

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**JAPON BILDIRCINLARINDA KORKU DÜZEYİ İLE BAZI VERİM
ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ GENETİK VE FENOTİPİK İLİŞKİLER**

Barış Aybars GENÇ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2020

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**JAPON BILDIRCINLARINDA KORKU DÜZEYİ İLE BAZI VERİM
ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ GENETİK VE FENOTİPİK İLİŞKİLER**

Barış Aybars GENÇ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**JAPON BILDİRCİNLERİNDE KORKU DÜZEYİ İLE BAZI VERİM
ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ GENETİK VE FENOTİPİK İLİŞKİLER**

**Barış Aybars GENÇ
ZOOTEKNİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından FYL-2019-4757 nolu proje ile desteklenmiştir.**

HAZİRAN 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JAPON BILDİRCİNLERİNDE KORKU DÜZEYİ İLE BAZI VERİM
ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ GENETİK VE FENOTİPİK İLİŞKİLER**

Barış Aybars GENÇ
ZOOTEKNİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 09/06/2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Doğan NARİNÇ (Danışman)

Prof. Dr. Tülin AKSOY

Doç. Dr. Ali AYGÜN

ÖZET

JAPON BILDIRCINLARINDA KORKU DÜZEYİ İLE BAZI VERİM ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ GENETİK VE FENOTİPİK İLİŞKİLER

Barış Aybars GENÇ

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Doğan NARİNÇ

Haziran 2020; 53 sayfa

Korku, kanatlılarda kayıplara neden olan ve zorlanım meydana gelmesinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Kanatlılarda korku durumunun en önemli ölçütlerinden biri olan tonik immobilité, hayvanın kısa bir süre hareketini kısıtlayan bir tepkidir. Bu çalışmada hem ticari öneme sahip, hem de diğer kanatlı hayvanlar için model hayvan olarak kabul edilen Japon bildircini kullanılması ile korku düzeyinin kalıtımı ve diğer verim özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada daha önce herhangi bir seleksiyon denemesine tabi tutulmamış toplam 42 erkek ve 126 dişiden oluşan bir damızlık sürüsünden elde edilen 400 bildircin kullanılmıştır. Bildircinlere çıkışta kanat numarası takılarak tartımları yapılmıştır. Haftalık canlı ağırlıklar bireysel olarak ölçülmüş, beşinci ve altıncı haftalarda da tonik immobilité ölçümleri yapılmıştır. Haftalık canlı ağırlık değerleri kullanılarak Gompertz doğrusal olmayan regresyon modeli ile bireysel büyüme analizleri gerçekleştirilmiştir. Tüm bildircinler altı haftalık yaşta kesime sevk edilmiştir. Kesimde karkas, yenilebilir iç organ, abdominal yağ, göğüs, but, kanat ve sırt-boyun ağırlıkları ölçülmüştür. Bildircinlerin çıkıştan kesim yaşı olan altıncı haftaya kadar canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 7.33, 15.16, 28.70, 49.23, 70.35, 91.04 ve 115.24 g olarak bulunmuştur. Bildircinlerin beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilité ortalamaları 81.84 s ve 87.54 s olarak tespit edilmiştir. Gompertz büyüme eğrisi modeli parametreleri olan β_0 , β_1 , β_2 ortalamaları sırasıyla 265.78, 3.92, 0.046 olarak bulunmuş, modelin bükülme noktası yaşının ve ağırlığının da sırasıyla 35.06 gün ve 97.78 g olduğu belirlenmiştir. Altı haftalık yaşta kesilen bildircinlerin sıcak karkas, taşlık, yürek, karaciğer, abdominal yağ ve yenilebilir iç organ ağırlıklarına ilişkin ortalamalar sırasıyla 82.75, 2.89, 1.12, 2.49, 1.27, 6.50 g olarak bulunmuştur. Soğuk karkas, göğüs, but, kanat ve sırt-boyun ağırlıklarının da sırasıyla 86.29, 32.94, 19.79, 6.15, 25.64 g olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tüm özellikler için kalıtım dereceleri tek ve çok özellikli yöntemlerle tahmin edilmiş olup, çok özellikli yöntemle tahmin edilen kalıtım derecelerinin bir miktar daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilité özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri tek özellikli yöntemle 0.01 ve 0.05; çok özellikli yöntemle 0.11 ve 0.21 olarak düşük seviyeli tahmin edilmiştir. Haftalık canlı ağırlıklar ve Gompertz modelinin parametreleri için tahmin edilen kalıtım dereceleri yüksek seviyeli. Kesim-karkas özelliklerinin ağırlık değerleri için orta-yüksek, oran değerleri için düşük-orta seviyeli kalıtım dereceleri tahmin edilmiştir. Tonik immobilité ölçümleri ile tüm verim özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler düşük seviyeli ve genellikle istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Tonik immobilité özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri tek ve çok değişkenli istatistiksel yöntemlerle tahmin edilmiş ve düşük seviyeli olarak 0.01-0.20 arasında olarak bulunmuştur. Tonik immobilité özelliğinin diğer

verim özellikleriyle olan genetik ilişkileri de düşük seviyeli (-0.19-0.20) olarak tahmin edilmiştir. Söz konusu özelliğin düşük seviyeli kalıtım derecesine sahip olması ve diğer verim özellikleri ile düşük genetik ilişkili olması nedeniyle korku düzeyinin iyileştirilmesinin de dikkate alındığı bir kanatlı ıslahı çalışmasında bu özelliğin seleksiyon indekslerinde doğrudan yer almasında bir sakınca bulunmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak kanatlılarda korku düzeyinin de iyileştirilmesine yönelik gerçekleştirilecek bir ıslah çalışmasının uzun süreli ve çok özellik kullanılarak yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

ANAHTAR KELİMELELER: Bildircin, Genetik korelasyon, Kalıtım, Korku, Tonik immobilité

JÜRİ: Doç. Dr. Doğan NARİNÇ

Prof. Dr. Tülin AKSOY

Doç. Dr. Ali AYGÜN

ABSTRACT

GENETIC AND PHENOTYPIC RELATIONSHIPS BETWEEN THE FEAR AND SOME PERFORMANCE TRAITS IN JAPANESE QUAIL

Barış Aybars GENÇ

MSc Thesis in Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Doğan NARİNÇ

June 2020; 53 pages

Fear is one of the important factors that cause economic losses affect occurrence of stress in poultry. Tonic immobility, which is one of the most important criteria of the fear situation in poultry, is a reaction that restricts the movement in animal for a short time. In this study, it was aimed to determine the genetic and phenotypic relationships between the use of Japanese quail, which is considered to be a model animal for both commercially important and other poultry animals, and the heritability of the fear level and other yield characteristics. In the study, 400 quail obtained from a breeder flock consisted of 42 males and 126 females, which have not been subjected to any selection studies before, were used. The quail were weighed and attached the wing number. In hatch weekly live weights were measured individually, and tonic immobility measurements were made in the fifth and sixth weeks. Individual growth analyzes were performed using the Gompertz nonlinear regression model using weekly live weight values. All quails were sent to slaughter at the age of six weeks. Carcass, edible internal organs, abdominal fat, breast, leg, wing and back-neck weights were measured in slaughter. The live weight averages of the quail from the hatch to the sixth week of slaughter were 7.33, 15.16, 28.70, 49.23, 70.35, 91.04 and 115.24 g, respectively. Tonic immobility averages measured at the fifth and sixth weeks of quail were determined as 81.84 sec and 87.54 sec. Averages of Gompertz growth curve model parameters (β_0 , β_1 , β_2) were found to be 265.78, 3.92, 0.046, respectively, and the inflection point age and weight of the model were 35.06 days and 97.78 g, respectively. The averages of hot carcass, gizzard, heart, liver, abdominal fat and edible internal organ weights of quail were found as 82.75, 2.89, 1.12, 2.49, 1.27, 6.50 g, respectively. Cold carcass, breast, leg, wing and back-neck weights were found to be 86.29, 32.94, 19.79, 6.15, 25.64 g, respectively. In the study, the heritability levels for all traits were estimated by single and multi-trait methods, and the heritability levels estimated by the multi-trait method were much higher. The heritability levels of tonic immobility characteristics measured at the fifth and sixth weeks were ranged 0.01 to 0.05 with the single-trait method; low level were estimated between 0.11 and 0.21 by multi-trait method. Estimated heritabilities for weekly live weights and parameters of the Gompertz model are high. For the weight values of the slaughter-carcass characteristics, medium-high and low-medium level heritabilities were estimated. Genetic and phenotypic relationships between tonic immobility measurements and all yield characteristics were found to be low and generally statistically insignificant. Heritabilities related to tonic immobility characteristics were estimated by single and multivariate statistical methods and were found to be between 0.01 and 0.20 at low levels. The genetic relationships of the tonic immobility trait with other yield characteristics are also estimated to be low (-0.19-0.20). In a poultry breeding

study, in which the improvement of the level of fear is also taken into account, since the mentioned trait has a low level of heritability and it is associated with other yield characteristics and it is found that the innocuous trait directly in the selection indexes. As a result, it is understood that a breeding study to be carried out in order to improve the level of fear in poultry should be carried out using long-term and many characteristics.

KEYWORDS: Fear, Genetic correlation, Inheritance, Tonic immobility, Quail

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Doğan NARİNÇ

Prof. Dr. Tülin AKSOY

Assoc. Prof. Dr. Ali AYGÜN



ÖNSÖZ

Tez çalışmamın başlangıcından son aşamasına kadar her konuda tecrübelerini benimle paylaşan ve her daim bana destek olan özgür bir çalışma imkânı sunan hocam Sayın Doç. Dr. Doğan NARİNÇ'e minnetlerimi sunarım.

Araştırmanın, her aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarım ve yüksek lisans arkadaşlarım Süleyman BAYTUR, Emre AYDEMİR, Melis SABUNCUOĞLU, Sezgi KARAL ve Zootekni lisans öğrencisi Yunus SAYIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu süreçte manevi desteğini her zaman hissettiğim Merve KAVLA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, tüm araştırmalarım ve çalışmalarım boyunca varlıklarını yanımda hissettiğim en büyük destekçim, dayanağım, ablam Esra GENÇ, annem Gülten GENÇ ve babam Ramazan GENÇ'e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	v
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	4
2.1. Japon Bildircinleri Hakkında Genel Bilgiler	4
2.2. Kanatlılarda Refah, Korku ve Verim Arasındaki İlişkiler	6
3. MATERYAL VE METOD	14
3.1. Hayvan Materyali ve Sürü Yönetimi.....	14
3.2. İstatistik Analizler	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Tanımlayıcı istatistikler	21
4.2. Kalıtım Derecesi Tahminleri, Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar.....	27
5. SONUÇ	43
6. KAYNAKLAR.....	44
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Japon Bildircinlerinde Korku Düzeyi İle Bazı Verim Özellikleri Arasındaki Genetik Ve Fenotipik İlişkiler” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

09/06/2020

Barış Aybars GENÇ



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% : Yüzde

μ : Ortalama

cm : Santimetre

cm² :Santimetre kare

g : Gram

G : Matrisleri baba, ana ve kesim sürülerinde eklemeli genetik etkileri

h^2 : Kalıtım derecesi

°C : Santigrat derece

R : Hatayı temsil eden varyans-kovaryans matrisi

rg : Genetik korelasyonlar

s : Saniye

t : Zaman

u : Eklemeli genetik etkiler vektörü

V : Varyans-kovaryans matrisi

X : Sabit etkilere ait desen matrisi

y : Canlı ağırlık

$y \sim N(\mu, V)$: Her özellik için gözlem değerlerini içeren vektör

Z : Şansa bağlı etkilere ait desen matrisi

β : Beta

β_0 : Ergin (asimtatik) ağırlık

β_1 : İntegrasyon sabiti

β_2 : Anlık büyüme hızı

Kısaltmalar

AYO : Abdominal yağ oranı

BA : Karkastan parçalanmış but ağırlığı

BNA : Bükülme noktası ağırlığı

BNY : Bükülme noktası yaşı

BO : But oranı

CA : Canlı ağırlık

GA : Karkastan parçalanmış göğüs ağırlığı

GO : Göğüs oranı

HP : Ham protein

IML : İnteraktif matris dili

KKA : Karkaslar bir gün boyunca +4 °C'de bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlığı

KKO : Soğuk karkas oranı

KNA : karkastan ayrılmış kanat ağırlığı

KNO : Kanat oranı

ME : Metabolik enerji

REML : Kısıtlı olabilirlik yaklaşımı

SAS : İstatistik analiz yazılımı

TI : Tonik immobilite

YIO : Yenilebilir iç organların oranı

YİA : Yürek, karaciğer ve boş taşlıktan oluşan yenilebilir iç organ ağırlıkları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Tonik immobilite düzeneğinde test yapılan bir bıldırcının görüntüsü	15
Şekil 3.2. Tonik immobilite düzeneği.....	16
Şekil 3.3. Tonik immobilite testinden bir görünüm	17
Şekil 4.1. Bıldırcınların orijinal ve Gompertz büyüme modeli ile tahmin edilen büyüme eğrileri	24



ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 2.1. <i>Coturnix coturnix japonica</i> (Japon bildircını)'nın sistematığı	4
Çizelge 3.1. Tonik immobilite ve büyüme özellikleri için ShapiroWilks normal dağılış test sonuçları.....	19
Çizelge 3.2. Sıcak karkas ve iç organ ağırlıkları için ShapiroWilks normal dağılış test sonuçları	19
Çizelge 3.3. Soğuk karkas ve karkas parça ağırlıkları için ShapiroWilks normal dağılış test sonuçları.....	20
Çizelge 3.4. Sıcak karkas ve iç organ randımanları için ShapiroWilks normal dağılış test sonuçları	20
Çizelge 3.5. Soğuk karkas ve karkas parça randımanları ve oranları için ShapiroWilks normal dağılış test sonuçları.....	20
Çizelge 4.1. Tonik immobilite ve büyüme özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler.	21
Çizelge 4.2. Sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına (g) ilişkin tanımlayıcı istatistikler. .	25
Çizelge 4.3. Soğuk karkas ve karkas parça ağırlıklarına (g) ilişkin tanımlayıcı istatistikler	25
Çizelge 4.4. Sıcak karkas randımanı ve iç organ randımanlarına (% CA) ilişkin tanımlayıcı istatistikler	26
Çizelge 4.5. Soğuk karkas ve karkas parça randımanları ¹ (% CA) ve oranlarına ² (% soğuk karkas) ilişkin tanımlayıcı istatistikler	27
Çizelge 4.6. Tonik immobilite ve büyüme özelliklerine ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri	28
Çizelge 4.7. Tonik immobilite ve büyüme özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)	31
Çizelge 4.8. Sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına (g) ilişkin tek değişkenli yöntemle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri	35
Çizelge 4.9. Tonik immobilite, sıcak karkas ve iç organ ağırlık özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)	36
Çizelge 4.10. Soğuk karkas ve karkas parça ağırlıklarına (g) ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri	37

Çizelge 4.11. Tonik immobilité, soğuk karkas ve karkas parça ağırlık (g) özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde).....	38
Çizelge 4.12. Sıcak karkas ve iç organ randıman (% CA) özelliklerine ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri	39
Çizelge 4.13. Tonik immobilité, sıcak karkas ve iç organ randıman (% CA) özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde).....	40
Çizelge 4.14. Soğuk karkas ve karkas parça randıman (% CA) özelliklerine ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri	41
Çizelge 4.15. Tonik immobilité, soğuk karkas ve karkas parça randıman (% CA) özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)	42

1. GİRİŞ

Kanatlı hayvan eti ve yumurtası yüksek ve kaliteli hayvansal protein içermesinin yanında esansiyel besin maddeleri barındırmaları ve fonksiyonel gıda olarak da kullanılmaları nedeniyle yoğun olarak tüketilmektedir. Dünya genelinde son 30 yılda kanatlı eti üretimi oldukça artmış ve 2014 yılı itibarıyla toplam et üretimindeki en büyük pay kanatlı etinden elde edilmiştir. Günümüzde dünya et üretiminin % 37.27'si tavuk türünden sağlanırken, domuz eti % 36.52, büyükbaş eti % 21.69 ve küçükbaş eti de % 4.51 oranlarında paya sahiptir (FAO 2018). Yine FAO tarafından yapılan tahminlerde 2045 yılında dünya et üretiminin % 50'sinin kanatlı hayvanlardan sağlanacağı tahmin edilmektedir. Kanatlı üretiminde gerçekleşen bu artışın en önemli nedeninin kanatlı ıslahı alanındaki uygulamalar olduğu, sonrasında da yem teknolojisindeki yenilikler ve barınak ile ekipman sanayisindeki gelişmeler olduğu ortaya konulmuştur (Kutlu vd. 2005). Özellikle kanatlı ıslahında son 50 yılda gerçekleştirilen genetik ıslah çalışmalarıyla, hızlı gelişen hibrit genotiplerin hızlı büyüme, kas gelişimi ve yemden yararlanma özelliklerinde önemli artışlar olmuştur. Tüm bu olumlu etkenler sayesinde günümüzde tam çevre kontrollü kümeslerde 40 günlük besi süresi sonunda iki kilogram karkas elde edilebilen etlik piliç hibritleri yetiştirilmektedir. Fakat etlik piliçlerdeki hızlı gelişme birtakım olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Bunlar metabolik kusurlar olarak tanımlanan ve iskelet, solunum, dolaşım ve sindirim sistemlerinde ortaya çıkan sırasıyla bacak problemleri ya da kusurları, asides, ani ölüm sendromu ve yağlı karaciğer sendromudur (Julian 1995). Bu metabolik anomalilerin varlığı ve üretim sürecinde hayvan dostu olmayan bazı uygulamalar sonucunda bazı toplumlarda çiftlik hayvanlarının yetiştirilme koşulları, üretim şekilleri, hayvan gönenci ve bu hayvanlardan elde edilen ürünlerin nitelikleriyle ilgili bazı hassasiyetler oluşmuştur.

Kanatlı hayvanlar hem doğada hem de ticari üretim yapılan işletmelerde çeşitli genetik ve çevresel olumsuz unsurların (genetik anomali ve düzensizlikler, grup içi hiyerarşi, yeme ulaşma mücadelesi, korku, termal koşullar, uyarıcı nesne ve ses, yüksek yerleşim sıklığı, enfeksiyon vb.) etkisi altındadır. Bahsedilen faktörlerin organizmada meydana getirdiği olumsuz durumlara karşı metabolik ve fizyolojik anlamda teyakkuz hali oluşturan etkilere zorlanım (stres) denilmektedir ve zorlanım çok sayıda unsurdan oluştuğundan dolayı tamamen belirlenmesi her zaman mümkün değildir. Hayvanlarda genel sağlık durumu, verim düzeyi, davranış özellikleri ve metabolik denge zorlanım mevcudiyetine göre meydana gelmektedir (Rowe vd. 2019). Zorlanıma organizmanın verdiği fizyolojik ve metabolik yanıtlar sonucunda; kalp atış hızı, kortikosteron ve katekolamin seviyesi artarken, bağışıklık sistemi baskılanır, büyüme yavaşlar ve üreme hormonları miktarlarında farklılık gözlemlenmektedir (Freeman 1976). Hayvanlarda zorlanım meydana getiren unsurlar aynı zamanda hayvan refahını da olumsuz yönde etkilemektedir. Hayvan refahı kavramı, hayvanların yaşam koşullarının kalitesi, zihinsel ve fiziksel sağlık durumu, hayvanın yaşadığı ortam koşullarının olanaklar dâhilinde en üst düzeyde olması gerektiğini ifade etmektedir. Hayvanlarda refah kavramı; duygu temelinde düşünüldüğünde, acı, korku, ağrı gibi olumsuzlukların azaltılıp, ortadan kaldırılması, görevsel temelden bakıldığında biyolojik işlevlerin doğal ve yeterli şekilde yerine getirilebildiği, takım yaklaşımı temel alındığında ise hayvanın doğasına uygun ortamın oluşturulduğu koşulların sağlanması anlaşılmaktadır (Genç ve Elmaz 2009). Hayvan refahı ile ilgili ilk söylemlerin ortaya atıldığı yirminci yüzyılın ortalarında bu olgunun tanımlanması yapılırken sadece hayvanların mevcut zorlanım durumu göz önünde

bulundurulmaktaydı. Daha sonraki yıllarda özellikle hayvan hakları savunucularının etkisi ile hayvanların da birtakım duygulara ve hislere sahip oldukları ve refahın iyi olması için fiziksel koşulların iyileştirilmesinin yanı sıra duyguların ve hislerin de dikkate alınması gerektiğinin önemi vurgulanmıştır. Günümüzde hayvan refahı kavramı hakkında toplumun her kesiminden farklı görüşler ileri sürülmektedir ve refah tanımı konusunda ortak bir görüş sağlamak zorlaştırmıştır. Bir görüşe göre, hayvanlar insanlar için üretiliyorsa refah standartlarının tamamen sağlanmasının gereği bulunmamaktadır. Doğal koşullardaki rahatlıklarının sağlanmasına gerek yoktur, çünkü doğal ortamlarında bu hayvanlar sayıca azdır ve bu nedenle refah göz ardı edilebilir. Buna benzer şekilde hayvanların duygularının olmadığını savunanlar da bulunmaktadır. Bu durumda hayvanların duygularından ziyade açlık, susuzluk ve anlık acı gibi temel konularda refah sağlanmasının yeterli olacağı görüşü hâkimdir. Bu görüşlerin aksini savunanlar da her ne koşulda olursa olsun, gerektiğinde çok kısa olan besi sürelerinde bile hayvanların temel özgürlüklerine sahip olması gerektiğini belirtmektedirler.

Korku, kanatlılarda kayıplara neden olan ve zorlanım meydana gelmesinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Araştırmacılar korkuyu tehlike sırasında hissedilen bir alarm durumu, tehlikeden kaynaklanan huzursuzluk, uyum sağlatıcı ve aynı zamanda uyum bozucu bir enerji, beyin ve sinirsel salgı sisteminin psikofizyolojik bir tepkisi olarak tanımlamaktadırlar (Jones vd. 1982). Korkunun şiddeti hayvanın algılama yeteneği, deneyimleri, hormonal durumu ve korkuya neden olan etkenin büyüklüğünden etkilenmektedir. Düşük şiddetli korku hayvanın uyum gücünü artırıcı bir etki sağlamaktadır. Yaklaşan bir tehlike veya çevresinde meydana gelen önemli bir değişiklik kanatlılarda şiddetli korkuya yol açan etkenler olarak gösterilmektedir. Şiddetli korku duyan bir kanatlı kaçma, hareketsiz kalma ya da karşı koyma tepkisi verebilmektedir. Normal şartlarda hayvanı dışarıdan gelen tehlikelere karşı koruyan bu duygu, şiddetli ve uzun süreli olduğunda kanatlıların huzurunu bozmakta, performanslarını etkilemektedir (Jones 1996). Diğer zorlanım unsurlarında olduğu gibi korku, kanatlıların pek çok verim özelliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Pik dönemdeki tavukların yumurta verimlerinde korku nedeniyle % 20-63'lük bir azalma saptanmıştır (Barnett vd. 1992). Kronik korku durumunda tavukların yumurtalarındaki kabuk anormallikleri kabukta incelme, kırık, çatlak ve kabuksuz yumurta sayısında artış şeklinde ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde yemden yararlanmanın kötüleşmesi, enerji kayıplarının artması ve büyümenin gelişmesi gecikmektedir. Korku duyan tavukların kuluçka randımanında da düşüş olduğu saptanmıştır. Damızlıklarda korkunun tepkisi çiftleşme bozukluklarına, dölsüzlüğe ve dolayısıyla kuluçka randımanının düşmesine neden olmaktadır. Korku düzeylerine göre seleksiyon uygulanmış Japon bıldırcınlarında korku düzeyi yüksek olan bıldırcınların karkas su tutma kapasitelerinin daha fazla olması nedeniyle korku düzeyi düşük olanlardan daha kötü et kalitesine sahip oldukları bildirilmiştir (Mills ve Faure 1991).

Kanatlılarda korku durumunun en önemli ölçütlerinden biri olan tonik immobilité, hayvanın kısa bir süre hareketini kısıtlayan bir tepkidir. Bu testte hayvan sırt üstü veya sağ yanına, beşiğe benzer bir düzenek içerisine yatırılarak başı aşağı gelecek şekilde, göğsünden desteklenerek tutulmakta ve 10-15 saniye sonunda hayvan serbest bırakılmaktadır. Kanatlının kalkma süresi birkaç saniyeden birkaç saate kadar uzayabilmektedir. Testin değerlendirilmesi hayvanın kalkmadan hareketsiz olarak kaldığı süreye göre yapılmaktadır. Tonik immobilité süresi uzun olan hayvanlar, kısa sürede ayağa kalkanlara göre daha pasif veya çekingen olarak değerlendirilmektedir. Tonik

immobilite durumunun hayvanın korku nedeniyle ayağa kalkma yeteneğini geçici olarak kaybetmesinden, sempatik sinir iletiminin yavaşlamasından ve dış uyarılara tepki verememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hayvanın sessiz ve hareketsiz kalmasının en önemli nedeninin hayvanın soyundan gelen bir davranış şekli olan, avcıyı şaşırtmak üzere yapılan hareketsiz bekleme davranışı olduğu ileri sürülmektedir.

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde hayvan refahının önemi son yıllarda daha çok anlaşılmıştır. Özellikle son yıllarda tavuklarda verim özelliklerinin hayvan refahı ile ilişkileri konusunda yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Buna karşın, hayvan refahını doğrudan etkileyen korku düzeyinin kalıtımı ve diğer özellikler ile genetik ilişkileri hakkında yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunun yanında Japon bıldırcınlarında korku düzeyi, korkunun verim özellikleriyle ilişkisi ve bu özelliğin genetik altyapısı ile ilgili çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Japon bıldırcınlarında korku düzeyinin kalıtımı ile ilgili gerçekleştirilen çok az sayıda çalışmada ise varyans unsurlarının tahminine dayalı yöntemler kullanılmamış olup, gerçekleşen kalıtım derecesi hesaplamaları yapılmıştır ve verim özellikleri ile korku düzeyi arasındaki genetik ilişkiler incelenmemiştir. Bu çalışmada hem ticari öneme sahip, hem de diğer kanatlı hayvanlar için model hayvan olarak kabul edilen Japon bıldırcını kullanılması ile korku düzeyinin kalıtımı ve diğer verim özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Japon Bildircinleri Hakkında Genel Bilgiler

Bıldircinler yaklaşık 600 yıl önce ilgi çekici ötme özellikleri ve süs hayvanı niteliklerinden dolayı evcilleştirilmiştir. Uzun yıllar süs kuşu olarak kullanıldıktan sonra yirminci yüzyılın başlarında et ve yumurta verimi için yetiştirilmeye başlanmıştır. Bu amaçla en yaygın olarak kullanılan bıldircin ırkı taksonomik ismi *Coturnix coturnix japonica* olan Japon bıldircinidir. Japon bıldircinleri Uzak Doğu ve Asya'da yumurta verimi için, Avrupa ve Amerika kıtasında ise et verimi için yetiştirilmektedir (Alarslan vd. 2001). Bıldircinlerin doğada 70'ten fazla ırkı vardır. Bıldircin türü taksonomik sınıflandırma bakımından; Animalia (hayvanlar) aleminden, Chordata (kordalılar) şubesi, Aves (kuşlar) sınıfı, Galliformes takımından, Phasianidae familyası içinde yer alırlar. *Coturnix coturnix japonica*'nın taksonomik sınıflandırması Çizelge 2.1.'de yer almaktadır (Baytur 2019).

Çizelge 2.1. *Coturnix coturnix japonica* (Japon bıldircini)'nin sistematigi

Alem	<i>Animalia</i> (Hayvanlar)
Şube	<i>Chordata</i> (Kordalılar)
Sınıf	<i>Aves</i> (Kuşlar)
Takım	<i>Galliformes</i> (Tavukgiller)
Familya	<i>Phasianidae</i> (Sülüngiller)
Cins	<i>Coturnix</i> (Bıldircin)
Tür	<i>Coturnix coturnix japonica</i> (Japon bıldircini)

Daha önce de belirtildiği üzere, bıldircin yetiştiriciliği et ve yumurta verimi için yapılmakta ve özellikle son yirmi yılda tüm dünya genelinde tüketimi artmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler açısından protein açığını karşılamak için alternatif bir ürün olarak kanatlı hayvan üretimi tavsiye edilmektedir. Bu durumun başlıca nedenleri; bıldircinlerin diğer kümes hayvanlarına göre hayvan başına daha az yer gereksinimi olması, hızlı bir şekilde üremesi, kuşaklar arası sürenin kısa olması, altı haftada kesim ağırlığına ulaşması, hastalıklara karşı diğer kanatlılara göre çok daha dayanıklı olması olarak sıralanabilir (Gürcan ve Çobanoğlu 2012; Narinç vd. 2014a; Karabağ vd. 2018; Baytur 2019).

Ticari öneme sahip niş bir ürün olarak kabul edilen bıldircin, bunun yanında diğer kanatlı hayvanların ıslah, yetiştirme ve besleme denemeleri için de iyi bir model hayvan olarak kabul edilmektedir. Sadece hayvancılık açısından değil, birçok bilim dalında bıldircinler deney ve model hayvan olarak kullanılmaktadır.

Japon bıldircinleri göçmen kuşlardır ve doğadaki ergin ağırlıkları 100-120 g kadardır. Evcilleştirilmiş ve kafes koşullarına adapte olmuş Japon bıldircinlerinin canlı

ağırlık ortalamasının 160 g civarında olduğu ve eşeyssel olgunluk yaşının da yaklaşık 40 gün olduğu bilinmektedir. Fakat kafes adaptasyonunun durumu, genotip ve diğer çevresel (barındırma, besleme ve iklimsel çevre) unsurların bileşimine göre bahsedilen ergin ağırlık ortalaması değişmekle birlikte, bilimsel çalışmalarda bu ortalamalar 80-360 g arasında değişmekte olan evcil bildircin verileri sunulmuştur (Nestor vd. 1983; Maeda vd. 1999; Narinç vd. 2013). Ergin canlı ağırlık bakımından diğer kanatlı türlerine göre bildircinlerde ters dimorfizm görülmektedir. Ergin dişi bildircinler erkeklere göre % 10-20 daha yüksek canlı ağırlığa sahiptirler (Türkmüt vd. 1997). Dişi ve erkek bildircinlerin göğüs bölgesindeki tüyler sayesinde cinsiyet ayrımı 3 haftalık yaşta gerçekleşmekte, dişi bildircinlerde beyaz üstüne siyah noktalı karışımından olan kırçılımsı bir renk bulunmaktadır. Erkek bildircin ise, kirli sarı kahverengimsi renktedir.

Bıldircinlerden yılda 250–300 adet yumurta elde edilebilir, bu yumurtalar 6–12 g ağırlık arasındadır (Narinç vd. 2013). Yumurta ağırlığı da aynı canlı ağırlıkta olduğu gibi pek çok genetik ve çevresel unsurun etkisi altındadır. Yumurta kabuk rengi insan parmak izinde olduğu gibi çok çeşitli olup, koyu kahverengiden maviye veya beyaza kadar değişmektedir (Yannakopoulos ve Tservani-Gousi 1986). Tat ve kimyasal bileşim açısından bildircin yumurtası tavuk yumurtası ile neredeyse aynı içeriğe sahipken, fosfor ve demir bakımından oransal olarak daha zengindir (Shrivastav ve Panda 1999).

Evcil bildircinler doğal kuluçka içgüdülerini kaybetmişlerdir. Evcil bildircinlerin üretilmesi için yapay kuluçka yöntemi tercih edilmektedir. Döllü yumurtalar günde 2-3 defa toplanmalı yumurtaların ısısının oda ısısına düşmesi sağlandıktan sonra, 10-13 °C'de ve % 70 nemli ve güneş görmeyen bir ortamda en fazla üç gün depolanmalıdır. Bıldircinlerin kuluçka süreleri 16-19 gün arasında değişmek üzere ortalama 17 gün sürmektedir.

Bıldircinlerde kuşak aralığının üç-dört ay gibi kısa bir dönem olması ve bu hayvanların yüksek üreme yeteneğine sahip olması özellikle ıslah çalışmaları açısından oldukça önemlidir (Marks 1991; Minvielle 2004). Japon bildircinlerinde et ve yumurta verimlerini geliştirmek için uzun dönemli seleksiyon çalışmaları yapılmıştır (Marks 1996; Minvielle ve Oguz 2002; Minvielle 2004). Ancak bu çalışmaların çoğu sabit bir yaştaki canlı ağırlığı ya da dönemlik yumurta sayısını artırmaya yönelik olmuştur. Söz konusu çalışmalarda istenilen düzeyde ilerleme sağlandığından dolayı çok sayıda özellik üzerinde durulmamış ve hibrit eldesi için farklı hatlar geliştirilmeye çalışılmamıştır. Bıldircinler için gerçekleştirilen ıslah çalışmalarıyla hızlı bir şekilde arttırılan canlı ağırlık veya yumurta verimi sonucunda yağlanma, döllü yumurta sayısında düşme, yemden yararlanmada gerileme, yumurta kalitesinde bozulma gibi istenmeyen sonuçlar ortaya çıkmış ve çalışmaların çoğunun devamlılığı sağlanamamıştır (Marks 1996; Minvielle 2004).

Türkiye gibi bazı ülkelerde et üretim amacıyla yetiştirilen bildircin adet olarak fiyatlandırılarak pazara sunulmaktadır (Yapıcı vd. 2006). Bu durum canlı ağırlık yönünde yapılan genetik iyileştirme çalışmalarını sınırlamaktadır. Fakat çoğu üreticiler, küçük karkas ağırlığına sahip bildircinlerin tüketiciler tarafından tercih edilmemesi nedeniyle daha ağır bildircinler elde etmek istemekte ve bu yüzden yetiştirme süresini uzatmaktadırlar. Bu durumda da fazla yem tüketimi ve yağlanma gerçekleşmektedir (Toelle vd. 1991). Bunun yanında çoğu üretici de altı aylık yumurta verimi sonrasında hayvanlarını kesip satışa sunmakta, böylece ellerindeki sürüleri hem yumurtacı, hem

damızlık, hem de etçi olarak kullanılmaktadır. Bu durum da üreticiye düşük dörlülük ve çıkış gücü, tüketicilere de düşük kaliteli karkas olarak yansımaktadır (Narinç ve Aksoy 2012).

2.2. Kanatlılarda Refah, Korku ve Verim Arasındaki İlişkiler

Hayvanların korunması ve yaşam hakkına ilişkin öncü hareket 1822 yılında İngiltere’de "Hayvanları Koruma Birliği" tarafından gerçekleştirilmiştir (Koby vd. 2006). Hayvan refahı ile ilgili Avrupa Birliği (AB)’nin ilk yasal dayanağı da 1957 tarihli Roma Antlaşması’dır. Mayıs 1999 tarihli Amsterdam Antlaşması'na göre hayvanlar ilk kez duyguları olan varlıklar olarak kabul edilmiş ve bu belge hayvan refahına ilişkin yasal hükümleri içeren bir protokolü kapsaması bakımından da oldukça önemlidir (Koby vd. 2006). İngiliz Hükümeti tarafından 1993 yılında kurulan "Çiftlik Hayvanları Refah Komitesi", hayvanlara verilmesi gereken özgürlükleri şu şekilde belirtmiştir; "hayvanlara uygun barınak ve çevre şartları sağlanmalı", "hayvanlar aç ve susuz bırakılmamalı", "kötü beslenmemeli", "ağrı, yara ve hastalıklardan, korku ve strese neden olan olaylardan korunmalı" ve "duygusal rahatsızlık veren şartlar ortadan kaldırılmalı", "hayvanların normal davranışlarını sergileyebilmeleri için yeterli alan ve uygun barınak içi koşullar sağlanmalı", "grup halinde barındırılan hayvanlar aynı türden olmalıdır" (Atasoy 2011). Hayvan hakları ve refahı konusunda uluslararası düzeydeki en önemli metin, 15 Ekim 1978 tarihinde ilan edilen Hayvan Hakları Evrensel Beyannamesi’dir. Hayvan refahıyla ilgili olarak değişik ülkelerde düzenlenmiş çok sayıda yasa ve yönetmelik bulunmaktadır. AB tarafından Çiftlik Hayvanlarının Korunmasına İlişkin Direktifte hayvanların korunması ve refahının sağlanmasına yönelik en düşük standartlar belirlenmiştir. Ayrıca, çeşitli yıllarda bu alanda ilave bazı düzeltmeler yapılarak çeşitli yönetmelikler de çıkarılmıştır (Antalyalı 2007).

Hayvanlar çeşitli iç ve dış faktörlerin (açlık, korku, sıcaklık değişimi, gürültü, sıkışıklık, enfeksiyonlar vb.) etkisi altındadır. Organizmada savunma uyandırıcı etkilere zorlanım (stres) unsurları adı verilmektedir ve bunlar çok sayıda olduğundan dolayı tümünün belirlenmesi oldukça zordur. Hayvanlarda genel sağlık durumu, verim düzeyi, davranış özellikleri ve metabolizma stresin varlığına göre şekillenmektedir (Mench 1992). Fizyolojik cevap sonucunda; kalp atım hızı, kortikosteron ve katekolamin seviyesi artarken, bağışıklık baskılanır, büyüme yavaşlar ve üreme hormonları miktarlarında farklılık gözlemlenmektedir (Freeman 1976). Korku, kanatlılarda önemli kayıplara neden olan ve stresin meydana gelmesinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Araştırmacılar korkuyu tehlike sırasında hissedilen bir alarm durumu, tehlikeden kaynaklanan huzursuzluk, uyum sağlatıcı ve aynı zamanda uyum bozucu bir enerji, beyin ve sinirsel salgı sisteminin psikofizyolojik bir tepkisi olarak tanımlamaktadırlar (Jones ve Faure 1981). Korkunun şiddeti hayvanın algılama yeteneği, deneyimleri, hormonal durumu ve korkuya neden olan etkenin büyüklüğünden etkilenmektedir. Düşük şiddetli korku hayvanın uyum gücünü artırıcı bir etki sağlamaktadır. Yaklaşan bir tehlike veya çevresinde meydana gelen önemli bir değişiklik kanatlılarda şiddetli korkuya yol açan etkenler olarak gösterilmektedir. Şiddetli korku duyan bir kanatlı kaçma, hareketsiz kalma ya da karşı koyma tepkisi verebilmektedir. Normal şartlarda hayvanı dışarıdan gelen tehlikelere karşı koruyan bu duygu, şiddetli ve uzun süreli olduğunda kanatlıların huzurunu bozmakta, performanslarını etkilemektedir (Jones 1996). Örneğin kronik korkunun tavukların yumurta verim ve kalitesinin yanı sıra yemden yararlanmasını da düşürdüğüne dair çalışmalar bulunmaktadır (Brake 1987; Mills vd. 1991; Akşit vd. 2002).

Evcilleştirme tavuklarla insanların yakınlaşmasını artırmış olsa da bakıcıyla daha çok karşılaşan tavukların yumurta verimlerinin diğerlerine göre daha düşük olduğu bildirilmektedir. Pik dönemindeki tavukların yumurta verimlerinde korku nedeniyle % 20-63'lük bir azalma saptanmıştır (Barnet vd. 1992). Korku duyan tavukların yumurtalarındaki kabuk anormallikleri kabukta incelme, kırık, çatlak ve kabuksuz yumurta sayısında artış şeklinde ortaya çıkmaktadır. Korku duyan hayvanlarda yemden yararlanmanın kötüleşmesi, enerji kayıplarının artması ve yaralanmalar büyüme, gelişmeyi ve eşeyssel olgunluğu geciktirmektedir.

Etlik piliçlerin refah düzeylerinin iyileştirilmesi amacıyla ilk yapılması gereken işler onların barındırıldıkları yerdeki korkuya yol açabilecek objelerin ortadan kaldırılmasıdır. Bunun yanında çevresel zenginleştirme objelerinin de gereğinden fazla sayıda bulunması korkuya yol açabilmektedir. Etlik piliç kümeslerinde onların doğal davranışlarını sergilemelerine yardımcı olması için bulundurulmuş ekipmanların korkuya yol açmayacak sayı, boyut ve niteliklerde olmasına dikkat edilmelidir. Benzer durum yumurta tavukları için de geçerli olmakla birlikte üretim süresinin uzunluğu da göz önünde bulundurulduğunda bu durumun daha vahim sonuçlara yol açması olasıdır. Kanatlı hayvanlardaki endişe durumu kısa süreli ya da hafif olursa, hayvanların kendi tüylerini yoldukları fakat bu durumun uzun süreli olması durumunda ise agresif davranış modellerinin geliştiği bilinmektedir.

Tavuklar büyük ve açık alanlardan genellikle korkmakta (Neophobia) ve bu gibi alanlara girmekten çekinmektedirler. Bu durumun günümüzde üretim amacıyla kullanılmakta olan ticari hibritlerin ıslahında yağmur ormanlarında yaşayan ve avcı tehlikesi nedeniyle açık alanlara çıkmaktan korkan Kırmızı orman tavuğunun kullanılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Grigor 1993). Ayrıca yabancı nesnelere karşı duyulan bir dürtü söz konusudur; örneğin büyük nesnelere, yemin yapısında meydana gelen değişiklikler, ani ışık ve ses, aniden ortaya çıkan ve hızla tavuklara yaklaşan nesnelere tavuklarda huzursuz edici korku dürtüsü yaratabilmektedir (Duncan 1985; Jones 1986a). Yaklaşan insan testi uygulanan bir çalışmada piliçlerin gözlemciden korkup kaçtıkları gözlenmiş, test sonrasında piliçlerin yemden yararlanma değerinde % 28'lik bir kötüleşme olduğu saptanmıştır. Aynı genotipe sahip ve aynı çevrede yetiştirilen bu piliçlerin yemi farklı düzeylerde değerlendirmelerinin korkuya tepkilerindeki bireysel farklılıklardan kaynaklandığı ileri sürülmektedir. Avustralya'da 22 etlik piliç işletmesinde yapılan bir çalışmada yemden yararlanma değerlerinin 1.79 ile 2.10 arasında değişmesinde insan korkusunun % 28'lik payının olduğu belirtilmiştir. Korku duyan tavukların kuluçka randımanında da düşüş olduğu saptanmıştır. Damızlıklarda korkunun tepkisi çiftleşme bozukluklarına, dölsüzlüğe ve dolayısıyla kuluçka randımanının düşmesine neden olmaktadır (Mills ve Faure 1991). Genel olarak stresin et kalitesini düşürdüğü bilinse de korku ile et kalitesi arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışma sayısı çok sınırlıdır. Korku düzeylerine göre seleksiyon uygulanmış Japon bildircinlerinde korku düzeyi yüksek olan bildircinlerin karkas su tutma kapasitelerinin daha fazla olması nedeniyle korku düzeyi düşük olanlardan daha kötü et kalitesine sahip oldukları bildirilmiştir (Mills ve Faure 1991).

Kanatlılarda korku durumunun en önemli ölçütlerinden biri olan tonik immobilite (TI), hayvanın kısa bir süre hareketini kısıtlayan bir tepkidir. Bu testte hayvan sırt üstü veya sağ yanına, beşiğe benzer bir düzenek içerisine yatırılarak başı aşağı gelecek şekilde, göğsünden desteklenerek tutulmakta ve 10-15 saniye sonunda hayvan serbest

bırakılmaktadır. Kanatlıının kalkma süresi birkaç saniyeden birkaç saate kadar uzayabilmektedir. Testin değerlendirilmesi hayvanın kalkmadan hareketsiz olarak kaldığı süreye göre yapılmaktadır. TI süresi uzun olan hayvanlar, kısa sürede ayağa kalkanlara göre daha pasif veya çekingen olarak değerlendirilmektedir. TI durumunun hayvanın korku nedeniyle ayağa kalkma yeteneğini geçici olarak kaybetmesinden, sempatik sinir iletiminin yavaşlamasından ve dış uyarılara tepki verememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hayvanın sessiz ve hareketsiz kalmasının en önemli nedeninin hayvanın soyundan gelen bir davranış şekli olan, avcıyı şaşırtmak üzere yapılan hareketsiz bekleme davranışı olduğu ileri sürülmektedir. Trafik gürültüsünün Japon bildircinlerinde kortikosteron, glutasyon ve tonik immobilité süresi üzerine etkilerini araştıran Flores vd. (2019) kırsal alan sesleri dinletilen bildircinlerin kortikosteron ve glutasyon seviyelerinin daha düşük olduğunu, ancak tonik immobilité süresi bakımından gruplar arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar kırsal ses dinletilen bildircinlerde trafik gürültüsüne maruz kalanların aksine kronik stres meydana geldiğini ileri sürmüşlerdir.

Caetano vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada iki farklı yaş grubundan (14 ve 28 günlük yaşlar) ve iki farklı hattan et tipi Japon bildircinlerinde yaş ve genotipin tonik immobilité süresi üzerine etkileri incelenmiştir. Gerçekleştirilen çalışma sonuçlarına göre yaş grupları arasında tonik immobilité süresi ortalamaları bakımından farklılık saptanırken, hatlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Bağırsak mikroorganizma popülasyonu varlığının bildircinlerde duyuşsal tepkilere ve tonik immobilité süresine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Kraimi vd. 2018), sosyal ayrılma testi sonuçlarına göre bağırsaklarında mikroorganizma popülasyonu yer alan gruptaki bildircinlerin orta alanda harcadıkları süre ortalaması, mikroorganizma olmayan gruptan yüksek bulunmuştur. Bunun yanında bağırsak mikroorganizma popülasyonu olan bildircinlerde tonik immobilité süresi 331 s bulunurken, mikroorganizma olmayan grupta bu ortalama 242 s olarak tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen bu araştırma sonuçlarına göre bağırsak mikroorganizma popülasyonuna sahip olan bildircinlerin daha korkak olduğu ve duyuşsal tepkilerinin fazla olduğu ortaya konulmuştur.

Rasyona katılan antioksidan yem katkı maddelerinin ve ısı stresine maruz bırakmanın Japon bildircinlerinde korku düzeyine ve gelişim dengesine etkilerini inceleyen Sarıca ve Özdemir (2018) iki haftalık yaşta toplam 800 erkek bildircin kullanmışlardır. Antioksidan katkı maddesi olarak tokoferol asetat, oleuropein ve organik selenyum kullanılmış olup, bu rasyonlarla beslenen bildircinlerden elde edilen tonik immobilité süreleri göz önüne alındığında en düşük ortalamaların tokoferol asetat kullanılan gruplarda olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında araştırmacılar, ısı stresine maruz kalan bildircinlerin tonik immobilité süresi ortalamasının (64.19 s), normal termal koşullarda yetiştirilenlerin ortalamasından (50.51 s) yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmada gelişim dengesi bakımından besleme grupları arasında sadece burun deliği bakımından farklılıklar saptanırken, ısı grupları bakımından ise pek çok bilateral özellik bakımından farklılıklar belirlenmiştir.

Sabuncuoğlu vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada kuluçkada Japon bildircini yumurtalarına farklı dalga boylarında monokromatik aydınlatma uygulamalarının bazı verim ve davranış özellikleri ile korku düzeyine etkileri

incelenmiştir. Araştırmacılar kuluçkada karanlık, mavi ve yeşil aydınlatmanın çıkış ağırlığı, çıkış gücü, toplam embriyonik ölüm oranı, çıkış zamanı, büyüme performansı ve kesim karkas özellikleri üzerine etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca farklı renk uygulamasının (siyah, mavi, yeşil) bıldırcınların 21. ve 42. günlerde ölçülen tonik immobilité süreleri (sırasıyla 26.80, 38.40, 37.58 ve 39.13, 45.99, 53.97 s) bakımından farklılığa yol açmadığı ortaya konulmuştur.

Mignon-Grasteau ve Minvielle (2003) tarafından yapılan bir çalışmada 355 dişi Japon bıldırcını kullanılmış olup, söz konusu bıldırcınlardan toplanan yumurta verimi, kalitesi, yem tüketimi, tonik immobilité, vücut sıcaklığı, canlı ağırlık, yemden yararlanma, yumurta ağırlığı, kabuk, albümin ve sarı ağırlığı, ilk yumurtlama yaşı, kusurlu (kırık, çatlak, yumuşak kabuk, çift sarı) yumurta oranları, yumurtlama süresi, pik verim yaşı özellikleri ile yumurta verim eğrisi modelinin parametreleri ve tüm bu özellikler arasındaki ilişkiler faktöriyel uyum analizi (factorial correspondence analysis) kullanılarak incelenmiştir. Söz konusu çok değişkenli istatistiksel analiz sonucunda toplam varyasyonun % 12.5'ini oluşturan ve cevap yüzeyi en yüksek olan üç değişken ile meydana gelen birinci kümenin Wood yumurta verim eğrisinin C parametresi, toplam yumurta sayısı ve kusurlu yumurta oranı değişkenlerinden oluştuğu ortaya konulmuştur. Tonik immobilité özelliğinin içerisinde yer aldığı varyans açıklama kombinasyon değişkenlerinin ise ancak 4. ve 5. sırada olduğu ve sırasıyla toplam varyasyonun % 7.7'si ile % 7.2'sini açıkladığı belirlenmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar tarafından, tonik immobilité ve pek çok özellik arasında fenotipik ilişkilerin zayıf olduğu, bunun yanında bu özelliğın hayvan refahı odaklı bir seleksiyon çalışmasında seleksiyon indeksi içerisinde dahil edilmesinin iyi bir seçim olmayacağı ve stres ile üretim arasındaki ilişkinin, stresle ilgili diğer birçok özellik kullanılarak daha fazla incelenmesi gerektiği ileri sürülmüştür.

Mills ve Faure (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, Japon bıldırcınlarında tonik immobilité süresi kısa ve uzun davranış sürelerine göre 8 kuşak boyunca seleksiyon yapıldıktan sonra bazı verim ve davranış özellikleri ile korku düzeyine etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre tonik immobilité süresi kısa olan bıldırcınlarda tonik immobilité süresinin daha da kısaldığı, uzun olanlarda ise daha da uzadığını gözlemlemişlerdir. Buna göre sekiz kuşak seleksiyon sonucunda başlangıçta 50.28 s olan tonik immobilité süresi, uzatma amaçlı seleksiyon yapılan sürüde 115.18 s bulunurken, süreyi kısaltmayı hedefleyen sürüde ise 17.90 s olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar tonik immobilité süresi bakımından kuşaklar boyunca hatlar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Tonik immobilité özelliği için kalıtım derecesini günümüzde kullanılması önerilmeyen bir yöntem olan "gerçekleşen kalıtım derecesi tahmini" metoduyla tahmin eden söz konusu özelliğe ait kalıtım derecelerinin -0.63 ile 1.69 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ancak bilindiği üzere kalıtım derecesi 0-1 arasında olmak durumundadır. Yine de araştırmacılar tüm kuşakları bir arada değerlendirdikleri tahminlerinde bu özelliğe ilişkin kalıtım derecesinin orta seviyeli (0.24-0.28) olduğunu bildirmişlerdir. Aynı sürülerde seleksiyon uygulaması sürdürülmesi sonucunda Jones vd. (1994) tarafından 16. kuşağa ilişkin bulguların sunulduğu çalışmada kısa tonik immobilité süresine göre değil de uzun tonik immobilité süresi için seleksiyon uygulanan Japon bıldırcınlarının, bazı korku öğelerine karşı daha belirgin tepkiler gösterdikleri belirlenmiştir. Gerçekleştirilen davranış testleri sonucunda sürpriz bir şekilde kısa tonik immobilité süresine göre seleksiyon uygulanan bıldırcınların plazma kortikosteron düzeyinin diğer gruplardan daha yüksek olduğu tespit

edilmiştir. Söz konusu çalışmada hayvanların kısıtlama testine verdiği cevaplar ve aynı zamanda kan kortikosteron düzeyi sıralamaları hatların niteliğine ters bir şekilde gerçekleşmiş, uzun tonik immobilité süresine göre seleksiyon uygulanan hatta kortikosteron düzeyi düşük bulunurken, düşük tonik immobilité süresine göre seleksiyon uygulanan grupta kortikosteron düzeyi daha yüksek bulunmuş, kontrol grubu bildircinlarında bu değerler ise her iki grubun ortasında kalmıştır. Bunun yanında uzun tonik immobilité süresine sahip bildircinların tonik immobilité reaksiyonlarının diğer gruplardan daha belirgin olduğu bildirilmiştir. Oysa Calandreau vd. (2011) tarafından Cobb etlik piliçleri kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada düşük tonik immobilité süresine sahip piliçlerin plazma kortikosteron düzeylerinin de düşük olduğu, yüksek tonik immobilité süresine sahip piliçlerin de kan plazma kortikosteron düzeylerinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Tavuk türü kullanılarak gerçekleştirilen daha eski bir çalışmanın (Beuving vd. 1998) sonuçları da Calandreau vd. (2011) tarafından bildirilen bulguları destekler niteliktedir. Deneme gruplarına mekanik kısıtlama uygulayan Jones vd. (1994), bu uygulamanın tonik immobilité tepkilerini uzattığını ve tüm hatlarda plazma kortikosteron konsantrasyonlarının belirgin bir şekilde arttığını, ancak hat*deneme interaksiyon etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Aynı sürülerde seleksiyon uygulaması sürdürülmesi sonucunda, Valance vd. (2008) tarafından 38. kuşağa mensup her iki hattın dışı bildircinlar kullanılarak tonik immobilité ölçümü esnasında hayvanların kalp atış hızlarındaki değişimler araştırılmıştır. Araştırmacılar tonik immobilité sırasındaki fizyolojik tepkilerin kalp atış hızlarını etkilemediğini, ancak indüksiyon döneminde fizyolojik değişikliklerle yani sempatovagal dengenin sempatik bir aşamaya geçmesiyle yakından ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmadaki hatların karşılaştırılması indüksiyon döneminde otonomik değişikliklerin seviyesinde ve tonik immobilité tepkisi sırasındaki değişikliklerin kinetiğinde farklılıklar olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar sonuçların ayrıca tonik immobilité süresine duyarlılığın sadece otonomik değişikliklerle açıklanamayacağını, bunun yanında indüksiyon başarısının, bildircinin test durumunu bilişsel değerlendirmesi ile bağlantılı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Agnvall vd. (2012) evcilleştirilmiş türlerin fenotipik özellikleri bakımından vahşi atalarından farklılaşmış olduğu hipoteziyle insan korkusunun azalmasını hemen hemen tüm türlerin başarılı bir şekilde evcilleştirilmesi için erken bir ön koşul olarak kabul etmişlerdir. İnsan korkusunun evcilleştirmeye ilgili diğer özelliklerle bağlantılı olduğunu varsayan araştırmacılar üç kuşak boyunca, sadece yaklaşan insan testinin korku tepkisini tavukların atası olan kırmızı orman tavuklarında seleksiyon uygulamışlardır. Çalışmada kanatlılar yavaş yavaş yaklaşan bir insana maruz kalmış ve davranışları değerlendirilmiştir. Seleksiyonla yüksek, düşük ve orta korku düzeyine sahip tavuklardan oluşan üç grup hayvan elde edilmiştir. Her kuşaktaki kanatlılarda ayrıca korku düzeyi, keşif ve sosyallığın yönlerini ölçerek bir dizi davranış testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, kırmızı orman tavuğunun insanlara karşı korku tepkisindeki varyasyonun önemli bir genetik bileşene sahip olduğunu ve bazı bağlamlarda korku ve keşifle ilişkili olan davranışsal tepkilerin genetik olarak ilişkili olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, insanlar için düşük korku üzerine kırmızı orman tavuğu seleksiyon uygulamasının, nesiller boyunca diğer davranışsal özelliklerde ilişkili değişikliklere yol açması beklenebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Benoff ve Siegel (1976) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, 10 kuşak boyunca yüksek ve düşük çiftleşme yeteneğine göre seleksiyon uygulanmış dört sürüde

ve şansa bağlı çiftleşen bir kontrol sürüsünde 6. ve 12. günlerde belirlenen tonik immobilité süreleri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre cinsiyetler arasında fark olmamasına rağmen, hatlar arasında tonik immobilité süreleri açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Çiftleşme yeteneği yüksek olan bireyler daha uzun süre immobilité göstererek korkuya yüksek derecede duyarlılık göstermiştir. Buna göre en yüksek çiftleşme yeteneğine sahip olan H₂ grubu bildircinlarda saptanan tonik immobilité süresi 6. günde 80.8 s, 12. günde 92.9 s olarak bulunurken, kontrol grubu bildircinların tonik immobilité süresi ortalamaları ise 6. günde 46.5 s, 12. günde 41.9 s olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar tonik immobilité süresi için kalıtım derecesi tahminlerini de güncel bir yöntem olmayan "gerçekleşen kalıtım derecesi tahmini" yöntemi ile belirlemiş, buna göre tonik immobilité özelliğine ilişkin kalıtım dereceleri düşük-orta seviyeler arasında tespit edilmiştir. Ancak gerçekleşen kalıtım derecesi tahminleri genel olarak sapmalı ve yanlış tahminler olduğu kadar kuram dışı değerler de olabilmektedir. Söz konusu çalışmada cinsiyetlere göre saptanan kalıtım derecesi tahminlerinden birisi negatif bir değer olarak sunulmuştur. Buna göre tüm deneme gruplarında saptanan kalıtım dereceleri -0.17 ile 0.65 aralığında bulunmuş olup, negatif değerli kalıtım derecesi olması dikkat çekicidir. Araştırmacılar bu sonuçlara dayanarak tonik immobilité özelliğinin düşük kalıtsal yapısı olduğunu, bunun yanında bildircinların vahşi atalarından günümüz evcilleşmiş bildircinlarına gelene kadar vücut özelliklerinin gelişimi ile birlikte korku düzeyinin de iyileşmiş olacağını ileri sürmüşlerdir.

Bildircinlarda çeşitli kromozomal yapıların (genlerin) çeşitli verim özellikleri ile ilişkilerini araştıran Minvielle vd. (2005), CJA01 geninin klaç uzunluğu, vücut ağırlığı ve yem tüketimi, CJA06 geninin ilk yumurta yaşı ve yumurta sayısı ve CJA20 geninin de yumurta kabuğu ağırlığı ve yemden yararlanma özellikleri ile genom genelinde anlamlı ilişkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun yanında araştırmacılar CJA01 geninin tonik immobilité süresi için anlamlı bir QTL sahibi olduğunu ve CJA01 ve CJA03 genlerinin her ikisinin de vücut sıcaklığı için kromozom genelinde anlamlı QTL sahibi olduğunu belirlemişlerdir. CJA01 geninin tonik immobilité süresiyle ilişkili QTL'ini ortaya koyan Minvielle vd. (2005) ADL0037 genotipinin -20.3 s eklemeli etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Toplam 434 bildircin kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada bildircinların tonik immobilité süresi ortalamaları 177.8 s olarak bulunmuştur.

Japon bildircinlarında kan plazma kortikosteron düzeyinin yüksekliği ve düşükliğü için 14 kuşak seleksiyon uygulayan Satterlee vd. (1993a) elde ettikleri iki hattı kullanarak bir yapay stres denemesi kurgulamışlardır. Bu çalışmada düşük kortikosteron için seleksiyon uygulanmış bildircinlara yapay stres uygulandığında tonik immobilité ortalamalarının 102.3'ten 183.1'e yükseldiği, bunun yanında yüksek kortikosteron düzeyine göre seleksiyon yapılmış bildircinlarda ise yapay stres uygulamasının tonik immobilité ortalamalarını 185.3'ten 201.8'e yükseldiği bildirilmiştir. Araştırmacılar düşük kortikosteron hattı bildircinının davranışsal ve fizyolojik özelliklerinin altında yatan mekanizmalar ne olursa olsun, bunların seleksiyonu stratejik uygunluğa sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir. Satterlee vd. (1993b) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise yukarıda bahsedilen kan plazma kortikosteron düzeyinin yüksekliği için 14 kuşak seleksiyon uygulanan bildircinların içme suyuna c vitamini ilavesinin tonik immobilité süresi üzerine etkisi araştırılmıştır. Bir önceki çalışmada olduğu gibi hayvanlara yine yapay stres uygulanmış ve hem yapay stres uygulanan hem de

uygulanmayan gruplarda içme suyuna c vitamini ilavesinin tonik immobilité süresini kısalttığı ortaya konulmuştur.

Japon bıldırcınlarında yaş, genotip ve cinsiyetin tonik immobilité süresi ve bazı davranış özelliklerine etkilerini araştıran Launay vd. (1993)'nın çalışmalarında kullanılan deneme grupları beşe ayrılmış olup, bunlar Mills ve Faure (1991) tarafından açıklanan, tonik immobilité süresi kısalık ve uzunluğuna göre 8 kuşak boyunca seleksiyon yapılan iki hat, kontrol grubu sürüsü ve yüksek ve düşük sosyal ikame davranışına göre oluşturulmuş iki gruptan oluşturulmuştur. Araştırmacılar sadece genotip değişkeninin tonik immobilité ortalamaları arasında farklılığa yol açtığını, tonik immobilité süresinin uzunluğu için seleksiyon uygulanmış deneme grubu bıldırcınlarının tonik immobilité sürelerinin diğer gruplardan tüm haftalarda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada 1., 2., 4., 6. ve 10. haftalarda ölçülen tonik immobilité süreleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken, benzer durum eşeyler arasında da saptanmıştır.

Hazard vd. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada uzun veya kısa tonik immobilité için seleksiyon uygulanan Japon bıldırcınlarında uzun süreli ve tekrarlanan kısıtlama (alıkoyma) testi karşısında başa çıkma stratejilerindeki genetik farklılıkların ortaya konulması hedeflenmiştir. Araştırmacılar, korku durumlarına maruz kalan bıldırcınların davranışsal ve hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksenli sekresyonları ile çevresel zorluklara karşı koymak için farklı başa çıkma tepkilerinin ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Çalışmada uzun bir süre boyunca veya tekrarlanan kısıtlama stresini takiben, kontrol grubu, uzun (LTI) veya kısa (STI) tonik immobilité (TI) süresi için seleksiyon uygulanan genotiplerin tepkileri ölçülmüştür. Buna göre, uzun süreli kısıtlamaya yanıt olarak kontrol grubu bıldırcınlar, uzun süre tonik immobilité süresi için seleksiyon uygulananlardan daha yüksek kortikosteron (CORT) seviyeleri göstermiştir. Kısa süre tonik immobilité süresi için seleksiyon uygulanan bıldırcınlar ise uzun süreli tonik immobilité süresi için seleksiyon uygulananlardan daha erken ve çok daha fazla mücadele etmişler ve kısıtlama sırasında kısa süreli tonik immobilité grubu bıldırcınlardaki mücadele davranışı giderek azalırken, uzun sürelielerde çok az mücadele davranışı sergilemişlerdir. Bu nedenle araştırmacılar, uzun süreli tonik immobilité gösteren bıldırcınların tehdide maruz kaldığında pasif bir davranışla başa çıkma stratejisi benimsemesinin daha olası olduğunu iddia etmişler ve bunun aksine kısa süreli tonik immobilité süresi gösteren bıldırcınların zorluklarla aktif mücadeleciler olduklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar kısıtlama stresi altında uzun ve kısa tonik immobilité grubu bıldırcınlar tarafından gösterilen kortikosteron yanıtları, bu bıldırcın genotiplerindeki başa çıkma davranışının adrenokortikal ilişkilerinin, daha önce diğer türlerde tarif edilen başa çıkma stillerinden farklı olabileceğini iddia etmişlerdir. Çalışmada tekrarlanan kısıtlama, tüm deneme gruplarında strese karşı kortikosteron yanıtlarının değişmediğini, sadece erkek kısa süreli tonik immobilité grubu bıldırcınlarında istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Çalışmada adrenal duyarlılık ve maksimum adrenal kortikosteron yanıt kapasiteleri bakımından hiçbir grupta farklılık saptanmamıştır.

Nakasai vd. (2013) yerli Japon tavuk cinsi Tosa-Jidori civcivlerinde yaşa bağlı tonik immobilité süresinin değişimlerini araştırmışlardır. Çalışmada her civciv 2, 5, 10 ve 15 günlük yaşlarda sırt üstü bir masaya yerleştirilmiş ve elle tutulmuştur, tonik immobilité süreleri ve uyarım sayıları ölçülmüştür. Çalışmada tonik immobilité süresi 2 günlük yaşta erkeklerde dişilerden daha kısa, 15 günlük yaşta da erkeklerin ortalaması

dişilerden daha kısa bulunmuştur. Araştırmacılar tonik immobilité süresinin erkeklerde yaştan etkilendiğini ama dişilerde böyle bir durum olmadığını bildirmişlerdir. İndüksiyon sayısı bakımından cinsiyet ve yaş arasında anlamlı bir fark ve ilişki bulunmamıştır.

Doksisiklin toksisitesi için en fazla bildirilen vakalar buzağılarda kazara oral zehirlenme olarak gerçekleşmiş, ancak kümes hayvanlarında doksisikline bağı toksisite bildirilmemiştir. Goma vd. (2018) doksisiklin maddesinin Japon bıldırcınları üzerindeki toksikolojik etkilerinin bazı davranış özellikleri ve histopatolojik bulguları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 80 adet ergin yaşta diş bıldırcın dört gruba ayrılmış ve etken madde farklı düzeylerde uygulanmıştır, sonrasında bazı davranışsal gözlemler ve günlük yem ile su alımı, yumurta ve canlı ağırlık değişimleri gibi verim özellikleri ile tonik immobilité testi ve histopatolojik çalışmalar için doku toplanması da gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, etken maddenin on kat kullanıldığı grupta daha düşük canlı ağırlık artışı ve daha yüksek tonik immobilité süresi belirlenmiştir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Hayvan materyali ve sürü yönetimi

Bu araştırmada kullanılan hayvanların bakım ve yönetimleri Türkiye Cumhuriyeti'nin ilgili yasa ve yönetmeliklerine uygun olarak gerçekleştirilmiş, Antalya Tarım İl Müdürlüğü'nün 22875267-325.04.02-E.3751911 sayılı izni ile gerçekleştirilmiş olup, Akdeniz Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun verdiği B.30.2.AKD.0.05.07.00/4 numaralı karar ile belgelendirilmiştir.

Araştırmada hayvan materyali olarak Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Söz konusu hayvan türüne ait bir başlangıç sürüsü oluşturmak amacıyla Akdeniz Üniversitesi Hayvancılık Tesisleri'nde bulunan ve daha önce herhangi bir seleksiyon denemesine tabi tutulmamış toplam 42 erkek ve 126 dişi damızlık bıldırcın kullanılmıştır. Bu sürüden elde edilen 630 adet kuluçkalık yumurtadan çıkan 400 adet civciv şansa bağlı seşilmiş ve denemenin hayvan materyalini oluşturmuştur. Çıkan civcivler kuruyana kadar bekletilip, ardından kanat numarası takılmış, bu işlem sayesinde pedigrı kayıtları oluşturulup, deneme süresince haftalık canlı ağırlık tartımları ve diğer ölçümler pedigrı kayıtlarıyla eşleştirilerek gerçekleştirilmiştir.

Bıldırcın civcivleri ilk üç hafta ısıtmalı civciv büyütme kafeslerinde barındırılmış, üçüncü haftada cinsiyet ayrımı yapıldıktan sonra besi kafeslerine alınarak, kesim yaşı olan 42. güne kadar burada barındırılmıştır. Bıldırcınların ilk üç hafta barındırıldıkları büyütme kafesleri altı katlıdır ve her katında resistanslı ısıtıcılar bulunmaktadır. Bu kafeslerdeki her bölmeye 50 adet bıldırcın civcivi konulmuştur ve yerleşim sıklığı 82.56 cm²/bıldırcın olacak şekilde ayarlanmıştır. Bıldırcınlar 21. günden sonra 19x55x21 cm ebatlarında gözlere sahip, 6 katlı besi kafeslerinde grup halinde barındırılmıştır (Alkan vd. 2013).

Bıldırcın civcivleri ilk üç gün 32 °C sıcaklık ve % 60 nem değerlerine sahip ortamda barındırılmış ve kümes içinde her üç günde 1 °C düşürülerek ikinci hafta sonunda 27 °C ve % 55 nem olacak şekilde termal şartlar sağlanmıştır. Bıldırcınlara besi dönemleri boyunca 23 saat aydınlık: 1 saat karanlık şeklinde bir ışıklandırma programı uygulanmış, bu süreçte bıldırcınlar % 24 HP ve 2900 kcal/kg ME iğerikli toz karma yem ile ad-libitum olarak beslenmiştir (Marks 1990).

Bıldırcınların altı haftalık yaşa kadar olan canlı ağırlıkları her hafta aynı gün yapılmış olup, bu tartım esnasında 0.01 hassasiyetli dijital teraziler kullanılmıştır. Canlı ağırlık ölçümleri bireysel olarak kanat numaralarına göre tartılmıştır.

Sürü beş ve altı haftalık yaşlardayken tüm bıldırcınların korku düzeylerinin ölçümü amacıyla hareketsiz kalma süreleri (TI; tonik immobilité) ölçülmüştür. Bu testin uygulaması sırasında, ölçüm yapan kiři testin uygulanacağı bıldırcını baři aşağı sarkacak şekilde sırt üstü özel bir düzeneğin üzerine yatırarak ve bir elini bıldırcının göğsünün üzerine hafifçe, baskı uygulamadan koyup 10 saniye süresince hayvanın hareketsizleşmesi (sakinleşmesi) için beklemiştir. 10 saniyenin sonunda el yavaşça çekilerek kronometre başlatılmıştır. Hareketsiz kalma süresi ölçümünde en üst değer 5 dakika (300 saniye) olarak belirlenmiştir (Campo ve Dávila 2002). Bu çalışmada

gerçekleştirilen tonik immobilité ölçümlerine ilişkin bazı görseller 3.1., 3.2. ve 3.3.'te yer almaktadır.



şekil 3.1. Tonik immobilité düzeneğinde test yapılan bir bıldırcının görüntüsü



Şekil 3.2. Tonik immobilite düzeneği



Şekil 3.3. Tonik immobilité testinden bir görünüm

Tüm bıldırcınlar 42 günlük yaşta kesime sevk edilmiştir. Kesim öncesinde 4 saat süre ile yem kaldırılarak, bıldırcınların kesim ağırlıkları belirlenmiştir. Kesim esnasında tüm ağırlık ölçümleri 0.01 g hassasiyetli dijital terazi ile gerçekleştirilmiştir. Kesim, ıslak yolma ve iç açmayı takiben boyun ve karın yağı dâhil, yenilebilir iç organlar hariç olacak şekilde sıcak karkas ağırlıkları saptanmıştır (Yalçın vd. 1995). Bu aşamada abdominal yağ ile yürek, karaciğer ve boş taşlıktan oluşan yenilebilir iç organ ağırlıkları belirlenmiştir. Karkaslar bir gün boyunca +4 °C'de bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlığı ölçülerek ve karkaslar parçalanarak göğüs, but, kanat ağırlık ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Soğuk karkas, yenilebilir iç organ, abdominal yağ, göğüs, but ve kanat ağırlıklarının kesim ağırlığına oranlanmasıyla sırasıyla soğuk karkas randımanı, yenilebilir iç organların randımanı, abdominal yağ randımanı, göğüs randımanı, but randımanı, kanat randımanı için fenotipik değerler elde edilmiştir. Göğüs, but, kanat ve sırt-boyun özellikleri için elde edilen ağırlıkların karkas ağırlığına oranlanmasıyla da sırasıyla göğüs oranı, but oranı, kanat oranı ve sırt boyun oranı için fenotipik değerler elde edilmiştir.

3.2. İstatistik Analizler

Denemede toplanan tonik immobilite süreleri, haftalık canlı ağırlıklar ve kesim-karkas sonuçlarına ilişkin fenotipik veriler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, standart hata, varyasyon katsayısı, en küçük ve en büyük gözlem) elde edilmiştir. Pek çok araştırmacı tarafından bildirilen türünün canlı ağırlık verilerine en uygun büyüme modeli olduğu bildirilen Gompertz fonksiyonu bu çalışmadaki bildiricilerin büyüme eğrilerinin doğrusal olmayan analizlerinde kullanılmıştır (Tzeng ve Becker 1981; Anthony vd. 1991; Akbaş ve Oğuz 1998; Alkan vd. 2009). Bahsedilen Gompertz büyüme eğrisi modeli $y = \beta_0 \cdot \exp(-\beta_1 \cdot \exp(-\beta_2 \cdot t))$ şeklindedir. Modelde “t” zamanı, “y” canlı ağırlığı ifade etmektedir. Model parametrelerinden β_0 , ergin (asimptotik) ağırlığı; β_1 , integrasyon sabitini; β_2 , anlık büyüme hızını temsil etmektedir (Akbaş ve Yaylak 2000; Narinç vd. 2009, 2010a). Büyüme modelinin uygulamasında, β_0 parametresi için başlangıç değeri (b_0) bireyin ölçülen en yüksek canlı ağırlık değeri kabul edilmiştir. β_1 parametresi için başlangıç değeri $b_1 = ((y_2 - y_1) / (t_2 - t_1)) / b_0$ eşitliğiyle hesaplanmıştır. Burada y_1 ve y_2 ağırlık değişkeninin t_1 ve t_2 en geniş zaman aralığı değerlerine karşılık gelen en büyük ve en küçük değerleri; b_0 ise β_0 parametresinin başlangıç değeridir. β_2 parametresinin başlangıç değeri $b_2 = \ln(b_0) - \ln(y_0)$ eşitliği ile elde edilmektedir (Bilgin ve Esenbuğa 2003). Modelin bükülme noktası ağırlığı ($BNA = \beta_0 / e$) ve bükülme noktası yaşı ($BNY = \ln(\beta_1) / \beta_2$) hesaplanmıştır. Model parametrelerinin tahmini SAS 9.3 NLIN prosedürü kullanılarak Levenberg-Marquardt integrasyon yöntemiyle gerçekleştirilmiştir (Ricklefs 1985, SAS Ins 2011).

Denemede ölçümü gerçekleştirilen tüm özellikler için pedigrı kayıtları kullanılarak belirlenen genetik unsurlar olarak ana ve baba; geriye kalan tüm varyasyonun kaynağı olan çevre (hata) için varyans unsurları tahmin edilmiştir. SAS programının VARCOMP kütüphanesi kullanılarak yapılan bu işlemlerde tahminci olarak REML kullanılmıştır. Çalışmada hayvanlardan elde edilen tüm özellikler için çok özellikli genetik parametre tahminlerinin yapılması için aşağıdaki çok değişkenli karışık doğrusal model kullanılmıştır.

$$y = X\beta + Zu + e$$

Söz konusu çok değişkenli karışık doğrusal modelde yer alan y, her özellik için gözlem değerlerini içeren vektördür; $y \sim N(\mu, V)$ şeklindedir, ortalamalar vektörü μ olan ve varyans-kovaryans matrisi V olan çok değişkenli normal dağılım göstermektedir. X sabit etkilere ait desen matrisi, β sabit etkiler vektörüdür. Z şansa bağlı etkilere ait desen matrisi, u ise eklemeli genetik etkiler vektörüdür. Model $E(y) = X\beta$, $\text{var}(u) = G$, $\text{var}(e) = R$, $\text{var}(y) = ZGZ' + R$ şeklinde tanımlamalar içermektedir (Mrode 2005). Burada G matrisleri baba, ana ve kesim sürülerinde eklemeli genetik etkileri, R matrisleri de hatayı temsil eden varyans-kovaryans matrislerdir. Çalışmada eklemeli genetik (G) ve hata (R) varyans-kovaryans bileşenlerinin REML yöntemi ile tahmin edilmesinde SAS programının PROC MIXED prosedürü kullanılmıştır (SAS Ins. 2005). Üzerinde durulan özelliklere ait kalıtım dereceleri (h^2) ile özellikler arasındaki genetik korelasyonlar (rg) aşağıdaki eşitliklerde sunulduğu şekilde, SAS programının IML (interaktif matris dili) prosedürü kullanılarak tahmin edilmiştir (SAS Ins. 2005).

$$h^2 = \frac{2\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$$

$$r_{g(12)} = \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_{a(1)}^2 \sigma_{a(2)}^2}}$$

Çalışmada 5. ve 6. haftada saptanan tonik immobilité, haftalık canlı ağırlıklar ve bu değerlerden faydalanılarak elde edilmiş olan Gompertz büyüme eğrisi parametreleri ve fonksiyonun bükülme noktası koordinatlarına ilişkin verilerin normal dağılışlarının sınanması için gerçekleştirilen ShapiroWilks test istatistikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Tonik immobilité ve büyüme özellikleri için ShapiroWilks normal dağılış test sonuçları

Özellik	Test İstatistiği	Serbestlik Derecesi	Önem Düzeyi
Tonik İmmobilité 5	0.869	374	0.00
Tonik İmmobilité 6	0.816	374	0.00
Çıkış Ağırlığı	0.036	374	0.00
Canlı Ağırlık 7	0.958	374	0.00
Canlı Ağırlık 14	0.945	374	0.00
Canlı Ağırlık 21	0.966	374	0.00
Canlı Ağırlık 28	0.970	374	0.00
Canlı Ağırlık 35	0.985	374	0.00
Canlı Ağırlık 42	0.993	374	0.09
Gompertz β_0	0.255	374	0.00
Gompertz β_1	0.840	374	0.00
Gompertz β_2	0.956	374	0.00
Gompertz BNY	0.731	374	0.00
Gompertz BNA	0.255	374	0.00

Sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına ilişkin verilerin normal dağılışlarının sınanması için gerçekleştirilen ShapiroWilks test istatistikleri Çizelge 3.2.'de yer almaktadır.

Çizelge 3.2. Sıcak karkas ve iç organ ağırlıkları (g) için ShapiroWilks normal dağılış test sonuçları

Özellik	Test İstatistiği	Serbestlik Derecesi	Önem Düzeyi
Sıcak karkas	0.979	374	0.00
Taşlık	0.942	374	0.00
Yürek	0.874	374	0.00
Karaciğer	0.922	374	0.00
Abdominal yağ ağırlığı	0.961	374	0.00
Yenilebilir iç organ ağırlığı	0.904	374	0.00

Soğuk karkas ve karkas parça özellikleri, sıcak karkas ve iç organ randıman özellikleri ve soğuk karkas ve iç organ randımanları ve oranlarına ilişkin verilerin normal

dağılıklarının sınanması için gerçekleştirilen ShapiroWilks test istatistikleri sırasıyla Çizelge 3.3., Çizelge 3.4. ve Çizelge 3.5.'te yer almaktadır.

Çizelge 3.3. Soğuk karkas ve karkas parça (g) ağırlıkları için ShapiroWilks normal dağılım test sonuçları

Özellik	Test İstatistiği	Serbestlik Derecesi	Önem Düzeyi
Soğuk karkas	0.981	374	0.00
Göğüs	0.977	374	0.00
But	0.981	374	0.00
Kanat	0.994	374	0.12
Sırt-Boyun	0.976	374	0.00

Çizelge 3.4. Sıcak karkas ve iç organ (% CA) randımanları için ShapiroWilks normal dağılım test sonuçları

Özellik	Test İstatistiği	Serbestlik Derecesi	Önem Düzeyi
Sıcak karkas	0.986	374	0.00
Yenilenebilir iç organ ağırlığı	0.965	374	0.00
Abdominal yağ ağırlığı	0.962	374	0.00
Karaciğer	0.974	374	0.00
Taşlık	0.978	374	0.00
Yürek	0.919	374	0.00

Çizelge 3.5. Soğuk karkas (% CA) ve karkas parça (% CA) randımanları ve oranları (% soğuk karkas) için ShapiroWilks normal dağılım test sonuçları

Özellik	Test İstatistiği	Serbestlik Derecesi	Önem Düzeyi
Soğuk karkas (% CA)	0.987	374	0.00
Göğüs (% CA)	0.981	374	0.00
But (% CA)	0.957	374	0.00
Kanat (% CA)	0.938	374	0.00
Sırt-boyun (% CA)	0.989	374	0.01
Göğüs (% soğuk karkas)	0.995	374	0.23
But (% soğuk karkas)	0.962	374	0.00
Kanat(% soğuk karkas)	0.971	374	0.00
Sırt-Boyun (% soğuk karkas)	0.993	374	0.10

İlgili çizelgelerden de görüleceği üzere çalışmada sadece 42. gün canlı ağırlığı, kanat ağırlığı ve göğüs ile sırt boyun oranı özellikleri için normal dağılım tespit edilmiş olup, diğer tüm özelliklere ilişkin dağılımlar normal dağılıma uymamaktadır. Varyans ve kovaryans unsurlarının tahminlerinin frekansçı teoreme uygun bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için parametrik test varsayımlarını kabul etmek kaydıyla bahsi geçen verilerin tamamı Rank dönüşümü ile normal dağılıma uydurulmuştur (Narinç ve Aygün 2017).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tanımlayıcı istatistikler

Çalışmada elde edilen beşinci ve altıncı hafta tonik immobilité ortalamaları, çıkıştan 42 günlük yaşa kadar olan canlı ağırlık ortalamaları ve bu değerler kullanılarak bireysel olarak tahmin edilen Gompertz büyüme eğrisi parametreleri ile modelin bükülme noktası koordinatlarına ilişkin ortalamalar Çizelge 4.1.'de sunulmuştur. Söz konusu çizelgeden de görüleceği üzere bildircinların beşinci ve altıncı hafta tonik immobilité ortalamaları 81.84 s ve 87.54 s olarak bulunmuştur. Beşinci ve altıncı haftalara ait tonik immobilité özellikleri için saptanan varyasyon katsayıları sırasıyla % 61.68 ve % 73.36 olarak bulunmuştur. Varyasyon katsayılarının bu denli yüksek olması söz konusu özellik bakımından oldukça farklı gözlem değerleri olduğunu ve çeşitliliğin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.1. Tonik immobilité ve büyüme özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	En Düşük Gözlem	En Yüksek Gözlem
Tonik İmmobilité 5	81.84	2.61	50.48	61.68	14.74	300.00
Tonik İmmobilité 6	87.54	3.32	64.23	73.36	13.16	300.00
Çıkış Ağırlığı	7.33	0.06	1.12	15.24	4.36	10.40
Canlı ağırlık 7	15.16	0.16	3.00	19.81	8.23	29.12
Canlı ağırlık 14	28.70	0.38	7.43	25.88	11.61	59.33
Canlı ağırlık 21	49.23	0.72	13.83	28.09	18.09	96.03
Canlı ağırlık 28	70.35	1.00	19.26	27.38	27.07	130.88
Canlı ağırlık 35	91.04	1.18	22.89	25.15	31.34	151.40
Canlı ağırlık 42	115.24	1.06	20.45	17.75	67.02	172.58
β_0^1	265.78	7.81	151.00	56.82	98.34	882.09
β_1^2	3.92	0.04	0.80	20.36	2.53	9.51
β_2^3	0.046	0.001	0.02	42.85	0.02	0.11
BNY ⁴	35.06	0.85	16.51	47.09	14.90	91.83
BNA ⁵	97.78	2.87	55.55	56.82	36.18	324.50

¹Gompertz modelinin asimptotik ağırlık parametresi, ²Gompertz modelinin şekil parametresi, ³Gompertz modelinin anlık büyüme hızı parametresi, ⁴Gompertz modelinin bükülme noktası yaşı, ⁵Gompertz modelinin bükülme noktası ağırlığı

Bu çalışmada beşinci ve altıncı haftalarda saptanmış olan tonik immobilité ortalamaları (81.84 ve 87.54 s), Benoff ve Siegel (1976) tarafından Japon bildircinleri kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında iki farklı grupta 12 günlük yaşta bulunmuş oldukları tonik immobilité ortalamalarıyla (80.8 ve 92.9 s) uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında Japon bildircinlarına trafik gürültüsü ve kırsal alan sesleri dinleten Flores vd. (2019) tarafından her iki grup için de sırasıyla bildirilen 29.95 ve 26.06 s tonik immobilité ortalamaları tarafımızca saptanan değerlerden düşük bulunmuştur. Flores vd. (2019) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu olan Sabuncuoğlu vd. (2018) tarafından bildirilen 21 ve 42. Yaştaki günlerde üç farklı renkte (siyah, mavi, yeşil) sırasıyla 26.80, 38.40, 37.58, 39.13, 45.99, 53.77 s bulunan ortalamalar da tarafımızca saptanan tonik immobilité ortalamalarından düşük bulunmuştur. Bunun aksine Satterlee vd. (1993a) tarafından

Japon bildircinlarında 14 kuşak boyunca yapılan seleksiyon sonucunda gerçekleştirilen tonik immobilité ortalamaları iki grupta (102.3-183.1 s ve 185.3-201.8 s) tarafımızca belirlenen ortalamalardan yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde 9 ve 10 günlük yaştaki Japon bildircinlarında tonik immobilitenin üretim özellikleri ilişkini araştıran Mignon-Grasteau ve Minvielle (2003) çalışmalarında tarafımızca saptanan değerlerden yüksek ortalama (178.9 s) bildirmişlerdir. Minvielle vd. (2005) tarafından yapılan bir başka çalışmada da tonik immobilité ortalamaları (177.8 s) olarak bulunmuş ve Mignon-Grasteau ve Minvielle (2003) tarafından bildirilen yüksek ortalamalara benzer bulgular elde etmişlerdir.

Çalışmada bildircinlerin haftalık canlı ağırlık ortalamaları çıkıştan kesim yaşı olan 42 günlük yaşa kadar sırasıyla 7.33, 15.16, 28.70, 49.23, 70.35, 91.04, 115.24 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Haftalık canlı ağırlık özellikleri için hesaplanan varyasyon katsayılarının 15.24-28.09 aralığında olduğu belirlenmiştir. Buna göre haftalık canlı ağırlık değerleri bakımından sürüde homojenlik olduğunu söylemek mümkün değildir. Çeşitli araştırmacılar tarafından Japon bildircinlarında gerçekleştirilen çalışmaların çoğunda 4, 5 ya da 6 haftalık yaşa ait canlı ağırlık değerleri üzerinde durulmuş, söz konusu haftalara ait canlı ağırlıklar için kısa veya uzun dönemli seleksiyon çalışmaları yapılmış ya da bazı çevresel manipülasyonların bu yaşlardaki canlı ağırlıklar üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde, bildircinlerde haftalık canlı ağırlık özelliklerinde meydana gelen değişimler dikkat çekmektedir. Bu çalışmada bildircinlerde saptanmış olan çıkış ağırlığı, dördüncü, beşinci ve altıncı hafta canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 7.33, 70.35, 91.04, 115.24 g olarak bulunmuştur. Literatürde yer alan çalışmalarda; dördüncü hafta canlı ağırlıklar incelendiğinde Sefton ve Siegel (1974), Chail vd. (1975), Darden ve Marks (1988), Marks (1991) canlı ağırlık değerlerini 80.2-93.1 g arasında bildirmiştir. Son dönemlerde gerçekleştirilmiş olan araştırmalarda ise Yolcu (2005), Hyankova ve Knizetova (2009), Narinç vd. (2009), Sarı vd. (2010), Khaldari vd. (2010) dördüncü hafta canlı ağırlıkların 128.03-181.7 g aralığında olduğu görülmüştür. Çalışmalarında beşinci hafta canlı ağırlık ortalamalarını saptayan Toelle vd. (1991), Sarı vd. (2010), Kırmızıbayrak (1996), İnal vd. (1996), Yolcu (2005), Narinç vd. (2009) söz konusu ortalamaların 156.1-176.0 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında çalışmamızdaki sonuçlarla uyumlu olarak Aggrey vd. (2003) bildircinlerin beşinci hafta canlı ağırlığı ortalamasının 91.63 g; Raji vd. (2014) bildircinlerin altıncı hafta canlı ağırlığı ortalamasının 102.63 g olduğunu bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar bildiren Sadjadi ve Becker (1980), 278 bildircine ait canlı ağırlık ortalamalarının erkek ve dişiler için sırasıyla 107 g ve 114 g olduğunu bildirmişlerdir. Sato ve vd. (1983) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada erkek bildircinlerin altı haftalık yaştaki canlı ağırlık ortalamalarının 91.02 g olduğu bildirilmiştir. Okan ve Uluocak (1992) şansa bağlı çiftleşen bildircinlerde kesim ve karkas özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada altı haftalık bildircinlerin canlı ağırlık ortalamalarının 158.54 g olduğunu belirlemişlerdir. Minvielle (2004), bildircinlerin haftalık canlı ağırlık değerlerinin hem yıllara göre hem de sürüden sürüye göre değişiklik göstermesinin nedenlerinin, bu kuşların göçmen hayattan kafes koşullarına adaptasyonu ve bu konu ile ilgili ıslah çalışmalarının etkisi sonucunda olduğunu bildirmiştir.

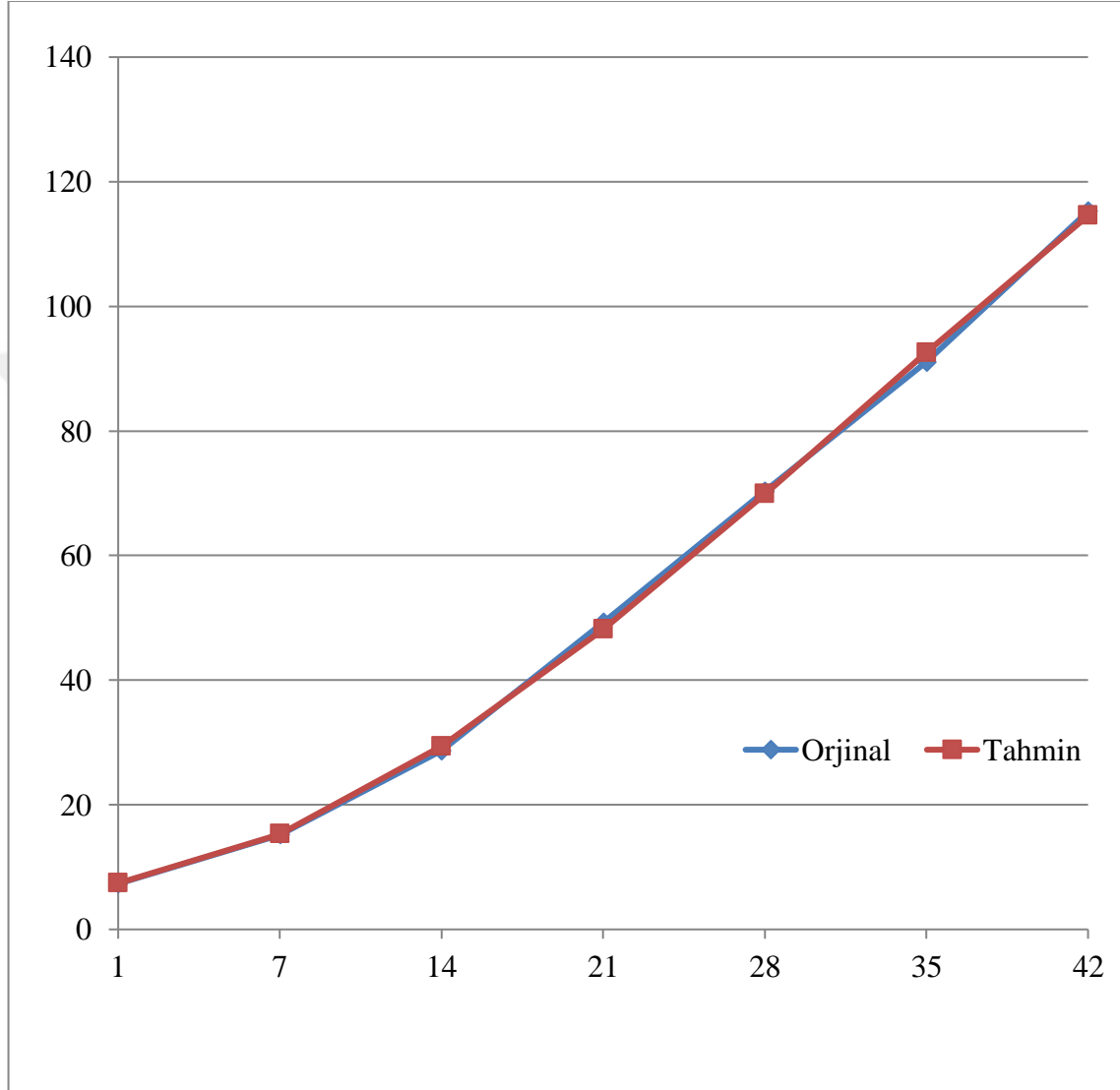
Haftalık bireysel canlı ağırlık verileri kullanılarak tahmin edilen Gompertz büyüme eğrisi modeli parametreleri olan β_0 , β_1 , β_2 ortalamaları Çizelge 4.1.'den de görülebileceği üzere sırasıyla 265.78, 3.92, 0.05'tir. Üç farklı Japon bildircini hattında

büyüme Gompertz fonksiyonu ile modelleyen Beiki vd. (2013), β_0 parametresi tahminlerinin sırasıyla 317.23, 271.46 ve 291.63 g olduğunu bildirmişlerdir. Japon bıldırcınlarında seleksiyon uygulanmamış şansa bağlı çiftleştirilmiş sürülerin büyüme eğrisi β_0 parametre değerlerini Akbaş ve Oğuz (1998) 239.5-208.3 g aralığında, Hyankova vd. (2001) 222.1 g, Kızılkaya vd. (2005) 221.74-225.50 g aralığında, Alkan vd. (2009) 204-224 g aralığında, Nariç vd. (2009 ve 2010a) sırasıyla 210.7 ve 222.1 g olarak tahmin etmişlerdir. Bu çalışmada saptanan β_0 parametresi tahmin değerleri Beiki vd. (2013) ve Akbaş ve Oğuz (1998) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu bulunmuştur. Buna karşılık, Anthony vd. (1986) söz konusu parametre için erkeklerde 117.7 g, dişilerde 122.0 g; Aggrey vd. (2003) ise erkeklerde 104.42 g, dişilerde 144.01 g; Raji vd. (2014) erkeklerde 132.71 g, dişilerde 168.83 g gibi bulgularımıza göre bir hayli düşük değerler tahmin etmişlerdir. Bu farklılığın çalışmalarda canlı ağırlık değerleri birbirinden farklı sürüler kullanılması sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Akbaş ve Oğuz (1998) tarafından şansa bağlı çiftleşen bir sürüde gerçekleştirilen büyüme eğrisi analizi sonucunda Gompertz modelinin integrasyon katsayı parametresi (β_1) 3.89 olarak bulunmuş olup, benzer bir çalışmada da (Kızılkaya vd. 2005) aynı parametre 3.82 olarak tahmin edilmiştir. Çalışmamızda saptanan β_1 parametre tahmin değeri ile Akbaş ve Oğuz (1998) ve Kızılkaya vd. 2005 tarafından bildirilen ortalamalar uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında, bıldırcınlarda β_1 parametresini Akbaş ve Yaylak (2000) 3.40, Alkan vd. (2009) 3.26-3.41, Nariç vd. (2009) 3.66, Nariç vd. (2010a, b) 3.31 ve 3.44, Kaplan ve Gürçan (2018) 3.59 ve 3.49 olarak tahmin etmişlerdir. Söz konusu çalışmalarda saptanan değerler tarafımızca bulunan parametre tahminlerinden düşüktür. Farklı araştırmacılar tarafından anlık büyüme hızını temsil eden β_2 parametre değerleri 0.055-0.084 aralığında tahmin edilmiş olup, tarafımızca saptanan ortalamadan yüksek bulunmuştur (Akbaş ve Oğuz 1998; Akbaş ve Yaylak 2000; Kızılkaya vd. 2005, Alkan vd. 2009; Nariç vd. 2009 2010).

Gompertz büyüme modelinin bükülme noktası yaşı ve ağırlığına ilişkin ortalamalar sırasıyla 35.06 gün ve 97.78 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.). Sürüdeki bıldırcınlarda bükülme noktası yaşının 14.90 ve 91.83 günler arasında değiştiği, bunun yanında söz konusu özelliğe ilişkin ağırlık değerlerinin de 36.18 ve 324.50 g aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Bıldırcınların haftalık canlı ağırlık ortalamaları ve Gompertz büyüme modeli ile tahmin edilen haftalık değerleri kullanılarak çizilen büyüme eğrileri Şekil 4.1.'de sunulmuştur. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığı arttırmak amacıyla seleksiyon yapan Akbaş ve Oğuz (1998), ıslah sürüsündeki hayvanlar için Gompertz modelinin bükülme noktası yaşı ve ağırlığını 19.75 gün ve 88.13 g olarak saptamışlardır. Bunun yanında araştırmacılar, şansa bağlı çiftleşen kontrol grubu bıldırcınları için ise söz konusu özelliklerin 20.20 gün ve 76.62 g olduğunu bildirmişlerdir. Kızılkaya vd. (2010) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Gompertz modelinin bükülme noktası yaşına ait değerler 16.19 ve 17.05 gün, bükülme noktası ağırlığına ait değerler 81.57 ve 82.96 g olarak bulunmuştur. Alkan vd. (2009) tarafından canlı ağırlığı arttırmak amacıyla seleksiyon yapılan sürüdeki bıldırcınlarda bükülme noktası yaşı ve ağırlığı değerleri dişilerde 15.68 gün ve 113 g, erkeklerde 17.64 gün ve 108 g; kontrol grubu dişilerde 18.27 gün ve 82.3 g, erkeklerde 17.99 gün ve 75 g olduğu bildirilmiştir. Şansa bağlı çiftleşen Japon bıldırcınlarında büyüme Gompertz modeli ile analiz eden Kaplan ve Gürçan (2018) tarafından bükülme noktası yaşı ve ağırlığı değerleri dişilerde 25.05 gün ve 105.84 g, erkeklerde 21.20 gün ve 81.96 g olarak bulunmuştur. Görüldüğü üzere Japon

bıldırcınlarının büyüme eğrileri sigmoidal modellerden biri olan Gompertz fonksiyonu ile modellendiğinde, eğrinin bükülme noktası yaşı için elde edilen sonuçlar 15-35 günlük yaşlar arasında olup, eşeyssel olgunluk yaşından uzak dönemlerdedir. Bu çalışmada saptanan değerler de bahsedilen aralıkta bulunmuş olup, benzer durum büyüme eğrisi bükülme noktası ağırlığı için de söz konusudur.



Şekil 4.1. Bıldırcınların haftalık canlı ağırlıklarına ilişkin aktüel değerler ve Gompertz büyüme modeli ile tahmin edilen değerler

Denemede 42 günlük yaşta kesilen bıldırcınların sıcak karkas, taşlık, yürek, karaciğer, abdominal yağ ve yenilebilir iç organ ağırlıklarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Sıcak karkas ağırlık ortalamaları 82.75 g, en düşük gözlem 47.07 g, en yüksek gözlem 136.26 g olarak bulunmuştur. Taşlık, yürek ve karaciğer ağırlık ortalamaları sırasıyla 2.89, 1.12, 2.49 olarak bulunmuştur. Abdominal yağ ağırlık ortalamaları 1.27, varyasyon katsayısı 58.27, en düşük gözlem 0.08 iken en yüksek gözlem 3.25 olarak belirlenmiştir. Yenilenebilir iç organ ağırlık ortalamaları 6.50, varyasyon katsayısı 28.78 olarak bulunmuştur. Sadjadi ve Becker (1980) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada 278 bıldırcına ait abdominal yağ ve taşlık yağı ortalamaları

erkek ve dişiler için sırasıyla 2.80 g ve 1.49 g, 0.28 g ve 0.18 g olarak bulunmuştur. Sadece erkek bıldırcınların kesim ve karkas özelliklerini araştıran Sato vd. (1983), karkas, yürek, karaciğer, taşlık, göğüs, but ağırlıklarının sırasıyla 65.24 g, 0.76 g, 1.60 g, 1.58 g, 24.48 g, 14.86 g olduğunu bildirmişlerdir. Akşit vd. (2003) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada beş haftalık yaşta kesilen bıldırcınların karkas, göğüs, but, abdominal yağ ağırlıkları sırasıyla 107.4 g, 40.78 g, 26.02 g, 1.20 g olarak bulunmuştur. Bu çalışmada saptanan sıcak karkas ve yenilebilir iç organ ağırlıkları bakımından Sato vd. (1983) ve Sadjadi ve Becker (1980) tarafından bildirilen değerlerden yüksek, Akşit vd. (2003) tarafından bildirilen ortalamalardan düşüktür.

Çizelge 4.2. Sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına (g) ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	En Düşük Gözlem	En Yüksek Gözlem
Sıcak karkas	82.75	0.85	16.37	19.79	47.07	136.26
Taşlık	2.89	0.04	0.75	25.84	1.55	5.65
Yürek	1.12	0.02	0.39	34.66	0.52	2.87
Karaciğer	2.49	0.05	0.96	38.56	1.00	5.84
Abdominal yağ	1.27	0.04	0.74	58.27	0.08	3.25
Yenilebilir iç organ	6.50	0.10	1.87	28.78	3.49	12.79

Çalışmada soğuk karkas ve karkas parça ağırlık özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Soğuk karkas ağırlık ortalamaları 86.29 g, en düşük gözlem 48.44 g, en yüksek gözlem 137.29 g olarak bulunmuştur. Varyasyon katsayısı en düşük soğuk karkasta 19.73, en yüksek 23.66 olarak sırt-boyun özelliği için bulunmuştur. Kanat ağırlık ortalamaları 6.15 g, en düşük gözlem 2.91 g, en büyük gözlem 9.46 g olarak belirlenmiştir. Göğüs, but ve sırt-boyun ağırlık ortalamaları da sırasıyla 32.94 g, 19.79 g ve 25.64 g şeklindedir.

Çizelge 4.3. Soğuk karkas ve karkas parça ağırlıklarına (g) ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	En Düşük Gözlem	En Yüksek Gözlem
Soğuk karkas	86.29	0.88	17.03	19.73	48.43	137.29
Göğüs	32.94	0.40	7.74	23.51	18.00	54.47
But	19.79	0.23	4.41	22.28	9.81	39.21
Kanat	6.15	0.06	1.22	19.88	2.91	9.46
Sırt-boyun	25.64	0.31	6.07	23.66	11.73	45.34

Çalışmada sıcak karkas ve iç organ randıman (% CA) özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.4.'te verilmiştir. Sıcak karkas randıman ortalamaları 71.89, en düşük gözlem 59.69, en yüksek gözlem 85.57 olarak bulunmuştur. Varyasyon katsayısı en düşük değer sıcak karkas randıman özelliği için % 7.94 olarak bulunurken, en yüksek varyasyon katsayısı % 53.06 olarak abdominal yağ randıman özelliği için bulunmuştur. Abdominal yağ randıman ortalamaları 1.09, en düşük gözlem 0.08, en yüksek gözlem 2.94 olarak belirlenmiştir. Yenilebilir iç organ, karaciğer, taşlık ve yürek randıman(% CA) ortalamaları sırasıyla 5.60, 2.14, 2.50 ve 0.96 şeklindedir.

Çizelge 4.4. Sıcak karkas randımanı ve iç organ randımanlarına (% CA) ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	En Düşük Gözlem	En Yüksek Gözlem
Sıcak karkas	71.89	0.30	5.71	7.94	59.69	85.57
Yenilebilir iç organ	5.60	0.05	0.96	17.08	3.80	8.28
Abdominal yağ	1.09	0.03	0.58	53.06	0.08	2.94
Karaciğer	2.14	0.03	0.63	29.38	0.94	4.51
Taşlık	2.50	0.02	0.41	16.23	1.29	4.02
Yürek	0.96	0.01	0.22	22.39	0.52	1.89

Bıldırcınların kesim ve karkas özelliklerini araştıran Singh ve Panda (1987), farklı yaşlardaki sıcak karkas verimlerinin % 60.3-69.7 arasında değiştiğini saptamışlardır. Benzer bir çalışma gerçekleştiren Yalçın vd. (1995), 5 ve 6 haftalık yaşta kesilen bıldırcınların sıcak karkas randımanlarının % 73 ve % 70 olduğunu bildirmişlerdir. Kırk beş günlük yaşta kesilen bıldırcınların sıcak karkas randımanı saptayan Caron vd. (1990), bu özelliğe ilişkin ortalamanın dişilerde % 65.9, erkeklerde % 71.7 olduğunu bildirmişlerdir. Kırkpınar ve Oğuz (1995), Yalçın vd. (1996), Baylan vd. (1997), Chumpawadee vd. (2009) bıldırcınlarda sıcak karkas randımanının % 69.5-77,56 aralığında saptandığını bildirmişlerdir. Kırmızıbayrak ve Altınel (2001) farklı yaşlarda (4-6. haftalarda) kesilen bıldırcınların sıcak karkas randımanının % 70.38, 69.69, 68.33 olduğunu bildirmişlerdir. Baylan vd. (1997), Mori vd. (2005), Ocak vd. (2009), Şeker vd. (2009), Bonos vd. (2010) gerçekleştirdikleri araştırmalarında 6 haftalık yaşta kesilen bıldırcınların sıcak karkas randımanlarını % 70.9-76.37 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Walita vd. (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da 5 ve 8 haftalık yaşlarda kesilen Japon bıldırcınlarının sıcak karkas randımanları aynı sıra ile % 70.8 ve % 66.8 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada saptanan sıcak karkas randımanı ortalaması, Singh ve Panda (1987), Kırmızıbayrak ve Altınel (2001) ve Walita vd. (2017) tarafından bildirilen değerlerden yüksek; Baylan vd. (1997), Mori vd. (2005), Ocak vd. (2009), Bonos vd. (2010) tarafından bildirilen değerlerden düşük; Şeker vd. (2009) ve Yalçın vd. (1995) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu bulunmuştur.

Soğuk karkas ve karkas parça randıman (% CA) ve oran (% soğuk karkas) özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Soğuk karkas randıman (% CA) ortalamaları % 74.88, en düşük gözlem % 61.93 ve en yüksek gözlem % 88.74 olarak bulunmuştur. Göğüs randıman ortalaması % 28.53, en düşük gözlem % 20.85, en yüksek gözlem % 41.14 olarak belirlenirken, göğüsün soğuk karkasa oranı ortalaması % 38.05, en düşük gözlem % 27.69 ve en yüksek gözlem % 49.48 olarak belirlenmiştir. But randıman ortalaması % 17.17, en düşük gözlem % 12.37, en yüksek gözlem % 27.91 olarak belirlenirken, but soğuk karkas oranı ortalaması % 22.90, en düşük gözlem % 18.46, en yüksek gözlem % 33.09 olarak belirlenmiştir. Kanat randıman ortalaması % 5.36, en düşük gözlem % 3.33, en yüksek gözlem % 9.28 olarak belirlenirken, kanat soğuk karkas oranı ortalaması % 7.17, en düşük gözlem % 4.50, en yüksek gözlem % 10.76 olarak belirlenmiştir. Sırt-boyun randımanı ortalaması % 22.23, en düşük gözlem % 12.81, en yüksek gözlem % 31.94 olarak belirlenirken, sırt-boyun soğuk karkas oranı ortalaması % 29.68, en düşük gözlem % 17.89, en yüksek gözlem % 41.95 olarak belirlenmiştir. Varyasyon katsayıları bakımından en düşük % 8.19 olarak

soğuk karkas randımanında tespit edilirken, en yüksek ortalama % 13.88 olarak göğüs randımanında bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Soğuk karkas ve karkas parça randımanları¹ (% CA) ve oranlarına² (% soğuk karkas) ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)	En Düşük Gözlem	En Yüksek Gözlem
Soğuk karkas	74.88	0.32	6.14	8.19	61.93	88.74
Göğüs ¹	28.53	0.20	3.96	13.88	20.85	41.14
But ¹	17.17	0.12	2.26	13.18	12.37	27.91
Kanat ¹	5.36	0.04	0.69	12.96	3.33	9.28
Sırt-boyun ¹	22.23	0.16	3.02	13.59	12.81	31.94
Göğüs ²	38.05	0.19	3.72	9.79	27.69	49.48
But ²	22.90	0.11	2.13	9.30	18.46	33.09
Kanat ²	7.17	0.04	0.86	11.99	4.50	10.76
Sırt-Boyun ²	29.68	0.18	3.49	11.74	17.89	41.95

Bu çalışmada saptanan soğuk karkas randımanı (% 74.88), Akşit vd. (2003), Vali vd. (2005), Khaldari vd. (2010) ve Walita vd. (2017) tarafından bildirilen değerlerden (60.63-70.58) yüksek bulunmuştur. Bunun yanında soğuk karkas randımanı bakımından elde edilen çalışma sonuçları Winter (2005) tarafından bildirilen değerlerle (% 73) uyumludur. Benzer sonuçlar elde eden Walita vd. (2017), göğüs, but ve kanat ortalamalarını sırasıyla % 29.1, % 15.9 ve % 11.8 olduğunu bildirmişlerdir. Akbernejad vd. (2015) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise bu çalışmada saptanan değerlerden daha düşük ortalamalar bulunmuş olup, soğuk karkas randımanı, göğüs ve but randımanları sırasıyla % 65.0, % 24.7 ve % 15.1 olarak bulunmuştur.

4.2. Kalıtım Derecesi Tahminleri, Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar

Çalışmada beşinci ve altıncı haftalarda saptanan tonik immobilite değerleri, haftalık canlı ağırlıklar ve Gompertz büyüme eğrisi parametrelerine ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım derecesi tahminleri Çizelge 4.6.'da sunulmuştur. Aynı özellikler için tahmin edilen çok özellikli kalıtım dereceleri de Çizelge 4.7.'de sunulmuştur. Beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilite özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri tek özellikli yöntemde düşük seviyeli olarak tahmin edilmiş olup, sırasıyla 0.01 ve 0.05'dir. Beşinci ve altıncı haftalara ait tonik immobilite özelliklerine ilişkin çok özellikli kalıtım dereceleri de tek değişkenli yöntemlerle yapılan analizlerde olduğu gibi düşük seviyeli olarak tahmin edilmiş olup, sırasıyla 0.11 ve 0.21'dir.

Çizelge 4.6. Tonik immobilité ve büyüme özelliklerine ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Özellik	Eklemeli Genetik Varyans		Çevre Varyansı	Kalıtım Derecesi
	Baba	Ana		
Tonik İmmobilité 5	0.0026	0.0040	1.0854	0.01 (0.02) ⁶
Tonik İmmobilité 6	0.0000	0.0319	1.2296	0.05 (0.02)
Çıkış Ağırlığı 0	0.0507	0.3964	0.5793	0.87 (0.04)
Canlı ağırlık 7	0.1016	0.2021	0.6879	0.61 (0.03)
Canlı ağırlık 14	0.1185	0.1789	0.7047	0.59 (0.03)
Canlı ağırlık 21	0.3133	0.0761	0.6073	0.78 (0.02)
Canlı ağırlık 28	0.2787	0.0800	0.6516	0.71 (0.05)
Canlı ağırlık 35	0.3086	0.1002	0.6161	0.80 (0.03)
Canlı ağırlık 42	0.2722	0.0912	0.6561	0.71 (0.03)
β_0^1	0.3003	0.0200	0.6798	0.64 (0.01)
β_1^2	0.2498	0.0346	0.7245	0.56 (0.03)
β_2^3	0.3118	0.0404	0.6402	0.71 (0.01)
BNY ⁴	0.2714	0.0884	0.6284	0.73 (0.01)
BNA ⁵	0.3003	0.0200	0.6798	0.64 (0.04)

¹Gompertz modeli ergin ağırlık parametresi, ... ⁶Parantez içerisindeki sayılar kalıtım derecesine ait standart hata değerleridir.

Literatürde tonik immobilité özelliğinin kalıtımı ile ilgili oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birisinde Mills ve Faure (1991), Japon bıldırcınlarında tonik immobilité süresi kısa ve uzun davranış sürelerine göre 8 kuşak boyunca seleksiyon yapmış, ardından da tonik immobilité özelliği için kalıtım derecesini günümüzde kullanılmayan bir yöntem olan "gerçekleşen kalıtım derecesi tahmini" metoduyla tahmin etmişlerdir. Bahsedilen çalışmada söz konusu özelliğe ait kalıtım derecelerinin kuşakların kendi içerisinde -0.63 ile 1.69 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bilindiği üzere kalıtım derecesinin negatif ya da birden yüksek bir değer alması söz konusu değildir. Araştırmacılar tüm kuşakları bir arada değerlendirdikleri kümülatif tahminlerinde tonik immobilité özelliğine ilişkin kalıtım derecesinin 0.24-0.28 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. On kuşak boyunca yüksek ve düşük çiftleşme yeteneğine göre seleksiyon uygulanmış farklı sürülerde 6. ve 12. günlerde ölçülen tonik immobilité özelliğinin kalıtım derecesini gerçekleştiren kalıtım derecesi tahmin yöntemiyle gerçekleştiren Benoff ve Siegel (1976), düşük-orta seviyeler arasında değerler bulmuşlardır. Campo ve Carnicer (1993) tarafından Leghorn tavuklarında gerçekleştirilen bir seleksiyon denemesinde, şansa bağlı çiftleşen temel sürüde tonik immobilité özelliği için tahmin edilen kalıtım derecesinin 0.18 olduğu bildirilmiştir. Yine Campo vd. (2006) tarafından tavuklarda gelişim dengesi ve korkunun kalıtımının araştırıldığı bir çalışmada tonik immobilité özelliğine ilişkin kalıtım derecesi 0.06 olarak düşük seviyede tahmin edilmiştir. Altan vd. (2005) tarafından yumurta tavukları kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada bir baba hattında ölçülen tonik immobilité özelliğine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin 0.07 (orijinal veri kullanılarak) ve 0.10 (dönüştürülmüş veri kullanılarak) olduğu bildirilmiştir. Kanatlılarda refah indikatörlerinin kalıtımına ilişkin bir derleme çalışması gerçekleştiren Campo vd. (2006b), korku ile alakalı gerçekleştirilen tonik immobilité, yaklaşan insan testi ve diğer benzer ölçüm yöntemleriyle ölçülen korku düzeylerinin düşük kalıtım derecesine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada tek ve çok özellikli yöntemlerle tonik immobilité özelliği için bulunan düşük-orta seviyeli (0.01-0.21) kalıtım derecesi tahminleri Benoff ve Siegel (1976), Mills ve Faure (1991),

Campo ve Carnicer (1993), Campo vd. (2006), Altan vd. (2005) tarafından bildirilen düşük-orta seviyeli kalıtım derecesi tahmin değerleri (0.07-0.28) ile uyumlu bulunmuştur.

Bu çalışmada tonik immobilitate özelliği için saptanan düşük-orta seviyeli kalıtım derecesi tahminlerinin aksine tonik immobilitate özelliğinin kalıtım derecesinin orta ve yüksek seviyeli olduğunu iddia eden araştırmacılar da bulunmaktadır. Japon bildircinlarında bazı davranış ve korku özelliklerine ilişkin genetik parametre tahminlerini elde eden Gerken ve Petersen (1992), tonik immobilitate özelliği için kalıtım derecesinin 0.35 olduğunu bildirmişlerdir. Craig ve Muir (1989) tarafından yumurta tavukları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada tonik immobilitate özelliğinin kalıtım derecesinin 0.29 olduğu bildirilmiştir. Altan vd. (2005) tarafından yumurta tavukları kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada bir ana hattında ölçülen tonik immobilitate özelliğine ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin 0.57 (orijinal veri kullanılarak) ve 0.41 (dönüştürülmüş veri kullanılarak) olduğu bildirilmiştir.

Çalışmada haftalık canlı ağırlıklar için tek değişkenli yöntemle gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarına göre kalıtım dereceleri 0.59-0.87 arasında değişmiş olup tümü yüksek seviyeli olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.6.). En yüksek kalıtım derecesi (0.87) çıkış ağırlığı için saptanırken, kesim ağırlığı için tahmin edilen kalıtım derecesi (0.71) olarak bulunmuştur. Benzer sonuçlar çok değişkenli yöntemle gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarına göre de saptanmış olup, haftalık canlı ağırlıklara ilişkin kalıtım dereceleri 0.59-0.98 arasında değişmiş olup tümü yüksek seviyeli olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.7.). En yüksek kalıtım derecesi üç haftalık yaştaki canlı ağırlık özelliği için 0.98 olarak saptanırken, aynı zamanda kesim ağırlığı da olan altıncı hafta canlı ağırlığı için tahmin edilen kalıtım derecesi 0.79 olarak bulunmuştur.

Çıkış ağırlığı için araştırmada tahmin edilen kalıtım derecesi değeri (0.87 ve 0.85), Magda vd. (2010) tarafından 0.74, Sarı vd. (2010) tarafından 0.74 ve Singh (2009) tarafından 0.98 bildirilen değerlerle uyumlu bulunmuş, Sezer vd. (2007) tarafından 0.22, Sezer vd. (2006) tarafından 0.20-0.24, Özsoy ve Orhan (2011) tarafından 0.35, Resende vd. (2005) tarafından 0.33 ve Akbaş vd. (2004) tarafından bildirilen 0.007 değerlerinden yüksek bulunmuştur. Görüldüğü üzere pek çok çalışmada çıkış ağırlığı için diğer haftalara ait canlı ağırlıklarda olduğu gibi yüksek seviyeli kalıtım dereceleri saptanırken, bazı çalışmalarda ise düşük-orta seviyeli kalıtım derecesi tahminleri yer almıştır. Söz konusu düşük-orta seviyeli kalıtım derecesi tahmini elde eden araştırmacıların çalışmalarında, civcivlerin çıkış esnasında bir takım çevresel unsurların olumsuz etkisinden kaynaklanan nedenlerden dolayı çıkış ağırlığına ilişkin varyasyonun açıklanamayan kısmında artış olduğu düşünülmektedir. Haftalık canlı ağırlık özellikleri için tahmin edilen yüksek seviyeli kalıtım dereceleri, Toelle vd. (1991), Akbaş ve Yaylak (2000), El-Deen vd. (2005), Resende vd. (2005), Nariç vd. (2010) tarafından bildirilen sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında bu çalışmada bazı araştırmacıların (Akbaş vd. 2004; Saatci vd. 2003; Singh 2009) iddia ettiği gibi haftalık canlı ağırlık değerlerine ait kalıtım derecelerinde zamana bağlı olarak azalma gözlenmemiştir. Akbaş vd. (2004) tarafından şansa bağlı regresyon yöntemiyle 1-6 haftalar arasındaki kalıtım dereceleri 0.39-0.61 arasında tahmin edilmiştir. Araştırmacılar zamanla birlikte fenotipik varyansın eklemeli genetik ve kalıcı çevre varyansına göre daha fazla artış gösterdiğini, bu nedenle kalıtım derecesi tahminlerinde özellikle son haftalarda azalma olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Saatci vd. (2003) Japon bildircinlarında çıkıştan 6 haftalık yaşa kadar olan kalıtım derecelerini REML tahmincisiyle ve çok özellikli yöntem kullanarak sırasıyla 0.51, 0.32,

0.20, 0.21, 0.20, 0.15 ve 0.14 olarak tahmin etmişlerdir. Singh (2009) tarafından Japon bildircinlarında çıkış ağırlığına ait kalıtım derecesi 0.98, 3-6 haftalar arası kalıtım dereceleri de sırasıyla 0.62, 0.48, 0.38 ve 0.36 olarak tahmin edilmiştir. Akbaş vd. (2004) tarafından yaş ile birlikte canlı ağırlığa ilişkin genetik varyasyondaki azalmanın iddia edildiği gibi fenotipik varyanstaki artışla alakalı olmadığı, bunun aksine uzun yıllardır 4, 5 ve 6 haftalık yaşlardaki canlı ağırlık için gerçekleştirilen seleksiyon çalışmaları neticesinde meydana geldiği düşünülmektedir. Üstelik Karami vd. (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da tam tersi yönde görüş bildirilmiş olup, bu çalışmada 1. ve 6. haftalar arasındaki canlı ağırlıklara ilişkin kalıtım dereceleri sırasıyla 0.12, 0.19, 0.26, 0.31, 0.35, 0.39 bulunmuştur. Araştırmacılar çalışmalarında kullanılan hayvanların şansa bağlı çiftleşen ve seleksiyon uygulanmamış sürülerden elde edilmiş olduğunu belirtmiş olsalar bile, Japon bildircinlarının 40 sene önce 110-140 g arasında canlı ağırlığa sahip olduğu da bilinmektedir.

Araştırmada dördüncü hafta canlı ağırlığı için kalıtım derecesi tek özellikli yöntemle 0.71, çok özellikli yöntemle 0.81 olarak tahmin edilmiştir. Bu çalışma sonuçlarıyla uyumlu bulgulara ulaşan Sarı vd. (2010), Singh (2009), Toelle vd. (1991), Shokoohmand vd. (2007), Sezer vd. (2006), Sezer vd. (2007), Özsoy ve Orhan (2011), Nariç vd. (2010a), Akbaş ve Yaylak (2000), Resende vd. (2005) araştırmalarında dördüncü hafta canlı ağırlığı için kalıtım derecesi tahminlerinin yüksek seviyeli olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında dördüncü hafta canlı ağırlığı için kalıtım derecesi tahminleri Magda vd. (2010) tarafından 0.30, Kumari vd. (2009) tarafından 0.30-0.36 gibi daha düşük ve orta seviyeli olarak bildirilmiştir.

Japon bildircinlarında birçok ıslah çalışmasının seleksiyon kriteri olmasından dolayı 5. hafta canlı ağırlığı için kalıtım derecesi tahmini yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Araştırma bulgularımıza paralel olarak çoğu çalışmada söz konusu özelliğe ait kalıtım derecesi yüksek seviyeli olarak bulunmuştur. Bahsedilen genetik parametre Toelle vd. (1991) tarafından 0.59, Akbaş ve Yaylak (2000) tarafından 0.69, Akşit vd. (2002) tarafından 0.49, Akbaş vd. (2004) tarafından 0.55, Adeogun ve Adeoye (2004) tarafından 0.89, Balçioğlu vd. (2005) tarafından 0.70, Sezer vd. (2007) tarafından 0.50, Dionello vd. (2008) tarafından 0.45, Singh (2009) tarafından 0.38, Nariç vd. (2010a) tarafından 0.52, Sarı vd. (2010) tarafından 0.45 ve Sarı vd. (2011) tarafından 0.40 olarak tahmin edilmiştir. Vali vd. (2005), Singh (2009), Özsoy ve Orhan (2011) beşinci hafta canlı ağırlığı için kalıtım derecelerini sırasıyla 0.26, 0.38, 0.38 olarak orta seviyeli tahmin etmişlerdir. Bunun yanında, bildircinların 5. hafta canlı ağırlığının kalıtım derecesini Saatci vd. (2003 ve 2006) sırasıyla 0.15 ve 0.13 olarak düşük düzeyde tahmin etmişlerdir. Söz konusu çalışmalarda örnek büyüklüğünün yetersiz olması, Hardy-Weinberg dengesini bozan bazı haller (seleksiyon, mutasyon ya da genetik migrasyon) ya da kalıtım derecesi tahminindeki hatalar nedeniyle bu sonuçların elde edildiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.7. Tonik immobilite ve büyüme özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)

	TI 5	TI 6	CA 0	CA 7	CA 14	CA 21	CA 28	CA 35	CA 42	β_0	β_1	β_2	BNY	BNA
Tonik İmmobilite 5	0.11 (0.03)	0.50* (0.000)	-0.04 (0.454)	-0.07 (0.162)	-0.03 (0.503)	0.06 (0.261)	0.05 (0.346)	0.05 (0.293)	0.07 (0.160)	-0.06 (0.274)	0.09 (0.068)	0.13 (0.013)	-0.10* (0.046)	-0.06 (0.274)
Tonik İmmobilite 6	0.68 (0.01)	0.21 (0.02)	-0.05 (0.334)	-0.04 (0.437)	0.02 (0.750)	0.14 (0.018)	0.10 (0.054)	0.08 (0.127)	0.08 (0.106)	-0.11* (0.032)	0.02 (0.688)	0.15* (0.004)	-0.15* (0.003)	-0.11* (0.032)
Canlı Ağırlık 0	-0.15 (0.04)	-0.03 (0.04)	0.85 (0.01)	0.34* (0.000)	0.13* (0.010)	-0.07 (0.203)	-0.05 (0.307)	0.00 (0.980)	-0.01 (0.900)	0.15* (0.002)	-0.09 (0.075)	-0.14* (0.005)	0.12* (0.018)	0.15* (0.002)
Canlı Ağırlık 7	-0.18 (0.04)	0.03 (0.03)	0.53 (0.02)	0.76 (0.01)	0.58* (0.000)	0.24* (0.000)	0.24* (0.000)	0.23* (0.000)	0.17* (0.001)	0.04 (0.406)	-0.37* (0.000)	-0.06 (0.258)	-0.11* (0.036)	0.04 (0.407)
Canlı Ağırlık 14	-0.09 (0.03)	0.22 (0.02)	0.12 (0.01)	0.54 (0.03)	0.76 (0.01)	0.51* (0.000)	0.47* (0.000)	0.39* (0.000)	0.35* (0.000)	-0.10 (0.064)	-0.44* (0.000)	0.12* (0.023)	-0.33* (0.000)	-0.10 (0.064)
Canlı Ağırlık 21	0.19 (0.02)	0.25 (0.05)	-0.24 (0.02)	0.28 (0.05)	0.57 (0.03)	0.98 (0.01)	0.89* (0.000)	0.79* (0.000)	0.73* (0.000)	-0.35* (0.000)	0.06 (0.223)	0.63* (0.000)	-0.65* (0.000)	-0.35* (0.000)
Canlı Ağırlık 28	0.18 (0.04)	0.26 (0.03)	-0.18 (0.03)	0.25 (0.04)	0.49 (0.03)	0.95 (0.01)	0.81 (0.01)	0.90* (0.000)	0.83* (0.000)	-0.25* (0.000)	0.22* (0.000)	0.64* (0.000)	-0.61* (0.000)	-0.25* (0.000)
Canlı Ağırlık 35	0.20 (0.07)	0.21 (0.04)	-0.07 (0.04)	0.25 (0.03)	0.44 (0.05)	0.89 (0.01)	0.97 (0.01)	0.88 (0.01)	0.91* (0.000)	-0.15* (0.000)	0.33* (0.000)	0.60* (0.000)	-0.53* (0.000)	-0.15* (0.000)
Canlı Ağırlık 42	0.13 (0.06)	0.17 (0.03)	-0.14 (0.05)	0.08 (0.03)	0.33 (0.01)	0.83 (0.01)	0.90 (0.01)	0.95 (0.01)	0.79 (0.01)	-0.01 (0.853)	0.40* (0.000)	0.52* (0.000)	-0.43* (0.000)	-0.01 (0.852)
β_0	-0.20 (0.05)	-0.20 (0.05)	0.38 (0.03)	0.14 (0.04)	-0.29 (0.05)	-0.61 (0.03)	-0.52 (0.02)	-0.41 (0.02)	-0.19 (0.03)	0.67 (0.01)	0.30* (0.000)	-0.77* (0.000)	0.84* (0.000)	1.00* (0.000)
β_1	0.20 (0.03)	-0.02 (0.05)	-0.11 (0.04)	-0.34 (0.02)	-0.21 (0.04)	0.19 (0.04)	0.35 (0.03)	0.44 (0.03)	0.61 (0.01)	0.25 (0.01)	0.57 (0.01)	0.16* (0.001)	0.14* (0.006)	0.30* (0.000)
β_2	0.24 (0.06)	0.25 (0.01)	-0.28 (0.02)	-0.13 (0.07)	0.33 (0.03)	0.86 (0.01)	0.89 (0.01)	0.82 (0.01)	0.73 (0.01)	-0.77 (0.01)	0.35 (0.02)	0.79 (0.01)	-0.93* (0.000)	-0.77* (0.000)
BNY	-0.34 (0.11)	-0.28 (0.06)	0.26 (0.01)	-0.04 (0.07)	-0.49 (0.01)	-0.90 (0.01)	-0.88 (0.01)	-0.77 (0.01)	-0.63 (0.01)	0.85 (0.01)	-0.08 (0.01)	-0.95 (0.01)	0.77 (0.01)	0.84* (0.000)
BNA	-0.20 (0.08)	-0.20 (0.03)	0.38 (0.06)	0.14 (0.08)	-0.29 (0.04)	-0.61 (0.01)	-0.52 (0.02)	-0.41 (0.03)	-0.19 (0.05)	0.16 (0.06)	0.25 (0.03)	-0.77 (0.01)	0.85 (0.01)	0.67 (0.01)

Fenotipik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar önem düzeyini göstermektedir. *, 0.05 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir korelasyondur. Genetik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar standart hata değerleridir. TI: Tonik immobilite. CA: Canlı ağırlık β_0 β_1 β_2 Gompertz parametreleri, BNA, BNY: bükülme noktasındaki canlı ağırlık ve yaş.

Araştırmada altıncı hafta canlı ağırlığı için kalıtım derecesi tek özellikli yöntemle 0.71, çok özellikli yöntemle 0.79 olarak tahmin edilmiştir. Altıncı hafta canlı ağırlığı için araştırmada tahmin edilen kalıtım derecesi Akbaş ve Yaylak (2000), Akbaş vd. (2004), Sezer vd. (2006), Sezer (2007), Shokoohmand vd. (2007), Narinç vd. (2010), tarafından bildirilen yüksek seviyeli kalıtım derecesi tahminleriyle (sırasıyla 0.57, 0.44, 0.41-0.60, 0.56, 0.45-0.60, 0.60) uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında literatürde Japon bildircinlerinin altıncı hafta canlı ağırlığına ilişkin kalıtım derecesi tahminlerini Saatci vd. (2003) 0.14 olarak düşük, Vali vd. (2005), Singh (2009) ve Karami vd. (2017)'de sırasıyla 0.22, 0.36 ve 0.39 olarak orta seviyeli bulmuşlardır.

Araştırmada β_0 , β_1 , β_2 parametreleri ile BNY ve BNA özellikleri için kalıtım dereceleri tek özellikli tahmin yöntemiyle sırasıyla 0.64, 0.56, 0.71, 0.73, 0.64 olarak, çok özellikli tahmin yöntemiyle sırasıyla 0.67, 0.57, 0.79, 0.77, 0.67 olarak tahmin edilmiştir. Bildircinlerde büyümenin Gompertz modeliyle analiz edilmesi sonucunda elde edilen parametreler için genetik parametre tahminleri gerçekleştirilen araştırma sayısı oldukça azdır. Bu durumun nedeni, bildircinlerde büyüme ile ilgili genetik iyileştirme çalışmalarının neredeyse tamamının sabit yaşlardaki canlı ağırlıklar için gerçekleştirilmiş olmasındandır. Ergin ağırlık parametresi (β_0) için kalıtım derecelerini Akbaş ve Oğuz (1998) 0.56 ve Narinç vd. (2010a) 0.42 olarak yüksek, Narinç vd. (2014a) 0.38 olarak orta-yüksek seviyelerde tahmin etmişlerdir. Ergin ağırlık parametresi (β_0) için söz konusu çalışma sonuçlarında yer alan tahminler bu çalışmada tahmin edilen kalıtım derecesi tahminleri ile uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında β_0 parametresi için kalıtım derecesi Akbaş ve Yaylak (2000) tarafından 0.18 tahmin edilmiştir, bu sonuç araştırma bulgularından düşük bulunmuştur. Biyolojik bir sabit olan β_1 parametresi için kalıtım derecesi Narinç vd. (2010) tarafından 0.21 olarak düşük-orta seviyeli tahmin edilmiş, çeşitli araştırma raporlarında da benzer şekilde düşük-orta seviyelerde bulunmuştur (Akbaş ve Oğuz 1998; Akbaş ve Yaylak 2000). Çalışmada β_2 parametresi için yüksek seviyeli kalıtım derecesi tahminleri yapılmış olup, benzer şekilde Narinç vd. (2014b) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da β_2 parametresi için yüksek seviyeli bir kalıtım derecesi tahmini (0.40) elde edilmiştir. β_2 parametresi için kalıtım derecesi tahminleri Akbaş ve Oğuz (1998) tarafından 0.38, Akbaş ve Yaylak (2000) tarafından 0.32 olarak orta-yüksek seviyelerde tahmin edilmiştir. Taroco vd. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada farklı sürülerde bulunan bildircinlerin rasyon treonin-lizin oranını değiştirerek genotipxçevre interaksyonu incelenmiştir. Şansa bağlı regresyon yöntemiyle genetik parametrelerin tahmin edildiği çalışma sonuçlarına göre Gompertz modeli asimptotik ağırlık parametresi ve bükülme noktası yaşı için kalıtım dereceleri orta ve yüksek seviyeli bulunmuştur. Akbaş ve Yaylak (2000) tarafından BNY ve BNA özelliklerine ait kalıtım derecesi tahminlerinin düşük-orta seviyelerde olduğu bildirilmiştir. Benzer sonuçlar Narinç vd. (2010) tarafından da bildirilmiş, araştırmacılar BNY özelliği için kalıtım derecesini 0.08, BNA özelliği için kalıtım derecesini 0.36 tahmin etmişlerdir.

Denemede beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilité özellikleri ile haftalık canlı ağırlıklar ve Gompertz büyüme eğrisi parametreleri arasında tahmin edilen genetik korelasyonlar ve fenotipik korelasyon katsayıları Çizelge 4.7.'de yer almaktadır. Çalışmada tüm özellikler arasındaki genetik korelasyon tahmin değerleri, fenotipik korelasyon katsayılarından daha yüksek bulunmuştur. Cheverud (1988), etkili örneklem büyüklüklerine dayanan veri setleri kullanılan çalışmaların tümünde genetik-korelasyon tahminlerinin fenotipik muadillerinden biraz daha büyük olduğunu ve korelasyon

modellerinin çarpıcı şekilde benzer olduğunu bildirmiştir. Dolayısıyla, fenotipik ve genetik korelasyon tahminleri arasındaki farklılığın büyük bir kısmının genetik korelasyonların kesin olmayan tahminlerinden kaynaklandığını iddia etmiştir. Fenotipik korelasyonların birçok durumda genetik muadilleri için adil tahminler olmasının muhtemel olduğunu bildiren Cheverud (1988), fenotipik varyasyonun genetik ve çevresel unsurlarının da benzer şekilde büyüme ve gelişme üzerinde etkili olma eğiliminde olduğunu belirtmiştir.

Kanatlılarda korkunun ve ona bağlı olarak meydana gelen fizyolojik mekanizmanın en büyük aktörlerinden birisi olarak kan plazma kortikosteron düzeyi gösterilmektedir. Kanatlılarda kortikosteron düzeylerinin de araştırıldığı çalışmalarda, tonik immobilite süresinin korku düzeyinin önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilmesine ilişkin çelişkili sonuçlar yer almaktadır. Bu iddianın en büyük destekleyicileri olan Beuving vd. (1998) ve Calandreau vd. (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda tavukların korku düzeyi tonik immobilite süresi ile ölçülmüş ve tonik immobilite süresi uzun olan tavukların kan kortizon düzeyinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. Oysa Japon bıldırcınlarında uzun ve kısa tonik immobilite süresine göre seleksiyon uygulayan Jones vd. (1994), çalışmalarında hayvanların kısıtlama testine verdiği cevaplar ve aynı zamanda kan kortikosteron düzeyi sıralamalarının hatların niteliğine ters bir şekilde gerçekleşmiş olduğunu bildirmişlerdir. Bahsedilen çalışmada (Jones vd. 1994) uzun tonik immobilite süresine göre seleksiyon uygulanan hatta kan plazma kortikosteron düzeyi düşük bulunurken, düşük tonik immobilite süresine göre seleksiyon uygulanan grupta ise plazma kortikosteron düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Jones vd. (1994) bulgularını destekler nitelikte bir çalışma da yakın zamanda Flores vd. (2019) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bahsedilen çalışmada Flores vd. (2019), trafik gürültüsünden uzakta ve sessiz bir ortamda yetiştirilen Japon bıldırcınlarının plazma kortikosteron ve glutasyon seviyelerinin daha düşük olduğunu, ancak tonik immobilite süresi bakımından gürültülü ortamda yetiştirilenlerle istatistiksel fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilite özelliklerinin aralarındaki fenotipik korelasyon 0.50, genetik korelasyon 0.68 olarak bulunmuştur. Birbirini izleyen haftalarda saptanan tonik immobilite değerleri arasındaki ilişkinin pozitif yönlü ve güçlü olması söz konusu ölçümlerin tutarlı ve doğru bir şekilde yapıldığının kanıtıdır, ancak araştırmada ölçülen tonik immobilite sürelerinin, bıldırcınların korku düzeyini doğru bir şekilde yansıttığına dair bir kanıt olarak kabul edilmesi için tek başına yeterli değildir.

Wang vd. (2013) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada etlik piliçler kısa ve uzun tonik immobilite süresine göre ayrılmış ve ardından her iki gruptaki hayvanların yarısının içme suyuna kortikosteron verilerek dört deneme grubu oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçlarına göre kısa tonik immobilite süresine sahip etlik piliçlerin büyüme hızlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Minvielle vd. (2002) tarafından da bildirilmiş olup, çalışmalarında kısa tonik immobilite süresine sahip olan Japon bıldırcınlarının daha hızlı geliştiğini ve daha yüksek yumurta verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmaların aksine Kujiyat vd. (1983) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise uzun tonik immobilite süresine sahip olan Leghorn tavukların daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduğu bildirilmiştir. Japon bıldırcınları kullanılarak Mignon-Grasteau ve Minvielle (2003) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, çok değişkenli istatistiksel bir yöntem ile aralarında tonik

immobilite süresinin de yer aldığı çok sayıda özellik için toplam varyasyonun önemli kısmını oluşturan ilişkili özellikler belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre aralarında tonik immobilite özelliğinin bulunduğu küme toplam varyansın çok küçük bir kısmını oluşturmuş ve tonik immobilite süresinin verim özellikleriyle ilişkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada da beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilite özellikleri ile haftalık canlı ağırlık arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler, Mignon-Grasteau ve Minvielle (2003) tarafından saptanan durumu destekler şekilde düşük seviyeli ve istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olarak belirlenmiştir. Söz konusu genetik korelasyonlar -0.18 ile 0.26 aralığında, fenotipik korelasyonlar ise -0.07 ile 0.14 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Çalışmada beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilite özellikleri ile Gompertz model parametreleri ve bükülme noktasındaki yaş ve ağırlık özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler (Çizelge 4.7.) genellikle düşük seviyeli ve önemsiz bulunmuştur. Ancak altıncı haftaya ait tonik immobilite süresi ile ergin ağırlık parametresi arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler (sırasıyla -0.20 ve -0.11) ve altıncı haftaya ait tonik immobilite süresi ile büyüme hızı parametresi arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler (sırasıyla 0.25 ve 0.15) oldukça dikkat çekici bulunmuştur. Çalışmada Japon bildircinlerinde tonik immobilite süresi ile haftalık canlı ağırlıklar arasında önemli ilişkiler saptanmamasına rağmen, Wang vd. (2013) ve Minvielle vd. (2002) tarafından iddia edilen "kısa tonik immobilite süresine sahip kanatlıların büyüme hızları yüksektir" görüşüne uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmada haftalık canlı ağırlık değerleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar pozitif ve yüksek seviyeli bulunmuştur. Haftalık canlı ağırlıklar arasında en yüksek genetik korelasyonlar üçüncü-dördüncü, dördüncü-beşinci, beşinci-altıncı haftalar arasında sırasıyla 0.95, 0.97 ve 0.95 olarak tahmin edilmiştir. Sezer (2007) tarafından haftalık canlı ağırlıklar arasındaki genetik korelasyonlar $r_{g1-2}=0.89$, $r_{g2-3}=0.94$, $r_{g3-4}=0.93$, $r_{g4-5}=0.92$, $r_{g5-6}=0.96$ olarak tahmin edilmiştir. Benzer şekilde Sezer vd. (2006) haftalık canlı ağırlıklar arasındaki genetik korelasyonların 0.46-0.98 arasında değiştiğini bildirmiş, Akbaş vd. (2004) 2-4, 2-6 ve 4-6 haftalık canlı ağırlıklar arasındaki genetik korelasyonları sırasıyla 0.84, 0.80 ve 0.87 olarak tahmin etmişlerdir. Fenotipik korelasyon katsayılarında olduğu gibi çıkış ağırlığı ile haftalık canlı ağırlıklar arasındaki genetik korelasyonlar düşük-orta seviyeli ve önemsiz bulunmuştur. Söz konusu bulgular birçok çalışma sonuçları ile uyumludur (Resende vd. 2005; Sarı vd. 2010; Özsoy ve Orhan 2011).

Gompertz modelinin parametreleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyon katsayıları; $\beta_0-\beta_1$ ve $\beta_0-\beta_2$ arasında negatif, $\beta_1-\beta_2$ arasında pozitif olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar benzer araştırma bulgularıyla uyumlu bulunmuştur (Akbaş ve Oğuz 1998; Akbaş ve Yaylak 2000; Narinç vd. 2010a). Araştırmada β_0 parametresi ile haftalık canlı ağırlıklar arasındaki genetik korelasyonlar pozitif, β_1 ve β_2 parametreleri ile haftalık canlı ağırlıklar arasındaki genetik korelasyonlar negatif yönlü bulunmuştur. Söz konusu genetik korelasyonlar için benzer bulgular Narinç vd. (2010a) tarafından da bildirilmiştir. BNY ve BNA özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar pozitif ve yüksek seviyeli (0.86 ve 0.85) olarak tahmin edilmiş, söz konusu genetik ilişki benzer şekilde Narinç vd. (2010a) tarafından da pozitif yönlü ve yüksek (0.56) olarak tahmin edilmiştir.

Çizelge 4.8. Sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına (g) ilişkin tek değişkenli yöntemle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Özellik	Eklemeli Genetik Varyans		Çevre Varyansı	Kalıtım Derecesi
	Baba	Ana		
Sıcak karkas	0.2587	0.0561	0.6974	0.62 (0.01)
Taşlık	0.1572	0.0000	0.8410	0.31 (0.03)
Yürek	0.1623	0.0035	0.8311	0.33 (0.02)
Karaciğer	0.0989	0.0009	0.8982	0.20 (0.04)
Abdominal yağ	0.0294	0.0000	0.9707	0.06 (0.05)
Yenilebilir iç organ	0.1446	0.0000	0.8543	0.29 (0.03)

Denemede altı haftalık yaşta kesilen Japon bildircinlarından elde edilen sıcak karkas, taşlık, yürek, karaciğer, abdominal yağ ve yenilebilir iç organ ağırlık özellikleri için sadece varyans unsurları kullanılarak tahmin edilen kalıtım dereceleri Çizelge 4.8.'de sunulmuştur. Bahsedilen özellikler için tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0.62, 0.31, 0.33, 0.20, 0.06 ve 0.29 olarak bulunmuştur. Aynı özelliklerin beşinci ve altıncı hafta tonik immobilité özellikleriyle olan ilişkilerinin de yer aldığı çok özellikli genetik parametre tahminleri Çizelge 4.9.'da yer almaktadır. Çizelge 4.9.'dan de görüleceği üzere sıcak karkas, taşlık, yürek, karaciğer, abdominal yağ ve yenilebilir iç organ ağırlık özellikleri için çok özellikli yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0.66, 0.47, 0.51, 0.56, 0.18, 0.52 olarak bulunmuştur. Beklenildiği üzere çok özellikli kalıtım derecesi tahminleri, tek özellikli yöntemle elde edilen tahmin değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Diğer bir dikkat çeken durum da, bahsedilen tüm kesim-karkas özellikleri için tahmin edilen eklemeli genetik varyansın oransal olarak önemli kısımlarının babalardan kaynaklanmasıdır.

Çalışmada sıcak karkas ve iç organ ağırlık özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri yüksek ve orta seviyeli olarak bulunurken, abdominal yağ ağırlığı özelliği için düşük bir kalıtım derecesi (tek değişkenli yöntemle 0.06, çok değişkenli yöntemle 0.18) tahmin edilmiştir. Genel olarak kanatlı hayvanlarda kesim ve karkas ağırlıklarına ait kalıtım derecelerinin orta ve yüksek düzeyde olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Toelle vd. 1991; Narinç vd. 2011). Araştırmada sıcak karkas ağırlığı özelliği için tahmin edilen kalıtım derecesi (0.62), Akbaş vd. (2004), Vali vd. (2005), Sarı vd. (2011), Lotfi vd. (2011) tarafından bildirilen değerler ile uyumlu bulunmuştur. Söz konusu araştırmalarda karkas ağırlığı özelliği için kalıtım dereceleri sırasıyla 0.71, 0.44, 0.55, 0.59 olarak yüksek seviyeli tahmin edilmiştir. Khaldari vd. (2010) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada sıcak karkas ağırlığı özelliği için kalıtım derecesi 0.22 olarak tahmin edilmiştir, ancak bu durumun uygulanan seleksiyonun eklemeli genetik varyansı azaltmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Japon bildircinlarında yenilebilir iç organ ağırlıklarına ilişkin kalıtım derecesi sadece Toelle vd. (1991) tarafından tahmin edilmiş olup, söz konusu çalışmada karaciğer için kalıtım derecesi 0.17, yürek için kalıtım derecesi 0.23 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Tonik immobilité, sıcak karkas ve iç organ ağırlık özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)

	Tonik İmmobilité 5	Tonik İmmobilité 6	Sıcak karkas	Taşlık	Yürek	Karaciğer	Abdominal yağ	Yenilenebilir iç organ
Tonik İmmobilité 5	0.11 (0.03)	0.50* (0.000)	0.07 (0.148)	0.04 (0.487)	0.02 (0.696)	0.11 (0.034)	-0.04 (0.493)	0.08 (0.103)
Tonik İmmobilité 6	0.68 (0.01)	0.25 (0.02)	0.07 (0.202)	0.06 (0.268)	0.10 (0.043)	0.02 (0.687)	0.06 (0.286)	0.06 (0.246)
Sıcak karkas	0.06 (0.04)	0.38 (0.01)	0.66 (0.01)	0.63* (0.000)	0.72* (0.000)	0.49* (0.000)	0.46* (0.000)	0.66* (0.000)
Taşlık	0.02 (0.03)	0.25 (0.01)	0.88 (0.01)	0.47 (0.01)	0.58* (0.000)	0.64* (0.000)	0.53* (0.000)	0.88* (0.000)
Yürek	-0.18 (0.04)	0.13 (0.03)	0.86 (0.01)	0.75 (0.01)	0.51 (0.01)	0.54* (0.000)	0.48* (0.000)	0.72* (0.000)
Karaciğer	-0.23 (0.03)	0.29 (0.02)	0.79 (0.01)	0.82 (0.01)	0.90 (0.01)	0.56 (0.01)	0.59* (0.000)	0.90* (0.000)
Abdominal yağ	-0.05 (0.04)	0.17 (0.02)	0.83 (0.01)	0.88 (0.01)	0.87 (0.01)	0.88 (0.01)	0.18 (0.01)	0.38* (0.000)
Yenilenebilir iç organ	-0.09 (0.02)	0.25 (0.02)	0.78 (0.01)	0.94 (0.01)	0.85 (0.01)	0.93 (0.01)	0.87 (0.01)	0.52 (0.01)

Fenotipik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar önem düzeyini göstermektedir. *; 0.05 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir korelasyondur. Genetik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar standart hata değerleridir.

Abdominal yağ özelliği için kalıtım derecesi tahmin eden Toelle vd. (1991), Akşit vd. (2002), Narinç vd. (2011), Lotfi vd. (2011), bu değerlerin 0.28-0.45 arasında orta-yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada abdominal yağ özelliği için saptanan kalıtım derecesi tahminleri Toelle vd. (1991), Akşit vd. (2002), Narinç vd. (2011), Lotfi vd. (2011) tarafından bildirilen tahmin değerlerinden düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.9.'dan da görülebileceği üzere tonik immobilité ölçümleri ile sıcak karkas ve iç organ ağırlık özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler düşük seviyeli ve genellikle istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olarak bulunmuştur. Beklenildiği üzere sıcak karkas ağırlığının yenilebilir iç organ ağırlıkları ve abdominal yağ ile hem fenotipik hem de genetik ilişkileri pozitif yönlü ve kuvvetlidir.

Çizelge 4.10. Soğuk karkas ve karkas parça ağırlıklarına (g) ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Özellik	Eklemeli Genetik Varyans		Çevre Varyansı	Kalıtım Derecesi
	Baba	Ana		
Soğuk karkas	0.2656	0.0443	0.7020	0.61 (0.01)
Göğüs	0.2597	0.0000	0.7301	0.52 (0.01)
But	0.2020	0.0218	0.7846	0.44 (0.02)
Kanat	0.1729	0.0830	0.7360	0.52 (0.01)
Sırt-boyun	0.1076	0.0855	0.8155	0.38 (0.03)

Denemede altı haftalık yaşta kesilen Japon bildircinlarından elde edilen soğuk karkas, göğüs, but, kanat ve sırt-boyun ağırlık özellikleri için tek özellikli yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Söz konusu verim özellikleri için tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0.61, 0.52, 0.44, 0.52 ve 0.38 olarak yüksek seviyeli bulunmuştur. Sıcak karkas ağırlığı ve iç organ ağırlıklarında olduğu gibi soğuk karkas ve karkas parçalarının ağırlıkları için tahmin edilen eklemeli genetik varyansın oransal olarak büyük kısmının babalardan kaynaklandığı gözlenmektedir. Aynı özelliklerin beşinci ve altıncı hafta tonik immobilité özellikleriyle olan ilişkilerinin de yer aldığı çok özellikli genetik parametre tahminleri Çizelge 4.11.'de yer almaktadır. Soğuk karkas, göğüs, but, kanat ve sırt-boyun ağırlık özellikleri için çok özellikli yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0.65, 0.55, 0.53, 0.64, 0.62 olarak bulunmuştur. Beklenildiği üzere çok özellikli kalıtım derecesi tahminleri, tek özellikli yöntemle elde edilen tahmin değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada soğuk karkas ağırlığı için tahmin edilen yüksek seviyeli kalıtım derecesi değerleri çok sayıda araştırmacının (Vali vd. 2005; Sarı vd. 2011; Lotfi vd. 2011) bildirişleriyle uyumlu bulunmuştur. Göğüs ağırlığı özelliği için tahmin edilen kalıtım derecesi Sarı vd. (2010) tarafından bildirilen 0.45 ve Lotfi vd. (2011) tarafından bildirilen 0.63 değerleriyle uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında göğüs ağırlığı özelliği için kalıtım dereceleri Akşit vd. (2002) tarafından varyans unsurları kullanılarak 0.35, birey modeli kullanılarak 0.38, Vali vd. (2005) tarafından 0.26, Khaldari vd. (2010) tarafından 0.23, Narinç vd. (2011) tarafından 0.36 tahmin edilmiştir. But ağırlığı özelliği için araştırma sonucuyla uyumlu olarak Toelle vd. (1991) 0.42, Akşit vd. (2002) 0.55 ve 0.59, Lotfi vd. (2011) 0.50, Sarı vd. (2011) 0.54, Khaldari vd. (2010) 0.47 tahmin değerlerini elde etmişlerdir.

Çizelge 4.11. Tonik immobilité, soğuk karkas ve karkas parça ağırlık (g) özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)

	Tonik İmmobilite 5	Tonik İmmobilite 6	Soğuk karkas	Göğüs	But	Kanat	Sırt-boyun
Tonik İmmobilite 5	0.11 (0.03)	0.50 (0.000)	0.07 (0.185)	0.08 (0.112)	0.04 (0.455)	0.09 (0.089)	0.03 (0.623)
Tonik İmmobilite 6	0.68 (0.01)	0.22 (0.02)	0.06 (0.261)	0.08 (0.118)	0.05 (0.311)	0.11 (0.140)	0.03 (0.579)
Soğuk karkas	0.03 (0.03)	-0.04 (0.05)	0.65 (0.01)	0.91* (0.000)	0.91* (0.000)	0.81* (0.000)	0.85* (0.000)
Göğüs	0.02 (0.03)	0.17 (0.03)	0.92 (0.01)	0.55 (0.01)	0.83* (0.000)	0.69* (0.000)	0.63* (0.000)
But	0.15 (0.03)	-0.14 (0.04)	0.93 (0.01)	0.84 (0.01)	0.53 (0.01)	0.77* (0.000)	0.71* (0.000)
Kanat	0.05 (0.04)	-0.06 (0.02)	0.85 (0.01)	0.79 (0.01)	0.99 (0.01)	0.64 (0.01)	0.69* (0.000)
Sırt-boyun	0.10 (0.03)	0.03 (0.03)	0.87 (0.01)	0.75 (0.02)	0.93 (0.01)	0.94 (0.01)	0.62 (0.01)

Fenotipik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar önem düzeyini göstermektedir.*; 0.05 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir korelasyondur. Genetik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar standart hata değerleridir.

Denemede altı haftalık yaşta kesilen Japon bildircinlarından elde edilen sıcak karkas, taşlık, yürek, karaciğer, abdominal yağ ve yenilebilir iç organ randıman (% canlı ağırlık) özellikleri için sadece varyans unsurları kullanılarak tahmin edilen kalıtım dereceleri Çizelge 4.12.'de sunulmuştur. Bahsedilen özellikler için tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0.11, 0.08, 0.17, 0.04, 0.20 ve 0.04 olarak bulunmuştur. Aynı özelliklerin beşinci ve altıncı hafta tonik immobilité özellikleriyle olan ilişkilerinin de yer aldığı çok özellikli genetik parametre tahminleri Çizelge 4.13.'te yer almaktadır. Çizelge 4.13.'ten de görüleceği üzere sıcak karkas, taşlık, yürek, karaciğer, abdominal yağ ve yenilebilir iç organ randıman (% CA) özellikleri için çok özellikli yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri de sırasıyla 0.17, 0.19, 0.17, 0.05, 0.22, 0.14 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Sıcak karkas ve iç organ randıman (% CA) özelliklerine ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Özellik	Eklemeli Genetik Varyans		Çevre Varyansı	Kalıtım Derecesi
	Baba	Ana		
Sıcak karkas	0.0404	0.0126	0.9452	0.11 (0.02)
Taşlık	0.0394	0.0000	0.9602	0.08 (0.02)
Yürek	0.0756	0.0102	0.9147	0.17 (0.02)
Karaciğer	0.0000	0.0177	0.9810	0.04 (0.03)
Abdominal yağ	0.0223	0.0000	0.9727	0.20 (0.02)
Yenilebilir iç organ	0.0188	0.0000	0.9806	0.04 (0.02)

Sıcak karkas randımanı özelliği için tahmin edilen düşük seviyeli kalıtım derecesi Vali vd. (2005), Nariç vd. (2011), Lotfi vd. (2011) tarafından bildirilen değerlerle (sırasıyla 0.11, 0.11, 0.12) uyumlu bulunmuş, bunun yanında Akşit vd. (2002) tarafından bildirilen 0.18 (birey modeli) ve 0.25 (varyans unsurları yöntemi) değerlerden düşük bulunmuştur. Literatürde Japon bildircinlarının iç organlarına ilişkin canlı ağırlığa oranlanmalarıyla elde edilen randıman özelliklerine ait kalıtım derecesi tahminleri bulunmamaktadır. Çalışmada abdominal yağ randımanı özelliği için tek özellikli ve çok özellikli yöntemle düşük-orta seviyelerde tahmin edilen kalıtım dereceleri, Akşit vd. (2002) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu bulunmuştur. Akşit vd. (2002) tarafından söz konusu özellik için kalıtım dereceleri varyans unsurları yöntemiyle 0.23, animal model yöntemiyle 0.25 olarak tahmin edilmiştir. abdominal yağ oranı özelliğinin kalıtım derecesi için Nariç vd. (2011) ve Lotfi vd. (2011) tarafından benzer bulgular (0.29 ve 0.26) saptanmıştır. Japon bildircinların et kalitesinin kalıtımının ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada (Nariç vd. 2013) abdominal yağ randımanının kalıtım derecesinin 0.35 olduğu bildirilmiştir. Çizelge 4.13.'ten de görülebileceği üzere tonik immobilité ölçümleri ile sıcak karkas ve iç organ randıman özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler düşük seviyeli ve istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.05$) olarak bulunmuştur. Beklenildiği gibi sıcak karkas randımanının yenilebilir iç organ ve abdominal yağ oranlarıyla aralarındaki genetik ve fenotipik ilişkiler negatif yönlü bulunmuştur. Bu durum Nariç vd. (2013) tarafından bildirilen bulgularla uyumlu bulunmuş, araştırmacılar abdominal yağ oranının canlı ağırlık ile pozitif yönlü güçlü ilişkili olduğunu ama karkas ve karkas parça oranlarıyla negatif genetik ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.13. Tonik immobilité, sıcak karkas ve iç organ randıman (% CA) özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)

	Tonik İmmobilité 5	Tonik İmmobilité 6	Sıcak karkas	Yenilebilir iç organ	Abdominal yağ	Karaciğer	Taşlık	Yürek
Tonik İmmobilité 5	0.11 (0.03)	0.50 (0.000)	-0.01 (0.917)	0.02 (0.727)	-0.05 (0.377)	0.08 (0.138)	-0.03 (0.579)	-0.06 (0.261)
Tonik İmmobilité 6	0.68 (0.01)	0.19 (0.02)	-0.05 (0.360)	-0.03 (0.594)	0.05 (0.306)	-0.04 (0.484)	-0.01 (0.825)	0.04 (0.390)
Sıcak karkas	0.13 (0.02)	0.10 (0.02)	0.17 (0.02)	-0.15* (0.004)	-0.03 (0.539)	-0.13* (0.009)	-0.22* (0.000)	-0.15* (0.010)
Yenilebilir iç organ	-0.07 (0.03)	0.04 (0.04)	-0.49 (0.02)	0.19 (0.02)	0.03 (0.508)	0.87* (0.000)	0.70* (0.000)	0.39* (0.000)
Abdominal yağ	0.15 (0.03)	-0.05 (0.03)	-0.26 (0.03)	0.70 (0.01)	0.22 (0.01)	0.02 (0.760)	0.02 (0.692)	0.18* (0.000)
Karaciğer	-0.03 (0.03)	-0.08 (0.03)	-0.19 (0.04)	0.88 (0.01)	0.44 (0.02)	0.05 (0.02)	0.39* (0.000)	0.23* (0.000)
Taşlık	-0.16 (0.02)	-0.07 (0.03)	-0.34 (0.03)	0.14 (0.04)	0.91 (0.01)	0.77 (0.01)	0.15 (0.03)	0.09 (0.076)
Yürek	-0.45 (0.02)	0.08 (0.03)	-0.64 (0.01)	0.47 (0.01)	0.24 (0.02)	0.12 (0.03)	0.38 (0.02)	0.14 (0.02)

Fenotipik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar önem düzeyini göstermektedir. *; 0.05 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir korelasyondur. Genetik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar standart hata değerleridir.

Denemede altıncı haftada kesilen Japon bildircinlarının soğuk karkas ve karkas parça randıman (% CA) özellikleri için tek özellikli yöntem ile tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri Çizelge 4.14.'te sunulmuştur. Soğuk karkas ve karkas parça randıman (% CA) özellikleri için tek özellikli yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri düşük seviyeli ve 0.02 ile 0.22 aralığında bulunmuştur. En düşük kalıtım derecesi (0.02) ile sırt-boyun özelliği için bulunurken, en yüksek kalıtım derecesi (0.22) ise kanat özelliği için tahmin edilmiştir. Aynı özelliklerin beşinci ve altıncı hafta tonik immobilité özellikleriyle olan genetik ve fenotipik ilişkilerinin de yer aldığı çok özellikli genetik parametre tahminleri Çizelge 4.15.'te yer almaktadır. Çizelge 4.15.'ten de görüleceği üzere soğuk karkas ve karkas parça randıman özellikleri için çok özellikli yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri düşük-orta seviyeli ve 0.09 ile 0.29 arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Soğuk karkas ve karkas parça randıman (% CA) özelliklerine ilişkin tek değişkenli yöntemlerle tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri

Özellik	Eklemeli Genetik Varyans		Çevre Varyansı	Kalıtım Derecesi
	Baba	Ana		
Soğuk karkas	0.0362	0.0000	0.9628	0.07 (0.02)
Göğüs	0.0676	0.0000	0.9289	0.14 (0.02)
But	0.0453	0.0000	0.9545	0.09 (0.03)
Kanat	0.0139	0.0971	0.8942	0.22 (0.02)
Sırt-boyun	0.0098	0.0000	0.9904	0.02 (0.03)

Çalışmada düşük-orta seviyeli olarak tahmin edilen göğüs randımanı özelliği için kalıtım derecesi tahminlerini pek çok araştırmacı da benzer seviyelerde bulmuştur. Bahsedilen özellik için kalıtım dereceleri Toelle vd. (1991) tarafından 0.19, Akşit vd. (2002) tarafından 0.18-0.19, Vali vd. (2005) tarafından 0.15, Narinç vd. (2011) tarafından 0.18, Lotfi vd. (2011) tarafından 0.19 olarak tahmin etmişlerdir. Araştırmada but randıman özelliği için tahmin edilen kalıtım derecesi (0.09-0.11) çeşitli araştırmacılar tarafından aynı özellik için tahmin edilen değerlerden (0.19-0.42) düşük bulunmuştur (Toelle vd. 1991; Akşit vd. 2002; Vali vd. 2005). Literatürde Japon bildircinlarında kanat randımanı için kalıtım derecesi bildiren bir çalışma bulunmamaktadır.

Denemenin beşinci ve altıncı haftalarında saptanan tonik immobilité ortalamaları ile soğuk karkas ve karkas parça randıman özelliklerinin aralarındaki fenotipik ve genetik ilişkiler önemsiz bulunmuştur. Soğuk karkas, göğüs, but, kanat ve sırt boyun özellikleri arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar düşük-orta seviyelerde ve genellikle pozitif bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Tonik immobilité, soğuk karkas ve karkas parça randıman (% CA) özelliklerine ilişkin çok değişkenli yöntemlerle tahmin edilen kalıtım dereceleri (diyagonal), genetik korelasyon tahminleri (diyagonalin altında) ve fenotipik korelasyonlar (diyagonalin üzerinde)

	Tonik İmmobilite 5	Tonik İmmobilite 6	Soğuk karkas	Göğüs	But	Kanat	Sırt-boyun
Tonik İmmobilite 5	0.11 (0.03)	0.50 (0.000)	-0.02 (0.737)	0.04 (0.490)	-0.05 (0.343)	-0.02 (0.674)	-0.10 (0.062)
Tonik İmmobilite 6	0.66 (0.01)	0.20 (0.02)	-0.06 (0.255)	0.01 (0.843)	-0.04 (0.400)	0.04 (0.481)	-0.05 (0.373)
Soğuk karkas	0.08 (0.02)	0.11 (0.01)	0.29 (0.01)	0.21* (0.000)	0.21* (0.000)	0.28* (0.000)	0.29* (0.000)
Göğüs	-0.14 (0.03)	-0.08 (0.01)	0.23 (0.01)	0.27 (0.01)	0.30* (0.000)	0.12* (0.016)	-0.04 (0.444)
But	0.08 (0.03)	0.13 (0.01)	0.24 (0.01)	0.32 (0.01)	0.11 (0.01)	0.33* (0.000)	0.18* (0.001)
Kanat	0.04 (0.04)	0.06 (0.01)	0.28 (0.01)	0.22 (0.01)	0.37 (0.01)	0.09 (0.01)	0.14* (0.006)
Sırt-Boyun	0.04 (0.03)	0.17 (0.03)	0.33 (0.04)	0.18 (0.01)	0.33 (0.01)	0.27 (0.01)	0.19 (0.01)

Fenotipik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar önem düzeyini göstermektedir.*; 0.05 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir korelasyondur. Genetik korelasyonlar için parantez içerisindeki rakamlar standart hata değerleridir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada Japon bıldırcınlarında birbirini izleyen beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilitate ölçümleri ile hayvanların korku düzeyleri ortaya konulmuş ve diğer verim özellikleri ile bunlara ait kalıtım derecesi tahminleri ile tüm özelliklerin aralarındaki genetik ve fenotipik ilişkiler belirlenmiştir. Kanatlı hayvanlarda korku ile zorlanım arasındaki ilişki yıllardan beri tartışılmakta, çoğu araştırmacı korku düzeyinin zorlanım ve zorlanıma bağlı olarak gerçekleşen verim özelliklerinde gerileme ve yüksek mortalite ile doğrudan ilişkili olduğunu ileri sürmektedir. Kanatlı hayvanlarda korku düzeyinin ölçülmesi amacıyla gerçekleştirilen davranış testlerinden birisi olan tonik immobilitate ölçümleri bilimsel çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı çalışma sonuçları (Jones vd. 1994; Flores vd. 2019) tonik immobilitate süresinin hayvanlardaki korku düzeyini tam olarak yansıtmadığını, bunun da farklı kanatlı türleri bakımından farklı çıkarımlar yapılabilecek çalışma (Beuving vd. 1998; Calandreau vd. 2011) sonuçları ile çeliştiğini söylemek mümkündür. Bu çalışmada beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilitate özelliklerinin aralarındaki fenotipik korelasyon 0.50, genetik korelasyon 0.68 olarak bulunmuştur. Birbirini izleyen haftalarda saptanan tonik immobilitate değerleri arasındaki ilişkinin pozitif yönlü ve güçlü olması söz konusu ölçümlerin tutarlı ve doğru bir şekilde yapıldığının kanıtıdır, ancak araştırmada ölçülen tonik immobilitate sürelerinin, bıldırcınların korku düzeyini doğru bir şekilde yansıttığına dair bir kanıt olarak kabul edilmesi için tek başına yeterli değildir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, bıldırcınların tonik immobilitate süresinin bu çalışmada ele alınan çoğu verim özelliğiyle önemli genetik ve fenotipik ilişkiler içerisinde olduğunu söylemek mümkün değildir. Çalışmada beşinci ve altıncı haftalarda ölçülen tonik immobilitate özelliklerine ilişkin kalıtım dereceleri tek ve çok değişkenli istatistiksel yöntemlerle tahmin edilmiş ve düşük seviyeli olarak 0.01-0.20 arasında olarak bulunmuştur. Tonik immobilitate özelliğinin diğer verim özellikleriyle olan genetik ilişkileri de düşük seviyeli (-0.19-0.20) olarak tahmin edilmiştir. Söz konusu özelliğin düşük seviyeli kalıtım derecesine sahip olması ve diğer verim özellikleri ile düşük genetik ilişkili olması nedeniyle korku düzeyinin iyileştirilmesinin de dikkate alındığı bir kanatlı ıslahı çalışmasında bu özelliğin seleksiyon indekslerinde doğrudan yer almasında bir sakınca bulunmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak kanatlılarda korku düzeyinin de iyileştirilmesine yönelik gerçekleştirilecek bir ıslah çalışmasının uzun süreli ve çok özellik kullanılarak yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Adeogun, I.O. and Adeoye, A.A. 2004. Heritabilities and phenotypic correlations of growth performance traits in Japanese quails. *Livest. Res. Rural.*, 16(12).
- Aggrey, S.E., Ankra-Badu, B.A. and Marks, H.L. 2003. Effect of long-term divergent selection on growth characteristics in japanese quail. *Poult. Sci. J.*, 82(1): 538–542.
- Agnvall, B., Jöngren, M., Strandberg, E. and Jensen, P. 2012. Heritability and genetic correlations of fear-related behaviour in red junglefowl-possible implications for rarely domestication. *PLoS One*. 7(4): e35162.
- Akbarnejad, S., Zerehdaran, S., Hassani, S., Samadi F. and Lotfi, E. 2015. Genetic evaluation of carcass traits in Japanese quail using ultrasonic and morphological measurements. *Br. Poult. Sci.*, 56(3) :293-298.
- Akbaş, Y. and Oğuz I. 1998. Growth curve parameters of line of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. *Arch Geflügelkd*, 62: 104–109.
- Akbaş, Y. and Yaylak E. 2000. Heritability estimates of growth curve parameters and genetic correlations between the growth curve parameters and weights at different age of japanese quail. *Arch Geflügelkd*, 64(4): 141-146.
- Akbaş, Y., Takma Ç. and Yaylak E. 2004. Genetic parameters for quail Body weights using a random regression model. *S. Afr. J. Anim. Sci*, 34(2): 104-109.
- Aksoy, T. and Nariç, D. 2012. Effects of mass selection based on phenotype and early feed restriction on the performance and carcass characteristics in japanese quails. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 18(3):425-430.
- Akşit, M., Oğuz, İ., Akbaş, Y., Altan, Y. and Özdoğan, M. 2003. Genetic variation of feed traits and relationships to some meat production traits in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Arch Geflügelkd*, 67(2): 76-82.
- Akşit, M., Özdemir, D. 2002. Kanatlılarda korku davranışı. *Hayvansal Üretim* 43(2): 26-34.
- Alarşlan, Ö.F. 2001. Bıldırcın Yetiştiriciliğinde Bilimsel ve Pratik Birikimler.
- Alkan, S., Karşlı, T., Karabağ, K., Galiç, A. 2013. Farklı hatlardaki japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) farklı kesim yaşı ve cinsiyetin karkas özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1):12-18.
- Alkan, S., Mendeş, M., Karabağ, K. ve Balcıoğlu, M.S. 2009. Effects short term divergent selection to 5-week body weight on growth characteristics in Japanese quail. *Archiv Für Geflügelkunde*, 73(2): 124-131.
- Altan, Ö., Settar, P., Ünver, Y., Çabuk, M. 2005. Heritabilities of tonic immobility and leucocytic response in sire and dam layer lines. *Turk J Vet Animal Sci.*, 29(1):3-8.
- Antalyalı, A.A. 2007. Avrupa birliği ve Türkiye’de hayvan refahı uygulamaları. AB uzmanlık tezi, T.C. tarım ve köy işleri bakanlığı dış ilişkiler ve avrupa birliği koordinasyon dairesi başkanlığı, Ankara.

- Anthony, N.B., Emmerson, D.A., Nestor, K.E., Bacon, W.L., Siegel, P.B. and Dunnington, E.A., 1991. Comparison of growth curves of weight selected populations of turkeys, quail and chickens. *Poult. Sci. J.*, 70(1) : 13–19.
- Anthony, N.B., Nestor K.E. ve Bacon W.L., 1986. Growth curves of Japanese quail as modified by divergent selection for 4-week body weight. *Poult. Sci. J.*, 65: 1825-1833.
- Atasoy, F. 2011. Hayvan refahının tanımı, önemi ve yetiştiricilikte refahın değerlendirilmesi. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2332, Web-Ofset Tesisleri, Eskişehir, s.108.
- Balcıoğlu, M.S., Yolcu, H.I., Fırat, M.Z., Karabağ, K. and Şahin, E. 2005. Japon bildircinlerinde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına ait genetik parametre tahminleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 81-85
- 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. *Br. Poult. Sci.*, 33(4): 699–710.
- Baylan, M., Ayasan, T. Uluocak, A.N. and Okan, F. 1997. The effect of sex and age on growing parameters in quails. Proceedings of the Trakya Region II. Animal Symposium, Tekirdağ, Turkey, pp: 331-334.
- Baytur, S. (2019). Kırmızı fermente pirincin japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) büyüme performansı, bağırsak mikrobiotası ve et kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 60 s.
- Beaumont, C., Roussot, O., Fève, K., Vignoles, F., Leroux, S., Pitel, F., Vignal, A. 2005. A genome scan with AFLPTM markers to detect fearfulness-related otls in japanese quail. *Anim. Genet.*, 36(5): 401–407.
- Beiki, H., Pakdel, A., Moradi-Shahrbabak, M. and Mehrban, H. 2013. Evaluation of growth functions on Japanese quail lines. *Poult. Sci. J.*, 50(1): 20-27.
- Benoff, F.H., ad Siegel, P.B. 1976. Genetic analysis of tonic immobility in young japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Anim. Behav.*, 4(2): 160–162.
- Beuving, G., Jones. R.B, Blokhuis. H.J. 1989. Adrenocortical and Heterophil/Lymphocyte Responses to Challenge in Hens Showing Short or Long Tonic Immobility Reactions. *Br. Poult. Sci.*, 30(1):175-84.
- Bilgin, Ö.C. ve Esenbuğa, N. 2003. Doğrusal olmayan Büyüme Modellerinde Parametre Tahmini. Hayvansal Üretim, 44 (2): 81-90.
- Bonos, E.M., Christaki, E.V., Florou-Paneri, P.C. 2010. Performance and carcass characteristics of Japanese quail as affected by sex or mannan oligosaccharides and calcium propionate. *S. Afr. J.*, 40(3): 173-184.
- Boulay, J., Chaillou, E., Bertin, A., Constantin, P., Arnould, C., Leterrier, C., and Calandreau, L. 2013. A Higher inherent trait for fearfulness is associated with increased anxiety-Like behaviours and diazepam sensitivity in japanese quail. *Behav. Brain Res.*, 237(1): 124–128.

- Brake, J.T. 1987. Hatchability of abnormal broiler breeder eggs. *Misset International Poultry* 3(1): 24-25.
- Caetano, G.C., Silva, F.F., Silva, L.P., Paula, C., Silva, H.T., Paiva, J.T., Mariano, W.H. 2018. Avaliação da imobilidade tônica em codornas de corte via análise de sobrevivência. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoo*, 70(3): 1009–1012.
- Calandreau, L., Bertin, A., Boissy, A., Arnould, C., Constantin, P., Desmedt, A., Leterrier, C. 2011. Effect of one week of stress on emotional reactivity and learning and memory performances in japanese quail. *Behav. Brain Res*, 217(1): 104–110.
- Campo, J.L. and Dávila, S.G. 2002. Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility duration of chickens. *Poult. Sci. J*, 81(11): 1637–1639.
- Campo, J.L., Gil, M.G., Davila, S.G., Munoz, I. 2006. The genetics of three welfare indicators: tonic immobility duration, heterophil to lymphocyte ratio and fluctuating asymmetry. *12th European Poultry Conference*, ss.10-14, 10-14 September, Verona, Italy.
- Campo, J.L., Gil, M.G., Davila, S.G., Munoz, I. 2007. Genetic and phenotypic correlation between fluctuating asymmetry and two measurements of fear and stress in chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci*, 102(1): 53-64.
- Caron, N., Minvielle, F., Desmarais, M. and Poste, L.M. 1990. Mass selection for 45-day body weight in Japanese quail: Selection response, 30 carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. *Poult. Sci. J.*, 69(7) : 1037-1045.
- Chail, P.S., Johnson, W.A., and Schilling, P. E. 1975. Combining ability in a diallel cross of three lines of *Coturnix coturnix Japonica*. *Poult. Sci.* 54(1): 1844– 1849.
- Cheverud, J.M. 1988. A Comparison of genetic and phenotypic correlations. *Evolution*, 42 (5): 958-968.
- Chumpawadee, S., Chinrasri, O., Santaweek, S., 2009. Effect of dietary inclusion of cassava yeast as probiotic source on growth performance and carcass percentage in Japanese quails. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(7): 1036–1039.
- Craig, J.V., Muir, W.M. 1989. Fearful and associated responses of caged white leghorn hens: genetic parameter estimates. *Poult. Sci. J*, 68(1): 1040-1046.
- Darden, J.R. and Marks, H.L. 1988. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 2. Influence of selection for growth on water and feed intake patterns, abdominal fat and carcass lipid characteristics. *Poult. Sci. J*, 67(1): 1111-1122.
- Davila, S.G., Campo, J.L., Gil, M.G., Prieto, M.T., and Torres, O. 2011. Effects of auditory and physical enrichment on 3 measurements of fear and stress (tonic immobility duration, heterophil to lymphocyte ratio, and fluctuating asymmetry) in several breeds of layer chicks. *Poult. Sci. J*, 90(11): 2459–2466.
- Dionello, N.J.L., Correa, G.S.S., Silva, M.A., Correa, A.B., Santos, G.G. 2008. Genetic trajectory estimates of meat type quail lines using random regression models. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60(2):454-460

- Duncan, I.J.H. 1985. How do fearful birds respond In: Proceedings of the second European Symposium on Poultry Welfare (Ed. Wegner, R.M.), WPSA, pp. 96-106.
- El-Deen, M.B., Nour, A.A., El-Tahawy, W.S., Fouad H.A. 2016. Selection for weight of early eggs in japanese quail: correlated response and heritability. *Asian J. Poult. Sci*, 10(2): 64-71.
- Flores, R., Penna, M., Wingfield, J.C., Cuevas, E., Vásquez, R.A. and Quirici, V. 2019. Effects of traffic noise exposure on corticosterone, glutathione and tonic immobility in chicks of a precocial bird. *Conserv. Physiol*, 7(1): 1–10.
- Freeman, G. 1976. The effects of altering the position of cleavage planes on the process of localization of developmental potential in ctenophores. *Dev. Biol*, 51(2): 332-337.
- Gallup, G.G., Ledbetter, D.H. and Maser, J.D. 1976. Strain differences among chickens in tonic immobility: evidence for an emotionality component gordon. *J. Comp. Physiol. Psychol*, 90(11): 1075–1081.
- Genç, V. and Elmaz, Ö. 2009. Hayvan Kesiminde Gönenc (Refah) Kıstasları. *Vet Hekim Der Derg*, 80(2): 25–29.
- Gerken, M, Bamberg, H. and Petersen, J. 1988. Studies of the relationship between fear-related responses and production traits in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) bidirectionally selected for dustbathing activity Martina. *Poult. Sci. J*, 67(10): 1363–1371.
- Gerken, M., Petersen, J. 1992. Heritabilities for behavioral and production traits in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) bidirectionally selected for dustbathing activity. *Poult. Sci. J*, 71(1): 779-788.
- Goma, A., Abumandour, M. and Tohamy, H. 2018. Evaluation of doxycycline toxicological effects on japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) on: behavioral patterns and histopathological findings. *Alex. J. Vet. Sci*, 59(1): 91-101.
- Grigor, P.N. 1993. Use of space by laying hens: social and environmental implications for free range systems. PhD Thesis, University of Edingburgh, U.K., 156 p.
- Guzmán, D.A., Lèche, A., Contarde, C.B., Nazar, F.N., and Marin, R.H. 2018. Adrenocortical responses in Japanese quail classified by their permanence in proximity to either low or high density of conspecifics. *Poultry Science*, 97(11): 4107–4112.
- Gürcan, E.K. and Çobanoğlu Ö. 2012. Japon bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) çıkım ağırlığı ve boyu ile canlı ağırlık performansı arasındaki ilişkiler. *Yyu J Agr Sci*, 22(2): 85–90.
- Hazard, D., Leclaire, S., Couty, M. and Guémené, D. 2008. Genetic differences in coping strategies in response to prolonged and repeated restraint in Japanese quail divergently selected for long or short tonic immobility. *Horm Behav*, 54(5): 645–653.
- Hyankova, L. and Knizetova, H. 2009. Divergent selection for shape of growth curve in Japanese quail. 5. Growth pattern and low protein level in starter diet. *British Poultry Science* 50(4): 451-8.

- Hyankova, L., Knizetova, H., Dedkova, L. ve Hort, J. 2001. Divergent selection shape of growth curve in Japanese quail 1. Responses in Growth parameters and food conversion. *Br. Poult. Sci.*, 42(5): 583-589.
- Ishikawa, M.S. and Ishikawa, A. 2019. Tonic immobility and open field responses in nagoya, white leghorn, and white plymouth rock chicks. *J. Chem Inf Model*, 53(9): 1689–1699.
- Jones, R.B. 1986a. Responses of domestic chicks to novel food as a function of sex, strain and previous experience. *Behav. Process.*, 12(3): 261-271.
- Jones, R.B. 1996. Fear and adaptability in poultry: Insights, implications and Imperatives. *World Poultry Sci. J.*, 52(2): 131–174.
- Jones, R.B., Bessei, W. and Faure, J.M. 1982. Aspects of “fear” in japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*) genetically selected for different Levels of Locomotor Activity. *Behav Process*, 7(3): 201–210.
- Jones, R.B., Mills A.D., Faure, J.M. and Williams, J.B. 1994. Restraint, fear and distress in japanese quail genetically selected for long or short tonic immobility reactions. *Physiol. Behav*, 56(3): 529–534.
- Kaplan, S. and Gürcan, E.K. 2018. Comparison of growth curves using non-linear regression function in japanese quail. *J. Appl*, 46(1): 112-117.
- Karabağ, K., Alkan, S., and Karşlı, T. 2018. Genetic changes in growth curve parameters in japanese quail lines divergently selected for body weight, *Eur Poultry Sci.*, 81(1): 1612-9199.
- Karami, K., Zerehdaran, S., Tahmoorespur, M., Barzanoi, B. and Lofti, E. 2017. Genetic evaluation of weekly body weight in Japanese quail using random regression models. *Br. Poult. Sci.*, 58(1): 13-18.
- Khaldari, M., Pakdel, A., Mehrabani Yeganeh, H., Nejati, J. A., Berg P. 2010. Response to selection and genetic parameters of body and carcass weights in Japanese quail selected for 4-week body weight. *Poult. Sci. J.*, 89(9):1834–1841.
- Kırmızıbayrak, T., 1996. Japon bıldırcınlarının önemli verim özellikleriyle ilgili bazı parametreler. Doktora tezi (basılmamış). İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kırmızıbayrak, T., Altınel, A. 2001. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) önemli verim özellikleriyle ilgili bazı parametreler. *İ.Ü. Vet Fak Derg.*, 27(1): 309-328.
- Kızılkaya, K., Balcıoğlu, M.S., Yolcu, H.I., Karabağ, K. and Genç, I.H. 2006. Growth curve analysis using nonlinear mixed model in divergently selected Japanese quails. *Archiv für Geflügelkunde*, 70(4): 181–86.
- Kızılkaya, K., Garrick, D.J., Fernando, R.L., Mestav, B. and Yıldız, M.A. 2010. Use of linear mixed models for genetic evaluation of gestation length and 23 birth weight allowing for heavy-tailed residual effects. *Genetics Selection Evolution*, 42(26) : 2-13

- Kobyas, M., Hiz, H., Senturk, E., Aydiner, C. and Demirbas, E. 2006. Treatment of potato chips manufacturing wastewater by electrocoagulation. *Desalination*, 190(3): 201-211.
- Konca, Y., Kirkpınar, F., and Çabuk, M. 2009. Effects of dietary ascorbic acid on blood haematological profile, serum biochemical components and tonic immobility reaction of male turkeys under summer condition. *Poult. Sci.*, 46(2): 105–111.
- 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 coturnix japonica*). *Front Physiol*, 9:608.
- Kujiyat, S.K., Craig, J.V. and Dayton, A.D. 1983. Duration of tonic immobility affected by housing environment in White leghorn hens. *Poult. Sci. J.*, 62(11): 2280-2282.
- Kutlu, H.R. ve Çelik, L. 2005. Yemler bilgisi ve yem teknolojisi. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 266, Ders Kitapları Yayın No: A-86, Adana.
- Launay, F., Mills, A. D., and Faure, J. M. 1993. Effects of test age, line and sex on tonic immobility responses and social reinstatement behaviour in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*). *Behav Processes*, 29(1–2): 1–16.
- Lotfi, E., Zerehdaran S., Ahani Azari M. 2011. Genetic evaluation of carcass composition and fat deposition in Japanese quail. *Poult. Sci. J.*, 90: 2202–2208.
- Maeda, Y., Minvielle, F. and Okamoto, S. 1999. Changes of protein polymorphism in selection program for egg production in Japanese quail, *Coturnix coturnix japonica* 2. Gene constitution of 8th and 13th generations. *Japanese Poultry Science*, 36: 83–95.
- Magda, I.A.S., Sharaf, M.M., Hemeda, S.A. 2010. Phenotypic and genetic estimates of some productive and reproductive traits in Japanese quails. *Egypt. Poult. Sci. J.*, 30(3): 875-892.
- Marks, H.L. 1990. Genetics of growth and meat in other galliforms in: poultry breeding and Genetics. R. D. Crawford, ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. Pages 677-690.
- Marks, H.L. 1991. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 5. feed intake and efficiency patterns following nineteen generations of selection. *Poult. Sci. J.*, 70(1): 1047-1056.
- Marks, H.L. 1996. Long-term selection for body weight in Japanese quail under different environments. *Poult. Sci. J.*, 75(1): 1198-1203.
- Marks, H.L. and Washburn, K.W. 1991. Plasma and yolk cholesterol levels in Japanese quail divergently selected for plasma cholesterol response to adrenocorticotropin. *Poult. Sci. J.*, 70(3): 429-433.
- Mench, J.A. 2004. Management, handling, and transport of farm animals, in Global conference on animal welfare: an OIE initiative, Paris, France, pages: 149-155.
- Mignon-Grasteau, S. and Minvielle, F. 2003. Relation between tonic immobility and production estimated by factorial correspondence analysis in Japanese quail. *Poult. Sci. J.*, 82(12): 1839–1844.

- 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. *Int. J. Comp. Psychol*, 105(1): 25–38.
- Mills, A.D. and Faure, J.M. 2000. Ease of capture in lines of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) subjected o contrasting selection for fear or sociability. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 69(2): 125–134.
- Minvielle, F. 2004. The future of Japanese quail for research and production. *World Poultry Sci J.*, 60(4): 500–507.
- Minvielle, F., Kayang, B.B., Inoue-Murayama, M., Miwa, M., Vignal, A., Gourichon, D., Ito, S. 2005. Microsatellite mapping of QTL affecting growth, feed consumption, egg production, tonic immobility and body temperature of japanese quail. *BMC Genomics*, 6:87.
- Mori, C., Garcia, C.A., Pavan, A.C., Piccinin, A., Cacho, C. and Pizzolante, C.C. 2005. performance and carcass yield of four quail genetic groups selected for meat production. *The Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(3): 870-876.
- Mrode, R.A. 2005. Linear models for the prediction of animal breeding values. Second Edition, CABI Publishing, 875 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02139 USA.
- Nakasai, E., Tanizawa, H., Takawaki, M., Yanagita, K., Kawakami, S.I., Oka, T., Bungo, T. 2013. Age-dependent change of tonic immobility response in chicks of a native japanese chicken breed, tosa-jidori. *Poult. Sci* 50(4): 321–325.
- Narınç, D. and Aksoy, T. 2012. Effects of mass selection based on phenotype and early feed restriction on the performance and carcass characteristics in japanese quails. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 18(3): 425- 430.
- Narınç, D., Aksoy T., Karaman E., Aygun A., Fırat M.Z., Uslu M.K. 2013. Japanese Quail Meat Quality: Characteristics, Heritabilities, and Genetic Correlations with Some Slaughter Traits. *Poult. Sci.*, 92: 1735–1744.
- Narınç, D., Aksoy, T., Karaman, E. ve Karabağ, K. 2009. Japon bildircinlarında yüksek canlı ağırlık yönünde uygulanan seleksiyonun büyüme parametreleri üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2): 149-156.
- Narınç, D., Karaman, E. and Aksoy, T. 2010a. Estimation of genetic parameters for carcass traits in Japanese quail using Bayesian methods. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 40(4): 342-347.
- Narınç, D., Karaman, E. and Aksoy, T. 2014a. Effects of slaughter age and mass selection on slaughter and carcass characteristics in 2 lines of japanese quail. *Poult. Sci.*, 93(3): 762–769.
- Narınç, D., Karaman, E., Aksoy, T., Fırat, M.Z. 2014b. Genetic parameter estimates of growth curve and reproduction traits in japanese quail. *Poult. Sci.*, 93(1): 24–30.

- Nariñ, D., Öksüz Nariñ, N. and Aygün, A. 2017. Growth curve analyses in *Poult. Sci. J.*, 73(2): 395-408.
- Nestor, K.E., Strong, Jr.C.F., Bacon, W.L. 1982. Influence of strain and length of lay in total egg weight and weight of the component parts of turkey eggs. *Poult. Sci. J.*, 61: 18-24.
- Ocak, N., Erener, G., Altop, A. and Kop, C., 2009. Effect of malic acid on performance and some digestive tract traits of Japanese quails. *Poult. Sci. J.*, 46(1) : 25-29.
- Okuliarová, M., Škrobánek, P., and Zeman, M. 2007. Effect of increasing yolk testosterone levels on early behaviour in japanese quail hatchlings. *Acta Vet Brno*, 76(3), 325–331.
- Özsoy, A.N., and Orhan, H. 2011. The prediction of genetic parameters for body weights in japanese quails by Gibbs sampling method. *Animal and Veterinary Sciences*, 2(1): 21-24.
- Prieto, M.T. and Campo, J.L. 2010. Effect of heat and several additives related to stress levels on fluctuating asymmetry, heterophil: lymphocyte ratio and tonic immobility duration in white leghorn chicks. *Poult. Sci*, 89(10): 2071–2077.
- Raji, A.O, Alade, N.K., Duwa, H. 2014. Estimation of model parameters of the japanese quail growth curve using gompertz model. *Arch. Zootec.*, 63(243): 429-435.
- Recoquilly, J., Leterrier, C., Calandreau, L., Bertin, A., Pitel, F., Gourichon, D., Arnould C. 2013. Evidence of phenotypic and genetic relationships between sociality, emotional reactivity and production traits in japanese quail. *PLoS ONE*, 8(12): 1–11.
- Resende, R.O., Martins, E.N., Georg, P.C., Paiva, E., Conti, A.C.M., Santos, A.I., Sakaguti, E.S., Murakami, A.E. 2005. Variance components for body weight in Japanese quails (*Coturnix Japonica*). *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7(1): 23-25.
- Richard, S., Davies, D.C. and Faure, J.M. 2000. The role of fear in one-trial passive avoidance learning in japanese quail chicks genetically selected for long or short duration of the Tonic immobility reaction. *Behav. Process*, 48(3), 165–170.
- Rowe, E., Dawkins, M.S. and Gebhardt-Henrich, S.G. 2019. A Systematic review of precision livestock farming in the poultry sector: Is technology focussed on improving bird welfare? *Anim. Sci. J.* 9(9): 1–18.
- Saatci, M., AP Dewi, I. and Aksoy, A.R. 2003. Application of REML procedure to estimate the genetic parameters of weekly live weight in one-to-one sire and dam pedigree recorded Japanese quail. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 120(1) : 23–28.
- Sabuncuoğlu, K.M., Korkmaz, F., Gürcan, E.K., Nariñ, D. and Şamlı, H.E. 2018. Effects of monochromatic light stimuli during embryogenesis on some performance traits, behavior, and fear responses in japanese quails. *Poult. Sci*, 97(7): 2385–2390.
- Sadjadi, M. and Becker, W.A. 1980. Heritability and genetic correlations of body weight and surgically removed abdominal fat in *Coturnix* quail. *Poult. Sci. J.*, 59(9) : 1977-1984.

- 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. *Anim. Behav. Sci*, 112(3–4): 297–306.
- Sarı, M., Saatci, M. ve Tilki, M. 2010. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) Canlı ağırlığa ait özelliklerin genetik parametrelerinin REML metodu ile hesaplanması. *Kafkas Univ. Vet.*, 16(5): 729-733.
- Sarıca, S. and Özdemir, D. 2018. The effects of dietary oleuropein and organic selenium supplementation in heat-stressed quails on tonic immobility duration and fluctuating asymmetry. *Ital. J. Anim. Sci*, 17(1): 145–152.
- SAS Institute, 2005. SAS/STAT User's Guide, Version 9.1.3. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sato, K., Kishi, H. and Ino, T. 1983. Genetic parameters of live weight, eviscerated weight, organ weights and muscle weights in Japanese quail males. Scientific Reports of the Faculty of Agriculture, Okayama University. Japanese Animal Breeding, 51: 46-61.
- Satterlee, D.G., Jones, R.B. and Ryder, F.H. 1993a. Effects of vitamin c supplementation on the adrenocortical and tonic immobility fear reactions of japanese quail genetically selected for high corticosterone response to stress. *Appl. Anim. Behav. Sci*. 35(4): 347–357.
- Satterlee, D.G., Jones, R.B. and Ryder, F.H. 1993b. Short-latency stressor effects on tonic immobility fear reactions of japanese quail divergently selected for adrenocortical responsiveness to immobilization, *Poult. Sci*, 72(6): 1132–1136.
- Sefton, A.E. and Siegel, P.B. 1974. Inheritance of body weight in Japanese quail. *Poult. Sci. J*, 53(1): 1597-1603.
- Sezer, M., Berberoğlu, E. and Ulutaş, Z. 2006. Genetic association between sexual maturity and weekly live-weights in laying-type Japanese quail. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 36(2): 142-148.
- Shokoohmand, M., Emam J.K.N. and Emami, M. A. 2007. Estimation of heritability and genetic correlations of body weight in different age for three strains of Japanese quail. *Int J. Agric. Biol.*, 9(6): 945–947.
- Shrivastav, A.K. and Panda, P. 1999. A review of quail nutrition research in India. *World Poultry Sci. J.*, 55(1): 73-81.
- Singh, C.B. 2009. Estimation of genetic parameters for growth traits in Japanese quail. *Pantnagar Journal of Research*, 7(2): 226-227.
- Singh, R.P. and Panda, B. 1987. Comparative carcass and meat yields in broiler and spent quails. *Indian J. Anim. Sci.*, 57(1): 904-907.
- Suzuki, K., Ikebuchi, M. and Okanoya, K. 2013. The impact of domestication on Fearfulness: A comparison of tonic immobility reactions in wild and domesticated finches. *Behav Process* 100, 58–63.
- Şeker, İ., Kul, S. and Bayraktar, M. 2009. Effects of group size on fattening performance, mortality rate, slaughter and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Anim Vet Adv.*, 8 (4): 688-693.

- Taraco, G., Gaya, L.G., Mota, L.F., Souza, A.R., Lima, H.J.D., Silva, M.A. 2019. Heritability and genotype-environment interactions for growth curve parameters in meat-type quail fed different threonine: lysine ratios from hatching to 21 D Of Age. *Poult. Sci*, 98: 69–73.
- Toelle, V.D., Havenstein, G.B., Nestor, K.E. and Harvey, W.R. 1991. Genetic and phenotypic relationship in Japanese quail. *Poult. Sci. J.*, 70: 1679–1688.
- Türkmüt, L., Altan, Ö., Oğuz, İ., Yalçın, S. 1997. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun üreme performansı üzerine etkileri. *Turk J Vet Anim Sci*, 23: 229-234.
- Tzeng, R.Y. and Becker, W.A. 1981. Growth patterns of body and abdominal fat weight in male broiler chickens. *Poult. Sci. J.*, 60(6): 1101-1106.
- Valance, D., Després, G., Richard, S., Constantin, P., Mignon-Grasteau, S., Leman, S., Leterrier, C. 2008. Changes in heart rate variability during a tonic immobility test in quail. *Physiol. Behav*, 93(3): 512–520.
- Vali, N., Edriss, M.A. and Rahmani, H.R. 2005. Genetic parameters of body and some carcass trait in two quail strains. *Int. J. Poult. Sci.*, 4(5): 296-300.
- Vargas-Sánchez, R.D., Torrescano-Urrutia, G.R., Ibarra-Arias, F.J., Portillo-Loera, J.J., Ríos-Rincón, F.G., and Sánchez-Escalante, A. 2018. Effect of dietary supplementation with pleurotus ostreatus on growth performance and meat quality of Japanese Quail. *Livest. Sci*, 207(1): 117-125.
- Walita, K.Z., Tanganyika, J. and Mussah, S.R. 2017. Effect of sex, type of feed and age at slaughter on carcass yield characteristics of japanese quails (*coturnix japonica*) in Malawi. *International Journal of Avian and Wildlife Biology*, 2(2): 50–53.
- Wang, S., Ni, Y., Guo, F., Fu, W., Grossmann, R. and Zhao, R. 2013. Effect of corticosterone on growth and welfare of broiler chickens showing long or short tonic Immobility. *comparative biochemistry and physiology - Physiol. Behav* 164(3): 537–543.
- Winter, E.M.W. 2005. Genetic parameters estimation of performance, carcass and body composition traits of meat quail. PhD Thesis, Federal University of Parana, Division of Biological Sciences the Postgraduate Program in Genetics. Curitiba, Brasil. 91 p.
- Yalçın, S., Akbaş, Y., Ötleş S. ve Oğuz, İ. 1996. Effect of maternal body weight of quail (*Coturnix coturnix japonica*) on progeny performance. *E.Ü.Z.F. Derg*, 33 (2-3): 9-16.
- Yalçın, S., Oğuz I., and Ötleş S. 1995. Carcase characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*) slaughtered at different Ages. *Br. Poult. Sci*, 36 (3): 393–399.
- Yannakopoulos, A.L., Tservani-Gousi, A.S. 1986. Quality characteristics of quail eggs. *Br. Poult. Sci.*, 27 (2): 171-176.
- Yapıcı, N., Aksoy, T., Nariç, D. 2006. Looking at the quail production in Turkey: The case of Antalya. XII. European Symposium on the Quality of Eggs and Eggs Products, September 10-14, Verona, Italy, Proceeding Book: 1, 456.

ÖZGEÇMİŞ

Barış Aybars GENÇ
aybars.4707@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2017-2020	Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Bölümü, Antalya
Lisans	Sütçü İmam Üniversitesi
2009-2014	Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Antalya