

Japon Bildircinlarında Karkas Ağırlığına Etki Eden Bazı Karkas Parça Ölçülerinin Path Analizi ile İncelenmesi

Hakan İNCİ¹, Şenol ÇELİK¹, Tuğay AYAŞAN^{2*}

¹Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bingöl

²Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yemler ve Hayvan Besleme Bölümü, Adana

Geliş (Received): 11.02.2016

Kabul (Accepted): 19.04.2016

ÖZET: Bu çalışmada, Japon bildircinlerinde karkas ağırlığı üzerinde but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve sırt ağırlığı ölçülerinin doğrudan ve dolaylı etkileri path analizi ile belirlenmiştir. Çalışmada 40 adet Japon bildircinına (*Coturnix coturnix Japonica*) ait ölçütler kullanılmıştır. Bildircinlerin yarısı erkek yarısı da dişidir. Analiz sonuçlarına göre bildircinlerde karkas ağırlığı ile incelenen karkas parça ağırlıkları arasındaki ilişkinin pozitif ve önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Denemede en yüksek korelasyona, karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı arasında rastlanılmıştır ($r=0.775$). Erkek bildircinlerde karkas ağırlığı ile karkas parça ölçüleri arasındaki ilişki önemsiz saptanırken; dişi bildircinlerde karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı ve sırt ağırlığı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Çalışmada hem erkek hem de dişi bildircinlerde en yüksek korelasyon, karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı arasında elde edilmiştir ($r=0.370$ ve $r=0.797$). Karkas ağırlığı üzerine but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve sırt ağırlığının doğrudan etkisi sırasıyla %45.423, %60.829, %30.045 ve %48.587 olarak bulunmuştur. Karkas ağırlığı üzerine en büyük doğrudan etkiyi göğüs ağırlığı yapmıştır. Göğüs ağırlığının but ağırlığı, kanat ağırlığı ve sırt ağırlığı üzerinden dolaylı etkileri sırasıyla %17.231, %5.931 ve %15.989 olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Japon bildircini, Karkas ağırlığı, Path analizi, Karkas parça ağırlıkları

Examination of Some Carcass Parts Measurements Affecting on Carcass Weight via Path Analysis on Japanese quail

ABSTRACT: In this study, direct and indirect effects of the thigh weight, breast weight, wing weight and back weight measure on carcass weight were determined by means of path analysis methods in Japanese quail. Forty Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*), (half male and half female) were used in the study. The results show that examined relations carcass weight and all body measurements were significant ($P<0.05$). There was at the maximum correlation between carcass weight and breast weight ($r=0.775$). While the relationship between carcass weight and carcass part size was insignificant in the men quail. Whereas, the relationship between carcass weight with breast weight and back weight was significant in the female quail ($P<0.01$). There was also the maximum correlation between carcass weight and breast weight in both male and females ($r=0.370$ and $r=0.797$). Percentages of direct effects on carcass weight were 45.423%, 60.829%, 30.045% and 48.587% for the thigh weight, breast weight, wing weight and ridge weight, respectively. Breast weight sustained the largest direct effect on carcass weight. Indirect effects of breast weight through thigh weight, wing weight and ridge weight were 17.231%, 5.931% and 15.989%, respectively.

Key Words: Japanese quail, Carcass weight, Path analysis, Carcass part weights

GİRİŞ

Japon bildircini, (*Coturnix coturnix Japonica*) üretimi son yıllarda hızla yaygınlaşan bir kanatlı türüdür. İnsan beslenmesinde önemli bir hayvansal protein kaynağı olması sebebiyle de her geçen gün önemi de artmaktadır. Japon bildircini, düşük vücut ağırlığına sahip olmasına rağmen eti ve yumurtası için ticari üretimde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, 3-4 ay gibi kısa bir kuşak aralığına ve yüksek döl verimine sahip olması nedeniyle kanatlı hayvan ıslahı çalışmalarında model hayvan olarak da kullanılmaktadır (Marks, 1991; Ayaşan, 2013). Diğer kanatlı yetiştiriciliğine göre bildircin yetiştiriciliği çok dar bir alanda fazla miktarda yatırım gerektirmeden, kısa sürede yüksek verim elde edilebilmesi, aile tipi üretime imkan verebilmesi bakımından da günümüzde giderek yaygınlaşan bir dal olmuştur (Poyraz ve ark. 2002;

Akıncı ve ark. 2005; Alkan ve ark. 2008). Bildircinler hastalıklara karşı diğer kanatlı çiftlik hayvanlarına göre dayanıklıdır (Toelle ve ark. 1991; Tarhyel ve ark. 2012).

Bildircinler *coturnix* familyasına ait olup bu türün 12'den fazla alt türü bulunmaktadır. Erkek Japon bildircinleri yaklaşık 16 cm boya ulaşırken dişiler ise yaklaşık 18.5 cm boya ulaşmaktadır. Erkekler dişilerden daha düşük bir canlı ağırlık ve beden yapısına sahiptir (Vatansever, 1998). Bu konuda yapılan başka bir çalışmada Baylan ve ark. (1997), bildircinlerde dişilerin 5. ve 6. hafta yaşlarında erkeklerden daha iyi gelişip, daha yüksek canlı ağırlık kazandıklarını, yem tüketimi ve yemden yararlanmada da daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir.

Japon bildircinlerinde et kalitesi ile ilişkili karakterlerin kalıtımının konu edildiği bazı çalışmalar bulunmaktadır (Kawahara ve Saito, 1976; Toelle ve ark.

*Sorumlu yazar: Ayaşan, T., tayasan@gmail.com

1991; Schuler ve ark. 1996; Bahie El-Deen, 2001; Oğuz ve Minvielle, 2001; Oğuz ve ark. 2004a; Oğuz ve ark. 2004b). Gevrekçi ve ark. (2009), bıldırcınlarda et kalite özelliklerinin maksimum olabilirlik, kısıtlanmış maksimum olabilirlik (REML) ve en küçük varyanslı ikinci dereceden yansız tahminleyici (MIVQUE) ile elde edilen kalıtım derecesi tahminlerini orta düzeyden yüksek düzeye değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Zerehdaran ve ark. (2012), et kalite özelliklerinin genetik seleksiyon yoluyla geliştirildiğini, ancak yüksek vücut ağırlığı ve karkas kompozisyonu seleksiyonunda, kas içi yağ ve artan hafiflik, et pişirme kaybının Japon bıldırcınlarda et kalitesini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Narinç ve ark. (2013), bıldırcınlarda en kalıtsal et kalite özelliğini pH=0.64 olarak saptamışlardır. pH değeri göğüs verimi hariç, vücut ağırlığı ve abdominal yağ verimi ile negatif ancak yüksek korelasyon ilişkisi gösterirken, parlaklık (lightness) değeri ise, vücut ağırlığı, göğüs verimi ve abdominal yağ verimi ile pozitif ilişkiye sahiptir. Oğuz ve Minvielle (2001) çalışmalarında, Japon bıldırcınlarnın karkas ve et kalitesi ile ilişkili karakterlerinin genellikle orta ve yüksek düzeyde kalıtsal olduğunu belirtmişlerdir. Khaldari ve ark. (2010), 4 haftalık bıldırcınlarda vücut ağırlığı ve karkas özellikleri arasında güçlü bir genetik ilişki olduğunu bildirmişlerdir ve karkas özelliklerini geliştirerek bir seleksiyon kriteri olarak kullanılacağını önermişlerdir. Narinç ve ark. (2010), bıldırcınlarda karkas, göğüs, but ve abdominal yağ ağırlıkları için kalıtım derecelerini sırasıyla 0.42, 0.36, 0.34 ve 0.40 olarak; karkas, göğüs, but ve abdominal yağ randımanı için kalıtım derecelerini sırasıyla 0.11, 0.18, 0.12 ve 0.29 olarak saptamışlardır. Lotfi ve ark. (2011), bıldırcınlarda vücut ağırlığı ve karkas özellikleri ağırlığı kalıtım tahminlerini (vücut ağırlığı için 0.45 ve göğüs eti ağırlığı için 0.63), karkas özellikleri randımanından (uyuluk randımanı için 0.11 ve göğüs eti randımanı için 0.19) daha yüksek olarak tespit etmişlerdir. Sarı ve ark. (2011), bıldırcınlarda soğuk karkas, göğüs, but, kanat ve karaciğer ağırlıklarına ait kalıtım değerlerini sırasıyla 0.55, 0.58, 0.54, 0.49 ve 0.13 olarak saptamışlardır.

Japon bıldırcınlarnın karkas özelliklerine ilişkin çalışmalar incelendiğinde, bıldırcınlarda karkas ağırlıklarının eşeylere göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Dişi bıldırcın karkası erkeğinkine göre daha ağırdır. Ayaşan ve ark. (2000), beşinci hafta karkas ağırlığını gruplara göre ortalama olarak 124.17 ile 142.83 g olarak tespit etmişlerdir. Kanatlı hayvanlarda göğüs eti oranı en fazla olarak ilk sırada bıldırcın, ikinci sırada ise hindiler yer almaktadır (Camcı, 1992). Göğüs ağırlığı ise 6.-8. haftalar arasında 21.9 g ile 38.51 g arasında, oransal göğüs ağırlığı da % 19.94 ile % 40 arasında değişim göstermiştir (Wyatt ve ark. 1982; Ayaşan ve ark. 2000). Tarhyel ve ark. (2012), 6, 8, 10, 16, 20, 24, 30 ve 52 haftalık bıldırcınlarda canlı ağırlıkları sırasıyla 97.19 g, 119.93 g, 132.00 g, 134.44 g, 129.72 g, 142. 11, 154.33 g ve 162.67 g; karkas

ağırlıklarını ise 67.60 g, 86.57 g, 93.42 g, 92.35 g, 89.82 g, 96.98 g, 104.14 g ve 119.54 g olarak tespit etmişlerdir. Narinç ve ark. (2014), kontrol hattındaki 4, 5, 6, 7 ve 8 haftalık yaştaki Japon bıldırcınlarnın vücut ağırlıklarını sırasıyla 141.6, 164.5, 181.6, 187.7 ve 195.4 g; soğuk karkas ağırlıklarını sırasıyla 100.5, 113.8, 123.7, 128.1 ve 130.4 g olarak saptamışlardır. Seleksiyon grubundaki bıldırcınlarda ise aynı yaşlarda canlı ağırlıkları sırasıyla 164.1, 194.8, 211.8, 220.5 ve 225.6 g; soğuk karkas ağırlıklarını sırasıyla 118.4, 139.4, 146.0, 149.7 ve 152.5 g olarak saptamışlardır.

Bu çalışmaya teşkil olan path analizi, verim ve verime etkili faktörler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin birbirinden ayrılarak incelenmesini sağlayan bir yöntem olup; path analizinin amacı, değişkenler arasındaki nedensel ilişkiler için oluşturulmuş hipotezlerin önemliliğini ve miktarını tahmin etmektir (Daşdağ ve ark. 2006).

Pym ve ark. (1998) canlı ağırlığın yanı sıra göğüs eti karakterlerini de dikkate alarak doğrudan seleksiyon yapmışlardır. Bu araştırmacılar, hem canlı ağırlığı hem de göğüs kası uzunluğu, genişliği ve derinliğine ilişkin ultrason ölçümlerini esas alan tahminleme denklemlerini kullanarak göğüs ağırlığı için; BWI hattında (göğüs eti ağırlığının-randıman- (g) artırılması yönünde seleksiyon yapılmış) yüksek fenotipik kazanç (10 gramdan fazla), BPI hattında (göğüs eti oranının (g/kg) artırılması yönünde seleksiyon yapılmış) ve LWI hattında (42. gün canlı ağırlığının artırılması yönünde seleksiyon yapılmış) orta düzeyde pozitif artış (yaklaşık 5 gram), BPD hattında (göğüs eti oranının azaltılması yönünde seleksiyon yapılmış) ise orta düzeyde negatif azalış (10 gramdan düşük) elde etmişlerdir. BPI ve BPD hatlarının ters yönlerdeki seleksiyonu başarılı olmuştur. Bıldırcınlarda canlı ağırlık üzerine yapılan seleksiyon çalışmalarının hemen hepsi, seleksiyonun; tüm karkas parçalarının ağırlıkları üzerinde de oldukça etkili olduğunu göstermiştir (Oğuz ve Türkmüt, 1999). Khaldari ve ark. (2011), 4 haftalık bıldırcınlarda vücut ağırlığı ve karkas özellikleri arasında güçlü ilişki olduğunu, karkas özelliklerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Khaldari ve ark. (2011), bıldırcınlarda göğüs ağırlığını arttırmak için genetik ilişki olarak vücut ağırlığının kullanılabilceğini önermişlerdir. Khaldari ve Ghiasi (2015), bıldırcınlarda vücut ağırlığı ve karkas özellikleri arasında güçlü bir korelasyon olması nedeniyle canlı ağırlığın karkas özelliğini geliştirmek için seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Narinç ve ark. (2015), sürü olarak yetiştirilen 5 haftalık bıldırcınlarda vücut ağırlığını birincil seleksiyon kriteri olarak belirlemişlerdir. Böylece bıldırcınlarda vücut ağırlığı, karkas ağırlığı ve göğüs ağırlığı gibi ölçülerin seleksiyon çalışmalarında önemli kriter olduğu anlaşılmaktadır. Karkas ağırlığı üzerinde diğer karkas parçalarının doğrudan ve dolaylı etkilerinin bilinmesi gereklidir. Path analizi bu etkileri araştırmak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Regresyon ve korelasyon

analizi bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenlerin dolaylı etkilerini belirleyemediği için yeterli olamamaktadır. Dolayısıyla path analizi regresyon ve korelasyon analizine alternatif bir yöntemdir.

Bu çalışma ile Japon bildircinlarında, but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve sırt ağırlığının karkas ağırlığı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin path analizi ile araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmanın hayvan materyalini, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümüne ait kanatlı hayvan ünitesinde yetiştirilen 20 adet erkek ve 20 adet dişi olmak üzere toplam 40 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix Japonica*) oluşturmuştur. Bildircinler çok katlı bildircin kafeslerinde barındırılmışlardır. Deneme odasının aydınlatılması için, ikişer adet 60 Watt'lık ampul, ısıtma için otomatik olarak ısıya ayarlanabilen elektrikli soba kullanılmıştır. Oda üç eşit bölmeye ayrılmış ve her bölmede 8 cm kalınlıkta odun talaşı ve saman karışımı altlık kullanılmıştır. Deneme süresince rasyonlar toz yem formunda verilmiş olup, hayvanların önlerinde daima temiz su bulundurulmasına özen gösterilmiştir. Deneme, 7 hafta süreyle yürütülmüştür. Bildircinlerin deneme süresince canlı ağırlık artışlarına ait ortalama değerler, yem tüketimi ve karkas özellikleri olarak; sıcak-soğuk tüm karkas, but, göğüs, kanat, sırt, boyun ve yenilebilir iç organ ağırlıkları tespit edilmiştir. Karkas öğelerine ayırma işlemi "Kentucky Fry Chicken, 9 piece Cuttig" yöntemine göre yapılmıştır. Hayvanlara ait karkas ağırlığı (Y), but ağırlığı (X₁), göğüs ağırlığı (X₂), kanat ağırlığı (X₃) ve sırt ağırlığı (X₄) gram olarak ölçülmüştür.

Sewall Wright tarafından 1921 yılında önerilen path katsayısı, etkisi belirlenen değişken dışındaki bağımsız değişkenler sabit olduğunda, bağımlı değişkende gözlenen standart sapmanın bağımsız değişkenden kaynaklanan kısmı olarak tanımlanmıştır (Pedhazur, 1997).

İki değişken arasında hesaplanan korelasyon katsayısının içerisinde, değişkenlerin tek başına etkisi

ve diğer değişkenler ile olan birlikte etkileri (dolaylı etkiler) bulunduğundan, değişkenlerin ayrı ayrı ve birlikte etkilerini bulmak gerektiğinde, path analizi tekniği kullanılır (Singh ve ark. 1988). Path analizinde her bir bağımsız (sebebe) değişkeninin etki miktarı açıklandığı için modele girebilecek bağımsız değişkenlerin seçimi önemlidir (Sokal ve Rohlf, 1995). Bu nedenle değişkenler arasında sebep sonuç ilişkilerinin araştırmacı tarafından belirlenerek buna göre analiz yapılmalıdır (Pek, 1999).

Bir path katsayısı, path modeldeki bir bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenin doğrudan etkisini gösteren standartlaştırılmış regresyon katsayısıdır (Alpar, 2011). Path katsayıları Eşitlik (1) de olduğu gibi hesaplanabilir (Mendeş ve ark. 2005; Yakubu ve Salako, 2009).

$$P_{YX_i} = \frac{\hat{\beta}_i S_{X_i}}{S_Y} \quad (1)$$

Burada P_{YX_i} : Path katsayıları veya X_i'den Y'ye standartlaştırılmış regresyon katsayılarıdır, $\hat{\beta}_i$: Standartlaştırılmamış regresyon katsayısı, S_{X_i} : X_i'nin standart sapması, S_Y : Y'nin standart sapmasıdır.

Bağımsız değişkenlere ait doğrudan etkiler dikkate alınarak, sözü edilen değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde yaptıkları dolaylı etkiler de hesaplanabilir. Bunun için (1) no'lu eşitlikten yararlanarak oluşturulan path katsayıları diyagonal (köşegen) matrisi ile bağımsız değişkenlerin oluşturduğu korelasyon matrisi çarpılarak dolaylı etkilerden oluşan (2) no'lu eşitlikteki matris elde edilir.

Eşitlik (2)'de verilen eşitliğin solundaki matriste köşegen üzerindeki değerler path katsayılarını yani doğrudan etkileri, köşegen dışındaki değerler de bağımsız değişkenlerin birbirleri üzerinden dolaylı etkilerini ifade etmektedir. Regresyon analizi ve korelasyon katsayıları SPSS 22.0 paket programı ile, Path analizi için diğer hesaplamalar MATLAB 12 paket programı ile yapılmıştır.

$$\begin{bmatrix} P_{Y_1} & P_{Y_1 r_{12}} & P_{Y_1 r_{13}} & P_{Y_1 r_{14}} \\ P_{Y_2 r_{21}} & P_{Y_2} & P_{Y_2 r_{23}} & P_{Y_2 r_{24}} \\ P_{Y_3 r_{31}} & P_{Y_3 r_{32}} & P_{Y_3} & P_{Y_3 r_{34}} \\ P_{Y_4 r_{41}} & P_{Y_4 r_{42}} & P_{Y_4 r_{43}} & P_{Y_4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{Y_1} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & P_{Y_2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & P_{Y_3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & P_{Y_4} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & r_{34} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

BULGULAR ve TARTIŞMA

Japon bildircinlarının genel olarak ve cinsiyete göre karkas ağırlığı (Y), but ağırlığı (X₁), göğüs ağırlığı (X₂), kanat ağırlığı (X₃) ve sırt ağırlığına (X₄) ait tanıtıcı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir. Standardize edilmiş

ve normal regresyon katsayıları, standart hata, t istatistikleri ve önem düzeyleri ile modelin belirtme katsayısı (R²) tüm bildircinler, erkek ve dişi bildircinler için ayrı ayrı olarak Çizelge 2'de sunulmuştur. Japon bildircinlerinde üzerinde durulan değişkenlere ait

korelasyon katsayıları ve önem düzeyleri Çizelge 3’de sunulmuştur. Karkas ağırlığına etki eden karkas parçaları ölçülerinin doğrudan ve dolaylı etkileri tespit edilmiştir. Tespit edilen bu etkilerin değerleri tüm bildircınlar, erkek ve dişi bildircınlar için Çizelge 4’de verilmiştir.

Denemeye alınan 40 adet bildircınının ortalama olarak karkas ağırlığı 174.88 g, but ağırlığı 27.08 g, göğüs ağırlığı 54.79 g, kanat ağırlığı 8.55 g ve sırt ağırlığı da 38.73 g olarak saptanmıştır.

Erkek bildircınların ortalama karkas ağırlığı 158.11 g, but ağırlığı 24.91 g, göğüs ağırlığı 50.71 g, kanat ağırlığı 8.04 g ve sırt ağırlığı 38.53 g; dişi bildircınların

ortalama karkas ağırlığı 191.65 g, but ağırlığı 29.25 g, göğüs ağırlığı 58.86 g, kanat ağırlığı 9.06 g ve sırt ağırlığı da 38.93 g olarak tespit edilmiştir. Karkas ağırlığı Yolcu ve ark. (2006)’nın buldukları değerlerden daha yüksek, Alkan ve ark. (2013)’ün buldukları değere yakın çıkmıştır. Göğüs ağırlığı Yolcu ve ark. (2006)’nın buldukları değerlere yakın, Alkan ve ark. (2013)’ün buldukları değerden daha yüksek çıkmıştır. Bonos ve ark. (2010), 6 haftalık yaşta Japon bildircınlarında göğüs randımanını gruplarda 33.92-36.02 g arasında tespit ederken; karkas ağırlığını da 124.75-142.40 arasında bulmuşlardır. Kosshak ve ark. (2014), göğüs ağırlığını 40.66-42.83 g arasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 1. Japon bildircınlarında çeşitli karkas parçaları ağırlıklarına ait tanıtıcı istatistikler

| Bildircınlar (Erkek+Dişi) | | | | | |
|---------------------------|----|-----------|---------------|----------|----------|
| Değişken | N | \bar{X} | $S_{\bar{x}}$ | En küçük | En büyük |
| Karkas | 40 | 174.88 | 3.88 | 132.99 | 243.05 |
| But | 40 | 27.08 | 0.59 | 19.55 | 33.69 |
| Göğüs | 40 | 54.79 | 1.30 | 43.55 | 77.32 |
| Kanat | 40 | 8.55 | 0.19 | 5.30 | 11.30 |
| Sırt ağırlığı | 40 | 38.73 | 1.33 | 28.17 | 60.71 |
| Erkek bildircınlar | | | | | |
| Karkas | 20 | 158.11 | 2.95 | 132.99 | 184.37 |
| But | 20 | 24.91 | 0.77 | 19.55 | 30.79 |
| Göğüs | 20 | 50.71 | 1.15 | 43.45 | 61.90 |
| Kanat | 20 | 8.04 | 0.29 | 5.30 | 11.30 |
| Sırt ağırlığı | 20 | 38.53 | 1.78 | 28.17 | 53.20 |
| Dişi bildircınlar | | | | | |
| Karkas | 20 | 191.65 | 4.84 | 149.48 | 243.05 |
| But | 20 | 29.25 | 0.57 | 23.77 | 33.69 |
| Göğüs | 20 | 58.86 | 1.96 | 43.67 | 77.32 |
| Kanat | 20 | 9.06 | 0.19 | 7.87 | 10.99 |
| Sırt ağırlığı | 20 | 38.93 | 2.03 | 30.35 | 60.71 |

\bar{X} : Ortalama, $S_{\bar{x}}$: Standart hata

Çizelge 2. Japon bildircınlarının karkas parçaları ölçülerine ait regresyon analizi sonuçları

| Bildircınlar (Erkek+Dişi) | | | | | |
|---------------------------|---------|---------------|--------|-------|--------|
| Karkas ağırlığı (Y) | Katsayı | Standart Hata | t | P | Beta |
| Sabit | -24.88 | 23.336 | -1.066 | 0.294 | |
| But ağırlığı | 2.138 | 0.883 | 2.421 | 0.021 | 0.323 |
| Göğüs ağırlığı | 1.411 | 0.363 | 3.892 | 0.000 | 0.472 |
| Kanat ağırlığı | 3.557 | 2.365 | 1.504 | 0.142 | 0.172 |
| Sırt ağırlığı | 0.882 | 0.335 | 2.635 | 0.012 | 0.304 |
| $R^2=0.727$ | | | | | |
| Erkek bildircınlar | | | | | |
| Sabit | 85.530 | 48.291 | 1.771 | 0.097 | |
| But ağırlığı | -0.033 | 1.499 | -0.022 | 0.983 | -0.010 |
| Göğüs ağırlığı | 0.921 | 0.753 | 1.222 | 0.240 | 0.359 |
| Kanat ağırlığı | 2.483 | 3.622 | 0.685 | 0.504 | 0.243 |
| Sırt ağırlığı | 0.176 | 0.632 | 0.278 | 0.785 | 0.106 |
| $R^2=0.172$ | | | | | |
| Dişi bildircınlar | | | | | |
| Sabit | -0.900 | 36.194 | -0.025 | 0.980 | |
| But ağırlığı | 2.114 | 1.001 | 2.113 | 0.052 | 0.249 |
| Göğüs ağırlığı | 1.199 | 0.333 | 3.600 | 0.003 | 0.486 |
| Kanat ağırlığı | 1.876 | 2.989 | 0.628 | 0.540 | 0.062 |
| Sırt ağırlığı | 1.107 | 0.314 | 3.532 | 0.003 | 0.466 |
| $R^2=0.820$ | | | | | |

Çizelge 3. Japon bildircinlarında incelenen değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları

| Bildircinlar (Erkek+Dişi) | | | | |
|---------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|
| | Y | X ₁ | X ₂ | X ₃ |
| X ₁ | 0.542** | | | |
| X ₂ | 0.775** | 0.413** | | |
| X ₃ | 0.436** | 0.635** | 0.268 | |
| X ₄ | 0.367* | -0.281 | 0.408** | -0.222 |
| Erkek bildircinlar | | | | |
| | Y | X ₁ | X ₂ | X ₃ |
| X ₁ | 0.129 | | | |
| X ₂ | 0.370 | 0.092 | | |
| X ₃ | 0.125 | 0.703** | -0.125 | |
| X ₄ | 0.103 | -0.618** | 0.404 | -0.631 |
| Dişi bildircinlar | | | | |
| | Y | X ₁ | X ₂ | X ₃ |
| X ₁ | 0.337 | | | |
| X ₂ | 0.797** | 0.247 | | |
| X ₃ | 0.328 | 0.133 | 0.245 | |
| X ₄ | 0.702** | -0.087 | 0.499* | 0.224 |

* P<0.05, ** P<0.01

Çizelge 4. Japon bildircinlarını karkas parçaları ölçüleri için doğrudan ve dolaylı etkiler

| Doğ. E. | Dol. E. | Bildircinlar (Erkek+Dişi) | | | Erkek bildircin | | | Dişi bildircin | | | |
|----------------|----------------|---------------------------|--------|-----------|-----------------|--------|-----------|----------------|-------|-----------|-------|
| | | r | Pa | E. P. (%) | r | Pa | E. P. (%) | r | Pa | E. P. (%) | |
| X ₁ | | 0.542** | 0.323 | 45.423 | 0.129 | -0.010 | 3.510 | 0.337 | 0.249 | 59.519 | |
| | X ₂ | | 0.195 | 27.320 | | 0.033 | 11.821 | | 0.120 | 28.794 | |
| | X ₃ | | 0.109 | 15.282 | | 0.171 | 61.292 | | 0.008 | 1.985 | |
| | X ₄ | | -0.085 | 11.975 | | -0.065 | 23.377 | | - | 0.041 | 9.703 |
| X ₂ | | 0.775** | 0.472 | 60.829 | 0.370 | 0.359 | 82.900 | 0.797 | 0.488 | 61.167 | |
| | X ₁ | | 0.133 | 17.251 | | -0.001 | 0.208 | | 0.061 | 7.714 | |
| | X ₃ | | 0.046 | 5.931 | | -0.030 | 7.032 | | 0.015 | 1.918 | |
| | X ₄ | | 0.124 | 15.989 | | 0.043 | 9.860 | | 0.233 | 29.201 | |
| X ₃ | | 0.436** | 0.172 | 30.045 | 0.125 | 0.243 | 67.282 | 0.329 | 0.062 | 18.981 | |
| | X ₁ | | 0.206 | 36.010 | | -0.007 | 1.904 | | 0.033 | 10.070 | |
| | X ₂ | | 0.126 | 22.133 | | -0.045 | 12.394 | | 0.119 | 36.332 | |
| | X ₄ | | -0.067 | 11.812 | | -0.067 | 18.419 | | 0.114 | 34.617 | |
| X ₄ | | 0.367* | 0.304 | 48.587 | 0.103 | 0.106 | 25.746 | 0.702 | 0.466 | 62.579 | |
| | X ₁ | | -0.091 | 14.552 | | 0.006 | 1.477 | | - | 0.022 | 2.905 |
| | X ₂ | | 0.192 | 30.770 | | 0.145 | 35.332 | | 0.243 | 32.640 | |
| | X ₃ | | -0.038 | 6.091 | | -0.154 | 37.446 | | 0.014 | 1.875 | |

* P<0.05, ** P<0.01; Doğ. E: Doğrudan etki, Dol. E.: Dolaylı etki, r: Korelasyon katsayısı, Pa: Path katsayısı, E. P. (%): Etki payı, X₁: But ağırlığı, X₂: Göğüs ağırlığı, X₃: Kanat ağırlığı, X₄: Sırt ağırlığı

But ağırlığı, Yolcu ve ark. (2006) değerlerine yakın çıkmıştır. Kosshak ve ark. (2014), but ağırlığını 24.91-26.35 g arasında tespit etmişlerdir. Yapılan bir araştırmada da but ağırlığı dişi bildircinlarda 29.5-34.4 g bulunurken; erkek bildircinlarda 32.1-33.1 g arasında değerler almıştır (İnci ve ark. 2015).

Sırt ağırlığı, Söğüt ve ark. (2015)'nin elde ettikleri değere yakın bulunmuştur. Bu konuda yapılan bir çalışmada Tufan ve ark. (2014), Japon bildircinlarında oransal sırt ağırlığını 14.91-19.68 g arasında tespit ederken; Ocak ve Erener (2005), sırt ağırlığını 16.8-18.1

g arasında saptamıştır. Bu değerler, denemede saptanan sırt ağırlığı ortalamalarından düşük bulunmuştur.

Japon bildircini karkas parçaları ölçülerine ait karkas ağırlığı (Y), but ağırlığı (X₁), göğüs ağırlığı (X₂), kanat ağırlığı (X₃) ve sırt ağırlığına (X₄) ait standardize edilmiş çoklu regresyon modelleri tüm bildircinlar, erkek ve dişi bildircinlar için sırasıyla aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$Y_{Genel} = 0.323X_1 + 0.472X_2 + 0.172X_3 + 0.304X_4$$
$$Y_{Erkek} = -0.010X_1 + 0.359X_2 + 0.243X_3 + 0.106X_4$$
$$Y_{Dişi} = 0.249X_1 + 0.486X_2 + 0.062X_3 + 0.466X_4$$

Burada katsayılar standardize edildiği için sabit terim sıfır olmuştur. Bulunan bu denklemde kısmi regresyon katsayıları her bir değişkenin yani but, göğüs, kanat ve sırt ağırlıklarının sonuç değişkeni olan karkas ağırlıkları üzerine doğrudan etkilerini göstermektedir. Standardize edilmiş ve normal regresyon katsayıları, standart hata, t istatistikleri ve önem düzeyleri ile R² değerleri tüm bıldırcınlar, erkek ve dişi bıldırcınlar için ayrı ayrı olarak Çizelge 2'de sunulmuştur. Genel (erkek+dişi), erkek ve dişi bıldırcınlarda regresyon analizi sonucunda R² değerleri sırasıyla 0.727, 0.172 ve 0.820 olarak bulunmuştur. Erkek+dişi bıldırcınlarda karkas ağırlığı (R²=0.727), but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve sırt ağırlığı değişkenleri tarafından açıklanabilmektedir. Benzer şekilde erkek ve dişi bıldırcınlarda karkas ağırlığı sözü edilen değişkenler tarafından sırasıyla %17.2 ve %82.0 olarak açıklanabilmektedir. Bir başka değişle hesaplanan R² değerleri oluşturulan regresyon modelini açıklama değerleridir.

Japon bıldırcınlarında üzerinde durulan değişkenlere ait korelasyon katsayıları ve önem düzeyleri Çizelge 3'de sunulmuştur. Tüm bıldırcınlar için karkas ağırlığı ile but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve sırt ağırlığı arasındaki korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01 ve P<0.05). But ağırlığı ile göğüs ağırlığı ve kanat ağırlığı, göğüs ağırlığı ve sırt ağırlığı arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur (P<0.01).

Erkek bıldırcınlarda, but ağırlığı ile kanat ve sırt ağırlıkları arasındaki korelasyonlar önemli (P<0.01), dişi bıldırcınlarda karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı ve sırt ağırlığı (P<0.01) ve göğüs ağırlığı ile sırt ağırlığı arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur (P<0.05). Söz konusu korelasyon katsayıları Alkan ve ark. (2010)'nın buldukları değerden daha yüksek çıkmıştır. Kosshak ve ark. (2014), Japon bıldırcınları için yetiştirme programı planlanırken, yüksek korelasyonların göz önüne alınmasının gerekliliğine dikkati çekmiştir. Bıldırcınlarda karkas ölçülerine ilişkin korelasyon katsayıları Çizelge 3'de verilmiştir.

Eşitlik (1)'de tanımlanan path katsayıları ve Eşitlik (2)'de ifade edilen korelasyon katsayıları yardımıyla karkas ağırlığına etki eden karkas parçaları ölçülerinin doğrudan ve dolaylı etkileri tespit edilmiştir. Tespit edilen bu etkilerin değerleri tüm bıldırcınlar, erkek ve dişi bıldırcınlar için Çizelge 4'de verilmiştir.

Model parametreleri incelendiğinde, tüm bıldırcınlarda but ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.323 birim değişeceği, göğüs ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.472 birim değişeceği, sırt ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.172 birim değişeceği, kanat ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.304 birim değişeceği görülmektedir.

Erkek bıldırcınlarda göğüs ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.359 birim değişeceği, kanat ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.243 birim değişeceği; dişi bıldırcınlarda but ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.488 birim değişeceği ve sırt ağırlığı bir birim değiştiğinde karkas ağırlığının 0.466 birim değişeceği görülmektedir. Bu değişimler doğrudan etkilerdir.

Korelasyonu açıklama payları etki payı (%) olarak verilmiştir. Karkas ağırlığı ile but ağırlığı arasında korelasyon katsayısı 0.542 olarak bulunmuştur. 0.542'nin 0.195'ini % 27.320 ile but ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden dolaylı etkisini açıklarken; 0.109'unu % 15.282 ile but ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden; -0.085'ini %11.975 ile but ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiler açıklanmıştır. Karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı 0.775 olarak hesaplanmıştır. Bu korelasyon unsurlara ayrıldığında 0.133'ün %17.251 ile göğüs ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiyi açıklarken; 0.046'sının %5.931 ile göğüs ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden; 0.124'ünün %15.989 ile göğüs ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiler açıklanmıştır.

Karkas ağırlığı ile kanat ağırlığı arasında korelasyon katsayısı 0.436 olarak bulunmuştur. Söz konusu korelasyon unsurlarına ayrıldığında, 0.206'sının % 36.010 ile kanat ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiyi açıklarken; 0.126'sının %22.133 ile kanat ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden; -0.067'sinin % 11.812 ile kanat ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiler açıklanmıştır.

Karkas ağırlığı ile sırt ağırlığı arasında korelasyon katsayısı 0.367'dir. Korelasyon unsurlarına ayrıldığında, -0.091'inin % 14.552 ile sırt ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etki olup; 0.192'sinin % 30.770 ile sırt ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden; -0.038'inin %6.091 ile sırt ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkilerdir.

Erkek bıldırcınlarda; karkas ağırlığı ile but ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı 0.129 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan 0.129'unun 0.033'ünü % 11.821 ile but ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden dolaylı etkisini; 0.171'ini %61.292 ile but ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden; -0.065'ini %23.377 ile but ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkileri belirlemiştir.

Karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı 0.370'dir. Bu korelasyonun -0.001'inin % 0.208 ile göğüs ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiyi ifade ederken; -0.030'unu % 7.032 ile göğüs ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden; 0.043'ünün % 9.860 ile göğüs ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiler ifade edilmiştir.

Karkas ağırlığı ile kanat ağırlığı arasında korelasyon katsayısı 0.125 olarak bulunmuştur. Korelasyon unsurlarına ayrıldığında, -0.007'sinin %1.904 ile kanat

ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etki; -0.045'inin %12.394 ile kanat ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden; -0.067'sinin %18.419 ile kanat ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkilerdir.

Karkas ağırlığı ile sırt ağırlığı arasında korelasyon katsayısı 0.103 olarak bulunmuştur. Bu korelasyonun, 0.006'sinin %1.477 ile sırt ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etki; 0.145'inin %35.332 ile sırt ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden; -0.154'ünün %37.446 ile sırt ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiler açıklanmıştır.

Dişi bıldırcınlarda; karkas ağırlığı ile but ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı 0.337 olarak hesaplanmıştır. Korelasyon unsurları incelendiğinde; 0.120'sinin %28.794 ile but ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden dolaylı etkisi; 0.008'ini %1.985 ile but ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden; -0.041'ini %9.703 ile but ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiler açıklanmıştır.

Karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı 0.797'dir. Korelasyon unsurları ayrıldığında 0.061'inin %7.714 ile göğüs ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiyi açıklarken; 0.015'ini %1.918 ile göğüs ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden; 0.233'ünün %29.201 ile göğüs ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkiler açıklanmıştır.

Karkas ağırlığı ile kanat ağırlığı arasında korelasyon katsayısı 0.329'dur. Korelasyonun 0.033'ünün %10.070 ile kanat ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etki; 0.119'ünün %36.332 ile kanat ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden; 0.114'ünün %34.617 ile kanat ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkilerdir.

Karkas ağırlığı ile sırt ağırlığı arasında korelasyon katsayısı 0.702'dir. Korelasyon unsurlarına ayrıldığında, -0.022'sinin %2.905 ile sırt ağırlığının but ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etki iken; 0.243'ünün %32.640 ile sırt ağırlığının göğüs ağırlığı üzerinden; 0.014'ünün %1.875 ile sırt ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden yaptığı dolaylı etkilerdir.

Bu çalışmada, Japon bıldırcınlarında karkas ağırlığı üzerinde etkisi olduğu düşünülen but ağırlığı, göğüs ağırlığı, kanat ağırlığı ve sırt ağırlığının dolaylı ve dolaysız etkileri path analizi ile tahmin edilmiştir. Analiz sonuçları bıldırcınların karkas ağırlığı üzerinde but ağırlığı, göğüs ağırlığı ve sırt ağırlığının istatistiksel olarak önemli etkiler olduğunu ortaya koymaktadır. Cinsiyete göre incelendiğinde erkek bıldırcınlarda karkas ağırlığı üzerinde söz konusu bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak önemli etkili olmadıkları ancak dişi bıldırcınlarda karkas ağırlığı üzerinde göğüs ağırlığı ve sırt ağırlığının istatistiksel olarak önemli etkileri oldukları görülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre, bıldırcınlar cinsiyet ayrımı yapılmaksızın ele alındığında karkas ağırlığı ile but ağırlığı arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. But ağırlığındaki artış karkas ağırlığında artışa neden

olmaktadır. Erkek bıldırcınlarda karkas ağırlığı ile but ağırlığı arasında negatif yönlü çok zayıf bir ilişki görülmektedir. Erkek bıldırcınlarda but ağırlığındaki artış karkas ağırlığını önemli düzeyde etkilememektedir. Dişi bıldırcınlarda karkas ağırlığı ile but ağırlığı arasında pozitif yönlü bir ilişki görülmektedir. Karkas ağırlığına etki eden faktörlerden bir diğeri olan göğüs ağırlığının artması karkas ağırlığında artışa neden olmaktadır. Erkek ve dişi bıldırcınlarda karkas ağırlığı ile göğüs ağırlığı arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Karkas ağırlığına en fazla etki eden değişkenin göğüs ağırlığı olduğu görülmektedir. Karkas ağırlığı ile kanat ağırlığı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğundan kanat ağırlığındaki artış karkas ağırlığında artışa neden olmaktadır. Ancak kanat ağırlığının karkas ağırlığına etkisi diğer etkenlere göre daha düşük düzeydedir. Karkas ağırlığı üzerinde en fazla doğrudan etkiye sahip olan değişken göğüs ağırlığı olmuştur. Karkas ağırlığına doğrudan etkiyi yapan ikinci en büyük değişken ise erkek bıldırcınlarda kanat ağırlığı, dişi bıldırcınlarda sırt ağırlığı olmuştur. Ayrıca erkek bıldırcınlarda but ağırlığının kanat ağırlığı üzerinden, dişi bıldırcınlarda ise göğüs ağırlığının sırt ağırlığı üzerinden karkas ağırlığı üzerinde yapmış olduğu dolaylı etki en yüksek bulunmuştur.

Üçkardeş ve ark. (2014), karkas ağırlığı üzerinde en fazla vücut ağırlığı doğrudan etki (0.8506) etmiştir. Vücut ağırlığının dolaylı etkileri sırasıyla incik çapı üzerinden (0.6337), incik uzunluğu üzerinden (0.5265), göğüs çevresi üzerinden (0.5138) ve vücut uzunluğu (0.3981) üzerinden olmuştur. Vücut uzunluğu ise en düşük dolaylı etkiye sahip olmuştur. Vücut uzunluğunun karkas ağırlığı üzerine dolaylı etkileri vücut ağırlığı üzerinden 0.0012, incik çapı ve göğüs çevresi üzerinden 0.0008 ve incik uzunluğu üzerinden 0.0007 olmuştur. Söz konusu çalışmadaki karkas ağırlığını etkileyen değişkenler bu çalışmadaki değişkenlerden farklı olduğundan elde edilen sonuçlar da farklı olmaktadır.

Sonuç olarak, Japon bıldırcınlarında genel olarak karkas ağırlığı üzerine göğüs ağırlığının, erkek bıldırcınlarda göğüs ağırlığı ve kanat ağırlığı, dişi bıldırcınlarda göğüs ağırlığı ve sırt ağırlığının doğrudan etkisinin diğer karkas parçalarının doğrudan etkisinden daha fazla olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Akıncı, Z., Koçak, S., Tekerli, M., Akçan, A. 2005. Bıldırcın yumurtalarında kuluçka sırasında ağırlık kaybı hızının embriyonik gelişimle ilişkisi. Tavukçuluk Araşt Derg., 3(1): 31-35.
- Alkan, S., Galiç, A., Karabağ, K., Balcioglu, M.S. 2008. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) canlı ağırlık ve yumurta verimi bakımından seleksiyonun çıkış ve 6. hafta canlı ağırlıklarına etkisi. Hayvansal Üretim Derg., 49(1): 16-19.

- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Karanlı, T., Balcıoğlu, M.S. 2010. Determination of body weight and some carcass traits in Japanese Quails (*Coturnix coturnix Japonica*) of different lines. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 16(2): 277–280. DOI:10.9775/kvfd.2009.687.
- Alkan, S., Karanlı, T., Karabağ, K., Galiç, A. 2013. Farklı hatlardaki Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) farklı kesim yaşı ve cinsiyetin karkas özelliklerine etkisi. Süleyman Demirel Üniv. Zir. Fak. Derg., 8(1): 12-18.
- Alpar, R. 2011. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler. Detay Yayınları No: 429, Ankara, 853.
- Ayaşan, T., Baylan, M., Uluocak, A.N., Karasu, Ö. 2000. Japon bıldırcınlarında eşey ve değişik sıklıklarda barındırmanın besi özelliklerine etkisi. Tavukçuluk Araşt. Derg, 2(1): 47-50.
- Ayaşan, T. 2013. Effects of dietary inclusion of protexin (probiotic) on hatchability of Japanese quails. Indian J. Anim. Sci, 83(1): 78-81.
- Bahie, El-Deen, M. 2001. Genetic parameters of carcass traits in Japanese quail. Proceedings of XV European Symposium on the Quality of Poultry Meat. 9-12 September. Kuşadası-Turkey. p. 47-52.
- Baylan, M., Ayaşan, T., Uluocak, A.N., Okan, F. 1997. Bıldırcınlarda besi özelliklerinin eşeye ve haftalara göre değişimi. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak 1997, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bildiriler Kitabı, 331-334, Tekirdağ.
- 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. South African J. Anim. Sci, 40(3): 173-184. DOI: 10.4314/sajas.v40i3.2.
- Camcı, Ö. 1992. Entansif bıldırcın yetiştiriciliği. Teknik Tavukçuluk Derg, 75: 44-51.
- Daşdağ, M.M., Çelik, M.Y., Satıcı, Ö., Akkuş, Z., Çelik, H.Ç. 2006. Hangi tür araştırmalarda path analizi kullanılmalıdır? Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı IX Ulusal Biyoistatistik Kongresi 5-9 Eylül 2006 Zonguldak.
- Gevrekci Y., Oguz I., Aksit M., Onenc A., Ozdemir D., Altan O. 2009. Heritability and variance component estimates of meat quality in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*). Turk J. Vet. Anim. Sci. 33:89–94.
- İnci, H., Sogut, B., Sengul, T., Sengul, A.Y., Taysi, M.R. 2015. Comparison of fattening performance, carcass characteristics, and egg quality characteristics of Japanese quails with different feather colors. R. Bras. Zootec, 44(11): 390-396. DOI: 10.1590/S1806-92902015001100003.
- Kawahara, T., Saito, K. 1976. Genetic parameters of organ and body weights in the Japanese quail. Poultry Sci., 55(4):1247-1252. DOI: 10.3382/ps.0551247.
- 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. 89(9):1834–1841.
- Khaldari, M., Pakdel, A., Mehrabani Yeganeh H., Nejati Javaremi, A., Berg P. 2011. Response to family selection and genetic parameters in Japanese quail selected for four week breast weight. Archiv Tierzucht 54(2): 212-223.
- Khaldari, M., Ghiasi, H. 2015. Comparison of direct and indirect response to selection for breast weight in Japanese quail. Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(4): 957-963.
- Kosshak, A.S., Dim, N.I., Momoh, O.M., Gambo, D. 2014. Effect of sex on carcass characteristics and correlation of body weight and blood components in Japanese quails. IOSR J. Agric. and Vet. Sci, 7(11): 72-76.
- Lotfi E., Zerehdaran S., Ahani Azari M. 2011. Genetic evaluation of carcass composition and fat deposition in Japanese quail. Poult. Sci. 90:2202–2208.
- Marks, H.L. 1991. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environments. 5. feed intake and efficiency patterns following ninteen generations of selection. Poultry Sci, 70: 1047-1056. DOI: 10.3382/ps.0701047.
- Mendeş, M., Karabayır, A., Pala, A., 2005. Path analysis of the relationships between various body measures and live weight of American Bronze Turkeys under the three different lighting programs. The Journal of Agric. Sci, 11(2): 184–188.
- Narinç, D., Karaman, E., Aksoy, T. 2010. Estimation of genetic parameters for carcass traits in Japanese quail using Bayesian methods. S. Afr. J. Anim. Sci. 40(4): 342–347.
- Narinç, D., Aksoy, T., Karaman, E., Aygün, A., Fırat, M. Z., Uslu, M. K. 2013. Japanese quail meat quality: Characteristics, heritabilities and genetic correlations with some slaughter traits. Poultry Science, 92(7): 1735-1744.
- Narinç, D., Karaman, E., Aksoy. 2014. Effects of slaughter age and mass selection on slaughter and carcass characteristics in 2 lines of Japanese quail. Poultry Science, 93(3): 762-769.
- Narinç, D., Aksoy, T., Kaplan, S. 2015. Effects of multi-trait selection on phenotypic and genetic changes in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*) The Journal of Poultry Science. doi: 10.2141/jpsa.0150068.
- Ocak, N., Erener, G. 2005. The effects of restricted feeding and feed form on growth, carcass characteristics and days to first egg of Japanese Quail (*Coturnix coturnix Japonica*). Asian-Australian J. Anim. Sci, 18(10): 1479-1484. DOI: 10.5713/ajas.2005.1479.

- Oğuz, İ., Akşit, M., Önenç, A., Gevrekçi, Y., Özdemir, D., Atlan, Ö. 2004a. Genetic variability of meat quality characteristics in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*). Arch für Geflüg, 68(4): 176-181.
- Oğuz, İ., Akşit, M., Önenç, A., Gevrekçi, Y., Özdemir, D., Çınar, M.U., Altan, Ö. 2004b. Heritability estimates of meat quality characteristics in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*). XXII. World's Poultry Congress. In G4; Genetic aspects of quality-safety of meat. June 8-13, İstanbul.
- Oğuz, İ., Minvielle, F. 2001. Effects of genetics and breeding on carcass and meat quality of Japanese quail: A review. Proceedings of XV European Symposium on the Quality of Poultry Meat. 9-12 September. Kuşadası-Turkey. p. 41-46.
- Pedhazur, E.J. 1997. Multiple regression in behavioral research. Harcourt Brace College Publishers, Forth Worth, 1057 p.
- Pek, H. 1999. Nedensel modeller. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Poyraz, Ö., Akıncı, Z., Erdoğan, M., Güler, Ş. 2002. Bıldırcınlarda cinsel olgunluk mevsiminin bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. Lalahan Hayv. Araşt. Enst. Derg, 42(1): 45-58.
- Pym, R.A.E., Popovic, B., Bodero, D.A.V. 1998. Selection for breast meat yield in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*) using real time ultrasound. Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. 11-16 January, Armidale, NSW, Australia, 24, 290-293.
- Sarı, M., Tilki, M., Saatci, M. 2011. Genetic parameters of slaughter and carcass traits in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*). Br. Poult. Sci. 52(2):169-172.
- Singh, R.V., Tewari, N., Singh, C.V., Singh, Y.P. 1988. Path coefficient analysis of mineral in blood serum affecting first lactation milk yield in crossbred cows. Indian J. Anim. Sci, 58(8): 994-996.
- Sokal, R.R., Rohlf F.J. 1995. 3rd edition. Biometry. W.H. Freeman and Company. 885 p. Newyork.
- Söğüt, B., Çelik, Ş., İnci, H., Şengül, T., Daş, A. 2015. Farklı tüy rengine sahip Japon bıldırcınlarda bazı vücut ağırlığı verilerinin Friedman ve Quade testleriyle belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilim Derg, 2(2): 171-177.
- Tarhyel, R, Tanimomo, B. K, Hena, S. A. 2012. Organ weight: As Influenced by color, sex and weight group in Japanese quail. Scientific Journal of Animal Science, 1(2): 46-49.
- Toelle, V.D., Havenstein, G.B., Nestor, K.E., Harvey, W.R. 1991. Genetic and phenotypic relationships in Japanese quail. 1. Body weight, carcass, and organ measurements. Poultry Sci, 70(8): 1679-1688. DOI: 10.3382/ps.0701679.
- Tufan, C., Arslan, C., Sarı, M. 2014. Japon bıldırcını rasyonlarına farklı oranlarda klinoptilolit ilavesinin besi performansı, karkas verim özellikleri ve bazı kan parametrelerine etkisi. Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg, 54(1): 21-27.
- Üçkardeş, F., Narinç, D., Küçükönder, H. 2014. Establishment of optimum regression model and determination of relationships between body measurements and slaughter traits in Japanese quails by path analysis. Animal Production Science, 55(6): 799-803. <http://dx.doi.org/10.1071/AN13357>.
- Vatansever, H. 1998. Bıldırcın Üretim Sistemleri. Tarım Bakanlığı, Ankara, 100 s.
- Wyatt, J.M.F., Siege, P.B., Cherry, J.A. 1982. Phenotypic relationships between adipositiy, breast weight and body weight in female Japanese quail. Poultry Sci, 61(4): 643-646. doi: 10.3382/ps.0610643.
- Yakubu, A., Salako, A.E. 2009. Path coefficient analysis of body weight and morphological traits of Nigerian indigenous chickens. Egyptian Poultry Sci, 29(III): 837-850.
- Yolcu, H.İ., Balcıoğlu, M.S., Karabağ, K., Şahin, E. 2006. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık için yapılan iki yönlü seleksiyonun ve cinsiyetin karkas ve bazı organ ağırlıklarına etkileri. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Derg, 19(2): 185-189.
- Zerehdaran S, Lotfi E, Rasouli Z. 2012. Genetic evaluation of meat quality traits and their correlation with growth and carcass composition in Japanese quail. Br. Poult. Sci. 53(6): 756-762. doi: 10.1080/00071668.2012.746445.