



## **Türk Alaca Atlarının Vücut Ölçülerinin Farklı Yaşlarda İncelenmesi**

**Şenol ÇELİK<sup>1\*</sup> Füsün ÇOŞKUN<sup>2</sup> Orhan YILMAZ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bingöl

<sup>2</sup> Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kırşehir

<sup>3</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Çanakkale

\*:e-mail:senolcelik@bingol.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 14.11.2014

Online baskı tarihi (Printed Online): 07.01.2015

Kabul tarihi (Accepted): 15.12.2014

Yazılı baskı tarihi (Printed): 20.03.2015

**Özet:** Bu çalışmada, Türk Alaca atlarında yaş faktörünün çeşitli vücut ölçülerine olan etkisi çok değişkenli istatistik analiz yöntemlerinden MANOVA testi ile araştırılmıştır. Atlar 1-2 yaş, 2-3 yaş, 4-5 yaş ve 5 yaşından büyük olmak üzere yaş gruplarına ayrılmıştır. Atlarda incelenen vücut ölçüleri cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, kuyruk uzunluğu, ön incik çevresi ve baş uzunluğudur. Yaşlara göre atlardaki vücut ölçüleri arasındaki farklılıkları en fazla sırasıyla cidago yüksekliği ( $R^2=0.68$ ), sağrı yüksekliği ( $R^2=0.66$ ) ve göğüs derinliği ( $R^2=0.64$ ) belirlenmiştir. Yaşlara göre vücut ölçüleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, kuyruk uzunluğu ve baş uzunluğuna göre; 1-2 yaşlı atlar ile 2-3 yaş, 4-5 yaş ve 5 yaşından büyük atlar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.01$ ). Ön incik çevresi açısından 1-2 yaşlı atlar ile 2-3 yaş, 4-5 yaş ve 5 yaşından büyük atlar arasındaki fark önemlidir ( $P<0.01$ ). 2-3 yaş arası atlarla 5 yaşından büyük atlar arasındaki fark ön incik çevresinde önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak, 4-5 yaşlı atların en yüksek göğüs derinliğine sahip olduğu, diğer ölçülerin ise 5 yaşından büyük atlarda en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Türk Alaca atı, vücut ölçüsü, yaş, MANOVA yöntemi

### **A Study of Body Measurements of Turkish Spotted Horses in Different Ages**

In this study, the age factor of Turkish Spotted horses, the effects on various body measurements were investigated by using MANOVA test from multivariate statistical methods. The horses were divided into four age groups as 1-2 years, 2-3 years, 4-5 years and 5 years of age. Body measurements examined in horses were height at withers, height at rump, body length, heart girth circumference, chest depth, chest width, tail length, cannon circumference and head length. Height at withers, ( $R^2 = 0.68$ ), height at rump height ( $R^2 = 0.66$ ) and chest depth ( $R^2 = 0.64$ ) were the most determined respectively differences between body size of the horses according to the age. Differences between the body measurements according to ages are found as statistically significant. Differences among horses 1-2 years with 2-3 years, 4-5 years and 5 years of age were significant ( $P < 0.01$ ) according to height at withers, height at rump, body length, heart girth circumference, chest depth, chest width, tail length and head length. Differences between the horses 1-2 years with 2-3 years, 4-5 years and 5 years of age were significant in terms of cannon circumference ( $P < 0.01$ ). Difference at cannon circumference between 2-3 years old horses with horses older than 5 years was significant ( $P < 0.05$ ). Consequently, while 4-5 years old horses had the highest chest depth, older than 5 years, in horses older than 5 years of other dimensions had been found to in the maximum value.

**Key Words:** Turkish Spotted horse, body measurement, age, MANOVA method

## 1. Giriş

At, Atgiller familyasına dahil tek tırnaklı memeli bir hayvandır. Çoğu bilim adamı, Türklerin ana vatanı olan Orta Asya steplerinin, evcil atın orijin merkezi olduğu konusunda hemfikirdir (Düzgüneş 1946, Yarkın 1962). Orta Asya’ da atlar binyıllar boyunca, göçebe sürü sahiplerine besin kaynağı sağlamanın yanı sıra savaşta, ulaşımda ve tarımsal faaliyetlerde kullanılmışlardır (Wilson 1999). 1950’ler ve 1960’larda yerlerini hemen hemen tamamen traktörlerin almasıyla, Avrupa’da, bir dereceye kadar da Türkiye’de atlar, insan yaşamı içindeki önemlerini kaybetmişlerdir (Herold ve Hess 2001).

Tarih boyunca, atların renkleri ve güzellikleri insanoğlunu etkilemiştir. Son zamanlarda, atlar, kullanım amaçlarından daha çok estetik özellikleri esas alınarak değerlendirilmektedirler. Çoğu insan, kendisini cezbeden renkteki atları duygusal olarak tercih etme eğilimindedir (Anonim 2011). Atlar geniş bir yelpazede vücut rengi ve ayırıcı işaretler sergilerler. Genellikle atlar, değerleri, ırkları ve cinsiyetlerinden ziyade vücut renkleri ile tanımlanırlar (Emiroğlu ve Yüksel 2009). Temel Türk at ırkları, Yerli Anadolu, Ayvacık Midillisi, Canik, Çukurova, Doğu Anadolu, Hınıs Kolu Kısası, Karacabey, Malakan, Rahvan, Rumeli (Trakya), Türk Arap ve Uzunayla atlarıdır (Batu 1962, Sönmez 1975, Arpacık 1996, Emiroğlu ve Yüksel 2009, Güleç 2005, Kırmızıbayrak 2004, Bayram ve ark. 2005). Türkiye’de Ardahan Göle, Kars Arpaçay ve Susuz ilçelerinde yoğunlaşmış bir grup alaca at bulunmaktadır. Alaca atların ayrı bir ırk mı, yoksa sadece bir renk varyetesi mi oldukları tartışmalıdır (Yılmaz ve Ertuğrul 2011). Anadolu Yerli atı, Türkiye at popülasyonu içinde en fazla sayıya sahip olan ırk olarak kabul edilmektedir (Düzgüneş 1946, Batu 1962, Yarkın 1962, Hendricks 1995). Ayvacık Midillisi Çanakkale’nin Ayvacık İlçesi ve çevresinde yetiştirilmektedir. Küçük yapılı ve dayanıklı bir atır. (Batu 1962, Yarkın 1962, Hendricks 1995, Emiroğlu ve Yüksel 2009). Canik atı, Orta Karadeniz’de Canik Dağları yöresinde yaşamaktadır. Donları genellikle doru ve tonlarıdır. Dağlık arazide rahat yürüyüşlü, rahvana yürüyüşe alışık, sinirli mizaçlı ve idare edilmesi biraz zor bir atır (Batu 1962, Yarkın 1962, Emiroğlu ve Yüksel 2009, Sönmez 1975, Hendricks 1995). Çamardı Kulası, Niğde’nin Çamardı İlçesi köylerinde genellikle yulku halinde yaşarlar. Özellikle kış mevsiminde ağaç kabuklarını dahi yemek zorunda kaldıklarından,

çene ve diş yapıları sağlamdır. Çok süratli hayvanlardır. Çamardı Kulası’nda seki ve nişaneler çok nadir görülür (Güleç 2007). Çukurova Atı üzerinde Uzunayla Atının etkisi olduğu tahmin edilmektedir. Ancak Uzunayla atlarının başları daha kaba, profilleri dış bükeydir (koçbaşlılık) ve bu özellik nedeni ile Çukurova atlarından ayrılırlar. Çukurova Atı, Anadolu Yerli Atına göre daha yüksek boylu, vücut hatları daha uzunca yapılıdır. (Yarkın 1962, Hendricks 1995). Doğu Anadolu atı, Doğu Anadolu’nun dağlık bölgelerinde yetiştirilir. Günümüzde çok az kaldığı tahmin edilmektedir. Bu atın, Arap ve İran atlarının melezlenmesi yolu ile meydana geldiği tahmin edilmektedir (Aral, 1974). “Hınısın Kolu Kısası” atı, göğüs çok derin olduğu için, yandan bakıldığında ön bacaklar kısa olarak görülür. Bu yüzden bu ismi almıştır. Çok çevik ve hızlı bir atır (Batu 1962, Hendricks 1995, Emiroğlu ve Yüksel 2009, Güleç 2002). Karacabey atı, tam bir binek, koşum ve tarım atıdır ve Türkiye’nin değişik yerlerine dağılmıştır. Yerli Anadolu Atı ile Arap Atının melezlenmesi sonucu Karacabey’de üretilmiş bir at ırkıdır. Çevre şartlarına uyum kabiliyeti oldukça iyidir. Hastalıklara karşı dayanıklıdır (Batu 1962, Aral 1974, Sönmez 1975, Özkoca 1995). Uzunayla Atının kökeninin, 93 Harbi sonrasında Osmanlı topraklarına göç eden Kafkasya kökenli Çerkezler dolayısı ile Kafkasya olduğu bilinmektedir (Yarkın 1962, Aral 1974, Sönmez 1975, Hendricks 1995, Emiroğlu ve Yüksel 2009, Güleç 1998). Türkiye’de atlar üzerine oldukça az çalışma yapılmış olmasına rağmen, az da olsa alaca atlarla ilgili çalışmalar mevcuttur (Yılmaz ve Ertuğrul 2011). Mevcut yayınlarda, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, sağrı genişliği, bacak uzunluğu, incik çevresi, baş uzunluğu ve kulak uzunluğu ölçümleri tespit edilmiştir.

Atlarda, vücut ölçüleri önemlidir. Sürat istenen atlarda cidagonun uzun, yüksek ve kaslarının iyi teşekkül etmiş olması gerekir. Atlarda Eyer yeri cidagonun şekline bağlıdır. Dolayısıyla binek atlarında cidagonun yapısı önem taşır (Akçapınar ve Özbeyaz 1999, Doğan ve ark. 2002). Göğüs çevre ölçüsü, alt solunum sisteminin gelişimini yansıtan iyi bir kriterdir. Akciğer ve kalbin gelişme derecesi, göğüs boşluğunun büyüklüğü ile ilişkili olduğu için göğüsün gelişme derecesi önemlidir. (Akçapınar ve Özbeyaz 1999, Doğan ve ark. 2002). Sağrının uzun olması üzerindeki

kasların uzun olmasını ve hayvanın daha hızlı koşmasını sağlar (Özbeyaz ve Akçapınar 2003).

Doğan ve ark. (2002)'in çalışmalarında, Çifteler Tarım İşletmesinde yetiştirilen safkan Arap taylarda cidago yüksekliği, göğüs çevresi ve incik çevresi ölçülerini belirlemek ve bu ölçü değerleri ile yaş ve cinsiyet gibi özellikler arası ilişkiler araştırılmıştır. Cidago yüksekliği 2 yaşından küçük erkeklerde 141.634 cm, dişilerde 140.826 cm, göğüs çevresi erkeklerde 152.99 cm, dişilerde 153.94 cm, ön incik çevresi erkeklerde 17.87 cm, dişilerde 18.28 cm bulunmuştur. Bayram ve ark. (2005), Van yöresinde yetiştirilen atların don ve nişane dağılımları ile vücut ölçüleri gibi morfolojik tip özelliklerini araştırmışlardır. Cidago yüksekliği 137 cm, sağrı yüksekliği 136 cm, vücut uzunluğu 130 cm, göğüs çevresi 165 cm, göğüs derinliği 56 cm, göğüs genişliği 46 cm, ön incik çevresi 17.4 cm bulunmuştur. Taşkın ve Koçak (2010)'ın çalışmalarında, Türk yerli atlarına ait bazı vücut ölçüleri bilgileri mevcuttur (Arıtürk 1956, Batu 1962). Kaygısız ve ark. (2011)'nin çalışmalarında, Sultansuyu Tarım İşletmesinde yetiştirilen Türk Arap Atlarının vücut ölçülerine ait cidago yüksekliği, göğüs çevresi, İncik çevresi ve beden uzunluğu ölçüleri tespit edilmiş, hayvanlar cinsiyet gruplarına ayrılarak karşılaştırılmış ve genetik parametre tahminleri yapılmıştır. Cidago yüksekliği 4 yaşlı erkek atlarda 151.44 cm, dişilerde 152.60 cm, göğüs çevresi erkeklerde 179.12 cm, dişilerde 178.64 cm, ön incik çevresi erkeklerde 19.25 cm, dişilerde 18.96 cm bulunmuştur. Yıldırım ve Yıldız (2013), Erzurum ili cirit kulüplerinde bulunan erkek Arap atlarının vücut ölçülerini belirlemişlerdir. Cidago yüksekliği 154. 19 cm, sağrı yüksekliği 154. 27 cm, vücut uzunluğu 148.78 cm, göğüs çevresi 157. 53 cm, göğüs derinliği 67. 01 cm, göğüs genişliği 38. 41 cm, ön incik çevresi 19.40 cm, baş uzunluğu 54.75 cm bulunmuştur.

Bu çalışmada değişik yaşlardaki Türk Alaca atlarının çeşitli vücut ölçülerinin çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) yöntemi ile incelenmesi ve yaşın faktörünün vücut ölçüleri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu da hangi yaşlarda hangi vücut ölçüleri arasındaki farklılığın belirlenmesi ve seleksiyon çalışması açısından önemlidir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini, tümü halk elinde yetiştirilen Ardahan'ın Göle ilçesinde 39, Kars'ın

Arpaçay ilçesinde 15 ve Susuz ilçesinde 11 at olmak üzere toplam 65 at meydana getirmiştir. Atların 12'si 1-2 yaşlı, 16'sı 2-3 yaşlı, 23'ü 4-5 yaşlı ve 14'ü ise 5 yaşından büyük atlardır. Çalışma materyali atlardan bu veriler Ekim ve Kasım 2010 tarihlerinde gerçekleştirilen çalışma sırasında toplanmıştır.

Vücut ölçümlerinin alınmasında ölçü bastonu, ölçü şeridi ve ölçü pergeli kullanılarak (Arpacık, 1994) aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Cidago yüksekliği: Cidagonun en yüksek noktası ile (yani, Thorax vertabralarının proc. Spinalis'lerinin en üst noktası) yer arasındaki uzaklıktır.

Sağrı yüksekliği: Sacrum (kuyruk sokumu)'un en yüksek noktası ile yer arası uzaklıktır.

Göğüs çevresi: Scapula (kürek kemiği)'ların hemen arkasından, beden eksenine dikey olarak alınan çevre ölçüsüdür.

Göğüs derinliği: Cidagonun en yüksek noktası ile sternum'un arasındaki dikey ara.

Göğüs genişliği: Scapula (kürek kemiği)'ların hemen gerisindeki mesafe.

Baş uzunluğu: Crista Occipitalis (kafanın arka kısmı)' ten os incisivum'a kadar olan aradır.

Ön incik çevresi: Articulatio carpi ile Articulatio metacarpo (metakarp) phalangeus (phalangeae) arasındaki uzaklığın tam orta yerine rastlayan çevre ölçüsüdür.

Beden uzunluğu: Caput humeri (omuz)'den Tuber ischii (iskiyum)' ye kadar olan uzaklıktır.

### 2.2. Metot

Çok Değişkenli Varyans Analizinde bir  $Y$  rasgele vektörü,  $k$  düzeyli gruplar için

$$Y_i : N(m_i, S), i = 1, 2, \dots, k$$

normal dağılıma sahiptir (Tatlidil 2002).  $k$  adet popülasyonun ortalama vektörünün karşılaştırılmasına ait MANOVA modeli,

$$Y_{ijk} = m + a_{ij} + e_{ijk}$$

şeklindedir (Johnson ve Wichern 2002).

Burada;  $Y_{ijk}$  :  $i$ . popülasyonda  $j$ . değişkene ait  $k$ . gözlem değeri,  $a_{ij}$  :  $i$ . popülasyondaki  $j$ . değişkenin etkisi,  $e_{ijk}$  :  $i$ . popülasyondaki  $j$ . değişkenin  $k$ . gözlemindeki yapılan hatadır.

$s_{ijk}$ 'lar birbirinden bağımsız, ortalamaları sıfır kovaryans matrisi  $\Sigma$  olan normal dağılıma sahiptir (Jeremy 1974).  $\bar{x}_i$ :i. gruba ilişkin ortalama vektörü,  $\bar{x}$ :Genel ortalama vektörü,  $n_i$ :i. Gruptaki veri sayısı,  $S_i$ :i. Grubun varyans

$$\text{kovaryans vektörü } B = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})'$$

$$W = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)S_i$$

olmak üzere

$BW^{-1}$  matrisinin özdeğerleri  $\lambda_i$ 'ler olup,

Roy'un en büyük kök test istatistiği  $\lambda_i$ 'lerin en büyük değeri,

$$\text{Lawley-Hotelling trace testi } \sum_{i=1}^s \lambda_i$$

$$\text{Wilks' Lambda istatistiği } \Lambda = \prod_{i=1}^s 1/(1+\lambda_i)$$

$$\text{Pillai's Trace istatistiği } T = \sum_{i=1}^s \lambda_i / (1 + \lambda_i)$$

olarak hesaplanır (Lehmann 1997). Burada s özdeğer sayısıdır.

Çok değişkenli varyans analizi (MANOVA)'nin uygulanabilmesi için gerekli olan varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği 'Box's M' testi ile tespit edilir. Katılımcı sayısının fazla olduğu araştırmalarda Box's M testi daha kolay anlamlı çıkabildiğinden (Tabachnick ve Fidell 2007) bu testin anlamlılık ölçütünün 0.025, 0.01 (Mertler ve Vannatta 2010) veya 0.001 (Pallant 2005) olarak alınması önerilmektedir. Box's M istatistiği

$$M = \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln|S| - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \ln|S_i|$$

şeklindedir, S ortak kovaryans matrisi, S<sub>i</sub> ise her bir grubun kovaryans matrisidir (Özdamar, 2013). Çoklu karşılaştırma için Bonferoni yaklaşımıyla ilgili eşanlı güven aralıkları oluşturulur (Everitt 2001, Hsu 1996).

### 3. Bulgular ve Tartışma

MANOVA'nın uygulanabilmesi için yapılması gereken en önemli varsayımlardan varyans kovaryans matrislerinin homojenliği Box's M testi ile tespit edilmiştir. Bu araştırmada Box's M testi için anlamlılık ölçütü 0.01 olarak alınmıştır. Araştırmada, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, kuyruk uzunluğu, ön incik çevresi ve baş uzunluğu değişkenlerinden oluşan bağımlı değişkenler için hesaplanan Box's M testine ilişkin anlamlılık değeri, Box's M=232.50, p>0.01 olduğundan grup kovaryans matrislerinin homojen olduğuna karar verilmiştir. Böylece çalışma için MANOVA testinin uygulanabilir olduğu belirlenmiştir. Çizelge 1'de tanıtıcı istatistikler verilmiştir.

Bu bilgilere göre en yüksek cidago yüksekliği 139.21 cm ile 5 yaşından büyük atlarda, en düşük cidago yüksekliği 122.33 cm ile 1-2 yaşlı atlardır. Doğan ve Akcan (2002), Kaygısız ve ark. (2011)'nin bulduğu değerlerden düşük bulunmuştur ancak Bayram ve ark. (2005)'nin değerlerine benzer çıkmıştır. Sağrı yüksekliği en yüksek olarak 139.75 cm ile 5 yaşından büyük atlarda, en düşük ise 124.92 cm ile 1-2 yaşlı atlardır. Bayram ve ark. (2005)'nin elde ettiği değere yakın olurken, Yıldırım ve Yıldız (2013)'in bulduğu değerden düşük çıkmıştır. Vücut uzunluğu 5 yaşından büyük atlarda 146.14 cm ile en uzun, 2 yaşından küçük atlarda 117.83 cm ile en kısa olarak saptanmıştır. Bayram ve ark. (2005)'nin elde ettiği değerden yüksek bulunurken, Yıldırım ve Yıldız (2013)'in bulduğu değere benzer çıkmıştır. Göğüs çevresi 5 yaşından büyük atlarda 160.29 cm ile en fazla, 1-2 yaşlı atlarda 133.58 cm ile en az olarak tespit edilmiştir. Doğan ve Akcan (2002), Bayram ve ark. (2005) ve Yıldırım ve Yıldız (2013)'in buldukları değere benzer iken, Kaygısız ve ark. (2011)'nin elde ettikleri değerden düşük bulunmuştur. Göğüs derinliği 4-5 yaşlı atlarda en fazla olarak 64.39 cm, 2 yaşından küçük atlarda en az olarak 52 cm saptanmıştır. Bayram ve ark. (2005)'nin bulduğu değerle benzerlik gösterirken, Yıldırım ve Yıldız (2013)'un elde ettiği değerden farklı bulunmuştur. Göğüs genişliği, kuyruk

uzunluğu, ön incik çevresi ve baş uzunlukları en yüksek değerler olarak 5 yaşından büyük atlarda sırasıyla 40.93, 102.71, 18.71 ve 56.36; en küçük değerler ise 1-2 yaşlı atlarda olup, sırasıyla 35.58, 62.33, 15.46 ve 50.00 olarak belirlenmiştir. Göğüs genişliği değeri Bayram ve ark. (2005)'nin bulduğu değerden farklı iken, Yıldırım ve Yıldız (2013)'ün elde ettiği sonuçla paralellik göstermektedir. Ön incik çevresi, Doğan ve Akcan (2002), Bayram ve ark. (2005), Kaygısız

ve ark. (2011), Yıldırım ve Yıldız (2013)'in bulduğu değerlere benzerlik göstermektedir. Baş uzunluğu ise Yıldırım ve Yıldız (2013)'in bulduğu sonuca çok yakın değerdedir. Çizelge 1'de cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, kuyruk uzunluğu, ön incik çevresi ve baş uzunluğu değerleri için varyanslar homojendir.

**Çizelge 1.** Tanıtıcı istatistikler ve varyansların homojenliği test sonuçları  
**Table 1.** Descriptive statistics and the homogeneity of variance test results

VÖ (cm)	1-2 yaş $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	2-3 yaş $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	4-5 yaş $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	>5 $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	Genel $\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	F	p
CY	122.33 ± 1.71	136.50 ± 1.23	138.48 ± 0.72	139.21 ± 1.00	135.17 ± 0.94	1.96	0.13
SY	124.92 ± 1.58	137.63 ± 1.11	137.96 ± 0.57	139.29 ± 0.74	135.75 ± 0.80	2.66	0.06
VU	117.83 ± 3.33	141.38 ± 1.68	144.26 ± 1.47	146.14 ± 2.25	139.08 ± 1.62	2.34	0.08
GÇ	133.58 ± 3.35	156.63 ± 1.30	158.83 ± 1.42	160.28 ± 2.21	153.94 ± 1.55	1.53	0.22
GD	52.00 ± 1.01	62.19 ± 1.12	64.39 ± 0.63	64.07 ± 0.89	61.49 ± 0.72	1.35	0.27
GG	35.58 ± 0.82	40.12 ± 0.86	40.78 ± 0.66	40.93 ± 0.75	39.69 ± 0.45	0.38	0.77
KU	62.33 ± 4.43	94.94 ± 1.90	100.17 ± 2.69	102.71 ± 2.70	92.45 ± 2.31	1.67	0.18
ÖİÇ	15.46 ± 0.42	17.66 ± 0.27	18.28 ± 0.16	18.71 ± 0.21	17.70 ± 0.19	2.23	0.09
BU	50.00 ± 1.05	56.06 ± 0.58	55.44 ± 0.49	56.36 ± 0.88	54.79 ± 0.45	1.38	0.26

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

VÖ: Vücut ölçüsü, CY: Cidago yüksekliği, SY: Sağrı yüksekliği, VU: Vücut uzunluğu, GÇ: Göğüs çevresi, GD: Göğüs derinliği, GG: Göğüs genişliği, KU: Kuyruk uzunluğu, ÖİÇ: Ön incik çevresi, BU: Baş uzunluğu, >5: 5 yaşından büyük P: Anlamlılık

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, atların vücut ölçüleri değerleri üzerinden MANOVA sonuçları, atların cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, kuyruk uzunluğu, ön incik çevresi ve baş uzunluğu değerlerinin yaşlara göre farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Wilk's  $\lambda=0.18$ ;  $F_{(27,155)}=4.64$ ;  $p<0.01$  olduğundan yaş grupları ortalama vektörleri önemli derecede farklıdır. MANOVA sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın, hangi bağımlı değişkenlerden kaynaklandığı tespit etmek için Bonferroni çoklu

karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve analiz sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 3'te sunulmuştur.

**Çizelge 2.** Çok değişkenli testler  
**Table 2.** Multivariate tests

Etki	Değer	F	p	Eta kare ( $\eta^2$ )
Pillai's Trace	0.97	2.92	0.00	0.32
Wilks' Lambda	0.18	4.64	0.00	0.44
Hotelling's Trace	3.81	7.30	0.00	0.56
Roy's Largest Root	3.60	22.00	0.00	0.78

**Çizelge 3.** Bonferroni çoklu karşılaştırma testi  
**Table 3.** Bonferroni's multiple comparison test

	Y1-Y2	Y1-Y3	Y1-Y4	Y2-Y3	Y2-Y4	Y3-Y4
CY	-14.17**	-16.15**	-16.88**	-1.98	-2.71	-0.73
SY	-12.71**	-13.04**	-14.37**	-0.33	-1.66	-1.33
VU	-23.54**	-26.43**	-28.31**	-2.89	-4.77	-1.88
GÇ	-23.04**	-25.24**	-26.70**	-2.20	-3.66	-1.46
GD	-10.19**	-12.39**	-12.07**	-2.20	-1.88	0.32
GG	-4.54**	-5.20**	5.35**	-0.66	-0.80	-0.15
KU	-32.60**	-37.84**	-40.38**	-5.24	-7.78	-2.54
ÖİÇ	-2.20**	-2.82**	-3.26**	-0.63	-1.06*	-0.43
BU	-6.06**	-5.44*	-6.36**	0.63	-0.30	-0.92

Y1: 1-2 yaş, Y2: 2-3 yaş, Y3: 4-5 yaş, Y4: 5 yaşından büyük. \*(P<0.05), \*\*(P<0.01)

Ayrıca bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu gösteren etki büyüklüğü (eta kare) değerleri de incelenmiştir.  $\eta^2$  (Eta kare) değeri 0.437 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü aldığı değere göre  $0.01 \leq \eta^2 \leq 0.06$  için “düşük düzeyde etki”,  $0.06 \leq \eta^2 \leq 0.14$  için “orta düzeyde etki” ve  $\eta^2 \geq 0.14$  için “büyük düzeyde etki” olarak yorumlanmaktadır (Cohen 1988, Pallant 2005, Ellis 2010). Buna göre atların çeşitli yaş düzeylerinin vücut ölçüleri üzerindeki anlamlı etkisinin büyük olduğu söylenilebilir. Cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, kuyruk uzunluğu ve baş uzunluğuna göre; 1-2 yaşlı atlar ile 2-3 yaş, 4-5 yaş ve 5 yaşından büyük atlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.01). Ön incik çevresi

bakımından 1-2 yaşlı atlar ile 2-3 yaş, 4-5 yaş ve 5 yaşından büyük atlar (P<0.01) ve 2-3 yaş arası atlarla 5 yaşından büyük atlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05).

$R^2$  değerleri karşılaştırıldığında cidago yüksekliğinin  $R^2$  değeri 0.68, sağrı yüksekliğinin 0.66, vücut uzunluğunun 0.62, göğüs çevresinin 0.62, göğüs derinliğinin 0.64, göğüs genişliğinin 0.30, kuyruk uzunluğunun 0.62, ön incik çevresinin 0.57 ve baş uzunluğunun ise 0.41’dir.  $R^2$  değerlerine bakıldığında farklılık en çok cidago yüksekliğinden kaynaklanmaktadır.

İkinci en çok farklılık ise sağrı yüksekliğinden kaynaklanmaktadır. En az farklılık ise, en düşük  $R^2 = 0.30$  değerine sahip olan göğüs genişliğinden kaynaklanır (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** ANOVA testi sonuçları  
**Table 4.** Tests of ANOVA results

Varyasyon kaynağı	Bağımlı değişken	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	$R^2$
Yaş	CY	2486.38	3	828.79	42.46	0.00	0.68
	SY	1751.58	3	583.86	39.82	0.00	0.66
	VU	6817.05	3	2272.35	33.40	0.00	0.62
	GÇ	6200.93	3	2066.98	33.21	0.00	0.62
	GD	1375.40	3	458.47	35.91	0.00	0.64
	GG	254.34	3	84.78	8.83	0.00	0.30
	KU	13830.30	3	4610.10	33.23	0.00	0.62
	ÖİÇ	82.54	3	27.51	27.35	0.00	0.57
	BU	345.18	3	115.06	14.27	0.00	0.41

CY: Cidago yüksekliği, SY: Sağrı yüksekliği, VU: Vücut uzunluğu, GÇ: Göğüs çevresi, GD: Göğüs derinliği, GG: Göğüs genişliği, KU: Kuyruk uzunluğu, ÖİÇ: Ön incik çevresi, BU: Baş uzunluğu, p: Anlamlılık değeri, sd: Serbestlik derecesi

#### 4. Sonuç

Sonuç olarak, yaşlara göre atlardaki vücut ölçüleri arasındaki farklılık en çok cidago

yüksekliğinden kaynaklanmaktadır ( $R^2=0.68$ ). Vücut ölçüleri arasındaki farklılık yaşlara göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Göğüs

derinliği 4-5 yaşlı atlarda en büyük iken, diğer ölçülerde en büyük değer 5 yaşından büyük atlarda tespit edilmiştir. Cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, göğüs genişliği, kuyruk uzunluğu ve baş uzunluğu farklılığı yaş büyüdükçe daha belirgin olmaktadır. Türk alaca atlarının yaşlarının ilerlemesiyle, beden ölçülerinin de büyüdüğü görülmüştür.

### Kaynaklar

- Akçapınar H, Özbeyaz C (1999). Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
- Anonim (2011). Coat Colour of Horse. www.horsecolor.com (Accessed to web: 26.02.2011).
- Aral N (1974). Türkiye’de Yetiştirilen Hayvan Türleri, Yetiştiricilik Tarihi ve Teknolojisi (1923-1931), Türkiye Jokey Kulübü Yayınları. Ankara.
- Antürk E (1956) Türkiye Atçılığının Bugünkü Durumu, Meseleleri ve Yerli Atlarımızın Morfolojik Vasıfları Üstüne Araştırmalar. Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- Arpacık R (1994). At Yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, Ankara.
- Arpacık R (1996). At Yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, Ankara.
- Batu S (1962). Türk Atları ve At Yetiştirme Bilgisi. A. Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları:13. Ankara.
- Bayram D, Öztürk Y ve Küçük M (2005). Van yöresinde yetiştirilen atlarda fenotipik özellikler. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (1): 85-88.
- Cohen J (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Doğan İ, Akcan A ve Koç M (2002). Safkan erkek ve dişi arap taylarında önemli beden ölçülerinin incelenmesi. Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi, 26, 55-60
- Düzgüneş O (1946). Atçılık (Üretme, Bakım ve Yemleme Usulleri). Ali Rıza İncealemdaroğlu Matbaası, Zonguldak.
- Ellis PD (2010). The Essential Guide to Effect Sizes: Statistical Power, Meta Analysis, and the Interpretation of Research Results. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Emiroğlu K ve Yüksel A (2009). Yoldaşımız At. Yapı Kredi Yayınları. İstanbul.
- Everitt BS (2001). Statistics for Psychologists Lawrence Erlbaum Associates, Inc., New Jersey, p 378.
- Güleç E (1998). Uzunyayla Atı. Anadolu At Irklarını Yaşatma ve Geliştirme Derneği Yayınları (Elde basım), Ankara.
- Güleç E (2002). Cihan Şumul Atımız Hınıs Atı. Anadolu At Irklarını Yaşatma ve Geliştirme Derneği Yayınları (Elde basım), Ankara.
- Herold P and Hess J (2001). Draught Animal Power in Organic Farming in Germany. A comparison of horse-drawn and tractor-drawn mowers. Draught Animal News, 35: 21-23. University of Edinburgh, UK.
- Jeremy DFA (1974). General Model for Multivariate Statistical Analysis, Prentice- Hall International, Inc, USA
- Johnson RA and Wichern DW (2002). Applied Multivariate Statistical Analysis. Hsu JC (1996). Multiple Comparisons. CRS Press LLC, New York, p 277.
- Kaygısız A, Orhan H, Vanlı Y, Güler A ve Gökdere MA (2011). Sultansuyu Tarım İşletmesinde yetiştirilen Türkiye Arap atlarının vücut ölçülerine ait fenotipik ve genetik parametre tahminleri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1 (1): 69-74.
- Kırmızıbayrak T, Aksoy AR, Tilki M ve Saatçi M (2004). Kars yöresi Türk yerli atlarının morfolojik özelliklerinin incelenmesi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 17: 69-72.
- Lehmann EL (1997). Testing Statistical Hypotheses. Springer Texts in Statistics. John Wiley and Sons, New York.
- Mertler CA and Vannata RA (2010). Advanced and Multivariate Statistical Methods: Practical Application and Interpretation. Los Angeles: Pyczak Publishing.
- Özbeyaz C ve Akçapınar H (2003). At Yetiştiriciliği Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara.
- Özdamar K (2013). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Sözkese Matbaacılık Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Ozkoca A (1995). Türkiye’de At Yetiştiriciliği ve Suni Tohumlama Teknolojisi. Türk Kültüründe At ve Çağdaş Atçılık Sempozyumu Kitabı, Resim Matbaacılık A.Ş., İstanbul.
- Pallant J (2005). SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows. Australia: Australian Copyright.
- Sönmez R (1975). At Yetiştirme (Özel Zootečni). E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 141. E. Ü. Basımevi, İzmir.
- Tabachnick BG and Fidell LS (2007). Using Multivariate Statistics. Boston, Pearson Education, Inc.
- Tatlıdil H (2002). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. Ziraat Matbaacılık, Ankara.
- Taşkın D ve Koçak S (2010). Türk Yerli atları. Kocatepe Veteriner Dergisi, 3 (2): 71-75.
- Wilson RT (1999). Horses in Kyrgyz Republic. Draught Animal News, 30: 2-6. University of Edinburgh, UK.
- Yarkın İ (1962). Atçılık. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:40, Ders Kitabı:20. A. Ü. Basımevi, Ankara.
- Yıldırım F ve Yıldız A (2013). Cirit atlarında vücut ölçüleri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19 (4): 693-698.
- Yılmaz O ve Ertuğrul M (2011). Description of coloured horses raised in Turkey. Journal of Agricultural Science and Technology, 3 (3): 203-206.