



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

TRAKYA BÖLGESİ'NDE DAĞILIŞ GÖSTEREN *LACERTA*
DIPLOCHONDRODES WETTSTEIN, 1952 VE *LACERTA VIRIDIS*
(LAURENTI, 1768) (SAURIA: LACERTIDAE) TÜRLERİNDE
OSTEOLOJİK ANALİZLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASLI KÖSE

Tez Danışmanı
PROF. DR. ÇİĞDEM GÜL

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TRAKYA BÖLGESİ'NDE DAĞILIŞ GÖSTEREN *LACERTA*
DIPLOCHONDRODES WETTSTEIN, 1952 VE *LACERTA VIRIDIS* (LAURENTI,
1768) (SAURIA: LACERTIDAE) TÜRLERİNDE OSTEOLOJİK ANALİZLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASLI KÖSE

Tez Danışmanı
PROF. DR. ÇİĞDEM GÜL

ÇANAKKALE – 2022

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Aslı KÖSE
20/01/2022

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleőtirilmesinde, çalıőmam boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. ığdem GÜL, laboratuvar çalıőmalarında her zaman yanımda olan ve desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Murat TOSUNOğLU'na; bu çalıőmamın her aşamasında bilgisini ve desteğini esirgemeyen Gülen ÖZCAN KAVAK'a; zorlukları benimle göğüsleyen sevgili eőim Özgür KÖSE'ye hayatımın her evresinde bana destek olan annem Nurten BEKTAő ve babam Hüseyin BEKTAő'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Aslı KÖSE
anakkale, Ocak 2022

ÖZET

TRAKYA BÖLGESİ'NDE DAĞILIŞ GÖSTEREN *LACERTA* *DIPLOCHONDRODES* WETTSTEIN, 1952 VE *LACERTA VIRIDIS* (LAURENTI, 1768) (SAURIA: LACERTIDAE) TÜRLERİNDE OSTEOLOJİK ANALİZLER

Aslı KÖSE

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Tezi

Danışman: Prof. Dr. Çiğdem GÜL

20/01/2022, 41

Türkiye’de *Lacerta* genusundan *Lacerta agilis*, *Lacerta media*, *Lacerta pamphylica*, *Lacerta strigata*, *Lacerta diplochondrodes*, *Lacerta viridis* olmak üzere 6 tür dağılım göstermektedir. Bu türlerden Trakya Bölgesi’nde simpatrik olarak yaşayan *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türlerinin osteolojik özellikleri kalitatif ve kantitatif parametrelerle karşılaştırmalı bir şekilde araştırılmış, örnekler doğadan ve müze materyallerinden elde edilmiş ve morfolojik ölçümleri alınmıştır. Osteolojik analizler için örnekler şeffaf boyalı iskelet yöntemine tabi tutulmuşlardır. Her iki türe ait örneklerde kafatası ve gövde osteolojisi çalışılmış, toplam 31 kalitatif 35 kantitatif osteolojik özellik belirlenerek türler arası istatistiki olarak karşılaştırma yapılmıştır. Önceki çalışmalarda morfolojik ve filogenetik olarak benzerlikleri ve farklılıkları gösterilen bu iki tür, daha önce osteolojik olarak çalışılmamıştır. Sonuç olarak *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* örneklerinin kafatası genişliğinde, premaksilla nasal bağlantısında, nasallerin distal ucunun şeklinde, frontal nasal bağlantısında, frontal ve palatinin anterior uçlarında, serbest kaburga sayısında, ön ve arka ekstremite kemiklerinin uzunluklarında farklılıklar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Lacerta diplochondrodes*, *Lacerta viridis*, Trakya Bölgesi, Osteoloji

ABSTRACT

OSTEOLOGICAL ANALYSES IN *LACERTA DIPLOCHONDRODES* WETTSTEIN, 1952 AND *LACERTA VIRIDIS* (LAURENTI, 1768) (SAURIA: LACERTIDAE) SPECIES DISTRIBUTED IN THRACE REGION

Aslı KÖSE

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Biological Science

Advisor: Prof. Dr. Çiğdem GÜL

20/01/2022, 41

6 species of Lacerta genus, *Lacerta agilis*, *Lacerta media*, *Lacerta pamphylica*, *Lacerta strigata*, *Lacerta diplochondrodes*, *Lacerta viridis*, are distributed in Turkey. Among these species, the osteological characteristics of *L. diplochondrodes* and *L. viridis* species living sympatrically in the Thrace Region were investigated comparatively with qualitative and quantitative parameters, samples were obtained from nature and museum materials, and morphological measurements were taken. For osteological analysis, the samples were subjected to the transparent stained skeleton method. Skull and body osteology was studied in specimens of both species, a total of 31 qualitative and 35 quantitative osteological features were determined and statistical comparisons were made between species. These two species, which have shown morphological and phylogenetic similarities and differences in previous studies, have not been studied osteologically before. As a result, differences were detected in the skull width, premaxillary nasal connection, the shape of the distal tip of the nasals, the frontal nasal connection, the anterior ends of the frontal and palatine, the number of free ribs, and the lengths of the anterior and posterior extremity bones of *L. diplochondrodes* and *L. viridis* specimens.

Keywords: *Lacerta diplochondrodes*, *Lacerta viridis*, Thrace Region, Osteology

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x

BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ

İKİNCİ BÖLÜM ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
-----------------------------------	---

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL YÖNTEM	8
---------------------------------	---

3.1. Araştırma Bölgesinin Tanımı.....	8
3.2. Araştırmada Kullanılan Örneklerle İlgili Genel Bilgiler.....	8
3.2.1 <i>L.diplochondrodes</i> Wettstein1952(Sauria:Lacertidae).....	8
3.2.2. <i>L. viridis</i> (Laurenti, 1786).....	12
3.3. Araştırmada Kullanılan Örneklerin Elde Edilmesi.....	14
3.4. Morfolojik Analizler.....	15
3.5. İstatistiksel Analizler.....	15
3.6. Osteolojik Analizler.....	15

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 21
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Morfolojik Bulgular ve Oranlar.....	21
4.2. Osteolojik Bulgular ve Oranlar.....	22
4.2.1. Kafatası ve Osteolojik Bulgular.....	22
4.2.2. Gövde Osteolojik Bulgular.....	25
4.2.3. Kafatası ve Gövde Osteolojik Farklar.....	27

BEŞİNCİ BÖLÜM 34
SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç.....	34
5.2. Öneriler.....	35
KAYNAKÇA.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	I


SİMGELER VE KISALTMALAR

♀♀	Dişi birey
♂♂	Erkek birey
%	Yüzde oranı
mm	Milimetre
ml	Mililitre
g	Gram
BGU	Baş + gövde uzunluğu
BU	Baş uzunluğu
BG	Baş genişliği
BY	Baş yüksekliği
BI	Baş indeksi
BYI	Baş yassılığı indeksi
BUI	Baş uzunluğu indeksi
KU	Kafatası uzunluğu
KGmax	Kafatası genişliği maksimum
KY	Kafatası yüksekliği
OU	Orbit uzunluğu
FU	Frontal uzunluğu
FG	Frontal genişliği
NU	Nasal uzunluğu
NG	Nasal genişliği
AÇKU	Alt çene kemiğinin uzunluğu
DU	Dentale uzunluğu
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
N	Birey sayısı
Min.	Minimum
Maks.	Maksimum
Ort.	Ortalama
SD	Standart sapma
SE	Ortalamanın standart hatası

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	<i>L. diplochondrodes</i> ve <i>L. viridis</i> örneklerinden alınan bazı morfolojik ölçüm, oran ve indekslerin tanımlayıcı istatistikleri (N: Örnek sayısı, SD: Standart sapma, SE: Ortalamanın standart hatası, Min-Maks: Minimum-Maksimum değerler)	21
Tablo 2	İncelenen <i>L. diplochondrodes</i> ve <i>L. viridis</i> türlerine ait kafatası kalitatif osteolojik bulgular	22
Tablo 3	İncelenen <i>L. diplochondrodes</i> türüne ait kafatası kantitatif osteolojik bulgular	23
Tablo 4	İncelenen <i>L. viridis</i> türüne ait kafatası kantitatif osteolojik bulgular	24
Tablo 5	İncelenen <i>L. diplochondrodes</i> ve <i>L. viridis</i> türlerine ait gövde kalitatif osteolojik bulgular	25
Tablo 6	İncelenen <i>L. diplochondrodes</i> türüne ait gövde kantitatif osteolojik bulgular	26
Tablo 7	İncelenen <i>L. viridis</i> türüne ait gövde kantitatif osteolojik bulgular	27
Tablo 8	Kantitatif özellikler bakımından iki türün karşılaştırılması	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Çalışılan lokaliteler ( ; Kavak Deltası ve Kırklareli, http://www.maps.google.com).	8
Şekil 2	<i>L. diplochondrodes</i> türüne ait bir fotoğraf.	10
Şekil 3	<i>L. diplochondrodes</i> 'in habitat (Kavak Deltası).	11
Şekil 4	<i>L. viridis</i> türüne ait bir fotoğraf.	13
Şekil 5	<i>Lacerta viridis</i> 'in habitatı (Kırklareli).	14
Şekil 6	Organların çıkarılması ve derinin soyulması.	16
Şekil 7	Örneklerin KOH çözeltisine ve boyaya konulması.	17
Şekil 8	Örnek gliserin serisi %20' lik , %50 ve %75' likte.	17
Şekil 9	Boyanmış iskelet.	18
Şekil 10	<i>L. diplochondrodes</i> türündeki (A) maxilladaki boş lokus ile <i>L. viridis</i> türündeki (B)maxilladaki boş lokus karşılaştırması.	29
Şekil 11	<i>L. diplochondrodes</i> türündeki (A) premaxilla ile <i>L. viridis</i> türündeki (B) premaxillanın karşılaştırması.	29
Şekil 12	<i>L. diplochondrodes</i> türündeki (A) nasal distal ucu ile <i>L. viridis</i> türündeki (B) nasal distal ucun karşılaştırması.	30
Şekil 13	<i>L. diplochondrodes</i> türündeki (A) frontal ile <i>L. viridis</i> türündeki (B) frontalin karşılaştırması	31
Şekil 14	<i>Lacerta diplochondrodes</i> türündeki (A) palatin kemiği ile <i>Lacerta viridis</i> türündeki palatin kemiğinin karşılaştırması	32
Şekil 15	<i>Lacerta diplochondrodes</i> türündeki (A) xiphisternuma bağlı serbest kaburga ile <i>Lacerta viridis</i> türündeki (B) xiphisternuma bağlı serbest kaburga karşılaştırması	33

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Sürüngenler grubunun sınıflandırılması ve sistematğinde osteolojik olarak ayırt edici değişiklikler en çok takım seviyesinde görülmekle birlikte daha alt sistematik kategorilerde de görülmektedir (Romer, 1956; Kaya, 1996). Filogenetik çalışmalarda, kısa süreli adaptasyon gösteren hayvanların bunun sonucunda oluşturduğu karakterlerden ziyade evrimsel olarak en sağlam ve en az değişiklik gösteren karakterler tercih edilir. En az değişime uğrayan ve en sağlam karakterlerin başında osteolojik karakterler gelir ve bu nedenle osteolojik çalışmalar filogenetik ilişkileri tahmin etmede en uygun verilerinden birini oluşturur (Özeti, 1970).

Lacerta (s.str) genusuna genel olarak bakıldığında *L. agilis* Linnaeus, 1758; *L. bilineata* Daudin, 1802; *L. media* Lantz ve Cyren, 1920; *L. pamphylica* Schmidtler, 1975; *L. schreiberi* Bedriaga, 1878; *L. strigata* Eichwald, 1831; *L. trilineata* Bedriaga, 1886; *L. viridis* (Laurenti, 1768) türlerini içermektedir. Önceki çalışmalarda (Arnold vd. 2007) *L. trilineata*, *L. media* ve *L. pamphylica* türleri *L. trilineata* kompleksi içinde yer almaktaydı. Ancak son çalışmalarda Ege Bölgesinin doğusunda dağılışı gösteren *L. trilineata* popülasyonlarının *Lacerta diplochondrodes* Wettstein, 1952 (Anadolu Yeşil Kertenkelesi) olarak tanımlanmıştır (Kornilios vd. 2019; Baran vd. 2021).

Lacertidae familyasına ait *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türleri Trakya Bölgesinde simpatrik olarak yaşamaktadır. Bu türler uygun habitatlarda bol miktarda görülmekte olup IUCN Kırmızı Listesi' ne göre koruma altında olmayan (LC) türlerdir (Böhme vd., 2009; Isailovic vd., 2009; IUCN, 2021).

Lacerta trilineata Bedriaga, 1886 türünün Anadolu popülasyonları Bodenheimer (1944), Mertens (1952), Peters (1964), Baran (1969) ve Schmidtler (1975) tarafından farklı alt türlere ayrılmıştır. Fakat Schmidtler, (1986b); morfolojik ve morfometrik analizlere göre Anadolu' daki Lacertid popülasyonlarının 3 türe ait olduğunu; *L. trilineata*' nın Batı, *L. media*' nın Doğu, *L. pamphylica*' nın Güney Anadolu'da dağılışı gösterdiklerini

bildirmiştir. Üçüncü vd., (2004); Anadolu’ da dağılışı gösteren *L. trilineata*, *L. media* ve *L. pamphylica* populasyonlarının kan serum proteinlerini elektroforetik yöntemlerle karşılaştırarak 3 tür olarak ayrıldığını tespit etmişlerdir.

Godinho vd., (2005); *Lacerta* genusunun mtDNA ve nuclear DNA sekansları ile filogenisi ve evrimi üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada *L. trilineata* Ege Bölgesi ve Trakya; *L. viridis* Karadeniz Bölgesi ve Trakya; *L. pamphylica* Güney Anadolu; *L. media* türünün Doğu Anadolu Bölgesi civarında dağılışı gösterdiği belirtilmiştir.

Türkiye’ de dağılışı gösteren *Lacerta* genusuna ait dört türün karşılaştırması morfoloji, morfometri, kan serum proteinleri, mtDNA ve nuclear DNA sekansları bakımından incelenmiş ve türler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konmuştur. Önceki çalışmalarda osteolojik analizlerin akrabalık ilişkileri tahmininde en uygun yöntemlerden biri olduğu bildirilmiştir. *L. media* populasyonlarında kranial osteoloji çalışılmış olup (Rastegar-Pouyani ve Afroosheh, 2011), diğer türlerle ilgili osteolojik çalışma bulunmamaktadır. Kertenkelelerle ilgili taksonomik çalışmalar oldukça fazla olup morfolojik özelliklerinin belirlendiği birçok araştırmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda alt türlerin ve türlerin benzerlik ve farklılıkları ortaya konmaktadır. Kertenkelelerde yapılan iskelet kronolojisi çalışmaları da oldukça fazladır (Pal vd. 2009; Altunışık vd. 2013; Ergül Kalaycı vd. 2015, 2017, 2018). Bazı çalışmalarda falanj kemikleri kullanılarak iskelet kronoloji yöntemi kullanılarak yaş yapısının ve büyümesinin incelenmesi görülmektedir (Odabaş, 2018). Rastegar-Pouyani ve Afroosheh, (2011) tarafından *L. media* türüyle ilgili osteolojik çalışmalar yapılmış ve bu çalışma ile filogenetik farklılıkları gösterilmiştir. Ancak *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türlerinin kafatası ve gövde osteolojilerinin karşılaştırılması olarak incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı; Trakya Bölgesi’ nde simpatrik dağılışı gösteren *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* populasyonlarının osteolojik olarak benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koymaktır. Araştırma sonucunda *L. diplochondrodes* ve *L. viridis*

türlerinin osteolojik karakterleri kalitatif ve kantitatif olarak ilk kez ortaya konmuş ve iki popülasyon birbirleriyle karşılaştırılmıştır.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lacerta genusu üyeleri ile ilgili birçok çalışma yapılmış olup aşağıda verilmiştir:

Çevik, (1999); Bu çalışmada Trakya Bölgesinin kertenkele türleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Trakya Bölgesi' nde bulunan *L. trilineata* populasyonlarının *L. t. dobrogica* alt türüne, *L. viridis* populasyonlarının ise *L. v. meridionalis* alt türüne dahil olduğu bildirilmiştir.

Çevik ve Kumlutaş, (1999); *L. viridis* türünün Türkiye' deki subspesifik durumunu belirlemek amacıyla Trakya ve Anadolu populasyonları karşılaştırılarak incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda morfometri, pholidosis ve renk desen özellikleri bakımından iki populasyon arasında belirgin bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Türkiye' de yalnız *L. v. meridionalis* alt türünün yayılış gösterdiği belirtilmiştir.

Arıkan vd., (1998); Trakya Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi' nin farklı lokalitelerinden 58 adet (24 erkek, 34 dişi) *L. viridis* örneği seroloji analizleri ile incelenmiş ve Türkiye'de *L.v. meridionalis* alt türünün dağılış gösterdiği görüşü desteklenmiştir.

Üçüncü vd., (2004); *L. trilineata*, *L. media* ve *L. pamphylica* populasyonlarının serum proteinleri poliakrilamid disk elektroforez yöntemi ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Farklı bölgelerden toplanan örneklerin elektroforeogramları arasındaki farklılıklar kalitatif ve kantitatif olarak ayırt edilmiştir. Bu karşılaştırmalar, Anadolu' daki *L. trilineata* populasyonlarının üç türe ayrılması gerektiğini göstermektedir.

Godinho vd., (2005); *Lacerta* genusunun mtDNA ve nükleer DNA sekansları ile filogenisi ve evrimi üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada *L. trilineata* Ege Bölgesi ve

Trakya; *L. viridis* Karadeniz Bölgesi ve Trakya; *L. pamphylica* Güney Antalya; *L. media* türünün Doğu Anadolu Bölgesi civarında dağılışı gösterdiği belirtilmiştir.

Sürül, (2009); Bu çalışmada Lacertidae familyasından *Ophisops elegans* ile *L. trilineata* ve *L. V. meridionalis* türlerine ait kan örneklerinden hematolojik veriler elde edilerek, kan hücrelerinin karakteristiği ortaya konulmuştur. Mevcut türlerin çevre kirliliğine maruz kalıp kalmadıklarını gözlemek için eritrositlerindeki mikronükleus oluşumlarına da bakılmıştır. Sonuçta elde edilen bulgular, söz konusu türlerin çevre kirlenmelerine maruz kalıp kalmamaları açısından yorumlanmış ve yaşadıkları ortamı göze alarak çevre kirlenmelerine, özellikle pestisitlere maruz kaldıkları ortaya konmuştur.

Üstel, (2010); Bu çalışmada *L. trilineata* türünün kuzeybatı populasyonları, morfolojik ve büyüme parametreleri bakımından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çanakkale ve çevresindeki *L. trilineata* populasyonlarının morfolojik özellikler bakımından *L. t. dobrogica* alt türüne daha yakın bulunduğu belirtilmiştir.

Kumlutaş vd., (2017); Karabük İli' nin herpetofaunasını çalışmışlardır. Bu bölgede *L. viridis* türünün yeni kayıt konumunda olduğu belirtilmiştir.

Odabaş, (2018); Bu çalışmada Serken, Vize- Kırklareli populasyonundan *L. trilineata*'nın yaş yapısı ve büyümesi incelenmiştir. Örneklerin parmak kemikleri kullanılarak iskelet kronolojisi yöntemiyle incelenmiş ve her iki cinsiyette eşysel olgunluğa gelme yaşı 3 yıl olarak belirtilmiştir.

İlgaz, (2019); Türkiye'deki sürüngen faunasının endemik durumu çalışılmıştır. Lacertidae familyasına ait 8 endemik tür olduğu belirtilmiştir. Bu türlerden biri de *L. pamphylica*'dır. Antalya ve Mersin'de yayılışı gösterdiği belirtilmiştir.

Kornilios vd., (2019); Mitokondriyal gen ağaçları, genetik küme sınırlaması ve populasyon yapısı analizleri ile (a) *L. pamphylica*, (b) doğu Ege adaları, Anadolu ve

Trakya (*diplochondrodes* soyu), (c) orta Ege adaları (*citrovittata*) ve (d) Balkan popülasyonları ve adaları (*trilineata*) olmak üzere ayrı kümeler olarak ayrılmıştır. *L. diplochondrodes diplochondrodes* alttürünün Türkiye'nin güneydoğu kıyısı, Rodos ve Kos adaları (Yunanistan)'nda, *Lacerta diplochondrodes cariensis* alttürünün Türkiye'nin batısı, Samos, Sakız Adası, Midilli Adası (Yunanistan)'nda, *Lacerta diplochondrodes dobrogica* alttürünün (Genetik olarak *cariensis*' ten ayırt edilemez) Kuzeybatı (Avrupa) Türkiye, kuzeydoğu Yunanistan, Bulgaristan, Romanya 'da, *Lacerta diplochondrodes galatiensis* alttürünün Kuzeybatı ve İç Anadolu'da dağılışı gösterdiği bildirilmiştir.

Lacerta genusu ile ilgili osteolojik çalışmalar incelendiğinde sadece *L. media* türünde osteolojik çalışmaya rastlanılmıştır. Pouyani vd., (2011); *Laudakia caucasia* (Agamidae) ve *L. media* (Lacertidae) arasında kemik ve kafatası karakterlerine göre farklılıkları tespit etmişlerdir. Ortaya çıkan belirgin farklar: supratemporal fossaların boyutları, bireysel kemiklerin kalınlığı ve kafa uzunluğu genişlik oranı olarak bulunmuştur. Diğer belirgin farklılıklar, dişlerin tipi, biçimdeki farklılıklar, büyüklük ve alt çene ve kranium mimarisindeki farklılıkların varlığı, iki farklı filogenetik çizgideki bazı farklılıklardır.

Cernansky, (2010); *L. viridis* grubu, yeşil kertenkele fosillerinin en eskisidir. Orta Avrupa' nın alt Miyoseninden tanımlanmaktadır. Fosiller, Ottnangian bölgesi MN 4' ün yeşilimsi, kireçli marnlarından ve limnik killi siltlerinden çıkartılmıştır. Bu çalışmada Çek Cumhuriyeti' nde bulunan Cheb yakınlarındaki Dolnice lokalitesinden fosil materyali çıkartılmış ve çıkarılan fosilin frontal ve parietal kemiklerden oluşmakta olduğu belirlenmiştir. Morfolojilerinin, *L. viridis* grubunun mevcut üyelerininkiyle aynı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, fosil materyalinin daha önce tarif edilen yeşil kertenkele örneklerinden çok daha eski olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bu bulgu grubun evrimi ve stratigrafik aralığı ve orta Avrupa' daki erken Miyosen herpetofaunasının bileşimi hakkındaki bilgilerimizi genişletmektedir.

Cernansky ve Syromyatnikova, (2019); Rusya' da bulunan Solnechnodolsk lokalitesinde dağılışı gösteren *Lacerta* grubuna ait yeşil kertenkelenin geç Miyosen (MN

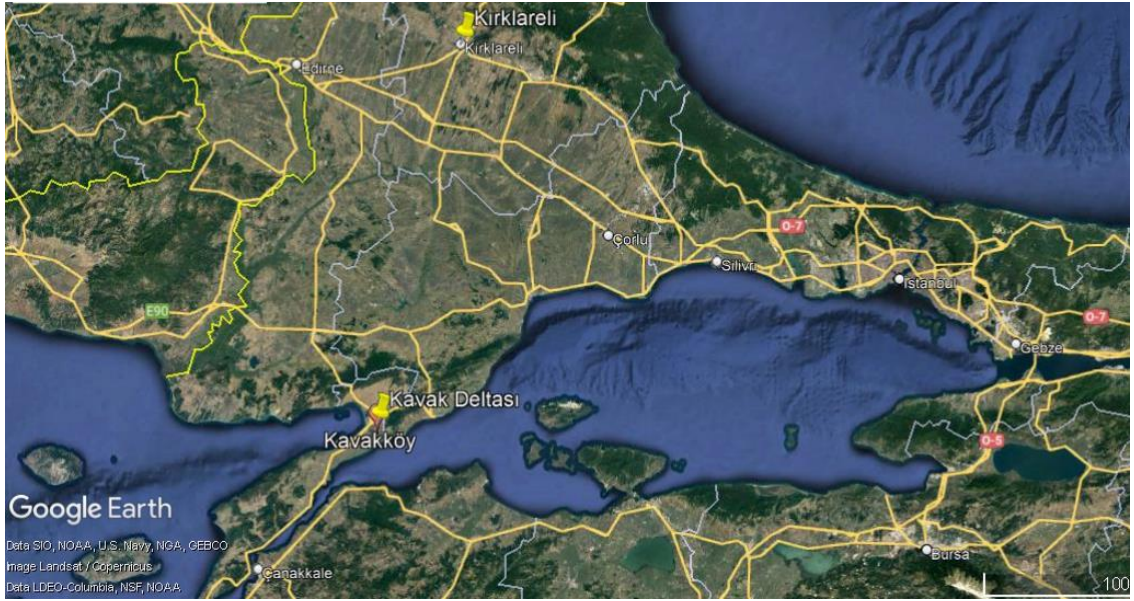
13) de ilk fosil kalıntılarını ortaya çıkarmışlardır. Premaxilla, maksillalar, frontaller, parietaller, jugaller, kuadrat, pterygoidler, dentaleler ve omurların mevcut tüm yeşil kertenkele türleriyle karşılaştırılması, bu fosillerin *L. trilineata*' dan ayırt edilemez olduğunu göstermektedir. Ayrıca verilerin ileri çalışmalar için potansiyel bir kalibrasyon noktası olarak kullanılabilceği, Lacertidlerde seçilen kranial elementlerin karşılaştırmalı osteolojik anatomi bilgisine katkı sağlayacağı belirtilmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Bölgesinin Tanımı

Bu çalışmada kullanılan *L. diplochondrodes* örnekleri Türkiye' nin kuzeybatısında yer alan Gelibolu 'da bulunan Kavak Deltasından (40°34'30.79'' K, 26° 54'04.20''D), *L. viridis* örnekleri ise Kırklareli' den (41°41'23.76''K, 27°16'57.70''D) toplanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışılan lokaliteler (📍; Kavak Deltası ve Kırklareli, <http://www.maps.google.com>).

3.2. Araştırmada Kullanılan Örneklerle İlgili Genel Bilgiler

3.2.1. *L. diplochondrodes* Wettstein, 1952 (Sauria: Lacertidae)

Taksonomik Bilgileri: Yunanistan' da tespit edilen *L. v. trilineata* alttürüne *L. t. trilineata* ismi ilk kez 1886'da Bedriaga tarafından verilmiştir. Boulenger (1887) bu isimlendirilen türü, *L. viridis*' in bir varyetesi olarak kabul etmiştir. Mertens ve Muller (1940) *L. trilineata*' yı ayrı bir tür olarak kabul etmelerine rağmen, Wettstein (1952, 1953) Rodos adasında yaşayan *L. t. diplochondrodes* ve Girit adasında yaşayan *L. t.*

polylebidota'yı, *L. strigata*'nın alt türleri olarak belirlemiştir. Peters (1962)'in çalışmasında *L. trilineata*, *L. viridis* ve *L. strigata*'nın ayrı türler olarak alınmaları gerektiğini belirtmesinden sonra *L. trilineata* ayrı bir tür olarak kabul edilmeye başlanmıştır (Baran, 1969). Güncel bilgilere göre bugün *L. trilineata*'nın 9 alt türü (*L. t. cariensis*, *L. t. citrovittata*, *L. t. diplochondrodes*, *L. t. dobrogica*, *L. t. galatiensis*, *L. t. hansschweizeri*, *L. t. major*, *L. t. polylepidota* ve *L. t. trilineata*) olduğu bilinmektedir (Odabaş, 2018).

L. trilineata, *L. media* ve *L. pamphylica*, *L. trilineata* kompleksi olarak bilinir (Arnold vd., 2007). *L. trilineata* türünün Türkiye'deki dağılışı ve alt tür durumu Schmidtler (1986b) tarafından detaylı bir şekilde incelenmiş ve tür 4 alt türe ayrılmıştır. Bu alt türler *L. t. cariensis*, *L. t. diplochondrodes*, *L. t. galatiensis*, *L. t. dobrogica* olarak belirtilmiştir. Son çalışmalarda Mitokondriyal gen ağaçları, genetik küme sınırlaması ve popülasyon yapısı analizleri ile Ege Bölgesinin doğusunda dağılışı gösteren *L. trilineata* popülasyonlarının *Lacerta diplochondrodes* Wettstein, 1952 (Anadolu Yeşil Kertenkelesi) adını aldığı ve Trakya Bölgesinde *Lacerta diplochondrodes dobrogica* alttürünün dağılışı gösterdiği bildirilmiştir (Kornilios vd. 2019).

Morfolojik Özellikler: Lacertidae familyasının üyelerinin hepsinde 4 bacak ve her üyede 5 parmak bulunur. Başlarında simetrik plakların bulunması, serbest göz kapaklarının oluşu, göz bebeklerinin yuvarlaklığı ve kulak deliklerinin bulunmasıyla tanımlanırlar. Ayrıca arka bacaklarının alt kısmında femoral deliklere sahiptirler (Başoğlu ve Baran, 1977).

L. diplochondrodes türü ilk olarak bakıldığında *L. viridis*'e çok benzer. Her iki türde de juvenil bireylerin sırt tarafının esas rengi kahverengidir ve yaş ilerledikçe yeşile dönüşür. Bununla beraber *L. diplochondrodes* daha büyük bir kertenkeledir. Bu nedenle bu türe 'İri Yeşil Kertenkele' ismi verilmiştir (Başoğlu ve Baran, 1977).

L. diplochondrodes juvenil bireylerinde sırt tarafın zemin rengi kahverengidir. Bunun üzerinde açık renkli 5 adet boyuna çizgi bulunur. Karın tarafın yanlarında da kesikli birer çizgi bulunabilir. Karın rengi beyazımsı veya hafif sarımsı, açık yeşil veya mavimsi

beyazdır. Yaş ilerledikçe sırt tarafın zemin rengi yeşile doğru dönüşür, açık renkli uzunlamasına çizgiler ise kaybolur. Ayrıca sık ve küçük koyu lekeler meydana gelir. Bu lekeler aynı büyüklükteki dişilerde, erkeklerden daha bariz ve fazladır. Ergin bireylerde sırt taraf sarımsı yeşil ve küçük siyah noktalıdır (Şekil 2). Erkeklerde baş yanlarında açık mavi renklenmeye rastlanır. Karın tarafı erkeklerde sarımsı beyaz, dişilerde pembemsi sarıdır. (Peters, 1964; Schmidtler, 1986b; Baran vd., 2021).



Şekil 2. *L. diplochondrodes* türüne ait bir fotoğraf.

Yayılışı:

Son yıllarda yapılan çalışmalara göre *L. diplochondrodes* türü Yunanistan ve birçok Ege adasında, Bulgaristan, Romanya ve Türkiye’de dağılış gösterir (Kornilios vd., 2019). Yaşam alanları deniz seviyesinden 1600 m yüksekliğe kadar çıkabilmektedir.

Lacerta cinsine ait türler Avrupa’ dan başlayıp Türkiye, Suriye’ nin batısı, İsrail, Ürdün’ ün batısı, İran’ ın kuzey ve batı bölgeleri ile Baykal Gölü’ ne kadar Orta Asya’ nın doğusuna doğru uzanan geniş bir alanda dağılış gösterir (Arnold vd., 2007).

L. trilineata (*L. diplochondrodes*) Adriyatik Denizi’ nin kuzey kıyısından başlayarak, Yunanistan ve Ege Denizi adaları, Bulgaristan ve Romanya’ dan Trakya, Batı ve Kuzeybatı Anadolu’ ya kadar yayılış gösteren politipik bir türdür (Fuhn ve Mertens,

1959; Mertens ve Wermuth, 1960; Peters, 1964; Baran, 1969; Schmidtler, 1975; Başıoğlu ve Baran, 1977; evik, 1982; Schmidtler, 1986b). *L. trilineata*'nın Türkiye' de Akdeniz, Batı Karadeniz, Ege, İç Anadolu, Marmara ve bölgelerinde yayılış gösterdiği bilinmektedir (Odabaş, 2018). Aydın, Nazilli, Denizli ve İzmir evresinde *L. t. cariensis*; Muğla, Marmaris, Antalya, Fethiye ve Isparta evresinde *L. t. diplochondrodes*; Ankara, Eskişehir ve Kastamonu civarında *L. t. galatiensis*; Trakya' da *L. t. dobrogica* alt türleri dağılış göstermektedir (stel, 2010). *L. diplochondrodes diplochondrodes* alttürünün Türkiye'nin güneydoğu kıyısı, Rodos ve Kos adaları (Yunanistan)'nda, *Lacerta diplochondrodes cariensis* alttürünün Türkiye'nin batısı, Samos, Sakız Adası, Midilli Adası (Yunanistan)'nda, *Lacerta diplochondrodes dobrogica* alttürünün Kuzeybatı (Avrupa) Türkiye, kuzeydoğu Yunanistan, Bulgaristan, Romanya 'da, *Lacerta diplochondrodes galatiensis* alttürünün Kuzeybatı ve İç Anadolu'da dağılış gösterdiği bildirilmiştir (Kornilios vd., 2019).

Habitat olarak açık arazileri, çalılık ve taşlık kısımları, tarla ve bahçe kenarlarını tercih ederler (şekil 3).



şekil 3. *L. diplochondrodes* türünün habitatı (Kavak Deltası).

3.2.2. *L. viridis* (Laurenti, 1768)

Taksonomik Bilgileri: *L. v. meridionalis* alt türü Trakya Bölgesi' nin doğu kısmında yayılış gösterir. Daha önceki araştırmacılar yayınlarında Trakya' da *L. v. meridionalis* alt türünün yaşadığını belirtmişlerdir. (Çevik, 1999). *L. viridis* türünün erkeklerinde boyun altı bahar aylarında mavi, yaz aylarında lacivert tonlarında olduğu bildirilmiştir (Terentiev ve Chernov, 1949).

Morfolojik Özellikleri: Subadult bireylerde dorsal ve lateral taraflarının zemini kahverengimsi olup, üzerinde dikey 4 açık renkli çizgi bulunur. Bunlardan birinci çift parietal plakların arkasından kuyruğa kadar uzanır, kısmen ince ve siliktir. İkinci çift birinciden daha bariz olup, ön ayak kaidelerinin önünden başlayıp, arka ayak kaidelerinin önüne kadar devam eder, bazen kuyrukta da görülürler. Bu çizgiler genellikle kesikli olmaktadır. Ventral tarafı lekesiz beyazımsı krem tonlarındadır. Ergin erkeklerde sırtın orta kısmı yeşil olup, bu renk yaş ilerledikçe arkaya doğru genişler. Vücudun lateral tarafları sırtta olduğu gibi yeşildir ve aralarında çok az siyah pullar bulunur. Kuyrukları, arka bacaklarının üstü ve arka bacak kaidelerinin ön tarafları kahverengidir. Boyun kısmının alt ve yan tarafları koyu mavi, gövdenin altı sarımsı ve lekesizdir. Erişkin dişilerde renk ve desen oldukça fazla değişiklik gösterir. Yaşlı dişilerin bir kısmında, renk ve desen erkeklerle benzer. Fazla yaşlı olmayanlarda laterallerdeki açık çizgi çifti tamamen kaybolmuş veya parça parça şekilde olabilir. Sırt ortası ile gövde yanlarında iri siyah-kahverengi lekeler bulunur, bazılarında bu lekeler küçük ve siyahtır. Boynun lateralleri ve alt tarafları mavi rengi tonlarında, ventrali sarı tonlarda ve lekesizdir (Şekil 4) (Baran vd., 2021).



Şekil 4. *L. viridis* türüne ait bir fotoğraf.

Yayılışı: *L. viridis*' in dağılış sahasında Türkiye ile Yunanistan, Karadeniz' in kuzeybatısındaki eski Sovyet Cumhuriyeti ülkeleri, Arnavutluk, Yugoslavya, Romanya, Polonya, Çekoslovakya, Avusturya, İsviçre, Almanya, Fransa, İngiltere ve İspanya girmektedir (Nettmann ve Rykena, 1984). Türkiye ile ilgili ilk çalışmalarda nominat alt türün yaşadığı bildirilmiştir. Adapazarı' ndan toplanmış olan örnekler *L. v. meridionalis* adı altında yeni bir alt tür yapılmıştır (Çevik ve Kumlutaş, 1999). Bu yeni alttürün 1944 yılına kadar olan kayıtları Bodenheimer (1944) tarafından verilmiştir. Daha sonra İstanbul' dan toplanan örnekler de *L. v. meridionalis* alt türüne dahil edilmiştir. *L. viridis* türü *L. v. viridis* Laurenti, *L. v. chloronota* Rafinesque, *L. v. citrovittata* Werner, *L. v. fejevaryi* Vasvary, *L. v. meridionalis* Cyren alt türlerine ayrılmıştır (Clark ve Clark, 1973). *L. viridis*' in Doğu Karadeniz' e kadar dağılış gösterebileceğini işaret etmiştir. Başoğlu ve Baran (1977) tarafından yapılan Türkiye herpetofaunası hakkındaki kapsamlı çalışmada *L. v. meridionalis* alt türünün Türkiye ile Bulgaristan ve Romanya' da da bulunabileceği işaret edilmiştir. Habitat olarak açık arazileri, ormanlık ve çalılık alanları tercih etmektedirler (Şekil 5).



Şekil 5. *L. viridis* türünün habitatı (Kırklareli).

3.3. Araştırmada Kullanılan Örneklerin Elde Edilmesi

Bu çalışmada Trakya Bölgesi' nde (Gelibolu Yarımadası) simpatrik olarak dağılış gösteren *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* populasyonlarından üçer örnek Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Etik Kurulu' ndan alınan 2019/10-04 nolu izinle doğadan yakalanmış ve laboratuvar ortamına getirilmiştir. Ayrıca *L. diplochondrodes* (37/2009-161/2009) ve *L. viridis* (15/2011) türlerine ait ikişer örnek Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Müzesinden (ÇOMU-ZM) temin edilmiştir. Örneklerden ilk olarak morfolojik ölçümler yapılmış ve fotoğraflanarak kayıt altına alınmıştır.

3.4. Morfolojik Analizler

Morfolojik ölçümlerde 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas kullanılarak her bir örnek için aşağıda yer alan 4 adet vücut ölçümü alınmıştır. Bu ölçümler aşağıda ayrıntılı verilmiştir:

1. **Baş + Gövde Uzunluğu (BGU):** Burun ucundan başlayarak kloakın bitimine kadar olan mesafe.
2. **Baş Uzunluğu (BU):** Burun ucun-kulak zarı arası mesafe.
3. **Baş Genişliği (BG):** İki kulak zarı arasındaki maksimal uzunluk.
4. **Baş Yüksekliği (BY):** Başın en yüksek uzunluğu.

Morfolojik ölçümler sonucunda elde edilen oran ve indeksler aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

1. **Baş İndeksi (BI):** $100 \times \text{Baş Uzunluğu} / \text{Baş Genişliği}$
2. **Baş Yassılığı İndeksi (BYI):** $100 \times \text{Baş Uzunluğu} / \text{Baş Yüksekliği}$
3. **Baş Uzunluğu İndeksi (BUI):** $100 \times \text{Baş Uzunluğu} / \text{Baş + Gövde Uzunluğu}$
4. **Baş + Gövde Uzunluğu / Baş Uzunluğu (BGU/BU)**
5. **Baş Uzunluğu / Baş Genişliği (BU/BG)**

3.5. İstatistiksel Analizler

L. diplochondrodes ve *L. viridis* türlerinin kafatası ve gövdesine dair elde edilen morfolojik ölçüm ve osteolojik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri, SPSS 10.0 for Windows Student Version istatistik paket programı kullanılarak gösterilmiştir. İki tür arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı, normal dağılım göstermeyen veriler için nonparametrik testlerden Mann-Whitney U testi ile belirlenmiştir. Çalışmamızda dişi ve erkek bireyler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmadığı için birlikte değerlendirilmiştir.

3.6. Osteolojik Analizler

Morfolojik analizlerden sonra osteolojik analizleri yapabilmek için tüm örnekler şeffaf boyama yöntemi ile boyanmıştır. Şeffaf boyalı total iskeletler; Özeti (1970),

tarafından değiştirilerek uygulanan Davis ve George (1974) ve Taylor (1967)'in Alizarin Red-S yöntemine göre hazırlanmıştır.

Osteolojik çalışmalar kuru ve boyalı iskeletler olarak gerçekleştirilir. Kuru iskelet yönteminin küçük boyutlu hayvan örneklerinde kullanılması, kemiklerin ve kırıkdağların su kaybı ile doğal özelliklerini kaybetmesi nedeni ile hatalı sonuçlara yol açabilir. Özellikle iskelet özelliklerinin ölçümlerinin yapılacağı çalışmalarda hatalara neden olabilir. Bu çalışmada osteolojik analizler için şeffaf boyalı iskelet yöntemi kullanılmıştır. Şeffaf boyalı total iskeletler; Özeti (1970), tarafından değiştirilerek uygulanan Davis ve George (1947) ve Taylor (1967)'in Alizarin Red-S yöntemine göre hazırlanmıştır. Yöntemi kısaca özetlersek:

L. diplochondrodes ve *L. viridis* örneklerinin derisi soyularak iç organları çıkartılmıştır (Şekil 6). %2'lik potasyum hidroksit (KOH) çözeltisine koyularak; gündüz güneş ışığı altında gece ise uv kalitesinde olan bir ışık altında koyulmuştur.



Şekil 6. Organların çıkarılması ve derinin soyulması.

Örneklerin potasyum hidroksit solüsyonunda kalma süresi 15-30 gün arasında değişebilir, hayvanların büyüklüğü ve tespit özelliğine göre gün süresi değişir. Kaslar şeffaflaşır kemikler görünmeye başlayınca boyama işlemine geçilmiştir (Şekil 7). Stok boyayı; 5 ml glacial asetik asit, 10 ml gliserin, 60 ml %1'lik kloral hidrat oluşmaktadır. Hazırlanan karışımın içerisine karışım doymuş hale gelinceye kadar Alizarin Red-S konulmuştur. Boyama aşamasında, stok boyadan 1 ml alınarak, potasyum hidroksit solüsyonunun içine ilave edilir. Örnekler 24-36 saat sonra boyanmış duruma gelmişlerdir.



Şekil 7. Örneklerin KOH çözeltisine ve boyaya konulması.

Boyanın kaslardan atılması için örnekleri, içinde az miktarda gliserin bulunan %2'lik potasyum hidroksit (KOH) çözeltisine konulmuştur. Potasyum hidroksit (KOH) berrak hale gelinceye kadar sürekli değiştirilmiştir. Boyadan temizlenen örnekler, güneş ışığı altına koyularak gliserin serilerinde sırasıyla (%20, %50, %75) 2-3 gün süreyle tutulmuştur (Şekil 8). Kaslardan boya kalıntıları tamamen temizlendikten sonra temizlenen örnekler %100'lük gliserin içinde saklanmıştır. (Şekil 9).



Şekil 8. Örneklerin %20'lik , %50 ve %75'likte gliserin serileri.



Şekil 9. Boyanmış iskelet.

Örneklerin işlemleri bittikten sonra stereo mikroskop altında aşağıda yazılan kalitatif ve kantitatif analizler yapılmıştır.

İncelenen osteolojik karakterler;

a) Kafatası Kalitatif Osteolojik Karakterleri:

1. Maxilladaki diş lokusu a) Boş lokus var b) Boş lokus yok **2. Maxilladaki labial foramina** a) Var b) Yok **3. Prefrontalin göz çukuruna proksimal bağlantısı** a) Sivri b) Geniş **4. Premaxillanın posterior ucunun nasallarla olan çıkıntısı** a) Hançer şeklinde b) Üçgen şeklinde **5. Premaxillanın posterior ucu** a) Sivri b) Yuvarlak **6. Nasalların distal ucu** a) Sivri b) Yuvarlak **7. Frontalle nasalların bağlantısı** a) Sütür derecesi çok var b) Sütür derecesi az **8. Frontalin anterior ve posterior uçlarının sutur derecesi** a) Anterior daha sütünrlü b) posterior daha sütünrlü **9. Parietalin postfrontale bağlantısı** a) Sütür var b) Sütür yok **10. Parietaldeki pineal foramenin yeri ve durumu** a) Var b) Yok **11. Palatin kemiğinin pterygoid ile teması** a) Temasta sütün az b) Temasta sütün çok c) Temasta sütün yok **12. Palatin kemiğinin anterior ucu** a) Sivri b) Yuvarlak **13. Palatinin vomerle bağlantısı** a) Var b) Yok **14. Pterygoidin şekli** a) Ters Y şeklinde b) Belirgin Y şeklinde **15. Supraoccipital şekli** a) Eyer şeklinde b) Keskin tepe şeklinde **16. Maxillanın arka çıkıntısında diş** a) Var b) Yok

b) Kafatası Kantitatif Osteolojik Özellikler:

1. Kafatası Uzunluğu (KU):Rostrum ucundan articular kemiğin posterior ucu arasındaki uzunluk **2. Kafatası Genişliği Maksimum (KGmax):** Postorbitallerin yan kenarlarının en geniş uzunluğu **3. Kafatası Yüksekliği (KY):** Parietalin orta hat çatısı ile alt çene kemiği arasındaki en yüksek mesafesi **4. Orbit Uzunluğu (OU):** Göz çukurunun maximum uzunluğu **5. Frontal Kemiğin Uzunluğu (FU):** Frontal kemiklerinin en uzun mesafesi. **6. Frontal Kemiğin Genişliği (FG):** Frontal kemiklerinin en geniş uzunluğu. **7. Nasal Uzunluğu (NU):** Nasal kemiklerinin en uzun mesafesi. **8. Nasal Genişliği (NG):** Nasal kemiklerinin en geniş mesafesi. **9. Alt Çene Kemiğinin Uzunluğu (AÇKU):** Çene kemiğinin anterior ucu ile articular kemiğin posterior ucu arasındaki uzunluk **10. Dentale Uzunluğu (DU):** Çene kemiğinin en uzun mesafesi. **11. Kafatası Genişliği Maksimum / Kafatası Uzunluğu (KGmax / KU).** **12. Orbit Uzunluğu / Kafatası Uzunluğu (OU/KU).** **13. Kafatası Yüksekliği / Kafatası Genişliği Maksimum (KY / KGmax).** **14. Dentale Uzunluğu / Altçene Kemiğinin Uzunluğu (DU / AÇKU).** **15. Frontal genişliği / Frontal Uzunluğu (FG / FU).** **16. Nasal Genişliği / Nasal Uzunluğu (NG /NU).** **17. Premaxilladaki diş sayısı.** **18. Maxilladaki diş sayısı.** **19. Üst çene toplam diş sayısı ve toplam diş lokusu.** **20. Maxilladaki labial foramina sayısı.** **21. Pterygoid diş sayısı.** **22. Alt çenedeki toplam diş sayısı ve toplam diş lokusu.**

c) Gövde Kalitatif Osteolojik Karakterleri:

1. Clavikulanın şekli a) Kapalı yuvarlak b) Kapalı damla **2. Interclavikulanın şekli** a) Haç b) Hançer **3. Interclavikulanın anterior ve posterior uçlarının uzunlukları** a) anterior daha uzun b) Posterior daha uzun **4. Sternal fontanelin şekli** a) Oval b) Kalp **5. Epipubisin şekli** a) Basit sivri çubuk b) Distal bifurkat şekli ile çubuk c) Eşkenar dörtgen **6. Pubis, ischium, ilium asetabulumda** a) Buluşurlar b) Buluşmazlar **7. Epipubisin anterior ucunun şekli** a) Sivri b) Yuvarlak **8. Obturator foramen** a) Var b) Yok **9. Pectoral process** a) Var b) Yok **10. Ilium şekli** a) Uzun çubuk b) Kısa çubuk **11. Ilium distal ucunda kırık** a) Var b) Yok **12. Hipoischium** a) Mevcut b) Mevcut değil **13. Epiischium** a) Mevcut b) Mevcut değil **14. Ulnar patella** a) Var b) Yok **15. Fibular patella** a) Var b) Yok

d) Gövde Kantitatif Osteolojik zellikler:

1. Dorsal omur sayısı **2.** Kaburgaların sayısı **3.** Xiphisternuma bağlı kaburga sayısı
4. n parmak kemiklerinin formülü **5.** Humerus uzunluğu (HU) **6.** Radius uzunluğu (RU)
7. Ulna uzunluğu (UU) **8.** n ayak 3. parmak uzunluğu (3U) **9.** Arka parmak
kemiklerinin formülü **10.** Femur uzunluğu (FeU) **11.** Tibia uzunluğu (TiU) **12.** Fibula
uzunluğu (FiU) **13.** Arka ayak 4. parmak uzunluğu. (A4U)



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Trakya Bölgesi' nde dağılışı gösteren *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türlerine ait toplam 10 ergin örneğin (*L. diplochondrodes* 2♀♀, 3♂♂; *L. viridis* 2♀♀,3♂♂) iskeleti şeffaf boyalı iskelet yöntemine göre hazırlanmıştır. Her iki türde de dişi ve erkek bireyler arasında kalitatif ve kantitatif farklar görülmediği için birlikte değerlendirilmiştir. Morfolojik bulgular ve oranlar, kafatasına ait osteolojik bulgular (kalitatif, kantitatif), gövdeye ait osteolojik bulgular (kalitatif, kantitatif) ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4.1. Morfolojik Bulgular ve Oranlar

L. diplochondrodes ve *L. viridis* türlerine ait toplam 10 ergin örnekte (*L. diplochondrodes* 2♀♀, 3♂♂; *L. viridis* 2♀♀, 3♂♂) uygulanan morfolojik ölçümler, osteolojik çalışmalarda standartı sağlamak amacıyla alınmıştır.

İncelenen *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* örneklerine ait bazı morfolojik ölçümler aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

L. diplochondrodes ve *L. viridis* örneklerinden alınan bazı morfolojik ölçüm, oran ve indekslerin tanımlayıcı istatistikleri (N: Örnek sayısı, SD: Standart sapma, SE: Ortalamanın standart hatası, Min-Max: Minimum- Maksimum değerler, Ort: Ortalama değer). Kısaltmalarla ilgili bilgiler Sayfa 15' te verilmiştir

Türler		<i>Lacerta diplochondrodes</i>				<i>Lacerta viridis</i>			
Karakterler	N	Min -Max	Ort.	SD	SE	Min -Max	Ort.	SD	SE
BGU	5	98,10-138,14	117,27	16,13	7,21	75,80-88,34	82,96	4,70	2,10
BU	5	22,59-32,59	26,97	4,43	1,98	16,81-22,39	19,99	2,01	0,89
BG	5	15,42-22,44	17,91	2,75	1,23	11,67-14,97	13,06	1,27	0,56
BY	5	12,80-21,40	15,60	3,56	1,59	9,66-12,79	10,80	1,25	0,56
BI	5	138,46-167,68	150,84	13,67	6,11	138,24-171,81	153,39	12,07	5,40
BYI	5	152,29-185,36	174,71	13,04	5,83	171,71-209,73	185,66	14,88	6,65
BUI	5	22,01-23,87	22,94	0,81	0,36	20,38-26,73	24,14	2,61	1,16
BGU/BU	5	4,19-4,54	4,36	0,15	0,06	3,74-4,91	4,18	0,47	0,21
BU/BG	5	1,38-1,68	1,50	0,13	0,06	1,38-1,72	1,53	0,12	0,05

4.2.Osteolojik Bulgular ve Oranlar

Osteolojik bulgular kalitatif karakterler ve kantitatif karakterler olarak iki başlıkta çalışılmıştır. Kafatasına dair kalitatif 16 karakter; kantitatif ise 22 karakter istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Gövdeye dair kalitatif 15 karakter; kantitatif ise 13 karakter istatistiki olarak çalışılmıştır.

4.2.1.Kafatası Osteolojik Bulgular

a) Kafatası Kalitatif Bulgular

Tablo 2

İncelenen *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türlerine ait kafatası kalitatif osteolojik bulgular. Kısaltmalarla ilgili bilgiler sayfa 18’de verilmiştir

Türler	<i>Lacerta diplochondrodes</i>	<i>Lacerta viridis</i>
Karakterler	N=5	N=5
1	%60(a) ,%40 (b)	%20 (a) ,%80 (b)
2	%100 (a)	%100 (a)
3	%100 (a)	%100 (a)
4	%100 (a)	%100 (b)
5	%100 (a)	%100 (b)
6	%100 (a)	%100 (b)
7	%20 (a) ,%80 (b)	%100 (b)
8	%20 (a) ,%80 (b)	%100 (b)
9	%100 (a)	%100 (a)
10	%100 (a)	%100 (a)
11	%80 (b) ,%20 (c)	%40 (a) ,%20 (b) ,%40 (c)

12	%80 (a),% 20 (b)	% 100 (a)
13	% 100 (a)	% 100 (a)
14	% 100 (b)	% 100 (b)
15	% 100 (a)	% 100 (a)
16	% 100 (a)	% 100 (a)

b) Kafatası Kantitatif Bulgular ve Oranlar

Yapılan kafatasına ait kantitatif osteolojik bulgularda *L. diplochondrodes* türünde premaxilladaki diş sayısı tüm örneklerde 9 olarak sayılmıştır. Maxilladaki diş sayısı sağ ve sol taraf olarak sayılıp toplam 34 -37 arasında değişmektedir. Üst çenede toplam diş sayısı (premaksilla + maksilla) 43-46 arasında değişmektedir. 3 örnekte maxillada 1 adet boş diş lokusuna rastlanılmış olup, 2 örnekte boş lokus görülmemiştir. Maxilladaki labial foramina sayısı sağ ve sol olarak sayılmıştır toplam 10-18 arası değişmektedir. Pterygoid üzerinde dişlere rastlanılmıştır. Dentale diş sayısı 40-46 arasında değişmektedir.

Kafatasına ait 10 kantitatif karakterlerin ölçümleri alınarak belirlenen kantitatif değerlerden önemli bulunanlar birbiriyle oranlanmıştır (Tablo 3, Tablo 4).

Tablo 3

İncelenen *L. diplochondrodes* türüne ait kafatası kantitatif osteolojik bulgular (N: Örnek sayısı, Min- Max: Minimum- Maximum değerler, Ort: Ortalama, SE: Standart hata, SD: Standart sapma). Kısaltmalarla ilgili bilgiler Sayfa 19' da verilmiştir

Ölçülen Karakterler	N	Min	Max	Ort.	SE	SD
KU	5	20,92	28,61	24,30	1,25	2,79
KGmax	5	7,28	16,35	12,90	1,50	3,36
KY	5	8,54	12,37	10,13	0,78	1,76
OU	5	5,92	9,17	7,22	0,65	1,45
FU	5	7,83	12,29	9,56	0,77	1,72
FG	5	5,72	7,99	6,77	0,47	1,06
NU	5	4,60	6,55	5,62	0,34	0,78

NG	5	4,47	7,22	5,97	0,43	0,97
AÇKU	5	22,82	28,94	25,41	1,25	2,79
DU	5	12,63	16,63	14,55	0,82	1,84
KG max/KU	5	0,29	0,63	0,53	0,06	0,13
OU/KU	5	0,23	0,37	0,29	0,02	0,06
KY/ KG max	5	0,64	1,70	0,87	0,20	0,46
DU/AÇKU	5	0,54	0,60	0,57	0,01	0,02
FG/FU	5	0,64	0,79	0,71	0,02	0,06
NG/NU	5	0,85	1,31	1,07	0,08	0,18

Yapılan kafatasına ait kantitatif osteolojik bulgularda *L. viridis* türünde premaxilladaki diş sayısı 9 olarak sayılmıştır. Maxilladaki diş sayısı sağ ve sol taraf olarak sayılıp toplam 32-36 arasında değişmektedir. Üst çene toplam diş sayısı (premaksilla + maksilla) 41-45 arasında değişmektedir. 1 örnekte maxillada 1 adet boş diş lokusuna rastlanmış olup, 4 örnekte boş lokus görülmemiştir. Maxilladaki labial foramina sayısı sağ ve sol olarak sayılmıştır toplam 7-14 arası değişmektedir. Pterygoid üzerinde dişlere rastlanılmıştır. Dentale diş sayısı 38-43 arasında değişmektedir.

Tablo 4

İncelenen *L. viridis* türüne ait kafatası kantitatif osteolojik bulgular (N: Örnek sayısı, Min-Max: Minimum- Maximum değerler, Ort: Ortalama, SE: Standart hata, SD: Standart sapma). Kısaltmalarla ilgili bilgiler Sayfa 19' da verilmiştir

Ölçülen Karakterler	N	Min	Max	Ort	SE	SD
KU	5	17,43	20,66	19,28	0,52	1,18
KG max	5	9,97	12,61	11,14	0,47	1,05
KY	5	5,58	7,08	6,31	0,23	0,53
OU	5	4,39	7,38	5,60	0,50	1,13
FU	5	6,48	8,68	7,31	0,37	0,83
FG	5	4,62	6,21	5,43	0,32	0,73
NU	5	3,57	4,57	4,21	0,20	0,46
NG	5	3,79	6,63	4,91	0,49	1,10
AÇKU	5	17,10	21,58	18,94	0,84	1,89
DU	5	9,07	14,10	11,33	0,88	1,98
KG max/ KU	5	0,54	0,61	0,57	0,01	0,02
OU/ KU	5	0,25	0,36	0,28	0,01	0,04
KY/ KG max	5	0,54	0,60	0,56	0,01	0,02

DU/ AÇKU	5	0,46	0,73	0,60	0,04	0,10
FG/ FU	5	0,64	0,96	0,74	0,05	0,13
NG/ NU	5	0,83	1,47	1,17	0,10	0,24

4.2.2.Gövde Osteolojik Bulgular

a) Gövde Kalitatif Bulgular

Tablo 5

İncelenen *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türlerine ait gövde kalitatif osteolojik bulgular. Kısaltmalarla ilgili bilgiler sayfa 19’da verilmiştir

Türler	<i>Lacerta diplochondrodes</i>	<i>Lacerta viridis</i>
Karakterler	N=5	N=5
1	%100 (b)	%100 (b)
2	%100 (a)	%100 (a)
3	%100 (b)	%100 (b)
4	%100 (a)	%100 (a)
5	%100 (a)	%100 (a)
6	%100 (a)	%100 (a)
7	%100 (a)	%100 (a)
8	%100 (a)	%100 (a)
9	%100 (a)	%100 (a)
10	%100 (a)	%100 (a)
11	%100 (a)	%100 (a)
12	%100 (a)	%100 (a)
13	%100 (a)	%100 (a)
14	%100 (a)	%100 (a)
15	%100 (a)	%100 (a)

b) Gövde Kantitatif Bulgular ve Oranlar

Yapılan gövdeye ait kalitatif osteolojik bulgularda *L. diplochondrodes*'de atlas ve eksen omurları dahil (sacral omurlar dahil değil) 26 presacral omur vardır. Dişi bireyde 27 presacral omur sayısı tespit edilmiştir. Atlas ve eksenden sonra ilk üç ve sacral omurdan önce ilk 6 omura kısa kaburga bağlıdır. Toplam 24 kaburga vardır. Sternal- Xiphisternum kaburga formülü (3+2+1) 3 çift kaburga doğrudan sternuma bağlıdır, 2 çift kaburga xiphisternum ve 1 tane serbest kaburga vardır. Ön ayak parmak kemiklerinin formülü 2,3,4,5,3, Arka ayak parmak kemiklerinin formülü 2,3,4,5,2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 6

İncelenen *L. diplochondrodes* türüne ait gövde kantitatif osteolojik bulgular (N: Örnek sayısı, Min- Max: Minimum-Maximum değerler, Ort: Ortalama, SE: Standart hata, SD: Standart sapma). Kısaltmalarla ilgili bilgiler sayfa 20'de verilmiştir

Ölçülen Karakterler	N	Min.	Maks.	Ort.	SE	SD
HU	5	9,75	16,79	14,28	1,25	2,81
RaU	5	7,53	11,96	9,48	0,74	1,66
UU	5	10,39	12,12	11,14	0,28	0,64
Ö3U	5	8,54	10,73	9,68	0,38	0,86
FeU	5	18,32	21,28	19,52	0,54	1,22
TiU	5	12,10	18,90	14,85	1,12	2,50
FiU	5	13,03	19,60	15,70	1,15	2,58
A4U	5	17,12	23,29	19,39	1,35	2,70

Yapılan gövdeye ait kalitatif osteolojik bulgularda *L. viridis*'de atlas ve eksen omurları dahil (sacral omurlar dahil değil) 26 presacral omur vardır. Dişi ve erkek bireyler arasında omur sayısında fark bulunamamıştır. Atlas ve eksenden sonra ilk üç ve sacral omurdan önceki ilk 6 omura kısa kaburga bağlıdır. Toplam 24 kaburga vardır. Sternal- Xiphisternum kaburga formülü (3+2+2) 3 çift kaburga doğrudan sternuma bağlıdır, 2 çift kaburga xiphisternum ve 2 tane serbest kaburga vardır. Ön ayak parmak kemiklerinin formülü 2,3,4,5,3, Arka ayak parmak kemiklerinin formülü 2,3,4,5,2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 7

İncelenen *L. viridis* türüne ait gövde kantitatif osteolojik bulgular (N: Örnek sayısı, Min-Max: Minimum- Maximum değerler, Ort: Ortalama, SE: Standart hata, SD: Standart sapma). Kısaltmalarına ait bilgiler sayfa 20’de verilmiştir

Ölçülen Karakterler	N	Min.	Max.	Ort.	SE	SD
HU	5	10,47	11,60	11,06	0,24	0,54
RaU	5	4,47	8,03	6,57	0,59	1,33
UU	5	6,75	9,35	7,92	0,44	0,99
Ö3U	5	5,28	9,56	8,45	0,84	1,89
FeU	5	12,85	15,49	14,02	0,57	1,28
TiU	5	9,69	11,75	10,7	0,33	0,75
FiU	5	11,05	12,95	11,88	0,31	0,71
A4U	5	13,19	15,44	14,34	0,38	0,86

İncelediğimiz *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türlerine ait kafatası kalitatif ve kantitatif bulgular; gövde kalitatif ve kantitatif bulgular istatistiki olarak karşılaştırılmıştır. Örneklerin hem aynı tür içindeki farklılıklar hem de birbiri arasındaki farklılıklar açıklanmıştır.

Yapılan detaylı osteolojik analiz sonuçlarına göre *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* arasında tespit edilen başlıca kalitatif ve kantitatif osteolojik farklar şu şekildedir:

4.2.3. Kafatası ve Gövde Osteolojik Farklar

4.2.3.1.Kafatası Kantitatif Osteolojik Farklar

İncelenen *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türlerinin kafatası osteolojisine ait oranlar ve indeksler istatistiksel olarak karşılaştırılmış olup Mann-Whitney U testi sonucunda elde edilen U, W ve Z değerleri ve önemlilik seviyesi (p) ayrı ayrı Tablo 8’da verilmiştir.

Tablo 8

Kafatası ölçümlerinin oranları ve indeksleri bakımından iki türün karşılaştırılması (p: önemlilik seviyesi)

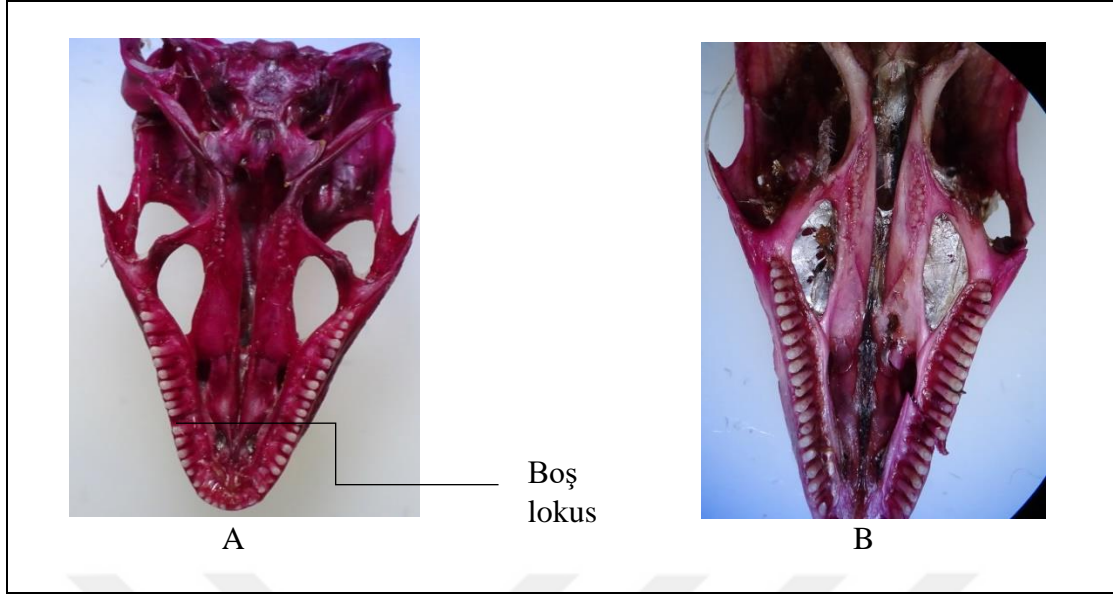
Kantitatif Özellikler	U Değeri	Wilcoxon W	Z Değeri	P
KGmax/ KU	12,000	27,00	-0,104	0,917
OU/ KU	12,000	27,00	-0,104	0,917
KY/ KGmax	0,000	15,00	-2,611	0,009
DU/ AÇKU	10,000	25,00	-0,522	0,602
FG/ FU	12,000	27,00	-0,104	0,917
NG/ NU	10,000	25,00	-0,522	0,602

Tez çalışmamızda çalışılan iki tür arasındaki kantitatif karakterler açısından istatistik olarak önemli sayılabilecek ($p \leq 0,05$) Kafatası yüksekliği/ Kafatası genişliği maksimum (KY/ KGmax) parametresinde farklılık tespit edilmiştir (Tablo 8).

Kantitatif özelliklerden KY/ KGmax iki tür arasında belirgin olarak farklı (U: 0,000; $p=0,009$) bulunmuştur. *L. diplochondrodes* türüne dair örneklerin, *L. viridis*'e göre daha geniş kafatasına sahip olduğu belirlenmiştir.

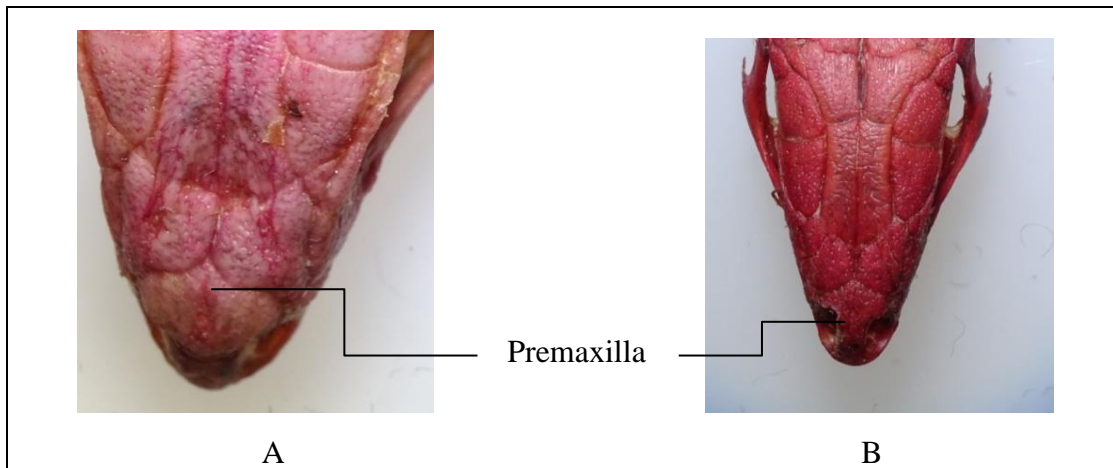
4.2.3.2 Kafatası Kalitatif Osteolojik Sonuçlar

L. diplochondrodes' de maxilladaki boş diş lokusu incelenen 5 örneğin 3' ünde görülmüştür. *L. viridis*'de ise incelenen 5 örneğin 1 tanesinde boş lokus görülmüştür (Şekil 10). Cernansky ve Syromyatnikova, (2019) *Lacerta* genusuna ait bazı türlerde boş lokus olduğu bildirilmiştir, bulgularımız literatür bilgisiyle uyumludur.



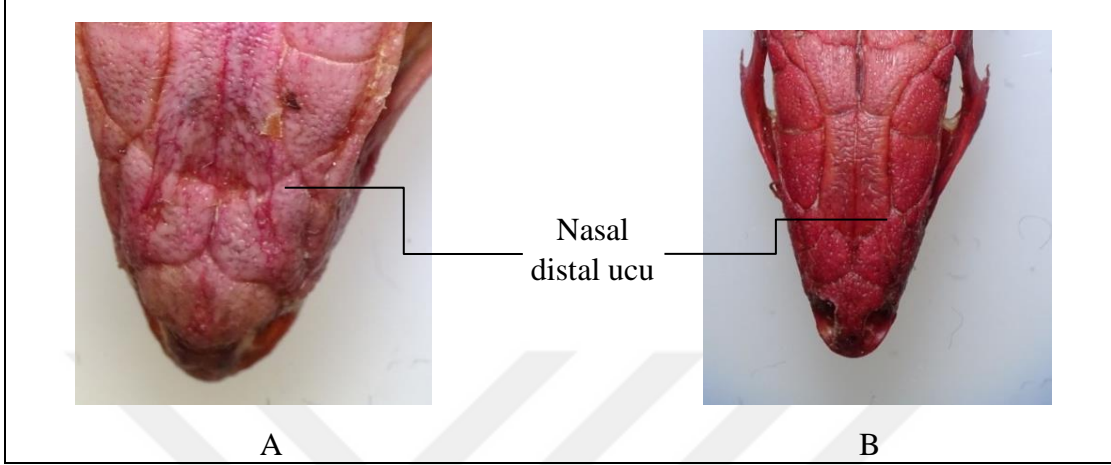
Şekil 10. *L. diplochondrodes* türündeki (A) maxilladaki boş lokus ile *L. viridis* türündeki (B) maxilladaki boş lokus karşılaştırması.

L. diplochondrodes 'de örneklerinde (%100) premaxilla nasallara hançer şeklinde giriş yapmıştır. Premaxillanın posterior ucu sivridir (Şekil 11). Rastegar-Pouyani ve Afroosheh, (2011) tarafından *L. media* ' da premaxillanın nasale girişinin hançer şeklinde olduğu belirtilmiştir. Premaxillanın nasallara giriş şekli *L.viridis*' te üçgeni andıran bir şekli vardır. Posterior ucu daha yuvarlaktır. Bulgularımız mevcut literatür bilgisiyle uyum içerisindedir.



Şekil 11. *L. diplochondrodes* türündeki (A) premaxilla ile *L. viridis* türündeki (B) premaxillanın karşılaştırması.

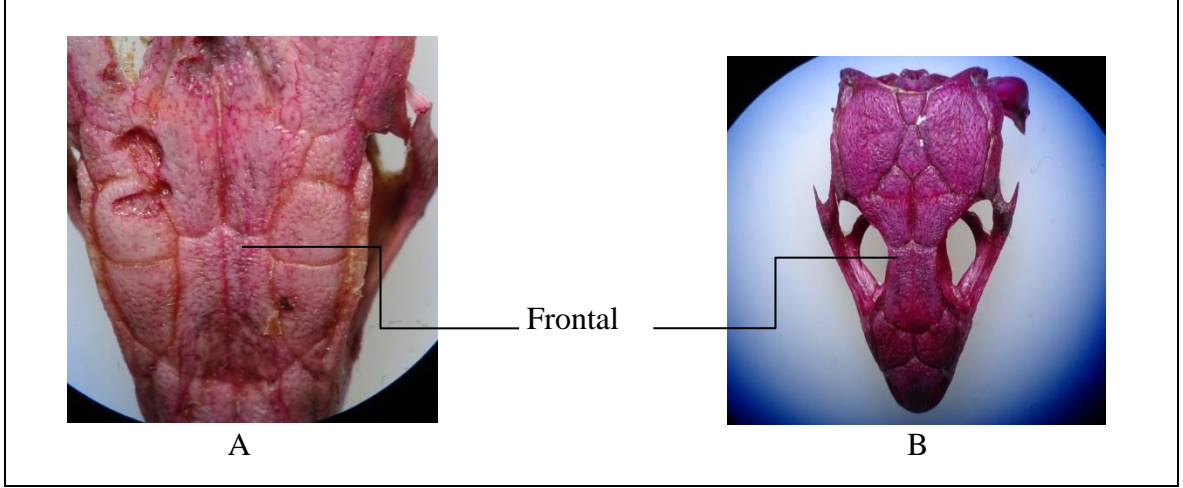
Nasallar frontal ile temastadır. Nasalların distal ucunun şekli iki örnekte farklılık göstermektedir. *L. diplochondrodes* örneklerinin %100' ünde sivri iken *L. viridis* örneklerinin %100' ünde yuvarlak olarak görülmüştür (Şekil 12). Bulgularımız Rastegar-Pouyani ve Afroosheh, (2011) ile uyumludur.



Şekil 12. *L. diplochondrodes* türündeki (A) nasal distal ucu ile *L. viridis* türündeki (B) nasal distal ucun karşılaştırması.

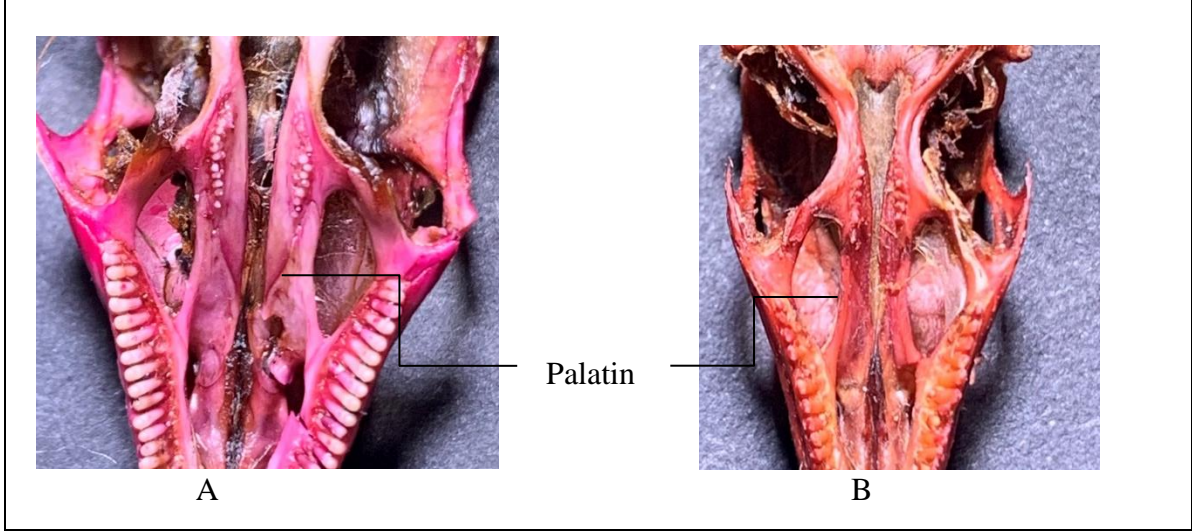
Frontal iki bölümden oluşmaktadır. Ön bölüm daha uzundur. *L. diplochondrodes* örneklerinin %20' sinin frontalın nasallarla bağlantısının suture derecesi daha az görülmüştür. Cernansky ve Syromyatnikova, (2019) araştırmalarında *L. trilineata* fosilinin frontalın anterior yüzeyinin pürüzsüz olduğunu belirtmiştir. Ancak araştırma sonucunda *L. viridis* bu literatür bilgisine daha çok uymaktadır. Örneklerin %100' ünde frontalın nasallarla bağlantısının suture derecesi azdır (Şekil 13). Frontalin anterior ve posterior uçlarının suture derecesi yine *L. diplochondrodes* örneklerinin %20' sinde anterior daha sutureli görülmüştür.

Bruner ve Costantini, (2009), Parietaldeki pineal foramina tüm türlerde interparietalde bulunduğunu ve *L. bilineata*' da interparietalin pineal forameni kapsadığını bildirmişlerdir.



Şekil 13. *L. diplochondrodes* türündeki (A) frontal ile *L. viridis* türündeki (B) frontalın karşılaştırması.

Palatin kemiği *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* örneklerinin %100' ünde pterygoid ile teması oldukça uzundur ve *L. viridis* örneklerinin %40' ında palatin kemiğinin pterygoid ile temasında suture derecesi az olarak görülmüştür. Palatin kemiğinin posterior ucu içeriye doğru giriş yapmıştır. *L. viridis* örneklerinin %100' ünde palatin kemiğinin posterior ucu yuvarlak görülmüştür. *L. diplochondrodes* örneklerinin %80' inde posterior ucu sivri görülmüştür (Şekil 14). Palatin kemiğinin üzerinde dişe rastlanılmamıştır (Villa ve Delfino, 2019). Lacertid familyasıyla ilgili kafatası osteolojik çalışmasındaki bulgular bizim bulgularımızla örtüşmektedir. Ancak pterygoid üzerinde dişlere her iki örnekte de rastlanılmıştır. Pterygoid dişler genellikle büyük ve sağlam kafatasına sahip Lacertidlerde ortaya çıkan bir özellik olarak kabul edilir (Arnold, 1989; Barahona ve Barbadillo, 1998; Arnold vd., 2007; Costantini vd., 2010).



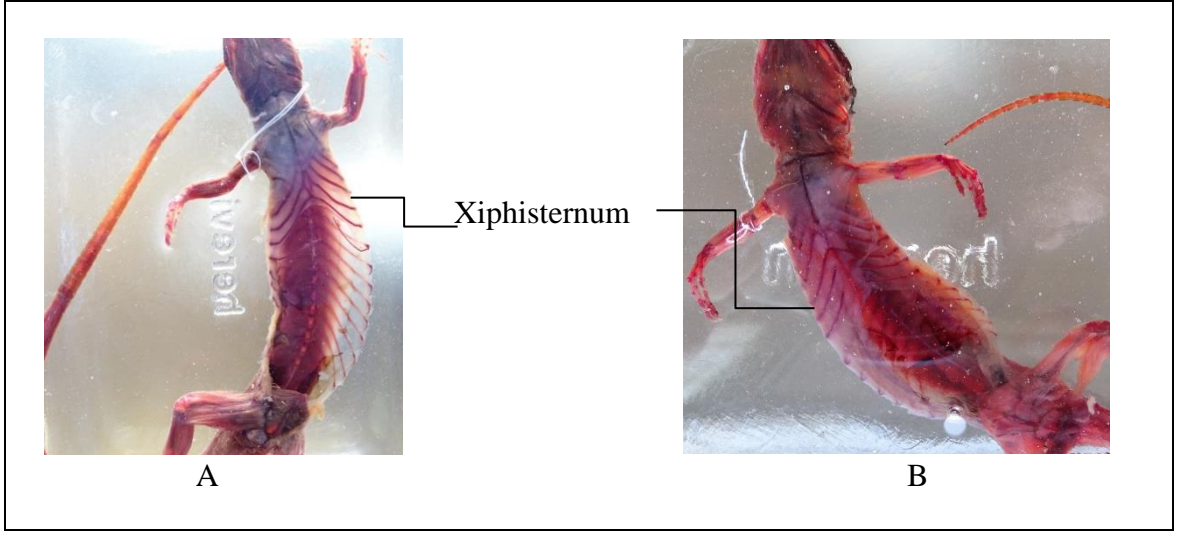
Şekil 14. *L. diplochondrodes* türündeki (A) palatin kemiği ile *L. viridis* türündeki palatin kemiğinin karşılaştırması.

4.2.3.3. Gövde Kalitatif Osteolojik Farklar

Yapılan çalışmada *L. diplochondrodes* ve *L. viridis* türleri arasında gövde kalitatif osteolojik olarak herhangi bir fark bulunmamıştır.

4.2.3.4. Gövde Kantitatif Osteolojik Farklar

Gövde kalitatif osteolojik farklarda *L. diplochondrodes* ve *L. viridis*' i birbirinden ayıran karakter *Xiphisternuma* bağlı kaburga sayısı olmuştur. *L. diplochondrodes* örneklerinin %100' ünde kaburga formülü (3+2) 1 serbest kaburga şeklindedir. *L. viridis* örneklerinin %100'nde kaburga formülü (3+2) 2 serbest kaburga şeklindedir (Şekil 15). Al-Hassawi, (2004) ile bulduğumuz bulgular literatür ile uyumludur.



Şekil 15. *L. diplochondrodes* türündeki (A) xiphisternuma bağlı serbest kaburga ile *L. viridis* türündeki (B) xiphisternuma bağlı serbest kaburga karşılaştırması.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Osteolojik benzerlikler ve farklılıklar omurgalı hayvanlar arasındaki akrabalık ilişkisi hakkında önemli bilgiler verir. Tez çalışmamız Kavak Deltasında *Lacerta diplochondrodes*, Kırklareli bölgesinden de *Lacerta viridis* örneklerinin osteolojik bakımdan kafatası ve gövde kantitatif ve kalitatif farklılıklar ve benzerlikleri ortaya koyar. Aynı genusa ait farklı iki türde hem kafatası osteolojisinde hem de gövde osteolojisinde farklılıklar görülmüştür.

1. *L. diplochondrodes* türüne ait örneklerin, osteolojik kantitatif karakter bakımından *L. viridis*'e göre daha geniş kafatasına sahip olduğu tespit edilmiştir.
2. Maxilladaki boş diş lokusu her iki örnekte de tespit edilmiştir.
3. *L. diplochondrodes* örneklerinde premaxilla nasallarla hançer şeklinde giriş yapmış ve ucu sivridir. *L. viridis* örneklerinde ise daha çok üçgen görünümünde olup ucu yuvaraktır.
4. *L. diplochondrodes* örneklerinde nasalların distal ucu sivri iken *L. viridis* örneklerinde yuvaraktır.
5. Frontalle nasalların bağlantısında sadece *L. diplochondrodes* türünde parietalle bağlantısına göre daha suturludur.
6. Frontalin anterior ucunun daha suturlu olduğu *L. diplochondrodes* türünde görülmüştür.
7. *L. viridis* türünde palatin kemiğinin pterygoid ile temasında sutur az olan örnekler tespit edilmiştir. *L. diplochondrodes* türünde bu özellik çeşitli varyasyonlar

gösterir.

8. Palatin kemiğinin anterior ucu *L. diplochondrodes*' de yuvarlaktır.
9. Gövde kalitatif osteolojik bulgularda iki tür arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir.
10. Gövde kantitatif osteolojik bulgularda xiphisternuma bağlı kaburgalarda serbest kaburga sayısı *L. diplochondrodes*' de bir, *L. viridis*' de ise ikidir.
11. Her iki türde de kafatası ve gövdeye ait kalitatif ve kantitatif 56 ortak karakterin görülmesinden dolayı *L. diplochondrodes* ve *L. viridis*'in akrabalık ilişkileri ortaya konmuştur.
12. Her iki türü ayıran bu çalışma ile osteolojik farklar kalitatif ve kantitatif 9 karakter belirlenmiştir.
13. Her iki türde de osteolojik karakterlerde tür içi ve türler arası varyasyonlar tespit edilmiştir.

5.2.Öneriler

Yapmış olduğumuz literatür araştırmalarımızda Türkiye'de de dağılışı gösteren *Lacerta diplochondrodes* ve *Lacerta viridis* türlerinde ayrıntılı osteolojik analizlerin yapıldığı ayrıntılı bir bilimsel araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu sebeple ilk defa bu iki kertenkele türünün kafatası ve gövde osteolojisinin bu tez çalışması ile ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada *Lacerta diplochondrodes* ve *Lacerta viridis* türlerinin ilk kez kafatası ve gövde osteolojik farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koyulmuştur. Bu çalışmayla bundan sonraki çalışmalara temel oluşturacağına inanıyoruz. Bunlara ilave olarak aşağıda verilen önerilerin göz önüne alınması gerektiğini de düşünmekteyiz;

Aynı cins içerisine dahil olan türler için osteolojik çalışmalar yapılarak akrabalık ilişkileri ortaya çıkarılmalıdır.

Bu tip çalışmalar morfolojik analizler ve kemiklere ait modelleme analizleri ile desteklenmelidir.

Ayrıntılı istatistiksel analizlerin yapılabilmesi için örnek sayısının fazla olmalıdır. Osteolojik analizlerde kullanılacak hayvan örnekleri müzelerden temin edilmeli ve hayvanların popölasyonları zarar görmemelidir.



KAYNAKÇA

- Al-Hassawi, A. (2004). The Osteology and Myology Of The Craniocervical Region in Squamate Reptiles A Comparative study. Ph. D. thesis, University College London.
- Altunışık, A., Gül, Ç., Özdemir, N., Tosunoğlu, M. ve Ergül T. (2013). “ Age Structure And Body Size Of The Strauch’s Racerunner, *Eremias strauchi strauchi* Kessler, 1878”. Turkish Journal of Zoology, 37, 539-543.
- Arıkan, H. Atatür, M.K. ve Çevik, İ.E. (1998). “A Serological Investigation of *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) (Sauria: Lacertidae) Populations in Turkey”. Tr. J. of Zoology, 23, 227-230.
- Arnold, E. N., Arribas, O. ve Carranza, S. (2007). “Systematics of the Palaearctic and Oriental lizard tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertinae), with descriptions of eight new genera”. Zootaxa, 1430(1), 1-86.
- Arnold, E.N. (1989). “Towards a phylogeny and biogeography of the Lacertidae: relationships within an Old-World family of lizards derived from morphology’. Bulletin of the British Museum of Natural History Zoology, 55, 209–257.
- Barahona, F. ve Barbadillo, L. J. (1998). ‘Inter- and intraspecific variation in the post-natal skull of some lacertid lizards’. Journal of Zoology, 245, 393–405.
- Baran, İ. (1969). ‘Türkiye’de *Lacerta trilineata* türünün taksonomisi, I- Ege Bölgesi Populasyonları’. Ege Üniversitesi Fen Fak Dergisi İlmi Rap, 64, 1-38.
- Baran, İ., Avcı, A., Kumlutaş, Y., Olgun, K. ve Ilgaz, Ç. (2021). Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri. Palme Yayınevi. 223s.
- Başoğlu, M. ve Baran, İ. (1977). ‘Türkiye Sürüngenleri’. İlker Matbaası.
- Bedriaga, J. V. (1886). Beitrage zur Kenntnis der Lacertiden-Familie. Abh. Senckenb. Nat. Ges. Frankfurt.
- Bodenheimer, F. S. (1944). ‘Note on the Coccoidea of Iran, with description of new species’. Bulletin de la Société Fouad Ier d'Entomologie, 28, 85-100.
- Boulenger, G. A. (1887). Catalogue of The Lizards In The British Museum (Natural History), Second Edition, Vol. III (Lacertidae, Gerrhosauridae, Scincidae, Anelytropidae, Dibamidae, Chamaeleontidae), 1-575, London
- Böhme, W., Lymberakis, P., Ajtic, R., Tok, V., Ugurtas, I. H., Sevinç, M., Croche, P. A., Haxhiu, I., Nettmann, H. K., Sterijovski, B., Kumlutaş, Y. ve Üzüm, N. (2009). *Lacerta trilineata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009:

e.T61529A12506037.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T61529A12506037.en>.

Downloaded on 10 November 20

- Bruner, E. ve Costantini, D. (2009). 'Head Morphology and Degree of Variation in *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis* and *Podarcis sicula*'. *Int. J. Morphology*, 27(3), 667-676.
- Cernansky, A. (2010). 'Earliest world record of green lizards (Lacertilia, Lacertidae) from the Lower Miocene of Central Europe'. *Biologia*, 65(4), 737-741.
- Cernansky, A. ve Syromyatnikova, E. V. (2019). 'The first Miocene fossils of *Lacerta cf. trilineata* (Squamata, Lacertidae) with a comparative study of the main cranial osteological differences in green lizards and their relatives'. *PloS one*, 14(8), e0216191.
- Clark, R. J. ve Clark E. D. (1973). 'Report on a collection of amphibians and reptiles from Turkey'. California Academy of Science San Francisco. 104: 1-62.
- Costantini, D., Alonso, M. L., Moazen, M. ve Bruner, E. (2010). 'The relationship between cephalic scales and bones in lizards: a preliminary microtomographic survey of three lacertid species'. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, 293(2), 183-194.
- Çevik, E. (1982). Trakya kaplumbağa ve kertenkelelerinin taksonomik araştırılması. Doktora Tezi. Ege University, İzmir, Turkey.
- Çevik, İ. E. (1999). 'Trakya'da Yaşayan Kertenkele Türlerinin Taksonomik Durumu (Lacertilia: Anguidae, Lacertidae, Scincidae)'. *Turk. J. Zool*, 23, 23-35.
- Çevik, İ. ve Kumlutaş, Y. (1999). '*Lacerta viridis* (LACERTIDAE) Populasyonlarının Türkiye'deki Taksonomik Durum'. *Tr. J. of Zoology*, Ek Sayı 1, 37-46
- Davis, D. D. ve George, U. R. (1947). 'Clearing and Staining Skeletons of Small Vertebrates'. *Fieldiana: Technique number 4*. Chicago Nat. His. Mus.
- Ergül Kalaycı, T., Altunışık, A., Gül, Ç., Özdemir N., Tosunoğlu M. (2015). Preliminary data on the age structure of *Asaccus barani* (Baran's leaf-toed gecko) from southeastern Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 39, 680-684.
- Ergül Kalaycı T. , Altunışık A., Gül Ç., Tosunoğlu M. ve Özdemir N. (2017). Age structure of the Caucasian Agama (*Paralaudakia caucasia*) from Elmadağ, Iğdır, Turkey: Preliminary Data From Small Sample Size. *Russian Journal of Herpetology*, 24(4), 318-322.

- Ergül Kalaycı T., Gül Ç., Tosunoğlu M. ve Özdemir N. (2018). On the age structure of two samples of *Lacerta trilineata* BEDRIAGA, 1886, from different altitudes in Turkey (Squamata: Sauria: Lacertidae). *Herpetozoa*, 31(1/2), 3-9.
- Fuhn, J. E. ve Mertens, R. (1959). Studien an *Lacerta trilineata* aus Rumänien mit Beschreibung einer neuen Unterart. *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Biologie*, 40, 25-42.
- Godinho, R., Crespo, E. G., Ferrand, N. ve Harris, D. J. (2005). 'Phylogeny and evolution of the green lizards, *Lacerta* spp. (Squamata: Lacertidae) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences'. *Amphibia-Reptilia*, 26, 271-285.
- Ilgaz, Ç. (2019). 'Türkiye Sürüngen Faunasının Endemizm Durumu'. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(3): 1243-1252, 2019.
- Isailovic, J. C., Vogrin, M., Corti, C., Mellado, V. P., Sá-Sousa, P., Cheylan, M., Pleguezuelos, J., Nettmann, H. K., Sterijovski, B., Lymberakis, P., Podloucky, R., Cogalniceanu, D. ve Avcı, A. (2009). *Lacerta viridis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2009:e.T61530A12507156. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T61530A12507156.en>. Downloaded on 10 November 2020.
- IUCN, (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Kaya, U. (1996). '*Rana ridibunda* (Anura: Ranidae)' nın yakın bazı türlerle osteolojik yönden karşılaştırılması'. *Tr. J. of Zool.*, 20, 197-208.
- Kornilios, P., Thanou, E., Lymberakis, P., Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y. ve Leaché, A. (2020). A phylogenomic resolution for the taxonomy of Aegean green lizards. *Zoologica Scripta*, 49(1), 14-27.
- Kumlutaş, Y., Ilgaz, Ç. ve Yakar, O. (2017). 'Herpetofauna of Karabük Province'. *Acta Biologica Turcica*, 30(4), 102-107.
- Mertens, R. (1952). 'Amphibien und Reptilien aus der Türkei.' İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası. Seri: B., 17, 41-75.
- Mertens, R. ve Müller, L. (1940). Die Amphibien und Reptilien Europas. Zweite Liste, nach dem Stand vom 1. Januar 1940. -Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges., Frankfurt am Main; 451: 1-56
- Mertens, R. ve Wermuth, H. (1960). *Die Amphibien und Reptilien Europas:(Dritte Liste, nach dem Stand vom 1. Januar 1960)*. Kramer.

- Nettmann, H. K. ve Rykena, S. (1984). *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768)–Smaragdeidechse. *Handbuch der reptilien und Amphibien Europas*, 2(1), 129-180.
- Odabaş, Y. (2018). *Lacerta trilineata* (Bedriaga, 1886)'nın Yaş Yapısının ve Büyümesinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Özeti, N. (1970). Anadolu Dağ Kurbağaları ve Bunlara Yakın Bazı Türlerin Karşılaştırmalı Osteolojisi. Ege Üniv. Fen Fak. İlmi raporlar serisi 104, Bornova, İzmir.
- Pal, A., Swain, M. M. ve Rath, S. (2009). Long bone histology and skeletochronology in a tropical Indian lizard, *Sitana ponticeriana* (Sauria: Agamidae). *Current herpetology*, 28(1), 13-18.
- Peters, G. (1962). Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen. I. *Lacerta trilineata*, *viridis* und *strigata* als selbständige Arten. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Berlin*, 38, 127-152.
- Peters, G. (1964). Studien zur taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen. III. Die orientalischen Populationen von *Lacerta trilineata*. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Berlin*, 40, 185-250.
- Rastegar-Pouyani, N. ve Afroosheh, M. (2011). 'Comparative studies on lizards based on the cranial osteology of *Lacerta media* and *Laudakia caucasia* (Squamata: Sauria)'. *Russian Journal of Herpetology*, 18, 17-28.
- Romer, A. S. (1956). 'The early evolution of land vertebrates'. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 100(3), 157-167.
- Schmidtler, J. F. (1975). Zur Taxonomie der RiesenSmaragdeidechsen (*Lacerta trilineata* Bedriaga) Süd-Anatoliens (Reptilia, Lacertidae). *Veröff. Zool. Staatssamml. München* 18: 45–68.
- Schmidtler, J. F. (1986). Orientalische Smaragdeidechsen 2. Über Systematik und Synökologie von *Lacerta trilineata*, *L. media* und *L. pamphylica* (Sauria, Lacertidae). *Salamandra*, Bonn 22, 126-146.
- Sürül, S. (2009). Ophisops ve Lacerta Türlerinde Kan Hücrelerinin Karakteristik Yapısının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- Taylor, W. R. (1967). 'Outline of a method Clearing Tissues with Pancreatic Enzymes and Staining bone of small vertebrates'. *Proc U.S. Nat. Mus.*, Vol. 45, 308-309.

- Terentiev, P.V. ve Chernov, S.A. (1949). A Guide to Reptiles and Amphibians. Sovietskaya Nauka, Moskow, 340 pp. (in Russian).
- Üçüncü, S., Tosunoglu, M. ve Isısag, S. (2004). ‘Electrophoretic comparison of blood-serum proteins of *Lacerta trilineata*, *Lacerta media* and *Lacerta pamphylica* (Sauria, Lacertidae) from Turkey’. *Biologia Bratislava*, 59(2), 297-297.
- Üstel, S. (2010). Çanakkale civarındaki *Lacerta trilineata* Bedriaga, 1886 (Sauria: Lacertidae) populasyonlarının taksonomisi ve biyolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey (in Turkish).
- Villa, A. ve Delfino, M. (2019). ‘A comparative atlas of the skull osteology of European lizards (Reptilia: Squamata)’. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2019, 187, 828–928.
- Wettstein, O. (1952). Neue Unterarten der *Lacerta erhardii*. - *Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl.*, 89: 251-256.
- Wettstein, O. (1953). *Herpetologia aegaea*. - *Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. 1*, 162: 651-83