



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



ETLİK PİLİÇLERİN KORKU YANITLARI ÜZERİNE GENOTİP VE EŞEYİN ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Enes HOŞ

Zootekni Anabilim Dalı

İzmir

2024

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

ETLİK PİLİÇLERİN KORKU YANITLARI ÜZERİNE GENOTİP VE EŞEYİN ETKİSİ

Enes HOŞ

Danışman: Prof. Dr. Sezen ÖZKAN

Zootečni Anabilim Dalı
Hayvan Yetiştirme Yüksek Lisans Programı

İzmir
2024

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Etlik Piliçlerin Korku Yanıtları Üzerine Genotip ve Eşeyin Etkisi**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

09 / 09 / 2024

Enes HOŞ

ÖZET**ETLİK PİLİÇLERİN KORKU YANITLARI ÜZERİNE GENOTİP
VE EŞEYİN ETKİSİ**

HOŞ, Enes

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sezen ÖZKAN

Eylül 2024, 106 sayfa

Kanatlı hayvanlarda korku duygusu önemli bir stres etmeni olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada yavaş gelişen Anadolu-T etlik piliç genotipinin ana hattı ile hızlı gelişen Cobb-500 etlik piliçlerinin gelişim süreçleri boyunca farklı korku testlerine olan yanıtlarının ve korku yanıtları üzerine cinsiyet etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla piliçlerin sosyal izolasyon, yeni obje ve tonik immobilitate (TI) testlerine olan yanıtları sırasıyla 1 ve 8 günlük yaşta, 16 ve 23 günlük yaşta, 34 günlük yaşta ve kesim yaşında (yavaş gelişen:40. gün, hızlı gelişen:49. gün); ters çevirme testine olan yanıtları ise yalnızca kesim yaşında incelenmiştir. Korku testleri aynı piliçler üzerinde gerçekleştirilmiş (n=24/genotip) ve testlerde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Canlı ağırlık ölçümleri 1, 8 ve 34 günlük yaş ile kesim yaşında gerçekleştirilmiştir. Yem tüketim ve yem dönüşüm oranları 34. gün ve kesim gününde bölme düzeyinde belirlenmiştir.

Sosyal izolasyon testinde dışkılama ve kaçma girişimi davranışlarını sergileyen civcivlerin oranı ile civciv başına kaçma girişimi sayısı hızlı gelişen genotipte daha yüksek bulunmuştur. Dişi civcivler sosyal izolasyon testinde daha erken ötmüş ve daha erken kaçma girişimi sergilemiştir. Civcivler 8.gün gerçekleştirilen sosyal izolasyon testinde 1. güne göre daha az ötme davranışı göstermiştir. Öte yandan civcivler 8.günde daha erken kaçma girişimi ve daha fazla kaçma girişimi göstermiştir. Yeni obje testi genotiplerde benzer yanıtlar açığa çıkarmış ancak 23 günlük yaşta gerçekleştirilen yeni obje testinde 16. güne göre

daha fazla sayıda piliç yeni objeye yaklaşmıştır. TI testinde hızlı gelişen genotipte daha kolay TI davranışı oluşmuş ve daha uzun TI süreleri gözlemlenmiştir. Her iki cinsiyet de TI testine benzer yanıtlar oluşturmuştur. Kesim yaşında gerçekleştirilen TI testinde 34.güne göre TI oluşturmak için daha fazla girişim gerekmiştir. Ters çevirme testinde hızlı gelişen genotip daha yüksek kanat çırpma yoğunluğu göstermiş, cinsiyetler arasında farklılık tespit edilmemiştir. Sosyal izolasyon testi ile TI ve ters çevirme testi arasındaki anlamlı korelasyonların çoğunluğu yavaş gelişen genotipte gerçekleşmiştir. Sosyal izolasyon testinde daha geç ötme ve daha geç kaçma girişimi davranışı sergileyen yavaş gelişen piliçler TI testinde daha uzun TI süresi, ters çevirme testinde ise daha yüksek kanat çırpma yoğunluğu göstermiştir. Hızlı gelişen genotipte ve erkek piliçlerde ters çevirme testinde kanat çırpma yoğunluğu her iki yaşta gerçekleştirilen TI testinde ölçülen TI süresi ile aynı yönde fakat TI oluşturma girişim sayısı ile zıt yönde ilişki göstermiştir. Hızlı gelişen genotipin daha uzun TI süresi göstermesi ve daha yüksek kanat çırpma yoğunluğuna sahip olması bu genotipte korku duyarlılığının yavaş gelişen Anadolu-T hibrit ebeveyn hattına göre daha yüksek olması ile ilişkilendirilebilir. Öte yandan testler arasındaki ilişkilerin ve farklı korku testlerine olan yanıtların genotipe ve cinsiyete bağlı olarak değişim göstermesi nedeniyle korku testlerine yönelik yanıtlar uygulanan test koşulları dahilinde değerlendirilebilir. Bu doğrultuda piliçlerin normal yaşam koşullarında deneyimleyebileceği stres ve korku uyarılarının taklit edildiği korku testlerinin uygulanması önem taşımaktadır.

Anahtar sözcükler: Etlik piliç, Anadolu-T, tonik immobilité, ters çevirme, sosyal izolasyon.

ABSTRACT**THE EFFECT OF GENOTYPE AND SEX ON FEAR RESPONSES
OF BROILERS**

HOŞ, Enes

MSc in Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Sezen ÖZKAN

September 2024, 106 pages

Fear is considered as an important stress factor in poultry. In this study, it was aimed to determine the responses of slow-growing Anadolu-T dam-line broilers and fast-growing Cobb-500 broilers to different fear tests during their growth period and to determine the effect of sex on fear responses. For this purpose, the responses of broilers to social isolation, novel object, and tonic immobility (TI) tests were investigated at 1 and 8 days of age, 16 and 23 days of age, 34 days of age and slaughter age (slow growing: 40th day, fast growing: 49th day), respectively. Inversion test was applied only at slaughter age. Fear tests were performed on the same birds (n=24 birds/genotype) and the correlations between the traits measured in fear tests were analyzed. Body weight of birds were recorded at day 1, day 8, day 34 and slaughtering age. Feed consumption and feed conversion ratios were evaluated at pens level on day 34 and slaughtering age. In the social isolation test, chicks from the fast growing genotype showed more escape attempts per bird and the percentage of chicks performing escape attempts and defecating was higher in the fast growing genotype. Female chicks vocalized earlier and showed earlier escape attempts in the social isolation test. On the 8th day, chicks vocalized less than they did on the 1st day. However, chicks showed earlier and more escape attempts on day 8 compared to day 1. The novel object test revealed similar responses between genotypes. However, on the 23rd day, more birds approached the novel object compared to the 16th day. In the TI test, fast growing genotype birds were more easily induced TI and showed longer TI durations. Both sexes responded similarly to the TI test. On the day of slaughter, the birds required

more attempts to induce TI. In the inversion test, the fast-growing genotype showed higher wing flapping intensity and no difference was detected between the sexes. Significant correlations were observed between the traits measured in social isolation test, and tonic immobility and inversion test which was prominent in the slow growing genotype. Slow-growing broilers that vocalised and escaped later in the social isolation test remained immobile longer in the tonic immobility test and showed greater wing flapping intensity in the inversion test. In the fast growing genotype and male birds, wing flapping intensity in the inversion test was positively correlated with TI duration and negatively correlated with the number of TI induction attempts measured in the TI test performed at both ages. Since the fast-growing genotype shows longer TI duration and higher wing-flapping intensity, this genotype may have higher fear sensitivity compared to the slow-growing Anadolu-T dam line. However, the fact that the relationships between the fear tests varied depending on genotype and sex and that the responses to different fear tests were not similar suggest that fear responses can be evaluated within the test conditions. For this purpose, it is important to apply fear tests that simulate the stress and fear stimuli that broilers can experience under daily living conditions.

Keywords: Broiler, Anadolu-T, tonic immobility, inversion, social isolation

ÖNSÖZ

Danışmanım Prof. Dr. Sezen ÖZKAN'ın tavsiyesiyle birlikte korku duygusu ve korku davranışı üzerine çalışmalarım hayvan refahı ve davranışı alanına yönelik halihazırda sahip olduğum ilginin daha da artmasını sağlamıştır. Etlik piliçlerin ve yetiştiriciliği yapılmakta olan diğer hayvanların birçok farklı olumsuz duyguyu deneyimleyebilmesi nedeniyle hayvan refahı ve davranışı alanına yönelik daha fazla bilimsel çalışmanın gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde hayvan refahını gözeten uygulamaların ve bu uygulamalara yönelik çalışmaların önemi doğrultusunda mevcut çalışmanın literatüre katkıda bulunmasını ümit ediyorum.

İZMİR

09/09/2024

Enes HOŞ

İÇİNDEKİLERSayfa

İÇ KAPAK	ii
KABUL ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
TABLolar DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	4
2.1 Korku Duygusu ve Korku Kavranışı	4
2.2 Korku Ölçüm Yöntemleri	5
2.2.1 Sosyal izolasyon testi.....	5
2.2.2 Yeni obje testi	11

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

2.2.3 Tonik immobilité testi.....	12
2.2.4 Ters çevirme testi	13
2.3 Hayvansal Üretimde Korku Davranışı ve Korku Davranışı Üzerine Genotip Etkisi	14
2.3.1 Hızlı ve yavaş gelişen genotiplerde korku yanıtına yönelik çalışmalar	16
2.4 Korku Davranışı Üzerine Cinsiyet Etkisi.....	18
2.4.1 Korku testlerinde cinsiyet etkisine yönelik çalışmalar	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1 Materyal	24
3.2 Yöntem.....	24
3.2.1 Bakım-yönetime ilişkin detaylar	24
3.2.2 Sosyal izolasyon testi	25
3.2.3 Yeni obje testi	26
3.2.4 Tonik immobilité testi.....	27
3.2.5 Ters çevirme testi	28
3.2.6 İstatistik analiz	29

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	30
4.1 Sosyal İzolasyon Testi	30
4.2 Yeni Obje Testi.....	33
4.3 Tonik İmmobilite Testi.....	33
4.4 Ters Çevirme Testi	36
4.5 Testlerde Ele Alınan Özellikler Arasındaki İlişkiler	37
4.5.1 Sosyal izolasyon testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler	37
4.5.2 Tonik immobilite testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler	40
4.5.3 Ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler	41
4.5.4 Sosyal izolasyon testi ve tonik immobilite testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler.....	42
4.5.5 Sosyal izolasyon testi ve ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler.....	43
4.5.6 Tonik immobilite ve ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler	44
4.6 Etlik Piliç Performans Bulguları.....	46
5. TARTIŞMA.....	48

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

6. SONUÇ68

KAYNAKLAR DİZİNİ73

TEŞEKKÜR.....105

ÖZGEÇMİŞ106

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Sosyal izolasyon testinin uygulanması.	26
3.2. Sosyal izolasyon testi ses analizi (Adobe Audition).....	26
3.3. Yeni obje testinin uygulanması.....	27
3.4. Tonik immobilite testinin uygulanması.	28
3.5. Ters çevirme testinin uygulanması.	28

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Sosyal izolasyon testi yanıtlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi	31
4.2. Yeni obje testi yanıtlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi	33
4.3. Tonik immobilité testi yanıtlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi	35
4.4. Ters çevirme testi yanıtlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi	36
4.5. Sosyal izolasyon testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.	38
4.6. Tonik immobilité testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar	40
4.7. Ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.	42
4.8. Sosyal izolasyon testi ve tonik immobilité testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.....	42
4.9. Sosyal izolasyon testi ve ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.....	43
4.10. Tonik immobilité ve ters çevirme testi arasındaki korelasyon düzeyleri.	45
4.11. Etlik piliç performansına ilişkin veriler.	47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
°C	sıcaklık
%	yüzde
<u>Kısaltmalar</u>	
ACTH	Adrenokortikotropik hormon
CORT	Corticosterone
g	Gram
HPA	Hipotalamus-Pituar-Adrenal
kcal	Kalori
K	Kelvin
kg	Kilogram
ME	Metabolik enerji
TI	Tonik immobilité

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesi için önemli bir protein kaynağı olan piliç etinin toplam et tüketimi içindeki payı dünyada ve Türkiye’de gün geçtikçe artmaktadır (Ergün ve Bayram, 2021). Hızlı gelişme ve yüksek et verimi yönünde gerçekleştirilen genetik ıslah çalışmaları sonucu elde edilen genotiplerin modern üretimde kullanılması ise bu artışta önemli bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte çiftlik hayvanlarının acı duygusunu deneyimleyebilmesi, doğal davranışlarını sergileyememesi ve stres etmenleriyle başa çıkmalarının zorlaşması gibi sebeplerle refah ve sağlık düzeyleri her geçen gün daha fazla dikkate alınmaktadır (Broom and Johnson, 2019).

Etlik piliç endüstrisinde canlı ağırlık artışına yönelik yoğun seleksiyon çalışmalarıyla birlikte bu piliçlerin refahına ilişkin sorunlarda da artış olmuştur (Rodenburg and Turner, 2012). Bu kapsamda hayvan refahını ön plana alan bir bakış açısı ile piliç eti üretiminde yavaş gelişen genotiplerin kullanılması üzerinde durulmaktadır. Hızlı gelişen etlik piliç genotiplerinde yavaş gelişen genotiplere göre ayak/bacak, kalp/solunum, ayak taban dermatitis ve sıcaklık stresi gibi problemler daha sık gözlemlenmektedir (Washburn et al., 1980; Julian, 2005; Allain et al., 2009; Wilhelmsson et al., 2019; Ghayas et al., 2021). Ayrıca yavaş gelişen genotiplerde koşma, kanat çırpma ve oyun gibi çeşitli olumlu davranışların ve tüneme gibi doğal davranışlarının daha yüksek düzeyde gözlemlendiği belirtilmiştir (Averós et al., 2022). Bu davranış farklılıkları nedeniyle yavaş gelişen genotiplerin özellikle serbest gezinmeli ve organik sistemlere daha uygun olduğu ifade edilmiştir (Castellini et al., 2016).

Korku duygusu ve korku duygusu aracılığıyla açığa çıkan problemler de çiftlik hayvanlarının refah düzeyleri değerlendirilirken ele alınan özellikler arasındadır. Korku, canlıların bir tehlike uyarana karşı duygusal reaksiyonu olarak ifade edilmektedir (Forkman et al., 2007). Korkaklık ise canlıların kendileri için tehlike barındıran çevresel uyaranlara karşı tepki gösterme yatkınlığı olarak tanımlanmaktadır (Boissy, 1995). Hızlı ve yavaş gelişen genotiplerin fiziksel aktivite ile ilişkili davranışlarıyla birlikte (Averós et al., 2022) korku yanıtlarında da kullanılan genotipe ve uygulanan teste göre farklılık gözlemlenmektedir (Castellini et al., 2016; Lindholm et al., 2017; Sakaguchi and Ishikawa, 2020). Söz

konusu korku yanıtı farklılıkları piliçlerin yakalama, taşıma, askılama gibi uygulamalara ve kümes içinde korku uyandırıcı çevresel etkilere karşı yanıtlarını ve verim özelliklerini etkileyebilmesi açısından önem taşımaktadır (Boissy, 1995; Jones, 1996).

Canlıların korkuya yönelik davranışlarının değerlendirilmesi, duyguların hızlı ve kolay biçimde gözlemlenmesi bakımından diğer ölçüm yöntemlerine göre avantaja sahiptir. Davranış gözlemlerinin farklı yorumlara açık olması ve davranışların ifade ettiği duygunun kesin olarak ifade edilmemesi ise davranış gözlemlerinin dezavantajları arasındadır (Rushen, 2000). Günümüzde piliçler üzerine korku testlerinin uygulanması; bu testlere gösterilen çeşitli yanıtların korkaklık düzeyini ifade ettiği varsayımına dayanmaktadır. Jones (1996), herhangi bir korku testine yönelik verilen yanıtın, diğer korku uyaranlarına verilecek olan olası yanıtları yansıtabileceğini ileri sürmüştü ve bu yaklaşım geçmişten günümüze refah değerlendirilmelerinde korku testlerinin uygulanmasının ana nedeni olmuştur. Bununla birlikte korku duygusunun belirli uyaranlara yönelik olabileceği, farklı çevresel uyaranlara her koşulda aynı tür yanıtların oluşmadığı da birçok araştırmacı tarafından (Archer, 1979; Mignon-Grasteau et al., 2003; Carter et al., 2013) ifade edilmiştir. Çeşitli araştırmalarda hayvanlar üzerinde birden fazla test uygulandığında bu testlerden yalnızca birinde farklılık elde edilse dahi bu farklılığın genel korku düzeyini gösterdiği kabul edilmektedir (Henriksen et al., 2013; Durosaro et al., 2021; Kohno et al., 2022). Öte yandan bazı çalışmalarda farklı testlerden elde edilen sonuçlar birbiriyle uyumsuz olduğunda veya zıt sonuçlar verdiğinde korku duygusunun çok yönlü olduğu vurgulanmaktadır (Jones and Waddington, 1992; Arnaud et al., 2008; Richard et al., 2010; Pelhaitre et al., 2012; Bertin et al., 2013). Söz konusu yorum farklılıkları korku testlerinin uygulanmasına yönelik problemleri ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda bu tez çalışmasında hızlı ve yavaş gelişen olmak üzere iki farklı genotipin sosyal izolasyon, yeni obje, TI ve ters çevirme testleri aracılığıyla korku yanıtlarının belirlenmesi, korku testlerine yanıtların genotip ve eşeye bağlı değişimi, farklı testlerde incelenen özellikler arasındaki ilişkilerin araştırılması ve testlerin uygulanmasına yönelik yeni bir yaklaşımın oluşturulması amaçlanmıştır.

Dünyada yavaş gelişen etlik piliç genotipleri uluslararası ıslah firmaları tarafından geliştirilmekte ve pazarlanmaktadır. Bu çalışmada yurtdışından ithal bir genotip yerine Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2017'den bu yana seleksiyon çalışmaları ile geliştirilen ve 2020 yılında tescillenen Anadolu-T hibritinin ebeveyn ana hattının (A3) dişi ve erkek civcivleri kullanılmıştır. Söz konusu ebeveyn ana hattının Anadolu-T hibrit ebeveynleri içinde en düşük canlı ağırlığa sahip olduğu bildirilmiştir (Erensoy and Sarica, 2023). Türkiye'de damızlık temininde tamamen dışa bağımlı yapının olağanüstü koşullarda üretimi etkileme ihtimali nedeniyle (Sarica et al., 2021) Anadolu-T hibritine yönelik çalışmalar önem taşımaktadır. Öte yandan kısa bir geçmişe sahip olması nedeniyle Anadolu-T hibriti veya ebeveyn hatlarının farklı korku testlerine olan yanıtlarını inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Anadolu-T hibritinin ebeveyn hattının hızlı gelişen genotiplerle birlikte farklı korku testlerine verdikleri yanıtlar incelenerek korku düzeylerinin veya spesifik korku yanıtlarının belirlenmesi bu genotipin refah düzeyi hakkında bilgi edinmek, serbest ve organik sistemlerde kullanılma potansiyelini değerlendirmek ve sürdürülmekte olan seleksiyon çalışmalarına katkı sağlamak adına önem taşımaktadır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1 Korku Duygusu ve Korku Kavranışı

Doğadaki canlıların tamamı hayatta kalmalarını sağlayacak kaynaklara erişim sağlamak zorundadır fakat bu kaynaklara erişimin sağlanması için çeşitli tehlikelerle ve risk etmenleriyle karşı karşıya gelinmesi gerekmektedir (Blumstein, 2020). Korku duygusu, çevrede algılanan tehditlere karşı duygusal bir reaksiyon olarak ortaya çıkmaktadır ve söz konusu risk etmenlerine karşı davranışsal ve fizyolojik tepkilere yol açarak canlıların hayatta kalma olasılığını artırmaktadır (Jones, 1996; Blumstein, 2020). Öte yandan yüksek yoğunlukta veya uzun süreli olarak deneyimlenen korku duygusu, bir çeşit stres kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Cockrem, 2007; Al-Aqil et al., 2013).

Çevresel uyaranların belirsizliği, yeniliği, karmaşıklığı, aniliği ve bu uyaranların üzerine kontrolün sağlanamaması canlılarda korku duygusunu ortaya çıkarabilmektedir (Mason, 2000; Adolphs, 2013). Hayvanların genetik altyapısı, fiziksel ve sosyal çevresi, erken yaşamdaki ve korku uyararı ile karşılaşma öncesindeki deneyimleri, maruz kalınan korku uyaranlarının tipi, şiddeti, yoğunluğu ve süresi, bu uyaranlar ile arada bulunan mesafe, uyaranlar ile karşılaşılacak ortam, uyaranlar ile karşılaşma üzerinden geçen zaman ve kaçma imkanının olup olmaması gibi çeşitli faktörler korku yanıtlarını etkileyebilmektedir (Ivinskis, 1970; Gray, 1987; Boissy, 1995; Jones, 1996; Rodenburg et al., 2004). Korku tepkisinin gösterileceği çeşitli uyaranlar, evrimsel süreçte canlıların genetiğine kodlanırken; deneyim, tecrübe ve gözlem yoluyla da korku oluşturabilecek uyaranlar hakkında bilgi edinilir (Gray, 1987).

Canlılar çeşitli davranışları aracılığıyla korku uyaranlarıyla başa çıkmaya çalışmaktadır. Önceki aktivitenin durdurulması; kaçmaya, savunmaya, zıplamaya elverişli bir pozisyon alınması, belirli seslerin çıkarılması, donma, irkilme, koşma, zıplama davranışlarının gösterilmesi, korku uyarısına yönelik saldırıda bulunulması gibi çeşitli davranışlar bu davranışlara örnek olarak gösterilebilir (Boissy, 1995; Hemsworth and Barnett, 2000; Broom and Johnson, 2019). Birey için tehlikeli olabilecek bir uyarana karşı açığa çıkan davranış bu uyarının etkisini

azaltmaya, ortadan kaldırmaya ya da bu uyarana hakkında diğerk grup üyelerini bildirmeye yönelik ise bu davranış bir korku yanıtı olarak değerklendirilmektedir (Murphy, 1978).

Doğada canlılar çevrelerindeki tehlike barındıran uyarıların aciliyet seviyesine göre yanıtlar oluşturmaktadır (Blanchard et al., 2011). Tehlikeli bir durumun sezilmesi halinde davranışlarda önemli bir değışim meydana gelmeden önce çevre gözlemlenir, tehlikenin gerçekteşme olasılığı değerklendirilir. Tehlikenin potansiyel bir tehlike durumundan gerçekte bir tehlike haline gelmesi halinde fark edilmemek adına normal davranış sonlandırılır, donma davranışı meydana gelir. Tehlikenin yakınlık düzeyi ve donma davranışının efektifliğini yitirme ihtimalinin artması halinde kaçma davranışı ve birtakım aktif davranışlar gözlemlenir, aktif kaçınma sonucunda tehlikenin etkisi hafifletilemediğinde ise immobilitate davranışı açığa çıkar (Bach and Dayan, 2017; Roelofs and Dayan, 2022). Risklerle başa çıkmak adına canlıların günlük hayatlarında dikkatli ve temkinli olması gerekmektedir. Bununla birlikte aşırı temkinli olmak ve sürekli tehlikeden kaçmaya hazır halde bulunmak hem vücudun kendi enerjisini tüketmesi hem de gerekli kaynaklara ulaşılmanması gibi problemlere yol açabilmektedir (Blumstein, 2020).

2.2 Korku Ölçüm Yöntemleri

2.2.1 Sosyal izolasyon testi

Tavukların gruplarından ayrılarak bilmediğı yeni bir alana yalnız başına yerleştirilmeleri yoluyla gerçekteştirilen testlere birden fazla isim verilmektedir. Testler kova gibi küçük alanlarda gerçekteştirildiğinde sosyal izolasyon testi, yeni arena testi (novel arena) veya yeni çevre (novel environment) testi olarak adlandırılmakta, daha geniş alanlarda gerçekteştirildiğinde ise açık alan testi (open field) olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte incelenen davranışlarda ve bu davranışların yorumlanmasında herhangi bir ayırım yapılmamaktadır.

Sosyal izolasyon testi (yeni alan, yeni arena, yeni çevre) ilk olarak kemirgenlerin duygusal yanıtlarının ölçülmesi için geliştirilmiş, sonraki süreçte ise hızlı ve pratik uygulanabilirliği nedeniyle tavuklar da dahil olmak üzere birçok

hayvan türü üzerinde kullanılmıştır (Candland and Nagy, 1969; Seibenhener and Wooten, 2015). Sosyal izolasyon testinde hayvanlar daha önce karşılaşmadığı, normalde yaşadığı çevreden farklı bir alana yalnız biçimde yerleştirilmektedir. Bu alana taşıma öncesi insan etkileşimi, türdeşlerden ayrılma, yabancı ve yeni bir çevreye maruz kalma ve saklanacak bir alanın eksikliği gibi nedenler canlıların stres içinde olmasına ve tedirgin hissetmesine yol açmaktadır (Boissy, 1995). Sosyal izolasyon testinde aktivite düzeyi, ilk hareket etmeye başlama zamanı, ötme sayısı, ilk ötüş için geçen süre, zıplama sayısı, ilk donma davranışı zamanı, donma süresi, kaçma girişimi sayısı, dışkılama miktarı, ilk dışkılama zamanı gibi özellikler incelenmektedir (Mason, 2000).

Sosyal izolasyon testinde hayvanların kaçmasını önlemek için başlıca etrafı kapalı olan yapılar kullanılmaktadır. Sosyal izolasyon testinde kullanılan alanın şekli, boyutu, rengi, ışıklandırması, yenilik ve gürültü düzeyi, kokusu, sıcaklığı gibi alana bağlı faktörler; hayvanların alana getirilme biçimi, alana alıştırılma düzeyi, gözlemcinin varlığı ve konumu, testin gerçekleştirilme zamanı, alana yerleştirildikten sonra ölçümlere başlama süresi ve testin uygulanma süresi gibi ölçüm yöntemine bağlı faktörler ile kullanılan hayvanların yaşı ve cinsiyeti gibi hayvan materyaline bağlı faktörler bakımından çalışmalar arasında farklılıklar gözlemlenmektedir (Walsh and Cummins, 1976; Jones and Carmichael, 1997; Choleris et al., 2001; Prut and Belzung, 2003).

Tavuklar; doğada gruplar halinde yaşayan sosyal hayvanlardır ve diğer grup üyeleri ile güçlü bağlar oluşturmaktadır (McBride et al., 1969). Cıvcıvlerin sosyal izolasyon testi için gruplarından ayrılmalarıyla gözlemlenen davranış örüntüsü, doğada diğer grup üyelerinden ayrıldıklarında gözlemlenen davranışlar ile benzerlik göstermektedir (Mills and Faure, 1991). Tavukların sosyal gruplarından ayrılması, önemli bir stres etmeni olarak kabul edilmekte; toplu halde yaşayan tavuk gibi hayvan türlerinde türdeşlerle olan sosyal iletişimin ani bir şekilde kesilmesi veya canlının yalnız bırakılması ise strese yol açmaktadır (Mills et al., 1993).

Sosyal izolasyon testinde grup üyeleriyle temasın kaybedilmesi nedeniyle oluşan sosyal stres ile insan müdahalesine ve bilinmeyen bir çevreye maruz

kalınması sonucu oluşan avcı stresinin tavukların davranışları üzerine etkili olduğu belirtilmiştir (Gallup and Suarez, 1980; Suarez and Gallup, 1981). Avcı stresıyla birlikte pasif davranışların (az sayıda ötme, düşük aktivite), sosyal kavuşmaya yönelik stres ile birlikte ise aktif davranışların (fazla ötme davranışı, yüksek aktivite) açığa çıkacağı ifade edilmiştir. Buna göre yüksek aktivite ve ötme davranışı diğer grup üyelerine kavuşmak adına, düşük aktivite ve ötme davranışı ise avcılar tarafından tespit edilmemeye yönelik gerçekleşmektedir (Gallup and Suarez, 1980; Suarez and Gallup, 1981). Gallup and Suarez (1980) ve Suarez and Gallup (1981), sosyal izolasyon testinde deneklere elektrik verilmesi, gürültü yapılması, insan gözlemcinin bulunması, yapay gözlerin kullanılması, sosyal izolasyon testi öncesinde insan ile etkileşimde bulunulması gibi avcı korku duygusunu ön plana çıkaracak düzenlemeler yapıldığında aktivite ve ötme düzeyinde azalmanın meydana geldiğini bildirmiştir.

Bununla birlikte Jones and Faure (1981) ve Jones and Merry (1988), sosyal izolasyon testi yanıtlarını korku hipotezi ile açıklamıştır. Korku hipotezine göre tavuk yeni bir alana yerleştirildiğinde yüksek korku duygusuna sahip ise pasif davranış, düşük korku düzeyine sahip ise aktif davranış göstermektedir. Gallup and Suarez (1980), izolasyon alanında birden fazla tavukla birlikte bulunmanın aktivite ve ötme düzeylerinde azalmaya yol açtığını gözlemlemiş ve bu sonucu sosyal kavuşma isteğinin ortadan kalkmasıyla ilişkilendirmiş, Jones (1983) ise birden fazla tavuğun izolasyon alanında birlikte test edilmesinin aktivite düzeylerinde artışa yol açtığını, bunun ise diğer bireylerin korku duygusunu azaltmasından dolayı kaynaklandığını belirtmiştir. Bir diğer deneyde, sosyal izolasyon testi öncesinde grup halinde bulunmanın, sosyal ortama kavuşma isteğini artıracak varsayımıyla sosyal izolasyon testi öncesinde bir grup hayvan birlikte, bir grup hayvan ise yalnız başına tutulmuştur (Gallup and Suarez, 1980). Test öncesinde grup halinde bulunan hayvanların daha erken ötmeye başladığı ve daha fazla kaçma girişiminde bulunduğu tespit edilmiş, sonuçların sosyal kavuşma isteğini desteklediği belirtilerek korku hipotezinin doğru kabul edilmesi halinde grup olarak büyüyen tavukların izole biçimde büyüyen tavuklara göre daha pasif davranış göstermesi gerektiği ifade edilmiştir.

Sosyal izolasyon testinde gösterilen yüksek düzeyde aktivitenin düşük korku veya yüksek sosyal kavuşma isteğiyle ilişkilendirilmesiyle birlikte yüksek aktivite düzeyinin panik ve kaçma girişimi sebebiyle de açığa çıkabileceği belirtilmiştir (Welker, 1959; Whimbey and Denenberg, 1967; Williams and Russell, 1972; Aulich, 1976; Walsh and Cummins, 1976; Archer, 1979; Prut and Belzung, 2003; Vallée et al., 1997). Kanatlılar üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda yüksek aktivite düzeyini panik duygusu ve kaçma girişimi ile ilişkilendiren az sayıda bulunmaktadır (Archer, 1973a; Jones, 1978; Faure et al., 1983; Andrews et al., 1997; Arnaud et al., 2008; Campbell et al., 2019; Mohamed et al., 2020). Bununla birlikte Tiemann et al. (2022), kemirgenler üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda kaçma girişimi veya keşfetme girişimine yönelik aktivite düzeyleri arasında yapılan ayrımın kanatlı hayvan çalışmalarına da dahil edilmesi gerektiğini belirtmiştir. İçinde bulunulan çevreden zıplama vb. davranışlar aracılığıyla kaçmanın mümkün olmadığı durumlarda açığa çıkan hızlı ve rastgele aktivitenin panik duygusu ile ilişkili olduğu, yüksek aktivite davranışıyla birlikte gösterilen ötme davranışının ise aktif kaçma davranışı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Archer, 1973a, 1979).

Archer (1973b) ve Campbell et al. (2019) korku davranışını değerlendirmek adına aktivite düzeyinin ölçülmesinin yetersiz olduğunu, hayvanların hem yüksek düzeyde hem de düşük düzeyde aktivite ile korku duygularını ifade edebileceğini belirtmiştir. Archer et al., (1973a) aynı zamanda korku yanıtlarının farklı formlarda açığa çıkabileceğini, aynı korku duygusunu deneyimleyen farklı bireylerin aktif veya pasif yanıtlar ile duygularını dışa vurabileceğini ifade etmiştir. Bu durum, sosyal izolasyon testinde aktiviteye dayalı ölçümlerin yorumlanmasını zorlaştırmaktadır.

Jones (1978), tavukların kendi kafeslerinden farklı bir kafese koyulduklarında daha fazla aktivite gösterdiğini ve zıpladığını, kendi kafeslerinde ise oturma ve yatma davranışları gösterdiğini belirtmiştir. Yazar, yeni kafese konulma sonucu gösterilen düzensiz aktivitenin kaçma isteğini yansıttığını, korku duygusunun ölçümünün yalnızca aktiviteye yönelik yapılmasının hatalara yol açabileceğini, korkuyla birlikte hem aktif davranışların hem de pasif davranışların gözlemlenebileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda düşük korku duygusunun organize bir aktiviteye, orta düzeyde korku düzeyinin kaotik bir aktiviteye, çok

yüksek korku düzeyinin ise immobiliteye yol açabileceği ifade edilmiştir. Aynı şekilde Jones et al. (1995) başka bir çalışmada yumurtacı tavuklarda sosyal izolasyon testinde gözlemlenen kaotik ve acele ile gösterilen aktivitenin keşfetme ile ilişkili olmadığını, Kraimi et al. (2018) ise sosyal izolasyon testinde daha fazla yürüme davranışı gösteren bıldırcınların bu aktiviteyi çok hızlı gerçekleştirmesi nedeniyle keşfetme davranışı yerine diğer grup üyeleri ile iletişimi sağlamaya yönelik gerçekleştirdiğini ifade etmiştir. Mohamed et al. (2020), sosyal izolasyon testinin başlangıcındaki yüksek aktiviteyi ve geç immobilita davranışını panik davranışıyla ilişkilendirmiştir. Arnaud et al. (2008), iki farklı ördek genotipi üzerinde gerçekleştirdikleri sosyal izolasyon testinde genotipler arasında aynı düzeyde aktivite gözlemlerken bu aktivite davranışlarının farklı duygulardan kaynaklandığını ifade etmiştir. Yüksek ötme davranışı gösteren genotipin sosyal grupla kavuşmaya yönelik aktivite gösterdiği, yüksek gagalama gösteren genotipin ise keşfetmeye yönelik aktivite gösterdiği belirtilmiştir.

2.2.1.1 Sosyal izolasyon testinde iletişim davranışı

Canlılar arasındaki iletişim biçimleri doğal seleksiyon tarafından seçilmiştir ve iletişimdeki temel amaç farklı bir bireyin davranışlarında değişikliğe yol açmaktır. Tehlike halinde çağrı yapmak, çağrıyı yapan bireyin yerinin avcı tarafından tespit edilmesine yol açması nedeniyle adaptif olmayan bir davranış biçimi olarak kabul görebilir (Ginsburg et al., 1974). Bununla birlikte Blumstein (2020), yapılan çağrı aracılığıyla aynı genlere sahip olan bireylerin hayatta kalmasıyla neslin sürdürülmesi, alarm çağrısı sonucu diğer hayvanların yaratacağı karmaşa ile kaçma imkanının oluşması veya diğer sosyal grup üyelerinin yardımı ile tehlike uyarısının etkisinin azaltılması nedeniyle alarm çağrılarının adaptif bir davranış biçimi olduğunu belirtmiştir.

Tavuklar içsel veya çevresel uyarıların etkisiyle şekillenen birden fazla çağrı tipine sahiptir. Alarm, yiyecek, çiftleşme, tehdit, tatmin, kum banyosu, tüneme, yumurtlama ve yuva kurma çağrıları bunlara örnek verilebilir (Collias and Joos, 1953). Tavukların çağrıları uyarının tehlikelilik derecesiyle birlikte uyarının tipine göre de farklılık göstermekte, çevrede ve fizyolojide gerçekleşen değişimlere yönelik bilgiler içermektedir. Bu özellik insanlardaki dilin kullanımının ilkel bir

versiyonu olarak görülmektedir (Potts, 2012). İletişim davranışları hayvanın duygusal durumu hakkında da bilgi verebilmektedir. Stres içinde olan hayvanların belirlenmesinde bu davranışların kullanılabileceği ifade edilmiştir (Rushen, 2000).

Tavukların sosyal gruplarından veya annelerinden ayrıldıkları zaman yaptıkları çağrıya kontakt çağrıları veya stres çağrıları adı verilmektedir (Kondo and Watanabe, 2009). Tavukların deneyimlediği stres seviyesi arttıkça daha sık ve daha yüksek seste ötme davranışı göstereceği, bu ötme davranışının içinde bulunulan durumun aciliyetini ifade edildiği belirtilmiştir (Briefer, 2020; Dutour et al., 2022).

Sosyal izolasyon testinde ötme davranışı hem yüksek korku ile (Kaufman and Hinde, 1961) hem de yüksek sosyal kavuşma isteği ile ilişkilendirilmiştir (Gallup and Suarez, 1980). Bununla birlikte ötme davranışı ile korku ve sosyal kavuşma isteğinin arasındaki ilişkinin baskın olan duyguya bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği de ifade edilmiştir (Ginsburg et al., 1974). Lowndes and Davies (1995) da hem yüksek düzeyde ötme davranışının hem de düşük düzeyde ötme davranışının yüksek korku duygusunu ifade edebileceğini ifade etmiştir. Jones (1977b), yüksek korkunun ötme sayısında azalmaya yol açabileceğini, Montevecchi et al. (1973) ise stress çağrıları ve korku düzeyi arasındaki ilişkinin ters U şeklinde olabileceğini belirtmiştir. Buna göre yüksek korku düzeyi çağrı sayısında azalmaya, orta düzeyde korku düzeyi ise çağrı sayısında artışa yol açabilmektedir.

2.2.1.2 Sosyal izolasyon testinde dışkılama davranışı

Dışkılamanın duygusallık, tepkisellik veya korku ile ilişkisi ilk olarak Hall'ın fareler üzerinde yaptığı deneyler sonucunda ifade edilmiş (Hall, 1934), dışkılama davranışının izolasyon alanına yerleştirilme sonrasında otonom sinir sisteminin aktivesi ile açığa çıktığı belirtilmiştir (Denenberg, 1969). Dışkılama davranışının yüksek korku ile ilişkilendirilmesi düşük aktiviteyle birlikte gözlemlenmesine dayanmaktadır (Hall, 1934; Denenberg, 1969). Bununla birlikte aktivite düzeyi ve dışkılama davranışı arasındaki ilişki kesin olmayıp (Ivinskis, 1966; Russell, 1970; Gomez et al., 1989) incelenen hayvan türüne göre değişiklik gösterebilmektedir

(Nagy and Forrest, 1970). Kanatlı hayvanlar üzerine gerçekleştirilen testlerde dışkılama davranışının aktivite düzeyi ile aynı yönlü değişim gösterdiği (Gallup Jr et al., 1976; Jones et al., 1991; Marín et al., 1997; Albentosa et al., 2003; Mignon-Grasteau et al., 2003; Kozak et al., 2019 Rozempolska-Rucińska et al., 2020; Yang et al., 2022) veya iki parametre arasında ilişki bulunmadığı ifade edilmiştir (Salvatierra and Arce, 2001; Freire et al., 2006 Riber and Guzman, 2016). Dışkılama davranışı da tıpkı aktivite ve ötme davranışları gibi yüksek korku seviyesiyle ilişkilendirilmesinin yanında (Candland et al., 1963; de Haas et al., 2010) düşük düşük korku seviyesiyle (Gallup Jr et al., 1976) de ilişkilendirilmiştir.

2.2.2 Yeni obje testi

Yenilik, kuşlar ve memelilerde korku ortaya çıkaran durumlar arasındadır (Bronson, 1968). Günümüzde yetiştiriciliği yapılan hayvanlar yaşamları boyunca birçok yeni uyaran ve objeyle karşılaşmakta, bu karşılaşmaların sürekli bir korku duygusu uyandırması ise stres kaynaklı problemlere yol açabilmektedir (Meuser et al., 2021). Keşfetme davranışı, canlı için yeni ve alışılmadık bir uyarana yönelik gerçekleşmekte olup hayatta kalmayı sağlayacak kaynaklara erişmek adına kritik bir öneme sahiptir. Yeni bir uyarani/objeyi keşfetme davranışı postürde değişme, uyaranın olduğu bölgeye yönelik aktivite davranışında artış ve fiziksel temas gibi yakından inceleme evrelerinden oluşmaktadır (Murphy, 1978).

Yeni obje testinde hayvanların bulunduğu bölmelere veya kafeslere yeni bir obje yerleştirildikten sonra objeye yaklaşma zamanı, objeyi gagalama zamanı, objenin etrafında geçirilen zaman vb. özellikler değerlendirilmektedir (Forkman et al., 2007). Yeni objeye erken temas haline geçmenin düşük korku düzeyini gösterdiği, yeni objeye olan mesafenin ise keşfetme güdüsü ve korku duygusunun etkileşimi sonucu açığa çıktığı kabul edilmektedir (Jones, 1996). Hayvanlara sunulan yeni objenin yaklaşma/uzaklaşma ikilemi oluşturacağı, keşfetme amacı ile yaklaşma isteğinin korku duygusu ile engelleneceği belirtilmiştir (Montgomery, 1955). Bununla birlikte tavukların yeni objeye olan yanıtının tek başına korku duygusuyla ilişkili olmadığı, korkudan bağımsız bir şekilde yalnızca keşfetme güdüsüyle ilişkili olabileceği de ifade edilmiştir (Rasmussen et al., 2022). Buna göre bireyin yeni objeye mesafeli olması ve ilgi göstermemesi, yeni objeye olan

ilgisizlikten veya bu objeye karşı kayıtsızlıktan da kaynaklanabilmektedir (Uitdehaag et al., 2008). Yeni obje testi yalnızca bir birey üzerinde veya grup üzerinde uygulanabilmektedir. Yeni obje testlerinde tek bir tip yeni obje kullanılmamakta, çalışmalar arasında genellikle metodolojik olarak farklılıklar bulunmaktadır (Forkman et al., 2007).

2.2.3 Tonik immobilité testi

Tavukların sırt üstü veya yan bir şekilde çevrilip baskı uygulandığında bilinçleri yerinde olmalarına rağmen hareketsiz kaldıkları duruma tonik immobilité adı verilmekte (Gallup Jr. et al., 1980), hareketsiz sürenin ölçüldüğü TI testi ise tavuklarda korku düzeyinin belirlenmesi için uygun bir test olarak kabul edilmektedir (Jones, 1986).

Yüksek korku düzeyine sahip olan hayvanların daha uzun TI süresine sahip olacağı, daha kolay bir şekilde hareketsiz hale geçeceği ve başlarını daha geç hareket ettireceği belirtilmiştir (Gallup, 1977; Jones, 1988). TI davranışı, basit şekilde diğer diğer davranışların durdurulması sonucu ortaya çıkması ve özel bir anatomik yapılaşma gerektirmemesi nedeniyle evrimsel açıdan nispeten kolay elde edinilen bir davranış türüdür ve birçok omurgalı ve omurgasız hayvanda görülebilmektedir. TI haline eşlik eden fiziksel ve fizyolojik özellikler canlının ölü halde göstereceği özelliklere benzerlik göstermektedir (nefes alışverişinin azalması, kalp atışının yavaşlaması) (Humphreys and Duxton, 2018).

Doğada av hayvanlarının avcı ile olan mesafelerine göre hayatta kalmaya yönelik farklı savunma mekanizmaları devreye girmekte, TI davranışı ise avcı tarafından yakalandıktan en son çare davranışı olarak kabul edilmektedir (Jones, 1986). Canlıların avcılardan aktif bir şekilde kaçma girişimlerinin başarısız olması halinde TI davranışı aracılığıyla avcının odak noktasını değiştirerek daha fazla zarar görmemeyi amaçladıkları ifade edilmiştir (Gallup, 1977). Avcıya yönelik kaçma ve çırpınma tepkilerinin sonlandırılması, avcının saldırgan davranışlarının azalmasına yol açıp fırsat halinde yeni bir kaçma imkanının oluşmasını sağlayabilir (Thompson et al., 1981). Humphreys and Duxton (2018), TI davranışının tek avlanmada birden fazla hayvanı avlayan türlere karşı gelişmiş olabileceğini, bu türlere ait avcılarının

yakaladığı hayvanın öldüğünü düşündükten sonra grubun diğer üyelerine yöneleceğini ve bu esnada hareketsiz kalan avın ise kendisine kaçma fırsatı yaratabileceğini belirtmiştir.

TI testi esnasında ilk yakalama sonrasında canlı kaçmaya ve kurtulmaya çalışır, baskı süresinin artmasıyla birlikte ise genellikle immobilité davranışı gözlemlenir (Jones, 1986). Thompson et al. (1981) ve Sargeant and Eberhardt (1975)'ın avcı ve av hayvanlarının aynı ortama yerleştirilmesiyle gerçekleştirdikleri çalışmalarda TI davranışı gösteren hayvanların daha az saldırıya maruz kaldığı ve hayatta kalma düzeylerinin önemli düzeyde yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ginsburg (1975), testi uygulayan kişinin elinin hayvandan uzaklaşmasıyla beraber TI süresinin kısaldığını, Gallup Jr et al. (1971a) ise TI gerçekleşirken tavukların yanında bulunan doldurulmuş şahinin uzaklaştırılmasıyla TI süresinde azalmanın ortaya çıktığını belirtmiştir.

Bireylerin TI haline geçip geçmemeleri, TI süreleri ve TI esnasında çeşitli davranışları (göz kırpma, baş oynatma vb.) arasında farklılık gözlemlenebilmekte olup TI yanıtları üzerine genetik ve cinsiyet de etkili olabilmektedir (Benoff and Siegel, 1976). TI davranışının korku ile ilişkisi; korkuyu artırdığı kabul edilen uygulamaların veya uyaranların (gürültü, elektrik, TI öncesinde mekanik kısıtlama) TI süresini artırmasına (Gallup Jr et al., 1970; Chloupek et al., 2009), korkuyu azalttığı kabul edilen uygulamaların ve uyaranların (alıştırma, sakinleştirici, sosyal grup üyeleri varlığı) ise TI süresini kısaltmasına dayanmaktadır (Ratner and Thompson, 1960; Salzen, 1963; Gallup et al., 1971b; Nash and Gallup, 1976).

2.2.4 Ters çevirme testi

Ters çevirme testinde tavukların baş aşağı çevrilmesiyle birlikte açığa çıkan davranışlar değerlendirilerek korku duygusunun belirlenmesi amaçlanmaktadır (Newberry and Blair, 1993; Huth and Archer, 2015). Ters çevirme testinde yüksek kanat çırpma yoğunluğu yüksek korku duygusu ile ilişkilendirilmiştir (Archer, 2019). Tavukların ters çevrilerek baş aşağı taşınması ve kesimhanede baş aşağı askılanması ise önemli stres faktörleri olarak kabul edilmektedir (Jones and Satterlee, 1997; Smith and Pierdon, 2023). Tavuklar üretim sürecinin farklı

aşamalarında (büyütme kümeslerinden yumurtlatma kümeslerine aktarma, kesimhaneye nakil) yakalama ve taşıma işlemlerine maruz kalmakta ve üretim süreci sonunda kesim hattında askılanmaktadır. Bu süreçlerde, tavukların kuvvetli biçimde kanat çırpmaları ve kaçma girişimleri sebebiyle femur başında ayrılma, kanat uçlarında kanama, morarma ve kemik kırıkları gibi problemler meydana gelebilmektedir. Yüksek yoğunlukta kanat çırpma davranışı aynı zamanda et kalitesini de etkilemesi nedeniyle verimlilikte azalmaya ve ekonomik kayba yol açabilmektedir (Wilson and Brunson, 1968; Gregory and Wilkins, 1989; Jones and Satterlee, 1997). Ters çevirme testi aracılığıyla piliçlerin el ile taşımaya ve kesim hattında askılamaya yönelik olası yanıtları hakkında bilgi edinme potansiyeli bulunmaktadır.

2.3 Hayvansal Üretimde Korku Davranışı ve Korku Davranışı Üzerine Genotip Etkisi

Yetiştiriciliği yapılan hayvanların evrimsel tarihlerinde karşılaşmadıkları sistemlere ve uyaranlara maruz kalması doğal seleksiyon aracılığıyla uygun yanıtların geliştirilmemesi nedeniyle refah düzeyini olumsuz etkileyebilmektedir (Wechsler, 1995). Doğada bulunan stres etmenlerinin yanı sıra modern üretim sistemlerindeki tavukların da korku duygularını ortaya çıkarabilecek birçok çevresel etken bulunmaktadır. İnsan ile olumsuz etkileşim, gürültü (doğal gürültüler, makine gürültüsü), ani çevre değişimleri, yeni nesnelere ve yeni alanlara maruz kalınması, tanınmayan hayvanlarla aynı ortamda bulunulması, sosyal gruptan koparılma, taşıma öncesi yakalanma, taşıma esnasında hareket ve titreşim, kasalara yüklenme ve kasaların boşaltılması, aşırı kalabalık, kesim öncesi askılanma, kesimhanede diğer hayvanların çırpınma davranışları ve alarm çağrıları bunlara örnek olarak verilebilir (Nicol and Scott, 1990; Grigor, 1993; Jones, 1996; Keer-Keer et al., 1996; Ghareeb et al., 2008; Potts, 2012; Perai et al., 2014).

Tavuklar, davranışları aracılığıyla tehlike barındıran veya stres açığa çıkaran uyaranların etkisini azaltmaya çalışmaktadır. Bununla birlikte bu davranışlar stres etmenlerini gidermek için her koşulda yeterli olmamaktadır ve sergilenen davranışların çevreye uygun olmamasıyla birlikte stres kaynaklı problemler ortaya çıkmaktadır (Ghareeb and Böhm, 2008; Campler et al., 2009).

Canlıların stres etmenlerine karşı tepkisi 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada otonom sinir sisteminin sempatik adrenal medullar kısmı aktive olur ve böbrek üstü bezlerinin (adrenal) medullar kısmından salgılanan adrenal hormonu ve sinirlerden salgılanan noradrenalin aracılığıyla savaş-kaç yanıtları ortaya çıkar. Savaş-kaç yanıtları nabız sayısı, solunum hızı, kan basıncında artış vb. değişikliklerle kendini gösterir. Stresörün etkisinin devam etmesi halinde ise Hiptalamus-Pituar-Adrenal eksen (HPA) devreye girer. Bu aşamada beyinin hipotalamus bölgesinden salgılanan kortikotropin salgılatıcı hormon, ön hipofizden (pituar) adrenokortikotropik hormon (ACTH) salgılanmasına yol açar. ACTH böbrek üstü bezlerinde kolestrolen glukokortikoidlerin (başlıca kortizol ve kortikosteron) oluşumunu uyarır. Glukokortikoidler aracılığıyla vücutta enerji depoları mobilize edilerek stres ile mücadele için kullanılır. Akut stres aşamasında organizmada mevcut enerji kaynakları kullanılır. Glukokortikoidler, karaciğeri yağ ve proteini ara metabolitlere dönüştürmesi için uyararak glukoneogenezde önemli bir rol oynar ve yağ ve kas proteinleri enerji için glukozaya dönüştürülür. Stres uzun süreli değilse canlılarda önemli refah problemleri meydana gelmez. Stresörün etkisinin uzun sürmesi halinde kronik stres tepkisi oluşur. Glukokortikoidler büyüme ve üreme faaliyetlerine enerji tahsisini azaltır ve canlının büyümesine, üremesine ve bağışıklığı üzerine olumsuz etkiler ortaya çıkar (Hemsworth and Barnett, 2000; Matteri et al., 2000; Blumstein, 2020)

Etlik ve yumurtacı tavukların günümüzde sahip olduğu çevresel koşullar, ataları kırmızı orman tavuklarının çevrelerinden önemli düzeyde farklılık göstermektedir. Etlik ve yumurtacı tavukların aktif tepkiler gösterebilmek adına atalarının yaşadığı açık alanlara ve korku uyaranlarından saklanmak için sahip oldukları bitkisel alanlara (çalı vb.) sahip olmaması, korku yanıtlarının uygun bir şekilde gösterilmemesine ve gösterilen yanıtların adaptifliğinin düşük olmasına sebep olmaktadır (Collias and Collias, 1967; Verlinden et al., 2023). Aşırı korkuyla birlikte panik ve kaçma girişimleri yaralanmalara, enerji kaybına, belirli bir bölgede toplanma sonucu boğulmalara ve çeşitli şekillerde ölümlere yol açabilmektedir (Craig et al., 1983; Mills and Faure, 1990; Bright and Johnson, 2011). Tavuklarda yüksek korku duyusunun canlı ağırlıkta, yumurta veriminde ve yumurta kalitesinde azalmaya, yem dönüşüm oranında kötüleşmeye ve immün sistem ile üreme kapasitesinde düşüşe yol açabileceği ifade edilmiştir (Hemsworth and

Barnett, 1989; Barnett et al., 1992; Hemsworth et al., 1994; Boissy, 1995; Jones, 1996).

Etlik ve yumurtacı tavukların genetiği yaklaşık 8000 yıl kadar önce doğu ve kuzey asyada insana yönelik korku duygularının azalmasıyla birlikte evcilleştirilen kırmızı orman tavuklarına dayanmaktadır (Peters et al., 2016; Agnvall et al., 2018). Evcilleştirme sonrası süreçte avlanma ve açlık tehlikesi gibi çeşitli doğal seleksiyon etkilerinin ortadan kalkmasıyla birlikte özellikle son yüzyılda tavuk ırkları üzerinde et ve yumurta üretimine yönelik gerçekleştirilen seleksiyon çalışmaları ve melezlemeler sonucunda et veya yumurta verim yönlü ticari genotipler elde edilmiştir (Jensen, 2014).

2.3.1 Hızlı ve yavaş gelişen genotiplerde korku yanıtına yönelik çalışmalar

Klasik evciltme teorisine göre evcil türlerin korku ve stress duyarlılığının yabani atalarına göre daha düşük olduğu kabul edilmektedir (Gjøn et al. 2023). Öte yandan tavukçulukta farklı seleksiyon hedefleriyle birlikte farklı yoğunlukta ve farklı çevresel koşullarda gerçekleştirilen seleksiyon uygulamaları sonucunda geliştirilen genotiplerin morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin yanı sıra davranışlarında da farklılıklar meydana gelmiştir (Tiemann et al., 2023). Davranışlar birden fazla genin interaksiyonundan ve bu genlerin yaşam boyunca içinde olunan çevre ile etkileşimi sonucunda şekillenmektedir (Katajamaa and Jensen, 2021; Tiemann et al., 2022). Seleksiyon hedeflerine yönelik seçilen bir alel nesiller boyunca aktarılmakta; bu süreçte çeşitli mekanizmalar aracılığıyla farklı fenotipik özellikler birlikte seçilmektedir (Jensen, 2006).

Hızlı ve yavaş gelişen genotiplerin sosyal izolasyon testi yanıtlarının incelendiği çalışmalar arasında Tomonaga et al. (2007) ve Nielsen et al. (2012) yavaş gelişen etlik piliç genotiplerinin daha aktif davranış (daha fazla yürüme, kaçma girişimi veya ötme) gösterdiklerini tespit etmiştir.

Hızlı ve yavaş gelişen genotiplerin yeni obje testine olan yanıtlarının incelendiği çalışmalar arasında ise van der Ejik et al. (2022) ve Averós et al. (2022),

yavaş gelişen etlik piliç genotiplerinin yeni objeye daha ilgili olduğunu belirlemiş, Baxter et al. (2021) ise hızlı ve yavaş gelişen genotipler arasında yeni obje yanıtı bakımından farklılık tespit etmemiştir.

Hızlı ve yavaş gelişen genotiplerin TI testi yanıtlarının incelendiği çalışmalar arasında Møller et al. (1995), Ghayas et al. (2021), Mancinelli et al. (2018), yavaş gelişen genotipin hızlı gelişen genotipe göre daha kısa TI süresine sahip olduğunu belirlemiştir.

Öte yandan Haunshi et al. (2015), Cavusoglu and Petek (2019), Oyeniran et al. (2022), ise hızlı gelişen genotipten piliçlerin yavaş gelişen genotipten piliçlere göre daha kısa TI süresi gösterdiğini belirlemiştir. Haunshi et al. (2011) ve Abdourhamane and Petek (2024) ise hızlı gelişen ve yavaş gelişen genotipler arasında TI bakımından fark bulamamıştır.

Tiemann et al. (2023) ticari hibrit hatlar, yerel etçi ve yumurtacı ırklar, süs ırkları ve bantam ırkları dahil olmak üzere toplam 19 farklı genotip üzerinde TI testi gerçekleştirmiş, genotipler arasında TI süresi bakımından farklılıklar gözlemlenirken TI oluşturma girişimi bakımından farklılık tespit edilmemiştir.

Farklı testlerin birlikte uygulandığı çalışmalar arasında Lindholm et al. (2017), hızlı gelişen Ross 308 genotipi ile yavaş gelişen Rowan rangers genotipi üzerinde TI, sosyal izolasyon ve yeni obje testleri gerçekleştirmiştir. Yavaş gelişen genotip tonik daha uzun TI süresi gösterirken genotipler arasında TI oluşturma girişimi ve ilk baş hareketi süresi bakımından farklılık gözlemlenmemiştir. Sosyal izolasyon testinde iki genotip arasında ötüş sayısı bakımından farklılık oluşmamış, yeni obje testinde ise yavaş gelişen genotip yeni objeye daha fazla yaklaşmıştır.

Sakaguchi and Ishikawa (2020) lokal Nagoya ırkı, yumurtacı White Leghorn ırkı ve White Plymouth Rock ırklarının üzerine TI ve açık alan testi gerçekleştirmiş, TI testine göre yumurtacı ırkın, açık alan testine göre ise lokal ırkın en yüksek korku düzeyine sahip olduğunu ifade etmiştir.

Durosaro et al. (2022) hızlı gelişen ticari ve lokal yavaş gelişen hindi genotiplerinin TI, açık alan ve ters çevirme testi yanıtlarını incelemiştir. Hızlı gelişen ticari hindilerin 7.gün gerçekleştirilen TI testinde daha uzun TI süresi gösterdiği, 12.gün gerçekleştirilen açık alan testinde daha az ötme davranışı sergilediği saptanmıştır. Öte yandan 14.gün gerçekleştirilen ters çevirme testinde iki genotip arasında herhangi bir farklılık oluşmamıştır.

Debut et al. (2003), yavaş ve hızlı gelişen iki genotipin TI yanıtlarını ve askılama esnasındaki davranışlarını incelemiştir. TI bakımından iki genotip arasında farklılık gözlemlenmemiş, askılama esnasında yavaş gelişen genotipin daha fazla kanat çırpıtığı belirlenmiştir.

2.4 Korku Davranışı Üzerine Cinsiyet Etkisi

Doğada kırmızı orman tavukları bir dominant erkek, birkaç dominant olmayan erkek ve birkaç dişi olacak şekilde grup halinde yaşamaktadır (Collias and Collias, 1996). Bu grupların içerisinde erkekler çevreden gelebilecek tehlikelere karşı (avcı vb.) gruplarını uyarma ve koruma görevine sahiptir. Erkeklerin aynı zamanda diğer dişiler için birbirleriyle rekabet halinde olmaları, bölge belirlemeleri ve bu bölgeleri diğer erkeklere karşı korumaları agresif davranışlara yönelik daha dikkatli olmalarını gerektirmektedir (McBride et al., 1969). Erkeklerin evrimsel başarısı dominant kişilik özelliği ve agresifliği ile ilişkilendirilirken, dişilerin evrimsel başarısı yavru bakımı kabiliyetiyle ilişkilendirilmiştir (Nätt et al., 2014). İki cinsiyetin evrimsel olarak maruz kaldığı farklı seleksiyon baskıları ve grup içerisindeki farklı görevleri göz önüne alınarak erkeklerin daha korkak (Janczak, 2007), dişilerin daha sosyal olduğu (Vallortigara and Zanforlin, 1988) ifade edilmiştir. Gallup (1974) ise erkek ve dişilerin farklı avcı yanıtları geliştirmeleri için evrimsel bir nedenin olmadığını belirtmiştir.

Modern genotipler üzerinde gerçekleştirilen seleksiyon çalışmalarının da cinsiyetler arasında farklı başa çıkma stratejilerine yol açabileceği ifade edilmiştir (Elfving et al., 2015). Kuşlarda; erkeklerin ZZ yapıda eşey kromozom çiftine, dişilerin ise ZW kromozom çiftine sahip olması cinsiyetler arasındaki farklılıkların başlıca nedenidir (Arnold and Itoh, 2011). Bu kromozomlar üzerinde bulunan

genler gonadların testise veya ovaryuma dönüşmesini sağlamakta, bu yapılardan salgılanan çeşitli kimyasallar ise vücudun çeşitli bölgelerine ait hücre reseptörlerine bağlanarak cinsiyetler arasında farklı gen ifadelerine ve dimorfik yapıların oluşumuna yol açmaktadır (Rodríguez-Montes et al., 2023). Androjen ile östrojen, sinir sistemini (Palanza, 2001) veya glukokortikoid reseptör sistemini (Bourke et al., 2012) birlikte veya ayrı olarak etkileyerek davranışları şekillendirmektedir. Cinsiyetler arasında monoaminerjik, katekolaminerjik ve serotonerjik sistemler bakımından farklılıkların da davranış yanıtlarını etkilemesi mümkündür (Ngun et al., 2011). Eşeyssel olgunluk dönemi de ayrıca cinsiyetlerin davranışları üzerine de etkili olmakta, eşeyssel olgunluk öncesinde benzerlik gösteren çeşitli davranışlarda bu dönem sonrasında farklılık gözlemlenebilmektedir (Rodríguez-Montes et al., 2023; Ter Horst et al., 2009).

2.4.1 Korku testlerinde cinsiyet etkisine yönelik çalışmalar

Çok sayıda çalışmada korku yanıtları üzerine cinsiyet etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmalar arasında Jones (1977a) ve Jones (1978) sosyal izolasyon testinde dişilerin daha aktif yanıt gösterdiklerini belirlemiştir. Freire et al. (2006) ise erkeklerin dişilerden daha fazla ötme davranışı gösterdiğini, daha fazla alana girme ve daha fazla yürüme eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Tomonaga et al. (2007) ise erkeklerin daha aktif olduğunu ve daha fazla ötmeye yönelik güçlü bir eğilime sahip olduklarını ifade etmiştir. Öte yandan Taylor et al. (2022), yürüme ve kaçma davranışı bakımından cinsiyetler arasında farklılık tespit etmemiş, bununla birlikte erkeklerin daha fazla ötme davranışı sergilediklerini belirlemiştir.

Haunshi et al. (2011) iki farklı lokal ırkın (Aseel ve Kadaknath) TI yanıtlarını inceledikleri çalışmada Aseel ırkında erkeklerin dişilere göre daha kısa TI süresine sahip olduğunu, Kadaknath ırkında ise erkek ve dişilerin TI testine benzer yanıtlar oluşturduğunu tespit etmiştir. TI oluşturma sayısı bakımından iki genotip için de cinsiyetler arasında farklılık oluşmamıştır. Benzer şekilde Zulkifli, (1998), Dereli Fidan et al. (2015), Kenan et al. (2009), James et al. (2020) ve Taylor et al. (2020) cinsiyetler arasında TI süresi bakımından farklılık bulmamıştır.

Lokal genotipler üzerine gerçekleştirilen çalışmalar arasında ise Durosaro et al. (2023), FUNAAB Alpha lokal etlik piliçlerinde 23 ve 51 günlük yaşta elde ettikleri TI yanıtlarında, Mutibvu et al. (2017), Naked Neck (NN), Ovambo (OV) ve Potchefstroom Koekoek (PK) yavaş gelişen genotiplerinde TI yanıtlarında, Lelono et al. (2019) kırmızı orman tavuklarının TI yanıtlarında, Ferrante et al. (2016), Valdarnese Bianca (VB), Bionda Piemontese (BP) ve Robusta Maculata (RM) lokal İtalyan genotiplerinde TI yanıtlarında ve TI oluşturma girişimi denemesi sayısında farklılık tespit etmemiştir. Bu çalışmalar lokal genotipler ile gerçekleştirilen birçok çalışmada erkek ve dişilerin TI testine benzer yanıtlar oluşturduğunu göstermektedir.

Farklı korku testlerinin birlikte uygulandığı ve cinsiyet etkisinin incelendiği çalışmalar arasında Verlinden et al. (2023), etlik piliçlerde kuluçka döneminde üç farklı sıcaklık uygulamasının davranışlar üzerine etkilerinin test edildiği çalışmada piliçler üzerinde 4 ve 6 haftalık yaşlarda sosyal izolasyon testi, yeni arena testi ve yeni obje testi gerçekleştirilmiştir. Sosyal izolasyon testinde ötmeye başlama süresinde üç grupta da cinsiyetler arasında farklılık gözlemlenmemiş, ötme sayısı bakımından cinsiyetler arasındaki ilişki her grupta farklı bir örüntü izlemiştir. (Grup 1: dişiler>erkekler, Grup 2: erkekler>dişiler, Grup 3: erkekler=dişiler) Yeni arena testinde aktivite davranışı bakımından ve yeni obje testinde yeni objeye yaklaşma süresi ile yeni objenin etrafında vakit geçirme süresi bakımından gruplar arasında cinsiyet farklılığı oluşmamıştır.

Henriksen et al. (2013); maternal stres etmeni olarak damızlık tavuklara CORT enjekte etmiş ve bu tavuklardan elde edilen White Leghorn x Rhode Island Red ve Isa Brown x Rhode Island Red civcivlerinin davranışlarını sırasıyla 11 ve 14 günlük yaşta yeni obje ve açık alan testinde, 28 günlük ve 6 aylık yaşta ise TI testinde kontrol grubu yavrularıyla birlikte değerlendirmiştir. Yeni obje testinde yeni objeye yaklaşma süresi bakımından, TI testinde ise TI oluşturma girişimi sayısı ve TI süresi bakımından cinsiyetler arasında farklılık tespit edilmemiştir. Açık alan testinde ötmeye başlama zamanı, ilk harekete başlama zamanı ve aktivite düzeyi bakımından fark belirlenmezken, dişilerin daha fazla ötme davranışı gösterdiği ifade edilmiştir.

Remonato Franco et al. (2021), 3 farklı ışıklandırma uygulamasının (kırmızı, yeşil ve beyaz) etlik piliçlerin davranışları ile stres ve korku seviyeleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada 23 günlük yaşta TI testinde erkeklerde daha düşük TI süresine yönelik eğilim tespit etmiştir. 30 günlük yaşta yeni obje testinde ise cinsiyetler arasında farklılık saptanmamıştır.

Archer (2018a), Red Junglefowl, Redjunglefowl x New Hampshire genotipleri ile birlikte 3 farklı White Leghorn genotipinin (UCD-003, CV-20, Tüysüz) TI ve ters çevirme testi yanıtlarını incelemiş, RJF x NH genotipinde dişilerin daha uzun TI süresine, UCD-003 ve CV-20 genotipinde erkeklerin daha uzun TI süresine, tüysüz genotipte ve RJF genotipinde ise cinsiyetlerin benzer TI süresine sahip olduğunu gözlemlemiştir. Bununla birlikte tüm genotipler birlikte ele alındığında erkeklerin daha uzun TI süresine sahip olduğu ifade edilmiştir. TI oluşturma girişimi bakımından genotipler ayrı olarak değerlendirildiğinde UCD-003 genotipinde ve genotipler birlikte analiz edildiğinde erkeklerin daha düşük TI oluşturma girişimi gerektirdiği belirlenmiştir. Ters çevirme testinde RJF, RJF x NH ve CV-20 genotiplerinde erkekler daha uzun kanat çırpma süresine, daha yüksek kanat çırpma sayısına ve kanat çırpma yoğunluğuna sahip olmuştur. Diğer 2 genotipte 3 parametrede de cinsiyetler arasında farklılık gözlemlenmemiştir. Genotipler birlikte ele alındığında erkeklerin daha uzun kanat çırpma süresine, daha yüksek kanat çırpma sayısına ve kanat çırpma yoğunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir.

Hedlund et al. (2019), kuluçka sonrası stres koşullarının yumurtacı piliçler üzerine davranışlarını inceledikleri çalışmada 1 ve 36 günlük yaşta yeni arena testinde, 4 ve 39 günlük yaşta ise TI testinde piliçlerin yanıtlarını incelemiştir. 39 günlük yaşta gerçekleştirilen TI testinde erkekler daha fazla ötmüş, yeni arena ve TI testi parametrelerinde ise cinsiyetler arasında farklılık oluşmamıştır.

Agnvall et al. (2012) çalışmasında insana yönelik korku duygusu belirlenen kırmızı orman tavukları; düşük korku, orta düzeyde korku ve yüksek korku grupları olarak sınıflandırıldıktan sonra bu grupların davranışları 4 ve 16 haftalık açık alan testinde ve 17 haftalık yaşta TI testinde incelenmiştir. Her iki açık alan testinde de

cinsiyetler bakımından farklılık gözlemlenmemiş, TI testinde dişiler daha uzun TI süresi göstermiştir.

Peixoto et al. (2020), 5 ayrı genotipten (Brown 1-2, White 1-2, White Leghorn) tavukların civcivleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada civcivlerin annelerine kuluçka döneminin son 8 gününde çevresel stres etmeni uygulamış ve bu yumurtalardan çıkan civcivleri herhangi bir stres etmenine maruz bırakılmayan annelerin civcivleriyle birlikte kuluçka esnasında CORT veya plasebo enjekte edilen kontrol grubun yumurtalardan çıkan civcivler ile karşılaştırmıştır. 5 ve 10 günlük yaşta gerçekleştirilen sosyal izolasyon testinde dişilerin daha fazla ötme eğiliminde oldukları, 9 haftalık yaşta gerçekleştirilen TI testinde ise dişilerin daha fazla ötme davranışı gösterdikleri belirtilmiştir. Bununla birlikte TI süresi ve TI oluşturma girişimi bakımından cinsiyetler arasında farklılık gözlemlenmemiştir.

Nordquist et al. (2022) kuluçka döneminin 18.gününde uzun ve kısa taşıma süresinin yavaş gelişen etlik piliçler üzerine etkisini inceledikleri çalışmada 3 ve 4 günlük yaşta TI testinde cinsiyetler arasında farklılık bulmamıştır. 9-11 günlük yaşta yapılan açık alan testinde de cinsiyetler arasına herhangi bir farklılık gözlemlenmezken, 37-39 günlük yaşta yapılan açık alan testinde erkeklerin daha fazla aktivite davranışı gösterdiği ve kısa taşıma grubu erkeklerinin aynı grubun dişilerinden daha fazla kaçma girişiminde bulunduğu tespit edilmiştir.

Verlinden et al. (2022), etlik piliçlerde kuluçka döneminin 19-21 günleri arasında 37.6 °C (kontrol) sıcaklık, 36.6 °C (optimal olmayan) sıcaklık ve günlük 30 dakika boyunca 30 °C (doğal) sıcaklık uygulamalarının yeni obje (1 ve 8.gün), sosyal izolasyon (19.gün), ters çevirme (19.gün) ve TI (40.gün) testlerine olan etkilerini incelemiştir. Sosyal izolasyon testinde kontrol grubunda ve optimal olmayan grupta dişilerin daha fazla ötme davranışı gösterdiği belirtilirken doğal grupta cinsiyetler arasında farklılık gözlemlenmemiştir. TI testi ve ters çevirme testinde kanat çırpma yoğunluğu bakımından da cinsiyetler arasında farklılık gözlemlenmemiştir. Ters çevirme testinde erkeklerin daha uzun süre boyunca ve daha fazla sayıda kanat çırpıtığı belirlenmiştir.

Agnvall and Jensen (2016) düşük ve yüksek insan korkusuna yönelik seleksiyon yapılan kırmızı orman tavukları ile kontrol grubu kırmızı orman tavuklarının açık alan (4-16 haftalık yaş) ve TI testi (17 haftalık yaş) ile korku yanıtlarını araştırmışlardır. Düşük insan korkusu için seleksiyon yapılan grupta 4 haftalık yaşta uygulanan açık alan testinde erkeklerin daha aktif olduğu ve açık alanın çevre kısımlarında daha fazla aktivite davranışı gösterdikleri belirtilmiştir. Bununla birlikte aynı haftada yüksek insan korkusuna yönelik seleksiyon gerçekleştirilen ve seleksiyon gerçekleştirilmeyen gruplar ile 16. haftada grupların tamamında cinsiyetler arasında farklılık gözlemlenmemiştir. TI testinde dişilerin daha kısa TI süresine sahip olduğu ifade edilmiş, TI oluşturma girişimi bakımından ise cinsiyetler arasında farklılık tespit edilmemiştir.

Altan et al. (2013), 49 ve 52 günlük yaşta gerçekleştirilen TI ve yeni obje testlerinde, Sakaguchi and Ishikawa (2020) ise lokal Nagoya ırkı, yumurtacı White Leghorn ırkı ve etçi White Plymouth Rock ırklarında TI ve açık alan testi yanıtlarında cinsiyetler arasında farklılık tespit etmemiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Hayvan materyali olarak “Akdeniz bölgesine özgü kanatlı ırk/hatlarından sürdürülebilir ürünler üretilebilmesi için alternatif yem kaynakları” SUSTAVianFEED, 2015 numaralı proje kapsamında yetiştirilen iki farklı etlik piliç genotipinden piliçler kullanılmıştır. Çalışmada, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Eskişehir Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülmekte olan etlik piliç ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilen ve patentlenen Anadolu-T etlik piliç genotipinin ana hattı yavaş gelişme göstermesi nedeniyle tercih edilmiştir. Hızlı gelişen genotip olarak dış kaynaklı bir ticari genotip (Cobb-500) kullanılmıştır. Anadolu-T ana hattından (A3) civcivler T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eskişehir Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü TAGEM’den temin edilmiş, Cobb-500 civcivleri ise İzmir’de bulunan bir ticari kuluçka işletmesinden (Ege-Tav) sağlanmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Bakım-yönetime ilişkin detaylar

Her iki genotipten bir günlük yaştaki civcivler kanat numarası takıldıktan ve tartıldıktan sonra E.Ü. Ziraat Fakültesi Kanatlı Araştırma Ünitesinde talaş altlık serili olan 12 adet yer bölmesine (1.4m ×1.2 m) her bölmede 14 civciv olacak şekilde yerleştirilmiştir. Deneme başlangıcında günlük yaşta eşey tayini mümkün olmamış; korku testlerinde kullanmak üzere her bölmeden rastgele 5 civciv işaretlenmiştir (30 civciv/genotip). İşaretlenen toplam 60 adet civciv sosyal izolasyon ile yeni obje testlerinde kullanılmıştır. Piliçler 34 günlük yaşa ulaştığında eşey tayini gerçekleştirilmiş ve yalnızca TI ve ters çevirme testlerinde kullanılan piliçlerin sosyal izolasyon verileri değerlendirmeye alınmıştır (n=24/genotip). TI ve ters çevirme testlerinde yavaş gelişen genotipten 12 erkek 12 dişi; hızlı gelişen genotipten ise 13 erkek ve 11 dişinin verileri kullanılmıştır. Tüm testler saat 9.00 ile 13.00 arasında gerçekleştirilmiştir. Testi uygulayan gözlemci aynı zamanda piliçlerin günlük bakımı ile de ilgilendiği için testler sırasında rutin kıyafetlerinden

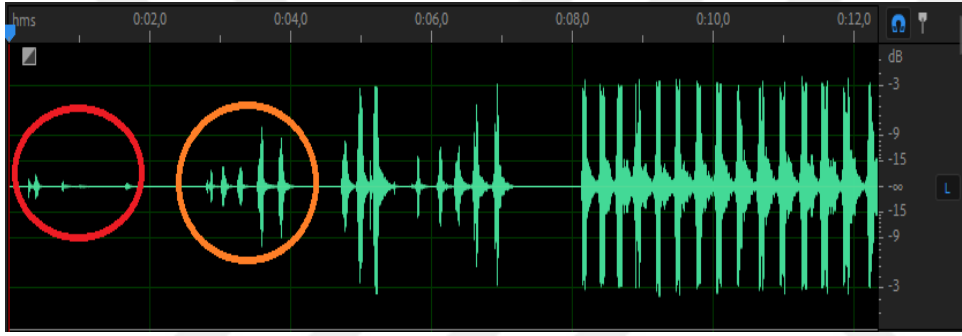
farklı olarak beyaz bir önlük giyerek testleri gerçekleştirmiştir. Piliçlerin canlı ağırlıkları 1, 8, 34 ve kesim yaşında bireysel olarak belirlenmiştir. Piliç başına yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı ise 34 günlük yaşta ve kesim gününde bölme düzeyinde belirlenmiştir. Yem ve su serbest olarak her bölmede bulunan bir yuvarlak askılı yemlik ve 4 adet nipel suluk ile sağlanmıştır. Deneme civcivleri ilk 3 gün 32°C sıcaklıkta, 4-7 günler arasında 30 °C sıcaklıkta, 8-14 günler arasında 28 °C sıcaklıkta, 15-21 günler 26 °C sıcaklıkta ve sonrasında kesime kadar 24 °C sıcaklıkta barındırılmıştır. Denemede ilk gün sürekli aydınlatmadan sonra 7. güne kadar karanlık süre kademeli olarak artırılarak 18 saat aydınlık 6 saat karanlık (18A:6K) aydınlatma programına ulaşılmış ve kesim yaşına kadar 18A:6K aydınlatma programı sabit tutulmuştur. Gece saat 24:00 ile sabah 06:00 arasında karanlık uygulanmıştır. Aydınlatmada beyaz floresan (4000 K) ampuller kullanılmış ve ışık şiddeti piliçler düzeyinde 20 lux olacak biçimde sağlanmıştır. Denemede civciv büyütme (0-14 gün), piliç geliştirme (15-28 gün) ve bitiş yemleri (29-kesim yaşı) sırasıyla; %20.8 protein, 3000 kcal/kg ME, %19 protein, 2900 kcal/kg ME ve % 17 protein, 2900 kcal/kg ME içermiştir.

3.2.2 Sosyal izolasyon testi

Sosyal izolasyon testi de Haas et al. (2014) ile Gielsberg'in (2020) belirttiği biçimde 1 ve 8 günlük yaşta her genotipten 30 adet olmak üzere 60 adet civciv üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, civcivler bölmelerinden alınarak ayrı bir odada 23.5 cm çap ve 27.5 cm yükseklikte şeffaf olmayan plastik bir kova içine yerleştirildikten sonra 2 dakikalık süre boyunca ilk ötüş için geçen süre, ötme sayısı, ilk kaçma girişimi için geçen süre, kaçma girişimi sayısı ve dışkılama olup olmadığı kaydedilmiştir. Hiç kaçma gerçekleştirmeyen civcivlerin ilk kaçma girişimi için geçen süre verileri 120 saniye olarak değerlendirilmiştir. İzolasyon halindeki civcivlerin aydınlık ortamda saniyede 2-2.5 kere ötme davranışları, karanlık ortamda ise saniyede 3-4.5 ötme davranışlarını stres çağrılarını olarak tanımlanmaktadır (Vallortigara and Zanforlin, 1986). Bu nedenle civcivlerin 2-3 kez tekrarlı bir biçimde ötmeye başladıkları saniye (Turuncu çember: Şekil 3.2.) ilk ötüş süresi olarak değerlendirilmiştir. Seslerin görsel olarak incelenmesi için Adobe Audition programından yararlanılmıştır.



Şekil 3.1. Sosyal izolasyon testinin uygulanması.



Şekil 3.2. Sosyal izolasyon testi ses analizi (Adobe Audition)

3.2.3 Yeni obje testi

Denemenin 16 ve 23. günlerinde yeni obje testi Kümes Hayvanları için Refah Değerlendirme Protokolünde (Welfare Quality®, 2009) belirtilen yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. Yeni obje olarak protokole uygun şekilde 2.5 cm çapında 50 cm uzunluğunda alüminyum folyoya sarılmış kırmızı, sarı, mavi ve yeşil renkte boyanmış çubuk kullanılmıştır. Gözlemci kümese girip piliçlerin kendilerini hazırlaması için 5 dakika boyunca sabit bir şekilde beklemiş, ardından yeni objeyi bölme içine bırakarak geri çekilmiştir. Obye, bölme boyutları dikkate alınarak gözlemciye (koridora) yakın olan ilk 1/3'lük bölgeye bölme sınırına 20 cm mesafede yerleştirilmiştir (Şekil 3.3.) Test süresi boyunca (2 dakika) objenin 20 cm yakınına yaklaşan hayvan sayısı, objenin ilk kez gaganması için geçen süre ve objeyi gagalayan hayvan sayısı kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. Yeni obje testinin uygulanması.

3.2.4 Tonik immobilite testi

TI testi 34 günlük yaşta ve kesim yaşında (hızlı gelişen genotip: 40.gün, yavaş gelişen genotip: 49.gün) Archer ve Mench'in (2014) bildirişlerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Piliçler deneme bölmelerinden alınarak ayrı bir odada bir masa üstünde sırtüstü yatırıldıktan sonra bir el göğüs kemiği üzerinde diğer el baş ve boyun bölgesinde tutularak 15 saniye boyunca hareketleri kısıtlanmıştır. Bu süre sonunda eller yavaşça çekilmiş ve kronometre çalıştırılarak hareketsiz kalınan süre (TI süresi) ölçülmeye başlanmıştır. Piliç ilk 15 saniye içinde doğrulursa işlem en çok 3 kez tekrarlanmıştır. Gözlemci piliçin görüş alanında kalacak şekilde ancak göz teması kurmadan davranışları gözlemlemiştir. Test süresi 120 saniye ile sınırlandırılmış ve bu süre sonunda doğrulmayan piliçlerde en yüksek TI süresi olarak 120 saniye kaydedilmiştir. TI oluşturmak için girişim sayısı ve TI oluşan piliçlerde ilk baş hareketinin gözlemlenme süresi de kaydedilmiştir. TI oluşturmayan piliçler için girişim sayısı 3 olarak değerlendirilmiştir. Üç denemede de TI oluşturmayan piliçler TI süresi 0 saniye kabul edilerek analizlere dahil edilmiştir.



Şekil 3.4. Tonik immobilité testinin uygulanması.

3.2.5 Ters çevirme testi

Ters çevirme testinde Archer (2018a)'de belirtilen prosedüre uygun olarak piliçler iki bacağından birden kavranıp 30 saniye boyunca baş aşağı tutulmuştur. Otuz saniyelik test süresince video kaydı alınmış ve baş aşağı tutma esnasında kanat sayısı ve kanat çırpma süresi belirlenmiştir. Kanat çırpma sayısı kanat çırpma süresine bölünerek kanat çırpma yoğunluğu hesaplanmıştır.



Şekil 3.5. Ters çevirme testinin uygulanması.

3.2.6 İstatistik analiz

Ön analizlerde verilerin doğrusal bir model yardımı ile varyans analizi için ön kabulleri karşılama durumu araştırılmış ve bu amaçla varyansların homojenliği testi için Levene testi, normal dağılım testi için ise Shapiro-Wilk testi gerçekleştirilmiştir. Ele alınan verilerden sadece sosyal izolasyon testinde ötüş sayısı ve ters çevirme testinde kanat çırpma yoğunluğu verileri normal dağılışı göstermiştir. Normal dağılışı göstermeyen veriler üzerinde farklı transformasyonlar uygulanmıştır. Sosyal izolasyon testinde ilk ötüş için geçen süre verilerine ve TI testinde ilk baş hareketi için geçen süre verilerine logaritmik transformasyon, ters çevirme testinde kanat çırpma sayısı, kanat çırpma süresi verilerine ise cube root (küp kök) transformasyonu uygulandığında normal dağılışı elde edilmiştir. Söz konusu veriler genotip, eşey ve yaş sabit etkilerini, bu etkiler arasındaki ikili ve üçlü interaksiyon etkilerini (genotip x eşey, genotip x yaş, eşey x yaş, genotip x eşey x yaş) ve rastgele etki olarak bölme etkisini içeren bir Linear Mixed Model kullanılarak analiz edilmiştir. Normal dağılışı göstermeyen ve sayılarla elde edilen veriler arasında sosyal izolasyon testinde kaçma girişimi sayısı ve TI oluşturma için girişim sayısı verileri Generalized Linear Mixed Model (GLMM) poisson dağılışı log link fonksiyonu kullanılarak analiz edilmiştir. Süre ölçümlerinde sosyal izolasyonda ilk kaçma girişimi için geçen süre ve TI süresi verileri GLMM gamma dağılışı log link fonksiyonu ile, sosyal izolasyon testinde dışkılama ve kaçma girişimi ile TI davranışlarının oluşma durumu (var/yok) ise GLMM binomial logit link fonksiyonu kullanılarak analiz edilmiştir. GLMM modeli ile gerçekleştirilen analizlerde genotip, eşey ve yaşla birlikte genotip x eşey, genotip x yaş, eşey x yaş, genotip x eşey x yaş interaksiyonları sabit etki olarak, bölme etkisi ise rastgele etki olarak modele dahil edilmiştir. Canlı ağırlık verileri genotip ile eşey sabit etkilerini ve bu etkiler arasındaki interaksiyon etkisini (genotip x eşey) içeren doğrusal bir model ile analiz edilmiştir. Önemli bulunan etkiler için ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey HSD testinden yararlanılmıştır. Aksi belirtilmediği sürece, istatistik olarak önemlilik düzeyi $P < 0.05$ olarak kabul edilmiş ve $P < 0.10$ düzeyindeki farklılıklar eğilim olarak değerlendirilmiştir. Yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı verilerinin genotipe bağlı değişimi nonparametrik Wilcoxon yöntemi ile analiz edilmiştir. Korku testlerinde elde edilen veriler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için Spearman's rho korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Verilerinin analizinde SPSS-25 ve JMP Pro 17 istatistik paket programlarından yararlanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Sosyal İzolasyon Testi

Yavaş gelişen ve hızlı gelişen civcivlerin 1 ve 8 günlük yaşta sosyal izolasyon testine olan yanıtları Tablo 4.1’de sunulmuştur. Sosyal izolasyon testinde ilk ötüş için geçen süre üzerinde eşey etkisinin önemli olduğu ve dişi civcivlerin (9.29 ± 0.99) erkek civcivlerden (18.63 ± 1.90) daha erken ötmeye başladığı ($P=0.003$) saptanmıştır (Tablo 4.1). Genotip ve yaş etkileri istatistik olarak önemli bulunmamakla birlikte ilk ötüş için geçen süre bakımından hızlı gelişen genotipten civcivler (10.36 ± 1.47) yavaş gelişen genotipe göre (16.71 ± 2.32) ($P=0.081$); 1. gün gözlemlerindeki civcivler ise (11.14 ± 1.17) 8. gün gözlemlerindeki civcivlere göre (15.53 ± 1.59) ($P=0.080$) daha erken ötme eğilimi göstermiştir. İlk ötüş süresi için bölme ve interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Ötüş sayısı üzerinde sadece yaş etkisi önemli bulunmuş ve civcivlerin 8. günde (137.42 ± 9.03) 1.güne göre (201.58 ± 9.02) daha az ötme davranışı gösterdiği tespit edilmiştir ($P<0.0001$). Genotip, eşey ve interaksiyon etkilerinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır.

İlk kaçma girişimi için geçen süre üzerinde eşey ve yaş etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Dişi civcivlerin (71.11 ± 6.05), erkek civcivlere (94.83 ± 8.38) göre; 8 günlük yaştaki civcivlerin (72.47 ± 6.24) ise 1 günlük yaştaki civcivlere (93.06 ± 8.01) göre daha erken kaçma girişimi gösterdikleri tespit edilmiştir. Hızlı gelişen civcivler (73.51 ± 6.67) yavaş gelişen civcivlere (91.73 ± 8.30) göre sayısal olarak daha erken kaçma eğilimi göstermiş ancak farklılık istatistik olarak önemli düzeye ulaşmamıştır ($P=0.087$). İlk kaçma girişimi için geçen süre üzerinde interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.1. Sosyal izolasyon testi yanıtlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi

		İlk ötüş için geçen süre (s)	Ötüş sayısı	İlk kaçma girişimi için geçen süre (s)	Kaçma girişimi sayısı	Kaçan/Total n %	Dışkılayan/Total n %
Genotip	Yavaş gelişen	16.71±2.32	164.96±9.47	91.73±8.30	0.91±0.19 ^b	18/48 ^b 37.50	14/48 ^b 29.17
	Hızlı gelişen	10.36±1.47	174.15±9.69	73.51±6.67	2.40±0.38 ^a	28/48 ^a 58.30	27/48 ^a 56.25
	Önemlilik değeri (P)	0.081	0.513	0.087	<0.0001	0.030	0.019
Eşey	Dişi	9.29±0.99 ^b	179.48±8.95	71.11±6.05 ^b	1.77±0.33	27/50 54.00	25/50 50.00
	Erkek	18.63±1.90 ^a	159.62±9.48	94.83±8.38 ^a	1.24±0.22	19/46 41.30	16/46 34.78
	Önemlilik değeri (P)	0.003	0.115	0.016	0.079	0.481	0.132
Yaş	1.Gün	11.14±1.17	201.58±9.02 ^a	93.06±8.01 ^a	1.05±0.22 ^b	17/48 ^b 35.42	21/48 43.75
	8.Gün	15.53±1.59	137.42±9.03 ^b	72.47±6.24 ^b	2.09±0.33 ^a	29/48 ^a 60.42	20/48 41.67
	Önemlilik değeri (P)	0.080	<0.0001	0.032	0.0007	0.010	0.861
GxE	Yavaş gelişen dişi	12.45±1.84	179.93±12.99	85.54±10.51	0.70±0.21 ^b	9/24 37.50	10/24 41.67
	Yavaş gelişen erkek	22.41±3.19	149.98±12.99	98.38±12.09	1.18±0.27 ^b	9/24 37.50	4/24 16.67
	Hızlı gelişen dişi	6.93±1.07	179.04±12.33	59.11±6.97	4.42±0.68 ^a	18/26 69.23	15/26 57.69
	Hızlı gelişen erkek	15.49±2.26	169.26±13.80	91.42±11.62	1.30±0.29 ^b	10/22 45.45	12/22 54.54
	Önemlilik değeri (P)	0.792	0.422	0.209	<0.0001	0.284	0.218
GxY	Yavaş gelişen 1.gün	13.33±1.95	196.54±12.59	109.64±13.32	0.51±0.16 ^b	4/24 16.67	7/24 29.17
	Yavaş gelişen 8.gün	20.94±2.96	133.38±12.59	76.76±9.33	1.62±0.32 ^a	14/24 58.33	7/24 29.17
	Hızlı gelişen 1.gün	9.32±1.41	206.83±12.93	78.98±9.62	2.14±0.43 ^a	13/24 54.17	14/24 58.33
	Hızlı gelişen 8.gün	11.52±1.70	141.47±12.94	68.41±8.34	2.69±0.47 ^a	15/24 62.50	13/24 54.17
	Önemlilik değeri (P)	0.458	0.927	0.356	0.022	0.071	0.861
ExY	Dişi 1.gün	7.26±0.88	209.93±12.10	82.12±9.57	1.26±0.46	10/25 40.00	13/25 52.00
	Dişi 8.gün	11.87±1.33	149.04±12.10	61.58±7.17	2.47±0.44	17/25 68.00	12/25 48.00
	Erkek 1.gün	17.09±1.85	193.44±12.85	105.46±12.78	0.87±0.22	7/23 30.43	8/23 34.78
	Erkek 8.gün	20.32±2.19	125.80±12.90	85.28±10.33	1.77±0.35	12/23 52.17	8/23 34.78
	Önemlilik değeri (P)	0.543	0.777	0.743	0.906	0.509	0.861
GxExY	Yavaş gelişen dişi 1.gün	9.54±1.57	211.39±17.50	112.10±18.84	0.31±0.16 ^d	1/12 8.33	5/12 41.67
	Yavaş gelişen dişi 8.gün	16.25±2.50	148.47±17.50	65.28±10.98	1.57±0.41 ^{cd}	8/12 66.67	5/12 41.67
	Yavaş gelişen erkek 1.gün	18.61±2.80	181.69±17.50	107.24±18.03	0.84±0.28 ^{cd}	3/12 25.00	2/12 16.67
	Yavaş gelişen erkek 8.gün	26.99±3.94	118.27±17.50	90.26±15.17	1.67±0.43 ^{cd}	6/12 50.00	2/12 16.67
	Hızlı gelişen dişi 1.gün	5.54±0.97	208.46±16.71	60.15±9.70	5.07±0.88 ^a	9/13 69.23	8/13 61.54
	Hızlı gelişen dişi 8.gün	8.68±1.41	149.61±16.71	58.09±9.37	3.86±0.73 ^{ab}	9/13 69.23	7/13 53.85
	Hızlı gelişen erkek 1.gün	15.68±2.43	205.19±18.83	103.71±18.11	0.90±0.29 ^{cd}	4/11 36.36	6/11 54.55
	Hızlı gelişen erkek 8.gün	15.29±2.42	133.33±18.96	80.58±14.07	1.88±0.46 ^{bc}	6/11 54.55	6/11 54.55
	Önemlilik değeri (P)	0.962	0.793	0.206	0.016	0.154	0.861
	Bölme önemlilik değeri (P)	0.602	0.636	0.691	0.254	0.303	0.955

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05).

*n=24/genotip

Kaçma girişimi sayısı bakımından genotip ve yaş etkileri ile $G \times E$ ve $G \times Y$ ve $G \times E \times Y$ interaksiyonları önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bölme etkisi ve $E \times Y$ interaksiyon etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Buna göre hızlı gelişen genotipten civcivlerin kaçma girişimi sayısı (2.40 ± 0.38) yavaş gelişen genotipe göre (0.91 ± 0.19), 8.gün gözlemlerinde gerçekleştirilen kaçma girişimi sayısı (2.09 ± 0.33) ise 1.gün gözlemlerine göre (1.05 ± 0.22) daha yüksek olmuştur. Kaçma girişimi sayısı için üçlü interaksiyon ortalamaları incelendiğinde 1.gün sosyal izolasyon testinde hızlı gelişen dişi civcivlerin (5.07 ± 0.88), 8.günde hızlı gelişen dişi civcivlere benzer (3.86 ± 0.73) ancak diğer tüm gruplardan daha fazla sayıda kaçma girişiminde bulunduğu saptanmıştır. Yavaş gelişen genotipin erkek ve dişi bireyleri her iki gözlem yaşında da benzer kaçma girişim sayısına sahip olmuştur. Hızlı gelişen genotipten dişiler ve erkekler arasında ise 1. gün gözlemlerinde kaçma girişim sayısı bakımından farklılık belirlenirken 8. gün gözlemlerinde önemli bir farklılık saptanmaması üçlü interaksiyon etkisini açıklar niteliktedir.

Sosyal izolasyon testinde civcivlerin kaçma girişimi gerçekleştirip gerçekleştirmemesi durumu (kaçma girişimi var/yok) için yapılan analizde genotip ve yaş etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kaçma girişiminde bulunan civcivlerin oranı hızlı gelişen genotipte (%58.30), yavaş gelişen genotipe (%37.50) göre ($P = 0.030$), 8.günde (%60.42) ise 1.güne (%35) göre daha yüksek olmuştur. Eşey, bölme ve interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır. Eğilim düzeyinde kalan $G \times Y$ interaksiyonu ($P = 0.0711$) 8. günde genotiplerde benzer oranda hayvanın kaçma girişiminde bulunması ve birinci günde yavaş gelişen genotipte (%16.67) hızlı gelişen genotipten (%58.33) daha düşük oranda kaçma girişimi açığa çıkması ile açıklanabilir.

Sosyal izolasyon testinde dışkılama durumunun değerlendirilmesinde hızlı gelişen genotipten civcivlerin (%56.25) yavaş gelişen genotipe göre (%29.17) daha fazla dışkılama davranışı gösterdiği tespit edilmiştir ($P = 0.019$). Eşey, yaş, bölme ve interaksiyon etkilerinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır.

4.2 Yeni Obje Testi

Yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin 16 ve 23 günlük yaşta gerçekleştirilen yeni obje testine olan yanıtları Tablo 4.2’de sunulmuştur. Yeni obje testinde her iki günde de yeni objeyi gagalayan piliç sayısının çok düşük olması nedeniyle (yavaş gelişen:3, hızlı gelişen:1) ilk gagalama için geçen zaman ve gagalama sayısı verileri için istatistik analiz yapılmamıştır. Yeni objenin 20 cm yakınına yaklaşan hayvan sayısı üzerinde yaş etkisi önemli bir varyans unsuru olmuş ve 23.günde (0.77 ± 0.20) 16.güne göre (0.08 ± 0.28) daha fazla piliç yeni objeye yaklaşmıştır ($P=0.040$). Genotip ve $G\times Y$ interaksiyon etkileri önemli bulunmamıştır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Yeni obje testi yanıtlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi

		Yeni objeye 20 cm yaklaşan hayvan sayısı
Genotip	Yavaş gelişen	0.46 ± 0.23
	Hızlı gelişen	0.39 ± 0.25
Önemlilik değeri (P)		0.820
Yaş	16.gün	0.08 ± 0.28^b
	23.gün	0.77 ± 0.20^a
Önemlilik değeri (P)		0.040
GxY	Yavaş gelişen 16.gün	0.15 ± 0.38
	Yavaş gelişen 23.gün	0.00 ± 0.41
	Hızlı gelişen 16.gün	0.77 ± 0.28
	Hızlı gelişen 23.gün	0.77 ± 0.28
	Önemlilik değeri (P)	0.820

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P\leq0.05$).

4.3 Tonik İmmobilite Testi

Yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin TI testine olan yanıtları Tablo 4.3’te sunulmuştur. TI oluşturma girişimi sayısı bakımından hızlı gelişen piliçlerin (1.52 ± 0.15) yavaş gelişen piliçlere göre (2.04 ± 0.16) ($P=0.034$), 34.gündeki piliçlerin ise (1.50 ± 0.16) kesim günündeki (2.06 ± 0.18) piliçlere göre daha az

oluşturma girişimi gerektirdiği belirlenmiştir ($P=0.039$). TI oluşturma girişimi sayısı üzerinde eşey, bۆlme ve interaksion etkileri ۆnemli bulunmamıştır. TI sۆresi sadece genotip ($P<0.0001$) ve $G\times E$ interaksionundan etkilenmiştir ($P=0.039$). Hızlı gelişen genotipten piliçlerin TI sۆresi (87.86 ± 11.62) yavaş gelişen piliçlere gۆre (45.50 ± 6.00) daha uzun olmuştur. $G\times E$ interaksion ortalamaları incelendiğinde hızlı gelişen erkek piliçlerin (99.38 ± 17.34) yavaş gelişen erkek (37.53 ± 6.40) ve dişi (55.16 ± 9.41) piliğlerden daha uzun TI sۆresi gۆsterdiđi (Tablo 4.3) tespit edilmiştir. Hızlı gelişen dişi piliçler (77.67 ± 12.70) ise diğer tۆm gruplara benzer TI sۆresi gۆstermiřtir. TI testinde ilk baş hareketi için geçen sۆre bakımından sadece genotip ve yaş etkileri ۆnemli birer varyans unsuru olmuştur. Yavaş gelişen genotipte ilk baş hareketi için geçen sۆre (33.72 ± 5.33) hızlı gelişen genotipe gۆre (57.45 ± 5.74) daha kısa bulunmuştur. Piliçler 34.gۆnde (34.65 ± 4.58), kesim gۆnۆne gۆre (56.52 ± 5.54) başlarını daha erken hareket ettirmiştir.

Tablo 4.3. Tonik immobilité testi yanítlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi

TI oluşturmak için girişim sayısı		TI süresi (s)	İlk baş hareketi için geçen süre (s)
Genotip	Yavaş gelişen	2.04±0.16 ^a	45.50±6.00 ^b
	Hızlı gelişen	1.52±0.15 ^b	87.86±11.62 ^a
Önemlilik değeri (P)		0.034	<0.0001
Eşey	Dişi	1.73±0.17	65.45±7.73
	Erkek	1.78±0.18	61.08±7.45
Önemlilik değeri (P)		0.845	0.648
Yaş	34.gün	1.50±0.16 ^b	60.60±7.17
	Kesim günü ¹	2.06±0.18 ^a	65.97±7.80
Önemlilik değeri (P)		0.047	0.560
GxE	Yavaş gelişen dişi	1.89±0.26	55.16±9.41 ^b
	Yavaş gelişen erkek	2.20±0.26	37.53±6.40 ^b
	Hızlı gelişen dişi	1.59±0.22	77.67±12.70 ^{ab}
	Hızlı gelişen erkek	1.45±0.24	99.38±17.34 ^a
Önemlilik değeri (P)		0.432	0.039
GxY	Yavaş gelişen 34.gün	1.82±0.25	43.72±7.30
	Yavaş gelişen kesim günü	2.27±0.27	47.34±7.91
	Hızlı gelişen 34.gün	1.24±0.21	83.99±14.07
	Hızlı gelişen kesim günü	1.86±0.25	91.91±15.40
Önemlilik değeri (P)		0.550	0.971
ExY	Dişi 34.gün	1.41±0.23	59.96±9.30
	Dişi kesim günü	2.13±0.27	71.45±11.08
	Erkek 34.gün	1.60±0.26	61.24±9.85
	Erkek kesim günü	1.99±0.28	60.91±9.80
Önemlilik değeri (P)		0.527	0.536
GxExY	Yavaş gelişen dişi 34.gün	1.51±0.24	48.38±10.83
	Yavaş gelişen dişi kesim günü	2.35±0.42	62.89±14.08
	Yavaş gelişen erkek 34.gün	2.20±0.39	39.51±8.84
	Yavaş gelişen erkek kesim günü	2.20±0.39	35.65±7.98
	Hızlı gelişen dişi 34.gün	1.31±0.30	74.32±15.97
	Hızlı gelişen dişi kesim günü	1.92±0.36	81.18±17.44
	Hızlı gelişen erkek 34.gün	1.17±0.31	94.91±21.93
	Hızlı gelişen erkek kesim günü	1.80±0.38	104.08±24.05
	Önemlilik değeri (P)	0.438	0.527
Bölme önemlilik değeri (P)		0.122	0.395

Kesim yaşı hızlı gelişen genotip için 40, yavaş gelişen genotip için 49 gün a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05). *n=24/genotip

4.4 Ters Çevirme Testi

Yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin ters çevirme testi yanıtları Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Ters çevirme testi yanıtlarının varyasyon kaynaklarına bağlı değişimi

		Kanat	Kanat	Kanat
		çarpma sayısı	çarpma süresi (s)	çarpma yoğunluğu
Genotip	Yavaş gelişen	23.33±2.23	5.02±0.44	4.76±0.24 ^b
	Hızlı gelişen	26.39±2.24	4.43±0.44	5.87±0.24 ^a
Önemlilik değeri (P)		0.545	0.325	0.008
Eşey	Dişi	25.87±2.21	5.07±0.41	5.26±0.19
	Erkek	23.84±2.31	4.38±0.43	5.37±0.20
Önemlilik değeri (P)		0.495	0.296	0.581
GxE	Yavaş gelişen dişi	26.49±3.21	5.73±0.60	4.75±0.28
	Yavaş gelişen erkek	20.17±3.21	4.30±0.60	4.77±0.28
	Hızlı gelişen dişi	25.25±3.05	4.41±0.57	5.77±0.27
	Hızlı gelişen erkek	27.52±3.32	4.45±0.61	5.97±0.28
Önemlilik değeri (P)		0.131	0.150	0.627
Bölme önemlilik değeri (P)		0.721	0.600	0.105

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

*n=24/genotip

Ters çevirme testine yanıt olarak incelenen özelliklerden sadece kanat çarpma yoğunluğu genotipe bağlı değişim göstermiştir ($P=0.008$). Buna göre hızlı gelişen genotipten piliçlerinin (5.87 ± 0.24) yavaş gelişen genotip piliçlerine göre (4.76 ± 0.24) daha yüksek yoğunlukta kanat çırptığı saptanmıştır (Tablo 4.4). Kanat çarpma sayısı ve kanat çarpma süresi üzerinde ele alınan varyans unsurları önemli bir etki oluşturmamıştır.

4.5 Testlerde Ele Alınan Özellikler Arasındaki İlişkiler

4.5.1 Sosyal izolasyon testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler

Sosyal izolasyon testinde incelenen özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.5'te sunulmuştur. Sosyal izolasyon testinde tüm veriler birlikte analiz edildiğinde 1.gün ötüş sayısı ile 8.gün ötüş sayısı arasında ($r=0.52$), 1.gün ilk ötüş için geçen süre ile 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ($r=0.36$) ve 8.gün ilk ötüş için geçen süre arasında ($r=0.56$), 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=0.34$), 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=0.54$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=0.71$) pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Öte yandan 1.gün ötüş sayısı ile 1.gün ilk ötüş için geçen süre arasında ($r=-0.50$), 1.gün ilk ötüş için geçen süre ile 1.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.33$), 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 1.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.77$), 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre ($r=-0.82$) ve 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ($r=-0.49$) arasında, 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.66$) ve 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı ($r=-0.60$) arasında ise negatif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Genotipler ayrı analiz edildiğinde hızlı gelişen genotip içinde sosyal izolasyon testinde 1.gün ötüş sayısı ile 8.gün ötüş sayısı ($r=0.56$) arasında, 1.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre arasında ($r=0.40$), 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=0.64$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=0.72$) pozitif korelasyonlar saptanmıştır.

Tablo 4.5. Sosyal izolasyon testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.

	Hızlı gelişen	Yavaş gelişen	Dişi	Erkek	Total
1.gün ötüş sayısı-1.gün ilk ötüş için geçen süre	-0.56**	-0.48*	-0.28	-0.75***	-0.50**
1.gün ötüş sayısı-8.gün ötüş sayısı	0.56**	0.50*	0.44*	0.45*	0.52**
1.gün ötüş sayısı – 1.gün kaçma girişimi sayısı	-0.05	0.30	-0.09	0.46*	0.12
1.gün ötüş sayısı – 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre	0.01	-0.31	0.07	-0.48*	-0.15
1.gün ilk ötüş için geçen süre-1.Gün ilk kaçma girişimi için geçen süre	0.40	0.26	0.23	0.37	0.36*
1.gün ilk ötüş için geçen süre-1.gün kaçma girişimi sayısı	-0.33	-0.25	-0.21	-0.36	-0.33*
1.gün ilk ötüş için geçen süre-8.gün ilk ötüş için geçen süre	0.40*	0.57**	0.32	0.64**	0.56***
1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre-1.gün kaçma girişimi sayısı	-0.77**	-	-0.53*	-0.87**	-0.77**
1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre-8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre	0.23	0.42*	0.36	0.18	0.34*
1.gün kaçma girişimi sayısı– 8. Gün kaçma girişimi sayısı	0.16	0.29	0.36	0.00	0.21
8.gün ötüş sayısı-8.gün ilk ötüş için geçen süre	-0.84***	-0.82***	-0.72***	-0.82***	-0.82***
8.gün ötüş sayısı-8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre	-0.58**	-0.43*	-0.17	-0.74***	-0.49**
8.gün ötüş sayısı-8.gün kaçma girişimi sayısı	0.64**	0.50*	0.33	0.73***	0.54***
8.gün ilk ötüş için geçen süre -8.Gün ilk kaçma girişimi için geçen süre	0.72***	0.66**	0.65**	0.70**	0.71***
8.gün ilk ötüş için geçen süre -8.gün kaçma girişimi sayısı	-0.70**	-0.62**	-0.57**	-0.68**	-0.66***
8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre-8.gün kaçma girişimi sayısı	-0.47	-0.54*	-0.40	-0.78**	-0.60**

*.P<0.05, **.P<0.01, ***.P<0.001 n=24/genotip

Hızlı gelişen genotipe ilişkin verilerin analizinde 1.gün ötüş sayısı ile 1.gün ötüş için geçen süre arasında ($r=-0.56$), 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 1.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.77$), 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre ($r=-0.84$) ve 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=-0.58$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.70$) ise negatif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Yavaş gelişen genotipe ilişkin sosyal izolasyon testine yanıt verileri içinde 1.gün ötüş sayısı ile 8.gün ötüş sayısı arasında ($r= 0.50$), 1.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre ($r=0.57$) arasında, 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ($r=0.42$) arasında, 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=0.50$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=0.66$) pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Buna karşın, yavaş gelişen genotipte sosyal izolasyon testinde 1.gün ötüş sayısı ile 1.gün ilk ötüş için geçen süre ($r=-0.48$) arasında, 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre ($r=-0.82$) ve 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ($r=-0.43$) arasında, 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.62$) ve 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.54$) ise negatif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Cinsiyetlerin ayrı analizinde ise dişilerde sosyal izolasyon testinde 1.gün ötüş sayısı ile 8.gün ötüş sayısı arasında ($r=0.44$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=0.65$) pozitif korelasyon, 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 1.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.53$) 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre arasında ($r=-0.72$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.57$) ise negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Erkeklerde sosyal izolasyon testinde 1.Gün ötüş sayısı ile 8.gün ötüş sayısı ($r=0.45$) ve 1.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=0.46$), 1.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre arasında ($r=0.64$), 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün

kaçma girişimi sayısı arasında ($r=0.73$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=0.70$) pozitif korelasyon saptanmıştır.

Erkek civcivler için 1.gün ötüş sayısı ile 1.gün ilk ötüş için geçen süre ($r=-0.75$) ve 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında (-0.48), 1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 1.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.87$), 8.gün ötüş sayısı ile 8.gün ilk ötüş için geçen süre arasında ($r=-0.82$) ve 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ($r=-0.74$), 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.68$) ve 8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile 8.gün kaçma girişimi sayısı arasında ($r=-0.78$) ise negatif korelasyon tespit edilmiştir.

4.5.2 Tonik immobilité testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler

Tonik immobilité testindeki özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. Tonik immobilité testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.

	Hızlı gelişen	Yavaş gelişen	Dişi	Erkek	Total
34.gün TI oluşturma girişimi sayısı-34. Gün TI Süresi	-0.00	-0.73***	-0.36	-0.75***	-0.56***
34.gün TI oluşturma girişimi sayısı-Kesim TI oluşturma girişimi sayısı	0.63**	0.54**	0.57**	0.66**	0.60***
34.gün TI süresi-Kesim TI Süresi(sn)	0.36	0.64**	0.66**	0.56**	0.60***
Kesim TI oluşturma girişimi sayısı-Kesim TI süresi(sn)	-0.38	-0.42*	-0.36	-0.48*	-0.41**

*, $P<0.05$, **, $P<0.01$, ***, $P<0.001$

n=24/genotip

Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde 34.gün TI süresi ile kesim TI süresi arasında ($r=0.60$) ve 34.gün TI oluşturma girişimi ile kesim TI oluşturma girişimi arasında ($r=0.60$) pozitif korelasyon tespit edilmiştir. TI oluşturmayan piliçlerin TI süresi 0 saniye olarak değerlendirildiğinde TI 34.gün TI oluşturma girişimi ile 34.gün TI süresi arasında ($r=-0.56$) ve kesim günü TI oluşturma girişimi ile kesim

TI süresi arasında ($r=-0.41$) negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. TI oluşturmamayan piliçler TI testi analizlerinden çıkarıldığında oluşturma girişimi ve TI süresi arasındaki korelasyonlar ortadan kalkmıştır.

Genotipler ayrı analiz edildiğinde hızlı gelişen genotipte 34.gün TI oluşturma girişimi ile kesim TI oluşturma girişimi arasında ($r=0.63$) pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Yavaş gelişen genotipte ise 34.gün TI süresi ile kesim TI süresi arasında ($r=0.64$) ve 34.gün TI oluşturma girişimi ile kesim TI oluşturma girişimi arasında ($r=0.54$) pozitif korelasyon tespit edilmiştir. TI oluşturmamayan piliçlerin TI süresi 0 saniye olarak değerlendirildiğinde TI testi 34.gün TI oluşturma girişimi ile 34.gün TI süresi arasında ($r=-0.73$) ve kesim günü TI oluşturma girişimi ile kesim TI süresi arasında ($r=-0.42$) negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. TI oluşturmamayan piliçler TI analizlerinden çıkarıldığında oluşturma girişimi ve TI süresi arasındaki korelasyonlar ortadan kalkmıştır.

Cinsiyetler ayrı analiz edildiğinde dişilerde TI testinde 34.gün TI oluşturma girişimi sayısı ile kesim günü TI oluşturma girişimi sayısı arasında ($r=0.57$), 34.gün TI süresi ile Kesim TI süresi arasında ($r=0.66$) pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Erkeklerde ise TI testinde 34.gün TI oluşturma girişimi sayısı ile kesim günü TI oluşturma girişimi sayısı arasında ($r=0.66$), 34.gün TI süresi ile Kesim TI süresi arasında ($r=0.56$) pozitif korelasyon tespit edilmiştir. TI oluşturmamayan piliçler 0 saniye olarak değerlendirildiğinde TI 34.gün TI oluşturma girişimi ile 34.gün TI süresi arasında ($r=-0.75$) ve kesim günü TI oluşturma girişimi ile kesim TI süresi arasında ($r=-0.48$) negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. TI oluşturmamayan piliçler analizlerden çıkarıldığında oluşturma girişimi ve TI süresi arasındaki korelasyonlar ortadan kalkmıştır.

4.5.3 Ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler

Ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.7’de sunulmuştur. Kanat çırpma sayısı ve kanat çırpma süresi arasında tüm veriler birlikte analiz edildiğinde ($r=0.91$), genotipler ayrı analiz edildiğinde hızlı gelişen genotipte ($r=0.96$), yavaş gelişen genotipte ($r=0.90$), cinsiyetler ayrı analiz

edildiğinde dişilerde ($r=0.90$) ve erkeklerde ($r=0.91$) pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir

Tablo 4.7. Ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.

	Hızlı gelişen	Yavaş gelişen	Dişi	Erkek	Total
Kanat çırpma sayısı-Kanat çırpma süresi(sn)	0.96***	0.90***	0.90***	0.91***	0.91***

***: $P < 0.0001$

n=24/genotip

4.5.4 Sosyal izolasyon testi ve tonik immobilité testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler

Sosyal izolasyon testi ve tonik immobilité testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8. Sosyal izolasyon testi ve tonik immobilité testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.

	Hızlı gelişen	Yavaş gelişen	Dişi	Erkek	Total
1.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre- Kesim TI Süresi(sn)	-0.05	0.44*	-0.16	0.05	-0.07
1.gün kaçma girişimi sayısı- Kesim TI Süresi(sn)	0.08	-0.43*	0.23	-0.04	0.11

*: $P < 0.05$,

n=24/genotip

Tüm veriler birlikte analiz edildiğinde sosyal izolasyon testi ve TI testinde ele alınan özellikler arasında önemli korelasyon tespit edilmemiştir. Genotiplerin ayrı analizinde hızlı gelişen genotip içinde sosyal izolasyon testi ve TI testi verileri arasında korelasyon tespit edilmemiştir.

Yavaş gelişen genotip içinde 1. gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile TI testi kesim günü TI süresi ($r=0.44$) arasında pozitif korelasyon, 1. gün kaçma girişimi sayısı ile TI testi kesim günü TI süresi arasında ($r=-0.43$) ise negatif

korelasyon tespit edilmiştir. Cinsiyetlerin ayrı analizinde dişiler ve erkekler içinde sosyal izolasyon testi ve TI testi verileri arasında önemli korelasyon tespit edilmemiştir.

4.5.5 Sosyal izolasyon testi ve ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler

Sosyal izolasyon testi ve ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9. Sosyal izolasyon testi ve ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyonlar.

	Hızlı gelişen	Yavaş gelişen	Dişi	Erkek	Total
1.gün ilk ötüş için geçen süre-Kanat çırpma yoğunluğu	0.33	0.49*	0.32	0.13	0.23
1.gün kaçma girişimi sayısı-Kanat çırpma yoğunluğu	0.09	-0.12	0.44*	-0.03	0.24
8.gün ötüş sayısı-Kanat çırpma sayısı	-0.14	0.43*	0.33	0.07	0.17
8.gün ötüş sayısı-Kanat Çırpma Süresi(sn)	-0.03	0.50*	0.41*	0.12	0.26
8.gün ilk ötüş için geçen süre –Kanat çırpma süresi	0.02	-0.49*	-0.38	-0.04	-0.19
8.gün ilk ötüş için geçen süre – Kanat çırpma yoğunluğu	0.45*	0.20	0.13	0.01	0.09
8.gün ilk kaçma girişimi için geçen süre-Kanat çırpma yoğunluğu	0.29	0.53*	0.30	-0.06	0.20

*:P<0.05

n=24/genotip

Tüm veriler birlikte analiz edildiğinde sosyal izolasyon ve ters çevirme testi arasında korelasyonlar tespit edilmemiştir.

Genotipler ayrı olarak incelendiğinde hızlı gelişen genotipte 8. gün ilk ötüş için geçen süre ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r= 0.45$) negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Yavaş gelişen genotipte 1.gün ilk ötüş için geçen süre ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.49$), 8.gün ötüş sayısı ile ters çevirme testi kanat çırpma sayısı ($r=0.43$) ve ters çevirme testi kanat çırpma süresi arasında ($r=0.50$), 8. gün ilk kaçma girişimi için geçen süre ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.53$) pozitif korelasyon, 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile ters çevirme testi kanat çırpma süresi arasında ($r=-0.49$) negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Cinsiyetler ayrı olarak değerlendirildiğinde dişilerde 1. gün kaçma girişimi sayısı ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.44$) ve 8.gün ötüş sayısı ile ters çevirme testi kanat çırpma süresi arasında ($r=0.41$) pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Erkeklerde sosyal izolasyon ve ters çevirme testi arasında korelasyonlar tespit edilmemiştir.

4.5.6 Tonik immobilité ve ters çevirme testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler

Tonik immobilité ve ters çevirme testindeki özellikler arasındaki ilişkiler Tablo 4.10'da sunulmuştur. Tüm veriler birlikte analiz edildiğinde 34. gün TI süresi ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.35$), kesim günü TI süresi ve ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.44$) pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Tablo 4.10. Tonik imobilite ve ters çevirme testi arasındaki korelasyon düzeyleri.

	Hızlı gelişen	Yavaş gelişen	Dişi	Erkek	Total
34.gün TI oluşturma girişi sayısı-Kanat çırpma yoğunluğu	-0.51*	0.16	-0.04	-0.64**	-0.33*
34.gün TI süresi-Kanat çırpma sayısı	0.48*	-0.08	0.15	0.20	0.15
34.gün TI süresi-Kanat çırpma süresi	0.50*	-0.04	0.07	0.13	0.08
34.gün TI süresi-Kanat çırpma yoğunluğu	0.13	-0.13	0.22	0.48*	0.35*
Kesim TI oluşturma girişi sayısı-Kanat çırpma yoğunluğu	-0.39	-0.11	-0.36	-0.37	-0.38**
Kesim TI süresi-Kanat çırpma yoğunluğu	0.41*	-0.10	0.19	0.69**	0.44**

*:P<0.05, **:P<0.01

n=24/genotip

34. gün TI oluşturma girişi sayısı ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=-0.33$), kesim günü TI oluşturma girişi sayısı ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=-0.38$) negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Genotipler ayrı olarak incelendiğinde hızlı gelişen genotipte tonik imomobilitate testinde 34. gün TI süresi ile ters çevirme testi kanat çırpma sayısı ($r=0.48$) ve ters çevirme testi kanat çırpma süresi ($r=0.50$) arasında, kesim günü TI süresi ve ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.41$) pozitif korelasyonlar, TI testinde 34. gün TI oluşturma girişi sayısı ve ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=-0.51$) ise negatif korelasyon tespit edilmiştir.

Yavaş gelişen genotipte TI ve ters çevirme testleri arasında korelasyon tespit edilmemiştir.

Cinsiyetler ayrı olarak analiz edildiğinde dişilerde TI ve ters çevirme testleri arasında korelasyon tespit edilmemiştir.

Erkeklerde 34. gün TI süresi ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.48$) ve kesim günü TI süresi ve ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=0.69$) pozitif korelasyonlar, TI testi 34.gün TI oluşturma girişimi sayısı ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında ($r=-0.64$) ise negatif korelasyon tespit edilmiştir.

4.6 Etlik Piliç Performans Bulguları

Yavaş ve hızlı gelişen genotiplerin 1, 8, 34 ve kesim gününde canlı ağırlıkları ile 34.gün yem dönüşüm oranı ile kesim günü yem dönüşüm oranı Tablo 4.11’de sunulmuştur. Canlı ağırlık bakımından 34. Gündeki genotip etkisi dışında ele alınan hiçbir varyans unsuru önemli bulunmamıştır (Tablo 4.12). Hızlı gelişen genotipte 34.gün ortalama canlı ağırlığı yavaş gelişen genotipe göre 369 g daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). 1. günde ($P=0.060$) ve kesim yaşında ($P=0.067$) istatistik olarak önemli olmasa da hızlı gelişen genotipin canlı ağırlığının yavaş gelişen genotipe göre daha yüksek olma eğilimi gözlenmiştir. Hızlı gelişen genotip (2547.72 ± 76.36) yavaş gelişen genotipe göre (2223.15 ± 92.76) 34.günde daha fazla yem tüketmiştir. Kesim gününde ise yavaş gelişen genotip (4477.11 ± 210.38) hızlı gelişen genotipten (3657.86 ± 128.62) daha fazla yem tüketmiştir. Hızlı gelişen genotip hem 34.günde hem de kesim gününde daha iyi yem dönüşüm oranına sahip olmuştur ($P<0.05$).

Tablo 4.11. Etlik piliç performansına ilişkin veriler.

		1.Gün Canlı Ağırlık	8.Gün Canlı Ağırlık	34.Gün Canlı Ağırlık	Kesim Günü Canlı Ağırlık	34.Gün Yem Tüketimi	Kesim Günü Yem Tüketimi	34.Gün Yem Dönüşüm Oranı	Kesim Günü Yem Dönüşüm Oranı
Genotip	Yavaş gelişen	35.32±0.53	148.40±4.51	1269.25±33.89 ^b	2049.54±47.66	2223.15±92.76 ^b	4477.11±210.38 ^a	1.78±0.14 ^a	2.23±0.17 ^a
	Hızlı gelişen	36.78±0.53	158.54±4.52	1637.68±34.01 ^a	2176.17±47.83	2547.72±76.36 ^a	3657.86±128.62 ^b	1.59±0.12 ^b	1.75±0.15 ^b
Önemlilik değeri (P)		0.0606	0.1196	<0.0001	0.0674	0.005	0.005	0.007	0.007
Eşey	Dişi	35.95±0.52	155.05±4.42	1448.60±33.23	2087.62±46.74	-	-	-	-
	Erkek	36.16±0.54	151.90±4.61	1458.32±34.65	2138.09±48.74	-	-	-	-
Önemlilik değeri (P)		0.7815	0.6241	0.8405	0.4588	-	-	-	-
GxE	Yavaş gelişen dişi	35.03±0.75	144.72±6.37	1247.67±47.93	2016.17±67.41	-	-	-	-
	Yavaş gelişen erkek	35.62±0.75	152.08±6.37	1290.83±47.93	2082.92±67.41	-	-	-	-
	Hızlı gelişen dişi	36.86±0.72	165.37±6.12	1649.54±46.05	2159.08±64.76	-	-	-	-
	Hızlı gelişen erkek	36.70±0.78	151.71±6.66	1625.81±50.06	2193.27±70.40	-	-	-	-
	Önemlilik değeri (P)	0.6247	0.1069	0.4898	0.8106	-	-	-	-

Kesim yaşı hızlı gelişen genotip için 40, yavaş gelişen genotip için 49 gün.

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

*n=24/genotip.

5. TARTIŞMA

Sosyal izolasyon testi

Çalışmamızda sosyal izolasyon testine verilen yanıtlarda genotipler arasında kaçma girişimi sayısı ile dışkılama ve kaçma davranışı sergileyen hayvanların oranları için anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre yavaş gelişen genotip, hızlı gelişen genotipe göre daha az kaçma girişiminde bulunmuştur. Kaçma girişimi gösteren ve dışkılama gerçekleştiren civcivlerin oranının da yavaş gelişen genotipte daha düşük düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca yavaş gelişen genotipin daha geç ötme ve daha geç kaçma girişimi gösterme eğiliminde olduğu saptanmıştır ($P<0.10$). Tavuklarda sosyal izolasyon testi yanıtları günümüze dek birçok farklı şekilde yorumlanmıştır. Örneğin Jones (1991), sosyal izolasyon testinde düşük düzeyde aktivite ve ötme davranışını yüksek korku duygusu ile ilişkilendirmiştir. Bu yaklaşıma göre yavaş gelişen genotipin sosyal izolasyon testinde az sayıda kaçma girişimi göstermesi yüksek korku duygusunu ifade edebilir.

Öte yandan Faure et al. (1983), yüksek düzeyde korku duygusuna bağlı olarak oluşan panik nedeniyle aktivitenin ve ötüş sayısının artabildiğini ifade etmiştir. Bu yaklaşıma göre ise yavaş gelişen genotipin az sayıda kaçma girişimi ve daha geç ötme eğilimi göstermesi sosyal izolasyon testine karşı daha sakin yanıtlar oluşturmasıyla ve daha düşük korku seviyesiyle ilişkilendirilebilir. Sosyal izolasyon durumunda yüksek aktivite/ötme davranışları korku duygusundan bağımsız olarak sosyal ortamına geri dönme isteği ile de ilişkilendirilmiştir (Gallup and Suarez, 1980). Buna göre hızlı gelişen genotipin daha yüksek kaçma girişimi sayısı sosyal kavuşma isteğinin daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Sosyal izolasyon testinde dışkılama davranışı da bireylerin izolasyon stresine yanıt farklılıklarını ortaya koymada önem taşımaktadır. Gallup et al. (1976), sosyal izolasyon testinde dışkılama davranışını düşük korku düzeyi ile ilişkilendirmiştir. De Haas et al (2010) ise dışkılama davranışını yüksek korku düzeyi ile ilişkilendirmiştir. Canlıların stres etmenlerine yanıtları esnasında merkezi sinir sistemi stres uyarısını algılamakta ve ardından davranışsal yanıtlarla birlikte otonom sinir sistemini, nöroendokrin sistemi ve immün sistemi etkilemektedir.

Otonom sinir sistemi ise kardiyovasküler sistem, gastrointestinal sistem, ekzokrin bezler ve adrenal medulla üzerine etki göstermektedir (Moberg, 2000). Bu doğrultuda canlıların yabancı ve korku uyandırıcı ortamlara maruz kaldıklarında otonom sinir sistemi aktivitesi ile dışkılama davranışı gösterdikleri belirtilmiştir (Denenberg, 1969). Çalışmamızda kullanılan genotiplerin otonom sinir sistemi yanıtlarındaki farklılıkların dışkılama davranışlarını etkilemiş olması mümkündür. Çeşitli çalışmalarda sosyal izolasyon testinde dışkılama davranışı ile canlı ağırlık ve yem tüketimi arasındaki ilişki üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalar arasında Archer (1975) ve Blizard (1975) sosyal izolasyon testinde canlı ağırlığı fazla olan ve fazla yem tüketen bireylerin daha fazla dışkı materyali barındırdığı için daha fazla dışkılayabileceğini belirtmiştir. Ancak çalışmamızda sosyal izolasyon testinin gerçekleştirildiği 1 ve 8 günlük yaşta genotipler arasında canlı ağırlık bakımından önemli farklılık gözlemlenmemiştir.

Canlıların sosyal izolasyon testi yanıtları üzerinde korku duygusu ve sosyal kavuşma isteği dışında açlık ve susuzluk gibi faktörlerin de etkili olabileceği bildirilmiştir (Choleris et al., 2001). Aynı zamanda civcivlerin kuluçkadan çıkış sonrasında kümise yerleşene dek deneyimlerinin (kuluçkahane de ayıklama, aşılama gibi ticari kuluçka işlemlerine maruz kalma, kuluçka sonrası uzun süreli taşıma vb.) sosyal izolasyon testi yanıtları üzerine etkili olduğuna ilişkin bulgular rapor edilmiştir (Hedlund et al., 2019; Giersberg et al., 2020 de Jong et et., 2022). Çalışmamızda kullanılan genotipler farklı şehirlerde bulunan farklı kuluçkahanelerden gelmiş ve farklı kuluçka sonrası işlemler ile farklı sürede taşıma sürelerine maruz kalmıştır. Yavaş gelişen genotipten civcivler kuluçkadan çıkış sonrasında hızlı gelişen genotipten civcivlere göre kuluçkahane de daha uzun süre beklemiş ve karayolu ile 7 saatlik taşıma sonrası kümise getirilmiştir. Bu bağlamda ilk gün gerçekleştirilen sosyal izolasyon testinde yavaş gelişen genotipten civcivlerin taşıma ve açlık stresine maruz kalması düşük enerji gerektiren pasif yanıtları ile ilişkilendirilebilir. Sosyal izolasyon testinde yavaş gelişen genotip civcivleri hızlı gelişen genotipe göre 1.günde daha az kaçma girişimi gerçekleştirirken 8.günde iki genotip arasındaki fark ortadan kalkmıştır. Hızlı gelişen genotip civcivleri 1.günde ve 8.günde benzer sayıda kaçma girişimi gerçekleştirmiş, yavaş gelişen genotip civcivleri ise 8.günde 1.güne göre daha fazla kaçma girişimi gerçekleştirmiştir.

Çalışma bulgularımız sosyal izolasyon testinde hızlı ve yavaş gelişen genotiplerde ötme davranışında farklılık gözlemlenmemesi açısından Lindholm et al. (2017) ile benzerlik taşımaktadır. Yavaş gelişen genotipten civcivlerin hızlı gelişen genotipe göre pasif yanıtlar sergilemesi bakımından ise çalışma bulgularımız Sakaguchi and Ishikawa (2020) ile uyumludur. Öte yandan çeşitli çalışmalarda sosyal izolasyon testinde yavaş gelişen genotipten piliçlerin daha aktif yanıtlar gösterdiği tespit edilmiştir (Tomonaga et al., 2007; Nielsen, 2012). Çalışmaların arasındaki farklılıklar kullanılan genotiplerin ve deneme koşullarının farklı olmasıyla ilişkilendirilebilir.

Eşey etkisi incelendiğinde erkek civcivlerin dişi civcivlere göre daha geç ötme ve kaçma davranışı gösterdiği saptanmıştır. Aynı zamanda erkek civcivlerin daha az sayıda kaçma girişimi gösterme eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Erkek civcivlerin pasif davranışı da bu civcivlerin yüksek korku seviyeleriyle, daha düşük sosyal kavuşma istekleriyle, izolasyon alanına karşı kayıtsız olmalarıyla ve daha düşük düzeyde panik seviyeleriyle ilişkilendirilebilir.

Çalışmamızda dişilerin sosyal izolasyon testinde daha erken ötmeye başlamasının Jones (1977a) ve Jones and Williams (1992)'ın bildirişleri ile uyumlu olduğu ancak iki cinsiyet arasında ilk ötüş süresi bakımından farklılıkların tespit edilmediği yakın tarihli birçok çalışma ile uyumsuz olduğu gözlemlenmiştir (Freire et al., 2006; Henriksen et al., 2013; Bertin et al., 2019; de Jong et al., 2022; Taylor et al., 2022; Verlinden et al., 2023). Çalışmamızın aksine Yoshidome et al. (2021) ise erkeklerin dişilere göre daha erken ötmeye başladığını belirlemiştir.

Ötüş sayısı bakımından Candland et al. (1963), Jones and Williams (1992) ve Bertin et al. (2019) bulgularımıza benzer şekilde cinsiyetler arasında farklılığın bulunmadığını tespit etmiştir. Bununla birlikte sosyal izolasyon testinde dişilerin daha fazla öttüğünü bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Jones, 1977a; Henriksen et al., 2013; Peixoto et al., 2020). Aynı şekilde sosyal izolasyon testinde ötüş sayısının erkeklerde daha yüksek olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (Freire et al., 2006; Tomonaga et., 2007; Yoshidome et al., 2021; Taylor et al., 2022). Genotip, yaş ve testlerin uygulandığı çevre koşullarındaki farklılıklar gibi etmenler çelişkili bulguları açıklayabilir.

Sosyal izolasyon testinde dişilerin daha erken kaçma girişimi göstermesi bakımından bulgularımız birçok çalışma ile uyumludur (Salvatierra and Arce, 2001; Vallortigara and Zanforlin, 1988; Jones, 1977a; Jones, 1977c). Öte yandan bazı çalışmalarda cinsiyetler arasında aktivite davranışına başlama zamanı bakımından farklılığın gözlemlenmediği ifade edilmiştir (Henriksen et al., 2013; Elfving et al., 2015; Bertin et al., 2019; Hedlund et al., 2019; Sakaguchi and Ishikawa, 2020). Benzer şekilde dişilerin daha fazla kaçma girişimi göstermesi bakımından bulgularımız çok sayıda çalışma ile uyumludur (Jones, 1977a; Jones, 1977c; Jones, 1978; Jones and Williams, 1992; Elfving et al., 2015).

Bununla birlikte çeşitli çalışmalarda cinsiyetler arasında aktivite davranışı bakımından farkın bulunmadığı (Agnvall et al., 2012; Henriksen et al., 2013; Hedlund et al., 2019; Bertin et al., 2019; Sakaguchi and Ishikawa, 2020; Taylor et al., 2022; Verlinden et al., 2023) veya erkeklerin daha fazla aktivite davranışı gösterdiği (Freire et al., 2006; Tomonaga et al., 2007) rapor edilmiştir. Cinsiyetler arasında benzer dışkılama yanıtlarının oluşturulması bakımından bulgularımız birçok çalışma ile benzerlik taşımaktadır (Candland et al., 1963; Freire et al., 2006; Taylor et al., 2022).

Yaş etkisi incelendiğinde civcivlerin 8.gün daha geç ötme eğiliminde oldukları, daha az öttükleri, daha erken kaçma girişimi gösterdikleri ve daha fazla kaçma girişiminde bulundukları tespit edilmiştir. Bu gözlem iki ayrı günde yapılan sosyal izolasyon testlerinde ötme ve aktivite davranışlarının aynı yönde arttığını (Candland and Nagy, 1969; Giersberg et al., 2020) veya azaldığını (Balázová and Baranyiová, 2010; Ogbuagu et al., 2022) tespit eden çalışmalar ile uyumsuzdur. Bununla birlikte Giersberg et al., 2021 ve Jong et al. (2022); ise iki test günü arasında kaçma girişimi bakımından farklılık tespit etmemiş, ikinci test gününde daha az ötme davranışı açığa çıktığını belirlemiştir.

Mevcut çalışmalar ötme ve kaçma girişimi davranışının aynı yönlü değişebileceğini, bununla birlikte bu değişimin her koşulda kesin olmadığını ortaya koymaktadır. Aktivite ve kaçma girişiminin daha fazla enerji gerektiren bir davranış biçimi olması ve 1. günde civcivlerin fiziksel olarak güçsüz olma ihtimali söz konusu farklılığı açıklayabilir. Civcivlerin 1.günde fiziksel olarak güçsüz

hissetmeleri nedeniyle aktif kaçma girişimi yerine daha fazla ötme davranışı göstermiş olması, 8.günde ise ötme davranışı yerine benzer motivasyon ile açığa çıkan kaçma davranışının gerçekleştirilmiş olması mümkündür.

İki test günü arasında gözlemlenen farklılıklar ile ilişkili olarak Broom (1969), civcivlerin gün geçtikçe içinde bulunduğu çevrenin özelliklerini daha fazla tanıyacağını ve çevreye yönelik aşinalık geliştireceğini, ileri yaşlarda normal yaşam alanından ayrılmanın civcivlerde daha fazla uyumsuzluk hissi uyandırması nedeniyle daha fazla korkuya yol açacağını ifade etmiştir.

Suarez and Gallup (1983) ise civcivlerin doğal ortamda sıcaklık, beslenme ve korunma gibi unsurlarda anneye olan bağımlılık düzeyinin zamanla azaldığını, annesiz büyüyen civcivlerde ise grup üyelerine olan bağlılığın benzer şekilde zamanla azalacağını belirtmiştir. Civcivlerin doğal ortamda yumurtadan çıktıktan sonra 24-36 saat içinde annenin davranışlarını öğrenmesine ve anneye yönelik bağ oluşturmaya basımlama adı verilmektedir ve anne piliç ile iletişimi olmayan civcivlerde diğer civcivlere veya cansız nesnelere yönelik basımlama davranışı gelişmektedir (Appleby et al., 2004). Buna göre civcivlerin erken yaşta diğer grup üyeleri ile kuvvetli bağlara sahip olması ve gün geçtikçe bağımsız hale gelmeleri farklı yaşlardaki yanıtlarını etkileyebilir.

İki test günü arasında civcivlerin insana karşı avcı yanıtı farklılıkları ile civcivlerin algısal ve bilişsel özelliklerinin zamanla gelişimi de farklılaşmaya yol açabilecek nedenler arasındadır. Tavuklarda avcıya yönelik tepkilerin yaşla birlikte arttığı belirtilmiş, korku uyaranının farklı algılanmasının açığa çıkan korku yanıtında da farklılığa yol açacağı ifade edilmiştir (Suarez and Gallup, 1983; Verlinden et al., 2023). Her ne kadar test koşullarına alışma veya test koşullarına karşı hassaslaşmanın da günler arasında farklılığa yol açabileceği kabul edilse de mevcut çalışmada sosyal izolasyon testinin yalnızca iki kere uygulanması nedeniyle değişimin nedeni hakkında net yorumda bulunmak zordur.

Sosyal izolasyon testinde hem genotip hem de cinsiyetler arasında ötüş sayısı bakımından farklılık meydana gelmemiştir. Öte yandan incelenen özellikler arasında ilişkiler incelendiğinde özellikle 8.gün belirgin olan ötüş sayısı ve kaçma

girişimi sayısı arasındaki pozitif korelasyon ve ilk ötüş için geçen süre ile ilk kaçma girişimi için geçen süre arasındaki pozitif korelasyon iki davranışın benzer motivasyon ile açığa çıktığını ortaya koymaktadır. Ötüş sayısı ile ilk kaçma girişimi için geçen süre arasında ve kaçma girişimi sayısı ile ilk ötüş için geçen süre arasındaki negatif korelasyonlar da bu yorumu destekler niteliktedir.

Çalışma sonuçları ile benzer biçimde birçok çalışmada yürüme ve ötme davranışının aynı yönlü olarak değiştiği belirlenmiştir (Fullerton et al., 1970; Zhang et al., 2003; Al-Badrany and Mohammad, 2007; Tomonaga et al., 2007; Mitin et al., 2022). Montevecchi et al. (1973) tavukların pasif davranış gösterdiklerinde daha az öttüklerini, ötme davranışının dik postürle birlikte gözlemlendiğini ve ötme davranışının yürüme öncesinde gerçekleştiğini belirtmiştir. Aynı şekilde diğer çalışmalarda ötmeye başlama ve harekete başlama süresi arasında 0.54 ile 0.95 düzeyleri arasında pozitif korelasyonlar (Gallup and Suarez, 1980; Moriarty et al., 1988), harekete geçme zamanı ile ötme sayısı arasında ise -0.55 ile -0.66 arasında negatif korelasyonlar tespit edilmiştir (Moriarty et al., 1988; Smith, 2011). Moriarty et al. (1988) ise ötmeye başlama zamanı ile hareket düzeyi arasında da negatif korelasyon (-0.35) saptamıştır.

Yüksek düzeyde kaçma girişimi göstererek aktif davranışsal yanıt sergileyen civcivlerin aynı zamanda daha fazla dışkılama davranışı göstermesi önceki çalışmalarla uyumludur (Jones et al. , 1991; Marín et al., 1997). Benzer şekilde tavuklarda aktivite düzeyi ve dışkılama sayısı arasında çeşitli çalışmalarda 0.40 ile 0.79 düzeyinde pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir (Gallup Jr et al., 1976; Albentosa et al., 2003; Mignon-Grasteau et al., 2003). Candland et al. (1963) ise dışkılama miktarı ile ötme sayısı bakımından herhangi bir ilişki kuramamış, bu iki davranışın benzer motivasyon ile açığa çıkmadığını ifade etmiştir.

Ötme ve kaçma girişimi aynı motivasyon ile açığa çıkmış olsa da hem genotipler bakımından hem de cinsiyetler bakımından civcivlerin ötüş sayısının arasında farklılığın bulunmaması her zıplama sonrasında bir süreliğine sessiz kalmaları ile ilişkilendirilebilir. Test esnasında civcivlerin zıplama sonrası yere çarpma etkisiyle birlikte 10-15 ötüşe denk gelecek sürede sessiz kaldığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda hızlı gelişen genotipin daha yüksek düzeyde kaçma

girişimi göstermesinin ötüş sayılarında azalmaya sebep olması mümkündür. Aynı şekilde dişi ve erkek civcivler arasında da dişilerin daha fazla kaçma girişimi eğilimi göstermeleri ve dişi ve erkek civcivlerdeki ötüş sayısı farkının genotipler arasındaki farklılıktan daha yüksek olması (Eşey $P=0.113$), (Genotip $P=0.513$) bu olasılığı destekler niteliktedir.

İki farklı yaşta gerçekleştirilen sosyal izolasyon testinde ölçülen özellikler arasındaki korelasyon düzeyleri incelendiğinde ötüş sayısı ve ötüş saniyesi özelliklerinin iki günde de benzer motivasyon ile açığa çıktığını ve civcivlerin tutarlı bir davranış örüntüsü gösterdiğini ortaya koymaktadır. Öte yandan kaçma girişimi sayısı bakımından iki gün arasında ilişkinin belirlenmemesi ve ilk kaçma girişimi için geçen süre verilerinde ötüş sayısına göre daha az grupta ilişkinin gözlemlenmesi kaçma davranışı üzerine farklı duyguların veya fizyolojik koşulların etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Sosyal izolasyon testinde gösterilen ötme ve kaçma girişimi sayıları ile bu davranışlara başlama süresi arasında da anlamlı negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. Benzer şekilde çeşitli çalışmalarda ilk harekete geçme zamanı ile kaçma girişimi arasında -0.47 ile -0.67 düzeylerinde (Moriarty et al., 1988; Smith, 2011; Neuhauser et al., 2023) ve ötmeye başlama zamanı ile ötme sayısı arasında ise -0.34 ile -0.78 düzeylerinde negatif korelasyonlar ifade edilmiştir (Moriarty et al., 1988; Rodenburg et al., 2004).

Yeni Obje Testi

Yeni obje testinde her iki günde de genotipler arasında farklılık tespit edilmemiştir. Yeni obje testinde diğer testlerden farklı olarak piliçlerin sosyal gruplarından ayrılmaması iki genotipin yeni objeye benzer yanıtlar oluşturmalarını açıklayabilir (Bari et al., 2021). Bu doğrultuda Verwer et al. (2009) test esnasında sosyal grup ile olan birlikteliğin yeni objeye olan yanıtlar üzerine rahatlatıcı etkisinin olabileceğini, uygulanan testin yeterli stres meydana getirmediği takdirde ise başa çıkma stratejilerinin devreye girmemesi nedeniyle bireyler arasında farklılıkların oluşmayacağını ifade etmiştir. Öte yandan Saint-Dzier et al. (2008) ise yeni objenin yüksek korku duygusuna yol açması halinde tavan etkisinin meydana

geleceğini ve incelenen gruplar arasında farklılıkların oluşmayacağını ifade etmiştir. Çalışmamızda her iki günde de çok az sayıda pilicin yeni objeye yaklaştığı belirlenmiş olup bu gözlem her iki grupta da yüksek korku seviyesiyle ilişkilendirilebilir. Kullanılan objenin piliçler için biyolojik olarak anlamlı olmaması ve piliçlerin ilgilerini çekmemesi de genotipler arasındaki benzer yanıtların olası diğer nedenleri arasındadır (Kaiser and Müller, 2021).

Çalışma sonuçlarımızla benzer şekilde Jones et al. (1992) inceledikleri gruplar arasında TI ve sosyal izolasyon testlerinde farklılık tespit ederken yeni obje testinde benzer yanıtların açığa çıktığını belirlemiştir. Yazarlar hem TI testinde hem de sosyal izolasyon testlerinde insan müdahalesinin bulunmasının gruplar arasında farklılığa yol açabileceğini, yeni obje testinde insana yönelik korku duygusundan farklı bir korku duygusunun test edildiğini belirtmiştir. Aynı zamanda tavukların yeni obje testindeki davranış özgürlüğüne kıyasla hem TI testinde hem de sosyal izolasyon testlerinde kısıtlanmasının da testler arasında farklılığa yol açabileceği ifade edilmiştir.

Baxter et al. (2021) mevcut çalışma sonuçlarıyla uyumlu olarak hızlı ve yavaş gelişen genotiplerin arasında yeni obje testi bakımından farklılığın oluşmadığını bildirmiştir. Buna karşın bulgularımızın aksine çeşitli çalışmalarda yavaş gelişen genotiplerin yeni objeye daha fazla ilgi gösterdiği tespit edilmiştir (Lindholm et al., 2017; Averós et al., 2022; van der Ejik et al., 2022). Keer-Keer et al. (1996) ise hızlı gelişen genotiplerin yeni objeye daha ilgili olduğunu saptamıştır.

Çalışmamızda 23 günlük yaşta 16 günlük yaşa göre daha fazla sayıda pilicin yeni objeye yaklaştığı tespit edilmiştir. Çalışmamızın bulgularıyla benzer şekilde Baxter et al. (2021) ve Verlinden et al. (2023) yeni obje testi tekrarlandığında yeni objeye daha fazla ilgi gösterildiğini tespit etmiştir. Öte yandan Bailie and Connell (2015) ve Jessen et al. (2021) ise erken yaşta yeni objeye yönelik ilginin daha fazla olduğunu belirtmiştir. Çalışmalar arasındaki farklılıklara yol açabilecek sebeplere yeni objeye zamanla alışma ile daha fazla ilgi gösterilmesi ve yeni objenin yenilik özelliğini kaybetmesi örnek gösterilebilir. Hayvanların farklı yaşlarda farklı aktivite düzeyleri ile test koşullarının ve kullanılan genotiplerin farklı olması da olası diğer sebepler arasındadır.

Tonik İmmobilite Testi

TI testinde hızlı gelişen genotip TI oluşturmak için daha az sayıda girişim gerektirmiş ve daha uzun TI süresi göstermiştir. Uzun TI süresi ve düşük TI oluşturma girişimi sayısı genellikle yüksek korku duygusu ile ilişkilendirilse de çeşitli çalışmalarda TI testinin yalnızca insanlara yönelik korku duygusunu gösterebileceği de ifade edilmiştir (Jones and Faure, 1981; Richard et al., 2010). Tavukların TI davranışlarının korku duygusundan bağımsız olarak sahip oldukları başa çıkma stratejisiyle (van der Eijk, J., 2018) ilişkili olabileceği ve aşırı heyecanlı tavuklarda TI oluşturma zor olacağı (Kozak et al., 2019) TI testine yönelik diğer hipotezler arasındadır. Elde edilen veriler ışığında hızlı gelişen genotipinin insan aracılığıyla kısıtlamaya daha yüksek avcı yanıtı gösterebileceği, daha yüksek düzeyde korku duygusuna sahip olduğu veya pasif başa çıkma stratejisi benimsediği ifade edilebilir.

Tavukların TI yanıtları üzerine birçok farklı fizyolojik ve çevresel etken etkili olmaktadır. Çalışmamızda hızlı gelişen genotipin 34. günde daha yüksek canlı ağırlık gösterdiği tespit edilmiştir. Yüksek canlı ağırlığa sahip olan tavukların sırt üstü yatırıldıklarında kendilerini daha zor biçimde düzeltmeleri nedeniyle uzun TI süreleri gösterebilecekleri ifade edilmiş (Stadig et al., 2017; Ghayas et al., 2021), bu nedenle TI testinde ilk baş hareketinin gerçekleştiği sürenin ölçülmesinin daha uygun bir korku ölçümü yöntemi olabileceği belirtilmiştir (Hocking et al., 1996). Mevcut çalışmada hızlı gelişen genotipten piliçler hem başlarını daha erken hareket ettirmiş hem de kesim gününde benzer canlı ağırlıktayken daha uzun TI süreleri göstermiştir. Bu bulgular hızlı gelişen genotipten piliçlerin uzun TI sürelerinin kendilerini düzeltme becerileri ile ilişkili olmadığını göstermektedir.

Hızlı gelişen genotipin daha uzun TI süresine sahip olması Møller et al. (1995) ve Mancinelli et al. (2018) ile benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte Haunshi et al. (2015), Lindholm et al. (2017) ve Cavusoglu and Petek (2019) yavaş gelişen genotipin daha uzun TI süresine sahip olduğunu gözlemlemiştir. Debut et al. (2003) ve Abdourhamane and Petek (2024) ise hızlı ve yavaş gelişen genotipler arasında TI süresi bakımından farklılık tespit etmemiştir. Çalışmalar arasındaki farklılıklar kullanılan genotiplerin hızlı ve yavaş gelişen genotipler olarak

isimlendirilseler dahi gelişme hızı ve vücut ağırlıklarının benzer olmamasıyla ve deneme koşullarının farklı olmasıyla ilişkilendirilebilir.

TI oluşturma girişimi bakımından çalışmamızdan farklı olarak Oyeniran et al. (2022) 7-14-21 günlük yaşlarda yapılan TI testinde 14.günde hızlı gelişen genotiplerin daha fazla girişim gerektirdiğini bildirmiştir. Öte yandan farklı gelişme hızına sahip genotipler arasında benzer oluşturma girişimi tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır (Haunshi et al., 2011; Haunshi et al., 2015; Lindholm et al., 2017; Tiemann et al., 2023).

TI süresi bakımından cinsiyetler arasında farkın bulunmaması literatürdeki birçok çalışma ile uyumludur (Zulkifli, 1998; Wang et al., 2008; Kenan et al., 2009; Altan et al., 2013; Henriksen et al., 2013; Dereli Fidan et al., 2015; Mutibvu et al., 2017; Hedlund et al., 2019; Lelono et al., 2019; James et al., 2020; Peixoto et al., 2020; Sakaguchi and Ishikawa, 2020; Taylor et al., 2020; Nordquist et al., 2022; Verlinden et al., 2022; Durosaro et al., 2023). Bununla birlikte dişilerin daha uzun TI süresine sahip olduğu (Agnvall et al., 2012; Remonato Franco et al., 2021) veya erkeklerin daha uzun TI süresine sahip olduğu (Salvatierra and Arce, 2001; Agnvall and Jensen, 2016; Archer, 2018a) saptanan çalışmalar da bulunmaktadır.

TI süresi verilerinde GxE interaksiyon etkisinin önemli bulunması hızlı gelişen erkeklerin yavaş gelişen erkek ve dişilerden daha uzun TI süresine sahip olması ve hızlı gelişen dişilerin yavaş gelişen erkek ve dişilerle benzer TI süresine sahip olmasından dolayı kaynaklanmıştır.

TI oluşturma girişimi sayısında cinsiyetler arasında farkın oluşmaması da benzer şekilde birçok çalışma ile uyumludur (Zulkifli, 1998; Wang et al., 2008; Kenan et al., 2009; Haunshi et al., 2011; Altan et al., 2013; Henriksen et al., 2013; Dereli Fidan et al., 2015; Agnvall and Jensen, 2016; Ferrante et al., 2016; James et al., 2020; Peixoto et al., 2020; Sakaguchi and Ishikawa, 2020). Bununla birlikte Archer (2018a) ve Widowski et al. (2022), dişilerin daha çok TI oluşturma girişimi gerektirdiğini tespit etmiştir.

TI testinde yaş etkisi incelendiğinde 34.günde piliçler daha az TI oluşturma girişimi gerektirmiş, TI süresi bakımından ise iki gün arasında anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir. Benzer şekilde kesim gününde piliçlerin daha geç baş hareketi gösterdiği tespit edilmiştir.

TI süresi ve oluşturma girişimi bakımından yaş etkisinin incelendiği çalışmalarda iki test gününde aynı veya farklı sonuçların elde edildiği çalışmalar bulunmaktadır. Yildirim and Taşkin (2017) tonik immobilité testi tekrarlandığında daha uzun TI süresi açığa çıktığını fakat TI oluşturma girişiminde farklılığın meydana gelmediğini, Ghareeb and Böhm (2008) ve Oyeniran et al. (2022) ise günler arasında TI süresi ve oluşturma girişimi bakımından farklılığın oluşmadığını belirlemiştir. Çalışmalar arasındaki test edilen yaş aralıklarının farklı olması, farklı genotiplerin kullanılması, tavuklar üzerine farklı uygulamaların gerçekleştirilmesi ve farklı büyüme koşulları söz konusu farklılığı açıklayabilir.

TI süresi ve TI oluşturma girişiminin birlikte değerlendirildiği çalışmalarda yüksek TI süresi gösteren grupların aynı zamanda düşük TI oluşturma girişimi gerektirdiğini tespit eden çalışmalar bulunmaktadır (Campo and Redondo, 1996; Bedanova et al., 2007; Pelhaitre et al., 2012; Ghareeb et al., 2014; James et al., 2020; Saraiva et al., 2020; Nazar et al., 2022). Bununla birlikte TI süresinde farklılık bulunurken TI oluşturma girişiminde farklılığın oluşmadığını (Valros et al., 2008; Bayram and Özkan, 2010; Eleroğlu et al., 2015; Agnvall and Jensen, 2016; Mohamed et al., 2020 Zamanizad et al., 2019; Brown et al., 2022; Kohno et al., 2022) ve oluşturma girişiminde fark varken TI süresinde farkın olmadığını (Campo and Garcia, 1998; Idrus et al., 2021; Chloupek et al., 2009) tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalar iki parametrenin arasındaki ilişkinin kullanılan genotipe ve deneme koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

TI ve TI oluşturma girişimi sayısı arasında 34. günde ve kesim gününde elde edilen negatif korelasyonlar TI oluşturmayan piliçler korelasyon analizlerine dahil edilmediğinde ortadan kalkmıştır. Bu bulgular TI oluşturmayan piliçlerin TI süreleri 0 saniye olarak değerlendirilip TI süresi analizlerine dahil edilmesi nedeniyle yapay bir ilişkinin oluşması ile ilişkilendirilebilir.

TI süresi ve TI oluşturma girişimi arasında saptanan korelasyonlar ve yönleri konusunda çelişik bildirişler vardır. İki özellik arasında pozitif korelasyonların tespit edildiği çalışmalar arasında Abe et al. (2013), 3 farklı kombine verim yönlü lokal genotip ile bir yumurtacı White Leghorn hattından elde edilen verileri birlikte değerlendirildiğinde ilişki saptamamış, sadece lokal genotiplerden birinde aynı yönlü ilişki (0.48) gözlemlemiştir. Ghareeb and Böhm (2008) ise Ross 308 etlik piliçlerinde iki özellik arasında 0.38 düzeyinde pozitif korelasyon tespit etmiştir.

İki özellik arasında negatif yönlü ilişkinin tespit edildiği çalışmalar arasında ise Altan et al. (2005) baba ve ana kahverengi yumurtacı hatlarda TI süresi ile TI oluşturma girişimi arasında -0.28 ile -0.39 düzeylerinde negatif korelasyon tespit etmiş, erkeklerde ise iki özellik arasında herhangi bir korelasyon oluşmadığını belirtmiştir. Ferrante et al. (2016) ise 3 İtalyan lokal ırkının yalnızca 1'inde negatif korelasyon gözlemlendiğini (-0.38) saptamıştır. Benzer şekilde, Nelson et al. (2020), 3 farklı yumurtacı genotip ile yürütölen bir çalışmada yalnızca bir genotipte iki özellik arasında negatif korelasyon (-0.37) gözlemlendiğini bildirmiştir. Terashima et al. (2023) ise lokal Japon ırklarında TI süresi ile TI oluşturma girişimi sayısı arasında negatif korelasyon tespit etmiştir (-0,49). Öte yandan söz konusu ilişkiyi inceleyen yeni çalışmalardan birinde 19 farklı genotipten yalnızca 2'sinde negatif korelasyon, birinde pozitif korelasyon gözlemlendiği saptanmıştır (Tiemann et al., 2023). Bu kapsamda tonik immobilité süresi ve tonik immobilité oluşturma girişimi arasındaki ilişkinin yönünün kesin olmadığı ifade edilebilir.

Farklı yaşlarda yapılan testlerde ölçölen özellikler arası ilişkiler incelendiğinde, 34.gün TI süresi ile kesim TI süresi ve 34.gün TI oluşturma girişimi ile kesim TI oluşturma girişimi arasında ise tespit edilen ilişkiler iki test gününde de TI yanıtı davranışlarının tutarlı olduğunu göstermektedir.

Ters Çevirme Testi

Ters çevirme testinde hızlı gelişen genotipin yavaş gelişen genotipe göre daha yüksek kanat çırpma yoğunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Ters çevirme testinde sosyal izolasyon ve TI testinin genel varsayımlarından farklı olarak pasif yerine aktif yanıt yüksek korku düzeyiyle ilişkilendirilmiştir (Newberry and Blair, 1993). Kanat çırpma sayısı ve süresi bakımından farklılık tespit edilmese de hızlı gelişen genotipinin yavaş gelişen genotipe göre daha yüksek kanat çırpma yoğunluğuna sahip olması daha yüksek korkaklık duygusuna veya insana yönelik yüksek korku duygusuna işaret edebilir. Öte yandan Kannan et al. (1997) askılama esnasında daha az kanat çırpma ve immobilitate davranışı gösteren bireylerin daha yüksek CORT yanıtı oluşturduğunu belirlemiş, ters çevrilme halinde açığa çıkan pasif tepkinin daha yüksek korku duygusunu gösterebileceğini belirtmiştir.

Bulgularımızın aksine Debut et al. (2003), yavaş gelişen genotipin askılama esnasında daha aktif davranışlar gösterdiğini ve bu nedenle yaralanmalara ve et kalitesi problemi göstermeye daha yatkın olduklarını tespit etmiştir. Öte yandan Durosaro et al. (2022), hızlı ve yavaş gelişen hindi genotiplerinde 14 günlük yaşta ters çevirme testinde farklılığın meydana gelmediğini saptamıştır. Çalışmalar arasındaki farklılıklar kullanılan genotiplerin farklı olmasıyla, hayvanların ters çevirme testlerini uygulayan kişiye göre farklı yanıtlar oluşturmasıyla ve gruplar arasındaki canlı ağırlık farklılıklarının benzer düzeyde olmamasıyla ilişkilendirilebilir.

Archer (2018a) cinsiyetler arasındaki farkın incelenen genotipe göre değişebileceğini belirtmiştir ve bu doğrultuda inceledikleri 6 genotipten 3'ünde erkeklerin daha uzun, daha yoğun ve daha fazla kanat çırpma davranışı gösterdiğini belirlemiştir. Diğer genotiplerde 3 özellikte de cinsiyetler arasında farklılık gözlemlenmemiştir. Verlinden et al (2022) ise hızlı gelişen Ross-308 etlik piliç genotipinde kanat çırpma yoğunluğunda cinsiyetler arasında farklılığın bulunmadığını rapor etmiştir. Testlerin gerçekleştirilme yaşı, kullanılan genotipler ve hayvanların canlı ağırlıkları çalışmalarda elde edilen bulgular arasındaki farklılığı açıklayabilir.

Testler arası ilişkiler

Testler birlikte değerlendirildiğinde hızlı gelişen genotip sosyal izolasyon testinde ve ters çevirme testinde aktif yanıtlar göstermiş, TI testinde pasif yanıt göstermiş, yeni obje testinde ise gruplar arasında ise genotip bakımından farklılık meydana gelmemiştir. Cinsiyetler açısından ise yalnızca sosyal izolasyon testinde dişilerin daha aktif yanıtlar gösterdiği belirlenmiştir. Testlerin genel varsayımları bakımından sosyal izolasyon testine göre yavaş gelişen genotipin, TI ve ters çevirme testine göre ise hızlı gelişen genotipin daha yüksek korku duyarlılığına sahip olduğu ifade edilebilir. Öte yandan yeni obje testinde ise korku duyarlılığı bakımından genotipler arasında fark oluşmamıştır. Sosyal izolasyon testine göre ise erkeklerin daha korkak olduğu ifade edilebilir.

Uygulanan testler arasında belirlenen farklılıklar avcıya yönelik mesafeyle birlikte değişen korku yanıtları hipotezi ile de açıklanabilir. Buna göre tavukların davranışları avcıya olan uzaklık ile birlikte değişmekte, tavuklar avcıdan yeterince uzakta olduğunda ve avcı ile temas ettikten sonra kaçma imkânı olmadığını düşünmesi halinde pasif yanıt, avcı ile temas sonrasında kaçma imkânı olduğunu düşünmesi halinde ise aktif yanıt göstermektedir (Carli and Farabollini, 2022). Bu kapsamda testlerin uygulanma biçimindeki farklılıklar ve uygulama esnasındaki insanla olan etkileşim düzeyi avcı ile temasın farklı aşamalarını taklit etmesi nedeniyle testlerdeki aktif yanıtlar arasındaki farkı açıklayabilir. Benzer şekilde Huth and Archer (2015) TI testinin avcıya karşı verilen en son yanıtı ölçtüğünü, ters çevirme testinin ise avcı yanıtının daha erken safhasını değerlendirdiğini belirtmiş ve tavukların aktif yanıtlarının işe yaramadığı durumlarda pasif yanıtlar göstereceğini ifade etmiştir.

Archer (1979) ve Roelofs and Dayan (2022) ise avcıya yakalanma sonrasında gösterilen pasif davranışın, avcı ile temas öncesi gösterilen pasif davranıştan farklı fonksiyona sahip olduğunu ifade etmiştir. Buna göre temas öncesi gösterilen pasif davranış avcı tarafından tespit edilmemeye yönelik iken temas sonrasında gösterilen pasif davranış avcı tarafından gelecek saldırıların hafifletilmesine yönelik gerçekleşmektedir. Sosyal izolasyon testinde civcivler içinde bulunduğu izolasyon alanının fiziksel özelliklerine bağlı olarak kaçma olanağını farklı

değerlendirmiş ve buna bağlı olarak kaçma imkânı olduğunu düşünen civcivler aktif yanıt, kaçma imkânı olmadığını düşünen civcivler ise pasif yanıt göstermiş olabilir. Benzer şekilde ters çevirme testinin savaş/kaç yanıtı açığa çıkararak aktif korku yanıtına, TI testinin ise pasif korku yanıtına yol açması mümkündür. Sosyal izolasyon testinde ve ters çevirme testinde açığa çıkan aktivite davranışının nedeni her iki durumda da piliçlerin kaçma imkânı olduğunu düşünmesiyle, TI testinde ise göğüse kuvvetli baskı uygulanmasıyla birlikte gösterilen pasif davranışın ise piliçlerin kaçma imkanının olmadığını düşünmemesi ve son çare olarak TI davranışına başvurmasıyla açıklanabilir.

Korku yanıtları ve korku duygusu canlıların başa çıkma stratejileri ile de ilişkilendirilmiştir. Başa çıkma stratejileri çevreye ve zamana bağımlı olarak değişmeyen davranışsal özellikleri ifade etmektedir. Bu yaklaşıma göre canlılar çevresel uyaranlara verdikleri yanıtlara göre proaktif veya reaktif olmak üzere iki kategori altında sınıflandırılmaktadır (Koolhaas et al., 1999; Zidar et al., 2017). Proaktif strateji; kaçma, koşma, zıplama, stresörü uzaklaştırma ve stresörden uzaklaşma davranışları ile tanımlanmaktadır. Bu stratejiye sahip hayvanların içinde bulunduğu çevresel koşulları değiştirmeye çalıştıkları ifade edilmiştir. Reaktif strateji ise immobilite ve pasif yanıtlar ile ilişkilendirilmiştir. Reaktif strateji aracılığı ile canlıların avcı tarafından tespit edilmemeye çalıştığı veya çevresel koşullarda değişimin gerçekleşmesini beklediği kabul edilmektedir (Wechsler, 1995).

Öte yandan birçok çalışmada hayvan davranışlarını proaktif ve reaktif olarak iki kategori altında toplamının kompleks davranışların basitleştirilmesine yol açacağı belirtilmiştir. Bu bağlamda her koşulda aktif veya yalnızca pasif davranışlar oluşturmayan ve bu iki kategori altında toplanmayan bireylerin varlığına dikkat çekilmiştir (Wechsler, 1995; Hawley et al., 2010; Boulton et al., 2015). Koolhaas et al. (1999) doğada davranışların normal dağılım örüntüsüne sahip olduğunu ve bu dağılımın iki uç noktasında bulunan canlıların proaktif ve reaktif başa çıkma stratejilerine sahip olduğunu belirtmiştir. Buna göre iki ucun arasında bulunan hayvanlar değişken strateji gösterebilmektedir.

Sunulan tez çalışmasında testlerde elde edilen aktif/pasif yanıtların benzer olmaması nedeniyle kullanılan genotipleri ve farklı cinsiyetleri proaktif/reaktif kategorilerin altında değerlendirmek mümkün değildir. Bu doğrultuda Hawley et al. (2010), net bir şekilde proaktif/reaktif (aktif/pasif) kategorisine dahil edilemeyen bireylerin değişken koşullara karşı farklı yanıtlar oluşturabilmeleri nedeniyle birden fazla stresöre karşı en optimal yanıtı oluşturacaklarını ifade etmiştir. Buna göre değişken (proaktif veya reaktif olmayan) stratejiye sahip bireyler diğer stratejilere sahip bireylere göre davranışlarında daha fazla esneklik göstermektedir.

Öte yandan proaktif/reaktif ayırımına göre korku testlerine yönelik pasif davranış gösteren bireylerin reaktif, korkak, çekingen, ürkek vb. olarak adlandırılması her koşulda olumsuz refah düzeyine işaret etmemektedir. Proaktif ve reaktif ayırımına göre canlıların refah seviyeleri sahip oldukları başa çıkma stratejilerinin içinde bulunulan çevreye uyum düzeyiyle birlikte değişmektedir. Proaktif hayvanların önceki tecrübelerine dayanarak oluşturdukları alışkanlıklarını tekrar ettiği, reaktif hayvanların ise çevredeki değişimlere göre davranışlarını değiştirdiği belirtilmiştir. Bu bağlamda proaktif hayvanların stabil ortamlara, reaktif hayvanların ise değişken ortamlara daha uygun davranış yanıtı oluşturacağı öngörülmüştür (Coppens et al., 2010). Benzer şekilde proaktif başa çıkma stratejisinin aktif davranış aracılığıyla stresörün etkisinin azaltıldığı durumlarda optimal davranış biçimi olacağı belirtilmiştir. Stresörlerin kontrol edilemediği durumlarda ise reaktif başa çıkma stratejilerinin optimal davranış biçimi olacağı ifade edilmiştir (Cabib et al., 2021).

Manet et al. (2023) korku tepkilerinin hayvanların davranış repertuarlarının önemli bir parçası olduğunu, düşük korku yanıtlarının her koşulda yüksek refah seviyelerini ifade etmeyeceğini bildirilmiştir. Benzer şekilde, Meuser et al. (2021), davranışların yorumlanmasında içinde bulunan yetiştirilme sisteminin ve yetiştirme hedeflerinin dikkate alınması gerektiğini belirtmiş ve korku duygusunun yalnızca aşırı düzeylerde deneyimlenmesi halinde olumsuz refahı göstereceğini vurgulamıştır.

Çeşitli çalışmalarda korku duygusu ve başa çıkma stratejisi iki ayrı konsept olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşıma göre bireyler benzer düzeyde korku

duygusuna sahip olsalar da korku duygusunun açığa çıkma biçiminde farklılık gözlemlenmektedir (Archer, 1973a; Keer-Keer et al., 1996; Erhard and Mendl, 1999; Feenders et al., 2011; van der Eijk et al., 2018; Manet et al., 2023). Buna göre yüksek korku duygusuna sahip olan bir piliç sahip olduğu başa çıkma stratejisine göre düşük aktivite (reaktif) veya yüksek aktivite (proaktif) yanıtlar gösterebilmektedir.

Korku testlerinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi, testlerin güvenilirliklerini ortaya koymak bakımından önem taşımaktadır. Çalışmamızda sosyal izolasyon testi ile diğer testlerde ölçülen özellikler arasında tespit edilen önemli korelasyonların neredeyse tamamının yavaş gelişen genotipte gerçekleşmesi dikkat çekicidir.

Çalışma bulgularına göre yavaş gelişen genotipte sosyal izolasyon testinde pasif davranışsal yanıt arttığında (geç açığa çıkan ve düşük düzeyde gözlemlenen ötme/kaçma davranışı) kesim yaşında sırası ile TI testi sırasında hareketsiz kalınan süre, ters çevirme testinde ise kanat çırpma yoğunluğu artmıştır. Yavaş gelişen genotipte tespit edilen bu ilişki sosyal izolasyon testinde ve TI testinde pasif yanıtın, ters çevirme testinde ise yüksek kanat çırpma yoğunluğunun korku duygusunu temsil ettiği varsayımıyla uyumludur. Bu doğrultuda Jones et al. (1991) sosyal izolasyon testi ile TI testine olan pasif yanıtların benzer duygusal durumu ifade edeceğini ileri sürmüştür. Suarez and Gallup (1981) ise sosyal izolasyon testinde ilk ötüş için geçen süre, ilk hareket için geçen süre ve kaçma girişimi için geçen süre ile TI süresi arasında aynı yönlü ilişki rapor etmiştir. Hızlı gelişen genotipte de 8.gün ilk ötüş için geçen süre ile kanat çırpma yoğunluğu arasında (0.45) pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Bunun dışında hızlı gelişen genotipte sosyal izolasyon testi ve diğer testlerde incelenen farklı özellikler arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır.

Dişilerde 1. gün kaçma girişimi sayısı ile ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında (0.44) saptanan aynı yönlü ilişki dişilerin erken yaşlardan itibaren izolasyon stresine aktif kaçma davranışı yanıtlarında erkeklerden farklılık olabileceğini göstermektedir. Buna göre sosyal izolasyon testinde aktif yanıt gösteren dişiler ters çevirme testinde daha yüksek kanat çırpma yoğunluğu

sergilemiştir. Sosyal izolasyon testinde aktif yanıtın panik duygusu nedeniyle de açığa çıkabilmesi göz önüne alındığında dişi piliçler için bu iki özellik benzer korku duygusuna işaret edebilir.

Çalışmamızda sosyal izolasyon testi erken yaşlarda uygulanırken TI ve ters çevirme testleri üretim dönemi sonuna doğru gerçekleştirilmiştir. Sosyal izolasyon testine yanıtlar ile TI testine ve ters çevirme testine verilen yanıtlar arasındaki ilişkilerin yalnızca yavaş gelişen genotipte belirgin olmuştur. Bu durum üzerine testlerin farklı genotipler ve cinsiyetler için farklı duygusal yanıt oluşturmaları etkili olmuş olabilir. Öte yandan, farklı testlerde ölçülen özellikler arasında ilişkilerin saptanmaması veya aynı yönlü olmaması tavukların yaşa bağlı fizyolojik özelliklerinde ve içinde bulundukları sosyal yapıda meydana gelen değişimler ile de ilişkilendirilebilir. Bu doğrultuda kısa aralıklarla gerçekleştirilen testlerde korelasyonların elde edilmesinin uzun aralıklarla gerçekleştirilen testlere göre daha olası olduğu bildirilmiştir (Erasmus and Swanson, 2014). Favati et al. (2016) ise erken yaşlarda gerçekleştirilen testlerin hayvanların ileri yaşlardaki yanıtlarını sınırlı düzeyde yansıtacağını belirtmiştir.

Çalışmamızda yavaş gelişen genotipler dışında sosyal izolasyon testi ve TI testi arasında ilişkinin saptanmaması sosyal izolasyon ve TI testi arasında ilişki tespit edilmeyen çalışmalarla uyumludur (Albentosa et al., 2003; Heiblum et al., 1998; Recoquillay et al., 2013; Parois et al., 2017; Sakaguchi and Ishikawa, 2020; Terashima et al., 2023).

Ters çevirme testi ile TI testinde ölçülen özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde, genotip ve cinsiyete bağlı farklılıklar olmakla birlikte her iki yaşta da TI oluşturma girişimi sayısı ile kanat çırpma yoğunluğu arasında zıt yönlü, TI süresi ile kanat çırpma yoğunluğu arasında aynı yönlü ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre, kolay biçimde TI davranışı oluşturan ve daha uzun TI süresi gösteren piliçlerin ters çevirme testinde yüksek kanat çırpma yoğunluğu göstermesi yüksek korku düzeyi ile veya yalnızca insana yönelik yüksek korku yanıtları ile ilişkilendirilebilir. Her iki teste verilen yanıtların benzer duygu durumunu yansıtması nedeniyle söz konusu iki testin bir diğeri yerine kullanılabilmesi mümkündür. Öte yandan belirtilen ilişkiler yavaş gelişen genotipte

ve dişilerde açığa çıkmamıştır ve bulgularımız farklı genotipe ve cinsiyete göre testlerde ölçülen özellikler arasındaki ilişkinin değişebileceğini göstermektedir.

Tez bulgularıyla uyumlu olarak Nelson et al. (2020) kanat çırpma yoğunluğu ve TI oluşturma girişimi arasında White Plymouth Rock genotipinde (-0.19) ve Rhode Island Red genotipinde (-0.15) negatif korelasyon tespit etmiştir. Bedanova et al. (2007) ise askılama süresi ile askılama sonrası gerçekleştirilen TI testinde TI süresi arasında pozitif korelasyon (0.50), askılama süresi ile TI oluşturma girişimi sayısı arasında ise negatif korelasyon (-0.47) saptamıştır. Bulgularımız aynı zamanda incelenen deneme gruplarında daha uzun TI gösteren grubun ters çevirme testinde daha yoğun biçimde kanat çırpıldığı çalışmalar ile benzerlik taşımaktadır (House et al., 2020a; Sobotik et al., 2020).

Öte yandan bulgularımızın aksi yönünde literatür bildirişleri de bulunmaktadır. Schanz et al. (2022) TI süresi ve ters çevirme testi kanat çırpma yoğunluğu arasında herhangi bir ilişki tespit etmemiştir. Bir başka çalışmada Kannan et al. (1997) askılama uygulamasından 1 hafta önce gerçekleştirilen TI testinde ölçülen TI süresi ile askılama esnasında kanat çırpma sayısı arasında herhangi bir ilişkinin saptanmadığını bildirmiştir. Benzer şekilde birçok çalışmada TI ve ters çevirme testine farklı yanıtların oluşturulduğu ve testler arasındaki ilişkinin sabit bir örüntüye sahip olmadığı belirlenmiştir (Newberry and Blair, 1993; Archer and Mench, 2017; Archer, 2018a; House et al., 2020b; House et al., 2021a; House et al., 2021b).

Çalışmamıza benzer şekilde TI, ters çevirme ve sosyal izolasyon testlerinin birlikte uygulandığı birçok çalışmada korku yanıtlarının uygulanan teste göre değişebileceği saptanmıştır (Archer and Mench, 2014; Huth and Archer, 2015; Archer, 2018b; Durosaro et al., 2021; Brown et al., 2022; Durosaro et al., 2022; Oso et al., 2022). TI, sosyal izolasyon ve yeni obje testlerinin birlikte uygulandığı çalışmalarda da testlere oluşturulan yanıtların uygulanan teste göre farklılık gösterebileceği belirlenmiştir (Schütz et al., 2004; Jensen et al., 2005; Dennis et al., 2013; Lindholm et al., 2017; Larsen et al., 2018; Mohamed et al., 2020).

Korku testlerine verilen yanıtların farklı olması ve açığa çıkan yanıtların teste veya korku uyaranlarına bağlı olarak değişiklik göstermesi nedeniyle birçok araştırmacı tarafından korku duygusunun çok yönlü olduğu ve birden fazla korku testinin birlikte uygulanması gerektiği ifade edilmiştir. Bununla birlikte farklı korku testlerinin birlikte uygulanması genel korku duygusu ile refah seviyesinin belirlenmesini, incelenen grupların korkaklık düzeyleri bakımından birbirleriyle kıyaslanmasını güçleştirmektedir. Archer (1973b); canlıların farklı mizaca sahip olması, testler arasında ilişkinin gözlemlenmemesi, yanıtların uyarana bağlı olarak değişik göstermesi, korku duygusunu ifade eden yanıtların birçok farklı uyaran tarafından da açığa çıkması ve korku yanıtının açığa çıkma şiddeti ile süresinin farklı olabilmesi gibi nedenlerle genel korkaklık yaklaşımının kullanışlı olmadığını belirtmiştir. Bu doğrultuda farklı korku etmenlerine yönelik farklı yanıtların oluşturulması nedeniyle korku testleri aracılığıyla tavukların genel korku seviyeleri hakkında çıkarımlarda bulunmak ve uygulanan testler sonucunda gözlemlenen korku yanıtlarının farklı koşullar altında da aynı şekilde ortaya çıkacağını var saymak hatalı değerlendirmelere yol açabilir.

Korku testleri aracılığıyla tavukların kendi sosyal çevrelerinde yetiştirilme esnasında karşılaştıkları korku uyaranlarına yönelik yanıtlarının isabetli bir şekilde tahmin edilmesi güç görünmektedir. Benzer şekilde Rokavec and Šemrov (2020) korku testlerinin tavukların normal yaşamlarını sürdürdükleri bölgede yapılmadığı takdirde korku duygularını yansıtmayabileceğini belirtmiştir. Korku davranışına yönelik sonraki çalışmalarda bu soruna yönelik yaklaşımın netleştirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda Murphy (1978) tavukların günlük hayatlarında deneyimlemediği yapay korku uyaranlarına maruz bırakılarak korku duygularının ölçülmeye çalışılmasının yanlış değerlendirmelere yol açabileceğini, verilen tepkilerin yorumlanması için bu tepkinin açığa çıktığı ortamın ve bu tepkinin biyolojik işlevinin değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Aynı şekilde Craig et al. (1987) de korku testlerine olan yanıtların uygulanan test dahilinde ele alınması gerektiğini belirtmiştir. Bu doğrultuda korku testlerinin uygulanmasına ve yorumlanmasına yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ

Sunulan tezde yavaş gelişen Anadolu-T hibrit ebeveyn ana hattı ile hızlı gelişen Cobb-500 etlik piliç genotipinden erkek ve dişilerin korku yanıtları incelenmiş; korku yanıtlarının genotip, eşey ve yaşa bağlı değişimi ile testlerde ölçülen özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla piliçlere; 1 ve 8 günlük yaşta sosyal izolasyon testi, 16 ve 23 günlük yaşta yeni obje testi, 34 günlük yaşta ve kesim yaşında TI testi ile kesim yaşında ters çevirme testleri uygulanmıştır. Testlerde kullanılan 48 adet pilicin gelişimi 1, 8, 34.gün ve kesim yaşında yapılan canlı ağırlık tartımları ile izlenmiştir. Yem tüketimi 34. günde ve kesim yaşında bölme düzeyinde belirlenerek yem dönüşüm oranları hesaplanmıştır. Mevcut çalışma aracılığıyla hayvan refahının belirlenmesinde önem taşıyan ve önemli bir stres ögesi olarak değerlendirilen korku duygusunun ölçümüne yönelik literatüre bilimsel ve pratik bir katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

1. Erken yaşta gerçekleştirilen sosyal izolasyon testlerinde hızlı gelişen genotipten civcivler daha fazla kaçma girişimi göstermiş ve kaçma girişimi gösteren civciv sayısı ve dışkılayan civciv sayısı hızlı gelişen genotipte daha fazla olmuştur. Sosyal izolasyon testinde dişiler erkeklere göre daha erken ötme ve daha erken kaçma davranışı göstermiştir. Hızlı gelişen genotipten civcivlerin ve dişilerin sosyal izolasyon testindeki aktif yanıtları düşük korku seviyeleriyle, yüksek sosyal kavuşma istekleriyle, izolasyon alanına karşı hassas olmalarıyla ve daha yüksek düzeyde panik seviyeleriyle ilişkilendirilebilir. Sosyal izolasyon testinde civcivler 8.günde 1.güne göre daha erken ve daha fazla kaçma girişimi göstermiştir. Öte yandan 8.günde civcivler daha az ötme davranışı sergilemiştir. Civcivlerin yaşla birlikte fiziksel sağlıklarının, çevrelerine olan aşinalık seviyelerinin, sosyal ilişkilerinin, avcı yanıtlarının ve bilişsel özelliklerindeki değişimlerin söz konusu farklılığa yol açabilmesi mümkündür. Test koşullarına yönelik alışmanın veya hassaslaşmanın oluşması da olası diğer faktörler arasındadır. Sosyal izolasyon testinde incelenen özellikler arasında ötme ve kaçma girişimi davranışları arasında

pozitif yönlü ilişki saptanmıştır. Buna göre ötme ve kaçma davranışları benzer motivasyon ile açığa çıkmaktadır.

2. TI testinde hızlı gelişen genotipten piliçler yavaş gelişen genotipten piliçlere göre daha az sayıda TI oluşturma girişimi gerektirmiş ve daha uzun TI süresi göstermiştir. Bu bulgular hızlı gelişen genotipin genel olarak yüksek korku duygusuna veya yalnızca insana yönelik yüksek korku duygusuna sahip olması ile açıklanabilir. Öte yandan hızlı gelişen genotipin pasif başa çıkma stratejisi benimsemesi de uzun TI süresi ile ilişkilendirilebilir. TI testinde cinsiyetler arasında farklılık tespit edilmemiştir. Yaş etkisi incelendiğinde kesim gününde piliçlerin TI oluşturmak için daha fazla girişime ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. İki test günü arasında TI süreleri bakımından farklılık meydana gelmemiştir. Yaşla birlikte algısal değişim, test koşullarına alışma, insana yönelik davranış değişimi gibi etkenlerin iki test günü arasında farklılığa yol açması mümkündür. TI süresi ve TI oluşturma girişimi arasında testin uygulandığı her iki yaşta da pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Buna göre her iki günde piliçler tutarlı bir davranış örüntüsü sergilemiştir.
3. Yeni obje testinde genotipler arasında anlamlı farklılık meydana gelmemiştir. Diğer testlerden farklı olarak izolasyon stresinin oluşmaması, sosyal grup üyelerinin varlığının korku duygularını azaltması, yeni objenin her iki grupta da yüksek korku duygusu uyandırması ve her iki genotipin de yeni objeye kayıtsız kalması genotipler arasındaki benzer yanıtları açıklayabilir. Piliçler 23.günde gerçekleştirilen testte 16.günde gerçekleştirilen teste göre yeni objeye daha fazla ilgi göstermiştir. Bu bulgu yeni objeye alışma davranışının oluşması veya yaşla birlikte merak duygusunun artması ile ilişkilendirilebilir.
4. Ters çevirme testinde hızlı gelişen genotip piliçleri daha yüksek kanat çırpma yoğunluğu göstermiştir. Bu farklılık hızlı gelişen genotipte avcıya yönelik yüksek korku duygusu ile ilişkilendirilebilir. Ters çevirme testinde cinsiyetler arasında farklılık oluşmamıştır.

5. Testlerin uygulanma biçiminin farklı olması ve test esnasında insanla etkileşim düzeyinin farklı olması uygulanan testler arasındaki yanıt farklılıklarını açıklayabilir. Genotipler arasındaki farklılıkların yalnızca insan etkisinin bulunduğu testlerde açığa çıkması nedeniyle söz konusu farklılıkları insana yönelik korku duygusuyla ilişkilendirmek mümkündür. Başa çıkma stratejileri kapsamında testlere verilen yanıtlar piliçlerin değişken başa çıkma stratejileriyle ilişkilendirilebilir. Buna göre piliçler benzer korku duygusu deneyimleseler dahi korku duygusunun dışavurum biçimi bakımından farklılık oluşabilir. Ayrıca başa çıkma stratejileri yaklaşımına göre piliçlerin korku yanıtları her koşulda olumsuz refah düzeyini ifade etmemektedir.
6. Sosyal izolasyon testi ve diğer testler arasında tespit edilen korelasyonların önemli bir kısmı yavaş gelişen genotipte meydana gelmiştir. Yavaş gelişen genotipte sosyal izolasyon testinde daha geç ötme ve kaçma davranışı gösteren piliçler TI testinde daha uzun TI süresi ve ters çevirme testinde daha yüksek kanat çırpma yoğunluğu sergilemiştir. Sosyal izolasyon testi ve diğer testler arasındaki ilişkinin yalnızca yavaş gelişen genotipte belirgin olması korku yanıtlarının zaman içerisinde değişebilmesi ve testlerin incelenen gruba göre farklı duyguları ölçmesi ile ilişkilendirilebilir.
7. TI testinde 34.gün TI oluşturma girişimi sayısı ile ters çevirme testinde kanat çırpma yoğunluğu arasında hızlı gelişen genotipte, erkeklerde ve totalde anlamlı negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. Kesim TI oluşturma girişimi sayısı ile kanat çırpma yoğunluğu arasında ise yalnızca totalde negatif korelasyon tespit edilmiştir. Aynı zamanda 34.gün TI süresi ve ters çevirme testinde kanat çırpma yoğunluğu arasında erkeklerde ve totalde, kesim TI süresi ve kanat çırpma yoğunluğu arasında ise hızlı gelişen genotipte, erkeklerde ve totalde anlamlı pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Söz konusu gruplar içinde uzun TI süresi ile kanat çırpma yoğunluğu arasında aynı yönlü ilişki saptanması iki davranışın benzer motivasyon ile açığa çıkan duygu durumunu yansıtması ile ilişkilendirilebilir.

Korku testlerine olan yanıtların birçok faktörden etkilenmesi ve uygulanan teste, kullanılan genotipe ve incelenen cinsiyete göre farklı yanıtların elde edilmesi çalışmamızda kullanılan genotiplerin “genel” korku duyguları hakkında çıkarımlarda bulunmayı zorlaştırmaktadır. Günümüzde uygulanan korku testlerinin gerçek yaşam koşullarını yansıtmaması ve bu testler aracılığıyla piliçlerin normal yaşam alanlarındaki korku uyaranlarına verecekleri yanıtların tahmin edilmesi güç görünmektedir.

Bu bağlamda korku yanıtlarının uygulanan test koşulları özelinde yorumlanmasıyla birlikte geleceğe yönelik atılabilecek bir diğer adım tavukların yaşamında karşılaşılabilecekleri olumsuz koşulları taklit eden davranış testlerini kullanmak olabilir. Tavukların yaşadığı stres ve korku koşullarını en iyi şekilde taklit edebilecek testlerin belirlenmesi ve elde edilen sonuçların test koşulları dahilinde değerlendirilmesi mümkündür. Bu doğrultuda sunulan çalışmada gerçekleştirilen testler arasında ters çevirme testinin tavukların insan tarafından yakalanmaya yönelik korku duyguları hakkında genel bilgi verebilmesinin yanı sıra, uygulanan diğer testlerden farklı olarak tavukların yaşamlarında karşılaşıacağı iki önemli olayı taklit etmesi açısından önem taşımaktadır.

Tavuklar günlük yaşamlarında bir insan tarafından yakalanıp sırt üstü çevrildikten sonra göğüslerine baskı uygulanmamakta (TI testi), zenginleştirme uygulaması gerçekleştirilmiyorsa bölmelerinde yeni nesnelerle karşılaşmamakta (yeni obje testi) ve gruplarından ayrılıp kovaların içine yerleştirilmemektedir (sosyal izolasyon testi). Bununla birlikte tavuklar kasalara yüklenirken ve kasalardan indirilirken genellikle birkaç hayvanla birlikte ayaklarından tutulup ters çevrilerek taşınmaktadır.

Mevcut çalışmada ters çevirme testi izole ortamda gerçekleştirilmiş olsa da her iki durumda da insan etkisinin olması nedeniyle ters çevirme testi aracılığıyla tavukların el ile taşıma uygulamasına karşı yanıtları hakkında tahminde bulunmak mümkündür. Bununla birlikte her ne kadar kesimhanelerde çevresel koşulların ters çevirme testinin gerçekleştiği koşullardan çok farklı olması ve insan yerine cansız bir materyal ile temas halinde olunması askılama esnasındaki yanıtların ters çevirme testi ile ilişkilendirilmesini zorlaştırsa da her iki durumda da canlının ters

çevrilmesi tavukların askılama esnasındaki yanıtları hakkında fikir vermesi bakımından önemlidir.

Elde edilen bulgulara göre özellikle ters çevirme testinin insan tarafından taşınma ve kesimhanede askılama uygulamalarını simüle etmesi nedeniyle hızlı gelişen genotipinin bu uygulamalar esnasında yaralanmalara ve karkas problemlerine daha açık olması mümkündür. Yavaş gelişen genotipin ise taşıma ve askılama aşamalarında çevre koşullarına daha iyi uyum sağlayabileceği öngörülebilir. Gelecek çalışmalarda ters çevirme testinin izole ortam yerine diğer tavukların bulunduğu ortamda gerçekleştirilmesi veya birkaç tavuğun birlikte ters çevrilerek ters çevirme testinin uygulanması gerçek koşulları simüle etmesi bakımından bilgi verici olabilir.

Korku testlerinin genel olarak kabul gören varsayımlarına göre tez bulguları, sosyal izolasyon testinde yavaş gelişen genotipin daha yüksek korku yanıtı gösterdiği, ters çevirme ve TI testinde ise hızlı gelişen genotipin daha yüksek korku yanıtı gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Buna göre, Anadolu-T hibrit genotipinin ana hattının hem TI hem de ters çevirme testinde düşük korku duyarlılığı ve yavaş gelişme özelliği dikkate alındığında bu hattın kesim öncesi taşıma ve askılama süreçlerine yanıtlarının ve organik/serbest gezinmeli sistemlerine uyumluluğunun araştırılmasında yarar görülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdourhamane, I.M. and Petek, M.,** 2024, Health-based welfare indicators and fear reaction of slower growing broiler compared to faster growing broiler housed in free range and conventional deep litter housing systems, *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 27(3), 442-453.
- Abe, H., Nagao, K., Nakamura, A., and Inoue-Murayama, M.,** 2013, Differences in responses to repeated fear-relevant stimuli between Nagoya and White Leghorn chicks, *Behavioural Processes*, 99, 95-99.
- Adolphs, R.,** 2013, The biology of fear. *Current Biology*, 23(3), R79-R93.
- Agnvall, B. and Jensen, P.,** 2016, Effects of divergent selection for fear of humans on behaviour in red junglefowl. *PLoS One*, 11(11), e0166075.
- Agnvall, B., Bélteky, J., Katajamaa, R. and Jensen, P.,** 2018, Is evolution of domestication driven by tameness? A selective review with focus on chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 205, 227-233.
- Agnvall, B., Jöngren, M., Strandberg, E. and Jensen, P.,** 2012, Heritability and genetic correlations of fear-related behaviour in Red Junglefowl-Possible implications for early domestication. *PLoS ONE*, 7(4), e35162.
- Agnvall, B., Katajamaa, R., Altimiras, J. and Jensen, P.,** 2015, Is domestication driven by reduced fear of humans? Boldness, metabolism, and serotonin levels in divergently selected red junglefowl (*Gallus gallus*). *Biology Letters*, 11(9), 20150509.
- Al-Aqil, A., Zulkifli, I., Hair Bejo, M., Sazili, A.Q., Rajion, M.A. and Somchit, M.N.,** 2013, Changes in heat shock protein 70, blood parameters, and fear-related behavior in broiler chickens as affected by pleasant and unpleasant human contact. *Poultry Science*, 92(1), 33-40.
- Al-Badrany, Y.M.A. and Mohammad, F.K.,** 2007, Effects of acute and repeated oral exposure to the organophosphate insecticide chlorpyrifos on open-field activity in chicks. *Toxicology Letters*, 174(1-3), 110-116.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Albentosa, M.J., Kjaer, J.B. and Nicol, C.J.**, 2003, Strain and age differences in behaviour, fear response and pecking tendency in laying hens. *British Poultry Science*, 44(3), 333-344.
- Alboni, P., Alboni, M., and Bertorelle, G.**, 2008, The origin of vasovagal syncope: to protect the heart or to escape predation? *Clinical Autonomic Research*, 18(4), 170-178.
- Allain, V., Mirabito, L., Arnould, C., Colas, M., Le Bouquin, S., Lupo, C. and Michel, V.**, 2009, Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: Relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors. *British Poultry Science*, 50(4), 407–417.
- Altan, Ö., Settar, P., Ünver, Y., and Cabuk, M.**, 2005, Heritabilities of tonic immobility and leucocytic response in sire and dam layer lines. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(1), 3-8.
- Altan, O., Yücel, B., Açıkgöz, Z., Seremet, C., Kösoğlu, M., Turgan, N. and Özgönül, A. M.**, 2013, Apilarnil reduces fear and advances sexual development in male broilers but has no effect on growth. *British Poultry Science*, 54(3), 355-361.
- Andrews, S.M., Omed, H.M. and Phillips, C.J.**, 1997, The effect of a single or repeated period of high stocking density on the behavior and response to stimuli in broiler chickens. *Poultry Science*, 76(12), 1655-1660.
- Appleby, M.C., Hughes, B.O. and Elson, H.A.**, 2004, Poultry behaviour and welfare, *CAB International*, Wallingford, 276p.
- Archer, G.S. and Mench, J.A.**, 2014, Natural incubation patterns and the effects of exposing eggs to light at various times during incubation on post-hatch fear and stress responses in broiler (meat) chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 152, 44-51.
- Archer, G.S. and Mench, J.A.**, 2017, Exposing avian embryos to light affects post-hatch anti-predator fear responses. *Applied Animal Behaviour Science*, 186, 80-84.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Archer, G.S.**, 2018a, Sex, genetics and test type affect the responses of chickens to fear testing. *International Journal of Poultry Science*, 17(7), 320-326.
- Archer, G.S.**, 2018b, Color temperature of light-emitting diode lighting matters for optimum growth and welfare of broiler chickens. *Animal*, 12(5), 1015-1021.
- Archer, G.S.**, 2019, How does red light affect layer production, fear, and stress? *Poultry Science*, 98(1), 3-8.
- Archer, J.**, 1973a, The influence of testosterone on chick behavior in novel environments. *Behavioral Biology*, 8(1), 93-108.
- Archer, J.**, 1973b, Tests for emotionality in rats and mice: A review. *Animal Behaviour*, 21(2), 205-235.
- Archer, J.**, 1975, Rodent sex differences in emotional and related behavior. *Behavioral Biology*, 14(4), 451-479.
- Archer, J.**, 1979, Behavioural aspects of fear, 56-85, Fear in animals and man, Sluckin, W (Ed.), *Van Nostrand Reinhold Company*, New York, 317p.
- Arnaud, I., Mignon-Grasteau, S., Larzul, C., Guy, G., Faure, J.M. and Guéméné, D.**, 2008, Behavioural and physiological fear responses in ducks: Genetic cross effects. *Animal*, 2(10), 1518-1525.
- Arnold, A.P. and Itoh, Y.**, 2011, Factors causing sex differences in birds. *Avian Biology Research*, 4(2).
- Aulich, D.**, 1976, *Escape versus exploratory activity: An interpretation of rats' behavior in the open field and a light-dark preference test.* *Behavioural Processes*, 1(2), 153-164.
- Averós, X., Nazar, F.N. and Estevez, I.**, 2022, Animal welfare assessment quantifying differences among commercial medium and fast growth broiler flocks. *Frontiers in Animal Science*, 3, 868851.
- Bach, D. R. and Dayan, P.**, 2017, Algorithms for survival: A comparative perspective on emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(5), 311-319.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bailie, C.L. and O'Connell, N.E.**, 2015, The influence of providing perches and string on activity levels, fearfulness and leg health in commercial broiler chickens. *Animal*, 9(4), 660-668.
- Balážová, L., Baranyiova, E., and Baranyiova, E.**, 2010, Broiler response to open field test in early ontogeny. *Acta Veterinaria Brno*, 79(1), 19-26.
- Bari, M.S., Allen, S.S., Mesken, J., Cohen-Barnhouse, A.M., and Campbell, D.L.M.**, 2021, Relationship between range use and fearfulness in free-range hens from different rearing enrichments. *Animals (Basel)*, 11(2), 300.
- Barnett, J.L., Hemsworth, P.H. and Newman, E.A.**, 1992, Fear of humans and its relationships with productivity in laying hens at commercial farms. *British Poultry Science*, 33(4), 699-710.
- Baxter, M., Richmond, A., Lavery, U. and O'Connell, N.E.**, 2021, A comparison of fast growing broiler chickens with a slower-growing breed type reared on Higher Welfare commercial farms. *PLoS One*, 16(11), e0259333.
- Bayram, A., and Özkan, S.**, 2010, Effects of a 16-hour light, 8-hour dark lighting schedule on behavioral traits and performance in male broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 19(3), 263-273.
- Bedanova, I., Voslarova, E., Chloupek, P., Pistekova, V., Suchy, P., Blahova, J., Dobsikova, R., and Vecerek, V.**, 2007, Stress in broilers resulting from shackling. *Poultry Science*, 86(6), 1065-1069.
- Benoff, F.H. and Siegel, P.B.**, 1976, Genetic analysis of tonic immobility in young Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Animal Learning & Behavior*, 4, 160-162.
- Bertin, A., Chanson, M., Delaveau, J., Mercerand, F., Möstl, E., Calandreau, L., Arnould, C., Leterrier, C. and Collin, A.**, 2013. Moderate heat challenge increased yolk steroid hormones and shaped offspring growth and behavior in chickens. *PLoS ONE*, 8(2), e57670.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bertin, A., Mocz, F., Calandreau, L., Palme, R., Lumineau, S., Darmaillacq, A.-S., Dickel, L., Arnould, C., and Houdelier, C.,** 2019, Human behaviour at the origin of maternal effects on offspring behaviour in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Physiology & Behavior*, 201, 175-183.
- Blanchard, D.C., Griebel, G., Pobbe, R.L.H. and Blanchard, R.J.,** 2011, Risk assessment as an evolved threat detection and analysis process. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(4), 991-998.
- Blizard, D.A., Lippman, H.R. and Chen, J.J.,** 1975, Sex differences in open-field behavior in the rat: The inductive and activational role of gonadal hormones. *Physiology & Behavior*, 14(5), 601-608.
- Blumstein, D.T.,** 2020, *The Nature of Fear: Survival Lessons from the Wild*. Harvard University Press, Cambridge, 256p.
- Boissy, A.,** 1995, Fear and fearfulness in animals. *The Quarterly Review of Biology*, 70(2), 165-191.
- Boulton, K., Couto, E., Grimmer, A.J., Earley, R.L., Canario, A.V.M., Wilson, A.J. and Walling, C.A.,** 2015, How integrated are behavioral and endocrine stress response traits? A repeated measures approach to testing the stress-coping style model. *Ecology and Evolution*, 5(3), 618–633.
- Bourke, C.H., Harrell, C.S. and Neigh, G. N.,** 2012, Stress-induced sex differences: Adaptations mediated by the glucocorticoid receptor. *Hormones and Behavior*, 62(3), 210–218.
- Briefer, E.F.,** 2020. Coding for ‘dynamic’ information: Vocal expression of emotional arousal and valence in non-human animals, 137-162, Coding Strategies in Vertebrate Acoustic Communication, Aubin, T. and Mathevon, N. (Eds.), *Springer Nature*, Berlin, 325p.
- Bright, A. and Johnson, E. A.,** 2011, Smothering in commercial free-range laying hens: A preliminary investigation. *The Veterinary Record*, 168(19), 512.
- Bronson, G.W.,** 1968, The fear of novelty. *Psychological Bulletin*, 69(5), 350–358

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Broom, D. M. and Johnson, K. G.,** 2019, Stress and animal welfare: Key issues in the biology of humans and other animals, *Springer Nature*, Berlin, 230p.
- Broom, D.M.,** 1969, Reactions of chicks to visual changes during the first ten days after hatching. *Animal Behaviour*, 17(2), 307-315.
- Brown, A.A., Sobotik, E.B., House, G.M., Nelson, J.R., and Archer, G.S.,** 2022, Differences in fear response strategy and stress susceptibility amongst four different commercial layer strains reared cage free. *Frontiers in Physiology*, 13, 943471
- Cabib, S., Campus, P., Latagliata, E.C., Orsini, C. and Tarmati, V.,** 2021, Repetitive and inflexible active coping and addiction-like neuroplasticity in stressed mice of a helplessness-resistant inbred strain. *Behav Sci (Basel)*, 11(12), 174.
- Campbell, D.L.M., Taylor, P.S., Hernandez, C.E., Stewart, M., Belson, S. and Lee, C.,** 2019, An attention bias test to assess anxiety states in laying hens. *PeerJ*, 7, e7303.
- Campler, M., Jöngren, M. and Jensen, P.,** 2009, Fearfulness in red junglefowl and domesticated White Leghorn chickens. *Behavioural Processes*, 81(1), 39-43.
- Campo, J.L., and García Gil, M.,** 1998, Internal inclusions in brown eggs: relationships with fearfulness and stress. *Poultry Science*, 77(12), 1743-1747.
- Campo, J.L., and Redondo, A.,** 1996, Tonic immobility reaction and heterophil to lymphocyte ratio in hens from three Spanish breeds laying pink eggshells. *Poultry Science*, 75(2), 155-159.
- Candland, D.K. and Nagy, Z.M.,** 1969, The open field: Some comparative data. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 159(3), 831-851.
- Candland, D.K., Nagy, Z.M. and Conklyn, D.H.,** 1963, Emotional behavior in the domestic chicken (white leghorn) as a function of age and developmental environment. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56(6), 1069–1073.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Carli, M. and Farabollini, F.**, 2022, Defence from invertebrates to mammals: Focus on tonic immobility, introduction to defensive behavior in vertebrates, *Elsevier Science*, Amsterdam, 358p.
- Carter, A.J., Feeney, W.E., Marshall, H.H., Cowlshaw, G. and Heinsohn, R.**, 2013, Animal personality: What are behavioural ecologists measuring? *Biological Reviews*, 88(2), 465-475.
- Castellini, C., Mugnai, C., Moscati, L., Mattioli, S., Amato, M.G., Mancinelli, A.C. and Dal Bosco, A.**, 2016, Adaptation to organic rearing system of eight different chicken genotypes: Behaviour, welfare and performance. *Italian Journal of Animal Science*, 15(1), 37-46.
- Cavusoglu, E., and Petek, M.**, 2019, Effects of different floor materials on the welfare and behaviour of slow- and fast-growing broilers. *Archives Animal Breeding*, 62(1), 335-344.
- Chloupek, P., Voslarova, E., Chloupek, J., Bedanova, I., Pistekova, V. and Vecerek, V.**, 2009, Stress in broiler chickens due to acute noise exposure. *Acta Veterinaria Brno*, 78(1), 93-98.
- Choleris, E., Thomas, A.W., Kavaliers, M. and Prato, F.S.**, 2001, A detailed ethological analysis of the mouse open field test: Effects of diazepam, chlordiazepoxide and an extremely low frequency pulsed magnetic field. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25(3), 235-260.
- Cockrem, J.F.**, 2007, Stress, corticosterone responses and avian personalities. *Journal of Ornithology*, 148, 169–178.
- Collias, N. and Joos, M.**, 1953. The spectrographic analysis of sound signals of the domestic fowl. *Behaviour*, 5, 175–188.
- Collias, N.E. and Collias, E.C.**, 1967, A field study of the red jungle fowl in North-Central India. *The Condor*, 69(4), 360-386.
- Collias, N.E. and Collias, E.C.**, 1996, Social organization of a red junglefowl, *Gallus gallus*, population related to evolution theory. *Animal Behaviour*, 51(6), 1337-1354.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Coppens, C.M., de Boer, S.F. and Koolhaas, J.M.,** 2010, Coping styles and behavioural flexibility: towards underlying mechanisms. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1560), 4021–4028.
- Craig, J.V., Craig, T.P. and Dayton, A.D.,** 1983, Fearful behavior by caged hens of two genetic stocks. *Applied Animal Ethology*, 10(3), 263-273.
- Craig, J.V., Vargas, J. and Milliken, G.A.,** 1987, Fearful and associated responses of White Leghorn hens: Effects of cage environments and genetic stocks. *Poultry Science*, 65(12), 2199-2207.
- Dávila, S., Campo, J.L. and Garcia-Gil, M.,** 2013, Effect of the presence of males on three measurements of fear and stress of females in several breeds of layers. *Archiv fur Geflugelkunde*, 77(4), 234-239.
- de Haas, E.N., Bolhuis, J.E., Kemp, B., Groothuis, T.G.G. and Rodenburg, T.B.,** 2014, Parents and early life environment affect behavioral development of laying hen chickens. *PLoS ONE*, 9(3), e90577.
- de Haas, E.N., Nielsen, B.L., Buitenhuis, A.J. and Rodenburg, T. B.** (2010). Selection on feather pecking affects response to novelty and foraging behaviour in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 124(3–4), 90-96.
- de Jong, I.C., Schokker, D., Gunnink, H., van Wijhe, M. and Rebel, J.M.J.,** 2022, Early life environment affects behavior, welfare, gut microbiome composition, and diversity in broiler chickens. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 977359.
- Debut, M., Berri, C., Baéza, E., Sellier, N., Arnould, C., Guémené, D., Jehl, N., Boutten, B., Jegou, Y., Beaumont, C. and Le Bihan-Duval, E.,** 2003, Variation of chicken technological meat quality in relation to genotype and preslaughter stress conditions. *Poultry Science*, 82(12), 1829-1838.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Denenberg, V.H., 1969** Open-field behavior in the rat: What does it mean? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 159(3), 852-859.
- Dennis, R.L., Lay Jr, D.C. and Cheng, H.W., 2013**, Effects of early serotonin programming on behavior and central monoamine concentrations in an avian model. *Behavioural Brain Research*, 253, 290-296.
- Dereli Fidan, E., Turkyilmaz, M.K., and Nazlıgöl, A., 2015**, Effects of noise and light intensities on stress and fear reactions in broilers. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 85(12), 1375-1378.
- Durosaro, S.O., Iyasere, O.S., Ilori, B.M., Ojelade, O.C., Odubola, T.A., Adewunmi, A.P., Ajayi, A.E., Oyeniran, V.J., and Ozoje, M.O., 2022**, Fear behaviour in turkey poult of fast and slow growing breeds. *Applied Animal Behaviour Science*, 248, 105573.
- Durosaro, S.O., Iyasere, O.S., Oguntade, D.O., Ilori, B.M., Odubola, T.A., Adewunmi, A.P., Oyeniran, V.J. and Ozoje, M.O., 2021**, Associations between plumage colour and fear behaviour in young Nigerian indigenous turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Applied Animal Behaviour Science*, 244, 105483.
- Durosaro, S.O., Iyasere, O.S., Oguntade, D.O., Ilori, B.M., Oyeniran, V.J., Eniafe, T.E., Adeyemi, R.O., Adu, S.E. and Ozoje, M.O., 2023**, Effect of genotype on growth, fear-related behaviours, and walking ability of FUNAAB Alpha broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 267, 106035.
- Dutour, M., Ridley, A.R. and Randler, C., 2022**, Is the urgency message encoded in heterospecific alarm calls perceived by domestic chickens? *Journal of Zoology*, 318(2).
- Eleroğlu, H., Yıldırım, A., Duman, M., and Şekeroğlu, A., 2015**, The welfare of slow growing broiler genotypes reared in organic system. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 27(5), 454-459.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Elfving, M., Nätt, D., Goerlich-Jansson, V.C., Persson, M., Hjelm, J. and Jensen, P.,** 2015, Early stress causes sex-specific, life-long changes in behaviour, levels of gonadal hormones, and gene expression in chickens. *PLoS ONE*, 10(5), e0125808.
- Erasmus, M. and Swanson, J.,** 2014, Temperamental turkeys: Reliability of behavioural responses to four tests of fear. *Applied Animal Behaviour Science*, 157, 100-108.
- Erensoy, K. and Sarıca, M.,** 2023, Fast growing broiler production from genetically different pure lines in Turkey: 2. Broiler traits: Growth, feed intake, feed efficiency, livability, body defects and some heterotic effects, *Tropical Animal Health and Production* 55(1): 61.
- Ergün, O.F. ve Bayram, B.,** 2021, Türkiye’de Hayvancılık Sektöründe Yaşanan Değişimler. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 10(2), 158-175.
- Erhard, H.W. and Mendl, M.,** 1999, Tonic immobility and emergence time in pigs—more evidence for behavioural strategies. *Applied Animal Behaviour Science*, 61(3), 227-237.
- Faure, J.M., Jones, R.B. and Bessei, W.,** 1983, Fear and social motivation as factors in open-field behaviour of the domestic chick. *Behavioral Biology*, 8, 103–116
- Favati, A., Zidar, J., Thorpe, H., Jensen, P. and Løvlie, H.,** 2016, The ontogeny of personality traits in the red junglefowl, *Gallus gallus*. *Behavioral Ecology*, 27(2), 484–493.
- Feenders, G., Klaus, K. and Bateson, M.,** 2011, Fear and exploration in European starlings (*Sturnus vulgaris*): A comparison of hand-reared and wild-caught birds. *PLoS One*, 6(4), e19074.
- Ferrante, V., Mugnai, C., Ferrari, L., Marelli, S.P., Spagnoli, E., and Lolli, S.,** 2016, Stress and reactivity in three Italian chicken breeds. *Italian Journal of Animal Science*, 15(2), 303-309.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M.-C., Canali, E. and Jones, R. B.,** 2007, A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior*, 92(3), 340-374.
- Freire, R., van Dort, S. and Rogers, L.J.,** 2006, Pre- and post-hatching effects of corticosterone treatment on behavior of the domestic chick. *Hormones and Behavior*, 49(2), 157-165.
- Fullerton, C., Berryman, J.C., and Sluckin, W.,** 1970, Peeping in chicks as a function of environmental change. *Psychonomic Science*, 21(1), 39–40.
- Gallup, G.G. and Suarez, S.D.,** 1980, An ethological analysis of open-field behaviour in chickens. *Animal Behaviour*, 28(2), 368-378.
- Gallup, G.G. Jr., Boren, J.L., Suarez, S.D., Wallnau, L.B. and Gagliardi, G.J.,** 1980, Evidence for the integrity of central processing during tonic immobility. *Physiology & Behavior*, 25(2), 189-194.
- Gallup, G.G. Jr., Ledbetter, D H. and Maser, J.D.,** 1976, Strain differences among chickens in tonic immobility: Evidence for an emotionality component. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 90(11), 1075-1081.
- Gallup, G.G. Jr., Nash, R.F., Donegan, N.H. AND McClure, M.K.,** 1971a, The immobility response: A predator-induced reaction in chickens. *The Psychological Record*, 21, 513-519.
- Gallup, G.G.,** 1974, Genetic influence on tonic immobility in chickens. *Animal Learning & Behavior*, 2(2), 145–147.
- Gallup, G.G.,** 1977, Tonic immobility: The role of fear and predation. *The Psychological Record*, 27, 41–61.
- Gallup, G.G., Nash, R.F. and Brown, C.W.,** 1971b, The effects of a tranquilizer on the immobility reaction in chickens: *Additional support for the fear hypothesis*. *Psychonomic Science*, 23(1-B), 127–128.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gallup, G.G., Nash, R.F., Potter, R.J. and Donegan, N.H.**, 1970, Effect of varying conditions of fear on immobility reactions in domestic chickens (*Gallus gallus*). *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 73(3), 442–445.
- Ghareeb, K. and Böhm, J.**, 2008, Fear behaviour, ease of capture and performance traits of growing meat type chickens. *International Journal of Poultry Science*, 7(12), 1185-1189.
- Ghareeb, K., Awad, W.A., Sid-Ahmed, O.E., and Böhm, J.**, 2014, Insights on the host stress, fear and growth responses to the deoxynivalenol feed contaminant in broiler chickens. *PLoS One*, 9(1), e87727.
- Ghayas, A., Hussain, J., Mahmud, A., Jaspal, M.H., Ishaq, H.M. and Hussain, A.**, 2021, Behaviour, welfare, and tibia traits of fast- and slow-growing chickens reared in intensive and free-range systems. *South African Journal of Animal Science*, 51(1), 22-32.
- Giersberg, M.F., Molenaar, R., de Jong, I.C., Souza da Silva, C., van den Brand, H., Kemp, B. and Rodenburg, T.B.**, 2021, Effects of hatching system on the welfare of broiler chickens in early and later life. *Poultry Science*, 100(3), 100946.
- Giersberg, M.F., Poolen, I., de Baere, K., Gunnink, H., van Hattum, T., van Riel, J.W. and de Jong, I.C.**, 2020, Comparative assessment of general behaviour and fear-related responses in hatchery-hatched and on-farm hatched broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 232, 105100.
- Ginsburg, H.J.**, 1975, Defensive distance and immobility in young precocial birds (*Gallus gallus*). *Developmental Psychobiology*, 8(3), 281–285.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ginsburg, H.J., Braud, W.G. and Taylor, R.D.,** 1974, Inhibition of distress vocalizations in the open field as a function of heightened fear or arousal in domestic fowl (*Gallus gallus*). *Animal Behaviour*, 22(3), 745-749.
- Gjøen, J., Jean-Joseph, H., Kotrschal, K. and Jensen, P.,** 2023. Domestication and social environment modulate fear responses in young chickens. *Behavioural Processes* 210, 104906.
- Gomez, R.E., Pirra, G. and Cannata, M.A.,** 1989, Open field behavior and cardiovascular responses to stress in normal rats. *Physiology & Behavior*, 45(4), 767-769.
- Gray, J.A.,** 1987, The psychology of fear and stress (2nd ed.). *Cambridge University Press*, Cambridge, 432p.
- Gregory, N.G., Austin, S.D. and Wilkins, L.J.,** 1989, Relationship between wing flapping at shackling and red wingtips in chicken carcasses. *Veterinary Record*, 124(3), 62.
- Grigor, P.N.,** 1993, Use of space by laying hens: Social and environmental implications for free-range systems, PhD thesis, *The University of Edinburgh*, Animal Behavior and Ethology, 156p.
- Hall, C.S., 1934.,** Drive and emotionality: factors associated with adjustment in the rat. *Journal of Comparative Psychology*, 17(1), 89–108.
- Haunshi, S., Murugesan, S., Ullengala, R., Padhi, M.K. and Niranjana, M.,** 2015, Characterization of Ghagus breed vis-a-vis PD-4 birds for production, adaptability, semen and egg quality traits. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 85(12), 1338.
- Haunshi, S., Niranjana, M., Shanmugam, M., Padhi, M.K., Reddy, M.R., Sunitha, R., Rajkumar, U. and Panda, A.K.,** 2011, Characterization of two Indian native chicken breeds for production, egg and semen quality, and welfare traits. *Poultry Science*, 90(2), 314-320.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hawley, D.F., Bardi, M., Everette, A.M., Higgins, T.J., Tu, K.M., Kinsley, C.H. and Lambert, K.G.,** 2010, Neurobiological constituents of active, passive, and variable coping strategies in rats: integration of regional brain neuropeptide Y levels and cardiovascular responses. *Stress*, 13(2), 172-83.
- Hedlund, L., Whittle, R. and Jensen, P.,** 2019, Effects of commercial hatchery processing on short- and long-term stress responses in laying hens. *Scientific Reports*, 9, 2367.
- Heiblum, R., Aizenstein, O., Gvoryahu, G., Voet, H., Robinzon, B. and Snapir, N.,** 1998, Tonic immobility and open field responses in domestic fowl chicks during the first week of life. *Applied Animal Behaviour Science*, 60(4), 347-357.
- Hemsworth, P.H. and Barnett, J.L.,** 1989, Relationships between fear of humans, productivity and cage position of laying hens. *British Poultry Science*, 30(3), 505-518.
- Hemsworth, P.H. and Barnett, J.L.,** 2000, Human–Animal Interactions and Animal Stress, 309-335, The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare, Moberg, G.P. and Mench, J.A. (Eds.), *CAB International*, Wallingford, 377p.
- Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Barnett, J.L. and Jones, R.B.,** 1994, Behavioural responses to humans and the productivity of commercial broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 41(1–2), 101-114.
- Henriksen, R., Rettenbacher, S. and Groothuis, T.G.G.,** 2013, Maternal corticosterone elevation during egg formation in chickens (*Gallus gallus domesticus*) influences offspring traits, partly via prenatal undernutrition. *General and Comparative Endocrinology*, 191, 83-91.
- Hocking, P.M., Maxwell, M.H., and Mitchell, M.A.,** 1996, Relationships between the degree of food restriction and welfare indices in broiler breeder females. *British Poultry Science*, 37(2), 263-278.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- House, G.M., Sobotik, E.B., Nelson, J.R. and Archer, G.S.,** 2020a, Effect of the addition of ultraviolet light on broiler growth, fear, and stress response. *Journal of Applied Poultry Research*, 29(2), 402-408.
- House, G.M., Sobotik, E.B., Nelson, J.R. and Archer, G.S.,** 2020b, Effects of ultraviolet light supplementation on Pekin duck production, behavior, and welfare. *Animals (Basel)*, 10(5), 833.
- House, G.M., Sobotik, E.B., Nelson, J.R. and Archer, G.S.,** 2021a, A comparison of white/red and white/blue LED light fixtures on Pekin duck production, stress and behaviour. *British Poultry Science*, 62(4), 467-473.
- House, G.M., Sobotik, E.B., Nelson, J.R. and Archer, G.S.,** 2021b, Experimental monochromatic light-emitting diode fixture impacts Pekin duck stress and eye development. *Poultry Science*, 100(12), 101507.
- Humphreys, R.K. and Ruxton, G.D.,** 2018, A review of thanatosis (death feigning) as an anti-predator behaviour. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 72, 22.
- Huth, J.C. and Archer, G.S.,** 2015, Comparison of two LED light bulbs to a dimmable CFL and their effects on broiler chicken growth, stress, and fear. *Poultry Science*, 94(9), 2027-2036.
- Idrus, Z., Norsam, N.S., Silahuddin, M.F., and Awad, E.A.,** 2021, Growth performance, well-being, and gut microbial population of broilers raised in cages and floor pens under the hot and humid tropical climate. *Italian Journal of Animal Science*, 20(1), 383-394.
- Ivinskis, A. 1970.** A study of validity of open-field measures. *Australian Journal of Psychology*, 22(2), 175-183.
- Ivinskis, A., 1966,** A note on the open-field test of emotionality. *Australian Journal of Psychology*, 18(3), 276-280.
- James, C., Wiseman, J. and Asher, L.,** 2020, The effect of supplementary ultraviolet wavelengths on the performance of broiler chickens. *Poultry Science*, 99(11), 5517-5525.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Janczak, A.M., Heikkilä, M., Valros, A., Torjesen, P., Andersen, I.L. and Bakken, M., 2007,** Effects of embryonic corticosterone exposure and post-hatch handling on tonic immobility and willingness to compete in chicks. *Applied Animal Behaviour Science*, 107(3–4), 275–286.
- Jensen, P., 2006,** Domestication—From behaviour to genes and back again. *Applied Animal Behaviour Science*, 97(1), 3-15.
- Jensen, P., 2014,** Behavior genetics and the domestication of animals. *Annual Review of Animal Biosciences*, 2, 85-104.
- Jensen, P., Keeling, L., Schütz, K., Andersson, L., Mormède, P., Brändström, H., Forkman, B., Kerje, S., Fredriksson, R., Ohlsson, C., Larsson, S., Mallmin, H. and Kindmark, A., 2005,** Feather pecking in chickens is genetically related to behavioural and developmental traits. *Physiology & Behavior*, 86(1–2), 52-60.
- Jessen, C.T., Foldager, L. and Riber, A.B., 2021,** Effects of hatching on-farm on behaviour, first week performance, fear level and range use of organic broilers. *Applied Animal Behaviour Science*, 238, 105319.
- Jones, R., 1988,** Repeatability of fear ranks among adult laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 19(3–4), 297-304.
- Jones, R.B and Faure, J.M., 1981,** The effects of regular handling on fear responses in the domestic chick. *Behavioral Processes*, 6(2), 135-143.
- Jones, R.B and Waddington, D., 1992,** Modification of fear in domestic chicks, *Gallus gallus domesticus*, via regular handling and early environmental enrichment. *Animal Behaviour*, 43(6), 1021-1033.
- Jones, R.B. and Carmichael, N.L., 1997,** Open-field behavior in domestic chicks tested individually or in pairs: Differential effects of painted lines delineating subdivisions of the floor. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 29(3), 396-400.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Jones, R.B. and Merry, B.J.**, 1988, Individual or paired exposure of domestic chicks to an open field: Some behavioural and adrenocortical consequences. *Behavioral Processes*, 16(1-2), 75-86.
- Jones, R.B. and Satterlee, D.G.**, 1997, Restricted visual input reduces struggling in shackled broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 52(1-2), 109-117.
- Jones, R.B.**, 1977a, Sex and strain differences in the open-field responses of the domestic chick. *Applied Animal Ethology*, 3(3), 255-261.
- Jones, R.B.**, 1977b, Open-field responses of domestic chicks in the presence or absence of familiar cues. *Behavioural Processes*, 2(4), 315-323.
- Jones, R.B.**, 1977c, Repeated exposure of the domestic chick to a novel environment: Effects on behavioural responses. *Behavioural Processes*, 2(2), 163-173.
- Jones, R.B.**, 1978, Activities of chicks in their home cages and in an open field. *British Poultry Science*, 19(6), 725-730.
- Jones, R.B.**, 1983. Fear responses in domestic chicks as a function of the social environment. *Behavioral Processes*, 8(4), 309-325.
- Jones, R.B.**, 1986, The tonic immobility reaction of the domestic fowl: A review. *World's Poultry Science Journal*, 42(1), 82-96.
- Jones, R.B.**, 1996, Fear and adaptability in poultry: Insights, implications and imperatives. *World's Poultry Science Journal*, 52(2), 131-174.
- Jones, R.B. and Williams, J.B.**, 1992, Responses of pair-housed male and female domestic chicks to the removal of a companion. *Applied Animal Behaviour Science*, 32(4), 375-380.
- Jones, R.B., Blokhuis, H.J. and Beuving, G.**, 1995, Open-field and tonic immobility responses in domestic chicks of two genetic lines differing in their propensity to feather peck. *British Poultry Science*, 36(4), 525-530.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Jones, R.B., Mills, A.D. and Faure, J.M.,** 1991, Genetic and experiential manipulation of fear-related behavior in Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Comparative Psychology*, 105(1), 15-24.
- Jones, R.B., Satterlee, D.G. and Ryder, F.H.,** 1992, Research note: open-field behavior of Japanese quail chicks genetically selected for low or high plasma corticosterone response to immobilization stress. *Poultry Science*, 71(8), 1403-7.
- Julian, R.J.,** 2005, Production and growth related disorders and other metabolic diseases of poultry--a review. *Veterinary Journal*, 169(3), 350-369.
- Kaiser, M.I. and Müller, C.,** 2021, What is an animal personality? *Biology & Philosophy*, 36, 1.
- Kannan, G., Heath, J.L., Wabeck, C.J. and Mench, J.A.,** 1997, Shackling of broilers: effects on stress responses and breast meat quality. *British Poultry Science*, 38(4), 323-32.
- Kaufman, I.C. and Hinde, R.A.,** 1961, Factors influencing distress calling in chicks, with special reference to temperature changes and social isolation. *Animal Behaviour*, 9(3-4), 197-204.
- Keer-Keer, S., Hughes, B.O., Hocking, P.M. and Jones, R.B.,** 1996, Behavioural comparison of layer and broiler fowl: Measuring fear responses. *Applied Animal Behaviour Science*, 49(4), 321-333.
- Kenan, M., Nazlıgül, A., Dereli Fidan, E. and Ulutaş, P.,** 2009, The effects of acute noise on fear and some stress parameters in broilers. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(6).
- Kohno, S., Ogawa, S., Shimmura, T., Sato, K. and Tokutake, Y.,** 2022, Myeloperoxidase expression in the diencephalon is potentially associated with fear-related behavior in chicks of laying hens. *Animal Science Journal*, 93(1), e13779.
- Kondo, N. and Watanabe, S.,** 2009, Contact calls: Information and social function. *Japanese Psychological Research*, 51(3), 197-208.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koolhaas, J.M., Korte, S.M., De Boer, S.F., Van Der Vegt, B.J., Van Reenen, C.G., Hopster, H., De Jong, I.C., Ruis, M.A.W. and Blokhuis, H.J., 1999,** Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 23(7), 925-935.
- Kozak, A., Kasperek, K., Zięba, G. and Rozempolska-Rucińska, I., 2019,** Variability of laying hen behaviour depending on the breed. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32(7), 1062-1068.
- Kraimi, N., Calandreau, L., Biesse, M., Rabot, S., Guitton, E., Velge, P. and Leterrier, C., 2018,** Absence of gut microbiota reduces emotional reactivity in Japanese quails (*Coturnix japonica*). *Frontiers in Physiology*, 9, 603.
- Larsen, H., Hemsworth, P.H., Cronin, G.M., Gebhardt-Henrich, S.G., Smith, C.L. and Rault, J-L., 2018,** Relationship between welfare and individual ranging behaviour in commercial free-range laying hens. *Animal*, 12(11), 2356-2364.
- Lelono, A., Riedstra, B. and Groothuis, T., 2019,** Ejaculate testosterone levels affect maternal investment in red junglefowl (*Gallus gallus gallus*). *Scientific Reports*, 9, 12126.
- Lindholm, C., Karlsson, L., Johansson, A. and Altimiras, J., 2017.** Higher fear of predators does not decrease outdoor range use in free-range Rowan Ranger broiler chickens. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*, 66(4), 1-8
- Lowndes, M. and Davies, D.C., 1995,** The effect of archistriatal lesions on 'open field' and fear/avoidance behaviour in the domestic chick. *Behavioural Brain Research*, 72(1-2), 25-32.
- Mancinelli, A.C., Mugnai, C., Castellini, C., Mattioli, S., Moscati, L. and Piottoli, L., 2018,** Effect of transport length and genotype on tonic immobility, blood parameters, and carcass contamination of free-range reared chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 17(3), 557-564.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Manet, M.W.E., Kliphuis, S., Nordquist, R.E., Goerlich, V.C., Tuytens, F.A.M. and Rodenburg, T.B.,** 2023, Brown and white layer pullet hybrids show different fear responses towards humans, but what role does light during incubation play in that? *Applied Animal Behaviour Science*, 267, 106056.
- Marín, R.H., Martijena, I.D. and Arce, A.,** 1997, Effect of diazepam and a β -carboline on open-field and T-maze behaviors in 2-day-old chicks. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 58(4), 915-921.
- Mason, W.A.,** 2000, Early Developmental Influences of Experience on Behaviour, Temperament and Stress, 269-290, *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*, Moberg, G.P. and Mench, J.A. (Eds.), CAB International, Wallingford, 377p.
- Matteri, R.L., Carroll, J.A. and Dyer, C.J.,** 2000, Human–Animal Interactions and Animal Stress, 309-335, *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*, Moberg, G.P. and Mench, J.A. (Eds.), CAB International, Wallingford, 377p.
- McBride, G., Parer, I.P. and Foenander, F.,** 1969, The social organization and behaviour of the feral domestic fowl, *Animal Behaviour Monographs*, 2(3), 125-181.
- Meuser, V., Weinhold, L., Hillemacher, S. and Tiemann, I.,** 2021, Welfare-related behaviors in chickens: Characterization of fear and exploration in local and commercial chicken strains. *Animals*, 11(3), 679.
- Mignon-Grasteau, S., Roussot, O., Delaby, C., Faure, J.M., Mills, A., Leterrier, C., Guéméné, D., Constantin, P., Mills, M., Lepape, G. and Beaumont, C.,** 2003, Factorial correspondence analysis of fear-related behaviour traits in Japanese quail. *Behavioural Processes*, 61(1-2), 69-75.
- Mills, A.D. and Faure, J.M.,** 1990, Panic and hysteria in domestic fowl: A review, 248-272, *Social stress in domestic animals*, Zayan, R. and Dantzer, R. (Eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 331p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mills, A.D. and Faure, J.M.**, 1991, Divergent selection for duration of tonic immobility and social reinstatement behavior in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) chicks, *Journal of Comparative Psychology*, 105(1), 25-38.
- Mills, A.D., Jones, R.B., Faure, J.M. and Williams, J.B.**, 1993, Responses to isolation in Japanese quail genetically selected for high or low sociality, *Physiology & Behavior*, 53(1), 183-189.
- Mitin, H., Zulkifli, I., Che Jamri, M.H., Zamzuri, N.A., Samian, N.A., Hussein, A.N., Goh, Y.M. and Sazili, A.Q.**, 2022, Alleviation of catching and crating stress by dietary supplementation of *Bacillus subtilis* in Pekin ducks, *Animals (Basel)*, 12(24), 3479.
- Moberg, G.P.**, 2000, Biological Response to Stress: Implications for Animal Welfare, 1-21, *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*, Moberg, G.P. and, Mench, C.A. (Eds.), CAB International, Wallingford, 377p.
- Mohamed, R., Abou-Elnaga, A., Ghazy, E., Mohammed, H., Shukry, M. and Farrag, F.**, 2020, Effect of different monochromatic LED light colour and intensity on growth performance, physiological response and fear reactions in broiler chicken, *Italian Journal of Animal Science*, 19(1), 1099-1107.
- Møller, A.P., Sanotra, G.S. and Vestergaard, K.S.**, 1995, Developmental stability in relation to population density and breed of chickens (*Gallus gallus*). *Poultry Science*, 74(11), 1761-1771.
- Montevecchi, W.A., Gallup, G.G. Jr. and Dunlap, W.P.**, 1973, *The peep vocalization in group-reared chicks (Gallus domesticus): Its relation to fear.* *Animal Behaviour*, 21(1), 116-123.
- Montgomery, K. C.**, 1955, The relation between fear induced by novel stimulation and exploratory drive. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 48(4), 254-260.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Moriarty, D.D. Jr., Roberts, K.A., Allen, J.L. and Hennig, C.W.,** 1988, Anticholinergic drugs and open-field behavior in chickens. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 26, 559–562.
- Murphy, L.B.,** 1978. The practical problems of recognizing and measuring fear and exploration behaviour in the domestic fowl. *Animal Behaviour*, 26(2), 422-431.
- Mutibvu, T., Chimonyo, M. and Halimani, T.E.,** 2017, Tonic immobility, heterophil to lymphocyte ratio, and organ weights in slow-growing chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 26(2), 226-235.
- Nagy, Z.M. and Forrest, E.J.,** 1970, Open-field behavior of C3H mice: Effect of size and illumination of field. *Psychonomic Science*, 20(1), 19–21
- Nash, R.F. and Gallup, G.G. Jr.,** 1976, Habituation and tonic immobility in domestic chickens. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 90(9), 870-876.
- Nätt, D., Agnvall, B. and Jensen, P.,** 2014, Large sex differences in chicken behavior and brain gene expression coincide with few differences in promoter DNA-methylation. *PLOS ONE*, 9(4), e96376.
- Nazar, F.N., Skånberg, L., McCrea, K. and Keeling, L.J.,** 2022, Increasing environmental complexity by providing different types of litter and perches during early rearing boosts coping abilities in domestic fowl chicks. *Animals*, 12(15), 1969.
- Nelson, J. R., Settari, P., Berger, E., Wolc, A., O’Sullivan, N. and Archer, G. S.,** 2020, Brown and white egg-layer strain differences in fearfulness and stress measures. *Applied Animal Behaviour Science*, 234, 105087.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Neuhauser, J., Hintze, S., Rault, J.-L., Smith, S. and Sirovnik, J.,** 2023, Training for a cognitive judgement bias task does not affect fear or telomere shortening in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 265, 105996.
- Newberry, R.C. and Blair, R.,** 1993, *Behavioral responses of broiler chickens to handling: Effects of dietary tryptophan and two lighting regimens.* *Poultry Science*, 72(7), 1237-1244.
- Ngun, T.C., Ghahramani, N., Sánchez, F.J., Bocklandt, S. and Vilain, E.,** 2011, The genetics of sex differences in brain and behavior. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 32(2), 227–246.
- Nicol, C.J. and Scott, G.B.,** 1990, Pre-slaughter handling and transport of broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 28(1–2), 57-73.
- Nielsen, B.L.,** 2012, Effects of ambient temperature and early open-field response on the behaviour, feed intake, and growth of fast- and slow-growing broiler strains. *Animal*, 6(9), 1460-1468.
- Nordquist, R.E., Vernooij, J.C. M., Dull, C.L., Pascual, A., van der Linde, G. and Goerlich, V.C.,** 2022, The effects of transport of 18-day old hatching eggs on physiology and behaviour of slow growing broiler chicken. *Applied Animal Behaviour Science*, 259, 105789.
- Odén, K., Gunnarsson, S., Berg, C. and Algers, B.,** 2005, Effects of sex composition on fear measured as tonic immobility and vigilance behaviour in large flocks of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 95(1–2), 89–102.
- Ogbuagu, N.E., Ayo, J.O., Aluwong, T., and Akor-Dewu, M.B.,** 2022, L-serine modulates activities of antioxidant enzymes and behavioral responses in broiler chickens subjected to feed restriction during the hot-dry season. *Journal of Veterinary Behavior*, 60(6), 1-9.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Oso, O.M., Metowogo, K., Mensah, B.A., Oke, O.E. and Tona, K.,** 2022, Stress and fear responses of slow-growing broiler chickens to light stimulation initiated at different phases of embryonic development. *Journal of Animal Behavior and Biometeorology*, 10(3), 2227.
- Oyeniran, V.J., Iyasere, O.S., Durosaro, S.O., Fasasi, F.B., Odetayo, P.O., Ogunfuyi, S.A., Odetunde, P.O., Akintayo, T.C. and Daramola, J.O.,** 2022, An exploratory study on differences in maternal care between two ecotypes of Nigerian indigenous chicken hens. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 980609.
- Palanza, P.,** 2001 Animal models of anxiety and depression: How are females different?, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25(3), 219-233.
- Parois, S., Calandreau, L., Kraimi, N., Gabriel, I. and Leterrier, C.,** 2017, The influence of a probiotic supplementation on memory in quail suggests a role of gut microbiota on cognitive abilities in birds. *Behavioural Brain Research*, 331, 47-53.
- Peixoto, M.R.L.V., Karrow, N.A., Newman, A. and Widowski, T.M.,** 2020, Effects of maternal stress on measures of anxiety and fearfulness in different strains of laying hens. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 128.
- Pelhaitre, A., Mignon-Grasteau, S. and Bertin, A.,** 2012, Selection for wheat digestibility affects emotionality and feeding behaviours in broiler chicks, *Applied Animal Behaviour Science*, 139(1–2), 114-122.
- Peraï, A. H., Kermanshahi, H., Nassiri Moghaddam, H. and Zarban, A.,** 2014, Effects of supplemental vitamin C and chromium on metabolic and hormonal responses, antioxidant status, and tonic immobility reactions of transported broiler chickens. *Biological Trace Element Research*, 157(3), 224-233.
- Peters, J., Lebrasseur, O., Deng, H. and Larson, G.,** 2016, Holocene cultural history of red jungle fowl (*Gallus gallus*) and its domestic descendant in East Asia. *Quaternary Science Reviews*, 142, 102-119.
- Potts, A.,** 2012, Chicken, *Reaktion Books*, London, 216.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Prut, L. and Belzung, C.**, 2003, The open field as a paradigm to measure the effects of drugs on anxiety-like behaviors: A review. *European Journal of Pharmacology*, 463(1-3), 3-33.
- Rasmussen, S.N., Erasmus, M. and Riber, A.B.**, 2022, The relationships between age, fear responses, and walking ability of broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 254, 105713.
- Ratner, S.C. and Thompson, R.W.**, 1960, *Immobility reactions (fear) of domestic fowl as a function of age and prior experience*. *Animal Behaviour*, 8, 186–191
- Recoquillay, J., Leterrier, C., Calandreau, L., Bertin, A., Pitel, F., Gourichon, D., Vignal, A., Beaumont, C., Le Bihan-Duval, E. and Arnould, C.**, 2013, Evidence of phenotypic and genetic relationships between sociality, emotional reactivity and production traits in Japanese quail. *PLoS One*, 8(12), e82157.
- Remonato Franco, B., Shynkaruk, T., Crowe, T., Fancher, B., French, N., Gillingham, S. and Schwean-Lardner, K.**, 2022, Light color and the commercial broiler: Effect on behavior, fear, and stress. *Poultry Science*, 101(11), 102052.
- Riber, A.B. and Guzman, D.A.**, 2016, Effects of dark brooders on behavior and fearfulness in layers. *Animals*, 6(1), 3.
- Richard, S., Land, N., Saint-Dizier, H., Leterrier, C. and Faure, J.M.**, 2010, Human handling and presentation of a novel object evoke independent dimensions of fear in Japanese quail. *Behavioural Processes*, 85(1), 18-23.
- Rodenburg, T. B. and Turner, J.**, 2012, The role of breeding and genetics in the welfare of farm animals. *Animal Frontiers*, 2(3), 16-21.
- Rodenburg, T.B., Buitenhuis, A.J., Ask, B., Uitdehaag, K.A., Koene, P., van der Poel, J.J., van Arendonk, J.A.M. and Bovenhuis, H.**, 2004, Genetic and phenotypic correlations between feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages. *Behavioral Genetics*, 34(4), 407-415.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Rodríguez-Montes, L., Ovchinnikova, S., Yuan, X., Studer, T., Sarropoulos, I., Anders, S., Kaessmann, H. and Cardoso-Moreira, M.,** 2023, Sex-biased gene expression across mammalian organ development and evolution. *Science*, 382(6670), eadf1046.
- Roelofs, K. and Dayan, P.,** 2022, Freezing revisited: Coordinated autonomic and central optimization of threat coping. *Nature Reviews Neuroscience*, 23, 568-580.
- Rokavec, N. and Zupan Šemrov, M.,** 2020, Psychological and physiological stress in hens with bone damage. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 589274.
- Rozempolska-Rucińska, I., Czech, A., Kasperek, K., Zięba, G. and Ziemiańska, A.,** 2020, Behaviour and stress in three breeds of laying hens kept in the same environment. *South African Journal of Animal Science*, 50(2), 272-280.
- Rushen, J.,** 2000, Some issues in the interpretation of behavioural responses to stress, 23-42, *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*, Moberg, G.P. and Mench, J.A. (Eds.), CAB International, Wallingford, 377p.
- Russell, P.A.,** 1970, Effects of maternal deprivation treatments in the rat. *Animal Behaviour*, 18(4), 700-702.
- Saint-Dizier, H., Leterrier, C., Lévy, F. and Richard, S.,** 2008, Selection for tonic immobility duration does not affect the response to novelty in quail. *Applied Animal Behaviour Science*, 112(3-4), 297-306.
- Sakaguchi, M. and Ishikawa, A.,** 2020, Tonic immobility and open field responses in Nagoya, White Leghorn, and White Plymouth Rock chicks. *The Journal of Poultry Science*, 57(3), 183-191.
- Salvatierra, N.A. and Arce, A.,** 2001, Day-old chicks categorised on latency to peck, exhibit a stable fear pattern until 15 days of age. *Applied Animal Behaviour Science*, 73(2), 103-116.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Salzen, E.A.**, 1963, Imprinting and the immobility reactions of domestic fowl. *Animal Behaviour*, 11(1), 66-71.
- Saraiva, S., Esteves, A., Oliveira, I. and Stilwell, G.**, 2020, Assessment of fear response and welfare indicators in laying hens from barn systems. *Livestock Science*, 242, 104150.
- Sargeant, A. B. and Eberhardt, L.E.**, 1975, Death feigning by ducks in response to predation by red foxes (*Vulpes fulva*). *American Midland Naturalist*, 94(1), 108-119.
- Sarica, M., Erensoy, K., Özkan, İ., Oğuzhan, E. and Çağlak, S.**, 2021, Growth and carcass traits of Anadolu-T broiler pure lines. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(11), 1980-1987.
- Schanz, L., Hintze, S., Hübner, S., Barth, K. and Winckler, C.**, 2022, Single- and multi-species groups: A descriptive study of cattle and broiler behaviour on pasture. *Applied Animal Behaviour Science*, 257, 105779.
- Schütz, K.E., Kerje, S., Jacobsson, L., Forkman, B., Carlborg, O., Andersson, L. and Jensen, P.**, 2004, Major growth QTLs in fowl are related to fearful behavior: possible genetic links between fear responses and production traits in a red junglefowl x white leghorn intercross. *Behavior Genetics*, 34(1), 121-130.
- Seibenhener, M.L. and Wooten, M.C.**, 2015, Use of the open field maze to measure locomotor and anxiety-like behavior in mice. *Journal of Visualized Experiments*, 96, e52434.
- Smith, K.C. and Pierdon, M.K.**, 2023, Impact of mechanical vs. manual catching on stress, fear, and carcass quality in slower growing broilers. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1-8.
- Smith, S.M., Flentke, G.R., Kragtorp, K.A. and Tessmer, L.**, 2011, Ethanol exposure during the early first trimester equivalent impairs reflexive motor activity and heightens fearfulness in an avian model. *Alcohol*, 45(1), 57-63.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sobotik, E.B., Nelson, J.R. and Archer, G.S.,** 2020, How does ultraviolet light affect layer production, fear, and stress. *Applied Animal Behaviour Science*, 223, 104926.
- Stadig, L.M., Rodenburg, T.B., Ampe, B., Reubens, B. and Tuytens, F.A.M,** 2017, Effects of shelter type, early environmental enrichment and weather conditions on free-range behaviour of slow-growing broiler chickens. *Animal*, 11(6), 1046-1053.
- Suarez, S.D. and Gallup, G.G.,** 1981, Predatory overtones of open-field testing in chickens. *Animal Learning & Behavior*, 9, 153–163.
- Suarez, S.D. and Gallup, G.G.,** 1983, Social reinstatement and open-field testing in chickens. *Animal Learning & Behavior*, 11(1), 119–126.
- Taylor, P. S., Hemsworth, P.H., Groves, P.J., Gebhardt-Henrich, S.G. and Rault, J.L.,** 2020, Frequent range visits further from the shed relate positively to free-range broiler chicken welfare. *Animal*, 14(1), 138-149.
- Taylor, P.S., Hemsworth, P.H. and Rault, J.L.,** 2022, Environmental complexity: Additional human visual contact reduced meat chickens' fear of humans and physical items altered pecking behavior. *Animals (Basel)*, 12(3), 310.
- Ter Horst, G.J., Wichmann, R., Gerrits, M., Westenbroek, C. and Lin, Y.,** 2009, Sex differences in stress responses: Focus on ovarian hormones. *Physiology & Behavior*, 97(2), 239–249.
- Terashima, M., Velasco, V.V., Goto, N., Tsudzuki, M. and Ishikawa, A.,** 2023, Differences in innate fear behaviour in native Japanese chickens. *British Poultry Science*, 64(4), 448-455.
- Thompson, R.K.R., Foltin, R.W., Boylan, R.J., Sweet, A., Graves, C.A. and Lowitz, C.E.,** 1981, Tonic immobility in Japanese quail can reduce the probability of sustained attack by cats. *Animal Learning & Behavior*, 9, 145-149.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tiemann, I., Becker, S., Büscher, W. and Meuser, V.,** 2022, Exploring animal genetic resources of the domestic chicken and their behavior in the open field. *Journal of Applied Poultry Research*, 31(2), 100237.
- Tiemann, I., Becker, S., Fournier, J., Damiran, D., Büscher, W. and Hillemacher, S.,** 2023, Differences among domestic chicken breeds in tonic immobility responses as a measure of fearfulness. *PeerJ*, 11, e14703.
- Tomonaga, S., Noda, K., Suenaga, R., Asechi, M., Adachi, N., Kino, K., Nakamura, A., Denbow, D.M. and Furuse, M.,** 2007, Stress responses in neonatal meat and layer Nagoya chicks. *Animal Science Journal*, 78(5), 541-545.
- Uitdehaag, K., Komen, H., Rodenburg, T.B., Kemp, B. and van Arendonk, J.,** 2008, The novel object test as predictor of feather damage in cage-housed Rhode Island Red and White Leghorn laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 109(2-4), 292-305.
- Vallée, M., Mayo, W., Dellu, F. and Le Moal, M.,** 1997, Prenatal stress induces high anxiety and postnatal handling induces low anxiety in adult offspring: Correlation with stress-induced corticosterone secretion. *The Journal of Neuroscience*, 17(7), 2626-2636.
- Vallortigara, G. and Zanforlin, M.,** 1986, A newborn chick's companion, *Italian Journal of Zoology*, 20(1), 63-73.
- Vallortigara, G. and Zanforlin, M.,** 1988, Open-field behavior of young chicks (*Gallus gallus*): Antipredatory responses, social reinstatement motivation, and gender effects. *Animal Learning & Behavior*, 16, 359-362.
- Valros, A., Vuorenmaa, R., and Janczak, A.M.** 2008, Effect of simulated long transport on behavioural characteristics in two strains of laying hen chicks. *Applied Animal Behaviour Science*, 109(1), 58-67.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- van der Eijk, J.A.J., Gunnink, H., Melis, S., van Riel, J.W. and de Jong, I. C.,** 2022, Reducing stocking density benefits behaviour of fast- and slower-growing broilers. *Applied Animal Behaviour Science*, 257, 105754.
- van der Eijk, J.A.J., Lammers, A., Li, P., Kjaer, J.B. and Rodenburg, T.B.,** 2018, Feather pecking genotype and phenotype affect behavioural responses of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 205, 141-150.
- Verlinden, S.M.D., Larsen, M.L.V., Debontridder, P., Youssef, A., Everaert, N. and Norton, T.,** 2022, Effect of lower temperature stimuli during incubation on fear and social-related behaviours in broilers. *Applied Animal Behaviour Science*, 248, 105572.
- Verlinden, S.M.D., Larsen, M.L.V., Parmiggiani, A., Gao, C., Li, X., Youssef, A., Everaert, N. and Norton, T.,** 2023, Increased temperature during incubation increases the sociality of male broilers in later life. *Applied Animal Behaviour Science*, 258, 105815.
- Verwer, C.M., van Amerongen, G., van den Bos, R. and Hendriksen, C.F.M.,** 2009, Handling effects on body weight and behaviour of group-housed male rabbits in a laboratory setting. *Applied Animal Behaviour Science*, 117(1-2), 93-102.
- Walsh, R.N. and Cummins, R.A.,** 1976, The open-field test: A critical review. *Psychological Bulletin*, 83(3), 482-504.
- Wang, B., Rathgeber, B.M., Astatkie, T. and MacIsaac, J. L.,** 2008, The stress and fear levels of microwave toe-treated broiler chickens grown with two photoperiod programs. *Poultry Science*, 87(7), 1248-1252.
- Washburn, K.W., Peavey, R. and Renwick, G.M.** 1980, Relationship of strain variation and feed restriction to variation in blood pressure and response to heat stress. *Poultry Science*, 59(11), 2586–2588.
- Wechsler, B.,** 1995, Coping and coping strategies: A behavioural view. *Applied Animal Behaviour Science*, 43(2), 123-134.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Welfare Quality**, 2009, Assessment Protocol for Poultry, *Welfare Quality Consortium*, Lelystad, Netherlands.
- Welker, W.I.**, 1959, Escape, exploratory, and food-seeking responses of rats in a novel situation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52(1), 106–111.
- Whimbey, A.E. and Denenberg, V.H.**, 1967, Two independent behavioral dimensions in open-field performance. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63(3), 500–504.
- Widowski, T.M., Cooley, L., Hendriksen, S. and Roedel Lopez Vieira Peixoto, M.**, 2022, Maternal age and maternal environment affect egg composition, yolk testosterone, offspring growth and behaviour in laying hens. *Scientific Reports*, 12(1), 1828.
- Wilhelmsson, S., Yngvesson, J., Jönsson, L., Gunnarsson, S. and Wallenbeck, A.**, 2019, Welfare Quality® assessment of a fast-growing and a slower-growing broiler hybrid, reared until 10 weeks and fed a low-protein, high-protein or mussel-meal diet. *Livestock Science*, 219, 71–79.
- Williams, D.I. and Russell, P.A.**, 1972, Open-field behaviour in rats: Effects of handling, sex and repeated testing. *British Journal of Psychology*, 63(4), 593–596.
- Wilson, J.G. and Brunson, C.C.**, 1968, The effects of handling and slaughter method on the incidence of hemorrhagic thighs in broilers. *Poultry Science*, 47(4), 1315-1318.
- Yang, Y., Cong, W., Liu, J., Zhao, M., Xu, P., Han, W., Wang, D. and Zhao, R.**, 2022, Constant light in early life induces fear-related behavior in chickens with suppressed melatonin secretion and disrupted hippocampal expression of clock- and BDNF-associated genes. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13, 67.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yildirim, M. and Taşkin, A.**, 2017, The effects of environmental enrichment on some physiological and behavioral parameters of broiler chicks. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 19(2).
- Yoshidome, K., Fukano, N., Ouchi, Y., Tomonaga, S., Cockrem, J.F. and Bungo, T.**, 2021, The use of behavioral tests of fearfulness in chicks to distinguish between the Japanese native chicken breeds, Tosa-Kukin and Yakido. *Animal Science Journal*, 92(1), e13507.
- Zamanizad, M., Ghalamkari, G., Toghyani, M., Adeljoo, A.H. and Toghyani, M.**, 2019, Effect of sequential and intermittent white, green and blue monochromatic lights on productive traits, some immune and stress responses of broiler chickens. *Livestock Science*, 227, 153-159.
- Zhang, R., Tachibana, T., Takagi, T., Koutoku, T., Denbow, D.M. and Furuse, M.**, 2003, Centrally administered norepinephrine modifies the behavior induced by corticotropin-releasing factor in neonatal chicks. *Journal of Neuroscience Research*, 74(4), 630-636.
- Zidar, J., Balogh, A., Favati, A., Jensen, P., Leimar, O. and Løvlie, H.**, 2017, A comparison of animal personality and coping styles in the red junglefowl. *Animal Behaviour*, 130, 209-220.
- Zulkifli, I., Rasedee, A., Nor Syaadoh, O. and Che Norma, M.T.**, 1998, Daylength effects on stress and fear responses in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 11(6), 751-754.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecim boyunca her zaman yanımda olduğunu hissettiren, zor günlerimde beni destekleyen ve yol gösteren sevgili danışmanım Prof. Dr. Sezen ÖZKAN’a, eğitim sürecim boyunca kendime güvenmemi sağlayan ve bilim insanı olma yolunda bana örnek olan Prof. Dr. Servet YALÇIN’a, tez verilerimin elde edilmesi esnasında emekleri geçen İpek KIRSAL ve Matej KREJCIR’a ve son olarak yüksek lisans eğitimim boyunca sevinçli ve hüzünlü anlarıma ortaklık eden Nagehan Nur ALTAN’a içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu tez çalışması “Akdeniz bölgesine özgü kanatlı ırk/hatlarından sürdürülebilir ürünler üretilmesi için alternatif yem kaynakları (SUSTAvianFEED)” başlıklı 2015 numaralı AB-PRIMA projesi kapsamında yürütülmüştür.

09 / 09 / 2024

Enes HOŞ

ÖZGEÇMİŞ

İlköğretim ve lise eğitimini İstanbul’da tamamladıktan sonra 2017-2021 yılları arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü’nde lisans eğitimi aldı. 2021 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Bölümü Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

