

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANAKKALE CİVARINDA YAŞAYAN
***Anatololacerta anatolica* (WERNER, 1902)**
(REPTILIA: SAURIA: LACERTIDAE)
ÖRNEKLERİNDE YAŞ TAYİNİ

Batuhan Yaman YAKIN
Biyoloji Ana Bilim Dalı
Tezin Sunulduğu Tarih: **16/07/2012**

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. C. Varol TOK

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

BATUHAN YAMAN YAKIN tarafından **PROF. DR. C. VAROL TOK** yönetiminde hazırlanan ”**ÇANAKKALE CİVARINDA YAŞAYAN *Anatololacerta anatolica* (WERNER, 1902) (REPTILIA: SAURIA: LACERTIDAE) ÖRNEKLERİNDE YAŞ TAYİNİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. C. Varol TOK

Danışman

Doç Dr. Sibel HAYRETDAG

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Dinçer AYZ

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 16/07/2012

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan bu Yüksek Lisans Tezi ÇOMÜ-BAP tarafından 2010/175 no’lu proje ile desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Batuhan Yaman YAKIN

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda çalışma imkanı tanıyan ve çalışma boyunca bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. C. Varol TOK'a teşekkür ederim. Çalışmada bilimsel katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Sibel HAYRETDAG'a, laboratuvar çalışmalarında yardımını esirgemeyen AraŐ. Gör. Dr. Mert GÜRKAN'a teşekkür ederim. Tez çalıŐmam boyunca desteklerini sunan laboratuvar arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Her koŐulda hep yanımda olarak gerek maddi gerek manevi yönden desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalıŐmayı destekleyen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

μm	Mikrometre
H&E	Hematoksilien&Eosin
HNO_3	Nitrik Asit
juv.	Juvenil
km	Kilometre
LAG	Lines of arrested growth (Büyüme Halkaları)
m	Metre
mm	Milimetre
P	Önemlilik derecesi
r	Korelasyon katsayısı
R^2	Tanımlayıcılık katsayısı
SD	Standart sapma
SE	Standart hata
B+G	Baş + Gövde
N	Örnek sayısı
kib	Kemik iliği boşluğu
çl	Çift LAG
ül	Üçlü LAG
ek	Endosteal kemik
ZDEU	Zooloji Ana Bilim Dalı, Ege Üniversitesi, Bornova-İzmir (Türkiye)

ÖZET

ÇANAKKALE CİVARINDA YAŞAYAN *Anatololacerta anatolica* (WERNER, 1902) (REPTILIA: SAURIA: LACERTIDAE) ÖRNEKLERİNDE YAŞ TAYİNİ

Batuhan Yaman YAKIN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. C. Varol TOK

15.07.2012, 36

Bu çalışmada, Çanakkale civarında dağılışı gösteren 43 (6 ♂♂, 29 ♀♀, 8 juv.) *Anatololacerta anatolica* örneklerinde iskelet kronolojisi metodu kullanılarak, tahmini yaşlar hesaplanmıştır. Ayrıca bu örnekler morfolojik özellikler ve pholidosis karakterleri bakımından detaylı olarak incelenmiştir. Falanjlardan alınan enine kesitler incelendiğinde Çanakkale popülasyonu için median yaş 4 olarak hesaplanmıştır. *Anatololacerta anatolica* örnekleri arasında en büyük yaş bir dişi bireyde 10 olarak hesaplanmış, bu bireyde baş+gövde uzunluğu 74,18 mm olarak ölçülmüştür. Ortalama baş+gövde uzunluğu erkeklerde 57,39 mm (SD= 4,6) dişilerde ise 63,62 mm (SD= 8,62) olarak bulunmuştur. Tür için cinsel olgunluk yaşı 3 olarak hesaplanmıştır. Korelasyon analizi neticesinde hem erkek (r: 0,845) hem de dişi (r: 0,886) bireylerde yaş-boy arasında kuvvetli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Anatololacerta anatolica*, Lacertidae, yaş tayini, iskelet kronolojisi, Çanakkale, Türkiye.

ABSTRACT

AGE ESTIMATION OF THE *Anatololacerta anatolica* (REPTILIA:SAURIA:LACERTIDAE) SPECIMENS LIVING IN THE VICINITY OF ÇANAKKALE

Batuhan Yaman YAKIN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School

Chair for Biology Thesis of Master of Science

Advisor: Prof. Dr. C. Varol TOK

15.07.2012, 36

In this study, age estimation using skeletochronology method was done in 43 (6 ♂♂, 29 ♀♀, 8 juv.) *Anatololacerta anatolica* specimens living in the vicinity of Çanakkale. Also that specimens was examined for morphological properties and pholidosis characters. When the cross sections taken from phalanges are examined, median age for Çanakkale population is counted as 4. The maximum age was calculated 10 for a female, and the head+body length of that female specimen is measured 74,18 mm among the *Anatololacerta anatolica* specimens. The mean head+body length found 57,39 (SD= 4,6) mm for males and 63,62 (SD= 8,62) mm for females. The age of sexual maturity found 3 for this species. As a result of correlation analysis, a strong correlation was found between age-length for both males (r: 0,845) and females (r: 0,886).

Key Words: *Anatololacerta anatolica*, Lacertidae, age estimation, skeletochronology, Çanakkale, Turkey.

İÇERİK

	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1. Materyal Listesi	8
3.2. Örneklerin Toplanması	9
3.3. Çalışmada Kullanılan Karakterlerin Tanımı	10
3.3.1. Vücut Ölçümleri	10
3.3.2. Pholidosis Özellikleri	10
3.4. İskelet Kronolojisi Yöntemi	13
3.4.1. Histolojik İncelemeler	14
3.5. İstatistiksel Değerlendirmeler	15
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	16
4.1. Pholidosis Özellikleri	16
4.2. Vücut Ölçümleri	17

4.3. İskelet Kronolojisi	18
4.4. Tartışma	26
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	29
KAYNAKLAR	30
Çizelgeler	I
Şekiller	II
Özgeçmiş	III

BÖLÜM I

GİRİŞ

Anatololacerta anatolica türünün dağılış sahası, Türkiye'nin batısında Büyük Menderes Nehri'nin üzerinde kalan ve kuzeyde Uludağ (Bursa), doğuda Afyon'a kadar uzanan, kuzeybatı Anadolu ile sınırlıdır (Eiselt ve Schmidtler, 1986). İlave olarak, türün farklı alt türü olan *Anatololacerta anatolica aegaea*, Sisam Adası'ndan bilinmektedir (Ionnides ve ark., 1994).

Türle ilgili taksonomik çalışmalarda kimi yazarlar tarafından takson, tür seviyesinde ele alınırken (Venzmer, 1922; Bird, 1936; Cyren, 1941; Bodenheimer, 1944), kimi yazarlar tarafından da *Lacerta danfordi*'nin alt türü olarak değerlendirilmiştir (Boulenger, 1920; Mertens, 1952; Wettstein, 1967; Budak, 1976).

Anatololacerta anatolica, ilk olarak Gökçekısıık (Eskişehir)'tan *Lacerta anatolica* olarak tavsif edilmiştir (Werner, 1902).

Méhely (1909) yaptığı çalışmada, Werner (1902)'de belirtilen karakterlere, başın genişliğinden iki kat uzun olması ve rostralenin burun deliğinden küçük bir subnasale ile ayrılması şeklinde yeni karakterler ilave etmiştir.

Boulenger (1920), Gökçekısıık'tan incelediği numuneye göre *L. danfordi* ve *L. anatolica* ayırımında kullanılan ventralia boyuna sıra sayısı, anal plakların yapısı ve rostralenin burun deliğine teması gibi karakterleri önemsemeyerek *Lacerta anatolica*'yı *Lacerta danfordi*'nin bir alttürü olarak almıştır.

Bir diğer çalışmada Cyren (1941), Kazdağı, Burdur ve Beyşehir'den örnekler değerlendirmiş ve sonucunda Kazdağı örnekleri ile Gökçekısıık örneklerinin uyum göstermesi nedeniyle Boulenger'e katılmayarak *L. anatolica*'yı tür olarak kabul etmiş ve buna ek olarak Bird (1936) ve Bodenheimer (1944) yayınlarında da desteklenen Kazdağı örneklerinin baş altı ve boyun bölgesinin tuğla kırmızısında olduğunu söylemiş, Burdur ve Beyşehir örneklerini ise *L. danfordi* olarak teşhis etmiştir.

Eğridir ve Bozdağ'dan toplanan örneklerin incelenmesiyle de tekrar alt tür haline gelmiş, Eğridir'den olanlar *Lacerta danfordi danfordi* ve Bozdağ'dan toplananlara ise *Lacerta danfordi anatolica* olarak tanımlanmıştır (Mertens, 1952).

Wettstein (1967)'da *L. danfordi*'nin alt tür veya tür durumunu incelemek istemiş ve incelemeleri sonucunda da Méhely (1909)'in ayırım karakteri olarak gösterdiği baş şeklinin farklılığı ve subnasale bulunma durumunun aynı popülasyonda dahi çok farklılık

gösterebileceğini bu nedenle de tür seviyesinde bir ayırıcı özellik olamayacağını ve alt tür veya tür ayırımında kullanılmayacağını bildirmiştir.

Budak (1976) çalışmasında, *L. laevis*, *L. anatolica* ve *L. danfordi* örneklerini taksonomik ve coğrafik olarak değerlendirmiştir. Sonuç olarak, Büyük Menderes Nehri üzerinde kalan, kuzeyde Uludağ, doğuda Afyon sınırlarındakileri *Lacerta danfordi anatolica* alt türü; Mertens (1959)'in topladığı Rodos örneklerinin değerlendirilmesiyle Büyük Menderes Nehri güneyinden batıda Alanya ile sınırlanan bölgedekilere *Lacerta danfordi pelesgiana*; Sebil Bulgar Dağ ve civarı örnekler ise nominat alt tür olarak almıştır.

Anadolu'da bu türlerin dağılışı gösterdiği alanlardan toplanan örnekler detaylı şekilde incelenmiş, bu alt türlerin *Lacerta anatolica*, *Lacerta danfordi* ve *Lacerta oertzeni* olduğu ortaya konmuş ve Kuzey Batı Anadolu formları nominat alt tür *L. a. anatolica* ve nominat alt türden dorsaldaki uzunlamasına olan supraciliar bantların daha bariz olması ile ayrılan *L. a. aegaea* tanımlanmıştır (Eiselt ve Schmidtler, 1986).

Son olarak Arnold ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada paleartik bölgede yayılışı gösteren tüm lacertid türleri cins seviyesinde ele alınmış ve bahsi geçen takson *Anatololacerta anatolica* olarak değerlendirilmiştir.

Ülkemizde yaş tayini ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda artış göstermektedir (Erişmiş ve ark, 2000; Yılmaz, 2001; Olgun 2001; Erişmiş, 2005; Çiçek, 2009; Üzüm ve Olgun, 2009; Üstel, 2010; Parlak, 2011, Yakın ve ark., 2012). Anurlarda *Rana ridibunda* (Erişmiş ve ark., 2000; Erişmiş , 2005) ve *Rana macrocnemis* (Çiçek, 2009); urodelerde *Mertensiella luschiani* (Yılmaz, 2001) ve *Triturus karelinii* (Üzüm ve Olgun, 2009), kertenkelelerde ise *Lacerta trilineata* (Üstel, 2010), *Ophisops elegans* (Parlak, 2011) ve *Parvilacerta parva* (Yakın ve ark., 2012) türlerinde yaş çalışmaları yapılmıştır.

Anatololacerta anatolica türüyle ilgili birçok sistematik ve herpetofauna çalışması bulunmasına karşılık, bu türün yaşam uzunluğu ile ilgili her hangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Vahşi hayvanların yaşlarının değerlendirilmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar arasında en kabul edilenin, vahşi hayvanları doğada izleme ve bu hayvanları markalama-bırakma-tekrar yakalama tekniğinin kullanılması olduğu bildirilmektedir (Durham ve Benett, 1963). Ancak sonuca ulaşabilmek için aşırı çaba harcanması, sonucun alınması için çok uzun bir süre beklenmesi ve fosil materyalde bu metodun kullanılamaz olması gibi olumsuzluklar söz konusudur (Castanet ve ark., 1993).

Diğer birçok metot, büyüme frekansı, lens ağırlığı, diş aşınması, gonad oluşumu, izotropik oran ve ayrıca aşamalı olarak gelişen kemik dokusunun ve diğer sert doku yapıları gibi yaşam boyu değişen morfometrik verileri kullanır (Castanet ve ark., 1993).

Prensip olarak iskelet kronolojisi, temelinde morfometrik veri kullanım tekniğinden farklıdır. Büyüme çizgileri yüzeysel bir ritme uyduğunda geniş bir populasyon veya bireysel çeşitlilik gösterebilir. Bu nedenle morfometrik metodlardaki gibi her çalışma için bir referans sistemine ihtiyaç duyulmaz (Castanet ve ark., 1993).

İskelet kronolojisi, poikiloterm bir canlı olan kertenkelelerde de çeşitli yaş tayini çalışmalarında kullanılan en güvenli ve uygun metottur. Sadece örneklerin yaşının belirlenmesiyle kalınmayarak büyümeleri ile ilgili geçmişe dayalı bilgiler de elde edilebilir. Ayrıca bu metodla demografik çalışmalar da yapmak mümkündür. (Augert, 1992).

İskelet kronolojisi yöntemi sonucunda kemikteki işaretler neticesinde yaş belirlenmek istenen türün mevsim koşullarına göre büyüme oranlarının ne derece etkilendiği ve hayvanın yaklaşık yaş belirlenmektedir.

Ancak hayvanlardaki vücut büyüklüğü ile yaş arasında her zaman doğru bir orantı yoktur. Yani her zaman vücut büyüklüğü en fazla olan hayvan en büyük yaşa sahip olmayabilir. Daha uzun yaşayan bireyler ise genelde daha yavaş ve kademeli şekilde büyüme gösterenlerdir (Smirina, 1994).

İskelet kronolojisi yöntemi uygulanırken bir takım zorluklarla karşılaşılabilir. Bunların başlıcaları; kemik dokunun büyüme şeklinin içten dışa doğru olmasından kaynaklanan bir histolojik oluşum olan endosteal resorpsiyon (Castanet, 1994); dış etkilere bağlı düşük kontrasttaki halkalar (Patnaik ve Behera, 1981; Castanet ve Gasc, 1985); çevre koşulları ve ikincil bir dinlenme periyodundan meydana gelen çift veya daha fazla LAG oluşumu (Caetano ve ark., 1985); LAG'lar arasındaki mesafenin sabit olmaması ve hayvanın yaşı ilerledikçe bu mesafenin azalması (Castanet ve Smirina, 1990) olarak özetlenebilir.

Bu tezin amacı ZDEU-Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi koleksiyonunda bulunan ve Çanakkale civarında yayılış gösteren *A. anatolica* populasyonuna ait yaş, boy, cinsiyet ve pholidosis özelliklerini karşılaştırarak, söz konusu türün yaşam uzunluğu ve yaş-boy parametreleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

BÖLÜM II

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kemiklerin büyümesi sırasında oluşan tabakalaşmalar ve bu tabakalardan o kemiklerin ait olduğu canlının yaşam uzunluğu hakkındaki çalışmalar birçok bilim adamının ilgisini çekmiştir. Muhtemelen bu periyodik büyümeyle alakalı olan tabakalı kemik yapılarını araştıran ilk bilim adamı olan Seitz (1907) fosil reptil türleri ve aktüel türlerde çalışmıştır. Daha sonralarında hayvanların kronolojik yaşı ve kemik tabakaların ilişkisini araştıran çalışmalar kemikli balıklarda (Clerc, 1927), memelilerde (Harris, 1927), deniz kaplumbağalarında (Wallis, 1928), yılanlarda (Emelianov, 1929) ve amfibilerde (Senning, 1940) de yapılmıştır.

Kemiklerin üzerlerindeki bu büyüme izleri ilk defa Peabody (1961) tarafından zones, annuli ve LAG terimleri kullanılarak isimlendirilmiştir. Hızlı büyümeyi simgeleyen geniş tabaka zones, büyümenin yavaşladığı ve incelen tabakaya da annuli demiştir. Büyümenin durduğu ve ince görülen yere ise LAG ismini vermiştir.

Lacertidae familyasına dahil *Lacerta agilis* türünde yapılan bir ekodemografik çalışmada ise iskelet kronolojisi ile yaş belirleme çalışmalarının güvenilir bir yöntem olduğu görülmüştür (Smirina, 1974).

İspanya’da farklı lokaliten toplanan *Lacerta lepida* türüne ait toplam 80 örnekle Castilla ve Castanet (1986) örneklerin baş+gövde uzunluklarını belirledikten sonra sol femur kemiklerini çıkartmışlardır. Aynı zamanda 7 örneğin falanj kemiği çıkartılarak karşılaştırma yapılmıştır. Sonuç olarak İspanya’daki bu türün en az 11 yıl yaşadığı tespit edilmiştir.

Başka bir çalışmada Zug ve Rand (1987), Panama sahillerinde yumurtlayan dişi *Iguana iguana* türü üyeleri üzerinde yaşların belirlenmesi konusunda belirgin bir özellik olan iskelet büyüme izlerini kullanmışlardır. Buna göre yaş ile boy arasında zayıf korelasyon tespit edilmiştir. Dişilerin eşeyssel olgunluğa 4-5 yaşında ulaştığı ve yaşları hesaplanan örneklerin minimum ve maksimum yaş aralığının 3-8 yaş olduğu bulunmuştur.

Fransa’nın güneybatı Vendée bölgesindeki *Lacerta viridis* türüne ait örneklerle, Lorie Atlantique, kuzey kesimlerindeki *L. viridis* örneklerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada güneybatı Vendée tarafında yaşayanların daha yavaş büyüme oranına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farkın da mevsim koşulları ve iki bölge arasındaki besin bulma olanağı farkından kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (Girons ve ark., 1989).

Kanarya Adaları'nda yayılış gösteren halen yaşamakta olan ve soyu tükenmiş *Gallotia* genusuna ait yedi taksonunun yaşı, gelişimi, seksüel olgunluğu ve yaşam uzunluğu Castanet ve Baez (1991) tarafından ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda taksonlar arasındaki büyüme işaretlerinin farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. Ayrıca her taksonda büyüme oranları ve seksüel olgunluk yaşları da farklı olduğu ortaya çıkmış ve de söz konusu genusa ait taksonlarda en yüksek büyüme oranı boy olarak en küçük olan türde (*G. atlantica*), en düşük büyüme oranı ise en büyük boya sahip olan türde (*G. goliath*) olduğu ortaya çıkmıştır.

Ortega-Rubio ve ark. (1993), *Sceloporus grammicus* türüne ait 20 iguanid kullanılarak femurların enine kesitlerinin, değişken sıcaklıklı bir canlı olan bu kertenkele türünde kemiksel büyümelerin gözükmesi ve bu gözükme yapılarının bireylerin yaşlarının hesaplanmasında kullanılabilir olup olmadığına görülmesi hedeflenmiştir. Her kesitte, yıllık büyüme periyodunu gösteren üç bölge tespit edilmiştir. Yaşları tespit edilen örnekler vücut büyüklüğü ve vücut büyüklüğü-yaş eğrisinden de eşleştirilebilmektedir. Buradaki kemiksel büyüme belirtileri bu türün düşük yiyecek kaynaklarının olduğu periyodun dahil olduğu azalan aktivitesini belirtmektedir.

1993-1996 yılları arasında batı Morokko, Jbilet Dağları'ndaki *Agama impalearis* populasyonları üzerinde markalayıp tekrar bırakma yöntemiyle beraber iskelet kronolojisi metodu kullanılmıştır. 1993-1994 yıllarında toplanan örneklerden baş+gövde uzunluğu ve vücut kütlesi oranı, iskelet kronolojisi ile yaş tayini çalışmalarına karşılık alınmıştır. Cinsiyetler arası büyüme oranı farkı bulunmamıştır. Vücut kütleleri açısından farklılık olmasına karşın buna bağlı olarak gelişen büyüme oranları benzer durumdadır. Bu çalışmada sadece erkeklerde yıldan yıla bir karakteristik büyüme oranı gözlenmiştir (El Mouden ve ark., 1999).

Ermenistan kaya kertenkeleleri üzerine Arakelyan ve Danielyan (2000) tarafından yapılan çalışmada femur kesitlerine bakılarak buralarda oluşan yıllık tabakalar yardımıyla kertenkelelerin yaşları hesaplanmıştır. Çalışmada üç partenogenetik tür, iki ayrı eşeyli tür kullanılmıştır. Partenogenetik türler ve iki eşeyli türler arasında büyüme oranı, yaşam uzunluğu ve cinsel olgunluğa ulaşma yaşı açısından karşılaştırmalar yapılarak üreme tiplerinin karşılaştırılan bu değerler açısından bir ilişkisinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

İnsanlar tarafından derileri nedeniyle aşırı derecede zarar görmüş olan *Varanus niloticus* (Nil monitörü) türünde markalayıp tekrar yakalama yöntemiyle beraber iskelet kronolojisi metodu da kullanarak populasyonun ve bireylerin yaşlarına bakılmış ve bu metodun somatik büyüme devam ettiği sürece güvenilir bir metod olduğu görülmüştür.

Çalışmada bulgular nil monitörlerine ait ekolojik verilerle de karşılaştırılarak yorumlanmış, hangi aylarda derin bir kış uykusuna girip hangi aylarda daha aktif oldukları çalışılan bölgedeki bu populasyon için belirlenmiştir (Buffrénil ve Castanet, 2000).

Arjantin, Cordoba’da 2000 m yükseklikte yaşayan neotropikal bir kertenkele olan *Pristidactylus achalensis* üzerine yaşam uzunluğu ve cinsiyet-spesifik büyüme araştırmaları 1993-1998 yılları arasında Sinsch ve ark. (2002) tarafından yapılmıştır. Örnekler güneşlenme esnasında yakalanmış olup, yakalanan 149 örneğin de cinsiyetleri bulunmuş, morfometrik özellikleri alınmış ve tırnakları kesilerek işaretlenmiştir. Falanjları alınarak iskelet kronolojisi ile yaş hesaplamada ve geçmişe dayalı büyüme gelişimi hakkında bilgi alınmıştır. Falanjların yanı sıra birkaç örnekte humerus kemiği de alınarak, falanj kesitlerindeki LAG hesaplamaları karşılaştırılmıştır. Yaşam uzunluğu erkek (9 LAG) ve dişide (10 LAG) çok farklı bulunmamıştır fakat başka bölgelerden alınan *P. achalensis* örneklerinde bu sonuç değişebilir. Eşeyssel olgunluk yaşı 3 bulunmuştur fakat nadiren bir yaş erken olabilir. Baş+gövde karşılaştırıldığında dişilerin, aynı yaştaki erkeklere göre daha kısa olduğu saptanmıştır.

Curtin ve ark. (2005), *Cordylus cataphractus* ve *Pseudocordylus capensis* örneklerinde yaptıkları kemik gelişim yapıları çalışmalarında iki türde de büyümenin periyodik olduğunu ortaya koymuştur. İki türde de çift LAG görülmesine karşın, *C. cataphractus* türünde bu oran daha fazladır. Ayrıca iki türün endosteal resorpsiyon açısından da farklı olduğu, bu olayın yine *C. cataphractus* türünde daha yaygın olduğu ortaya koyulmuş, bu türün endosteal resorpsiyonunun seksüel dimorfizm ile ilişkisi ortaya çıkarılmıştır.

Arjantin’in Patagonya steplerinde yaşayan vivipar, herbivor ve gündüz aktif olan *Phrymaturus patagonicus* türüne ait 8 juvenil, 11 dişi ve 8 erkek örnekte büyüme dinamikleri çalışılmıştır. Femurların enine kesitlerinde kemiksel büyümenin görülüp görülmediği ve bu verilerin yaş tayininde kullanılabilirliğine bakılmıştır. Baş+gövde ilişkisi göz önünde bulundurularak absorbe olmuş halkalar da hesaplanmış ve yaşları ortaya konulmuştur. Sigmodial bir eğriyle yaş ve baş+gövde arasındaki kuvvetli ilişki sunulmuştur. Eşeyssel olgunluk yaşı dişilerde 7, erkeklerde ise 9 olarak bulunmuş ve maksimum yaş 16 olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda çevresel şartların da çoğalma modelleri üzerinde dikkate değer bir etki olduğu, sadece eşeyssel olgunluğa ulaşmayı ertelemeyip ayrıca uzatılan üreme döngüleri sonucunda düşük bir üreme oranının ortaya çıktığı belirtilmiştir (Piantoni ve ark., 2006)

Chalcides chalcides türünde Guarino (2010) yaptığı çalışmada, türün parmakları morfolojik açıdan iskelet kronolojisine uygun olmadığı için kaudal omurlar üzerinde bu metodu uygulamıştır. Ototomi nedeniyle sürekli bırakılabilen kuyruğun bu konuda çalışılabilirliğini test etmek amacıyla da ayrıca femurları da alınarak kontrol edilmiştir. Femurlarda görülen LAG'lar omurlara nazaran daha barizdir ve bunların yorumlanması femurlarda daha kolaydır. Erkek ve dişide baş+gövde uzunlukları yaşla anlamlı bir korelasyon göstermektedir.

Yine Guarino ve ark. (2010), iskelet kronolojisi metodunu kullanarak İtalya'nın kuzeybatısında yüksek rakımda yaşayan 36 adult ve 2 juvenil *Lacerta agilis* örneklerinde büyüme ve yaşam uzunluklarını çalışmışlardır. Dişilerin boyu fazla olmasına karşın erkek dişi arasındaki baş+ gövde ortalaması farklı değildir. Yaş erkeklerde 2-4, dişilerde ise 2-3 aralığındadır. Baş+gövde ve yaş arasında erkeklerde daha az olmasına karşın, her iki cinste de dikkate değer bir pozitif korelasyon bulunmaktadır. Sonuç olarak *L. agilis* türü genusun diğer türleriyle karşılaştırıldığında daha kısa bir yaşam süresine sahiptir.

Endemik bir tür olan ve Balkanlardaki Dinarik Dağları'nın yüksek kesimlerinde yayılışı bulunan *Dinarolacerta mosorensis* türü Tomasevic Kolarov ve ark. (2010) tarafından yaş bulguları, vücut büyüklüğü, hayatta kalma oranları, yaşam uzunluğu ve büyüme parametreleri açısından çalışılmıştır. İskelet kronolojisi ve geri hesaplama yönteminin de kullanıldığı bu çalışmada toplamda 62 örnek (36♂♂, 20♀♀, 6 subadult) kullanılmıştır. Erkek ve dişilerde maksimum yaş 9 olarak bulunmuş ve vücut uzunluğu ile yaş arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. İki cinsiyetin de 3 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaştığı görülmüş ve büyüme katsayısının dişilerde önemli derecede fazla olduğu gözlemlenmiştir. Erkeklerde büyüme oranı eşeyssel olgunluktan sonra da aynı ölçüde devam etmektedir. Hayatta kalma oranı da erişkinlerde daha az olduğu belirtilmiştir.

BÖLÜM III

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada ZDEU-Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi koleksiyonuna dahil örnekler ile beraber 2010-2011 yılları arasında Çanakkale civarından toplanan toplam 43 (6 ♂♂; 29 ♀♀; 8 juvenil) adet *Anatololacerta anatolica* örneğinin pholidosis özellikleri ve vücut ölçümleri incelenmiş ve tahmini yaşları hesaplanmıştır. Tahmini yaşları hesaplanan bu örneklerde, vücut uzunluğunun yaş ile ilişkili olup olmadığı araştırılmıştır.

3.1. Materyal listesi

Değerlendirilen örneklere ait yakalanma tarihleri, yakalandıkları yere ait GPS verileri ve lokalite bilgileri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan örneklere ait GPS değerleri, örnek sayıları ve yakalanma tarihleri

Demirbaş NO (ZDEU-COMU)	Örnek Sayısı	Örnek Lokaliteleri	GPS Değerleri	Yakalanma Tarihi
23/2004	2 (1♀,1♂)	Akçakoyun-Kalkım Arası/ ÇANAKKALE	39°48'57.83" K 27°11'17.81" D	02.05.2004
29/2004	4 ♀♀	Hanlar Mevkii-Kalkım/ ÇANAKKALE	39°48'48.46" K 27°13'54.19" D	15.05.2004
34/2004	5(4♀♀,1♂)	Evciler Köyü-Bayramiç/ ÇANAKKALE	39°46'49.44" K 26°46'00.83" D	22.05.2004
58/2004	1 ♂	Çan/ ÇANAKKALE	40°01'16.77" K 27°02'42.53" D	19.04.2004
40/2007	2 (1♀, 1♂)	Kızılelma/ ÇANAKKALE	39°52'48.82" K 26°59'10.15" D	24.04.2007
43/2007	2 ♀♀	Kirazlı/ ÇANAKKALE	40°02'13.89" K 26°42'43.03" D	14.04.2007
26/2009	1♀	Kalkım/ ÇANAKKALE	39°48'19.66" K 27°11'58.23" D	11.04.2009
30/2009	1♀	Evciler-Ayazma/ ÇANAKKALE	39°44'44.93" K 26°50'31.76" D	12.04.2009
186/2009	8 ♀♀	Kalkım/ ÇANAKKALE	39°48'19.66" K 27°11'58.23" D	25.04.2009
15/2010	1 ♂	Kalkım/ ÇANAKKALE	39°48'19.66" K 27°11'58.23" D	10.04.2010

Çizelge 1'in devamı

Demirbaş NO (ZDEU-COMU)	Örnek Sayısı	Örnek Lokaliteleri	GPS Değerleri	Yakalanma Tarihi
23/2010	1 ♂	Evciler Köyü- Bayramiç/ ÇANAKKALE	39°46'49.44" K 26°46'00.83" D	18.04.2010
117/2010	2 ♀♀	Kalkım/ ÇANAKKALE	39°48'19.66" K 27°11'58.23" D	20.03.2010
27/2011	1 ♀	Kalkım/ ÇANAKKALE	39°48'19.66" K 27°11'58.23" D	14.05.2011
53/2011	2 (1 ♂, 1 juv.)	Kalkım/ ÇANAKKALE	39°48'19.66" K 27°11'58.23" D	28.07.2011
55/2011	6 (2 ♀♀, 4 juv.)	Çavuşlu Köyü- Bayramiç/ ÇANAKKALE	39°45'24.72" K 26°43'29.85" D	11.08.2011
56/2011	1 juv.	Kalkım-Bağlı/ ÇANAKKALE	39°48'01.22" K 27°14'39.12" D	12.08.2011
57/2011	4 (2 ♀♀, 1 ♂, 1 juv.)	Çavuşlu Köyü- Bayramiç/ ÇANAKKALE	39°45'24.72" K 26°43'29.85" D	18.08.2011
61/2011	1 juv.	Evciler-Ayazma/ ÇANAKKALE	39°44'44.93" K 26°50'31.76" D	10.09.2011

3.2. Örneklerin Toplanması

Anatololacerta anatolica örnekleri el ile yakalanarak bez torbalara konulmuştur. Bez torbalar içerisinde laboratuvara getirilen örnekler canlıyken fotoğraflanmıştır.

Fotoğrafları çekilen örnekler, eterde bekletildikten sonra vücut boşluklarına %96'lık etil alkol enjekte edilmiştir. Ardından örnekler müze materyali olarak kaydedilmiştir. Yakalanan hayvanlara ait biyotop fotoğrafları ve GPS verileri de müze kayıt defterine eklenmiştir.

3.3. Çalışmada Kullanılan Karakterlerinin Tanımı

Örnek değerlendirmede kullanılan karakterler iki başlık altında toplanmıştır.

3.3.1. Vücut Ölçümleri

Morfometrik ölçümler, 0,01 mm hassasiyetli Mitutoyo marka dijital kumpas kullanılarak yapılmıştır. Ölçülen değerler milimetre cinsinden verilmiştir.

1. Baş Uzunluğu: Rostrum ucu ile kulağın arka kenarı arası mesafe.
2. Baş Genişliği: Başın en geniş olduğu mesafe.
3. Pileus Uzunluğu: Rostrum ucundan, başın en gerisindeki occipital plağın arka kenarına kadar olan mesafe.
4. Pileus Genişliği: Gözün gerisinde baş plaklarının en geniş olduğu kısmın uzunluğu.
5. Baş+Gövde Uzunluğu: Rostrum ucundan kloak açıklığına kadar olan mesafe.
6. Arka bacak uzunluğu: 4. Parmak ucundan arka bacağın kaidesine kadar olan mesafe (sağ/sol).
7. Ön bacak uzunluğu: 4. Parmak ucundan ön bacağın kaidesine kadar olan mesafe (sağ/sol).

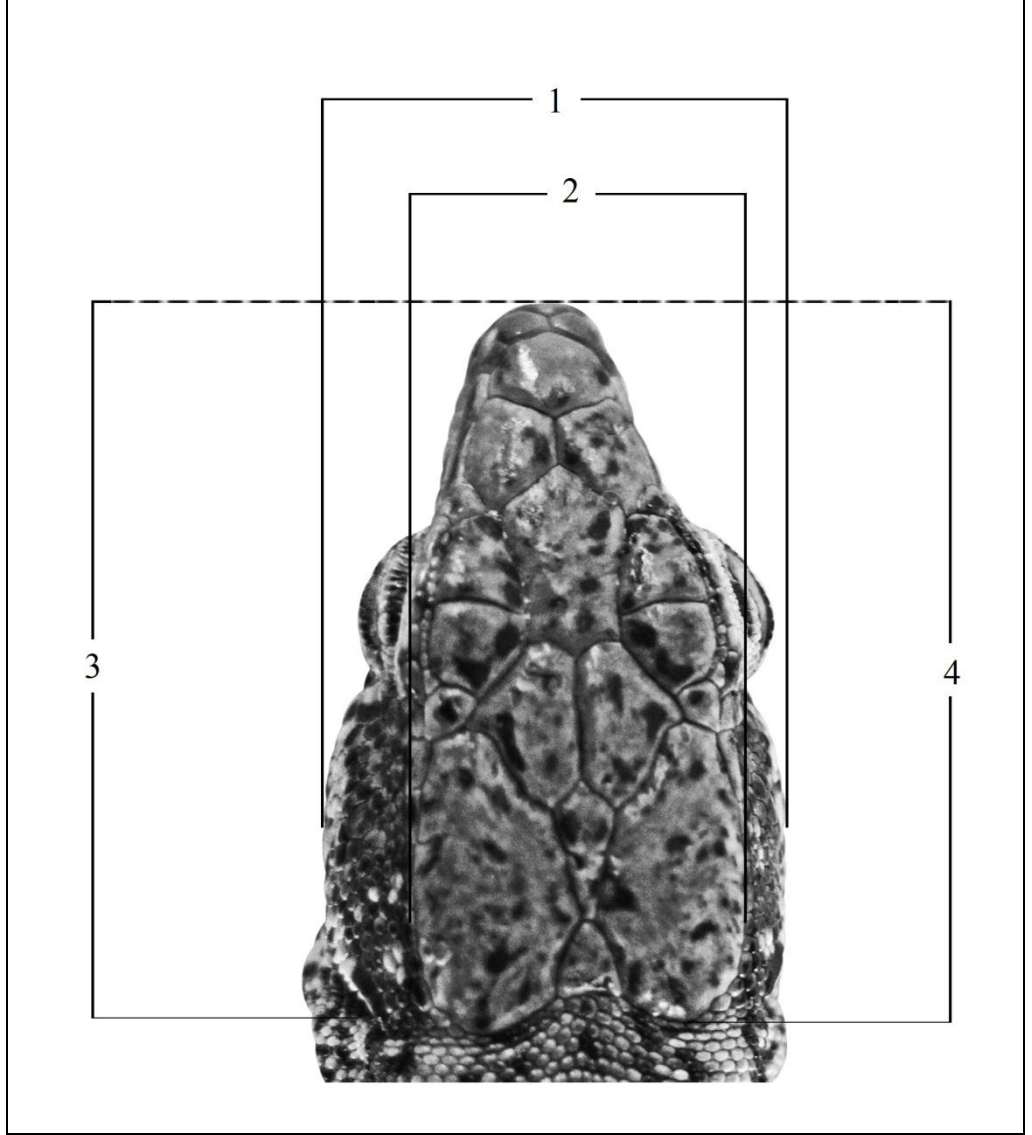
Vücut kısımlarına ait ölçümler Şekil 1 ve Şekil 2' de ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.3.2. Pholidosis Özellikleri

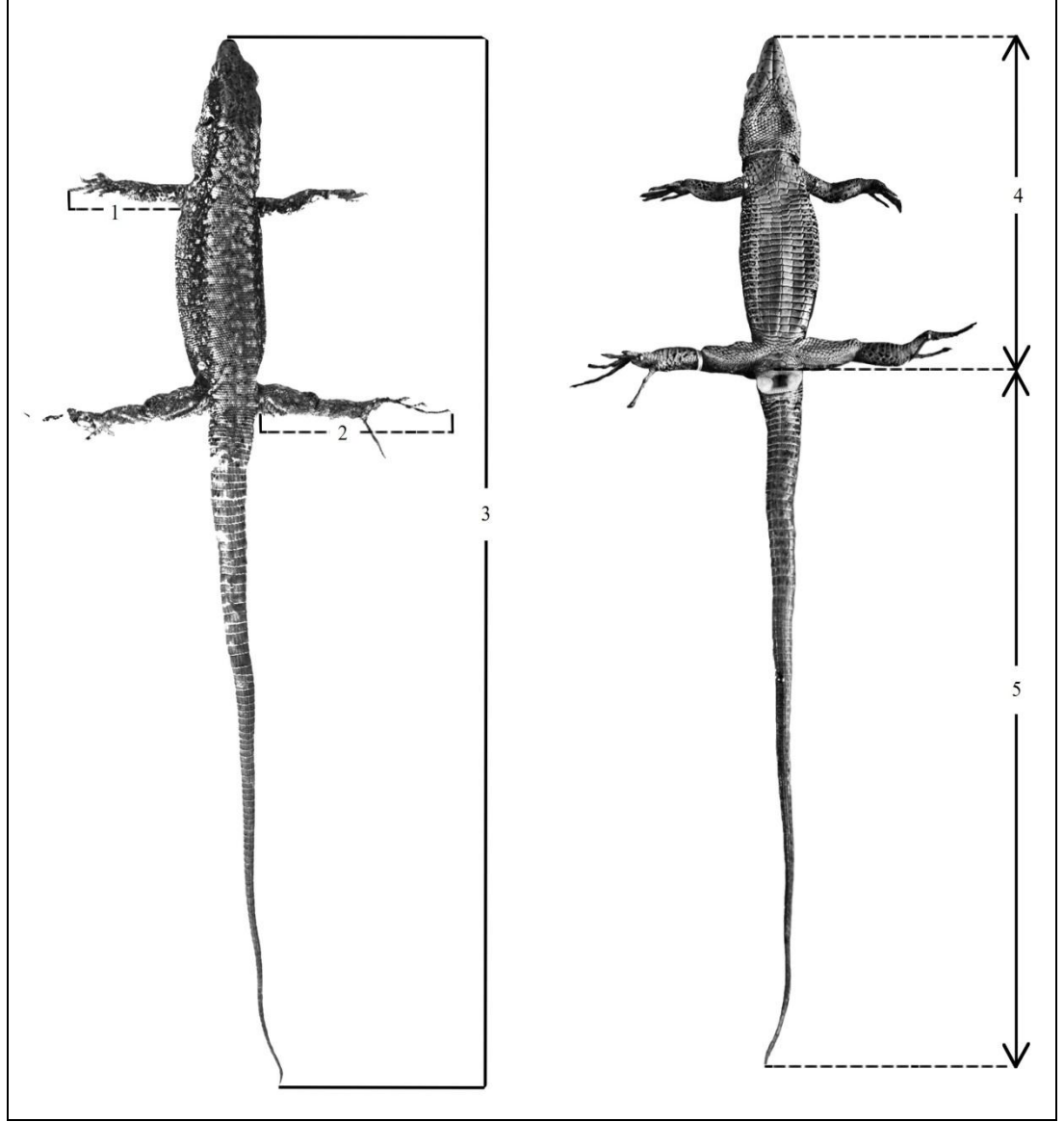
Örneklerin incelenmesinde çeşitli ölçümlerin yanı sıra morfolojik farklılıkların gösterilmesinde Peters (1962) ve Schmidtler (1986) tarafından kullanılan pholidosis karakterleri göz önünde bulundurulmuştur. Değerlendirilen karakterler Şekil 3'te verilmiştir

1. Postnasal plak sayısı: Burun deliğinin gerisindeki postnasal plakların sayısı (Sağ/Sol)
2. Supraciliar plak sayısı: Gözün üstündeki supraciliar plakların sayısı (Sağ/Sol)
3. Supraciliar granül sayısı: Supraciliar plaklarla supraocular plaklar arasında bulunan küçük granüllerin sayısı (Sağ/Sol)
4. Preocular sayısı: Gözün önündeki preocular plakların sayısı (Sağ/Sol)
5. Supralabial plak sayısı: Subocular plak önünde bulunan rostruma kadar uzanan plakların sayısı (Sağ/Sol)
6. Median gularia sayısı: Başın alt tarafında inframaxillar plakların temasının bittiği noktadan başlayıp collare'ye kadar bir hat üzerindeki pulların sayısı
7. Collare sayısı: Boğaz bölgesinde bulunan bir sıra plak sayısı

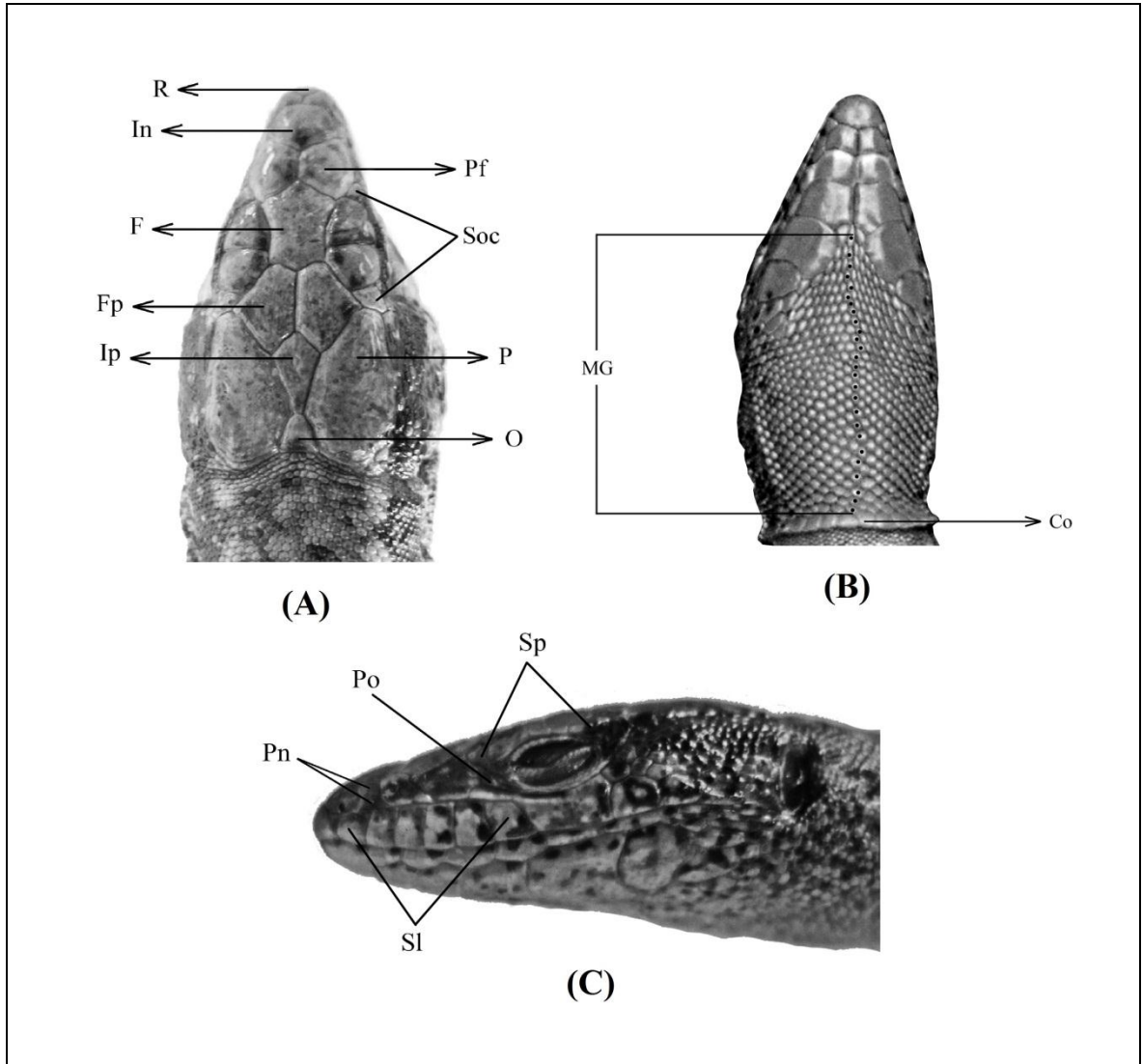
8. Ventralia boyuna sıra sayısı: Karın bölgesindeki ventral plakların enine sıra sayısı
9. Femoral por sayısı: Arka bacağın altında bulunan femoral porların sayısı (Sağ/Sol)
10. Dördüncü parmakaltı subdigital lamel sayısı: Arka ayak 4. parmağının altında bulunan bir sıradaki lamellerin sayısı (Sağ/Sol).



Şekil 1. *Anatololacerta anatolica* türünde baş ölçümleri (1. Baş genişliği, 2. Pileus genişliği, 3. Baş uzunluğu, 4. Pileus uzunluğu).



Şekil 2. *Anatololacerta anatolica* türünde bazı vücut ölçümleri (1. Ön bacak uzunluğu, 2. Arka bacak uzunluğu, 3. Vücut uzunluğu, 4. B+G uzunluğu, 5. Kuyruk uzunluğu).



Şekil 3. *Anatololacerta anatolica* türünde baş plakları (A. Üstten, B. Alttan, C. Yandan görünüşü. Co: Collare, F: Frontale, Fp: Frontoparietale, In: Internasale, Ip: Interparietale, MG: Median Gularia, O: Occipitale, P: Parietale, Pf: Prefrontale, Pn: Postnasalia, Po: Preocularia, R: Rostrale, Sl: Supralabialia, Soc: Supraocularia, Sp: Supraciliar plak).

3.4. İskelet Kronolojisi Yöntemi

ZDEU-Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi koleksiyonuna dahil örnekler ile Çanakkale civarından toplanan örnekler birlikte değerlendirilerek iskelet kronolojisi yöntemi uygulanmıştır. Toplamda 43 (6 ♂♂; 29 ♀♀; 8 juvenil) *A. anatolica* örneklerinin tahmini yaşları hesaplanmıştır.

İskelet kronolojisi yönteminde çevresel ve çeşitli içsel faktörlerin etkisiyle birlikte kemiklerin enine kesitlerinde kolaylıkla görülebilen büyümeyi gösteren işaretlerin varlığı söz konusudur. Bu işaretler 3 kısımda incelenmektedirler. Bunların ilki Peabody (1961) tarafından isimlendirilen “zones” yani opak tabakadır. Opak tabaka en geniş halkadır ve aktif büyüme periyotlarını göstermektedir. İkinci bir işaret yine ilk kez Peabody (1961) tarafından isimlendirilen “annuli” tabakasıdır. Bu tabaka da yavaş büyüme periyodunun göstergesidir ve her zaman kendine komşu olan diğer tabakalardan daha ince gözükmektedir. Son olarak LAG (Lines of Arrested Growth) bölgeleri gelmektedir. Bunlar da büyümenin belli bir süreliğine durdurulduğunu göstermektedirler. Kemik enine kesitlerinde oldukça ince görüldükleri gibi Hematoksilen ile boyandıklarında koyu gözükmürler (Castanet ve ark., 1993; Smirina ve ark., 1986).

3.4.1. Histolojik incelemeler

Çeşitli vücut ölçümleri alınan ve bazı pholidosis karakterleri değerlendirilen örneklerin sol arka bacaklarından femur ve sol arka ayak dördüncü falanj örnekleri alınmıştır. Alınan kemiklerin üzerindeki deri ve kaslar temizlendikten sonra, kemiklerin boyutuna göre, falanj için 3-5, femur için 7-12 saat arasında %5'lik nitrik asit (HNO₃) uygulanmış ve böylece kemik dokuda dekalsifikasyon işlemi sağlanmıştır (.

Dekalsifikasyon işleminden sonra, dokulardan asidi arındırabilmek için, örnekler bir gece boyunca akarsu altında bırakılmıştır. Dehidratasyon işlemi için dokular artan alkol serilerinden geçirilmiştir. Ardından dokular toplam iki saat süreyle ksilende bekletilmiştir. Son olarak dokular, parafine alıştırılması amacıyla ksilen-parafin ortamına koyulmuştur. Ksilen-parafindeki dokular, saf parafin banyosuna alınarak ksilen uzaklaştırılmış ve sonrasında dokular, parafin içerisine gömülmüştür (McManus ve Mowry, 1964).

Dokulara ait parafin bloklardan Leica 2125 RT marka mikrotom kullanılarak 10 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Kesitlerde dokuların diafiz bölgesinden geçmesine dikkat edilmiştir. Yaş halkalarının görülebilmesi ve sayımı için Hematoksilen&Eosin (H&E) ile boyama yapılmıştır. Olympus CX21 marka ışık mikroskopunda incelemeler yapılmış ve Olympus BX51 marka ışık mikroskopunda Olympus Analysis LS programı kullanılarak preparatlardaki yaş halkalarına ait fotoğraflar çekilmiştir.

3.5. İstatistiksel Değerlendirmeler

Bu çalışmada istatistiksel değerlendirmeler için SPSS 15.0 programı kullanılmıştır. Yaş-total vücut uzunluğu ilişkisi için doğrusal regresyon ve Spearman korelasyon analizleri kullanılmıştır. Tüm analizler % 95 güven aralığında yapılmış ve değerlendirilmiştir.

BÖLÜM 4**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA****4.1. Pholidosis Özellikleri**

Değerlendirilen 43 (6 ♂♂; 29 ♀♀; 8 juvenil) adet *A. anatolica* örneğinin tümünün sol tarafları baz alınarak sayılmıştır.

Örneklerin tümünde postnasale 2, preoculare 1 ve supraoculare 4 olarak sayılmıştır. Supralabiale; Altı örnekte (%13,96) 6 iken, diğer otuz yedi örnekte (% 86,04) 5'tir. Supraciliar plak; yirmi altı örnekte (% 61,4) 6, on bir örnekte (% 24,6) 7, beş örnekte (% 11,7) 8 ve bir örnekte (% 2,3) 5 olarak bulunmuştur. Supraciliar granül; dokuz örnekte(% 20,93) 12, on beş örnekte (% 34,88) 13, on bir örnekte (% 25,58) 14, altı örnekte (%13,96) 15 ve iki örnekte (%4,65) 16 olarak bulunmuştur. Median gulare; bir örnekte (% 2,32) 21, yine bir örnekte (% 2,32) 22, beş örnekte (% 11,62) 23, sekiz örnekte (% 18,6) 24, sekiz örnekte (% 18,6) 25, on iki örnekte (% 27,95) 26, beş örnekte (% 11,62) 27, iki örnekte (% 4,65) 28 ve bir örnekte (% 2,32) ise 29 olarak sayılmıştır. Collare; bir örnekte (% 2,32) 7, iki örnekte (% 4,65) 8, yirmi yedi örnekte (% 62,81) 9, on örnekte (% 23,25) 10 ve üç örnekte (% 6,97) 11 olarak sayılmıştır. Ventralia boyuna sıra sayısı bir örnekte (% 2,32) 24, dört örnekte (% 9,3) 25, yedi örnekte (% 16,27) 26, on bir örnekte (% 25,58) 27, on iki örnekte (% 27,95) 28, beş örnekte (% 11,62) 29, iki örnekte (% 4,65) 30 ve bir örnekte de (% 2,32) 31 olarak sayılmıştır. Femoral por sayısı; iki örnekte (% 4,87) 15, iki örnekte (% 4,87) 16, on örnekte (% 24,39) 17, on iki örnekte (29,26) 18, on bir örnekte (% 26,87) 19, üç örnekte (% 7,31) 20 ve bir örnekte (% 2,43) 21 olarak sayılmıştır. Dördüncü parmak altındaki subdigital lamellerin sayısı; iki örnekte (% 5) 23, yedi örnekte (% 17,5) 24, yedi örnekte (% 17,5) 25, on örnekte (% 25) 26, altı örnekte (% 15) 27, beş örnekte (% 12,5) 28, iki örnekte (% 5) 29 ve bir örnekte de (% 2,5) 30 olarak sayılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çanakkale popülasyonuna ait bazı pholidosis karakterleri

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	SE	SD
Supralabial	43	5,00	6,00	5,13	0,053	0,35
Supraciliar pul	43	5,00	8,00	6,46	0,11	0,73
Supraciliar granül	43	12,00	16,00	13,46	0,17	1,12
Median gulare	43	21,00	29,00	25,16	0,25	1,67
Ventralia boyuna sıra sayısı	43	24,00	31,00	27,32	0,22	1,49
Collare	43	7,00	11,00	9,27	0,11	0,76
Femoral por	42	12,00	22,00	17,88	0,25	1,64
Subdigital lamel	40	23,00	30,00	25,97	0,26	1,70

4.2. Vücut Ölçümleri

Çalışma kapsamında değerlendirilen dişilerde baş genişliği ortalama 9,83 (SD= 1,36) mm, baş uzunluğu ise ortalama 16,13 (SD= 2,2) mm olarak ölçülmüştür. Pileus genişliği ortalama 6,24 (SD= 0,69) mm, pileus uzunluğu ortalaması ise 15,06 (SD= 1,95) mm olarak hesaplanmıştır. Dişilerin ön ve arka üyeleri ölçüldüğünde, ön üyenin uzunluğu ortalama 20,76 (SD= 2,3) mm, arka üyenin ise ortalaması 34,76 (SD= 3,49) mm olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Dişi bireylere ait bazı vücut ölçümleri (mm)

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	SE	SD
BG	29	6,21	12,31	9,83	0,25	1,36
BU	29	11,15	19,92	16,13	0,40	2,20
PG	29	4,29	7,51	6,24	0,12	0,69
PU	29	10,65	18,78	15,06	0,36	1,95
ABU	27	24,77	42,32	34,33	0,67	3,49
OBU	29	13,73	24,93	20,76	0,42	2,30

Erkeklerde ise baş genişliği ortalama 9,74 (SD= 0,79) mm, baş uzunluğu ortalama 15,85 (SD= 2,2) mm olarak hesaplanmıştır. Pileus genişliği ortalaması 6,15 (SD= 0,62) mm, pileus uzunluğu ortalaması ise 15,20 (SD= 1,11) mm olarak bulunmuştur. Erkeklerde ön ve arka üyelerin ölçümleri ise şöyledir; ön üyenin uzunluğu ortalama 20,50 (SD= 1,77) mm, arka üyenin ortalaması 34,12 (SD= 2,37) mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4).

Çizelge 4. Erkek bireylere ait bazı vücut ölçümleri (mm)

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	SE	SD
BG	6	9,04	10,75	9,74	0,32	0,79
BU	6	14,55	18,23	15,85	0,51	1,26
PG	6	5,62	7,20	6,15	0,25	0,62
PU	6	14,11	17,27	15,20	0,45	1,11
ABU	6	31,15	38,43	34,12	0,97	2,37
OBU	6	18,83	23,64	20,50	0,72	1,77

Dişi örneklerde ortalama B+G uzunluğu 63,62 (SD= 8,62) mm olup 41,1-74,18 mm arasında değişmektedir. Erkeklerde ise ortalama B+G uzunluğu 57,39 (SD= 4,66) mm olup, 52,57-65,23 mm arasında değişmektedir. Juvenil örneklerde ise bu B+G uzunluğu değeri 26,06-36,24 mm arasında değişirken ortalama değer 29,86 (SD= 0,92) mm olarak bulunmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çanakkale populasyonuna dahil erkek, dişi ve juvenil örneklerde B+G (mm) ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler

Cinsiyet	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	SE	SD
Juv.	8	26,06	36,24	29,86	1,26	0,92
♂♂	6	52,57	65,23	57,39	1,90	4,66
♀♀	29	41,10	74,18	63,62	1,60	8,62

Değerlendirilen örneklerden 7 ergin (%20) ve 3 juvenilde (%37,5) kuyruk uzunluğu ölçülebilmıştır. Erginlerde ortalama 121,10, juvenilde ise bu değer 67,45 olarak hesaplanmıştır. İncelenen örnekler için B+G uzunlukları ile değerlendirildiklerinde kuyruk uzunlukları total vücut uzunluğunun iki katından biraz fazla olduğu görülmüştür.

4.3. İskelet Kronolojisi

Örneklerin falanj kesitleri incelendiğinde 0-1 yaş arası 3, 1 yaşında 2 ve 2 yaşında 3 juvenil birey tespit edilmiştir. Yaz aylarında yapılan arazi çalışmalarında ergin bireylere nadiren rastlanması, bulunan juvenil örneklerin ventralinde yumurta askısı izi görülmesi gibi sebeplerden dolayı söz konusu tür için yumurta çıkış zamanının haziran-temmuz-ağustos olabileceğini düşündürmektedir. Juvenildeki yumurta askısı izi Şekil 4'te gösterilmiştir.

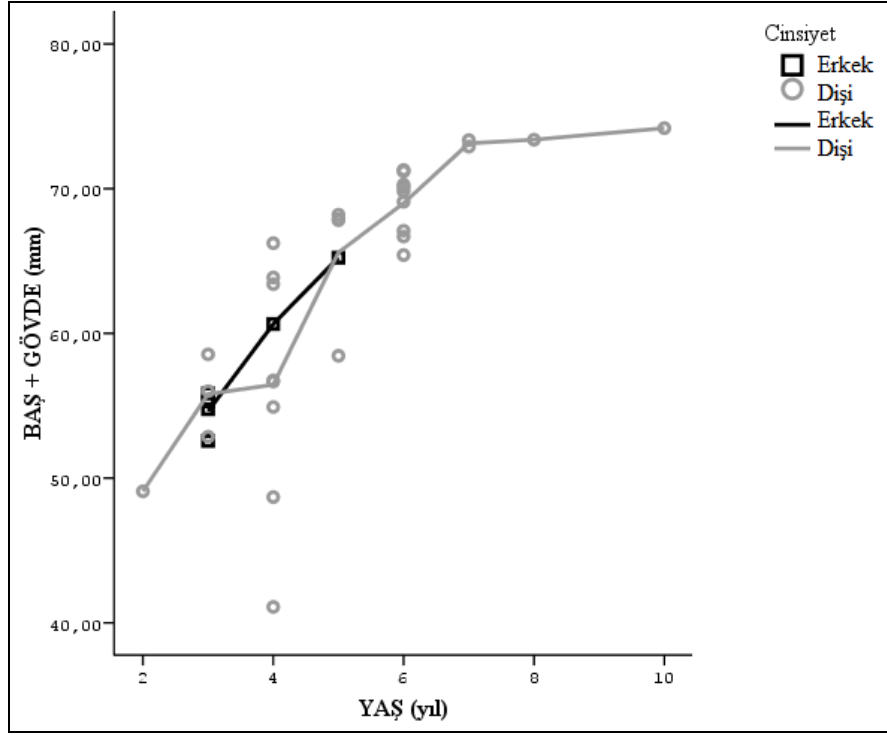


Şekil 4. *Anatololacerta anatolica* türüne ait juvenil bireyde yumurta askısı izi.

Çanakkale popülasyonuna ait *A. anatolica* örneklerinde cinsiyete bağlı yaş dağılımı ve B+G uzunluklarına ait tanımlayıcı istatistik değerleri Çizelge 6’da gösterilmiştir. Dişi ve erkek örneklerin yaş ve B+G uzunlukları ilişkisini gösteren grafik Şekil 5’te sunulmuştur.

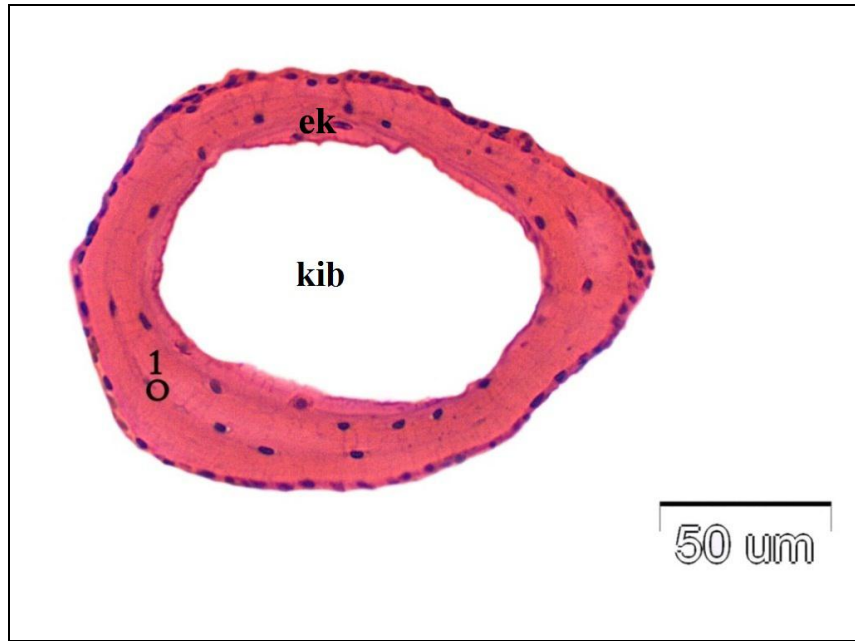
.Çizelge 6. *Anatololacerta anatolica* örneklerinde yaşa bağlı boy dağılımı

	Yaş	N	Minimum	Maximum	Ortalama	SE	SD
Juvenil	0-I	3	26,06	28,49	26,89	0,79	1,38
	I	2	27,19	32,24	29,71	2,52	3,57
	II	3	30,41	36,24	32,94	1,72	2,98
♂♂	III	4	52,57	55,85	54,62	0,71	1,43
	IV	1	60,65	60,65	60,65	-	-
	V	1	65,23	65,23	65,23	-	-
♀♀	III	4	49,09	58,55	54,12	2,04	4,08
	IV	8	54,91	66,23	60,30	1,93	4,7
	V	4	58,45	68,2	65,59	2,3	4,7
	VI	9	65,41	71,29	68,99	0,7	2,1
	VII	2	72,9	73,35	73,12	0,22	0,31
	VIII	1	73,38	73,38	73,38	-	-
	X	1	74,18	74,18	74,18	-	-

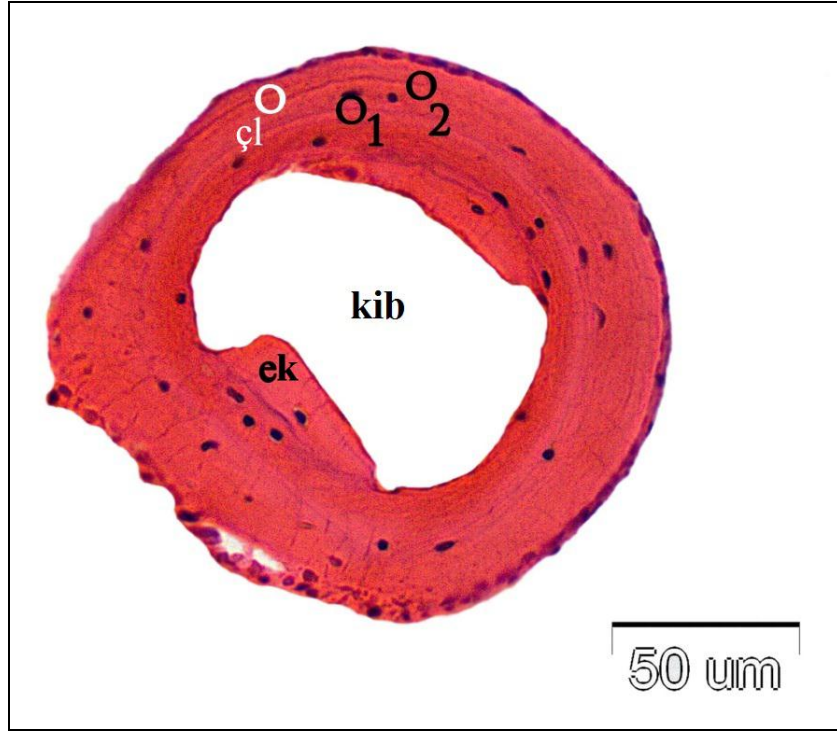


Şekil 5. *Anatololacerta anatolica* örneklerinde cinsiyete bağlı yaş dağılımı ve B+G uzunlukları.

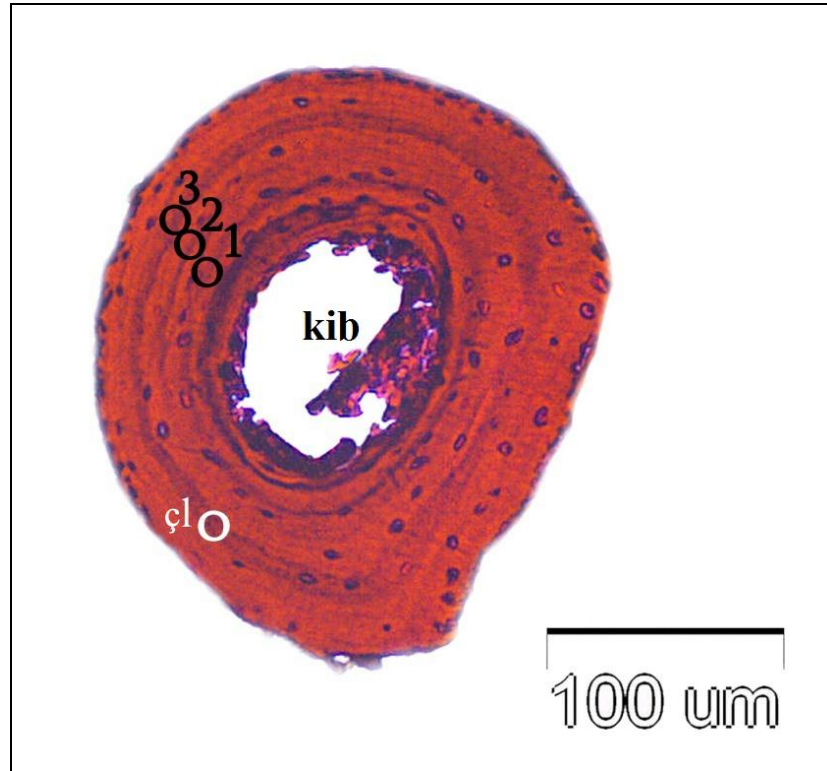
Anatololacerta anatolica örneklerine ait falanjlarda gözlenen LAG'lar ve tahmini yaşlar aşağıdaki fotoğraflarda sunulmuştur (Şekil 6, Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10, Şekil 11, Şekil 12, Şekil 13, Şekil 14).



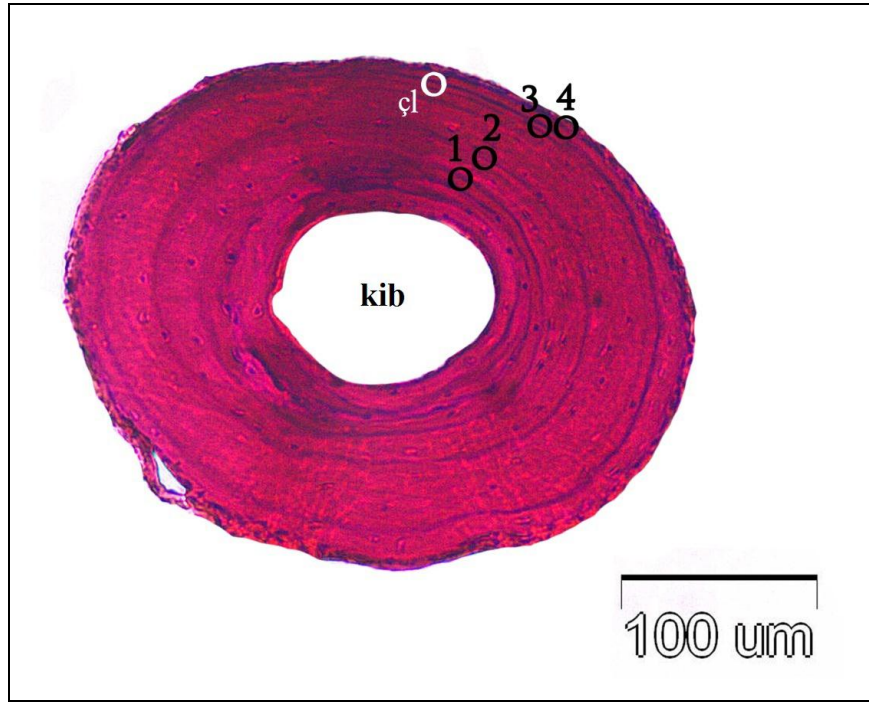
Şekil 6. Bir yaşıdaki juvenil örneğe ait falanj enine kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, ek: endosteal kemik, o: LAG).



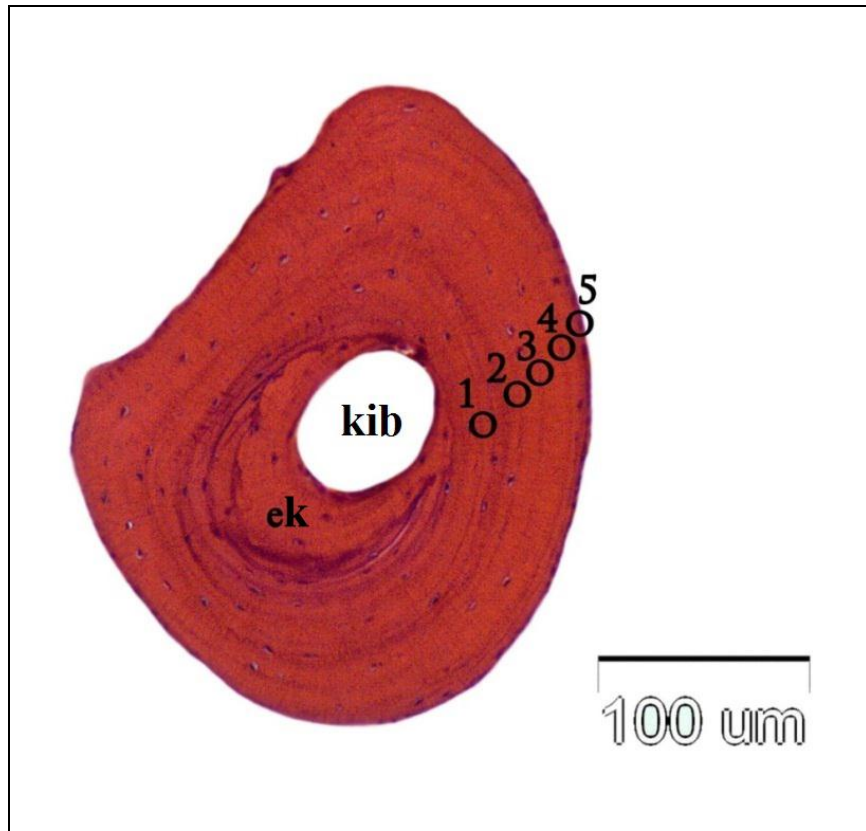
Şekil 7. İki yaşındaki juvenil örneğe ait falanj enine kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, ek: endosteal kemik, çl: çift LAG, o: LAG).



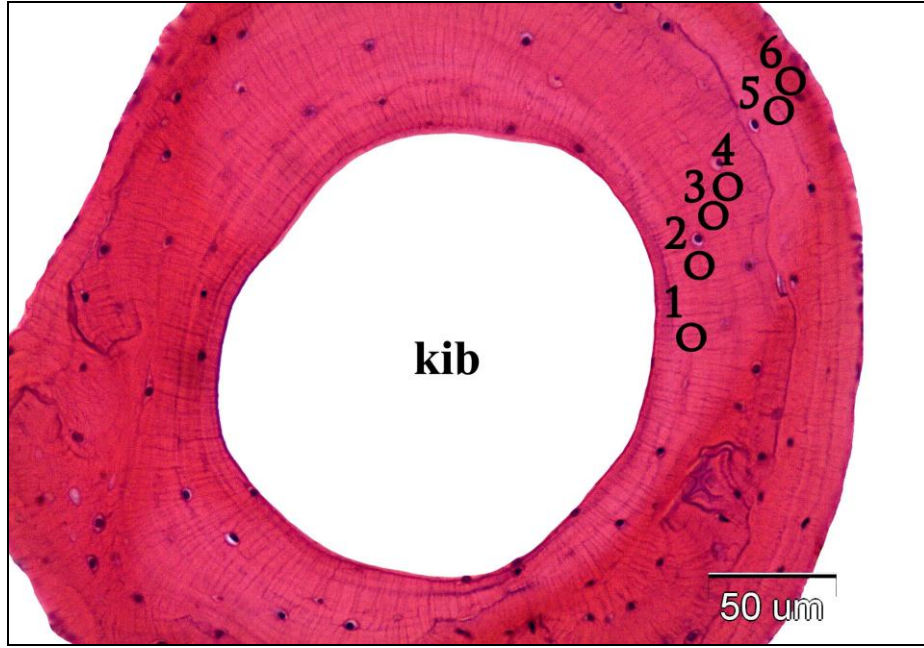
Şekil 8. Üç yaşındaki dişi örneğe ait falanj kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, çl: çift LAG, o: LAG).



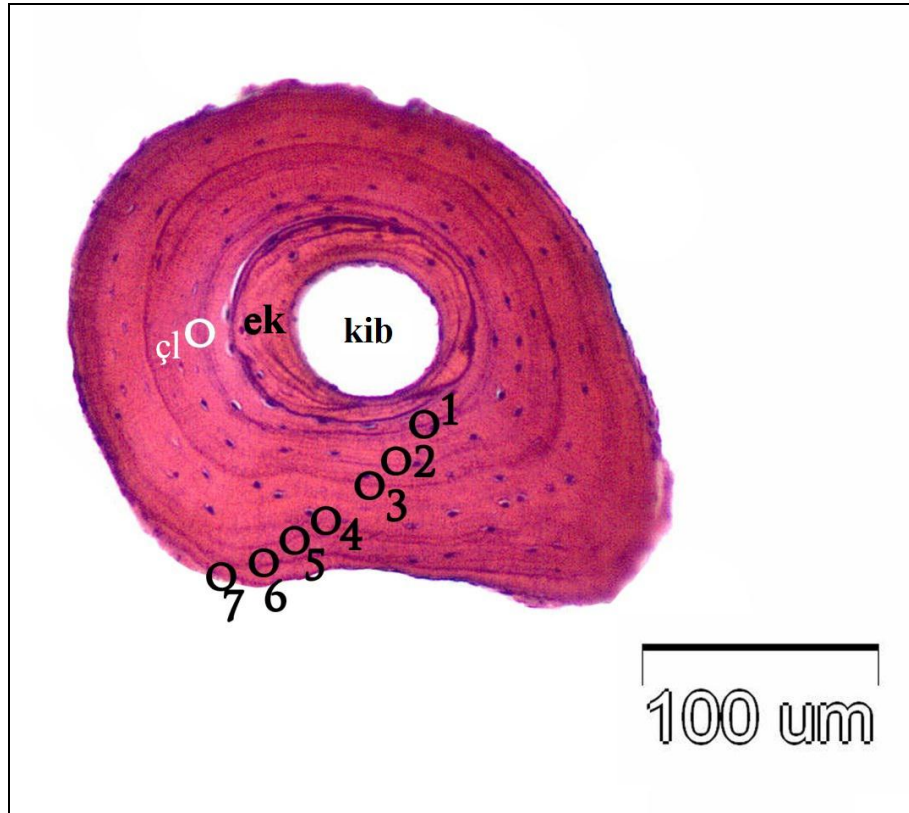
Şekil 9. Dört yaşındaki erkek örneğe ait falanj kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, çl: çift LAG, o: LAG).



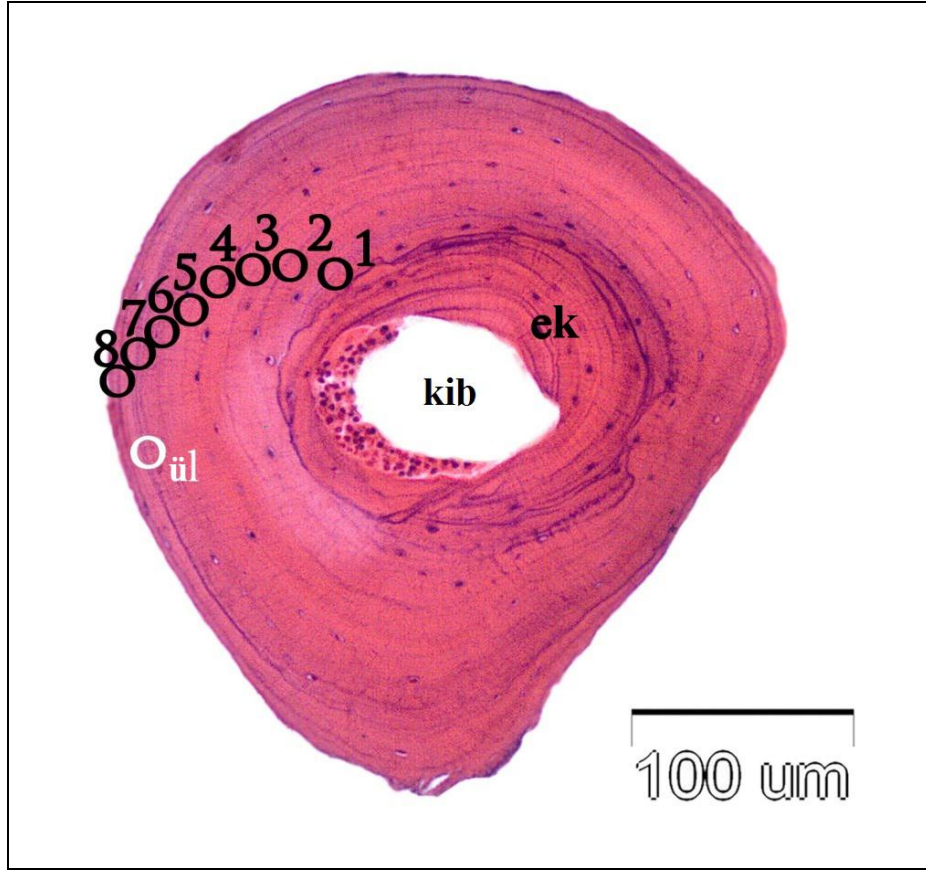
Şekil 10. Beş yaşındaki dişi örneğe ait falanj kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, ek: endosteal kemik, o: LAG).



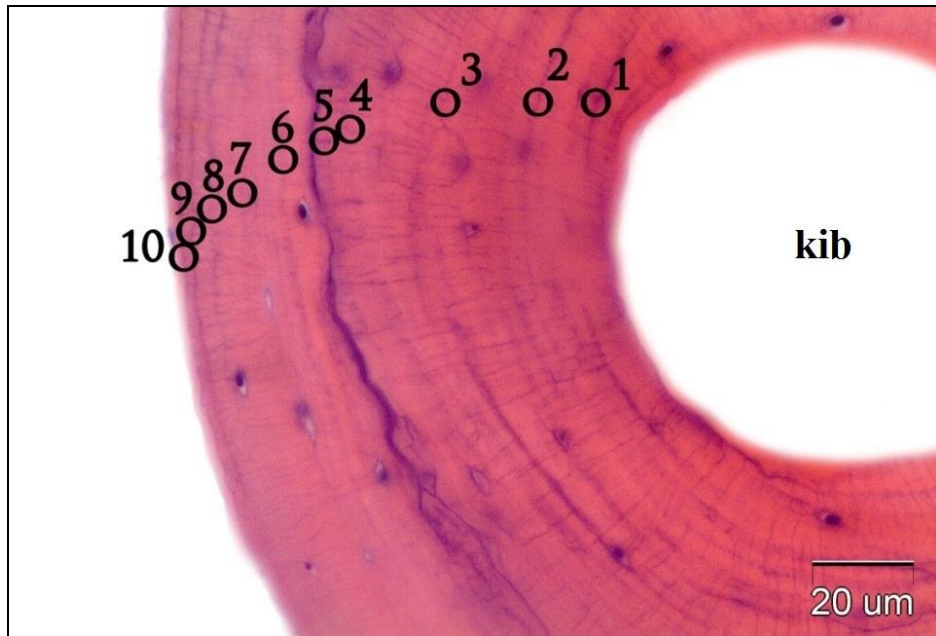
Şekil 11. Altı yaşındaki dişi örneğe ait falanj kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, o: LAG).



Şekil 12. 7 yaşındaki dişi örneğe ait falanj enine kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, ek: endosteal kemik, çl: çift LAG, o: LAG).

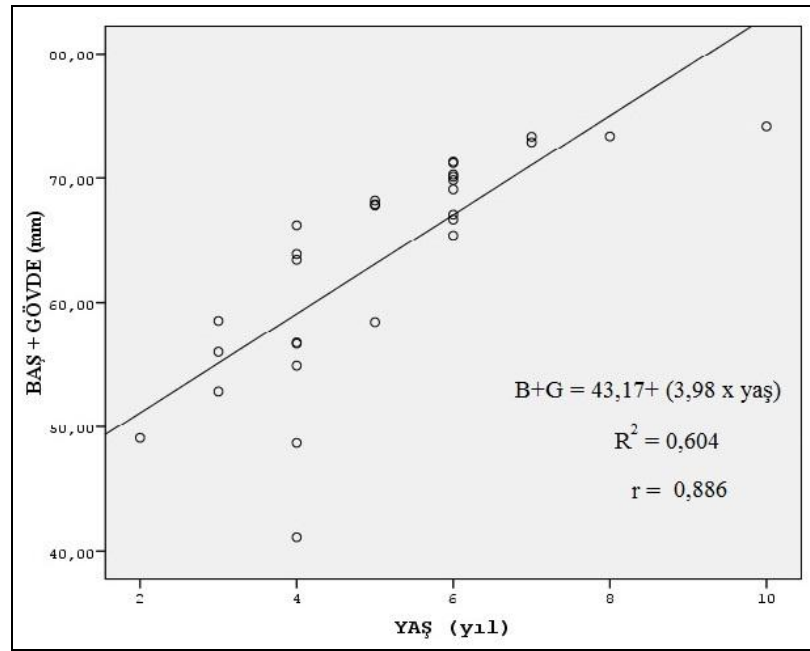


Şekil 13. 8 yaşındaki dişi örneğe ait falanj enine kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, ek: endosteal kemik, ül: üçlü LAG, o: LAG).



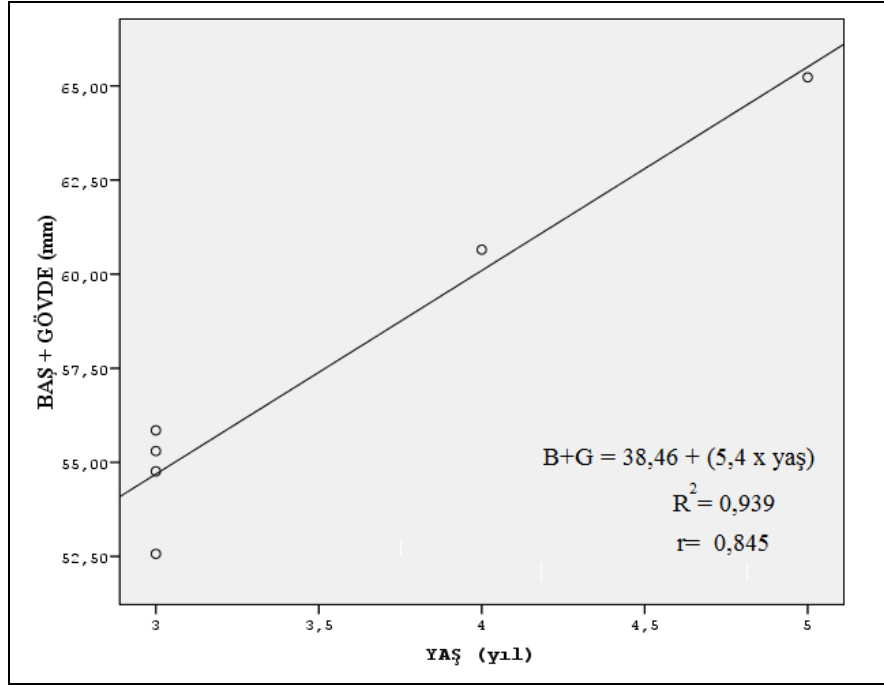
Şekil 14. 10 yaşındaki dişi örneğe ait falanj enine kesiti (kib: kemik iliği boşluğu, o: LAG).

Dişi örneklerde yaş-boy arasındaki ilişki regresyon analizi ile incelendiğinde, standardize edilmemiş sabit katsayı 43,17 ve yaşa karşılık gelen standardize edilmemiş katsayısı ise 3,98 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yaş ile boy arasındaki formül $B+G= 43,17+ (3,98 \times \text{yaş})$ olarak düzenlenmiştir. Regresyon denklemi ise $F(1,27)= 41,12$; $P \leq 0,01$ olarak bulunmuştur ($R^2= 0,604$). Doğrusal regresyon analizi sonucu dişi bireylerdeki yaş-boy arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 15). Spearman korelasyon katsayısı $r_s= 0,886$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre yaş-boy arasındaki ilişkinin önemli düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 15. Dişi bireylere ait yaş-B+G ilişkisi grafiği

Erkek örneklerde yaş-boy arasındaki ilişki regresyon analizi ile incelendiğinde, standardize edilmemiş sabit katsayı 38,46 ve yaşa karşılık gelen standardize edilmemiş katsayısı ise 5,4 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yaş ile boy arasındaki formül $B+G= 38,46 + (5,4 \times \text{yaş})$ olarak düzenlenmiştir. Regresyon denklemi ise $F(1,4)= 62,27$; $P \leq 0,01$ olarak bulunmuştur ($R^2= 0,939$). Doğrusal regresyon analizi sonucunda erkek bireylerdeki yaş-boy arası ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (Şekil 16). Spearman korelasyon katsayısı $r_s=0,845$ olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre erkek bireylerde yaş-boy arasındaki ilişkinin önemli düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 16. Erkek bireylere ait yaş-B+G ilişkisi grafiği.

4.4. Tartışma

Juvenil bireyler, aktif periyotları boyunca (yumurtadan çıkış-kış uykusu) büyüme gösterirler. Juvenil örnekler için kemik kesitlerinde, dinlenme bölgeleri bulunmaz ve tek bir çizgiye sahiptirler. Doğum (neonatal) çizgisi olarak referans alınan bu juvenil çizgisi, yumurtadan çıktıktan sonra ilk hibernasyon döneminden önce ortaya çıkan ilk çizgi olabilir. Diğer *Lacerta* türlerinde *L. agilis* (Smirina, 1974), *L. viridis* (Castanet, 1978; Orlova ve Smirina, 1983), *L. vivipara* (Pilorge ve Castanet, 1981) ve *L. derjugini* (Orlova ve Smirina, 1983) türlerinde bu durum rapor edilmiştir (Arakelyan ve Danielyan, 2000).

Önceki yıl doğmuş olan juveniller kış uykusuna girdiğinde ikincil çizgiler oluşur ve böylece bunlar bir yaşındaki bireye ait dinlenme çizgilerini oluştururlar. Bu nedenle bu hayvanların yaşlarının belirlenmesinde yakalanma tarihi de oldukça önemlidir. Çünkü kış uykusundan sonra meydana gelen dinlenme çizgileri henüz kemiğin her tarafına eşit oranda yayılmamış olabilmektedir (Smirina, 1974; Orlova ve Smirina, 1983).

Bir yaşındaki bireylere ait kemik kesitlerinde iki çizgiye rastlanır, biri doğum çizgisiyken diğeri ilk hibernasyon çizgisidir. Bu çizgiler erginlerde oluşan endosteal resorbsiyon olayında, resorbsiyon oranının belirlenmesinde ve yaşların doğru hesaplanmasında iyi bir rehberdir (Arakelyan ve Danielyan, 2000).

Dört yaşındaki örnekler bakıldığında görülen beş dinlenme sırasının arasındaki genişliklerde fark gözlemlenmiştir. Dördüncü ve beşinci sıraların arası diğerlerine göre daha dardır. Cinsel olgunlaşmanın periostal yıllık katmanlardan bariz azalma oranıyla görülebildiği söylenmektedir (Klavezal ve Kleinberg, 1967; Klavezal 1988). Ancak kaya kertenkelelerinde kemik kesitleri üzerinde olgunlaşma zamanı saptamak oldukça karmaşıktır çünkü olgun bireyler aktif büyümeye devam ederler (Arakelyan ve Danielyan, 2000). Bu durumda incelenen *A. anatolica* örneklerine ait kesitlerdeki katmanların yıllık genişliğine bakılacak olursa örneklerin 3 yaşında olgunlaştıkları düşünülebilir.

Arakelyan ve Danielyan (2000)'a göre beş, altı ve yedi yaşındaki kertenkelelerde sırasıyla altı, yedi ve sekiz adet dinlenme sırası bulunmaktadır fakat bu yaşlar arasındaki sıralar ilk üç yaşa oranla daha azalmıştır. Bu da üç yaşından büyük kertenkelelerin halen daha düşük oranda da olsa büyüme gösterdiğinin kanıtı olarak düşünülebilir.

Erginlerde kemiğin dış tarafında yeni katmanlar oluşurken, kemik iliği boşluğunda bir resorbsiyon meydana gelir (Castanet ve Smirina, 1990). Endosteal resorbsiyon oranı populasyonun bireylerinde de farklılık gösterebilir. Bu sebeple ilk yıllarda gelişmiş olan yıllık katmanlar ya tamamıyla ya da kısmen tahrip olabilirler. Ancak Lacerta'nın diğer üyelerinde olduğu gibi kaya kertenkelelerinde de endosteal resorbsiyon oranı oldukça düşüktür (Arakelyan ve Danielyan, 2000). Bu nedenle bu çalışmada da endosteal resorbsiyon göz ardı edilmiştir.

Doğadan toplanan *Anatololacerta anatolica* örneklerinde iskelet kronolojisi yöntemi yapılmak üzere falanj seçilmiştir. Falanj kullanımı, toplanan örneklerin gerekli ölçümler ve sayımlar yapıldıktan sonra tekrar doğaya bırakılmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca dekalsifikasyon işlemi sırasında femura göre daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Ancak femur ve falanj kesitlerinde bazı türlerde farklılıklar gözlemlendiği bildirilmiştir (Castanet ve Smirina, 1990). Bu nedenle falanjların yanı sıra bazı örneklerden femurlar da alınarak, femur ve falanj kesitleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda eldeki örneklerde femur ve falanj kesitlerindeki sayılarda bir farklılık bulunmadığı görülmüştür.

Çalışmadaki dişilerde maksimum yaş 10 olarak, 74,18 mm B+G uzunluğuna sahip bir örnekte tespit edilmiştir. Dişilerdeki minimum yaş ise 3 olarak bulunmuştur. Dişilerdeki diğer yaş dağılımına bakılacak olursa 4 ve 6 yaşların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Dişilerde median yaş 5 olarak bulunmuştur.

Erkeklerde ise maksimum yaş 5 olarak 65,23 mm B+G uzunluğuna sahip bir örneğe aittir. Erkeklerde minimum yaş ise 3 olarak bulunmuştur. Erkeklerde median yaş 3 olarak hesaplanmıştır.

Kaya kertenkelelerindeki yaşam uzunluğu tespiti LAG'ların sayımı ile kolaylaşmaktadır. Lacertid türlerinde maksimum ve minimum yaş aralıkları açısından çok farklılıklar göstermektedir. Örneğin Arakelyan ve Danielyan (2000)'de *L. armeniaca* en çok 7, *L. unisexualis*, *L. dahli* ve *L. raddei* en çok 6 yaşında olduğu, *L. nairensis* türünde ise en yaşlı örneklerin 5 yaşında olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir lacertid çalışmasında *L. derjugini* erkeklerde en fazla 4, dişilerde ise 5-6 olarak bulunmuştur (Orlova ve Smirina, 1983). *L. strigata* ve *L. agilis* türlerinde ise yaşam uzunluğu 6-7 yıl olarak hesaplanmıştır (Roitberg ve Smirina, 1995). İncelenen *Lacerta vivipara* örneklerinde ise yaşam uzunluğu 4 yılı aşmamaktadır (Pilorge ve Castanet, 1981). Diğer lacertidler *Gallotia atlantica*, *G. galloti* ve *G. stahlini* sırasıyla 5, 9 ve 11 sene yaşayabilmektedirler (Castanet ve Baez, 1991).

Kesitlerin çoğunda rastlanan çift LAG görünümü bu türde, hibernasyon haricinde meydana gelen diğer bir büyüme durgunluğuna işaret edebilir. Yani yaz aylarında yapılan arazi çalışmalarında da bu türün ergin bireylerinin nadir gözlenmesine de dayanarak ikincil bir dinlenme periyodunun varlığından bahsedilebilir. Çift çizgilerin oluşumu estivasyon gibi ikincil bir dinlenme periyodundan olabileceği gibi meydana gelen ani iklimsel değişimlerin de bir sonucu olabilmektedir. Çanakkale ve civarında dağılışı gösteren *A. anatolica* örneklerine ait lokalitelerdeki iklim verileri kayıt edilmediği için bu şekilde bir yorumlama yapılamamıştır.

Çift LAG'lara oranla çok daha seyrek gözükten diğer bir durum ise üçlü LAG'lardır. Bunlar da yine hem ikinci bir dinlenme periyodunun varlığından hem de canlının bulunduğu ortamda yeterli besin alamaması veya gelişimini olumsuz etkileyecek, hava koşulları gibi, bir dış etmenin varlığından bahsedilmesini mümkün kılmaktadır.

BÖLÜM 5**SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Bu çalışmada 2004, 2007, 2009, 2010 ve 2011 yıllarında Çanakkale ve civarından toplanan *Anatololacerta anatolica* türünün örnekleri yaş, boy, cinsiyet ve pholidosis özellikleri bakımından incelenmiştir. Toplamda 43 (6 ♂♂; 29 ♀♀; 8 juvenil) adet örneğin iskelet kronolojisi yöntemiyle falanjlarından yaşları tespit edilmiş ve bu tespitler dişiler, erkekler ve juveniller için ayrı olarak değerlendirilmiştir.

İskelet kronolojisi metodu sonucunda erkeklerde yaşların 3-5, dişilerde ise 3-10 aralığında olduğu bulunmuştur. Dişilerde ve erkeklerde ayrı olarak yapılan spearman korelasyon analizi sonucunda yaş ile boy arasında önemli bir pozitif korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır.

Örneklerin çoğunda gözlenen çift LAG'ların oluşumu ile ilgili olarak, ikinci bir büyüme durgunluğunun söz konusu olduğu düşünülmektedir. Diğer bir deyişle bu türde hibernasyonun yanı sıra estivasyon olabileceği gibi ani iklimsel değişimlerin de etkili olabileceğini akla getirmektedir. Bu nedenle bu türe ait daha geniş kapsamlı bir ekolojik çalışma yapılarak, kemiklerdeki izlerin karşılaştırılması neticesinde türün hangi dönemlerde tam olarak büyümesini durdurduğu belirlenmelidir.

Ayrıca ikiden fazla sayıdaki LAG oluşumları da hibernasyon ve estivasyonun yanı sıra çeşitli çevresel etkilerin de bu hayvanların büyümelerinde büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu ikili ya da üçlü LAG oluşumlarının nedeni, besin azlığı ve o seneye ait hava koşullarının olumsuz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Böyle durumlara kesin bir çözüm getirebilmek için hayvanlara ait kesitler değerlendirilirken o yıllara ait gerekli lokal meteorolojik verilerin bir arada değerlendirilmesi ve buna göre yorumlanmasının önemli olduğu kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Arakelyan M.S. ve Danielyan F.D., 2000. Growth and Age Composition of Some Parthenogenetic and Bisexual Species of Armenian Rock Lizards (*Lacerta*). *Zoologicheskii Zhurnal*, 80: 161-166.
- Arnold E.N., Arribas O. ve Carranza S., 2007. Systematics of the Palaearctic and Oriental Lizards Tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertinae), with Descriptions of Eight New Genera. *Zootaxa*, 1430: 1-86.
- Augert D., 1992. Variations de la Structure Demographique de Populations Voisines de Grenouilles Rousses (*Rana temporaria*, L.), Ph. D. Thesis, *Universite Claude Bernard* (Lyon I), Lyon, France.
- Bird C.G., 1936, The Distribution of Reptiles and Amphibians in Asiatic Turkey, with Notes on a Collection From the Vilayets of Adana, Gaziantep and Malatya. *Ann. & Mag. Hist. Ser.* 18: 257-281.
- Bodenheimer F.S., 1944. Introduction Into the Knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey. *Rev. Fac. Sci.*, 9: 1-78
- Boulenger G.A., 1920. *Monograph of the Lacertidae*. Vol.I. Longmans, Green and Co. London.
- Budak A., 1976. Anadolu'da yaşıyan *L. laevis*, *L. danfordi* ve *L. anatolica*'nın Taksonomik Durumları ve Coğrafik Yayılışları Üzerinde Araştırmalar [Investigations on the Taxonomic Status and Geographic Distribution of *L. laevis*, *L. danfordi* and *L. anatolica* in Anatolia]. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmî Raporlar Serisi*, 214: 1-59.
- Buffrénil V. ve Castanet J., 2000. Age Estimation by Skeletochronology in the Nile Monitor (*Varanus niloticus*). *Journal of Herpetology*, 34: 414-424.
- Caetano M.H., Castanet J. ve Francillon H., 1985. Détermination de l'âge de *Triturus marmoratus marmoratus* (Latreilla, 1800) du Parc National de Peneda Geres (Portugal) par Squelottochronologie. *Amphibia-Reptilia* 6: 117-132.
- Castanet J., 1978. Les Marques de Croissance Osseuse Comme Indicateurs de L'âge Chez Les Lézards. *Acta Zool.*, 59: 35-48.

- Castanet J. ve Gasc, J. P., 1985. Age Individuel, Longévité et Cycle d'activité Chez *Leposoma Guianense*, Microteiid  de Litière de L' cosyst me Forestier Guyanais. In: Vert br es et For ts Tropicales Humides d'Afrique et d'Amérique. *M m. Mus. Nat. Hist. Nat.* (Paris), 132: 281-288.
- Castanet J. ve Smirina E.M., 1990. Introduction to the Skeletochronological Method in Amphibians and Reptiles. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, 11: 191-196.
- Castanet J. ve Baez M., 1991. Adaptation and Evolution in *Gallotia* Lizards from the Canary Island: Age, Growth, Maturity and Longevity. *Amphibia-Reptilia*, 12: 81-102.
- Castanet J., Francillon-Vieillot H., Meunier F.J. ve Ricql s A.d. 1993. Bone and Individual Aging. *Bone*, Vol. 7: Bone growth-B, 245-283.
- Castanet J., 1994. Age Estimation and Longevity in Reptiles. *Gerontology*, 40: 174-192.
- Castilla M.A. ve Castanet J., 1986. Growth, Age and Longevity of *Lacerta lepida* Assessed by Skeletochronology. *Studies in Herpetology*, 331-336 Rocek, Z., Edit r, Prague, Charles University.
- Clerc W., 1927. Et de de la P riodicit  de la Crossance d'après les Plans Isodynamiques de sos. *Rev. Suisse Zool.*, 34: 477-496.
- Curtin A., Mouton P.F.N. ve Chinsamy A., 2005. Bone Growth Patterns in Two Cordylid Lizards, *Cordylus cataphractus* and *Pseudocordylus capensis*. *African Zoology*, 40: 1-7.
- Cyren O., 1941. Beiträge zur Herpetologie der Balkanhalbinsel. *Mitt. Kgl. Naturw. Inst. Sofia*, 14: 36-152.
-  i ek K., 2009. Uluda  (Bursa)'da Ya ayan, *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 (Anura: Ranidae)'in Populasyon DinamiĐi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Durham L. ve Bennett W. 1963. Age, Growth and Homing in the Bullfrog. *J. Wildlife Manag.*, 27: 107-123.
- Eiselt v. J. ve Schmidtler J.F., 1986. Der *Lacerta danfordi*- Komplex. *Spixiana*, 3: 289-328.

- El Mouden E.H., Znari M. ve Brown R., 1999. Skeletochronology and Mark-Recapture Assessments of Growth in The North African Agamid Lizard (*Agama impalearis*). *Journal of Zoology of London*, 249: 455-461.
- Emelianov A.A., 1929. Snakes of Far East. *Notes of Vladivostok's Department of Russian Geographical Society*, 36: 185.
- Enlow D.H., 1957. A Comparative Histological Study of Fossil and Recent Bone Tissues. Part II: *Texas Journal of Science*, 9: 186-214.
- Erişmiş U.C., Arıkan H. ve Kaya U., 2000. *Rana ridibunda* (Amphibia:Anura) ve *Oryctolagus cuniculis* (Mammalia: Lagomorpha) Türlerinin Uzun Kemik Histomorfolojisi Üzerine Gözlemler. XV. Ulusal Biyoloji Kongresi "Uluslararası katılımlı", 58.
- Erişmiş U.C., 2005. Göller Bölgesi *Rana ridibunda* (Anura: Ranidae) Populasyonlarında Yaş - Boy, Baş - Ağırlık ve Boy - Ağırlık İlişkilerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Girons S.H., Castanet J., Bardshaw S.D. ve Baron J.P., 1989. Demographic Comparee de Deux Populations Françaises de *Laceta viridis* (Laurenti, 1768). *Rev. Ecol. Terre Vie*, 44: 361-386.
- Guarino F.M., 2010. Structure of the Femora and Autotomous (Postpygal) Caudal Vertebrae in the Three-Toed Skink *Chalcides chalcides* (Reptilia: Squamata: Scincidae) and Its Applicability for Age and Growth Rate Determination. *Zoologischer Anzeiger*, 248: 273-283.
- Guarino F.M., Già I.D. ve Sindaco R., 2010. Age and Growth of the Sand Lizards (*Lacerta agilis*) from a High Alpine Population of North-Western Italy. *Acta Herpetologica*, 5: 23-29.
- Harris H.A., 1927. Bony Striation of the Metaphysis as an Indication of Cessation of Growth in the Long Bones. In: *Comp. Rond. Assoc. Anat.* 266.
- Ioannides Y., Dimaki M. ve Dimitropoulos A., 1994. The Herpetofauna of Samos (Eastern Aegean, Greece). *Ann. Musei Goulandris*, 9: 445-456.

- Klavezal G.A. ve Kleinberg S.E., 1967. Age Determination of Mammals From Annual Layers in Teeth and Bones. *Transl. Rus., Israel Progr. Sci. Trans., Jarusalem.*, Cat. No. 5433.
- Klavezal G. A., 1988. Registriruyushchie Struktury Mlekopitayushchikh v Zoologicheskikh Issledovaniyakh. (Registration Structures of Mammals in Zoological Investigations). *Nauka, Moscow.*, 286 (in Russian).
- McManus J.F.A. ve Mowry R.W., 1964. *Staining Methods Histologic and Histochemical* (1th ed.). A Hoeber International Reprint. London & Tokyo, 423.
- Mertens R., 1952. Amphibien und Reptilien aus der Turkei. *Rev. Fac. Sci. Istanbul, (B)* 17 (1): 41-75.
- Mertens R., 1959. Zur Kenntnis der Lacerten auf der Insel Rhodos. *Biol. Frankfurt, M.*40: 15-24.
- Méhely L.v., 1909. Materialien zu einer systematik und Phylogenie der Muralisähnlichen Lacerten. *Ann. Mus. Nation. Hungar.*, 7: 442-462.
- Olgun K., Miaud C. ve Gautier P., 2001. Age, Growth and Survivorship in the Viviparous Salamander *Mertensiella luschani* from Southwestern Turkey. *Can. J. Zool.*, 79: 1559-1567.
- Orlova V.F. ve Smirina E.M., 1983. Age Determination of *Lacerta derjugini* Nik. In Natural Populations. *Biol. Nauki.*, 9: 53-57.
- Ortega-Rubio A., Khodaddost M. ve Servin R., 1993. Skeletochronology in The Mezquite Lizard, *Sceloporus grammicus*. *Proc. Okla. Acad. Sci.*, 73: 31-34.
- Parlak S., 2011. Gökçeada ve Çanakkale Civarında Yaşayan *Ophisops elegans* Mènètriès 1832 (Sauria: Lacertidae) Populasyonlarında Yaş Tayini. Çanakkale Onsekiz Mar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Patnaik B.K. ve Behera M.N., 1981. Age Determination in the Tropical Agamid Garden Lizard, *Calotes versicolor* (Daudin) Based on Bone Histology. *Experimental Gerontology* 16: 295-308.

- Peters G., 1962. Studien zur Taxionomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen. I. *Lacerta trilineata*, *viridis* und *Strigata* als Selbständige Arten. - *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 38 (1): 127-152.
- Peabody F.E., 1961. Annual Growth Zone in Vertebrates (Living and Fossil). *J. Morphol.*, 108:11-62.
- Piantoni C., Ibarzüengoytía N.R. ve Cussac V.E., 2006. Age and Growth of the Patagonian Lizard *Phymaturus patagonicus*. *Amphibia-Reptilia*, 27: 385-392.
- Pilorge T. ve Castanet J., 1981. Determiantion de lâge Dans Une Population Naturelle du Lezard Vivipare (*Lacerta vivipara* Jacquin, 1787). *Acta Oecologica. Oecol. Gen.*, 2: 387-397.
- Roitberg E.S. ve Smirina E.M., 1995. Age and Size Composition of Some Populations of *Lacerta agilis boemica* and *L. strigata* (Sauria, Lacertidae) From Eastern North Caucasus. *Scientia Herpetologica*, 224-228.
- Schmidtler J.F., 1986b. Orientalische Smaragdeidechsen: 2. Über Systematik und Synökologie von *Lacerta trilineata*, *L. media* und *L. pamphylica*. *Salamandra*, Bonn, 22(2/3): 126-146.
- Seitz A.L., 1907. Vergleichende Studien über den Mikroskopischen Knochenbau Fossiler und Rezenter Reptilien. *Nova Acta Abh. der kaiserl. leop. Carol. deutsch. Akademie der Naturforsch.*, 87: 230-370.
- Senning W.G., 1940. A Study of Age Determination and Growth of *Necturus maculosus*, Based on the Parasphenoid Bone. *Am. J. Anat.*, 66: 483-494.
- Sinsch U., Martino A.L. ve Tada I.E., 2002. Longevity and Sexual Size Dimorphism of the Pampa de Achala Copper Lizard *Pristidactylus achalensis* (Gallardo, 1964). *Amphibia-Reptilia*, 23: 177-190.
- Smirina E.M., 1974. Prospects of Age Determination by Bone Layers in Reptilia. *Zool. Zh.* 53: 111-117.
- Smirina E.M., Klevezal G.A. ve Berger L., 1986. Experimental Investigation of the Annual Layer Formation in Bones of Amphibians. *Zool. J.*, 65: 1526-1534.

- Smirina E.M., 1994. Age Determination and Longevity in Amphibians. *Gerontology*, 40: 133-146.
- Tomašević Kolarov N., Ljubisavljević K., Polović L., Džukić G. Ve Kalezić M.L., 2010. Body Size, Age Structure and Growth Pattern of The Endemic Balkan Mosor Rock Lizard (*Dinarolacerta mosorensis* Kolombatović, 1886). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 56: 55-71.
- Üstel S., 2010. Çanakkale Civarındaki *Lacerta trilineata* Bedriaga, 1886 (Sauria: Lacertidae) Populasyonlarının Taksonomisi ve Biyolojisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Üzüm N. ve Olgun K., 2009. Age and Growth of the Southern Crested Newt, *Triturus karelinii* (Strauch 1870), in a Lowland Population from North West Turkey. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 55: 55-65.
- Venzmer F., 1922. Neues Verzeichnis der Amphibien und Reptilien von Kleinasien. *Zool. Jb. Syst.*, 46: 43-60.
- Wallis K., 1928. Zur Knochenhistologie und Kallusbildung beim Reptil (*Clemmys leprosa schweigg*). *Z. Zellforsch.* 6: 1-26.
- Werner F., 1902. Die Reptilien-und Amphibienfauna von Kleinasien-SB. *Akad-Wien, math. natur. Kl., Abt. I, III*: 1057-1121.
- Wettstein O., 1967. Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei: Versuch einer Klärung des Rassenkreisses von *Lacerta danfordi* GTHR. 1876. *Ann. Naturhist. Mus. Wien.*, 70: 345-356.
- Yakın B.Y., Gürkan M., Hayretdağ S., Tok C.V., 2012. Preliminary Data on Age Estimation and Body Size of the Dwarf Lizard, *Parvilacerta parva* (Boulenger, 1887) (Reptilia: Lacertilia) from Akşehir, Konya (Turkey). *Ecologia Balkanica*, 4: 81-85.
- Yılmaz N., 2001. Yıldızlı Deresi (Trabzon) *Rana ridibunda* (Su Kurbağası) Populasyonunda Yaş Tayini Ve Bazı Büyüme Parametrelerinin İncelenmesi. Yüksek lisans tezi.

Zug Z.R. ve Rand S.A., 1987. Estimation of Age in Nesting Female *Iguana iguana*:
Testing Skeletochronology in a Tropical Lizard. *Ampibia-Reptilia*, 8: 237-250.

ÇİZELGELER

Sayfa

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan örneklere ait GPS değerleri, örnek sayıları ve yakalanma tarihleri	8
Çizelge 2. Çanakkale popülasyonuna ait bazı pholidosis karakterleri	17
Çizelge 3. Dişi bireylere ait bazı vücut ölçümleri (mm)	17
Çizelge 4. Erkek bireylere ait bazı vücut ölçümleri (mm)	18
Çizelge 5. Çanakkale popülasyonuna dahil erkek, dişi ve juvenil örneklerde B+G (mm) ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikler	18
Çizelge 6. <i>Anatololacerta anatolica</i> örneklerinde yaşa bağlı boy dağılımı	19

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 1. <i>Anatololacerta anatolica</i> türünde baş ölçümleri	11
Şekil 2. <i>Anatololacerta anatolica</i> türünde bazı vücut ölçümleri	12
Şekil 3. <i>Anatololacerta anatolica</i> türünde baş plakları	13
Şekil 4. <i>A. anatolica</i> türüne ait juvenil bireyde yumurta askısı izi	19
Şekil 5. <i>Anatololacerta anatolica</i> örneklerinde cinsiyete bağlı yaş dağılımı ve B+G uzunlukları	20
Şekil 6. Bir yaşındaki juvenil örneğe ait falanj enine kesiti	20
Şekil 7. İki yaşındaki juvenil örneğe ait falanj enine kesiti	21
Şekil 8. Üç yaşındaki dişi örneğe ait falanj kesiti	21
Şekil 9. Dört yaşındaki erkek örneğe ait falanj kesiti	22
Şekil 10. Beş yaşındaki dişi örneğe ait falanj kesiti	22
Şekil 11. Altı yaşındaki dişi örneğe ait falanj kesiti.....	23
Şekil 12. Yedi yaşındaki dişi örneğe ait falanj enine kesiti	23
Şekil 13. Sekiz yaşındaki dişi örneğe ait falanj enine kesiti	24
Şekil 14. On yaşındaki dişi örneğe ait falanj enine kesiti	24
Şekil 15. Dişi bireylere ait yaş-B+G ilişkisi grafiği	25
Şekil 16. Erkek bireylere ait yaş-B+G ilişkisi grafiği	26

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Batuhan Yaman YAKIN

Doğum Yeri: İstanbul

Doğum Tarihi: 04.07.1987

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: 2005-2009 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: 2009- Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Biyoloji Bölümü

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar- SCI- Diğer

Yakın B.Y., Gürkan M., Hayretdağ S., Tok C.V., 2012. Preliminary Data on Age Estimation and Body Size of the Dwarf Lizard, *Parvilacerta parva* (Boulenger, 1887) (Reptilia: Lacertilia) from Akşehir, Konya (Turkey). *Ecologia Balkanica*, 4: 81-85.

Tosunoğlu M., Serbest S., Parlak S., Göktürk S., Çetin A., Üçtepe A., Yakın B.Y., Samsa Ş., 2011. Some hematologic parameters of *Elaphe sauromates* (Pallas, 1811). *Herpetozoa*, 23: 79-83.

b) Bildiriler- Uluslar arası- Ulusal

Tok C. V., Yakın B.Y., Gürkan M., 2012. Kirazlı ve Civarının Herpetofaunası. Kaz Dağları 3. Ulusal Sempozyumu (24-25-26 Mayıs 2012), Balıkesir (Poster).

Tok C.V., Gürkan M., Yakın B.Y., 2012. Ağı Dağı'nın Herpetofaunası. Kaz Dağları 3. Ulusal Sempozyumu (24-25-26 Mayıs 2012), Balıkesir (Sözlü Bildiri).

Bulut, A., Tok, C. V., Yakın, B.Y., 2011. Gökçeada'daki (Çanakkale, Türkiye) Amfibi ve Sürüngenlerin Ekolojisi. X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi (04-07 Ekim 2011) Çanakkale (Poster).

Tok, C.V., Çiçek K., Ayaz, D., Hayretdağ, S., Yakın, B.Y., 2011. Gökçeada (Çanakkale) *Pseudopus apodus* popülasyonunu tehdit eden başlıca faktörler. sf.497, X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 4-7 Ekim 2011, Çanakkale (Poster).

Üstel, S., Tok, C. V., Gürkan, M., Yakın, B. Y. (2011). Çanakkale ve Kırklareli Civarındaki *Lacerta trilineata* Bedriaga, 1886 (sauria: Lacertidae) Populasyonlarının İskeletkronolojisi Metodu ile Yaşlarının Hesaplanması.X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi 04-07 Ekim 2011, Çanakkale (Poster).

c) Katıldığı Projeler

Türkiye'de 40 derece Kuzey Enleminin Kuzeyinde Yaşayan *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758) ve Kuzey Anadolu'daki *Pseudopus apodus* (Pallas, 1775) (Sauria:Anguidae) Türlerinin Dağılımları ve Sistematik Yönden Araştırılması. TÜBİTAK (Bursiyer).

Çanakkale Civarında Yaşayan *Anatololacerta anatolica* (Werner, 1902) (Reptilia:Sauria:Lacertidae) Örneklerinde Yaş Tayini. ÇOMÜ BAP.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

İLETİŞİM

E-posta adresi: batuhanyamanyakin@hotmail.com