

SELÇUK GENÇ

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

ISTANBUL-2019





T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



DOKTORA TEZİ

**EVCİL KANATLILARDAN TAVUKLARDA OSTEOMETRİK
ÖLÇÜMLER KULLANILARAK VÜCUT AĞIRLIĞININ
TAHMİN EDİLMESİ**

SELÇUK GENÇ

**TEZ DANIŞMANI
PROF.DR.Vedat ONAR**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
ANATOMİ PROGRAMI**

İSTANBUL-2019

TEZ ONAYI

Aşağıda tanıtımı yapılan tez jüri tarafından başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

/ /
Enstitü Müdürü

Kurum: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Program Adı: ANATOMİ PROGRAMI

Programın Seviyesi: Yüksek Lisans () Doktora (X)

Anabilim Dalı: ANATOMİ ANABİLİM DALI

Tez Sahibi: Selçuk GENÇ

Tez Başlığı: Evcil Kanatlılardan Tavuklarda Osteometrik Ölçümler Kullanılarak Vücut Ağırlığının Tahmin Edilmesi.

Sınav Yeri:

Sınav Tarihi:

Tez Sınav Jürisi

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Selçuk GENÇ

İTHAF

Babam İsmail GENÇ'e ve eşim Sabiha TURGUT GENÇ'e ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora programı vasıtasıyla ne kadar muhteşem bir öğretmen ve insan olduğunu çok daha iyi öğrendiğim; ilgisini ve emeğini tüm süreç boyunca benden asla esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Vedat ONAR'a, bana kattıkları değerli bilgilerden dolayı Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Oya KAHVECİOĞLU, Prof. Dr. Hasan ALPAK, Prof. Dr. Gülsün PAZVANT ve Doç. Dr. Nazan GEZER İNCE hocalarım ile tezimin her aşamasında büyük desteğini gördüğüm Araş.Gör. Ermiş ÖZKAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
ÖZET	XI
ABSTRACT.....	Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	2
3. MATERYAL VE METOD.....	9
4. BULGULAR.....	20
5. TARTIŞMA	55
KAYNAKLAR	61
ETİK KURUL KARARI.....	67
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	68
ÖZGEÇMİŞ	61

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1:	Horoz ve tavukların vücut ağırlıkları	20
Tablo 4-2:	Cranium ölçümleri	21
Tablo 4-3:	Cranium indeksi ve çarpan.....	22
Tablo 4-4:	Cranium ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	23
Tablo 4-5:	Mandibula ölçümleri	24
Tablo 4-6:	Mandibula indeksi.....	24
Tablo 4-7:	Horozlarda mandibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	25
Tablo 4-8:	Tavuklarda mandibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	25
Tablo 4-9:	Genel mandibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	25
Tablo 4-10:	Sternum ölçümleri.....	26
Tablo 4-11:	Sternum indeksi	27
Tablo 4-12:	Tavuklarda sternum ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	28
Tablo 4-13:	Furcula ölçümleri	28
Tablo 4-14:	Furcula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	29
Tablo 4-15:	Sağ ve sol os coracoideum kemik ölçümleri arasındaki t-testi.....	29
Tablo 4-16:	Os coracoideum ölçümleri	30
Tablo 4-17:	Os coracoideum indeksi.....	30
Tablo 4-18:	Os coracoideum ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	31
Tablo 4-19:	Sağ ve sol scapula kemik ölçümleri arasındaki t-testi	31
Tablo 4-20:	Scapula ölçümleri.....	32
Tablo 4-21:	Scapula indeksi	32
Tablo 4-22:	Scapula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	33

Tablo 4-23: Sağ ve sol humerus ölçümleri arasındaki t-testi	33
Tablo 4-24: Humerus ölçümleri.....	34
Tablo 4-25: Humerus indeksleri	35
Tablo 4-26: Humerus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	35
Tablo 4-27: Sağ ve sol radius ölçümleri arasındaki t-testi	36
Tablo 4-28: Radius ölçümleri	36
Tablo 4-29: Radius indeksi.....	37
Tablo 4-30: Radius ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri.....	37
Tablo 4-31: Sağ ve sol ulna ölçümleri arasındaki t-testi	38
Tablo 4-32: Ulna ölçümleri	38
Tablo 4-33: Ulna indeksleri.....	39
Tablo 4-34: Ulna ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri.....	39
Tablo 4-35: Sağ ve sol carpometacarpus ölçümleri arasındaki t-testi	40
Tablo 4-36: Carpometacarpus ölçümleri	40
Tablo 4-37: Carpometacarpus indeksleri.....	41
Tablo 4-38: Carpometacarpus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	41
Tablo 4-39: Kanat'a ait sağ ve sol phalanx ölçümleri ve t-testi	42
Tablo 4-40: Phalanx GL ölçümü kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	43
Tablo 4-41: Pelvis ölçümleri	43
Tablo 4-42: Pelvis indeksleri.....	44
Tablo 4-43: Pelvis ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri.....	44
Tablo 4-44: Sağ ve sol femur ölçümleri arasındaki t-testi.....	45
Tablo 4-45: Femur ölçümleri.....	46
Tablo 4-46: Femur indeksleri	47
Tablo 4-47: Femur ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri.....	47
Tablo 4-48: Sağ ve sol tibiotarsus ölçümleri arasındaki t-testi.....	48

Tablo 4-49: Tibiotarsus ölçümleri	49
Tablo 4-50: Tibiotarsus indeksleri	50
Tablo 4-51: Tibiotarsus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	50
Tablo 4-52: Sağ ve sol fibula ölçümleri arasındaki t-testi	51
Tablo 4-53: Fibula ölçümleri	51
Tablo 4-54: Fibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri.....	52
Tablo 4-55: Sağ ve sol tarsometatarsus ölçümleri arasındaki t-testi	52
Tablo 4-56: Tarsometatarsus ölçümleri	53
Tablo 4-57: Tarsometatarsus indeksleri.....	54
Tablo 4-58: Tarsometatarsus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1: Cranium ölçümleri. A.Dorsal görünüş; B. Lateral görünüş; C. Ventral görünüş.....	10
Şekil 3-2: Mandibula ölçümleri	11
Şekil 3-3: Sternum ölçümleri. A.Lateral görünüş; B. Ventral görünüş.....	12
Şekil 3-4: Furcula ölçümleri.....	12
Şekil 3-5: Os coracoideum ölçümleri.....	13
Şekil 3-6: Scapula ölçümleri	13
Şekil 3-7: Humerus ölçümleri	14
Şekil 3-8: Radius ölçümleri.....	14
Şekil 3-9: Ulna ölçümleri	15
Şekil 3-10: Carpometacarpus ölçümleri.....	15
Şekil 3-11: Phalanx ölçümleri (membrum thoracicum'a ait).....	16
Şekil 3-12: Pelvis ölçümleri. A.Dorsal görünüş; B.Ventral görünüş; C.Lateral görünüş	17
Şekil 3-13: Femur ölçümleri	18
Şekil 3-14: Tibiotarsus ölçümleri. A.Medial görünüş; B.Dorsal görünüş	18
Şekil 3-15: Fibula ölçümleri.....	19
Şekil 3-16: Tarsometatarsus ölçümleri.....	19

ÖZET

Genç S. Evcil Kanatlılardan Tavuklarda Osteometrik Ölçümler Kullanılarak Vücut Ağırlığının Tahmin Edilmesi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı. Doktora. İstanbul. 2019.

Bu çalışmada evcil kanatlılardan tavuklarda osteometrik ölçümler kullanılarak vücut ağırlığı tahmininde katkı sağlayacak veriler ve çarpanlar elde edildi. Bu amaçla toplam 24 adet erişkin (12 dişi ve 12 erkek) hayvan kullanıldı. Tavuklar erişkin bireylerden oluşan ve bu amaçla serbest yetiştiricilik yapılan İstanbul ve çevresindeki kesimhanelerden temin edildi. Çalışmada kullanılan tavukların öncelikle cinsiyet ve vücut ağırlıkları belirlendikten sonra kaynatılarak maserasyon işlemi yapıldı. Maserasyon işlemi ile tavukların kemiklerinin etlerinden temizlenmesini takiben kontrollü bir şekilde 1-2 saat süreyle Hidrojen peroksit'e yatırıldı. Böylece yağlarından arındırılması sağlandı. Gölgede kurutularak morfometrik ölçümlerin alınmasına hazır duruma getirildi.

Bu çalışmada evcil kanatlılardan tavukların cranium, mandibula, sternum, os coracoideum, furcula, humerus, scapula, radius, ulna, carpometacarpus, pelvis, femur, tibiotarsus, tarsometatarsus, fibula ve phalanx'larının osteometrik ölçümleri alındı. Her bir kemikten alınacak osteometrik ölçümlerin alınmasında von den Driesch (1976) temel alındı. Çalışmada kullanılan hayvanların vücut ağırlığı, ortalama olarak horozlarda $2237,42 \pm 474,50$ gram, tavuklarda ise $1405,67 \pm 85,50$ gram olarak saptandı. Bu ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak anlamlı bulundu ($P < 0,05$).

Cranium ve mandibula ile kanat ve bacak kemikleri üzerinde cinsiyetin etkisi bulunmaktaydı ($P < 0,05$). Horozlarda elde edilen değerler, tavuklara göre daha büyüktü.

Çalışmamızda Stepwise regresyon analizi, tüm kemiklerin morfometrik ölçümlerinde tercih edildi. Böylece kriter olarak modele eklemek için $p=0,05$, modelden çıkarmak için ise $p=0,1$ kriteri temel alındı. Oluşturulan regresyon formüllerinde güvenilirliği rakamsal olarak artırmamız her zaman mümkün olmakla birlikte, bu formülasyonlarda en az faktör kullanılarak olası güvenilirliği en yüksek modelin elde edilmesi amaçlandı.

Homotipik (sağ-sol) kemik morfometrik ölçümleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklar gözlenmedi. Bu da homotipik varyasyonun bulunmadığını göstermekteydi. Oluşturulan regresyon denklemlerinde genelde kemiklerin GL ölçümünü içinde taşıyan formülasyonların belirleyicilik katsayıları (R^2) yüksekti. Kanat ve bacak kemiklerinin GL ölçümleri kullanılarak tavukların vücut ağırlığı tahminlerinin yüksek bir belirleme katsayısı ile yapılabilmesinin mümkün olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Osteometri, vücut ağırlığı, regresyon, tavuk

ABSTRACT

Genç S. Body Weight Estimation by Using Osteometric Measurements in Domestic Chicken. Istanbul University-Cerrahpaşa, Institute of Graduate Studies, Department of Veterinary Anatomy, PhD Thesis, Istanbul. 2019.

In this study, data and factors that contribute to body weight estimation of domesticated poultry chickens were obtained by using osteometric measurements. A total of 24 adult (12 female and 12 male) animals were used for this purpose. For this purpose, chickens consisting of adult individuals were obtained from slaughterhouses in and around Istanbul. After determining the sex and body weights of the chickens that are used in the study, maceration was performed by boiling. After maceration of the bones of the chickens, in a controlled manner they were immersed in to hydrogen peroxide for 1-2 hours. Fats were removed from bones with this method. Prepared to take morphometric measurements by drying in the shade.

In this study osteometric measurements of cranium, mandibula, sternum, os coracoideum, furcula, humerus, scapula, radius, ulna, carpometacarpus, pelvis, femur, tibiotarsus, tarsometatarsus, fibula and phalanx of domesticated poultry chickens were obtained. The osteometric measurements taken from each bone were based on von den Driesch (1976). The body weight of the animals used in the study were 2237.42 ± 474.50 grams in the roosters and 1405.67 ± 85.50 grams in the hens. The differences between these mean values were statistically significant ($P < 0.05$).

The effect of gender on the cranium-mandibula and wing-leg bones were found ($P < 0.05$). The values obtained from the roosters were larger than the hens.

In our study, Stepwise regression analysis was preferred during morphometric measurements of all bones. Thus, $p=0.05$ is based to add as a criteria on the model and $p=0.1$ is based to remove as a criteria on the model. Although it is always possible to increase the numerical reliability in the generated regression formulas, it was aimed to obtain the highest possible reliability by using least factor amount in these formulations.

No statistically significant differences were observed between the homotypic (right-left) bone on morphometric measurements. This testify that there was no homotypic variation. On the generated regression equations, deterministic coefficient (R^2) which formulations containing the GL measurement of bones generally were high. By using GL measurements of the wing and leg bones, it was determined that the body weight estimates of the chickens could be made with a high determination coefficient.

Keywords: Osteometry, body weight, regression, chicken

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Vücut ağırlığı, çiftlik hayvanlarında ekonomik karakterlerin belirlenmesinde önemli bir role sahip olup; hayvanların büyüme ve yemden yararlanma gibi yapısal özelliklerinin yanında pazar kararlarının alınmasında da etkinliğinin bulunduğu söz edilmektedir (aktaran Ojo ve ark. 2014, Semakula ve ark. 2011). Bundan dolayı iskelet yapısının bilinmesi, hayvan işletmeciliğinde vücut ağırlığının temel taşıyıcısı olarak önem taşıyan bir faktör olarak görülür (Mabelebele ve ark. 2017). Linear vücut ölçümleri (vücut çevresi, omurga uzunluğu, uyluk uzunluğu, göğüs çevresi gibi) ile vücut ağırlığı arasındaki doğrusal ilişki, yetiştiriciler tarafından vücut ağırlığının tahmin edilmesinde bir ölçüt olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Ojo ve ark. 2014, Ojedapo ve ark. 2012). Düşünülen amaç, ticari amaçlı olarak vücut ağırlığının kolayca tahminine yöneliktir (Ajayi ve ark. 2008). Vücut ağırlığının tahmin edilmesi, günümüz tavukçuluk yetiştiriciliğinde ekonomik önem taşımakla birlikte hem paleobiyolojik hem de zooarkeolojik çalışmalar açısından da dikkati çeken bir parametre olmaktadır. Varolan kuş iskeletlerinden vücut kütlesinin tahmin edilmesinin geniş paleobiyolojik önemi göz önüne alındığında, çeşitli iskelet boyutları ile vücut kütlesi arasındaki ölçeklendirme ilişkisi her zaman merak edilen bir konu olmuştur. Ancak tüm bu çalışmalar uçucu kuşlar ya da soyu tükenmiş kuşlar üzerinde yürütülmüş, fakat insan beslenmesinde önemli bir yere sahip evcil kanatlılardan tavuklarla ilgili bir bilgiye şu ana kadar rastlanılmamıştır. İnsanoğlunun yerleşik hayata geçişinden buyana onun beslenmesinde önemli bir yer tutan tavukların, arkeolojik yerleşimlerden yaygın çıkması (De Cupere ve ark. 2005) dikkate alındığında, bu hayvanların vücut kütlesinin doğru tahmin edilmesiyle paleobiyolojik sürecini de almamıza da katkı sağlayacaktır. Ayrıca hem dişi hem de erkekler bireyler arasında herhangi istatistiksel bir fark olup olmadığı da yapılan bu çalışmayla ortaya konulmaktadır. Şimdiye kadar evcil tavuklar üzerinde herhangi bir vücut ağırlığı tahmin formülasyonunun gerçekleştirilmemiş olması, yapılan çalışmayla uzun kemik ölçümleri alınarak oluşturulan formülasyonların önemini çok daha arttırmaktadır. Zooarkeolojik malzemeler içerisinde azımsanmayacak bir miktara sahip olan evcil tavuk kalıntılarının değerlendirilerek insan beslenmesinde yer alan bu hayvanların vücut ağırlıklarını anlamamızda bu formülasyonların katkısının büyük olacağına inanılmaktadır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Vücut kütlesi, yaygın olarak hayvanların boyutlarını karşılaştırmak için kullanılmasının yanısıra hayvanların biyolojilerini ve görsel morfolojik karakterlerini anlamak için de kullanılan bir morfolojik değerdir (Field ve ark. 2013). Organizmanın fizyolojisi ve ekolojisi ile yakın ilişki halinde olan (Campione ve Evans 2012, Field ve ark. 2013) bu biyolojik parametreye etki eden birçok faktör vardır. Bunlar arasında büyüme oranı, metabolizma hızı, iskelet yapısı, genetik faktörler (Fisher 1947, Kendeigh 1976, Blem 1984, Calder 1984, Paladino 1985, Rising 1987, Packard ve Boardman 1988, alıntı: Rising ve Somers 1989), biyomekanikal (Rayner 1998, Pollock ve Shawick 1994, Witton 2008) ve ekolojik (Schmidt-Nielsen 1984, Brown 1995) gibi değişen birçok biyolojik parametre söz konusu olabilmektedir. Bunların içinden iskelet yapısı ya da kemik yapısının vücut kütlesi ile olan yakın ilişkisi birçok bilim insanının üzerinde durduğu önemli bir durumdur.

Vücut büyüklüğü, hayvan ekolojisinde temel bir faktör olup iskeletin mekanik özelliklerini yansıtması açısından da önemlidir (Christiansen 1999). Bu nedenle, hayvanların morfolojik görünüşleri onların yaşam öyküleri üzerinde belirgin bir etkiye sahip olması nedeniyle büyük önem arz etmektedir (Peters 1997, Damuth ve MacFadden 1991). Ekolojik çalışmalarda hayvan popülasyonunun tahmin edilmesinde kullanılan bağımsız değişkenler içerisinde vücut büyüklüğü ya da boyutu temel alınan kriter olarak bildirilmektedir (Juanes 1986). Çeşitli hayvanlar için vücut boyutu ile popülasyon yoğunluğu arasında ters bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Elton 1966, Clutton-Brock ve Harvey 1977, Damuth 1981, Remmert 1981, Peters 1983, Peters ve Raelson 1984). Peters ve Wassenberg (1983) ilişkinin kuşlar dışındaki tüm hayvanlarda tutarlı olduğunu göstermiştir. Newton (1979), yırtıcı kuşlarda, popülasyon yoğunluğunun vücut boyutu ile negatif korelasyon gösterdiğini ve bunun da beslenme alışkanlıkları ile ilişkili olduğunu rapor etmiştir (aktaran: Juanes 1986). Ancak bununla birlikte kuşlarda vücut boyutu ile popülasyon yoğunluğu arasındaki ilişkinin, memelilere göre daha zayıf görüldüğü kabul edilmektedir (Juanes 1986). Bu durum, Juanes (1986) tarafından kuşların, uçuş sırasında üç boyutlu bir alan üzerinde çok çeşitli gıda kaynaklarına ulaşma kolaylığı etkisi olarak açıklanabilmektedir.

İskelet, kas ve yağların bir bütünü olan vücut ağırlığı (Tierce ve Nordskog 1985), genelde linear vücut ölçümleri ile ilişkilendirilerek (Ojo ve ark. 2014, Latshaw ve ark. 2001, Tierce ve Nordskog 1985) tahmin edilme yoluna gidilmiştir. Linear ölçümler olarak vücut uzunluğu, sırt uzunluğu, göğüs çevresi, kanat uzunluğu, pelvis genişliği, incik/tarsometatarsus uzunluğu ve çapı gibi ölçümlerden yararlanılmıştır (Ojo ve ark. 2014, Latshaw ve ark. 2001, Mendeş ve Akkartal 2009).

Soyu tükenmiş hayvanlarda, hâlihazırda vücut kütleini tahmin etmek için iki farklı yöntemden bahsedilmektedir. Bunlar “Hacimsel Yapılandırma” ve “İskelet Ölçeklendirme İlişkileri” olmak üzere olup, bunların paleontolojik türlerin tanımlanmasında ve görsel morfolojik karakterlerinin tahmin edilmesinde yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Campione ve Evans 2012). İster vücut kütlesi, ister iskelet yapısı ya da linear vücut ölçümleri olsun aralarında kurulan ilişki “ölçeklendirme” olarak adlandırılmış ve bu ölçeklendirme yöntemi genellikle fosil kuşların ya da soyu tükenmiş birçok türün morfolojik yapısı ve vücut kütlesi ile paleobiyojisini anlamada ve tahmin etmede yaygın olarak kullanılmaktadır (Scott 1990, Anderson ve ark. 1985, Campione ve Evans 2012, Field ve ark. 2013). Bununla birlikte yapılan tahminlerin sınırlayıcılığı söz konusudur. Hem kuşlar hem de memelilerde iskelet kemik ölçümleri ile vücut kütlesi arasında oluşturulan ölçeklendirme ve tahmin denklemleri modellemelerinde, modern ve paleontolojik taksonlar arasında yapısal farklılıkların bulunduğu ve biyomekanik gerekçelerle eleştiriye açık olduğu bildirilmektedir. (Campione ve Evans 2012). Ölçeklendirmelerde cranium uzunluğu, baş-gövde uzunluğu ve diş ölçümü gibi en yaygın elementlerin bulunmasının etkisi daha fazla olup; ölçeklendirmelerin yaygın bulunan elementler üzerinden yapılması mümkün olabilmektedir (Legendre ve Routh 1988).

Vücut büyüklüğü ile iskeletin mekaniksel özellikleri arasındaki ilişki genelde karasal hayvanlarda ortaya konulmuştur (Christiansen 1999). Bu ilişki, vücut ağırlığı ile çeşitli iskelet ölçümleri arasında mantıksal tahmine dayandırılmış, böylece hayvanların görsel morfolojik yapıları ortaya konulmaya çalışılmıştır (Schulze ve ark. 1997, Salomon ve ark. 1999, Anyonge 1993, Wroe ve ark. 1999, Farina ve ark. 1998). Özellikle fosil ungulata (Scott 1990) ve carnivorlar (Anyonge 1993) gibi karasal vertebralılarda çeşitli iskelet boyutları ile vücut kütlesi arasında yakın bir ilişkinin varlığı gösterilmiştir. Bu değerlendirmelerde temel nokta, yaşayan türlerden alınan

veriler olmaktadır (Legendre ve Roth 1988, Onar 2005, Anderson ve ark. 1985, Anyonge 1993).

Yaşayan karasal vertebralılarda, humerus ve femur'un orta shaft çevresi ölçümleri ile vücut ağırlığı arasındaki yakın ilişkinin gösterildiği bir çalışmada (Anderson ve ark. 1985), böyle bir ilişkinin kurulmasının nedeninin, söz konusu bu malzemelerin fosil ve subfosil vertebra iskelet materyalleri içerisinde en fazla korunan malzemeyi oluşturması olarak bildirilmiştir. Bu nedenle femur ve humerus'un orta diafiz çevresi ölçümleri kullanılarak oluşturulan allometrik denklemlerin soyu tükenmiş omurgalıların vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılabileceği ileri sürülmektedir.

Carnivorlarda yapılan bir diğer çalışmada ise; uzun kemiklerin osteometrik ölçümleri kullanılarak vücut kütlelerinin tahmini yapılmış, böylece soyu tükenmiş türlerin tahmini vücut kütlesi ortaya konulmaya çalışılmıştır (Anyonge 1993).

Bazı bilimsel çalışmalarda, örnek toplamanın yarattığı sıkıntılar ile az örnekle yapılan tahmini verilerin belirleyicilik katsayısına etkisi de bulunabilmektedir. Örneğin, Anderson ve ark. (1985) uzun kemik ölçümleri ile vücut kütlesi arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği kuşlara ait incelenen örneklerini müze koleksiyonlarından toplamasının yarattığı bazı sıkıntılar söz konusu olmuştur. Müze kayıtlarında kuşlara ait vücut ağırlığı kayıtlarının sınırlı olması ve örnek büyüklüğünün de yetersizliği nedeniyle, bu türlerde femur çevresi ve vücut ağırlığı arasındaki intraspesifik ilişkiyi değerlendirmek mümkün olamamıştır. Ancak bununla birlikte femur orta shaft çevresi kullanılarak oluşturulan denklem şu şekilde verilmiştir:

$$C_f = 1,11 W^{0,41 \pm 0,02} \quad (C_f = \text{femur çevresi}, W = \text{Vücut ağırlığı})$$

Modern örnekler ile paleontolojik örnekler arasındaki yapısal farklar (Campioni ve Evans 2012) dışında ön ve arka bacak iskelet elementlerinin, proksimal ve distal kemikleri ile vücut kütlesi arasındaki ilişkinin boyutu da farklılık gösterebilir. Uzunluk boyutları dışında özellikle proksimal ekstremite elementleri ile vücut kütlesi arasında, distal kemiklerinkilere göre daha fazla bir korelasyon bulunduğu bildirilmektedir (Scott 1990). Bunun dışında vücut kütlesi ile ön ve arka üyeler arasında ölçeklendirme ilişkisinde farklılıklar bulunduğu da ileri sürülmektedir (Dececchi ve Larsson 2013). Kuşlarda ön üyelerin kanat şeklinde olması ve bunların uçmaya uygun olarak uzaması, arka üyelerden farklı denklemlerin oluşmasını sağlamaktadır. (Dececchi ve Larsson 2013).

Kuş iskeletlerinin vücut kütlesi ile ilişkili olan total kütlesi, memeli iskeletlerinden çok farklı değildir. Oluşturulan iskelet kütlesi denklemleri, hem kuşlar hem de memeliler için karşılaştırıldığında, hemen hemen birbirine çok benzerdir. Vücut kütlesi ile iskelet kütlesi oranlandığında, 1 kilogram vücut kütesinin kuşlarda 65 gramının, memelilerde ise 61 gramının iskelet kütlesi olduğu ileri sürülmektedir (Schmidt-Nielsen 1984). Kuşların aynı vücut boyutundaki memelilere göre biraz daha ağır iskeletlere (65 gram) sahip olduğu bildirilmekle birlikte; bu iki değer arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı da rapor edilmiştir (Schmidt-Nielsen 1984). Buna karşılık kuşlar ve memeliler arasındaki iskelet allometrişi karşılaştırıldığında, kuşların uçmaya adaptasyonunun bir sonucu olarak orantılı bir şekilde daha hafif iskeletlere sahip olduğu görüşü de ilgi çekici bulunmaktadır (Van Tyne ve Berger 1966, Villedieu ve ark. 1973, Hickman ve ark. 1974, Welty 1975, aktaran Prange ve ark. 1979). İskelet kütlesi ve diğer pneumatizasyon gibi uçmakla ilgili özelliklerdeki farklılıkların da bireysel kemiklerin iskelet kütesine göre ölçeklendirilmesindeki farklılıklarla ortaya konulabileceği bildirilmektedir (alıntı: Prange ve ark. 1979).

Kuşlarda toplam boyut değerlendirmesinde, ağırlık ile kanat uzunluğu arasında seksüel dimorfizmin etkisinin bulunduğu bahsedilmektedir (Rising ve Somers 1989). Özellikle Savan Serçelerinde kanat uzunluğu, vücut büyüklüğünü ortaya koyan bir parametre olmasa bile vücut büyüklüğünün tahmin edilmesi, seksüel dimorfizmin etkisinin belirlenmesi için gerekli bir tahmin olarak değerlendirilmektedir (Hamilton ve Johnston 1978, Johnston ve Fleischer 1981, McGillivray ve Johnston 1987, aktaran Rising ve Somers 1989). Kanat uzunluğu ornitolojistler tarafından göreceli olarak vücut büyüklüğünün tahmin edilmesinde yaygın olarak tercih edilmektedir (James 1970, Lack 1971, Snyder ve Wiley 1976, Payne 1984, Jehl ve Murray 1986, aktaran Rising ve Somers 1989). Ancak bu ölçümün doğru alınmasında, tüylerin varlığı ve seksüel bazı farklılıklar, zorlukların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (alıntı: Rising ve Somers 1989).

Kemikler sadece kuş veya kanatlıların ağırlığının tahmin edilmesinde değil; aynı zamanda predator kuşların beslendiği türlerin vücut kütesinin tahmin edilmesi açısından da önemlidir. Örneğin, baykuşlar tarafından avlanan olası türlerin vücut ağırlığının tahmin edilebilmesinde, osteometrik ölçümlerden yararlanılmıştır. Bu

ölçümler ile daha önceden bilinen vücut ağırlıkları arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu ortaya konulmuştur (Morris ve Burgis 1988). Baykuş peletlerinde bulunan serçe gibi ötücü kuşların vücut ağırlığında, humerus uzunluğu en belirleyici ölçüm olarak saptanmış ($R^2 = 0,9235$), bunu cranium genişliğinin takip ettiği rapor edilmiştir ($R^2 = 0,9228$). (Morris ve Burgis 1988).

Kuşlarda vücut kütleleri, gramdan kilograma kadar değişen geniş bir aralığa sahiptir. Uçandan yüzene kadar farklı lokomotor davranışlar gösterirler. Bazı türlerde (örn. ördek, kaz, kuğu) vücut kütlesi ile kıyaslandığında femur'un daha kısa ve ince bir yapısal özelliğe sahip olduğu görülmüştür (Doube ve ark. 2012). Özellikle küçük ve büyük kuşlar arasında kemiklerin yapısal oranları arasında farklılık söz konusudur. Kuşların uçmaya adaptasyonunun bir sonucu ön ve arka üyeler arasındaki farklılık (Dececchi ve ark. 2013) dikkate alındığında, kuşlarda bacak kemikleri içerisinde femur, hem büyük hem de küçük kuşlarda bacak uzunluğuna göre farklı bir orana sahiptir. Femur; büyük kuşlarda toplam bacak uzunluğunun küçük kuşlara göre daha küçük bir oranını oluşturur (Gatesy ve Biewener, 1991, alıntı: Doube ve ark. 2012). Bu durum memelilerde bacak oranlarının yapısal özellik değerlendirmesine (Peters 1997) benzerdir.

Vücut ağırlığı, çiftlik hayvanlarında ekonomik karakterlerin belirlenmesinde önemli bir role sahip olup; hayvanların büyüme ve yemden yararlanma gibi özelliklerinin yanında pazar kararlarının alınmasında da etkinliğinin bulunduğundan söz edilmektedir (aktaran Ojo ve ark. 2014, Semakula ve ark. 2011). İskelet yapısının bilinmesi, hayvan işletmeciliğinde vücut ağırlığının temel taşıyıcısı olarak önem taşıyan bir faktör olarak görülür (Mabelebele ve ark. 2017). Linear vücut ölçümleri (vücut çevresi, omurga uzunluğu, uyluk uzunluğu, göğüs çevresi gibi) ile vücut ağırlığı arasındaki doğrusal ilişki, yetiştiriciler tarafından vücut ağırlığının tahmin edilmesinde bir ölçüt olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Ojo ve ark. 2014, Ojedapo ve ark. 2012). Düşünülen amaç, ticari amaçlı olarak vücut ağırlığının kolayca tahminine yöneliktir (Ajayi ve ark. 2008). Bu doğrusal ölçümler içerisinde vücut ağırlığı tahmininde, vücut ölçümleri dışında canlı hayvanlardaki tarsometatarsus ölçümünün en etkin olduğu bildirilmektedir (Mendeş ve Akkartal 2009). Bu durum, vücut kütlesi ile iskelet kemikleri arasındaki ilişkide, ana ağırlığı taşıyan kemiklerden özellikle stylopodium

kemiklerinin daha fazla etkinliğinden söz edilmesini (Campione ve Evans 2012, Field ve ark. 2013) doğrulamaktadır.

Tavuklarda, zoometrikal ölçümler ile vücut ağırlığı arasında yaş ve cinsiyetin etkisinin önemli olduğu güçlü bir ilişkiden bahsedilmektedir (Semakula ve ark. 2011). Rising ve Sommers (1989) bu ölçümlerden dışilerde vücut uzunluğu ile femur çevresi ölçümü dışındaki zoometrikal ölçümler ile vücut ağırlığı arasında pozitif yüksek korelasyonların varlığından söz edilmektedir.

Evcil tavukların vücut ağırlığının zaman içinde gittikçe artarak değişikliğe uğradığı ve kemiklerin de bu değişimi sağlayan sanayileşmiş tarım belirtilerini taşıdıkları ileri sürülmektedir (Bennett ve ark. 2018). İnsanların neden olduğu üreme, diyet ve tarım uygulamalarındaki değişiklikler, vücut ebatlarında da değişime neden olmuştur. Bu değişim 20. yüzyılın ortalarından bu yana 5 katına çıkmıştır. Bu süreç içerisinde iskelet morfolojisi, patolojisi ve kemik kimyası gibi unsurlar, kendilerinin evcilleştirildikleri atalarına göre farklılaşmıştır. (Bennett ve ark. 2018). Evcil tavuklar, insanoğlunun beslenmesinde ideal bir protein kaynağı olmasına rağmen antik metinlerde daha az yer bulmuştur (Redding 2015). Günümüzde broyler piliçleri çok hızlı büyüyerek 7 haftalık yaşta kesime gönderilmekte, bu hızlı büyümenin neticesinde kemiklerinin vahşi muadillerine göre daha gözenekli olduğu rapor edilmektedir (Bennett ve ark. 2018).

Kuşların kondisyonunu sıklıkla karakterize eden vücut ağırlığı ve besin rezervleri, onların yetiştirilme (Jones ve Ward 1976) ve hayatta kalma (Lack 1966) performansları ile de ilişkilendirilmiştir. Böylece yapılan kondisyon değerlendirilmelerinin, kuşların popülasyon çalışılmalarında önem taşıdığı bildirilmektedir (Bennett ve Bolen 1978).

Kemik ile vücut kütlesi arasındaki ilişki genelde memelilerde farklı formülasyonlarla ele alınmış (Anyonge 1993, Farina ve ark. 1998, Onar 2005, Onar ve ark. 2002, Clark 1997, Anderson ve ark. 1985), bu formülasyonların oluşturulmasında genelde uzun kemiklerin diafiz çevrelerinden yararlanılarak regresyon denklemleri oluşturulmuştur (Anyonge 1993, Anderson ve ark. 1985). Ancak kuşlarda, Anderson ve ark. (1985) tarafından az sayıda örnekle oluşturulan femur çevresinin kullanıldığı formül dışında osteometrik ölçüme dayalı tatmin edici formülasyonlara ulaşmak mümkün olmamıştır.

Varolan kuş iskeletlerinden vücut kütlelerinin tahmin edilmesinin geniş paleobiyolojik önemi göz önüne alındığında, birçok çalışma çeşitli iskelet boyutları ile vücut kütlesi arasındaki ölçeklendirme ilişkisini bildirmektedir (Anderson ve ark. 1985, Prange ve ark. 1979, Alexander 1983, Campbell ve Marcus 1992, Olmos ve ark. 1996). Ancak tüm bu çalışmalar uçucu kuşlar ya da soyu tükenmiş kuşlar üzerinde yürütülmüş olup insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan evcil kanatlılardan tavuklarla ilgili bir bilgiye şu ana kadar rastlanılmamıştır.

Tavuklarda vücut uzunluğu, sırt uzunluğu, göğüs çevresi, pelvis genişliği, kanat uzunluğu, incik/tarsometatarsus uzunluğu ve çapı gibi vücut morfometrik ölçümlerinden (Ojo ve ark. 2014, Latshaw ve ark. 2001, Mendes ve Akkartal 2009) yaygın olarak yararlanılmış ancak osteometrik ölçümlere dayalı vücut ağırlığı tahmin formülasyonlarına henüz rastlanılmamıştır. Antik metinlerde daha az yer bulduğu iddia edilse de (Redding 2015), insanoğlunun yerleşik hayata geçişinden bu yana onun beslenmesinde önemli bir yer tutan tavukların, arkeolojik sitelerden yaygın çıkması (De Cupere ve ark. 2005) dikkate alındığında bu hayvanların vücut kütlelerinin doğru tahmin edilmesiyle paleobiyolojik sürecini anlamamıza katkı sağlayacaktır. Ayrıca hem dişi hem de erkek bireyler arasında herhangi istatistiksel bir fark olup olmadığı da yapılacak çalışmayla ortaya konulacaktır. Şimdiye kadar evcil tavuklar üzerinde herhangi bir formülasyonun ortaya konulmamış olması, yapılacak çalışmayla uzun kemik ölçümleri alınarak oluşturulacak formülasyonların önemini artırmaktadır. Bu formülasyonlarla zooarkeolojik malzemeler içerisinde azımsanmayacak bir miktara sahip olan ve insan beslenmesinde önemli bir yeri olan evcil tavukların kalıntılarının incelenmesi ve bu materyallerden vücut kütlelerinin tahminlerinin yapılması ile insanoğlunun beslenme tercihlerinin ve ekonomik boyutunun değerlendirilmesine katkısının büyük olacağına inanılmaktadır.

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada evcil kanatlılardan tavuklarda osteometrik ölçümler kullanılarak vücut ağırlığı tahmininde katkı sağlayacak veriler ve çarpanlar elde edildi. Bu amaçla toplam 24 adet erişkin (12 dişi ve 12 erkek) hayvan kullanıldı. Tavuklar erişkin bireylerden oluşan ve bu amaçla serbest yetiştiricilik yapılan İstanbul ve çevresindeki kesimhanelerden temin edildi. Çalışmada kullanılan tavukların öncelikle cinsiyet ve vücut ağırlıkları belirlendi. Vücut ağırlığı ölçümünde dijital teraziden yararlanıldı. Her bir birey diğeriyle karışmayacak şekilde bez poşetler içine konularak kaynatma işlemi yapıldı. Bu işlemden sonra tavukların kemikleri etlerinden temizlenip kontrollü bir şekilde 1-2 saat süreyle Hidrojen peroksit'e yatırıldı. Kemiklerinden yağların temizlendiği gözlemlendikten sonra her bir birey diğeriyle karıştırılmayacak şekilde gölgede kurumaya bırakıldı.

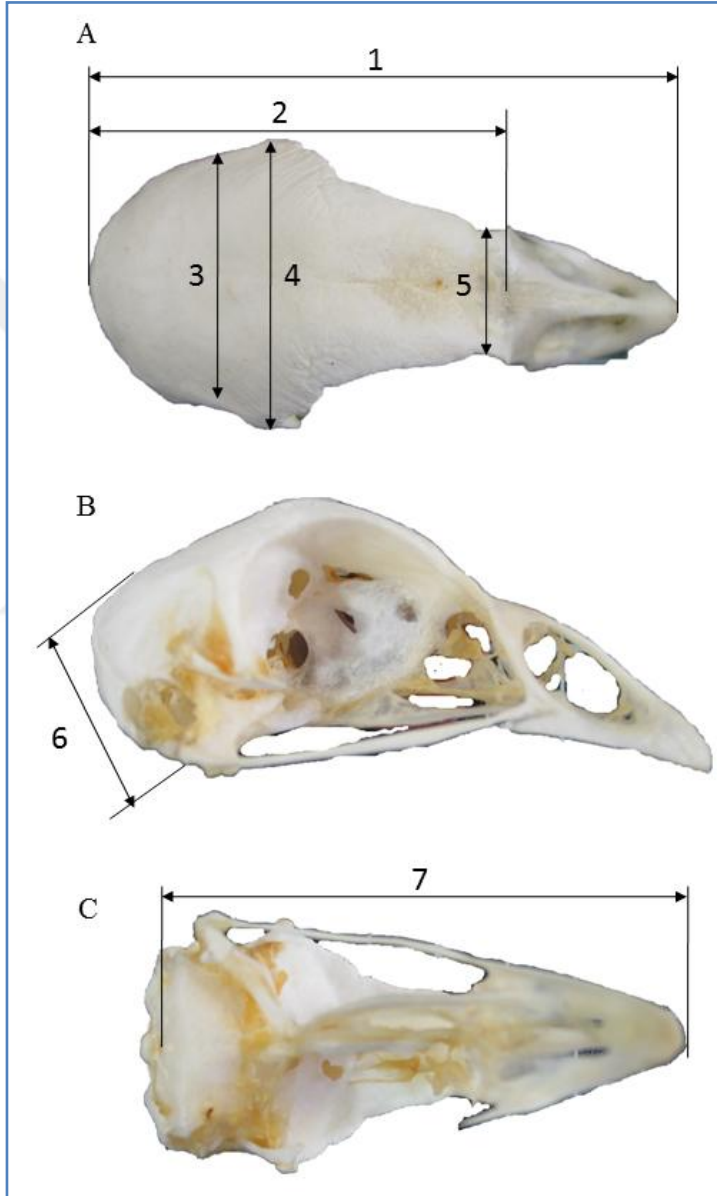
Tavuklardan elde edilen cinsiyet ve vücut ağırlığı bilgileri bilgisayara aktarıldıktan sonra aşağıda belirtilen osteometrik ölçüm verileri alınıp bilgisayara kaydedildi. Tüm bu veriler kullanılarak istatistiki hesaplamalar yapıldı.

Bu çalışmada osteometrik ölçüm olarak cranium, mandibula, sternum, os coracoideum, furcula, humerus, scapula, radius, ulna, carpometacarpus, pelvis, femur, tibiotarsus, tarsometatarsus, fibula ve phalanx'lara ait veriler milimetre olarak alındı. Her bir kemikten alınan osteometrik ölçümlerin tanımlanması aşağıda verildi. Tüm osteometrik ölçümlerin alınmasında von den Driesch'in (1976) belirttiği ölçüm noktaları temel alındı.

Cranium:

- 1- Cranium'un en büyük uzunluğu (GL): Protuberantia occipitalis externa ile Apex praemaxillaris arası uzaklık
- 2- Protuberantia occipitalis externa ile median hatta os incisivum'un proc. frontalis'lerinin en aboral noktaları arasındaki uzaklık (LP)
- 3- Neurocranium genişliği (NB): Proc. postfrontalis'lerin gerisindeki cranium genişliği
- 4- Cranium genişliği (GBP): Her iki proc. postfrontalis arası genişlik

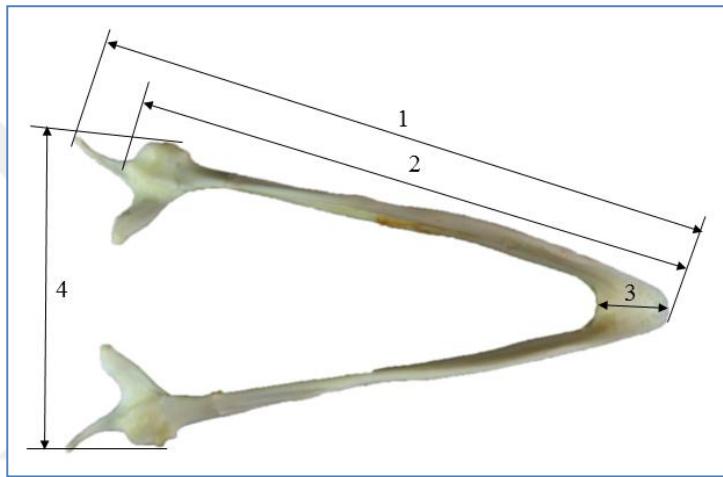
- 5- Orbital arası en küçük genişlik (SOG)
- 6- Median hat üzerinde cranium yüksekliği (GH): Basitemporale ile neurocranium'un en yüksek noktası arası uzaklık
- 7- Condylbasal uzunluk (CBL): Apex praemaxillaris ile condylus occipitalis'lerin aboral noktası arası uzaklık



**Şekil 3-1: Cranium ölçümleri. A.Dorsal görünüş; B. Lateral görünüş;
C. Ventral görünüş**

Mandibula:

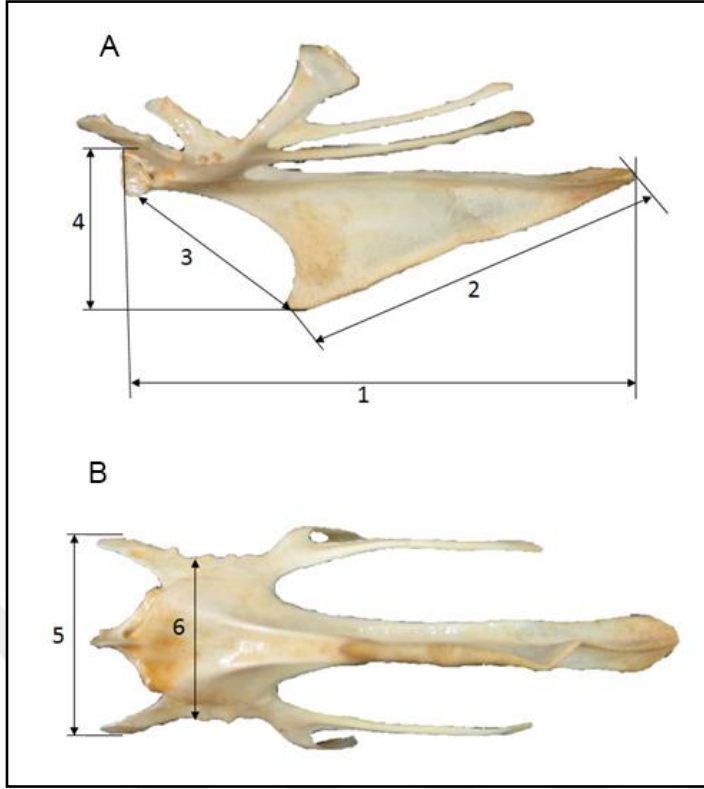
- 1- Mandibula'nın bir yarımın en büyük uzunluğu (GL)
- 2- Facies articularis'in aboral noktası ile apex arası uzaklık (LaF)
- 3- Symphysis mandibula'nın uzunluğu (LS)
- 4- Mandibula genişliği (MB): Aboral olarak her iki mandibula bölümünün en dış noktaları arası genişlik



Şekil 3-2: Mandibula ölçümleri

Sternum:

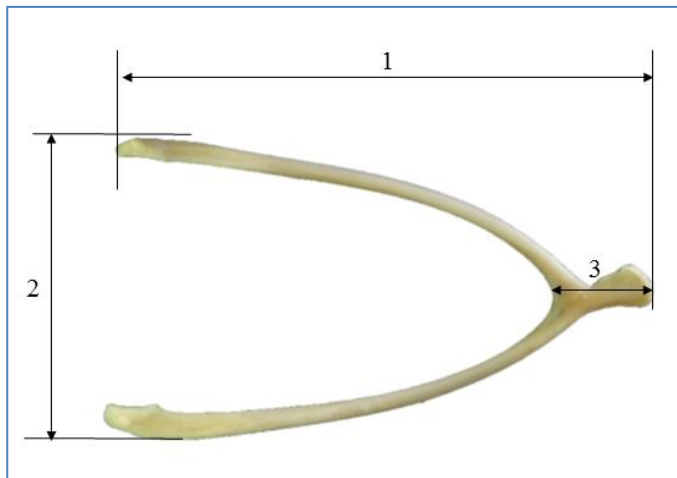
- 1- Manibrium sterni'den uzunluk (LM): Manibrium sterni'nin cranial noktası ile metasternum'un caudal kenarı arası uzaklık
- 2- Crista sterni uzunluğu (LC): Apex crista sterni ile metasternum'un caudal kenarı arası uzaklık
- 3- Apex crista sterni ile manibrium sterni'nin ventral kenarı arası uzaklık (CM)
- 4- Apex crista sterni ile manibrium sterni'nin dorsali arası yükseklik (SH)
- 5- Sternum'un cranial genişliği (dorsal yönde) (SCB): Proc. lateralis cranialis'ler (Proc. costalis) arası maksimum genişlik
- 6- Facies articularis sterni'ler arası en küçük genişlik (dorsal yönde) (SBF)



Şekil 3-3: Sternum ölçümleri. A.Lateral görünüş; B. Ventral görünüş

Furcula:

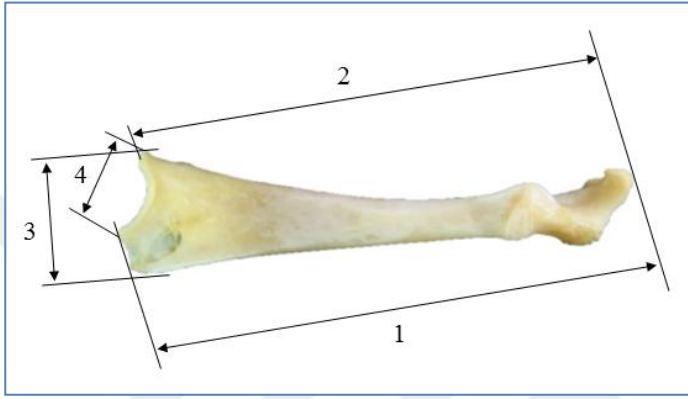
- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- En büyük genişlik (GB)
- 3- Distal çıkıntı (apophysis furcula) uzunluğu (AL)



Şekil 3-4: Furcula ölçümleri

Os coracoideum:

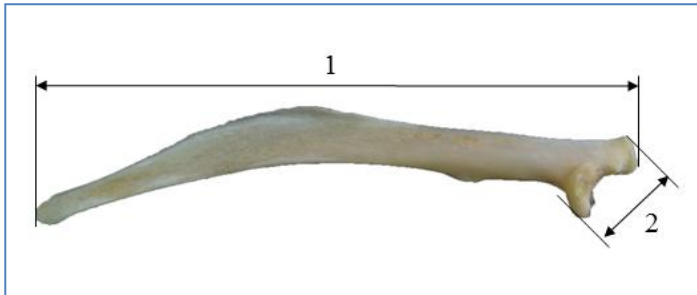
- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Medial uzunluk (Lm)
- 3- En büyük distal genişlik (Bb)
- 4- Facies articularis basalis'in genişliği (BF)



Şekil 3-5: Os coracoideum ölçümleri

Scapula:

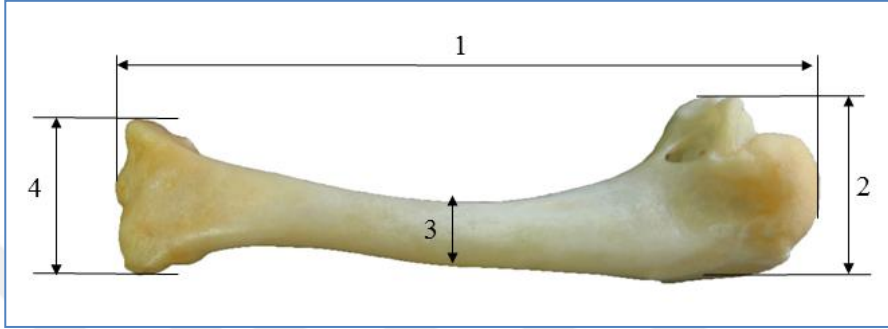
- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- En büyük cranial diagonal genişlik (Dic)



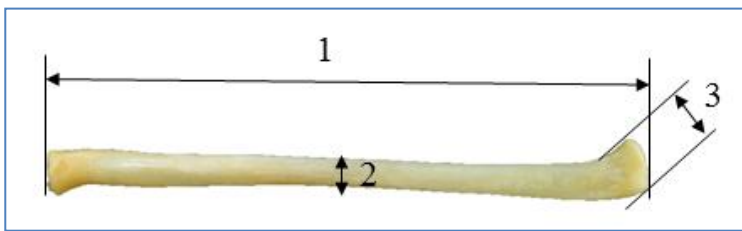
Şekil 3-6: Scapula ölçümleri

Humerus:

- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Proximal genişlik (Bp)
- 3- Corpus'un en küçük genişliği (SC)
- 4- Distal genişlik (Bd)

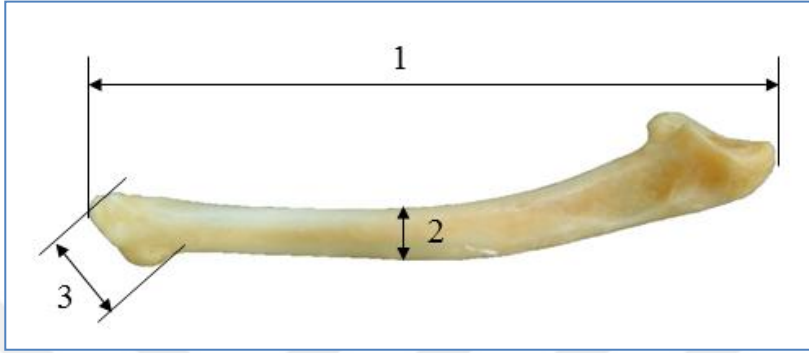
**Şekil 3-7: Humerus ölçümleri*****Radius:***

- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Corpus'un en küçük genişliği (SC)
- 3- Distal genişlik (Bd)

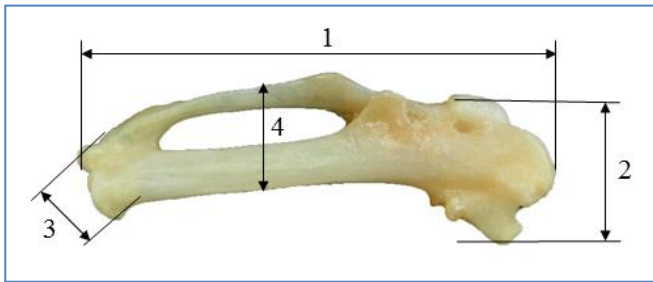
**Şekil 3-8: Radius ölçümleri**

Ulna:

- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Corpus'un en küçük genişliği (SC)
- 3- Distal genişlik (Bd)

**Şekil 3-9: Ulna ölçümleri*****Carpometacarpus:***

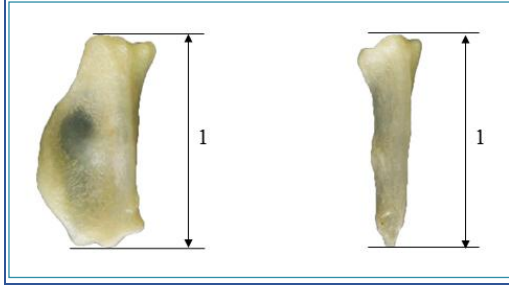
- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Proximal genişlik (Bp)
- 3- Distal diagonal genişlik (Bid)
- 4- Corpus genişliği (CB)

**Şekil 3-10: Carpometacarpus ölçümleri**

Phalanx:

Bu çalışmada sadece membrum thoracicum'a ait phalanx kullanılmıştır.

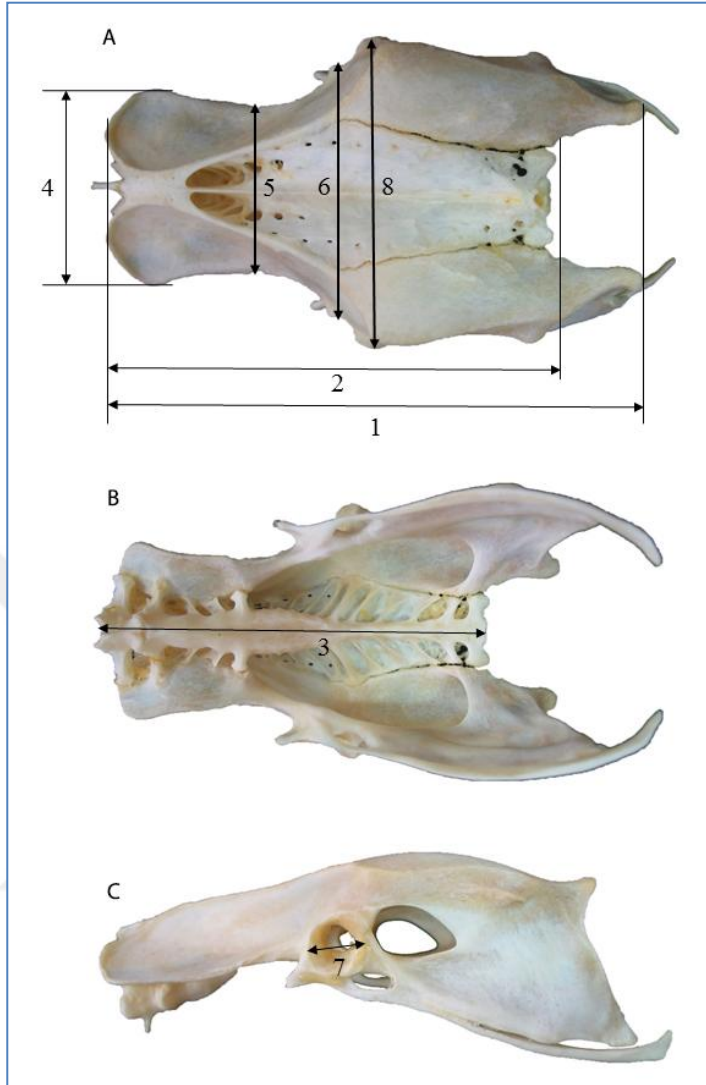
- 1- En büyük uzunluk (GL)



Şekil 3-11: Phalanx ölçümleri (membrum thoracicum'a ait)

Pelvis:

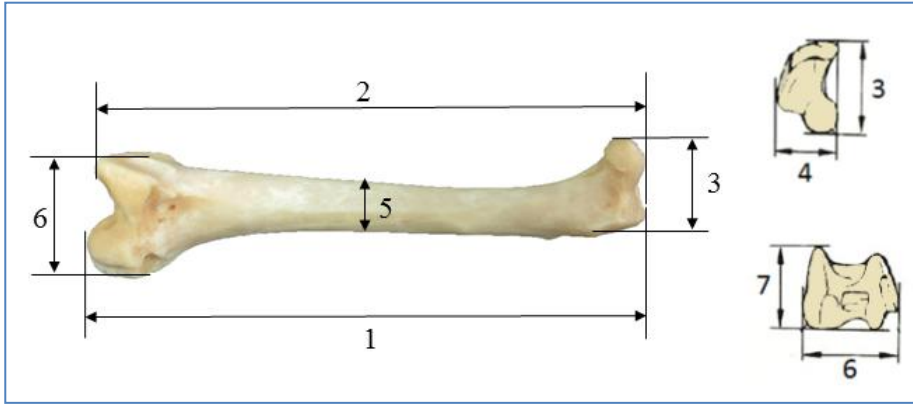
- 1- En büyük uzunluk (os pubis olmadan) (GL)
- 2- İlium'ların cranial kenarından Spina iliocaudalis'lere olan uzaklık (LS)
- 3- Vertebra'lar boyunca uzunluk (LV)
- 4- Cranial genişlik (CB)
- 5- Partes glutea'nin en küçük genişliği (SB)
- 6- Acetabulum'un kenarları arası genişlik (AA)
- 7- Acetabulum'un çapı (DiA)
- 8- Orta genişlik: Antitrochanter'ler arası genişlik (BA)



Şekil 3-12: Pelvis ölçümleri. A.Dorsal görünüş; B.Ventral görünüş; C.Lateral görünüş

Femur:

- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Medial uzunluk (Lm)
- 3- Proximal genişlik (Bp)
- 4- Proximal derinlik (Dp)
- 5- En küçük corpus genişliği (SC)
- 6- Distal genişlik (Bd)
- 7- Distal uç derinliği (Dd)



Şekil 3-13: Femur ölçümleri

Tibiotarsus:

- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Axial uzunluk: Tuberculum centrale'den trochlea tibiotarsi'nin distal kenarı arası uzaklık (La)
- 3- Proximal ucun diagonal genişliği (Dip)
- 4- Corpus'un en küçük genişliği (SC)
- 5- Distal ucun genişliği (Bd)
- 6- Distal ucun derinliği (Dd)



Şekil 3-14: Tibiotarsus ölçümleri. A.Medial görünüş; B.Dorsal görünüş

Fibula:

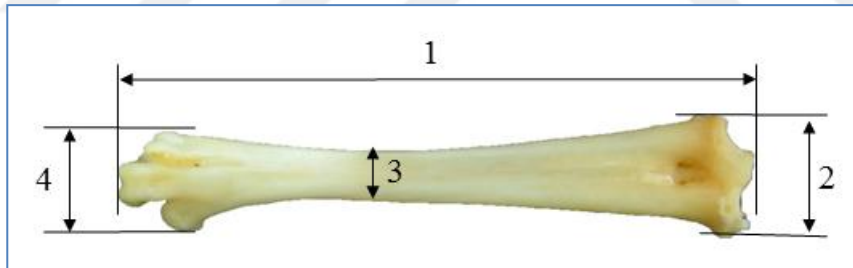
1-En büyük uzunluk (GL)



Şekil 3-15: Fibula ölçümleri

Tarsometatarsus:

- 1- En büyük uzunluk (GL)
- 2- Proximal ucun genişliği (Bp)
- 3- Corpus'un en küçük genişliği (SC)
- 4- Distal ucun genişliği (Bd)



Şekil 3-16: Tarsometatarsus ölçümleri



Osteometrik ölçüm alımlarında osteoarkeoloji laboratuvarında bulunan 300 milimetrelilik dijital kumpas kullanıldı. Osteometrik ölçüm alınan kemiklerin hem dişi hem de erkek bireylerde ortalama değer ve standart sapmaları hesaplandı ve bu osteometrik verilerin her iki cinsiyette regresyon formülleri saptandı. Bu amaçla tüm istatistiki hesaplamalar bilgisayarda SPSS.21 programı kullanılarak yapıldı. Elde edilen regresyon hesaplamaları sonucunda vücut ağırlığı ile osteometrik veriler arasında ilişkiyi gösteren ve vücut ağırlığının tahmin edilmesine yarayan çarpanlar tespit edilmeye çalışıldı. Tez yazımında Nomina Anatomica Avium (1993) temel alındı.

4. BULGULAR

Vücut Ağırlığı:

Vücut ağırlığı, ortalama olarak horozlarda $2237,42 \pm 474,50$ gram, tavuklarda ise $1405,67 \pm 85,50$ gram olarak saptanmıştır (Tablo 4-1). Horoz ve tavukların ortalama vücut ağırlıkları arasındaki fark ise; istatistiki olarak anlamlı olup ($P < 0,05$), horozlar tavuklara göre daha ağır vücut ağırlığına sahiptir.

Tablo 4-1: Horoz ve tavukların vücut ağırlıkları



Cinsiyet	İstatistik	Vücut Ağırlığı (gram)
HOROZ 	Ortalama	2237,42 ^a
	N	12
	SD	474,50
	Minimum	1493,00
	Maksimum	2906,00
TAVUK 	Ortalama	1405,67 ^b
	N	12
	SD	85,50
	Minimum	1278,00
	Maksimum	1603,00
GENEL	Ortalama	1821,54
	N	24
	SD	540,05
	Minimum	1278,00
	Maksimum	2906,00

Farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Cranium Ölçümleri:

Cranium'dan toplam 7 ölçüm alınmıştır (Tablo 4-2). Orbita'lar arası en küçük genişlik (SOG) ile Condylbasal uzunluk (CBL) dışındaki ölçümlerde herhangi bir seksüel dimorfizm gözlenmemiştir. Horoz ve tavuklar arasında gözlenen farklılıklar istatistiki olarak önem taşımamaktadır. Orbita'lar arası en küçük genişlik (SOG) ile Condylbasal uzunluk (CBL) ölçümleri, horozlarda daha büyük bir değer olarak elde edilmiş ve tavuklarla aralarındaki ortalama değer farklılığı istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,05$). Bu da tavuklarda cranium'un daha dar ve facial bölgenin daha küçük olduğunu göstermektedir.



Tablo 4-2: Cranium ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	LP	NB	GBP	SOG	GH	CBL
 HOROZ	Ortalama	74,42 ^a	44,85 ^a	25,42 ^a	31,86 ^a	14,15 ^a	22,79 ^a	67,45 ^a
	N	12	12	12	12	12	12	12
	SD	5,54	1,90	1,82	2,16	0,95	0,98	5,61
	Minimum	64,28	41,24	21,24	27,08	11,83	21,20	56,83
	Maksimum	82,80	47,31	28,19	34,36	15,63	24,13	74,98
 TAVUK	Ortalama	72,04 ^a	46,52 ^a	25,95 ^a	31,23 ^a	12,78 ^b	23,13 ^a	61,39 ^b
	N	12	12	12	12	12	12	12
	SD	8,93	4,21	0,52	0,86	0,43	1,51	3,05
	Minimum	60,68	41,24	25,02	29,45	12,05	22,04	55,27
	Maksimum	90,02	53,44	27,09	32,53	13,49	27,77	64,81
GENEL	Ortalama	73,23	45,68	25,69	31,55	13,47	22,96	64,42
	N	24	24	24	24	24	24	24
	SD	7,37	3,31	1,34	1,64	1,01	1,26	5,39
	Minimum	60,68	41,24	21,24	27,08	11,83	21,20	55,27
	Maksimum	90,02	53,44	28,19	34,36	15,63	27,77	74,98

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Cranium indeksi ($GBP \cdot 100 / GL$), tavuklarda horozlara göre biraz daha büyük elde edilmesine rağmen horozlarla arasındaki farkın istatistiki olarak önem taşımadığı görüldü. Vücut ağırlığı ile cranium ölçümlerinden GL arasındaki oranlamadan (vücut ağırlığı/GL) elde edilen çarpan1 değeri horozlarda $29,89 \pm 4,94$, tavuklarda ise $19,75 \pm 2,37$ olarak saptandı. Bu değer horozlarda daha büyük bulunması, bu hayvanların vücut ağırlığının daha ağır olmasından kaynaklanmaktaydı. Elde edilen bu değer bir regresyon analiz sonucu olmayıp; sadece vücut ağırlığı ile GL değerinin oranlamasından elde edilmiştir. İstatistiki olarak belirleyicilik düzeyi bilinmemekle birlikte çalışmamızda bir çarpan olarak sunulmuştur.

Tablo 4-3: Cranium indeksi ve çarpan

Cinsiyet	İstatistik	Cranium indeksi	Çarpan1
HOROZ 	Ortalama	42,87 ^a	29,89 ^a
	N	12	12
	SD	1,86	4,94
	Minimum	38,39	21,62
	Maksimum	45,85	37,35
TAVUK 	Ortalama	43,85 ^a	19,75 ^b
	N	12	12
	SD	4,45	2,37
	Minimum	34,71	15,20
	Maksimum	50,43	22,91
GENEL	Ortalama	43,36	24,82
	N	24	24
	SD	3,37	6,42
	Minimum	34,71	15,20
	Maksimum	50,43	37,35

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Cranium ölçümlerinde regresyon analizi:

Horoz ve tavukların canlı ağırlıkları arasındaki farkın istatistiki olarak önem taşımamasından dolayı regresyon analizi hem cinsiyet hem de genel olarak yapıldı.

Çalışmamızda Stepwise regresyon analizi tercih edildi. Böylece kriter olarak modele eklemek için $p=0,05$, modelden çıkarmak için de $p=0,1$ kriteri temel alındı. Oluşturulan regresyon formüllerinde güvenilirliği rakamsal olarak artırmamız her zaman mümkün olmakla birlikte, bu formülasyonlarda en az faktör kullanılarak, olası güvenilirliği en yüksek modelin elde edilmesi amaçlandı. Bu da daha az faktörle en yüksek güvenirlilikte vücut ağırlığı tahmin hesaplamasını sağlamaktaydı.

Cinsiyete göre ayrı ayrı regresyon analizi yapıldığında, horozlarda Stepwise regresyonda LP ölçümü ile oluşturulan denklem öne çıkmaktaydı. Bunun da belirleyicilik katsayısı (R^2) yüksek düzeydeydi. Tavuklarda ise Stepwise regresyon analizi sonuç vermemekteydi. Çünkü cranium ölçümleri kullanılarak belirleyicilik katsayısı (R^2) çok düşük denklemler elde edilmekteydi. Örneğin, LP değeri ile tavuklarda $R^2=0,034$ olarak çok düşük değer elde edildi. Oluşturulan denklemlerden

vücut ağırlığının tahmin edilmesinde cranium'un neurocranium kısmının daha etkin olduğu kanısına varılmaktaydı.

Tablo 4-4: Cranium ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Horoz)=	$(LP*220,102)-7633,261$	$R^2=0,774$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	$(LP*3,732)-1579,291$	$R^2=0,034$
Canlı ağırlık (Genel)=	$(CBL*79,359)-3290,782$ $(CBL*67,415)+(SOG*151,017)-4554,935$	$R^2=0,628$ $R^2=0,693$



*Tavuk verilerine Stepwise regresyon uygulandığında sonuç vermemektedir.

Bu, tüm ölçümler ile elde edilen denklemin belirleyicilik katsayısının düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Horozlarda yüksek R^2 değerine sahip LP denklemi ile karşılaştırmak üzere bu formülasyon üretildi.

Mandibula:

Horoz ve tavuklara ait mandibula ölçümleri Tablo 4-5'de verildi. Horoz ve tavuklarda mandibula ölçümleri arasındaki farkların istatistiki olarak anlamlı bulunduğu gözlemlendi ($P<0,05$). Mandibula'lara ait elde edilen morfometrik değerler genelde horozlarda daha büyük bir değere sahipti.



Tablo 4-5: Mandibula ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	LaF	LS	MB
HOROZ 	Ortalama	62,09 ^a	57,43 ^a	10,17 ^a	31,31 ^a
	N	12	12	12	12
	SD	2,36	2,55	1,15	3,52
	Minimum	57,77	52,83	8,50	26,06
	Maksimum	66,44	62,85	13,18	39,71
TAVUK 	Ortalama	56,69 ^b	52,59 ^b	8,90 ^b	28,02 ^b
	N	12	12	12	12
	SD	2,63	2,32	1,15	2,73
	Minimum	50,17	47,33	7,01	24,11
	Maksimum	59,57	55,02	10,28	33,21
GENEL	Ortalama	59,39	55,01	9,53	29,67
	N	24	24	24	24
	SD	3,68	3,43	1,30	3,51
	Minimum	50,17	47,33	7,01	24,11
	Maksimum	66,44	62,85	13,18	39,71

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Mandibula'nın genişlik ve uzunluğu arasındaki ilişkiyi ortaya koyan mandibula indeksinin cinsiyete bağlı bir değişimi söz konusu değildi.

Tablo 4-6: Mandibula indeksi

Cinsiyet	İstatistik	Mandibula indeksi
HOROZ 	Ortalama	50,36 ^a
	N	12
	SD	4,35
	Minimum	43,58
	Maksimum	59,77
TAVUK 	Ortalama	49,39 ^a
	N	12
	SD	3,57
	Minimum	45,30
	Maksimum	57,11
GENEL	Ortalama	49,87
	N	24
	SD	3,93
	Minimum	43,58
	Maksimum	59,77

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Mandibula ölçümlerinde regresyon analizi

Hem horoz hem de tavukların mandibula ölçümleri ayrı ayrı kullanılarak regresyon analizi yapıldığında, Stepwise analizinin sonuç vermediği görüldü. Bu her bir ölçüm kullanılarak elde edilen regresyon denklemlerinin belirleyicilik değerinin oldukça düşük olmasından kaynaklanmaktaydı.

Cinsiyet ayrımı yapılmaksızın Stepwise regresyon analizi yapıldığında, sadece GL değerini içeren bir denklem elde edilebildi. Ancak bununda belirleyicilik katsayısı (R^2) çok düşüktü. Mandibula ölçümleriyle vücut ağırlığının tahmin edilmesinde belirleyiciliğin her zaman düşük olacağı kanısına varıldı.

Tablo 4-7: Horozlarda mandibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık=	$(GL*6,401)+1840,008$	$R^2=0,001$
Canlı ağırlık=	$(LAF*1,423)-2319,160$	$R^2=0,000$
Canlı ağırlık=	$(LS*27,097)-2512,853$	$R^2=0,004$
Canlı ağırlık=	$(MB*6,983)-2018,765$	$R^2=0,003$

Tablo 4-8: Tavuklarda mandibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık=	$(GL*6,408)+1042,365$	$R^2=0,039$
Canlı ağırlık=	$(LAF*5,488)+1117,008$	$R^2=0,022$
Canlı ağırlık=	$(LS*7,692)+1337,192$	$R^2=0,011$
Canlı ağırlık=	$(MB*7,991)-1629,599$	$R^2=0,065$

Tablo 4-9: Genel mandibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık*=	$(GL*89,185)-3475,132$	$R^2=0,369$
-----------------	------------------------	-------------



*Stepwise regresyon analizi sonucu ortaya çıkan tek regresyon denklemi, ancak R^2 düşük

Sternum:

Sternum ölçümlerinden LM (manibrium sterni'den uzunluk) ve LC (crista sterni uzunluğu) dışındaki ölçümler arasında horoz ve tavuklar için anlamlı farklar söz konusuydu. Horozlarda daha büyük değerler elde edilmiş olup; bu da horozların daha büyük yapısal durumuyla yakından ilgiliydi.



Sternum'un genişlik ve uzunluk oranını gösteren sternum indeksi horoz ve tavuklar arasında anlamlı bir farka sahip değildi.

Tablo 4-10: Sternum ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	LM	LC	CM	SH	SCB	SBF
 HOROZ	Ortalama	132,68 ^a	105,60 ^a	46,16 ^a	50,49 ^a	42,30 ^a	37,88 ^a
	N	12	12	12	12	12	12
	SD	13,01	13,73	3,30	6,07	3,10	3,11
	Minimum	109,87	79,18	41,41	39,86	36,88	31,50
	Maksimum	152,43	123,45	50,60	57,50	46,61	42,40
 TAVUK	Ortalama	124,45 ^a	103,37 ^a	40,66 ^b	42,68 ^b	36,74 ^b	33,81 ^b
	N	12	12	12	12	12	12
	SD	3,71	4,71	2,53	4,25	1,54	1,88
	Minimum	120,96	98,23	37,26	35,80	34,89	30,05
	Maksimum	134,45	113,63	45,98	49,37	39,07	36,10
GENEL	Ortalama	128,57	104,48	43,41	46,59	39,52	35,84
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	10,26	10,10	4,02	6,50	3,71	3,26
	Minimum	109,87	79,18	37,26	35,80	34,89	30,05
	Maksimum	152,43	123,45	50,60	57,50	46,61	42,40

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Tablo 4-11: Sternum indeksi

Cinsiyet	İstatistik	Sternum indeksi
HOROZ 	Ortalama	28,69 ^a
	N	12
	SD	2,68
	Minimum	25,75
	Maksimum	33,90
TAVUK 	Ortalama	27,18 ^a
	N	12
	SD	1,61
	Minimum	24,10
	Maksimum	29,19
GENEL	Ortalama	27,94
	N	24
	SD	2,29
	Minimum	24,10
	Maksimum	33,90

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Sternum ölçümlerinde regresyon analizi

Hem horoz hem de tavukların sternum ölçümleri ayrı ayrı kullanılarak regresyon analizi yapıldığında, Stepwise regresyon analizi sonucunda 3 farklı denklem öne çıkmaktaydı. Bunların belirleyicilik katsayısı (R^2) oldukça yüksekti. Cinsiyet ayrımı yapılarak Stepwise regresyon analizi yapıldığında ise; horozlarda iki, tavuklarda ise bir denklem elde edilmekteydi. Horozlarda belirleyicilik katsayısı (R^2) oldukça yüksek bulunurken, tavuklarda düşüğe yakın orta düzeyde bir belirleyicilik katsayısı (R^2) söz konusuydu.



Tablo 4-12: Tavuklarda sternum ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (GENEL)=	$(LM*44,048)-3841,587$	$R^2=0,700$
Canlı ağırlık (GENEL)=	$(LM*30,046)+(CM*65,184)-4870,905$	$R^2=0,864$
Canlı ağırlık (GENEL)=	$(LM*23,898)+(CM*58,537)+(SBF*41,513)-5279,860$	$R^2=0,951$
Canlı ağırlık (HOROZ)=	$(LM*34,853)-2387,020$	$R^2=0,914$
Canlı ağırlık (HOROZ)=	$(LM*40,472)-(SH*19,514)-2147,139$	$R^2=0,952$
Canlı ağırlık (TAVUK)=	$(SH*14,729)+777,059$	$R^2=0,537$

Furcula:

Furcula morfometrik değerleri arasında cinsiyete bağlı bir değişim söz konusuydu. Horozlarda daha büyük morfometrik değerlere sahip olup, tavuklarla arasındaki farklar istatistiki olarak önem taşımaktaydı ($P<0,05$).

Tablo 4-13: Furcula ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	GB	AL
HOROZ 	Ortalama	74,58 ^a	42,17 ^a	20,58 ^a
	N	12	12	12
	SD	5,15	4,87	2,52
	Minimum	66,70	32,48	16,54
	Maksimum	81,30	49,68	23,84
TAVUK 	Ortalama	65,74 ^b	34,00 ^b	18,21 ^b
	N	12	12	12
	SD	2,68	1,47	2,06
	Minimum	61,51	30,79	15,24
	Maksimum	70,12	36,30	22,82
GENEL	Ortalama	70,16	38,09	19,40
	N	24	24	24
	SD	6,04	5,46	2,56
	Minimum	61,51	30,79	15,24
	Maksimum	81,30	49,68	23,84

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P<0,05$)

Hem horoz hem de tavukların furcula ölçümleri ayrı ayrı kullanılarak regresyon analizi yapıldığında, Stepwise analizin sonucuna göre 3 farklı denklem öne çıkmaktaydı. Bunların belirleyicilik katsayısı (R^2) genel değerlendirmede nispeten orta düzeyde olmakla birlikte; cinsiyete bağlı analizde çok düşük bir belirleyicilik katsayısına (R^2) sahip denklemler elde edildi.

Tablo 4-14: Furcula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (GENEL)=	(GL*72,539)-3267,915	$R^2=0,659$
Canlı ağırlık (HOROZ)=	(GL*54,329)-1814,424	$R^2=0,348$
Canlı ağırlık (TAVUK)=	(GL*11,905)+622,969	$R^2=0,139$

Os coracoideum:

Sağ ve sol os coracoideum kemiklerinin morfometrik ölçümleri arasında homotipik bir varyasyon gözlenmedi. Bundan dolayı çalışmada sağ ve sol kemiklerin ortalama değerleri kullanıldı.



Tablo 4-15: Sağ ve sol os coracoideum kemik ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-test
GL	SAĞ	24	64,20	4,717	NS
	SOL	24	64,08	4,796	
Lm	SAĞ	24	60,61	5,002	NS
	SOL	24	60,43	4,920	
Bb	SAĞ	24	17,94	1,396	NS
	SOL	24	18,12	1,490	
BF	SAĞ	24	12,92	1,079	NS
	SOL	24	13,01	1,362	

NS: Önemli değil

Os coracoideum kemiklerinin cinsiyete bağlı olarak morfometrik ölçümleri arasında farklılıklar söz konusuydu. Horozlarda daha yüksek bir değer olup; tavuklarla aralarında $P<0,05$ düzeyinde önemli farklar bulunmaktaydı.



Tablo 4-16: Os coracoideum ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	Lm	Bb	BF
HOROZ 	Ortalama	68,01 ^a	64,64 ^a	18,96 ^a	13,22 ^a
	N	12	12	12	12
	SD	3,40	3,50	1,36	1,36
	Minimum	61,92	58,44	16,85	10,89
	Maksimum	74,47	70,86	20,87	15,89
TAVUK 	Ortalama	60,26 ^b	56,40 ^b	17,10 ^b	12,70 ^a
	N	12	12	12	12
	SD	1,66	1,47	0,73	0,99
	Minimum	57,73	53,74	16,09	10,89
	Maksimum	63,29	59,04	18,27	14,31
GENEL	Ortalama	64,14	60,52	18,03	12,96
	N	24	24	24	24
	SD	4,75	4,96	1,43	1,19
	Minimum	57,73	53,74	16,09	10,89
	Maksimum	74,47	70,86	20,87	15,89

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Os coracoideum'un uzunluk ve genişliği arasındaki ilişkiyi gösteren indeks değerleri arasında cinsiyete bağlı bir farklılık söz konusu değildi.

Tablo 4-17: Coracioid indeksi

Cinsiyet	İstatistik	Os coracoideum indeksi
HOROZ 	Ortalama	27,86 ^a
	N	12
	SD	1,06
	Minimum	25,96
	Maksimum	30,12
TAVUK 	Ortalama	28,39 ^a
	N	12
	SD	1,24
	Minimum	25,89
	Maksimum	30,34
GENEL	Ortalama	28,12
	N	24
	SD	1,16
	Minimum	25,89
	Maksimum	30,34

Stepwise regresyon analizi, cinsiyet farkı gözetmeksizin genel değerlendirmede GL ölçümünü içeren formülasyon olarak karşımıza çıkmaktaydı. Bu denklemin belirleyicilik katsayısı (R^2) yüksekti. Horozlarda ise Bb değerini içeren denklemin orta düzeyde bir belirleme düzeyi bulunmaktaydı. Tavuklarda ise belirleyicilik katsayısı (R^2) çok düşük GL denklemi elde edilebildi. Tavuklara ait os coracoideum verilerine Stepwise regresyon analizi uygulandığında, elde edilen regresyon denkleminin belirleyicilik katsayısı (R^2) oldukça düşük olduğu için Stepwise regresyon sonucu elde edilememiştir. Bu nedenle çok düşük belirleyicilik katsayısına (R^2) sahip olmakla birlikte, sadece GL ölçümüne ait denklem tabloda verilmiştir.

Tablo 4-18: Os coracoideum ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (GENEL)=	(GL*103,784)-4834,974	$R^2=0,832$
Canlı ağırlık (Horoz)=	(Bb*289,101)-3244,064	$R^2=0,690$
Canlı ağırlık (Tavuk)=	(GL*23,159)-10,074	$R^2=0,203$

Scapula:

Sağ ve sol scapula kemikleri arasında bir asimetri ya da diğer bir deyişle homotipik varyasyon tespit edilmedi.



Tablo 4-19: Sağ ve sol scapula kemik ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	82,38	4,99	NS
	SOL	24	82,64	5,02	
Dic	SAĞ	24	14,74	0,93	NS
	SOL	24	14,79	0,98	

NS: Önemli değil

Scapula'nın GL değerleri arasında cinsiyete bağlı seksüel dimorfizm gözlemlendi ($P<0,05$). En büyük cranial diagonal genişlik (Dic) ölçümünde ise; horoz ve tavuklarda elde edilen değerler arasında anlamlı farklar bulunmadı.



Tablo 4-20: Scapula ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	Dic
HOROZ 	Ortalama	85,97 ^a	14,92 ^a
	N	12	12
	SD	4,70	1,19
	Minimum	77,42	13,33
	Maksimum	92,21	17,09
TAVUK 	Ortalama	79,05 ^b	14,61 ^a
	N	12	12
	SD	2,01	0,59
	Minimum	76,22	13,78
	Maksimum	83,69	15,57
GENEL	Ortalama	82,51	14,76
	N	24	24
	SD	5,00	0,93
	Minimum	76,22	13,33
	Maksimum	92,21	17,09

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P<0,05$)

Scapula indeksinde, tavuklarda horozlara göre daha büyük bir değer elde edilmiş olup aralarındaki fark istatistiki olarak önem taşımaktaydı ($P<0,05$). Bu da kemiğin GL ölçümlerindeki farklılardan kaynaklanmaktaydı.

Tablo 4-21: Scapula indeksi

Cinsiyet	İstatistik	Scapula indeksi
HOROZ 	Ortalama	17,34 ^a
	N	12
	SD	0,80
	Minimum	16,21
	Maksimum	18,77
TAVUK 	Ortalama	18,48 ^b
	N	12
	SD	0,53
	Minimum	17,71
	Maksimum	19,25
GENEL	Ortalama	17,91
	N	24
	SD	0,88
	Minimum	16,21
	Maksimum	19,25

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P<0,05$)

Scapula ölçümlerinde Stepwise regreyon analizi, ancak cinsiyete bağlı olmaksızın genel değerlendirmede GL ölçümünü içeren denklemi öne çıkarmaktaydı. Cinsiyete göre yapılan değerlendirmede çok düşük belirleyicilik katsayısına (R^2) sahip olmaları nedeniyle elde edilen denklemler önem taşımamaktaydı. Ancak karşılaştırma yapılabilmesi açısından tabloda sunuldu.

Tablo 4-22: Scapula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	(GL*90,441)-5640,786	$R^2=0,701$
Canlı ağırlık (Horoz)*=	(GL*69,730)-3757,472	$R^2=0,476$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	(GL*11,156)-523,817	$R^2=0,069$

*: Stepwise regresyon analiz sonuçları sadece genel değerlendirmede verilmiştir.

Horoz ve tavuklarda cinsiyete göre Stepwise analiz sonuçlarının belirleyicilik katsayısı (R^2) oldukça düşük saptanmıştır. Bu amaçla her iki cinsiyette ayrı ayrı GL temel alınarak regresyon denklemi oluşturulmuştur. Bunların da belirleyicilik katsayılarının (R^2) oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Humerus:

Sağ ve sol humerus ölçümleri arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-23: Sağ ve sol humerus ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	83,08	5,04	NS
	SOL	24	83,00	4,93	
Bp	SAĞ	24	23,44	1,92	NS
	SOL	24	23,34	1,78	
SC	SAĞ	24	8,37	0,75	NS
	SOL	24	8,45	0,73	
Bd	SAĞ	24	18,39	1,01	NS
	SOL	24	18,45	1,03	

NS: Önemli değil

Humerus ölçümlerinde seksüel dimorfizm bulunmaktaydı. Horozların değerleri nispeten tavuklara göre daha büyük olup; aralarındaki farklar istatistiki olarak anlamlıydı ($P<0,05$).



Tablo 4-24: Humerus ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	Bp	SC	Bd
HOROZ 	Ortalama	86,78 ^a	24,57 ^a	8,75 ^a	18,86 ^a
	N	12	12	12	12
	SD	3,98	1,85	0,78	1,17
	Minimum	80,59	22,19	7,68	16,89
	Maksimum	93,11	27,79	10,00	21,04
TAVUK 	Ortalama	79,29 ^b	22,21 ^b	8,07 ^b	17,97 ^b
	N	12	12	12	12
	SD	2,34	0,81	0,52	0,58
	Minimum	74,57	20,82	7,19	17,06
	Maksimum	83,12	23,26	9,01	18,71
GENEL	Ortalama	83,03	23,39	8,41	18,42
	N	24	24	24	24
	SD	4,98	1,84	0,73	1,01
	Minimum	74,57	20,82	7,19	16,89
	Maksimum	93,11	27,79	10,00	21,04

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P<0,05$)

Humerus indekslerinden sadece distal genişlik*100/GL değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak önem taşımaktaydı ($P<0,05$). GL değerinin horozlarda daha büyük olması, bu indeksin bu hayvanlarda daha düşük olmasını sağlamaktaydı. İncelik indeksi olarak ifade edilen SC*100/GL değerleri arasındaki farklar anlamlı değildi.

Tablo 4-25: Humerus indeksleri

Cinsiyet	İstatistik	Bp*100/GL	SC*100/GL	Bd*100/GL
HOROZ 	Ortalama	28,30 ^a	10,07 ^a	21,73 ^a
	N	12	12	12
	SD	1,57	0,65	0,65
	Minimum	26,40	8,90	20,95
	Maksimum	32,46	11,37	22,75
TAVUK 	Ortalama	28,01 ^a	10,17 ^a	22,67 ^b
	N	12	12	12
	SD	0,62	0,41	0,56
	Minimum	27,27	9,42	22,01
	Maksimum	29,36	10,95	23,75
GENEL	Ortalama	28,16	10,12	22,20
	N	24	24	24
	SD	1,18	0,53	0,76
	Minimum	26,40	8,90	20,95
	Maksimum	32,46	11,37	23,75

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Stepwise regresyon analiz sonuçları sadece genel ve horoz değerlendirmelerinde elde edilebilmiştir. Hem genel hem de horozlarda Stepwise analiz sonuçlarının belirleyicilik katsayısı (R^2) yüksek olması nedeniyle analiz sonucuna ulaşılabilirdi. Ancak tavuklarda Stepwise regresyon analizinin sonuçlarının belirleyicilik katsayısı (R^2) oldukça düşük olması nedeniyle sonuç vermemektedir. Bu nedenle tavuklarda düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olmakla birlikte GL ölçümü kullanılarak elde edilen formülasyon verilmiştir.

Tablo 4-26: Humerus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	$(GL * 92,124) - 5827,830$	$R^2 = 0,722$
Canlı ağırlık (Horoz)=	$(Bd * 330,806) - 4002,130$	$R^2 = 0,670$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	$(GL * 14,158) + 283,095$	$R^2 = 0,150$

*: Enter regresyon analiz sonucu

Radius:

Sağ ve sol radius ölçümleri arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar, istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-27: Sağ ve sol radius ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	74,42	4,474	NS
	SOL	24	74,43	4,601	
SC	SAĞ	24	3,90	0,356	NS
	SOL	24	3,84	0,329	
Bd	SAĞ	24	7,92	0,998	NS
	SOL	24	7,74	0,998	

NS: Önemli değil

Radius ölçümlerinden corpus'un en küçük genişliği (SC) dışında diğer ölçümlerde seksüel dimorfizm söz konusuydu. Bu değerler, horozlarda daha büyük bir değere sahipti.



Tablo 4-28: Radius ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	SC	Bd
HOROZ 	Ortalama	77,99 ^a	3,98 ^a	8,53 ^a
	N	12	12	12
	SD	3,47	0,38	0,70
	Minimum	71,46	3,57	7,62
	Maksimum	81,51	4,75	9,46
TAVUK 	Ortalama	70,86 ^b	3,77 ^a	7,13 ^b
	N	12	12	12
	SD	1,82	0,25	0,71
	Minimum	66,77	3,29	6,05
	Maksimum	73,14	4,11	8,02
GENEL	Mean	74,42	3,87	7,83
	N	24	24	24
	SD	4,54	0,33	0,99
	Minimum	66,77	3,29	6,05
	Maksimum	81,51	4,75	9,46

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli (P<0,05)

Horoz ve tavuklarda radius indeksleri arasında ise istatistiki olarak önem taşıyan bir fark bulunmadı.

Tablo 4-29: Radius indeksi

Cinsiyet	İstatistik	Radius indeksi
HOROZ 	Ortalama	5,10 ^a
	N	12
	SD	0,43
	Minimum	4,43
	Maksimum	5,94
TAVUK 	Ortalama	5,32 ^a
	N	12
	SD	0,35
	Minimum	4,69
	Maksimum	5,81
GENEL	Ortalama	5,21
	N	24
	SD	0,40
	Minimum	4,43
	Maksimum	5,94

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Stepwise regresyon analizi, cinsiyet farkı gözetmeksizin genel değerlendirmede GL ve Bd değerlerini içeren farklı iki denklemle öne çıkmaktaydı. Horozlarda ise; bu sadece Bd değeri ile elde edilebilmekteydi. Bunların belirleyicilik katsayıları (R^2) orta ile yüksek arasında bir düzeye sahipti.

Tablo 4-30: Radius ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	$(GL * 99,578) - 5589,399$	$R^2 = 0,699$
Canlı ağırlık (Genel)=	$(GL * 62,377) + (Bd * 232,471) - 4641,008$	$R^2 = 0,785$
Canlı ağırlık (Horoz)=	$(Bd * 534,265) - 2319,194$	$R^2 = 0,621$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	$(Bd * 26,344) + 1217,809$	$R^2 = 0,048$

*: Stepwise regresyon tavuklarda düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu için sadece Bd değeri verilmiştir.

Ulna:

Sağ ve sol ulna ölçümleri arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-31: Sağ ve sol ulna ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	81,95	5,19	NS
	SOL	24	81,94	5,20	
SC	SAĞ	24	7,03	0,51	NS
	SOL	24	7,07	0,50	
Bd	SAĞ	24	11,17	0,74	NS
	SOL	24	11,09	0,77	

NS: Önemli değil

Ulna ölçümlerinin horoz ve tavuklardaki ortalama değerleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımaktaydı ($P<0,05$). Bu da, bu ölçümler üzerinde seksüel dimorfizm bulunduğunu göstermekteydi.



Tablo 4-32: Ulna ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	SC	Bd
HOROZ 	Ortalama	85,98 ^a	7,27 ^a	11,52 ^a
	N	12	12	12
	SD	3,99	0,57	0,86
	Minimum	79,34	6,44	10,13
	Maksimum	92,43	7,99	13,26
TAVUK 	Ortalama	77,91 ^b	6,83 ^b	10,74 ^b
	N	12	12	12
	SD	2,20	0,30	0,30
	Minimum	74,36	6,23	10,24
	Maksimum	81,17	7,19	11,20
GENEL	Ortalama	81,95	7,05	11,13
	N	24	24	24
	SD	5,19	0,50	0,74
	Minimum	74,36	6,23	10,13
	Maksimum	92,43	7,99	13,26

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P<0,05$)

Seksüel dimorfizm, ulna indekslerinde sadece $Bd*100/GL$ değerinde bulunmaktaydı. Kemiğin distal genişliği ile uzunluğu arasındaki ilişkiyi gösteren bu indeks, tavuklarda biraz daha yüksekti.

Tablo 4-33: Ulna indeksleri

Cinsiyet	İstatistik	SC*100/GL	Bd*100/GL
HOROZ 	Ortalama	8,45 ^a	13,38 ^a
	N	12	12
	SD	0,46	0,55
	Minimum	7,75	12,40
	Maksimum	9,28	14,34
TAVUK 	Ortalama	8,76 ^a	13,79 ^b
	N	12	12
	SD	0,28	0,25
	Minimum	8,35	13,29
	Maksimum	9,44	14,19
GENEL	Ortalama	8,61	13,59
	N	24	24
	SD	0,41	0,47
	Minimum	7,75	12,40
	Maksimum	9,44	14,34

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P<0,05$)

Stepwise regresyon analizi, cinsiyet farkı gözetmeksizin genel değerlendirmede GL ve horozlarda ise Bd değerlerini içeren farklı iki denklemler öne çıkmaktaydı. Bunların belirleyicilik katsayıları (R^2) orta ile yüksek arasında bir düzeye sahipti. Stepwise regresyon tavuklarda düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu için sadece GL değerine göre formül verilmiştir.

Tablo 4-34: Ulna ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	$(GL*89,229)-5490,392$	$R^2=0,735$
Canlı ağırlık (Horoz)=	$(Bd*438,406)-2811,374$	$R^2=0,633$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	$(GL*20,445)-187,208$	$R^2=0,278$

*: Enter regresyon analizi

Carpometacarpus:

Sağ ve sol carpometacarpus ölçümleri arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-35: Sağ ve sol carpometacarpus ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	45,51	2,891	NS
	SOL	24	45,51	2,890	
Bp	SAĞ	24	13,69	1,058	NS
	SOL	24	13,87	1,047	
Bid	SAĞ	24	9,07	0,678	NS
	SOL	24	8,91	0,701	
CB	SAĞ	24	11,33	0,672	NS
	SOL	24	11,39	0,660	

NS: Önemli değil

Carpometacarpus ölçümleri üzerinde cinsiyete bağlı bir değişim söz konusuydu. Horoz ve tavuklardaki ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemliydi ($P < 0,05$).



Tablo 4-36: Carpometacarpus ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	Bp	Bid	CB
HOROZ 	Ortalama	47,42 ^a	14,26 ^a	9,33 ^a	11,78 ^a
	N	12	12	12	12
	SD	2,79	1,17	0,69	0,59
	Minimum	42,76	12,35	8,36	10,34
	Maksimum	51,39	16,30	10,60	12,71
TAVUK 	Ortalama	43,60 ^b	13,29 ^b	8,65 ^b	10,94 ^b
	N	12	12	12	12
	SD	1,30	0,49	0,47	0,41
	Minimum	41,19	12,54	7,94	10,32
	Maksimum	44,98	14,27	9,36	11,65
GENEL	Ortalama	45,51	13,78	8,99	11,36
	N	24	24	24	24
	SD	2,89	1,01	0,67	0,66
	Minimum	41,19	12,35	7,94	10,32
	Maksimum	51,39	16,30	10,60	12,71

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Carpometacarpus indeksleri üzerinde seksüel dimorfizm etkisi bulunmamaktaydı. Horoz ve tavuklara ait ortalama değerler arasında anlamlı farklar tespit edilemedi.

Tablo 4-37: Carpometacarpus indeksleri

Cinsiyet	İstatistik	Bp*100/GL	CB*100/GL	Bid*100/GL
HOROZ 	Ortalama	30,07 ^a	24,87 ^a	19,70 ^a
	N	12	12	12
	SD	1,44	1,20	1,21
	Minimum	28,55	23,29	16,79
	Maksimum	32,94	26,97	21,53
TAVUK 	Ortalama	30,50 ^a	25,09 ^a	19,85 ^a
	N	12	12	12
	SD	1,17	0,99	0,99
	Minimum	28,00	23,53	18,48
	Maksimum	32,37	26,71	21,71
GENEL	Ortalama	30,28	24,98	19,77
	N	24	24	24
	SD	1,30	1,08	1,09
	Minimum	28,00	23,29	16,79
	Maksimum	32,94	26,97	21,71

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Stepwise regresyon analizi, cinsiyet farkı gözetmeksizin genel değerlendirmede GL, horozlarda ise Bp değerlerini içeren farklı iki denklemle öne çıkmaktaydı. Bunların belirleyicilik katsayıları (R^2) orta bir düzeye sahipti. Stepwise regresyon tavuklarda düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu için sadece GL değerine göre formül verilmiştir.

Tablo 4-38: Carpometacarpus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri



Canlı ağırlık (Genel)=	$(GL * 152,096) - 5100,390$	$R^2 = 0,661$
Canlı ağırlık (Horoz)=	$(Bp * 288,092) - 1872,098$	$R^2 = 0,504$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	$(GL * 22,525) + 423,547$	$R^2 = 0,117$

*: Enter Stepwise analizi

Phalanx:

Phalanx ölçümü olarak kanatlara ait kemiklerin GL ölçümü yapılmıştır. Sağ ve sol phalanx ölçümleri arasında hem horoz hem de tavuklarda homotipik varyasyon gözlenmemiştir (Tablo 4-39). Her iki cinsiyette sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır. Bununla birlikte horoz ve tavukların phalanx ölçümleri arasında $P<0,05$ düzeyinde bir fark gözlenmektedir. Cinsiyete bağlı olarak horozlarda daha büyük bir phalanx bulunmaktaydı.

Tablo 4-39: Kanat'a ait sağ ve sol phalanx ölçümleri ve t-testi

Cinsiyet	Yön	İstatistik	GL	P<0,05
HOROZ 	SAĞ	Ortalama	17,60	NS
		N	12	
		SD	1,20	
	SOL	Ortalama	17,63	
		N	12,00	
		SD	1,26	
TAVUK 	SAĞ	Ortalama	16,59	NS
		N	12	
		SD	0,46	
	SOL	Ortalama	16,60	
		N	12,00	
		SD	0,45	
GENEL	HOROZ	Ortalama	17,62	P<0,05
		N	12	
		SD	1,22	
	TAVUK	Ortalama	16,60	
		N	12,00	
		SD	0,45	

NS: Önemli değil

Phalanx'dan tek bir ölçüm (GL) alındığı için canlı ağırlık tahmininde kullanılan regresyon denklemi oluşturulmasında “enter regresyon” analizi uygulandı. Ancak hem horoz hem de tavuklarda muhtemelen materyal sayısına bağlı olarak çok düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip denklemler elde edildi (Tablo 4-40).

Tablo 4-40: Phalanx GL ölçümü kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri



Canlı ağırlık (Genel)*=	(GL*368,144)-4475,951	R ² =0,500
Canlı ağırlık (Horoz)*=	(GL*240,002)-1990,419	R ² =0,380
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	(GL*50,366)+569,775	R ² =0,070

*: Enter Stepwise regresyon analizi

Pelvis:

Pelvis ölçümlerinden, CB, SB ve BA değerleri dışındaki ölçümlerde cinsiyete bağlı bir değişim söz konusuydu. Genelde horozlarda daha yüksek pelvis ölçümleri elde edilirken; tavukların ortalama değerleri arasındaki farklar istatistiki olarak anlamlıydı (P<0,05).

Tablo 4-41: Pelvis ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	LS	LV	CB	SB	AA	DiA	BA
HOROZ 	Ortalama	116,33 ^a	109,51 ^a	85,90 ^a	40,80 ^a	33,48 ^a	50,94 ^a	11,29 ^a	61,71 ^a
	N	12	12	12	12	12	12	12	12
	SD	10,64	8,68	9,10	4,68	3,23	4,98	1,26	4,16
	Minimum	101,76	97,50	72,32	30,09	28,07	43,16	9,26	55,88
	Maksimum	127,71	119,94	98,48	46,53	38,60	58,10	12,94	70,49
TAVUK 	Ortalama	102,34 ^b	94,68 ^b	74,88 ^b	37,69 ^a	33,13 ^a	47,43 ^b	9,54 ^b	60,47 ^a
	N	12	12	12	12	12	12	12	12
	SD	3,32	2,34	3,24	1,76	1,47	2,42	0,24	1,69
	Minimum	95,09	92,16	68,13	35,64	31,30	41,28	9,16	57,91
	Maksimum	106,74	98,68	80,36	40,25	36,02	50,33	9,88	63,32
GENEL	Ortalama	109,33	102,09	80,39	39,25	33,31	49,19	10,42	61,09
	N	24	24	24	24	24	24	24	24
	SD	10,51	9,80	8,73	3,80	2,46	4,23	1,26	3,17
	Minimum	95,09	92,16	68,13	30,09	28,07	41,28	9,16	55,88
	Maksimum	127,71	119,94	98,48	46,53	38,60	58,10	12,94	70,49

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli (P<0,05)

Pelvis'in genişlik ve uzunluğu arasındaki ilişkiyi gösteren SB*100/GL ile BA*100/GL indeksleri arasında cinsiyete bağlı bir değişim söz konusuydu. Horoz ve tavuklar arasındaki indeks farklılıkları istatistiki olarak anlamlıydı (P<0,05).

Tablo 4-42: Pelvis indeksleri

Cinsiyet	İstatistik	SB*100/GL	BA*100/GL
HOROZ	Ortalama	28,85 ^a	53,27 ^a
	N	12	12
	SD	2,18	3,69
	Minimum	25,04	47,56
	Maksimum	31,40	59,17
TAVUK	Ortalama	32,39 ^b	59,14 ^b
	N	12	12
	SD	1,53	2,46
	Minimum	29,85	55,67
	Maksimum	34,76	63,32
GENEL	Ortalama	30,62	56,20
	N	24	24
	SD	2,58	4,29
	Minimum	25,04	47,56
	Maksimum	34,76	63,32

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli (P<0,05)

Pelvis ölçümleri kullanılarak oluşturulan regresyon analizinde Stepwise regresyon genel ve horozlarda elde edilebilmekteydi. LS ve LV değerlerine göre elde edilen bu denklemlerin belirleyicilik katsayıları (R^2) oldukça yüksekti. Tavuklarda Stepwise regresyon sonuç vermemekteydi. Düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu için bu hayvanlarda Enter regresyon analizi kullanıldı. Horozlarda Stepwise regresyon ile öne çıkan LV değeridir. Diğerleri Enter regresyon analizi ile elde edilebilmektedir.

Tablo 4-43: Pelvis ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	(LS*51,608)-3447,316	$R^2=0,877$
Canlı ağırlık (Genel)=	(LS*32,880)+(LV*23,926)-3458,795	$R^2=0,911$
Canlı ağırlık (Genel)*=	(GL*46,208)-3230,439	$R^2=0,808$
Canlı ağırlık (Genel)*=	(LV*56,342)-2707,709	$R^2=0,830$
Canlı ağırlık (Horoz)=	(LV*46,586)-1764,276	$R^2=0,797$
Canlı ağırlık (Horoz)*=	(GL*37,144)-2083,387	$R^2=0,693$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	(GL*10,858)+294,448	$R^2=0,178$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	(LV*12,430)+474,876	$R^2=0,222$

*: Enter regresyon analizi

Femur:

Sağ ve sol femur ölçümleri arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-44: Sağ ve sol femur ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	İstatistik	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	91,81	7,36	NS
	SOL	24	92,14	7,27	
Lm	SAĞ	24	85,50	7,22	NS
	SOL	24	85,53	6,85	
Bp	SAĞ	24	19,19	1,53	NS
	SOL	24	19,06	1,52	
Dp	SAĞ	24	12,76	1,25	NS
	SOL	24	12,71	1,28	
SC	SAĞ	24	8,77	0,75	NS
	SOL	24	8,67	0,70	
Bd	SAĞ	24	19,66	1,98	NS
	SOL	24	19,58	1,93	
Dd	SAĞ	24	15,79	1,32	NS
	SOL	24	15,64	1,23	

NS: Önemli değil

Femur'un tüm morfometrik ölçümleri üzerinde cinsiyete bağlı bir değişim söz konusuydu. Genelde, horozlarda daha yüksek değerler elde edildi. Horoz ve tavuklar arasındaki farklar istatistiki olarak anlamlıydı ($P<0,05$).



Tablo 4-45: Femur ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	Lm	Bp	Dp	SC	Bd	Dd
HOROZ 	Ortalama	97,82 ^a	91,17 ^a	19,97 ^a	13,64 ^a	8,89 ^a	20,70 ^a	16,42 ^a
	N	12	12	12	12	12	12	12
	SD	5,53	5,24	1,56	1,12	0,80	2,24	1,41
	Minimum	88,20	81,93	17,14	11,87	7,95	16,68	14,42
	Maksimum	105,92	99,86	22,01	15,71	10,42	24,13	18,97
TAVUK 	Ortalama	85,54 ^b	79,86 ^b	18,28 ^b	11,82 ^b	8,55 ^a	18,54 ^b	15,01 ^b
	N	12	12	12	12	12	12	12
	SD	2,58	2,43	0,83	0,40	0,61	0,61	0,46
	Minimum	81,05	75,29	16,75	11,19	7,56	17,71	14,45
	Maksimum	89,63	84,45	19,48	12,61	9,64	19,67	15,67
GENEL	Ortalama	91,68	85,51	19,13	12,73	8,72	19,62	15,71
	N	24	24	24	24	24	24	24
	SD	7,56	7,02	1,49	1,24	0,72	1,95	1,26
	Minimum	81,05	75,29	16,75	11,19	7,56	16,68	14,42
	Maksimum	105,92	99,86	22,01	15,71	10,42	24,13	18,97

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Femur indekslerinden sadece $Bd*100/GL$ indeksinin horoz ve tavuklardaki değerleri arasındaki farklar önem taşımaktaydı. Diğer iki indeks arasında bir seksüel dimorfizm söz konusuydu. İncelik indeksi olarak ifade edilen $SC*100/GL$ değeri horozların daha uzun boylu olmasından kaynaklanan düşük bir değere sahipti.

Tablo 4-46: Femur indeksleri

Cinsiyet	İstatistik	Bp*100/GL	SC*100/GL	Bd*100/GL
HOROZ 	Ortalama	20,41 ^a	9,08 ^a	21,11 ^a
	N	12	12	12
	SD	0,95	0,41	1,21
	Minimum	19,26	8,44	18,91
	Maksimum	22,12	9,84	23,03
TAVUK 	Ortalama	21,38 ^b	9,99 ^b	21,69 ^a
	N	12	12	12
	SD	0,74	0,55	0,74
	Minimum	20,33	8,92	20,69
	Maksimum	22,80	10,76	23,02
GENEL	Ortalama	20,89	9,53	21,40
	N	24	24	24
	SD	0,97	0,67	1,02
	Minimum	19,26	8,44	18,91
	Maksimum	22,80	10,76	23,03

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Stepwise regresyon analizi, genel ve horozlarda GL ve Bd ölçümlerinde sonuç vermekteydi. Her ne kadar horozlarda orta düzey bir belirleyicilik (R^2) katsayısına sahip olsa da cinsiyet farkı gözetmeksizin elde edilen genel denklemde bu daha yüksekti. Tavuklarda Stepwise regresyon düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu için bu durumda Enter regresyon analizi kullanıldı.

Tablo 4-47: Femur ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	(GL*61,810)-3845,155	$R^2=0,749$
Canlı ağırlık (Horoz)=	(Bd*162,874)-1134,218	$R^2=0,593$
Canlı ağırlık (Horoz)*=	(GL*60,744)-3704,704	$R^2=0,501$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	(GL*6,258)-1940,923	$R^2=0,036$

*: Enter regresyon analizi

Tibiotarsus:

Sağ ve sol tibiotarsus ölçümleri arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-48: Sağ ve sol tibiotarsus ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	131,05	12,62	NS
	SOL	24	130,86	12,54	
La	SAĞ	24	126,09	12,20	NS
	SOL	24	126,01	12,30	
Dip	SAĞ	24	25,23	2,71	NS
	SOL	24	24,85	2,42	
SC	SAĞ	24	8,15	0,78	NS
	SOL	24	8,16	0,69	
Bd	SAĞ	24	14,56	1,12	NS
	SOL	24	14,49	1,27	
Dd	SAĞ	24	15,25	1,36	NS
	SOL	24	15,25	1,31	

NS: Önemli değil

Tibiotarsus'un tüm morfometrik ölçümleri üzerinde cinsiyete bağlı bir değişim söz konusuydu. Genelde horozlarda daha yüksek değerler elde edildi. Horoz ve tavuklar arasındaki farklar istatistiki olarak anlamlıydı ($P < 0,05$). Bu durum tibiotarsus indeksleri içinde geçerliydi.

Tablo 4-49: Tibiotarsus ölçümleri



Cinsiyet	İstatistik	GL	La	Dip	SC	Bd	Dd
HOROZ 	Ortalama	141,91 ^a	136,63 ^a	26,45 ^a	8,52 ^a	15,03 ^a	15,94 ^a
	N	12	12	12	12	12	12
	SD	7,22	7,39	2,50	0,80	1,47	1,41
	Minimum	129,10	122,85	22,08	7,26	11,71	13,80
	Maksimum	150,45	145,16	31,20	9,73	16,95	18,00
TAVUK 	Ortalama	120,00 ^b	115,47 ^b	23,64 ^b	7,80 ^b	14,02 ^b	14,56 ^b
	N	12	12	12	12	12	12
	SD	4,10	3,86	0,71	0,41	0,46	0,81
	Minimum	111,86	108,66	22,31	7,17	13,42	12,98
	Maksimum	125,95	121,76	24,79	8,56	14,62	15,33
GENEL	Ortalama	130,96	126,05	25,04	8,16	14,52	15,25
	N	24	24	24	24	24	24
	SD	12,58	12,25	2,30	0,72	1,18	1,32
	Minimum	111,86	108,66	22,08	7,17	11,71	12,98
	Maksimum	150,45	145,16	31,20	9,73	16,95	18,00

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Tibiotarsus indeksleri, tavuklarda horozlara göre nispeten daha büyük bir değere sahipti.

Aralarındaki farklar istatistiki olarak önem taşımaktaydı ($P < 0,05$).

Tablo 4-50: Tibiotarsus indeksleri

Cinsiyet	İstatistik	Dip*100/GL	SC*100/GL	Bd*100/GL
HOROZ 	Ortalama	18,63 ^a	5,99 ^a	10,57 ^a
	N	12	12	12
	SD	1,29	0,38	0,67
	Minimum	16,86	5,11	9,07
	Maksimum	20,77	6,46	11,31
TAVUK 	Ortalama	19,71 ^b	6,50 ^b	11,69 ^b
	N	12	12	12
	SD	0,70	0,26	0,46
	Minimum	18,72	6,03	11,12
	Maksimum	20,91	6,88	12,47
GENEL	Ortalama	19,17	6,25	11,13
	N	24	24	24
	SD	1,16	0,41	0,80
	Minimum	16,86	5,11	9,07
	Maksimum	20,91	6,88	12,47

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Stepwise regresyon analizi, genel ve horozlarda GL, Dd ve SC ölçümlerinde sonuç vermekteydi. Her ne kadar horozlarda orta düzey bir belirleyicilik (R^2) katsayısına sahip olsa da cinsiyet farkı gözetmeksizin elde edilen genel denklemde bu belirleyicilik daha yüksekti. Tavuklarda Stepwise regresyon düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu için bu durumda Enter regresyon analizi kullanıldı.

Tablo 4-51: Tibiotarsus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	$(GL * 36,880) - 3008,217$	$R^2 = 0,738$
Canlı ağırlık (Genel)=	$(GL * 29,113) + (Dd * 118,075) - 3791,553$	$R^2 = 0,789$
Canlı ağırlık (Horoz)=	$(SC * 438,884) - 1499,684$	$R^2 = 0,542$
Canlı ağırlık (Horoz)*=	$(GL * 41,139) - 3600,701$	$R^2 = 0,392$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	$(GL * 6,837) + 585,153$	$R^2 = 0,108$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	$(SC * 47,373) + 1036,156$	$R^2 = 0,051$

*: Enter regresyon analizi

Fibula:

Sağ ve sol fibula GL ölçümü arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemikler arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-52: Sağ ve sol fibula ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	88,26	8,09	NS
	SOL	24	89,44	8,89	

NS: Önemli değil

Fibula ölçümleri üzerinde cinsiyetin etkisi görülebilmektedir. Horozlarda daha yüksek bir değer elde edilmiş olup; tavuklarla arasında farklar istatistiki olarak önem taşımaktadır ($P<0,05$).

Tablo 4-53: Fibula ölçümleri

Cinsiyet	N	Ortalama	SD	Minimum	Maksimum
HOROZ					
	12	94,25 ^a	7,59	80,33	105,81
TAVUK					
	12	83,45 ^b	4,99	75,14	90,31
GENEL	24	88,85	8,36	75,14	105,81

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P<0,05$)

Fibula GL ölçümü, tek bir değer olduğu için doğrudan Enter regresyon analizi uygulanmıştır. Ortaya çıkan denklemlerin belirleyicilik katsayıları (R^2) arzu edilen düzeyde olmayıp, düşük düzeyde kalmıştır.

Tablo 4-54: Fibula ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)*=	(GL*47,611)-2708,604	R ² =0,543
Canlı ağırlık (Horoz)*=	(GL*34,942)-1055,883	R ² =0,312
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	(GL*1,790)+1256,289	R ² =0,011

*: Enter regresyon analizi

Tarsometatarsus:

Sağ ve sol tarsometatarsus ölçümleri arasında homotipik varyasyon gözlenmemiştir. Sağ ve sol kemiklerin morfometrik ölçümleri arasındaki farklar istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.



Tablo 4-55: Sağ ve sol tarsometatarsus ölçümleri arasındaki t-testi

Ölçüm	Yön	N	Ortalama	SD	T-Test
GL	SAĞ	24	88,72	9,680	NS
	SOL	24	88,69	9,526	
Bp	SAĞ	24	17,13	1,560	NS
	SOL	24	17,13	1,556	
SC	SAĞ	24	8,60	1,112	NS
	SOL	24	8,56	1,051	
Bd	SAĞ	24	15,91	1,669	NS
	SOL	24	16,13	1,663	

NS: Önemli değil

Tarsometatarsus'un tüm morfometrik ölçümleri üzerinde cinsiyete bağlı bir değişim söz konusuydu. Genelde, horozlarda daha yüksek değerler elde edildi. Horoz ve tavuklar arasındaki farklar istatistiki olarak anlamlıydı (P<0,05).



Tablo 4-56: Tarsometatarsus ölçümleri

Cinsiyet	İstatistik	GL	Bp	SC	Bd
HOROZ 	Ortalama	97,08 ^a	17,99 ^a	9,23 ^a	17,05 ^a
	N	12	12	12	12
	SD	5,75	1,70	1,12	1,79
	Minimum	87,92	15,51	7,17	14,67
	Maksimum	105,03	21,57	11,06	20,33
TAVUK 	Ortalama	80,33 ^b	16,27 ^b	7,93 ^b	14,98 ^b
	N	12	12	12	12
	SD	2,57	0,72	0,43	0,44
	Minimum	75,34	15,38	7,42	14,03
	Maksimum	84,89	18,18	8,77	15,53
GENEL	Ortalama	88,70	17,13	8,58	16,02
	N	24	24	24	24
	SD	9,60	1,55	1,06	1,66
	Minimum	75,34	15,38	7,17	14,03
	Maksimum	105,03	21,57	11,06	20,33

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli ($P < 0,05$)

Tarsometatarsus indekslerinden SC*100/GL indeksi dışında hem kemiğin proximali hem de distali ile ilişkili iki indeksi arasında cinsiyete bağlı bir farklılık söz konusuydu. Horoz ve tavukların arasındaki bu indeks ortalaması farkları anlamlıydı ($P < 0,05$). İncelik indeksi olarak ifade edilen SC*100/GL değerinde istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamaktaydı.

Tablo 4-57: Tarsometatarsus indeksleri

Cinsiyet	İstatistik	Bp*100/GL	SC*100/GL	Bd*100/GL
HOROZ 	Ortalama	18,52 ^a	9,51 ^a	17,54 ^a
	N	12	12	12
	SD	1,19	1,00	1,12
	Minimum	16,85	7,53	16,05
	Maksimum	21,19	11,23	19,97
TAVUK 	Ortalama	20,26 ^b	9,87 ^a	18,65 ^b
	N	12	12	12
	SD	0,70	0,37	0,19
	Minimum	19,49	9,26	18,29
	Maksimum	22,19	10,53	18,91
GENEL	Ortalama	19,39	9,69	18,09
	N	24	24	24
	SD	1,31	0,76	0,97
	Minimum	16,85	7,53	16,05
	Maksimum	22,19	11,23	19,97

Aynı sütunda farklı harf ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemli (P<0,05)

Stepwise regresyon analizi, genel ve horozlarda GL ve SC ölçümlerinde sonuç vermekteydi. Hem horozlarda, hem de genel değerlendirmede yüksek düzeyde bir belirleyicilik (R^2) katsayısına sahip denklemler elde edildi. Tavuklarda Stepwise regresyon düşük bir belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu için bu durumda Enter regresyon analizi kullanıldı.

Tablo 4-58: Tarsometatarsus ölçümleri kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılan regresyon denklemleri

Canlı ağırlık (Genel)=	(SC*459,939-2124,931	$R^2=0,814$
Canlı ağırlık (Genel)=	(GL*25,212)+(SC*289,311)-2897,231	$R^2=0,903$
Canlı ağırlık (Horoz)=	(SC*392,846)-1387,899	$R^2=0,858$
Canlı ağırlık (Horoz)*=	(GL*53,947)-2999,572	$R^2=0,428$
Canlı ağırlık (Tavuk)*=	(GL*10,870)+532,475	$R^2=0,106$

*: Enter regresyon analizi

5. TARTIŞMA

Vücut kütlesi, birçok parametrenin etkisinde olmakla birlikte bunlar içinde genetik (Rising ve Somers 1989), fizyolojik (Gillooly ve ark. 2001, Ahlborn 2000) ve ekolojik faktörler, öne çıkan en belirleyici biyolojik parametreler içerisinde değerlendirilmektedir. Bu biyolojik parametrelerin etkisinde, yaş ve cinsiyetin etkisi de (Semakulu ve ark. 2011) göz ardı edilmemesi gereken bir durumdur. Çalışmamızın temelinde hayvanların erişkin olması esas alınmış ve vücut ağırlığı tahmininde cinsiyetin durumu da değerlendirmeye katılmıştır.

İskelet, kas ve yağların bir bütünü olan vücut ağırlığı (Tierce ve Nordskog 1985), genelde linear vücut ölçümleri ile ilişkilendirilerek tahmin edilme yoluna gidilmiştir (Ojo ve ark. 2014, Latshaw ve ark. 2001, Tierce ve Nordskog 1985). Alınan linear ölçümler, görsel morfolojik karakterlerin bir yansıması olarak canlı vücut üzerinden alınan vücut uzunluğu, sırt uzunluğu, göğüs çevresi, kanat uzunluğu, pelvis genişliği, incik/tarsometatarsus uzunluğu ve çapı gibi ölçümlerden oluşmaktadır (Ojo ve ark. 2014, Latshaw ve ark. 2001, Mendez ve Akkartal 2009). Yapılan çalışmaların özünde genelde bu ölçümler kullanılarak “Linear Vücut Ölçümleri Ölçeklendirmesi”ne göre bir vücut ağırlığı tahmini yoluna gidilmiştir. Ancak iskelet ölçeklendirmesi kanatlı veya kuş türleri için kısmen sınırlı kalmıştır (Anderson ve ark. 1985). İskelet morfometrik ölçümleri kullanılarak yapılan çalışmalar, genelde karasal memelilerde yürütülmüş ve paleobiyolojik çalışmalarda soyu tükenmiş hayvanların vücut kütlesinin tahmininin yapılmasına çalışılmıştır (Scott 1990, Anderson ve ark. 1985, Campione ve Evans 2012, Field ve ark. 2013). Modern örneklerde iskelet ölçümleri ile vücut ağırlığı arasındaki mantıksal tahminler (Legendre ve Roth 1988, Onar 2005, Anderson ve ark. 1985, Anyonge 1993), paleontolojik türlerin tanımlanmasında iskelet ölçeklendirmesi kullanılmasını (Campione ve Evans 2012) sağlamış olsa da bu mantıksal tahminlerde seksüel dimorfizmin etkisi ve istatistiki olarak R^2 değerinin belirsizliği, yeterince tatmin edici sonuçlar ortaya koyamamaktadır. İnsanoğlunun beslenmesinde önemli bir yere sahip olan kanatlıların, sanayileşmenin etkisiyle vücut ağırlıkları gittikçe artmış (Bennett ve ark. 2018) olmakla birlikte antik metinlerde yeterince tatmin edici bir konuma sahip olamamışlardır (Redding 2015). Paleontolojik örneklerde “İskelet Ölçeklendirmesi Yöntemi” ile vücut ağırlığı tahmininin kısmen de olsa yapılabildiği

(Scott 1990, Anderson ve ark. 1985, Campione ve Evans 2012, Field ve ark. 2013) bilinmekle birlikte arkeolojik hayvan kalıntıları içindeki kuş/kanatlı kalıntılarında özellikle gıda amaçlı tüketilen tavukların vücut ağırlığının tahmini konusunda herhangi bir bilgiye şimdiye kadar rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışmadaki temel amaçlardan biri bu konudaki eksikliği gidermeye yöneliktir.

Çalışmamızda kafataslarının sadece orbitalar arası en küçük genişlik (SOG) ile condylobasal uzunluk (CBL) ölçümleri arasında seksüel dimorfizm gözlemlendi. Bu değerler, horozlarda tavuklara göre daha büyük bir değere sahipti. Bu da tavuklarda cranium'un viscerocranial olarak daha dar olduğu ve longitudinal aksisinin de daha kısa olduğunu göstermekteydi. Hem horoz, hem de tavuklarda cranium indeksi ($GBP*100/GL$) ortalama değerleri arasında istatistiki olarak önem taşıyan farklar gözlenemese de bu indeks değerine bakılınca, horozların daha uzun bir cranium'a sahip olduğu görülmekteydi.

Zooarkeolojik çalışmalarda genelde en az ölçümle en güvenilir morfolojik değer tahmin edilmesinin amaçlandığı bildirilmektedir (Onar ve ark. 2018). Cranium ölçümlerinden GL ölçümü kullanılarak canlı ağırlık tahmini yapıldığında oluşturulan çarpanlarda horoz ve tavuklar arasında gözlenen büyük fark, horozların tavuklara göre ağır olmasından kaynaklanmaktaydı. Bu da vücut ağırlığı ile cranium'un GL ölçümü arasında doğrusal bir orantı bulunduğunu göstermekteydi. Ancak bu çarpanlar istatistiki bir hesaplamının sonucu değildi. Sadece zooarkeolojik çalışmalardakilere (Kiesewalter 1888, von den Driesch ve Boessneck 1974) benzer çarpan elde edilmesi amaçlanmaktaydı.

Çalışmamızda Stepwise regresyon analizi tüm kemiklerin morfometrik ölçümlerinde tercih edildi. Böylece kriter olarak modele eklemek için $p=0,05$, modelden çıkarmak için de $p=0,1$ kriteri temel alındı. Oluşturulan regresyon formüllerinde güvenilirliği rakamsal olarak artırmamız her zaman mümkün olmakla birlikte, bu formülasyonlarda en az faktör kullanılarak olası güvenilirliği en yüksek modelin elde edilmesi amaçlandı. Bu da daha az faktörle en yüksek güvenilirlikte vücut ağırlığı tahmin hesaplamasını sağlamaktaydı.

Cranium ölçümleri içinde Stepwise regresyon analizinde LP ölçümü kullanılarak oluşturulan denklem öne çıkmaktaydı. Bu ölçüm zooarkeolojik malzemeler içerisinde genelde cranium'un bu kısmına rastlanmasından dolayı, kolay alınması mümkün olan

bir ölçümdü. Ancak R^2 değeri horozlarda 0,774 gibi yüksek bir değere sahipken, bu tavuklarda 0,034 gibi çok düşük bir değerd. Bu belirleyicilik katsayısındaki düşüklüğe rağmen genel vücut ağırlığı hakkında bir fikir verebilmekteydi. Tavuklardaki durum, muhtemelen canlı ağırlıklar arasındaki varyasyondan kaynaklanmaktaydı.

Mandibula ölçümleri arasında da seksüel dimorfizm bulunmaktaydı. Horozlara ait mandibula ölçümleri tavuklara göre daha yüksek bir değere sahip olup; aralarındaki farklar istatistiki olarak önem taşımaktaydı. Regresyon analizinde Stepwise modellemesi ancak cinsiyet farkı gözetmeksizin sonuç vermekteydi. Bununla birlikte çok düşük bir R^2 değeri ortaya çıkmaktaydı.

Cranium ve mandibula morfometrik değerleri, vücut ağırlığının tahmin edilmesinde beklenen sonuçları vermemekteydi. Vücut kütlesi için cranium ve mandibula'nın diğer iskelet oluşumları kadar etkinliği bulunmamaktaydı.

Broylerlerde linear ölçümler kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edildiği bir çalışmada (Latshaw ve ark. 2001), göğüs çevresi ile vücut ağırlığı arasında anlamlı bir ilişkinin bulunduğu bildirilmiş ve bu morfolojik ölçümü de kapsayan denklemin belirleyicilik katsayısı oldukça yüksek bulunmuştur ($R^2=0,78$). Yapılan bu çalışmada, sternum ölçümlerinden ikisi dışında (LM ve LC) diğerleri (CM, SH, SCB ve SBF) arasında cinsiyete bağlı farklar söz konusuydu. Seksüel dimorfizmin görüldüğü bu ölçümler, ebat olarak tavuklara göre daha büyük yapıda olan horozlarda daha büyük değerlere sahipti. $SBF*100/LM$ indeksi arasında cinsiyetin etkisini gösteren istatistiki bir fark gözlenmedi.

Sternum ölçümleri kullanılarak Stepwise regresyon analizi yapıldığında, belirleyicilik katsayısı (R^2) oldukça yüksek 3 farklı denklem öne çıkmaktaydı. Bu üç denklem de LM (Manibrium sterni'den uzunluk) ölçümünü içermekteydi. Bu ölçüm tek olarak kullanıldığında ortaya çıkan denklemin belirleyicilik katsayısı (R^2) yüksekti. Göğüs kaslarının yerleştiği bu kemik, hem göğüs, hem karın organlarını ventralden sınırlamakta olup vücut kütlesinin tahmin edilmesinde öneme sahip bir kemikti. Tavuk yetiştiriciliğinde vücut ağırlığı gibi ekonomik karakterlerin belirlenmesinde bu kemiğin ölçümleri, linear dış ölçümler gibi büyük bir belirleyiciliğe sahiptir.

Ossa cingulum membri thoracici'yi oluşturan kemiklerden biri olan furcula'nın (Çalışlar 1986), horozlarda daha büyük bir değere sahip olması ve tavukların değeri ile arasındaki farkların da istatistiki olarak önemli olması, seksüel dimorfizmin varlığını

işaret etmekteydi. GL ölçümü, belirleyicilik katsayısı yüksek (R^2) bir denklem vermekteydi. os coracoideum kemiğinde de benzer şekilde morfometrik ölçümler üzerinde cinsiyete bağlı değişiklikler söz konusuydu. os coracoideum'un GL ölçümü kullanılarak oluşturulan Stepwise regresyon denklemi, belirleyicilik katsayısı yüksek (R^2) bir denklemdi.

Scapula değerleri içinde GL ölçümü cinsiyete bağlı farklılık göstermekteydi ($P<0,05$). Bu durum indekse de yansımaktaydı. Bu kemiğe ait oluşturulan regresyon denkleminde GL ölçümünü içeren formülasyon, yüksek belirleyicilik katsayısına (R^2) sahipti.

Sağ ve sol üyelerin kemikleri arasında hem ön, hem de arka bacaklarda homotipik varyasyonlar gözlenmedi. Muhtemelen örnek sayısının yeterli olmamasının az da olsa etkisi bulunmaktaydı. Aynı zamanda hem kanat, hem de bacak kemiklerinin ölçümleri üzerinde seksüel dimorfizmin etkisi bulunmaktaydı. Hayvanın boyut ve cinsiyeti morfometrik ölçümlere etkimekteydi. Kuşlarda toplam boyut değerlendirmesinde, ağırlık ile kanat uzunluğu arasındaki ilişkide seksüel dimorfizmin etkisinin bulunması (Rising ve Somers 1989) savı dikkate alındığında, kanat kemiklerinden alınan osteometrik ölçümlerin de bunu desteklediği görülmektedir. Horozlara ait kemiklerin daha büyük ebatla olması, nispeten ağırlık tahminlerinde cinsiyet faktörünün de göz önüne alınmasını gerektirmektedir. Bu kemiklere ait genelde GL değerini içinde barındıran regresyon denklemlerinin vücut ağırlığı tahmininde yüksek belirleyicilik katsayısına (R^2) sahip oldukları gözlemlendi. GL değeri üzerinde seksüel dimorfizm belirgin olarak görülmekteydi ($P<0,05$). Kullanılan hayvan sayısı artırılmış olsaydı, Regresyon analizlerinde muhtemelen belirleyicilik katsayısı üzerinde etkisi olacaktı. Ancak çalışmamızda etik kurallar çerçevesi içerisinde minimum sayıda örnek kullanılmasının bu yönde bir etkisi bulunmaktaydı.

Kemik ebadının küçülmesi muhtemelen oluşturulan regresyon denklemlerinde belirleyicilik katsayısının (R^2) düşük olmasında etkendi. Örneğin, membrum thoracicum kemiklerinden phalanx'a ait GL ölçümü kullanılarak oluşturulan tahmin denklemlerinin belirleyicilik katsayısı (R^2) genelde düşük çıkmaktaydı. Muhtemelen bu regresyon denklemi üzerinde materyal sayısının etkisi bulunmakla birlikte kemik ebadının da belirleyiciliği söz konusuydu.

Kanat ve bacak kemiklerinden özellikle humerus, ulna, femur ve tibiotarsus'da distal genişlik*100/GL indeksi üzerinde cinsiyetin etkisi belirgin olarak görülmektedir. Muhtemelen bu da indeksin, ileride yapılabilecek seksüel dimorfizm çalışmalarında dikkate alınması gereken bir indeks olduğunun kanısını uyandırmaktaydı.

Pelvis ölçümleri ve indeksleri üzerinde cinsiyetin etkisi bulunmaktaydı ($P<0,05$). İndeks değerleri tavuklarda horozlara göre daha büyük bir değerdedi. Bunda pelvis uzunluğunun genişliğine oranla horozlarda daha uzun olmasının etkisi bulunmaktaydı. LS ve LV değerleri, pelvis'e ait uzunluk değerleri olup vücut ağırlığı tahmininde yüksek belirleyicilik katsayısına (R^2) sahip denklemler sağlamaktaydı. Hem Stepwise hem de Enter regresyon modelleme ile belirleyicilik katsayısı (R^2) yüksek formüller ortaya çıkmaktaydı.

Bacak kemiklerinden (femur, tibiotarsus, fibula ve tarsometatarsus) alınan morfometrik ölçümler üzerinde cinsiyetin etkisi bulunmaktaydı ($P<0,05$). Özellikle bu kemiklerin GL ölçümleri kullanılarak oluşturulan regresyon denklemlerinin belirleyicilik katsayıları (R^2) yüksekti. Linear ölçümler içerisinde değerlendirilerek kanatlılarda vücut ağırlığının tahmininde belirleyici olarak öne çıkan incik/tarsometatarsus ölçümü (canlı hayvanlarda dıştan alınan ölçüm) (Ojo ve ark. 2014, Latshaw ve ark. 2001, Mendes ve Akkartal 2009), çalışmamızda direkt kemik üzerinde alınmış ve dikkati çeken veriler elde edilmesini sağlamıştır. Canlı bireylerde vücut ağırlığının en belirleyici kriteri olarak değerlendirilen (Mendes ve Akkartal 2009) bu kemik bölgesi, vücut kütlesi ile iskelet kemikleri arasındaki ilişkide, ana ağırlık taşıyan kemiklerden biridir (Campioni ve Evans 2012, Field ve ark. 2013). Bu kemiğin hem proximal hem de distal genişlik ölçümleri kullanılarak oluşturulan indeksleri arasında cinsiyetin etkisi görülebilmektedir ($P<0,05$). Corpus'un en küçük genişliğinin (SC) katıldığı regresyon denklemleri genelde en yüksek belirleyicilik değerine (R^2) sahipti. İster uçucu ister yüzücü olsun bu kemik bölümünün, femur'dakine benzer olarak yapısal oran farklılığı (Doube ve ark. 2012) dikkate alınarak vücut ağırlığının tahmin edilmesinde en belirleyici kemiklerden biri olduğu düşüncesindeyiz.

Tavuklarda, günümüzde hâlihazırda yaygın olarak linear morfolojik ölçümler kullanılarak vücut ağırlığı tahminleri (Ojo ve ark. 2014, Latshaw ve ark. 2001, Mendes ve Akkartal 2009), kanatlıların ekonomik karakterlerinin belirlenmesinde (aktaran Ojo ve ark. 2014, Semakula ve ark. 2011) her zaman önem kazanmıştır. İskelet yapısının

bilinmesi, hayvan işletmeciliğinde vücut ağırlığının temel taşıyıcısı olarak önem taşıyan bir faktör olarak görülür (Mabelebele ve ark. 2017). Geçmiş toplumlarda tavukların beslenme rolü her zaman bilinmektedir (Dalby 2010). Günümüzdeki ekonomik değeri, vücut kütlelerinde hızlı bir değişime yol açsa da (Bennett ve ark. 2018), geçmiş toplumlarda gıda amaçlı tüketilen tavukların beslenme alışkanlığı içerisinde vücut ağırlıklarını tahmin etmek, diğer hayvansal tüketimler içerisindeki oranını ve paleoekonomik boyutunu anlamamıza katkı sağlayacaktır. Ortaya konulan regresyon denklemlerinin kemiklerin özellikle uzunluklarının ölçümleri ile ilişkili olduğu ve bu denklemlerin belirleyicilik katsayılarının (R^2) yüksek olması, yapılan tahminlerin doğru olma olasılığını artırmaktadır. Oluşturulan bu regresyon formülasyonlarının zooarkeolojik çalışmalarda kanatlı kemiklerinin değerlendirilmesinde ve kanatlıların görsel morfolojik karakterlerinin tahmin edilmesine daha fazla katkı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

- Ahlborn, B.K. (2000). Thermodynamic limits of body dimension of warm blooded animals. *Journal of Non-Equilibrium Thermodynamics*, 25, 87-102.
- Ajayi, F.O., Ejiofor, O. ve Ironkwe, M.O. (2008). Estimation of body weight from linear body measurements two commercial meat-type chicken. *Global Journal of Agricultural Sciences*, 7 (1), 57-59.
- Alexander, R.M. (1983). Allometry of the leg bones of moas (dinornithes) and other birds. *Journal of Zoology*, 200, 215-231.
- Anderson, J.F., Hall-Martin, A. ve Russell, D.A. (1985). Long-bone circumference and weight in mammals, birds, and dinosaurs. *J. Zool.*, 207, 53-61.
- Anyonge, W. (1993). Body mass in large extant and extinct carnivores. *J. Zool.*, 231, 339-350.
- Bennett, C.E., Thomas, R., Williams, M., Zalasiewicz, J., Edgeworth, M. ve Miller, H. (2018). The broiler chicken as a signal of a human reconfigured biosphere. *Royal Society Open Science*, 5, 180325. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.180325>
- Bennett, J.W. ve Bolen, E.G. (1978). Stress response in wintering green-winged teal. *J. Wildl. Manage.* 42, 81-86.
- Blem, C.R. (1984). Ratios an avian physiology. *Auk* 1984, 101, 153-155.
- Brown, J.H. (1995). *Macroecology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Calder, W.A. (1984). *Size, function, and life history*. Cambridge: Harvard Univ. Press.
- Campbell, K.E. ve Marcus, L. (1992). The relationships of hindlimb bone dimensions to body weight in birds. *Natural History Museum of Los Angeles County Science Series*, 36, 395-412.
- Campione, N.E. ve Evans, D.C. (2012). A universal scaling relationship between body mass and proximal limb bone dimensions in quadrupedal terrestrial tetrapods. *BMC Biology*, 10, 60.
- Christiansen, P. (1999). Scaling of the limb bones to body mass in terrestrial mammals. *J. Morphol.*, 239, 167-190.
- Clark, G. (1997). Osteology of the Kuri Maori: the dog of New Zealand. *J. Archaeol. Sci.*, 24, 113-126.
- Clutton-Brock, T.H. ve Harvey, P.H. (1977). Species differences in feeding and ranging behaviour in primates. (pp.557-584) in T. H. Clutton-Brock, ed. *Primate ecology*. New York: Academic Press.

- Çalışlar, T. (1986). *Evcil hayvanların anatomisi. II. at, tavuk disseksiyonu*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No.6, Gür-Ay Matbaası.
- Dalby, A. (2010). Tastes of byzantium. *The cuisine of a legendary empire*. I.B. Tauris, New York: Tauris & Co Ltd.
- Damuth, J. (1981). Population density and body size in mammals. *Nature (Lond.)* 290, 699-700.
- Damuth, J. ve MacFadden, B.J. (1991). Body size and its estimation. In: Damuth, J., MacFadden, B. J., Eds. *Body size in mammalian paleobiology, estimation and biological implications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1-11.
- De Cupere, B., Van Neer, W., Monchot, H., Rijmenants, E., Udrescu, M. ve Waelkens, M. (2005). Ancient breeds of domestic fowl (*Gallus gallus f. domestica*) distinguished on the basis of traditional observations combined with mixture analysis. *Journal of Archaeological Science*, 32, 1587-1597.
- Dececchi, T.A. ve Larsson, C.E. (2013). Body and Limb size dissociation at the origin of birds: uncoupling allometric constraints across a macroevolutionary transition. *Evolution*, 67 (9), 2741-2752.
- Doube, M., Yen, S.C.W. (2012). Kłosowski, M.M., Farke, A.A., Hutchinson, J.R. ve Shefelbine, S. Whole-bone scaling of the avian pelvic limb. *J. Anat.*, 221, 21-29.
- Elton, C. (1966). *Animal Ecology*. London: Methuen.
- Farina, R.A., Vizcaino, S.F. ve Bargo, M.S. (1998). Body mass estimations in Lujanian (late Pleistocene-Early Holocene of South America) mammal megafauna. *J. Neotrop. Mammal.*, 5, 87-108.
- Field, D.J., Lynner, C., Brown, C. ve Darroch, S.A.F. (2013). Skeletal Correlates for Body Mass Estimation in Modern and Fossil Flying Birds. *PLoS ONE*, 8 (11), e82000. doi:10.1371/journal.pone.0082000.
- Fisher, R.A. (1947). The analysis of covariance method for the relation between a part and the whole. *Biometrics*, 3, 65-68.
- Gatesy, S.M. ve Biewener, A.A. (1991). Bipedal locomotion: effects of speed, size and limb posture in birds and humans. *J. Zool.*, 224, 127-147.
- Gillooly, J.F., Brown, J.H., West, G.B., Savage, V.M. ve Charnov, E.L. (2001). Effects of size and temperature on metabolic rate. *Science*, 293: 2248-2251.
- Hamilton, S. ve Johnston, R.F. (1978). Evolution in the House sparrow: VI. Variability and niche width. *Auk*. 95, 313-323.
- Hickman, C. P., Hickman, C.P. ve Hickman, F.M. (1974). *Integrated principles of zoology*. 5th ed. Mosby, St. Louis.

- James, F.C. (1970). Geographic variation in birds and its relationship to climate. *Ecology*, 51, 365-390.
- Jehl, J.R. ve Murray, B.G. (1986). The evolution of normal and reverse sexual size dimorphism in shorebirds and other birds. (pp. 1-86) in *Current ornithology*, vol. 3 (R. F. Johnston, Ed.). New York: Plenum Press. 1986.
- Johnston, R.F. ve Fleischer, R.C. (1981). Overwinter mortality and sexual size dimorphism in the House Sparrow. *Auk*, 98, 503-511.
- Jones, P.J. ve Ward, P. (1976). The level of reserve protein as the proximate factor controlling the timing of breeding and clutch-size in the red-billed quelea *Quelea quelea*. *Ibis*, 118, 547-574.
- Juanes, F. (1986). Population density and body size in birds. *The American Naturalist*, 128, 921-929.
- Kendeigh, S.C. (1976). Latitudinal trends in the metabolic adjustments of the House Sparrow. *Ecology*, 57, 509-519.
- Kiesewalter, L. (1988). *Skelettmessungen am pferde als beitrag zur theoretischen grundlage der beurteilungslehre des pferdes*. Leipzig: Phil. Diss.
- Lack, D. (1966). *Population studies of birds*. U.K.: Clarendon Press.
- Lack, D.M. (1971). *Ecological isolation in birds*. Cambridge: Harvard Univ. Press.
- Latshaw, J.D. ve Bishop, B.L. (2001). Estimating Body Weight and Body Composition of Chickens by Using Noninvasive Measurements. *Poultry Science*, 80, 868-873.
- Legendre, S. ve Roth, C. (1988). Correlation of carnassial tooth size and body weight in recent carnivores (mammalia). *Historical Biology*, 1, 85-98.
- Mabeleebele, M., Norris, D., Siwendu, N.A., NG'Ambi, J.W., Alabi, O.J. ve Mbajiorgu, C.A. (2017). Bone morphometric parameters of the tibia and femur of indigenous and broiler chickens reared intensively. *Applied Ecology and Environmental Research*, 15 (4), 1387-1398.
- McGillivray, W.B. ve Johnston, R.F. (1987). Differences in sexual size dimorphism and body proportions between adult and subadult House Sparrows in North America. *Auk*, 104, 681-687.
- Mendes, M. ve Akkartal, E. (2009). Regression tree analysis for predicting slaughter weight in broilers. *Ital. J. Anim. Sci.* 8, 615-624.
- Morris, P.A. ve Burgis, M.J. (1988). A method for estimating total body weight of avian prey items in the diet of Owls. *Bird Study*, 35 (2): 147-152.
- Newton, I. (1979). *Population ecology of raptors*. Vermillion: Buteo Books, S. Dak..

- Nomina Anatomica Avium. (1993). Second Ed., *International Committee on Avian Anatomical Nomenclature, a committee of the World Association of Veterinary Anatomists*. Cambridge: Massachusetts, Published by the Club.
- Ojedapo, L.O., Amao, S.R., Ameen, S.A., Adedeji, T.A., Ogundipe, R.I. ve Ige, A.O. (2012). Prediction of body weight and other linear body measurement of two commercial layer strain chickens. *Asian Journal of Animal Sciences*, 6 (1), 13-22.
- Ojo, V., Fayeye, T.R. ve Ayorinde, K.L. (2014). Olojede, H. Relationship between body weight and linear body measurements in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *J. Sci. Res.* 6, 175-183.
- Olmos, M., Casinos, A. ve Cubo, J. (1996). Limb allometry in birds. *Annales des Sciences Naturelles. Zoologie et Biologie Animale*, 17, 39-49.
- Onar, V. (2005). Estimating the body weight of dogs unearthed from the Van-Yoncatepe Necropolis in Eastern Anatolia. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 29 (2), 495-498.
- Onar, V., Kahvecioğlu, K.O., Olgun Erdikmen, D., Alpak, H. ve Parkan Yaramış, Ç. (2018). The estimation of withers height of ancient horse: New estimation formulations by using the metacarpal measurements of living horse. *Revue Méd. Vét.*, 169 (7-9), 157-165.
- Onar, V., Armutak, A., Belli, O. ve Konyar, E. (2002). Skeletal remains of dogs unearthed from the Van-Yoncatepe Necropolies. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 12, 317-334.
- Paladina, F.V. (1985). Temperature effects on locomotion and activity bioenergetics of amphibians, reptiles, and birds. *Am. Zool.* 25, 965-972.
- Payne, R.B. (1984). *Sexual selection, lek and arena behavior, and sexual size dimorphism in birds*. Ornithol. Monogr. No. 33.
- Peters, J. (1997). Der Hund in der Antike aus Archäozoologischer sicht. *Anthropozoologica.* 25 (26), 511-523.
- Peters, R.H. (1983). *The ecological implications of body size*. New York: Cambridge University Press.
- Peters, R.H. ve Raelson, J.V. (1984). Relations between individual size and mammalian population density. *Am. Nat.*, 109, 769-784.
- Peters, R.H. ve Wassenberg, K. (1983). The effect of body size on animal abundance. *Oecologia (Berl.)*, 60, 89-96.
- Pollock, C.M. ve Shadwick, R.E. (1994). Relationship between body mass and biomechanical properties of limb tendons in adult mammals. *Am J. Physiol.*, 266, (3 Pt 2), 1016-1021.

- Prange, H.D., Anderson, J.F. ve Rahn, H. (1979). Scaling of skeletal mass to body mass in birds and mammals. *American Naturalist*, 113, 103-122.
- Rayner, J.M. (1988). The evolution of vertebrate flight. *Biological Journal of the Linnean Society*, 34, 269-287.
- Redding, R.W. (2015). The Pig and the Chicken in the Middle East: Modeling Human Subsistence Behavior in the Archaeological Record Using Historical and Animal Husbandry Data. *J. Archaeol. Res.*, 23, 325-368.
- Remmert, H. (1981). Body size of terrestrial arthropods and biomass of their populations in relation to the abiotic parameters of their milieu. *Oecologia (Berl.)*, 50, 12-13.
- Rising, J.D. (1987). Geographic variation in testis size in Savannah Sparrows (*Passerculus sandwichensis*). *Wilson Bull.* 99, 63-72.
- Rising, J.D. (1989). Somers, K.M. The measurements of overall body size in birds. *The Auk*, 106, 666-674.
- Salomon, F.V., Schulze, A., Böhme, U., Arnold, U., Gericke, A. ve Gille, U. (1999). Das postnatale Wachstum des Skeletts und der Körpermasse beim Beagle. *Anat. Histol. Embryol.*, 28, 221-228.
- Schmidt-Nielsen, K. (1984). *Scaling: Why is animal size so important?* New York: Cambridge University Press.
- Schulze, A., Ritscher, D. ve Salomon, F.V. (1997). Das Körpermassewachstum der Deutschen dogge. *Kleintierpraxis*, 42, 967-972.
- Scott, K.M. (1990). Postcranial dimensions of ungulates as predictors of body mass. In: Body size in Mammalian Paleobiology. *Estimation and Biological Implications*. Damuth, J., MacFadden, B.J. (Eds.) Cambridge: Cambridge University Press.
- Semakula, J., Lusembo, P., Kugonza, D.R., Mutetikka, D., Ssenyonjo, J. ve Mwesigwa, M. Estimation of live body weight using zoometrical measurements for improved marketing of indigenous chicken in the Lake Victoria basin of Uganda. *Livestock Research for Rural Development*. 23, Article #170. Retrieved August 4, 2011, from <http://www.lrrd.org/lrrd23/8/sema23170.htm>.
- Snyder, N.F.R. ve Wiley, J.M. Sexual size dimorphism in hawks and owls of North America. *Ornithol. Monogr.* 20, 1976.
- Tierce, J.F. ve Nordskog, A.W. (1985). Performance of layer-type chickens as related to body conformation and composition. 1. A Static Analysis of Shank Length and Body Weight at 20 Weeks of Age. *Poultry Science*, 64, 605-609.
- Van Tyne, J. ve Berger, A.J. (1966). *Fundamentals of ornithology*. New York: Wiley.

- Villee, C.A., Walker, W.F. ve Barnes, R.D. (1973). *General zoology*. 4th ed. Saunders, Philadelphia.
- Von den Driesch A. ve Boessneck, J. (1974). Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugetierkundliche Mitteilung*, 22, 325-348.
- Von den Driesch, A. (1976). A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. *Peabody Museum Bulletin 1*. Cambridge: MA: Harvard University.
- Welty, J.C. (1975). *The life of birds*. 2d ed. Philadelphia: Saunders.
- Witton, M.P. (2008). A new approach to determining pterosaur body mass and its implications for pterosaur flight. *Zitteliana*, B28, 143-158.
- Wroe, S., Myers, T.J., Wells, R.T. ve Gillespie, A. (1999). Estimating the weight of the Pleistocene marsupial lion, *Thylacoleo carnifex* (Thylacoleonidae: Marsupialia): implications for the ecomorphology of a marsupial super-predator and hypotheses of impoverishment of Australian marsupial carnivore faunas. *Aust. J. Zool.*, 47, 489-498.

ETİK KURUL KARARI



T.C
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU



Sayı: 2015/ 52

01.12.2015

Sayın: Prof. Dr. Vedat ONAR
İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Anatomi ABD

Sorumluluğunu üstlendiğiniz, **Doktora Öğrencisi Selçuk GENÇ'e** ait "Evcil kanatlılardan tavuklarda osteometrik ölçümler kullanılarak vücut ağırlığının tahmin edilmesi" başlıklı projeniz; incelenmiş olup, Orman ve Su İşleri Bakanlığının 15.02.2014 tarih ve 28914 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliği"nin 8.Maddesi (k-2) bendi hükümlerince, araştırmanızda kullanılacak materyal dikkate alındığında, çalışmanızın Etik Kurul Onayı almayı gerektirmediğine karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Alev AKDOĞAN KAYMAZ
İÜ. HADYEK Başkanı

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

EVCİL KANATLILARDAN TAVUKLARDA OSTEOMETRİK ÖLÇÜMLER KULLANILARAK VÜCUT AĞIRLIĞI

ORIJINALLIK RAPORU

% 4	% 2	% 2	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 1
2	Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam University Öğrenci Ödevi	<% 1
3	Hengartner, Michael P., Mario Müller, Stephanie Rodgers, Wulf Rössler, and Vladeta Ajdacic-Gross. "Can protective factors moderate the detrimental effects of child maltreatment on personality functioning?", Journal of Psychiatric Research, 2013. Yayın	<% 1
4	YENİ, Deniz and AVDATEK, Fatih. "Effect of Carnosic Acid On The Short Term Storage Anatolian Buffalo Epididymal Sperm", Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2017. Yayın	<% 1

Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Selçuk	Soyadı	GENÇ
Doğ. Yeri	Göztepe	Doğ. Tar.	27 Ekim1984
Uyruğu	Türkiye Cumhuriyeti	TC Kim No	26125377520
Email	vetselcukgenc@hotmail.com	Tel	5553942588

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2010
Lise	Haydarpaşa Lisesi	2003

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Veteriner Hekim	Vethouse Pet Sağlık Merkezi	2010-2011
2.	Veteriner Hekim	Ataşehir Hayvan Barınağı	2011-2013
3.	Veteriner Hekim	Tarım ve Orman Bakanlığı	2013-Çalışmaya devam ediyor

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	İyi	Orta	63.50	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	72		
(Diğer Puanı)			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
MS Office	İyi
Microsoft Windows XP, 8, 9, 10	Çok iyi