

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
2015-YL-067

ADANA İLİNİN KUZEYİNDE DAĞILIŞ
GÖSTEREN *Anatololacerta danfordi* (GÜNTHER,
1876) POPÜLASYONLARINDA YAŞ TAYİNİ VE
BAZI BÜYÜME PARAMETRELERİNİN
BELİRLENMESİ

Nurettin BEŞER

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Nazan ÜZÜM

AYDIN-2015

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nurettin BEŞER tarafından hazırlanan “Adana İlinin Kuzeyinde Yayılış Gösteren *Anatololacerta danfordi* (Günther, 1876) Popülasyonlarında Yaş Tayini ve Bazı Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi” başlıklı tez, .././2015 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	
Üye :	
Üye :	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2015

Nurettin BEŞER

ÖZET

ADANA İLİNİN KUZEYİNDE DAĞILIŞ GÖSTEREN *Anatololacerta danfordi* (GÜNTHER, 1876) POPÜLASYONLARINDA YAŞ TAYİNİ VE BAZI BÜYÜME PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Nurettin BEŞER

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nazan ÜZÜM

2015, 82 sayfa

Ülkemize endemik olan *Anatololacerta danfordi*'nin iki farklı popülasyonunun vücut büyüklükleri ölçülmüş ve iskelet kronolojisi yöntemi uygulanarak yaşları tayin edilmiştir. Bireylerin yaşları parmak kemiklerinden alınan enine kesitlerdeki yaş halkalarının (LAG) sayılması yolu ile belirlenmiştir. Parmak kesitlerinde her yıl için bir ya da iki durgunluk çizgisi (estivasyon ve hibernasyon) ve endosteal resorpsiyon gözlenmiştir. Vücut büyüklüğü (SVL) erkek bireylerde 44.62-68.06 mm arasında değişmekte iken dişi bireylerde 43.66-62.36 mm arasında değişmektedir. Boy dağılımı popülasyonlar arasında benzerlik göstermektedir. Saimbeyli popülasyonunda erkek bireyler dişi bireylerden daha büyüktür. En genç dişi bireylerin 3-5 yaşında, erkek bireylerin ise 4-5 yaşında olduğu tespit edilmiştir. Maksimum yaş ya da yaşam uzunluğu dişilerde 8-11 yıl, erkeklerde 9-13 yıl olarak hesaplanmıştır. Kozan popülasyonu dişi bireyleri Saimbeyli popülasyonu dişi bireylerinden daha yaşlıdır. Erkeklerin yaş dağılımı her iki popülasyonda da benzerdir. Tüm bireyler göz önüne alındığında, Kozan popülasyonu Saimbeyli popülasyonundan daha yaşlı bulunmuştur. Her iki popülasyonda da yaş ve büyüklük arasında pozitif ve önemli bir ilişki ve erkek baskın bir eşeysel dimorfizm tespit edilmiştir. Popülasyonlar arasındaki yaşam öyküsü karakterleri farklılıklarının nedenini söylemek zordur. Bu tür ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: *Anatololacerta danfordi*, vücut büyüklüğü, yaş, iskelet kronolojisi, yaşam öyküsü.

ABSTRACT

DETERMINATION OF AGE AND SOME GROWTH PARAMETERS IN *Anatololacerta danfordi* (GÜNTHER, 1876) POPULATIONS FROM NORTH OF ADANA PROVINCE

Nurettin BEŞER

M.Sc. Thesis, Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Nazan ÜZÜM

2015, 82 pages

The body size was measured and the age was determined by using skeletochronology in two different populations of *Anatololacerta danfordi* which is endemic for Turkey. Age was determined individually by counting the number of resting lines (LAG) in cross-sections taken from the phalanges. Single or double (estivation and hibernation) lines of arrested growth (LAG) and endosteal resorption were observed in the cross sections. Body size (SVL) was ranged from 44.62 to 68.06 mm for males and from 43.66 to 62.36mm for females. Size distributions between populations were similar. Males were bigger than females in Saimbeyli population. The youngest individuals were determined as 3 or 5 years old for females and 4 or 5 years old for males. Maximum age or longevity was ranged between 8-11 years for females and 9-13 years for females. Female individuals of Kozan population were older than Saimbeyli. Age distributions of males were similar between two populations. When all individuals were taken into account, Kozan population was found to be older than Saimbeyli. A positive and significant relationship between age and body size, and male biased sexual dimorphism were determined in both populations. It is difficult to say the reasons of differences between the life history characteristics of populations. More researches on this species are needed.

Key Words: *Anatololacerta danfordi*, body size, age, skeletochronology, life history

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca görüş ve fikirleri ile bu çalışmanın olgunlaşmasını sağlayan, her türlü probleme karşı içtenlikle yardımda bulunan, desteğini her zaman hissettiğim ve kendisinden her zaman öğrenmeye devam edeceğime inandığım değerli danışman hocam Prof. Dr. Nazan ÜZÜM'e çok teşekkür ederim.

Bilimsel her alanda kendisine danışabildiğim, beni en doğru şekilde yönlendirdiğini düşündüğüm, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Çetin ILGAZ'a, örneklerin toplanmasında ve arazi çalışmalarında yardımlarını aldığım Prof. Dr. Yusuf KUMLUTAŞ, Dr. Salih Hakan DURMUŞ'a ve Yrd. Doç. Dr. Özgür GÜÇLÜ'ye, bilimsel bakış açısı ile beni her zaman aydınlatan ve bilimsel her türlü desteği esirgemeyen Prof. Dr. Bülent BOZDOĞAN'a teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışmam boyunca özellikle arazi çalışmalarında ve bilimsel yönde desteğini aldığım değerli arkadaşım Kamil CANDAN'a, laboratuvar çalışmalarında desteğini esirgemeyen Habibe GÜLER'e teşekkür ederim.

Tez çalışması için gerekli maddi desteği sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, Proje no: 112T269) ve Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Dairesine (ADÜ, BAP, Proje no: FEF-15021) teşekkür ederim.

Hayatımın her anında desteklerini ve sevgilerini gördüğüm, onlara sahip olmakla ne kadar şanslı bir insan olduğumu bildiğim canım annem Emine BEŞER, babam Çoşkun BEŞER ve kardeşim Ece KURT'a ne kadar teşekkür etsem azdır.

Nurettin BEŞER

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1. <i>Anatololacerta danfordi</i>	1
1.1.1. Sistematik Durumu ve Yeri.....	2
1.1.2. Morfolojisi.....	3
1.1.3. Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri	5
1.2. Akdeniz Havzası, Toroslar ve Adana.....	5
1.3. Yaşam Öyküsünün Önemi	8
1.4. İskelet Kronolojisi.....	9
1.4.1. İskelet Kronolojisi Yönteminin Özellikleri	10
2. KAYNAK ÖZETLERİ	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	18
3.1. Materyal	18
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Çalışma Alanları ve Özellikleri.....	19
3.2.1.1. Suluhan Mevkii/Kozan.....	21
3.2.1.2. Obruk Şelalesi/Saimbeyli.....	22
3.2.2. Örneklerin Toplanması ve Saklanması.....	23

3.2.3. Morfolojik Ölçümler	25
3.2.4. İskelet Kronolojisi	26
3.2.4.1. Parmakların iskelet kronolojisi için hazırlanması	26
3.2.4.2. Kesitlerin alınması.....	26
3.2.4.3. Kesitlerin boyanması	27
3.2.4.4. Yaş halkalarının tespit edilmesi ve sayılması.....	27
3.2.5. İstatistiksel Hesaplamalar	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Morfometrik Ölçümler	29
4.1.1. Kozan Popülasyonu	29
4.1.2. Saimbeyli Popülasyonu	31
4.1.3. Popülasyonlar Arası Vücut Büyüklüğü Karşılaştırması	34
4.2. İskelet Kronolojisi	37
4.2.1. Kozan Popülasyonu	38
4.2.2. Saimbeyli Popülasyonu	43
4.2.3. Popülasyonlar Arası Yaş Karşılaştırması	48
4.3. Yaş-Boy İlişkisi	50
4.3.1. Kozan Popülasyonu	50
4.3.2. Saimbeyli Popülasyonu	54
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	58
5.1. Morfometrik Ölçümler	58
5.2. İskelet Kronolojisi	61
5.3. Yaş-Büyükük İlişkisi	68
5.4. Sonuçlar.....	71
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	81

SİMGELER VE KISALTMALAR

♂	Erkek
♀	Dişi
myö	Milyon Yıl Önce
LAG	Yaş Halkası (Durgunluk çizgisi, Dinlenme halkası)
MSG	Büyüme Halkası
k.i.b.	Kemik İliği Boşluğu
es	Estivasyon Çizgisi
p.	Perifer
SVL	Burun Ucu – Kloak Arası Mesafe
SDI	Seksüel Farklılık İndeksi (Sexual dimorphism index)
N	Örnek Sayısı
Min.	Minimum
Maks.	Maksimum
Ort.	Ortalama
SH	Standart Hata
SD	Standart Sapma
t	t Değeri
df	Serbestlik Derecesi
p	Önemlilik Derecesi
R ²	Tanımlayıcı Katsayı (Regresyon katsayısı)
F	F-testi değeri (İstatistiksel sınaama)
mm	Milimetre
cm	Santimetre
m	Metre

xvi

ml

Mililitre

μm

Mikrometre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'nin dağılışı.....	1
Şekil 1.2. Lacertidae taksonomisinin genel durumu	2
Şekil 1.3. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'ye ait bir bireyin dorsalden görünüşü.....	4
Şekil 1.4. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'ye ait bir bireyin ventralden görünüşü	4
Şekil 1.5. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'ye ait bir biyotop (Kozan, Adana).....	6
Şekil 1.6. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'ye ait bir biyotop (Saimbeyli, Adana)	7
Şekil 1.7. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'ye ait bir biyotop (Kozan, Adana).....	7
Şekil 3.1. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'ye ait dişi bir bireyin genel görünüşü	18
Şekil 3.2. <i>Anatololacerta danfordi</i> 'nin sistematik yeri	19
Şekil 3.3. <i>Anatololacerta danfordi</i> örneklerinin toplandığı lokaliteler	20
Şekil 3.4. Kozan popülasyonu örneklerinin yakalandığı biyotop	22
Şekil 3.5. Saimbeyli popülasyonu örneklerinin yakalandığı biyotop (Obruk Şelalesi yolu)	23
Şekil 3.6. <i>Anatololacerta danfordi</i> örneklerinin örneklerinden alınan vücut ölçüsü	25
Şekil 4.1. Kozan popülasyonu erkek bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı	30
Şekil 4.2. Kozan popülasyonu dişi bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı	30
Şekil 4.3. Kozan popülasyonu cinsiyetler arası SVL farkını gösteren Box & Whisker grafiği	31
Şekil 4.4. Saimbeyli popülasyonu erkek bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı	32
Şekil 4.5. Kozan popülasyonu dişi bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı	33

Şekil 4.6. Saimbeyli popülasyonunda cinsiyetler arasındaki SVL farkını gösteren Box & Whisker grafiği.....	34
Şekil 4.7. Erkeklerin popülasyonlardaki SVL ölçümleri.....	35
Şekil 4.8. Dişilerin popülasyonlardaki SVL ölçümleri.....	35
Şekil 4.9. Popülasyonlar arası erkek bireylerin SVL farklılığını gösteren Box & Whisker grafiği	36
Şekil 4.10. Popülasyonlar arası diş bireylerin SVL farklılığını gösteren Box & Whisker grafiği	37
Şekil 4.11. Bir <i>Anatololacerta danfordi</i> bireyinden alınan parmak enine kesiti	38
Şekil 4.12. Kozan popülasyonunda 12 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti (1. LAG, endosteal resorpsiyondan dolayı tamamen yok olmuş). 39	
Şekil 4.13. Kozan popülasyonunda 10 yaşında diş bir bireyin parmak enine kesiti (1. LAG kısmen tahrip olmuştur).....	40
Şekil 4.14. Kozan popülasyonunda 7 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti (Endosteal resorpsiyon olmasına rağmen 1. LAG’da tahrip gerçekleşmemiştir).	40
Şekil 4.15. Kozan popülasyonuna ait 7 yaşında diş bir bireyin parmak enine kesiti	41
Şekil 4.16. Kozan popülasyonu erkek bireylerin yaş dağılımı	42
Şekil 4.17. Kozan popülasyonu diş bireylerin yaş dağılımı	42
Şekil 4.18. Saimbeyli popülasyonunun ait 8 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti (Endosteal resorpsiyon LAG’a erişmemiştir).	44
Şekil 4.19. Saimbeyli popülasyonuna ait 6 yaşında diş bir bireyin parmak enine kesiti (Endosteal resorpsiyon 1. LAG’a erişmemiştir).	45
Şekil 4.20. Saimbeyli popülasyonuna ait 5 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti.	45
Şekil 4.21. Saimbeyli popülasyonuna ait 5 yaşında diş bir bireyin parmak enine kesiti	46
Şekil 4.22. Saimbeyli popülasyonu erkek bireylerin yaş dağılımı	47

Şekil 4.23. Saimbeyli popülasyonu dişi bireylerin yaş dağılımı	47
Şekil 4.24. Kozan ve Saimbeyli popülasyonlarında erkek bireylerin yaş dağılımı	49
Şekil 4.25. Kozan ve Saimbeyli popülasyonlarında dişi bireylerin yaş dağılımı ...	49
Şekil 4.26. Kozan popülasyonunda yaşa göre SVL dağılımı	53
Şekil 4.27. Kozan popülasyonu bütün bireylerin yaşa göre SVL dağılımı	54
Şekil 4.28. Saimbeyli popülasyonunda yaşa göre SVL dağılımı	57
Şekil 4.29. Saimbeyli popülasyonunda bütün bireylerin yaşa göre SVL dağılımı.	57
Şekil 5.1. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarında ♂♂ ve ♀♀ bireylerin yaş frekans dağılımları	66
Şekil 5.2. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarında ♂♂ örnekler arasında yaşa ait değerlere göre Box & Whisker grafiği.....	67
Şekil 5.3. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarında ♀♀ örnekler arasında yaşa ait değerlere göre Box & Whisker grafiği.....	67
Şekil 5.4. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarında ♂♂+ ♀♀ örnekler arasında yaşa ait değerlere göre Box & Whisker grafiği.	68

ÇİZELGELER DİZİNİ

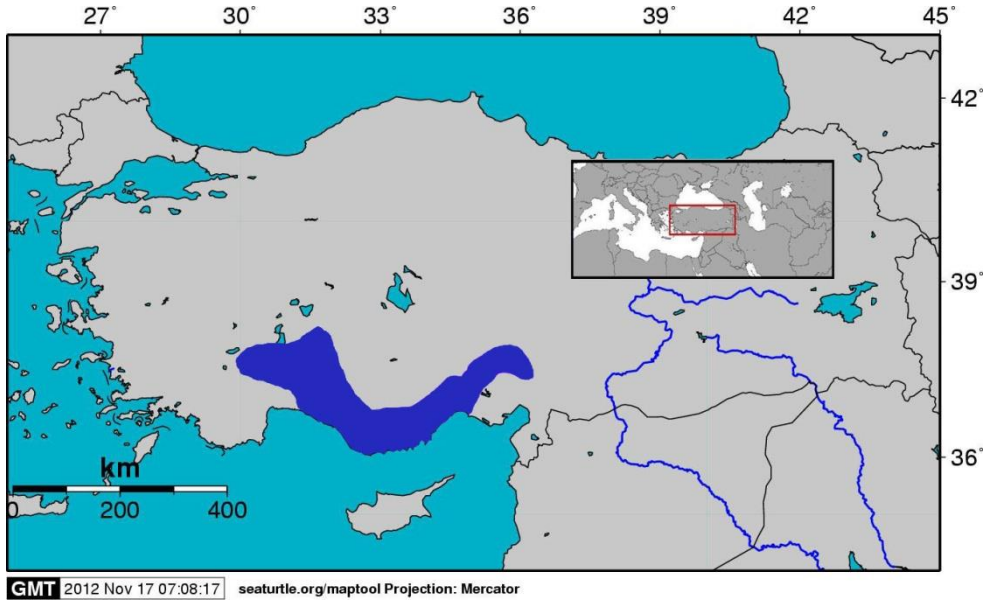
Çizelge 3.1. Adana İli yıllık güneşlenme süreleri (saat, dakika).....	20
Çizelge 3.2. Adana İl'ine ait 1950-2014 yılları arası Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri.....	21
Çizelge 3.3. <i>Anatololacerta danfordi</i> örneklerinin toplandığı lokaliteler, tarihler ve örnek sayıları	24
Çizelge 4.1. Kozan popülasyonu bireylerinin vücut büyüklüğü değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler.....	29
Çizelge 4.2. Saimbeyli popülasyonu bireylerinin vücut büyüklüğü değerlerine aittanımlayıcı istatistikler.....	32
Çizelge 4.3. Kozan popülasyonu yaş değerleri	43
Çizelge 4.4. Saimbeyli popülasyonu yaş değerleri.....	48
Çizelge 4.5. Kozan popülasyonu erkek bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri.....	51
Çizelge 4.6. Kozan popülasyonu dişi bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri.....	51
Çizelge 4.7. Kozan popülasyonunda cinsiyetler arasında yaş gruplarına göre SVL karşılaştırması (Bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır).	52
Çizelge 4.8. Kozan popülasyonu korelasyon testi.....	52
Çizelge 4.9. Kozan popülasyonu regresyon testi ve yaş-boy denklemi	53
Çizelge 4.10. Saimbeyli popülasyonu erkek bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri.....	55
Çizelge 4.11. Saimbeyli popülasyonu dişi bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri.....	55
Çizelge 4.12. Saimbeyli popülasyonunda korelasyon testi	56
Çizelge 4.13. Saimbeyli popülasyonunda regresyon testi ve yaş-boy denklemi	56

Çizelge 5.1. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarının vücut ölçümlerine ait biyometrik değerler	59
Çizelge 5.2. <i>Anatololacerta danfordi</i> ve yakın türlerin vücut büyüklüğü (SVL, mm) ve lokalite bilgileri.....	61
Çizelge 5.3. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarının yaş yapısı	64
Çizelge 5.4. <i>Anatololacerta danfordi</i> ve yakın türlerin minimum ve maksimum yaşları ve lokalite bilgileri.....	65
Çizelge 5.5. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarında erkek bireylerin yaş gruplarına göre SVL değerleri	69
Çizelge 5.6. <i>Anatololacerta danfordi</i> popülasyonlarında dişi bireylerin yaş gruplarına göre SVL değerleri	70

1. GİRİŞ

1.1. *Anatololacerta danfordi*

Anatololacerta danfordi (Günther, 1876) (Squamata, Lacertidae), ülkemize endemik bir kertenkele türü olup “Toros Kertenkelesi” olarak anılmaktadır. Toros Dağlarında yayılış gösterir (Şekil 1.1).

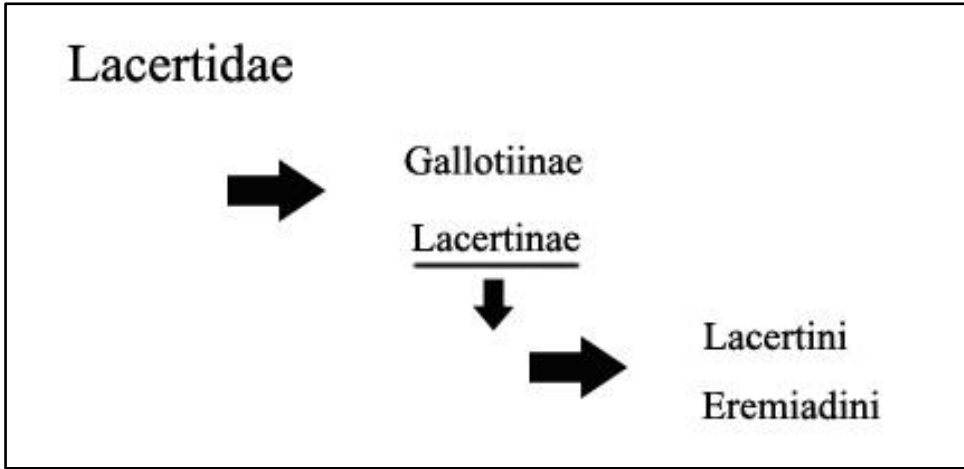


Şekil 1.1. *Anatololacerta danfordi*'nin dağılışı (Baran ve Atatür (1998), Baran vd. (2012) ve Bellati vd. (2015)'den değiştirilmiş olarak)

Vücut boyu 24 cm kadardır. Sırt zemin rengi, griden kahverengiye kadar değişebilir ve sırt orta bölgesi düzensiz dağılmış beneklerden oluşur (Baran vd., 2012). Türün bilinen yaşam alanı seçimi, sudan uzak olmayan orman ve ağaçlık kısımlardaki kayalık bölgeler ve taş duvarların aralarıdır (Baran vd., 2012). Sudan uzak olmayan alanları tercih etmelerinin yanı sıra, teritoryal (yaşam alanlarını terk etmeyen) özellik de gösterirler. Ayrıca bu tür, IUCN tarafından LC (düşük tehditte) kategorisinde değerlendirilmektedir (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2.).

1.1.1. Sistematik Durumu ve Yeri

A. danfordi'nin dahil olduğu Lacertidae familyası Opper 1811, Asya ve Avrupa'da geniş yayılış gösteren yaklaşık 322 tür (Uetz ve Hosek, 2015) içermekte olup bu familyanın üyelerinin yaklaşık 12-15 milyon yıl önce (myö) çeşitlendiği hesaplanmıştır (Arnold vd., 2007). Bu familya, Gallotiinae ve Lacertinae olmak üzere iki subfamilyaya sahiptir. Albumin-immuno incelemesine dayalı çalışmalar sonucu Gallotiinae'nin iki cinsten oluştuğu (Gallotia ve Psammmodromus), familyanın geri kalanının ise Lacertinae subfamilyasına dahil olduğu ortaya çıkmıştır (Mayer ve Benyr, 1994; Kapli vd., 2011). Lacertinae subfamilyası, Eremiadini ve Lacertini olmak üzere iki monofiletik gruba ayrılır (Şekil 1.2). *Anatololacerta* cinsinin de mensubu olduğu Lacertini soyu, kuzeybatı Afrika ile güneybatı ve doğu Asya'da yayılış gösterir. Lacertidae familyasının Avrupa'da meydana gelip daha sonra yayılış yaptığı düşünülmektedir. Sonradan Gallotiinae subfamilyası ile beraber kuzeybatı Afrika ve Kanarya Adaları'na erişmiştir (Arnold vd., 2007).



Şekil 1.2. Lacertidae taksonomisinin genel durumu (Arnold vd., 2007)

A. danfordi ilk defa Günther tarafından 1876 yılında *Zootaca danfordi* olarak tanımlanmıştır. Daha sonra bu takson, *Lacerta* cinsi olarak anılmaya başlanmış (Bedriaga, 1879), Werner (1902) ise Eskişehir'den topladığı örnekleri *Lacerta anatolica* olarak tanımlamıştır. Budak (1976) tarafından *Lacerta danfordi*'nin üç alt türü olduğu belirtilmiştir (*L. d. danfordi*, *L. d. anatolica*, *L. d. pelasgiana*).

Daha sonra *Lacerta danfordi*, üç türden oluşan bir kompleks olarak ele alınmıştır (*L. danfordi*, *L. oertzeni*, *L. anatolica*) (Eiselt ve Schmidtler, 1987; Kumlutaş vd., 2003). Son olarak yapılan geniş kapsamlı bir çalışma sonucu Lacertini soy hattında bulunan *Lacerta danfordi* grubu, *Anatololacerta* cinsi altında 3 türle temsil edilmektedir (Arnold vd., 2007). Bellati vd. (2015), moleküler belirteçler kullanarak (mtDNA'nın 12S ve cytb gen bölgeleri ile nDNA'nın c-mos ve MC1R gen bölgeleri) gerçekleştirdikleri filogenetik yaklaşımları sonucunda, *A. danfordi*'nin *Anatololacerta* kompleksinden, doğuda bulunan bir küme şeklinde kesin olarak ayrıldığını belirtmişlerdir. Böylece *A. danfordi*'nin yayılışı Burdur ve Ispartadan başlayarak, Mersin'in Bozyazı ilçesi üzerinden devam edip Bolkar Dağları'na doğru gitmekte ve oradan kuzey Adana'ya doğru yönelmektedir.

1.1.2. Morfolojisi

A. danfordi, vücut boyu 24 cm'ye kadar erişebilen bir türdür. Erişkin bireylerde 7 adet premaksiller diş bulunur, pterigoid dişe sahip değildir. Genellikle presakral omur sayısı erkeklerde 26 (26–27), dişilerde ise 27'dir. Kuyruk omurları C-tip'dir. Supraokular osteoderm ise erişkinlerde genellikle bütündür (Arnold vd., 2007). Vücudun etrafındaki pul sayısı 52–64'tür (Baran ve Atatür, 1998). Postnasal pullar çift, burun deliği üzerinde supranasal ve anterior loreal pullar arasında bir bağlantı yoktur. Supraocuların karşısındaki 5 adet temporal pulun ilki genişçe ve masseterik plak sıklıkla küçük ya da yoktur (Arnold vd., 2007). Göz kapağı mevcut ve serbesttir ancak üzerinde saydam bir disk mevcut değildir. Arka bacakların alt kısımlarında bulunan femoral delikler 18–25 arası değişir (Baran ve Atatür, 1998).

Bireylerin sırt tarafında zemin rengi yeşilimsi griden açık kahverengiye kadar değişir. Sırt ortasındaki bölge düzensiz beneklenmiş ve bu sıranın her iki tarafında açık renkli boyuna bantlar mevcuttur (Şekil 1.3). Gövde yanları sırt taraftan daha koyu renkte, karın ise sırttan daha açık renkte ve lekelidir (Şekil 1.3 ve 1.4). Erginlerde baş altı mavi veya kırmızıdan beyaza değişen renktedir (Şekil 1.4) (Baran vd., 2012).



Şekil 1.3. *Anatololacerta danfordi*'ye ait bir bireyin dorsalden görünüşü



Şekil 1.4. *Anatololacerta danfordi*'ye ait bir bireyin ventralden görünüşü

1.1.3. Ekolojik ve Biyolojik Özellikleri

Beslenmelerini genellikle böcekler ile sağlarlar. Sulak yerlere yakın yaşayıp, yaşam alanlarını terk etmezler. Genellikle Nisan–Mayıs aylarında ve yüksek yerlerde Haziran’a kadar varabilen dönemde, aktif dönemlerine başlarlar. Yağışsız havalarda genellikle 20-35⁰C’ler arasında daha aktiflerdir (Kumlutaş vd., 2003).

Genel görünümünde baş ve vücut çok fazla basık bir yapı göstermez ancak genel olarak Lacertidae familyasında dişi ve erkek bireyler arasında, vücut büyüklüğüne dayalı eşeyssel dimorfizm vardır; erişkin erkekler sıklıkla dişilerden daha iri bir vücuda sahiptirler. Erkekler, dişileri kopulasyon sırasında yan tarafından ısırarak birleşmeyi gerçekleştirirler. Çiftleşmeden sonra dişiler, 3–8 arası yumurta meydana getirirler. Yumurtalar, taş altları ve kovuklara bırakılır (Arnold vd., 2007; Baran vd., 2012).

1.2. Akdeniz Havzası, Toroslar ve Adana

Günümüz Akdeniz yapısı, iteklemelerden ve kıvrımlardan oluşmuş, çıkıntı ve yay şeklindeki havzalardan meydana gelmektedir. Akdeniz Havzası, dünya üzerindeki biyoçeşitlilik açısından önemli olan ve “hotspot” olarak adlandırılan, bölgelerden birisidir (Salvi vd., 2010). Çeşitlilik, değişik yaş ve boyuttaki diğer okyanus havzaları tarafından Akdeniz’in çevrili olmasından kaynaklıdır (Cavazza ve Wezel, 2003). Tersiyer’de (60–70 myö), Afrika’nın kuzeye hareketi ile Tetis Denizi’nin tabanı sıkışmış ve Alp Dağları oluşmaya başlamıştır. Alp Dağları formasyonu ile birlikte Anadolu Diyagoneli de oluşmaya başlamış, Toros Dağları ve Karadeniz Dağları yükselmiştir (Demirsoy, 1996). Toros Dağları, güney Türkiye kıyılarına subparalel uzanmış, güneybatı Antalya’dan Kahramanmaraş’a ve oradan doğuda Tunceli’ye kadar erişmiştir.

Toros Dağları’nın yer aldığı Akdeniz kıyı hattı boyunca dağılışı gösteren pek çok sürüngen ve amfibi türü, yüksek seviyede genetik varyasyon göstermektedir. Son buzul çağında Avrupa’nın güneyi, Toros Dağları ve Kuzey Afrika çölleri, buzulların güney kısmında bariyer görevi görmüştür. Toros Dağları bu dönemde birçok canlı için sığınak görevi üstlenmiş, bu durum, biyolojik çeşitliliğe büyük katkı sağlamıştır (Hewitt, 1996).

Torosların içinde bulunan ve *A. danfordi*'nin yayılış alanını kapsayan Adana Havzası, Misis–Andırın arası boyunca uzanan fay zonu tarafından doğuda Arabistan ile, Ecemiş fay zonu tarafından batı ile, Toros Dağları tarafından kuzey ile arasında sınır bulunmasına karşın, güneyden Akdeniz ile bağlantılı bir yapıdadır (Derman ve Gürbüz, 2007). Adana Havzası ofilyolit karışımı, Mezozoik karbonlaşma ve Paleozok taşlarından oluşmuş kompleks kaya karışımlarından meydana gelmektedir (Derman ve Gürbüz, 2007). Özellikle *A. danfordi*'nin Adana'daki yayılış alanları, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2011 yılı raporuna göre büyük ölçüde koruluk alandan ve çoğunlukla kızılçam (*Pinus brutia*) ve daha sonra karaçamdan (*Pinus nigra*) oluşmuş ormanlıklar içeren, Akdeniz İklimi etkisi altındaki bir bölgedir. Bölgede bulunan kayalık, ormanlık ve çalılık yapı ile köy ve benzeri yerlerdeki insan yapımı taş duvar araları, *A. danfordi* gibi birçok sürüngen ve amfibi türüne uygun barınak ortamları teşkil etmektedir (Şekil 1.5, 1.6 ve 1.7).



Şekil 1.5. *Anadololacerta danfordi*'ye ait bir biyotop (Kozan, Adana)



Şekil 1.6. *Anatololacerta danfordi*'ye ait bir biyotop (Saimbeyli, Adana)



Şekil 1.7. *Anatololacerta danfordi*'ye ait bir biyotop (Kozan, Adana)

1.3. Yaşam Öyküsünün Önemi

Bir canlının yaşam öyküsü, onun büyüme, gelişme ve üreme tarzından oluşmuştur. Çevresel baskının bölgesel farklılık göstermesi, popülasyonlar arası karakterler ve yaşam stratejisinde farklılık şeklinde ortaya çıkmaktadır (Puente vd., 2011).

Bir canlının yaşam öyküsünü bilmek, onu koruyabilmek ve benzeri durumları idare edebilmekte oldukça önemlidir. Teorik ve pratik deneysel çalışmalar, bir türün yok olma tehlikesinin ve üzerindeki tehditlerin anlaşılmasının, onun yaşam öyküsünde yatmakta olduğunu göstermektedir (Yang vd., 2011). Yaş ile seksüel olgunluk, yaşam uzunluğu, vücut büyüklüğü ve doğurganlığın ilişkisi, tehlike altındaki türlerin yaşam öykülerinin anlaşılmasında yardımcı olabilir (Zug, 1993; Yang vd., 2011). Bu durum önceleri sıkça, “markalama-bırakma-yeniden yakalama yöntemi” ile doğrulanmıştır. Bununla birlikte uzun yaşayan canlılarla ilgili birçok çalışma için geniş bir zaman aralığına ihtiyaç duyulmaktadır (Chinsamy ve Valenzuela, 2008).

Özellikle yaş ve vücut büyüklüğünün, bireyler arasındaki dağılımı ve ilişkisinin bilinmesi, canlının yaşam öyküsündeki en büyük ipuçlarını verebilmektedir. Eşit zamanda farklı büyüme kompozisyonuna sahip popülasyonlar ve/veya türlerin karşılaştırılması, çevrenin etkisini anlamamızı sağlar. Büyüme sırasında bireyler öncelikle, enerjinin ne şekilde dağıtılacağına karar verirler; büyümeye, üremeye ya da bunların karışımına harcarlar (Kolarov vd., 2010). Eğer her üremeden sonra meydana gelen bireylerin hayatta kalma oranları düşük ise, tür erken üremeyi, bu sayede daha fazla birey meydana getirmeyi amaçlar (Kolarov vd., 2010). Ancak, üremenin verimli olması vücut büyüklüğüne bağlı bir canlıdan bahsediyorsak, böyle canlılar yeni nesil elde etmekteki başarısını arttırmak için enerjilerini erken üremek yerine gerekli vücut büyüklüğüne erişmek için kullanırlar (Wikelski ve Romero, 2003; Kolarov vd., 2010).

Çevrenin etkisi, uzun zaman diliminde evrimsel bir farklılıkla sonuçlanabilir. Diğer bir deyişle, çevresel şartların değişmesi popülasyonların farklı yönde evrimleşmesine sebep olabilir (Gloud, 1977). Yaş ve vücut büyüklüğü gibi özellikleri bilerek, evrim mekanizmasının canlı üzerinde nasıl bir yol izleyebileceğinin yorumunu da yapabiliriz.

Ayrıca kertenkeleler gibi soğukkanlı canlılarda optimum yaşam öyküsünün başarısı, sıcaklığa bağlı olarak gelişen ve hayatta kalma oranları ile yakından ilişkili olan davranışlar ve fiziksel farklılıklara da bağlıdır (Angilletta vd., 2002).

1.4. İskelet Kronolojisi

Amfibi ve sürüngenlerin yaş yapılarını hesaplamak için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunlardan en çok kullanılanlarından birisi olan “markalama-bırakma-yeniden yakalama” yönteminde bile, birçok sıkıntı mevcuttur (Hedeen, 1972). Bunların içinde en önemlisi, bu yöntemin uzun süreli çalışmaya ihtiyaç duymasıdır. Ayrıca hemen hemen bütün yöntemlerde, sonuçların doğruluğuna karar verebilmek için ek olarak başka yöntemlere de başvurmak gerekir. Günümüzde yaygın bir şekilde kullanılan iskelet kronolojisi yöntemi ve kemik histolojisinin incelenmesi, bireylerin yaş yapılarını, büyüme oranlarını ve olgunluk yaşı gibi verileri hesaplamada güvenilir bir yöntem olarak görülmektedir (Castanet vd., 1993; Üzüm ve Olgun, 2009).

İskelet kronolojisi, kertenkelelerin de dahil olduğu birçok omurgalı için bireylerin yaşının ortaya konmasında ve büyüme oranlarının hesaplanmasında en kullanışlı yöntemlerden biridir (Castanet, 2002). Bu yöntem ayrıca, demografik çalışmaların yapılmasını da mümkün kılmaktadır (Augert, 1992). İskelet kronolojisinin, özellikle tehlike altındaki türleri öldürmeye ihtiyaç duymadan, yalnızca iskelet elemanlarından (özellikle parmak kemikleri) elde edilecek kesitlerle gerçekleştirilebilmesi, bu yöntemin yaygınlaşmasında etkili faktörlerden birisidir (Castanet ve Smirina, 1990; Guarino, 2010).

Periyodik büyümeyle bağlantılı olarak sıkı kemiklerin (kompakt kemiklerin) tabakalaşmış yapıları ilk kez Seitz (1907) tarafından, bazı fosil ve yaşayan sürüngen türleri için kaydedilmiştir. Erken iskelet kronolojisi çalışmalarında kafatası kemikleri kullanılmış, daha sonra humerus ve femur kemikleri, günümüzde ise parmak kemikleri yaygınca kullanılmaktadır (Bovero vd., 2006). Kertenkeleler üzerinde, periyodik büyümeye dayalı bu hipotez uzun süre önce test edilmeye ve doğrulanmaya başlanmıştır; *Lacerta lepida*, *Lacerta viridis*, *Lacerta vivipara*, *Cophosaurus texanus* and *Iguana iguana* (Castanet, 1978; Pilorge ve Castanet, 1981; Noura vd., 1982; Zug ve Rand, 1987).

Bu yöntemin kullanılmaya başlandığı dönemlerde kesin sonuca ulaşmada birçok sıkıntı ortaya çıkmıştır. Daha sonra birçok canlıda da uygulanmasını takiben yenilenmiş bir yaş tayini geliştirilmiştir: Dekalsifiye olmuş kemiklerden dondurucu bir mikroton ile ince kesitler alınması ve bunları Ehrlich hematoksilen ile boyayarak kemik kısımlarının görülebilir hale gelmesidir (Üzüm, 2006).

1.4.1. İskelet Kronolojisi Yönteminin Özellikleri

Zug ve Rand (1987)'a göre, “omurgalılarda iskelet kronolojisi tekniğini kullanmak üç varsayımdan oluşmaktadır: 1) İskelet veya elemanlarında düzenli periyodik büyüme meydana gelir. Bu varsayımın sonucu olarak her bir döngü, aktif büyümenin olduğu bir periyot ile büyümenin olmadığı bir periyottan meydana gelir ve bu döngüler kemikte kalıcı bir iz bırakır. Büyümenin olmadığı dönem koyu bir lekelenme gösterir (Lines of Arrested Growth, LAG) ve her bir LAG ile bitişiğindeki açık renkli boyanmış kemik kısımları (Mark of Skeletal Growth, MSG) bir büyüme döngüsünü göstermektedir. 2) Bu büyüme işaretleri bir bireyin yaşamındaki tekrar edebilen ve belirli bir zaman dilimini (genellikle bir yıl) bize sunmaktadır. Buradan yola çıkarak bütün büyüme işaretleri (MSGs) bireyin yaş hesaplamasını doğrudan ve kesin olarak sunmaktadır. 3) Büyüme işaretlerinin kaybolduğu yerde, kemiğin yeniden modellenmesi ile kaybolmuş büyüme işaretlerinin sayısı, geri kalan işaretlerin sayı ve boyutu sayesinde hesaplanabilir.”

Zug ve Rand (1987)'in bu açıklamaları, yöntemi özetler niteliktedir. Yöntem kullanılmaya başlanıldığından itibaren geçen sürede amfibi ve sürüngenlerde kullanılması güvenli bir yöntem olarak kabul edilmiştir (Castanet, 2002; Üzüm vd., 2015). Bunun bir sonucu olarak birçok araştırmacı, bu yöntemin aşamalarını gözlemlemiştir. Guarino (2010), “1. LAG'lar genellikle hibernasyon döneminde meydana gelmektedir” ifadesini kullanmaktadır. Bunun yanı sıra LAG'ların yalnızca hibernasyon ile değil, yıllık gerçekleşen bazı biyolojik ritimler sebebi ile de oluşacağı ve bu durumunda özellikle tropikal türlerde gözlemlenebileceği görüşü de mevcuttur (Rozenblut ve Ogielska, 2005).

Bir türün yaşam öyküsünü etkileyebilen çevresel değişikliklerin en önemlilerinden birisi de sıcaklıktır (Cartes, vd., 2015). Sıcak mevsimlerde (yaz uykusu) ya da bazı iklimsel değişikliklerden dolayı, kertenkelelerde LAG'lar ikişerli halde gözlemlenebilmektedir (Castanet, vd., 1993; Yakın ve Tok, 2015). Bu durum, yani

estivasyonun kemikte iz bırakması birçok araştırmacı tarafından da gözlemlenmiştir (Leclair ve Castanet, 1987; Caetano ve Castanet, 1993). Bu ikincil halkaların varlığı, yaş hesaplarında araştırmacılara zorluk çıkartabilmektedir. Ancak bu halkalar, hayvan üzerinde sıcaklığın yıllara göre nasıl etki yarattığını da göstermektedir. Çünkü bazı kesitlerde, yaş halkalarının hepsinde değil de bir kaçında estivasyon çizgisi görmek mümkündür. Bu durum, hayvanın düzenli olarak estivasyon geçirmediği, o yıllarda sıcaklığın yüksek olmasından ya da ani iklimsel değişiklikler sonucu bunu gerçekleştirdiği şeklinde yorumlanabilir (Yakın ve Tok, 2015).

Önceden de bahsedildiği üzere, iskelet kronolojisi kullanarak yaş hesaplanması, LAG'ların sayımına dayanmaktadır. Bazı durumlarda (özellikle yaşlı bireylerde), kemiklerde, ilik boşluğundan köken almış bir endosteal kemik oluşumunun, periferik doğru yol alarak periosteal kemiği kapladığı görülmektedir (Hemelaar, 1985; Castanet ve Smirina, 1990). Bu olay **endosteal resorpsiyon** olarak adlandırılmakta ve Zug ve Rand (1987)'in da bahsettiği gibi, mevcut LAG'ları parçalayarak gözlenmesini engellemektedir. En içte bulunan LAG'ların bir veya birkaçı, tamamen veya bir kısmı parçalanarak belirsiz hale gelebilir. Bu durumda resorpsiyon miktarını hesaplamak için **geri hesaplama** (back calculation) yöntemi kullanılır. Geri hesaplama yapabilmek için popülasyondaki bireylerden kesin yaşı bilinen bir bireyin kesiti ya da 1 yaşındaki bir hayvanın ilk durgunluk çizgisi çapı kullanılabilir (Leclair ve Castanet, 1987; Üzüm, 2006).

Bazı yaşam öyküsü karakterlerin bilinmesi, diğerlerinin de araştırılmasında gereklidir. Örneğin yaş hesaplamalarında, kesitlerdeki periferden bir önceki LAG'ın sayılmasında sorunlarla karşılaşmak mümkündür. Özellikle yaşlı bireylerde LAG'ların birbirlerine ve son LAG'ın da periferik yakın olması sıklıkla gözlenir. Hayvanın, aktif dönemini yılın hangi dönemi başlatıp hangi dönemi bitirdiğinin bilinmesi, son LAG ve periferik halkasının birbirinden ayırt edilebilmesinde önemli bir bilgidir. Üzüm vd. (2014), *Acanthodactylus boskianus* ile yaptıkları çalışmada buna dikkat ederek yaş hesaplamalarını gerçekleştirmeleri buna örnek niteliktedir.

Dört farklı yaşam öyküsü karakteri (olgunluk yaşı, kuluçka büyüklüğü, üreme başarısı ve yaşam süresi) sıklıkla popülasyonları birbiri ile kıyaslamada kullanılmaktadır (Gadsden ve Castaneda, 2013). Kısa-yaşamlı canlılar, kısa yaşam

süresi, erken eşeyssel olgunluk, büyük kuluçka ve yıllık yüksek üreme oranları ile karakterize olmakta iken, uzun-yaşamlı canlılar, bireylerinin uzun yaşam süresi, ertelenmiş eşeyssel olgunluk, küçük kuluçka ve yıllık düşük üreme oranları ile karakterize olmaktadır (Gadsden ve Castaneda, 2013). Bazı yaşam öyküsü modellerinin oluşması, popülasyonların dinamikleri ve yapıları ile ilişkili olabilmektedir (Stearns, 2000). Örneğin, eşeyssel olgunluğa geç erişen kertenkeleler, uzun yaşam döngüsüne sahip olmaya meyilli olup, enerji harcamalarının büyük kısmını üreme yerine savunmaya harcamakta (Tinkle vd., 1970) ve ergin bireylerde düşük ölüm oranına sahip olmaktadır (Bull, 1995; Gadsden ve Castaneda, 2013). Erken eşeyssel olgunluğa erişen kertenkeleler, kısa yaşam döngülerine, erişkin ve genç bireylerde de yüksek ölüm oranına sahiptirler (Tinkle vd., 1993; Gadsden ve Castaneda, 2013). Yaşam öyküsü karakterleri birbirleri ile bağlantılıdır. Hayvanların kesin yaşlarının bilinmesi, hayvanlar üzerindeki çevresel baskıların çoğunun açıklanmasına yardımcı olur.

Bu çalışmada, Lacertidae familyasına ait *Anatololacerta danfordi*'nin farklı iki popülasyonunda iskelet kronolojisi kullanılarak yaş kompozisyonlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Yaşın büyüklükle ilişkisi, popülasyonlar arası yaş ve büyüklük varyasyonları test edilmiştir. Farklı çevrelerin popülasyonların yaş ve boy kompozisyonlarında bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca *A. danfordi*'nin ülkemize endemik bir tür olmasından ve hakkında önceden yapılmış böyle bir çalışma bulunmamasından dolayı, türün biyolojisi ile ilgili literatüre önemli bir katkı sağlamak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Anatololacerta danfordi, Günther (1876) tarafından, Bolkar Dağı'ndan (Mersin) toplanan örnekler göz önünde bulundurularak ilk defa tanımlanmıştır. Bedriaga (1879), türü *Lacerta* cinsine dahil etmiştir. Werner (1902), Gökçekısıık'tan (Eskişehir) topladığı örnekleri, morfolojik incelemeleri sonucu farklı bularak *Lacerta anatolica* olarak adlandırmıştır. Eiselt ve Schmidtler (1987), Türkiye'den, bazı Yunan adalarından ve Lübnan'dan topladıkları örnekleri, morfolojik, ekolojik ve zoocoğrafik olarak incelemiş ve *Lacerta danfordi* kompleksi olarak adlandırılan grubu *Lacerta anatolica*, *Lacerta oertzeni* ve *Lacerta danfordi* olarak üçe ayırmıştır. Mayer ve Benyr (1994), Lacertidae familyasına ait 41 farklı türü, albüminleri inceleyerek Gallotiinae ve Lacertinae subfamilyalarının yapılarını ortaya koymuştur. Kumlutaş vd. (2003), Güneybatı Anadolu'dan topladıkları *L. danfordi* örneklerinin, morfolojik ölçümler sonucu *L. d. pelasgiana* alttürü ile benzer olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Baran ve Atatür (1998), *A. danfordi*'nin yayılışı ile ilgili genel bilgiler vermiştir.

Arnold vd, (2007), Lacertidae familyasının dağılışını, moleküler belirteçler ve morfolojik karakterlerle belirlemeye çalışmışlardır. *Lacerta danfordi* grubunda olduğu düşünölen bireyleri incelemeleri sonucu, bu grubun farklı bir cins olduğunu saptamış ve *Anatololacerta* cinsi olarak adlandırmışlardır.

Kaplı vd. (2011)'de, 40 cinse ait 6 farklı genden 5727 baz çifti ile yaptıkları araştırmada, Lacertidae familyası içinde dağılımı ortaya çıkarmaya çalışmışlar.

Tür ölkemize endemik olmakla beraber, IUCN tarafından tehlike altında olmadığı belirtilmektedir. Deniz seviyesinden 2100 m yüksekte gözlemlenebilmekte (Baran vd., 2012) ve dolayısıyla geniş dağılış alanına sahiptir.

Bellati vd. (2015), *Anatololacerta* cinsi ile yaptıkları moleküler filogeni çalışmasında ellerinde bulunan örneklerle, *A. danfordi* yayılış alanının Anamur'un doğusunda kaldığını ve kuzey Adana'ya doğru ilerlediğini belirtmiştir.

Salvi vd. (2010) *Archeolacerta bedriagae* ile yapılan filocoğrafik çalışmaları ile Akdeniz Havzası hakkında bilgiler vermiştir. Havzanın biyoçeşitlilik açısından önemini belirtmiş ve tarihsel süreç boyunca başına gelen olayların, bölgenin

endemizm açısından bu denli yüksek bir sayıya sahip olmasının esas nedeni olduğunu söylemişlerdir.

Bazı sürüngen ve fosil kayıtlarında sıkı kemiklerin tabakalaşmış yapıları ilk kez Seitz (1907) tarafından gözlemlenmiştir.

Hemelaar (1985), *Bufo bufo* ile yaptıkları çalışma neticesinde, ilk kışlamadan hemen önce veya sonra yakalanan genç bir bireyin kemik enine kesitinin büyüklüğünü, ergin ve endosteal resorpsiyona uğramış bir bireyin ilik boşluğu ile karşılaştırarak, resorpsiyon miktarını ve kaç tane LAG'ın tahrip olduğunu hesaplayabileceğimizi belirtmiştir.

Castanet ve Smirina (1990), canlıların yaşlarını bilmenin öneminden bahsederken, taksonomik çalışmalarda yaş gruplarının ayrılarak bir değerlendirme yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca iskelet kronolojisi yönteminin amfibi ve sürüngenlerde kullanımına da değinmişlerdir.

Storey (2002), *Scaphiopus couchii* ve *Otala lactea* ile yaptığı çalışmada estivasyon nedenlerini araştırmıştır. Estivasyona neden olan mekanizmalarını hibernasyon ve anaerobiyosise neden olan ile aynı olduğunu not etmişlerdir.

Üzüm (2006), Türkiye'de farklı yüksekliklerden oluşan 5 farklı lokaliteden topladığı *Triturus karelinii* popülasyonlarında iskelet kronolojisi yöntemi uygulayarak kapsamlı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Dişi ve erkek bireyler arasında morfolojik ölçümlerde, eşeysel farklılık bulmuştur. Çalışmada, metamorfoz çizgisini, estivasyon ve hibernasyon halkalarını, endosteal resorpsiyon olayını gözlemleyebiliş, aynı türün farkı çevresel faktörlere maruz kalan farklı popülasyonları arasında karşılaştırma imkanı bulabilmiştir.

Chinsamy ve Valenzuela (2008), *Podocnemis expansa* ile yaptıkları çalışmalarda, markalama-bırakma-yeniden yakalama yönteminin, eşeysel olgunluk, dişilerin yuvalama yaşı ve bireylerin yaşam uzunluğu gibi sorunları çözmeye yetersiz kaldığını belirtmiş ve iskelet kronolojisi yöntemini önemini yeniden vurgulamışlardır.

Puente vd. (2011), *Rana dalmatina* türüne iskelet kronolojisi uygulamışlardır. Büyümenin erginliğe erişilene kadar hızlı olduğunu kaydetmişlerdir. Bu sebepten bazı yaş gruplarında aynı SVL uzunluğunu not etmişlerdir.

Zug ve Rand (1987), dişi *Iguana iguana* bireyleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada, yaş ve vücut büyüklüğü arasında zayıf bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir.

Roitberg ve Smirina (2006), *Lacerta agilis boemica* bireyelerinin vücut büyüklüğünün cinsiyete bağlı farklılığını incelemişlerdir. Çalıştıkları lokaliteler boyunca ergin dişi ve erkek bireylerin SVL değerlerinin yükseklik arttıkça bir artış göstermediğini kayıt etmişlerdir.

Guarino (2010), *Chalcides chalcides* ile yaptıkları çalışmada, SVL'nin yaş ile istatistiksel olarak ilişkili olduğunu ve eşeyssel olgunluğun doğumdan sonraki iki hibernasyondan sonra gerçekleştiğini kaydetmiştir.

Kolarov vd. (2010), *Dinarolacerta mosorensis* türünün 2006 yılında toplanmış 56 ergin ve 6 juvenil bireyi ile gerçekleştirdikleri çalışmada, bireylerin büyüme katsayısını dişilerde 0.54 erkeklerde 0.40 ve bunun bir etkisi olarak erkeklerin erişebilecekleri maksimum boy uzunluğunun dişilerden daha yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Lacerta agilis ile yapılan bir çalışmada (Guarino vd., 2010), Kuzeybatı İtalya'dan 34 ergin ve 2 juvenil bireye iskelet kronolojisi uygulanmıştır. Erkek bireylerin yaşlarının 2-4 yıl arasında, dişi bireylerin ise 2-3 yıl arasında değiştiği hesaplanmıştır. Erkek ve dişi bireyler arasındaki vücut büyüklükleri farkı, istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, her iki cinsiyette de yaş ve boy arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Bu ilişki erkek bireylerde zayıf iken dişi bireylerde daha kuvvetlidir.

Arakelyan vd. (2013), kapsamlı bir çalışma ile, *Darevskia* cinsine ait Türkiye'deki türlerin yaş yapılarını karşılaştırmışlardır. *D. armeniaca* ile *D. unisexualis*'in yaş dağılımları arasında anlamlı bir fark olmadığını, ayrıca *D. uzzelli* ile *D. sapphirina*'nın maksimum yaşının aynı (6 yaş), *D. armeniaca* ile *D. unisexualis*'in ise 8'er yaş olduğunu hesaplamışlardır. Bütün türlerin 3. hibernasyondan sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığını gözlemlemişlerdir.

Gadsden ve Castaneda (2013), 1989 ve 1994 yılları arasında *Aspidoscelis marmorata* bireylerinin yaşam öyküsü özelliklerini ve popülasyon dinamiği analizleri için markalama-bırakma-yeniden yakalama yöntemini kullanmışlardır.

Üzüm vd. (2014), *Acanthodactylus boskianus*'un ilk defa yaş yapısını ortaya koymuşlardır. Ayrıca cinsiyetler arası vücut büyüklüğü ve yaş dağılımını inceleyerek erkek bireylerin dişi bireylerden istatistiksel olarak daha iri vücutlu olduğu ve daha yaşlı olduğunu hesaplamışlardır. Bunun yanı sıra, çalışılan popülasyonda erkek baskın bir eşeyssel dimorfizm gözlenmiştir.

Gül vd. (2014), Artvin'den topladıkları 62 *Darevskia rudis* bireyine iskelet kronolojisi uygulamışlardır. Üç farklı yükseklikten popülasyonlar arasında karşılaştırma yapmışlardır. En yüksekteki iki popülasyonun dişilerinde, yaş ve boy arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Bütün popülasyonların erkek bireylerinde böyle bir durum söz konusu değildir.

Üzüm vd. (2015), *Eremias suphani* türünün yaş yapısı ile ilgili ilk çalışmayı gerçekleştirmiştir. 16 erkek, 7 dişi ve 1 juvenil birey ile gerçekleştirilen çalışmada, yaş ve vücut büyüklüğü arasında anlamlı bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Erkeklerin yaş yapısının 6-9 yıl arasında, dişilerin ise 6-10 yıl arasında değiştiğini hesaplamışlardır. Erginliğe erişme yaşını erkekler ve dişiler için 5-6 olarak hesaplamışlardır.

Kalaycı vd. (2015), *Asaccus barani*'nin ilk defa yaş yapısını, iskelet kronolojisi yöntemi kullanarak ortaya koymuşlardır. Gözlemlenen maksimum yaşam süresini erkekler için yıl, dişiler için 5 yıl olarak kaydetmişlerdir. Cinsiyetler arasında yaş ve boy bakımından herhangi bir fark olmadığını hesaplamışlardır.

Cartes vd. (2015), *Phymaturus spectabilis* türünün sıcaklığa bağlı olarak kısa bir aktif döneme sahip olduğunu ve geç olgunluğa eriştiğini belirtmişlerdir. Hayatlarının kısa bir döneminde üremelerinin yanında, düşük sayıda yeni birey oluşturmalarından dolayı düşük üreme başarısına sahip bir tür olarak tanımlamışlardır.

Yakın ve Tok (2015), Çanakkale civarından 43 adet *Anatololacerta anatolica* bireyine iskelet kronolojisi uygulamıştır. Erkeklerin yaş aralığı 3-5 arası değişirken, dişilerde 3-10 arasında değiştiğini hesaplamışlardır. Her iki cinsiyet

içinde eşeyssel olgunluğu 3 yaş olarak hesaplamış ve yaş ile SVL arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışma hem bu tür ile ilgili ilk çalışma olması hem de bu türün *A. danfordi* ile aynı cinste bulunmasından dolayı, bizim çalışma için de önemli bir kaynak olmuştur.

Gül vd. (2015), çevresel faktörlerin türün yaşam öyküsüne nasıl etki ettiğini anlamak için 3 farklı *Apathya cappadocica* popülasyonu ile çalışmışlardır. Popülasyonları Kilis, Şanlıurfa ve Diyarbakır'dan, birbirlerinden farklı yüksekliklerde olacak şekilde toplamışlardır. Yaş ve vücut büyüklüğünde, her üç popülasyonunda dişileri ve erkekleri arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Ancak Şanlıurfa popülasyonunun erkek bireylerinin diğer iki popülasyon erkeklerinden daha büyük bir vücuda sahip olduklarını bulmuşlardır. Bu farklılığın, Şanlıurfa popülasyonunun daha sıcak ve kurak bir iklimde yaşamasından kaynaklanıyor olabileceğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma için, *Anatololacerta danfordi* (Günther, 1876) (Squamata, Lacertidae) (Toros Kertenkelesi)'nin iki farklı lokaliteden (Kozan/ADANA ve Saimbeyli/ADANA) toplanmış popülasyonları kullanılmıştır. Şekil 3.1'de bu türe ait dişi bir bireyin genel görünüşü verilmiştir. Kozan popülasyonu 22 ♂♂ ve 9 ♀♀ bireyden oluşurken, Saimbeyli popülasyonu 8 ♂♂ ve 9 ♀♀ bireyden oluşmaktadır. Her iki popülasyonda da juvenil birey bulunmamaktadır.



Şekil 3.1. *Anatololacerta danfordi*'ye ait dişi bir bireyin genel görünüşü

Örnekler TÜBİTAK'ın (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu) desteklediği 112T269 numaralı proje kapsamında toplanmış ve daha sonra bu çalışma için de kullanılmıştır. Bu proje, *Anatololacerta* kompleksinin dağılış haritasının yeniden yapılandırılması ile ilgili bir proje olup *Anatololacerta* cinsinden birçok tür yakalanmıştır. *A. danfordi* bireylerinin içinde bulunduğu grup Bellati vd. (2015) esas alınarak belirlenmiştir. Buna göre *A. danfordi*'nin sistematik yeri Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

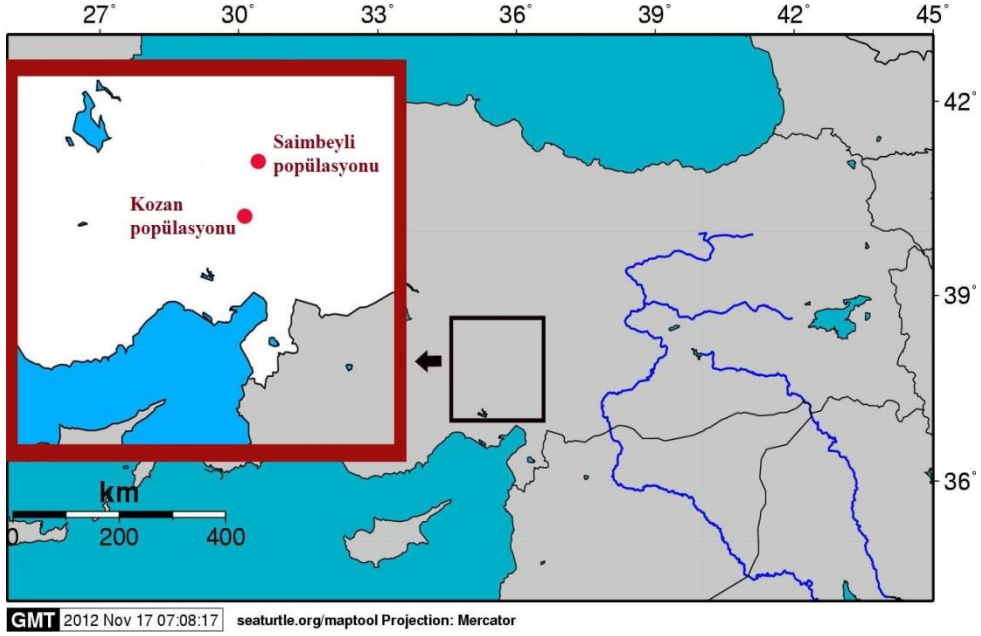
ALEM:	Animalia	
ŞUBE:	Chordata	
ALT ŞUBE:	Vertebrata	
ÜST SINIF:	Tetrapoda	
SINIF:	Reptilia	
TAKIM:	Squamata	
AİLE:	Lacertidae	
CİNS:	<i>Anatololacerta</i>	(Arnold, Arribas, Carranza, 2007)
TÜR:	<i>Anatololacerta danfordi</i>	(Günther, 1876)

Şekil 3.2. *Anatololacerta danfordi*'nin sistematik yeri

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Alanları ve Özellikleri

Çalışma alanları, türün popülasyon yoğunluğu ve başta lokalitelerin deniz seviyesinden yükseklikleri olmak üzere farklı çevresel şartlar dikkate alınarak seçilmiştir. Çalışmada kullanılacak materyal, Adana İl'inin Kozan İlçesi'nin Suluhan Mevkii'nden (ortalama deniz seviyesinden 687 m yükseklikten) ve aynı şekilde Adana İl'inin Saimbeyli İlçesi'nin Obruk Şelalesi ve civarından (ortalama deniz seviyesinden 1200 m yükseklikten) elde edilmiştir. Örneklerin toplandığı popülasyonlara ait lokaliteler Şekil 3.3'deki haritada gösterilmektedir. Lokalitelerin koordinatları Garmin E-Trex Vista GPS kullanılarak işaretlenmiş, harita ise GIS-Maptool (SeaTurtle.org, 2015) kullanılarak çizilmiştir.



Şekil 3.3. *Anadololacerta danfordi* örneklerinin toplandığı lokaliteler

Adana, Türkiye'nin güneyinde yer alan ve Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bir şehirdir. TC. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2011 yılı "İl Çevre Durum Raporu" verilerine göre toplam yıllık güneşlenme süresi yaklaşık 2318 saattir. Aynı rapora göre toplam güneşlenme süresinin aylara göre dağılımı Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün sıcaklık ve yağış ile ilgili verileri ise Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Adana ili yıllık güneşlenme süreleri (saat, dakika)

Rasat Süresi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
1	4.4	5.1	5.5	6.5	9.0	10.3
Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
10.3	10.1	8.5	7.1	5.5	4.3	6.35

Çizelge 3.2. Adana iline ait 1950-2014 yılları arası Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
En Yüksek Sıcaklık (°C)	26.5	26.7	32.0	37.5	40.6	41.3
En Düşük Sıcaklık (°C)	-8.1	-6.4	-3.6	-1.3	5.6	11.2
Ortalama Sıcaklık (°C)	9.6	10.5	13.5	17.5	21.7	25.6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.4	10.3	9.9	9.1	6.7	3.0
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (kg/m ²)	109.9	84.2	66.8	55.2	47.3	20.0
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
En Yüksek Sıcaklık (°C)	44.0	45.6	43.2	39.4	33.3	30.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	11.5	14.8	9.3	4.8	-4.3	-4.4
Ortalama Sıcaklık (°C)	28.1	28.4	25.9	21.3	15.4	11.2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	0.9	0.7	2.6	5.5	7.2	10.5
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (kg/m ²)	7.1	5.2	15.8	40.7	73.7	128.7

3.2.1.1. Suluhan Mevkii/Kozan

Kozan popülasyonuna ait örnekler, Adana İli Kozan İlçesi'nin Suluhan Köyü ve civarından (37°35'N, 35°50'E) toplanmıştır. Bölgenin deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 687 m'dir. Kozan'da bulunan göl ve gölü besleyen küçük su yolları bölgenin verimli olmasına sebep olmaktadır. Arazi çalışmaları sırasında, farklı türlere de rastlanmış ve genellikle dağ ve tepelerin çok yüksek olmayan yerlerinde bu canlıların sayısının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu türler arasında *Eirenis* cinsine ait bir birey, *Dolichophis jugularis* (Linnaeus, 1758), *Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870), *Blanus alexandri* (Sindaco, Kornilios, Sacchi, Lymberakis, 2014), *Stellagama stellio* (Linnaeus, 1758), *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758) ve *Bufo variabilis* (Pallas, 1769)

bulunmaktadır. Çalışma materyalinin toplandığı biyotoplardan biri Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Kozan popülasyonu örneklerinin yakalandığı biyotop

3.2.1.2. Obruk Şelalesi/Saimbeyli

Saimbeyli popülasyonuna ait örnekler, Adana İl'inin Saimbeyli İlçesi'nin kuzey tarafında bulunan Obruk Şelalesi ve şelaleye giden yol boyunca (38⁰01'N, 36⁰05'E) toplanmıştır. Bölge deniz seviyesinden 1200 m yüksekliktedir. Şelaleye giden yol, şelaleden başlayıp Saimbeyli İlçesinin içinden geçen akarsu ve bunun etrafındaki ağaçlıklı ve yer yer taş evler ve duvarlardan oluşmaktadır (Şekil 3.5). Özellikle taşların arasında ve ağaç diplerinde *A. danfordi*'ye sıkça rastlanmıştır. Bunun yanı sıra bölgede *Mediodactylus kotschy* ve *Phoenicolacerta laevis* türleri de gözlenmiştir.



Şekil 3.5. Saimbeyli popülasyonu örneklerinin yakalandığı biyotop (Obruk Şelalesi yolu)

3.2.2. Örneklerin Toplanması ve Saklanması

Örnekler, 2013–2014 yıllarında, hayvanların en aktif oldukları ilkbahar ve yaz mevsimlerinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında toplanmıştır. Çizelge 3.3’de *A. danfordi* örneklerinin toplandığı lokaliteler, tarihler ve sayıları verilmiştir.

Çizelge 3.3. *Anatololacerta danfordi* örneklerinin toplandığı lokaliteler, tarihler ve örnek sayıları

Lokalite	Koordinatlar	Yükseklik (m)	Tarih	Örnek Sayısı
Kozan/ ADANA	37°35'N, 35°50'E	687	28.6.2013	16 ♂♂
				8 ♀♀
			3.6.2014	6 ♂♂
				1 ♀♀
Saimbeyli/ ADANA	38°01'N, 36°05'E	1200	29.6.2013	5 ♂♂
				4 ♀♀
			4.6.2014	3 ♂♂
				5 ♀♀

Örnekler elle canlı yakalanarak bez torbalar ile laboratuvara taşınmışlardır. Yakalanan örnekler proje gereği tespit edilmiş, tespit işleminde literatürde izlenen yol takip edilmiştir (Başoğlu ve Baran, 1977; Baran ve Atatür, 1998): Renk ve desen özellikleri tespit edilen kertenkele örnekleri, ağzı kapalı bir kap içerisinde eter ile bayıldıktan sonra %96'lık etil alkol vücut boşluğuna enjekte edilerek tespit işlemi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra uygun şekil verilen örnekler alüminyum levha üzerine konulmuş, kurumalarını önlemek için %96'lık etil alkol ile ıslatılmış pamuk ile örtülmüş ve sertleşmeye bırakılmışlardır. Şekil almalarını sağlamak için naylon torba içinde 3-4 gün süre ile bekletilen örnekler en son aşamada %96'lık etil alkolle alınarak daimi muhafazaları sağlanmıştır. Bu şekilde tespit edilmiş örneklerin hepsi, Dokuz Eylül Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Laboratuvarı'nda korunmaktadır.

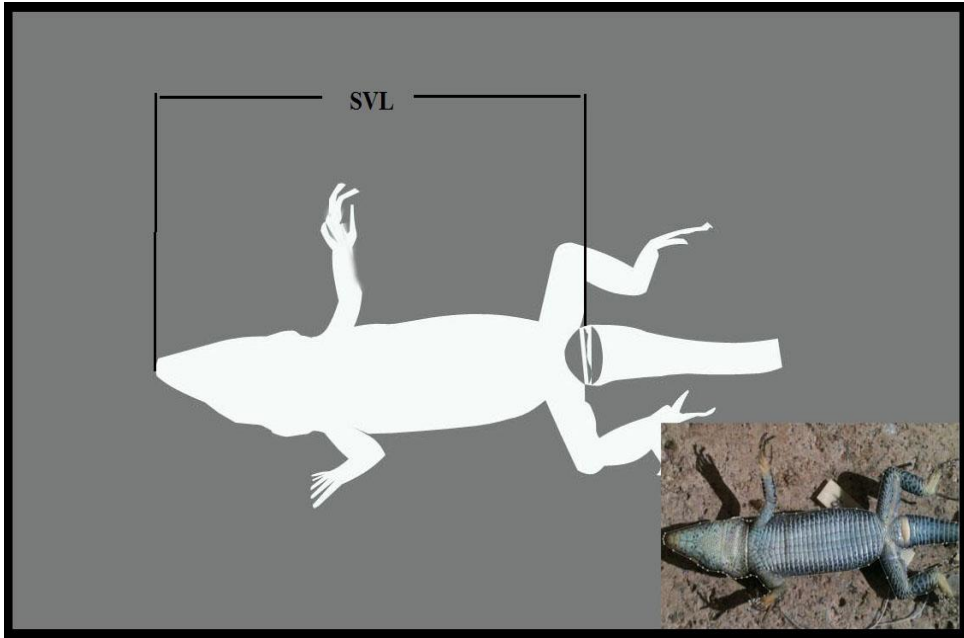
Tespit edilen örneklerin cinsiyetleri kloak açıklığında hemipenisin bulunup bulunmamasına göre saptanmıştır. Daha sonra tüm bireylerden çalışma için gerekli olan morfometrik ölçümler alınmıştır.

Cinsiyet tespiti ve ölçüm tamamlandıktan sonra her bireyin sağ arka ayaklarının en uzun parmağı kesilmiştir. Alınan parmak örnekleri %70'lik alkol içerisine konulmuş ve iskelet kronolojisi yöntemi kullanılarak yaş tayini yapmak üzere değerlendirmeye alınmıştır. Birinci günün ardından dokuda bulunan vücut sıvısının tüpte bulunan alkol miktarını düşürmesinden dolayı, tüplerdeki alkol

yenilenmiştir. Son olarak alkol içerisindeki parmak dokularının bulunduğu bu tüpler +4⁰C’de iskelet kronolojisi uygulanana kadar muhafaza edilmiştir.

3.2.3. Morfometrik Ölçümler

Popülasyonların vücut büyüklükleri karşılaştırmasının yapılabilmesi ve yaş-vücut büyüklüğü ilişkisinin ortaya konulabilmesi için, bireylerin vücut büyüklükleri mm cinsinden ölçülmüştür. Hayvanların tehlike anında kuyruklarını bırakmaları ve yakalanan birçok bireyde yeni rejener olmuş kuyrukların bulunmasından dolayı, bireylerin toplam vücut uzunlukları değerlendirmeye alınmamıştır. Bu nedenle, vücut büyüklüğü verisi olarak sadece burun ucu kloak arası mesafe (SVL: Snout-vent length) ölçülmüştür (Şekil 3.6). Tüm bireylerin ölçümleri 0.02 mm hassasiyetli kumpas ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.6. *Anadololacerta danfordi* örneklerinden alınan vücut ölçüsü (SVL: Burun ucu-kloak arası mesafe)

Vücut büyüklüğüne dayalı eşeyssel farklılığı ortaya koyabilmek için ayrıca Lovich ve Gibbons (1992)’un Seksüel Dimorfizm İndeksi (SDI) hesaplanmıştır. Buna göre:

$$SDI = (\text{Büyük cinsiyetin ortalama uzunluğu} / \text{Küçük cinsiyetin ortalama uzunluğu}) \pm 1$$

Bu formülde, erkeklerin dişilerden büyük olduğu durumlarda +1, dişilerin erkeklerden büyük olduğu durumlarda ise -1 eklenir. $SDI > 0$ olduğunda dişiler erkeklerden daha büyüktür.

3.2.4. İskelet Kronolojisi

A. *danfordi* popülasyonlarına ait bireylerin yaşları, iskelet kronolojisi yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Bu yöntem uygulanırken daha önce yapılan çalışmalarda (Castanet ve Simirina, 1990; Kolarov vd., 2010; Yakın ve Tok, 2015; Üzüm vd., 2015) kullanılan yöntemlerden yararlanılmıştır. Bu metotlardan dikkate alınarak yapılan denemelerden sonra, bu çalışma da kullanılan yöntem aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir:

3.2.4.1. Parmakların iskelet kronolojisi için hazırlanması

Alkol içinde (%70'lik) muhafaza edilen parmak örnekleri öncelikle alkollerinden uzaklaştırılmıştır. Daha sonra musluk suyu ile iyice yıkanarak, 5 dakika su içinde bekletilmiştir. Alkollerinden arınmış olan parmaklar, dekalsifiye olması için 2-2.5 saat boyunca %5'lik Nitrik asit içerisinde bekletilmiştir. Nitrik asitten alınan parmaklar çeşme suyu ile yıkanarak asit uzaklaştırılmıştır. Asitten arınmış dokular çeşme suyunda $+4^{\circ}\text{C}$ 'de bir gece boyunca bekletilmiş ve böylece kesilmeye hazır hale gelmiştir.

3.2.4.2. Kesitlerin alınması

Kesilmeye hazır parmaklar boyama işlemi için uygun pH'ın sağlanması amacı ile öncelikle distile su ile yıkanmıştır. Daha sonra parmaklardan LEICA CM 1510 marka ve modeldeki dondurucu (freezing) mikrotom kullanılarak, (-22°C) - (-25°C) arasında diafiz kemikten geçen $16\mu\text{m}$ - $18\mu\text{m}$ kalınlığında kesitler alınmıştır. Kesitler, bütün parmaktaki kesim işlemi bitinceye kadar çukur bir lamda distile su içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra kesitlere dokunulmadan çukur lam içerisindeki su çekilerek kesitler boyanmaya hazır hale getirilmiştir.

3.2.4.3. Kesitlerin boyanması

Çukur lam içindeki kesitlerin üzerine Ehrlich hematoksileni damlatılarak, 5 dakika bu şekilde beklenmiştir. Ardından boyamanın durması ve fazla boyanın uzaklaştırılması için musluk suyu ile kesitler yıkanmış ve 1.5-2 saat boyunca yine musluk suyunda bekletilmişlerdir. Daha sonra stereo binoküler kullanılarak uygun kesitler seçilmiş ve gliserin içerisine konularak preparatları hazırlanmıştır.

3.2.4.4. Yaş halkalarının tespit edilmesi ve sayılması

Hazır haldeki preparatların, Olympus BX51 marka mikroskoba bağlı Olympus Camedia C5050 marka fotoğraf makinesi aracılığıyla, farklı büyüklüklerde fotoğrafları çekilmiş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra bu fotoğraflar incelenip LAG'lar sayılarak bireylerin yaşları tespit edilmiştir. Yaş hesaplanması ± 1 yıl hata payı ile yapılmıştır (Üzüm, 2006). Bunun sebebi ise, bazı durumlarda iyi boyanamamış preparatların yanında endosteal resorpsiyonun varlığı ve yaşlı bireylerde LAG'ların periferde doğru birbirlerine çok yakın yer almasıdır.

3.2.5. İstatistiksel Hesaplamalar

Bütün istatistiksel hesaplamalar ve buna bağlı grafiklerin hazırlanmasında STATISTICA 7.0 (StatSoft Inc., USA), SPSS 22.0 (IBM) ve Microsoft Excel (Office 2010) programları kullanılmıştır. Tüm analizler $\alpha=0.05$ anlamlılık derecesinde yapılmıştır.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerini anlamak için skewness ve kurtosis değerleri kontrol edilmiş ve Kolmogorov-Smirnov D-testine başvurulmuştur.

Karşılaştırılan verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda, parametrik bir test olan t-testi, verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda ise non-parametrik bir test olan Mann-Whitney U-testi kullanılmıştır. Her popülasyonda yaş gruplarında vücut büyüklüğü farkını test etmek için ANOVA testi uygulanmıştır. Türün bireylerinde yaş ve boy ilişkisini ortaya koymak için verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda Pearson, normal dağılım göstermediği durumlarda ise Spearman korelasyon testleri kullanılmıştır. İlişkinin anlamlı olduğu

durumlarda, bunu formülize ederek matematiksel bir dille ifade edebilmek için regresyon testine başvurulmuştur.

4. BULGULAR

4.1. Morfometrik Ölçümler

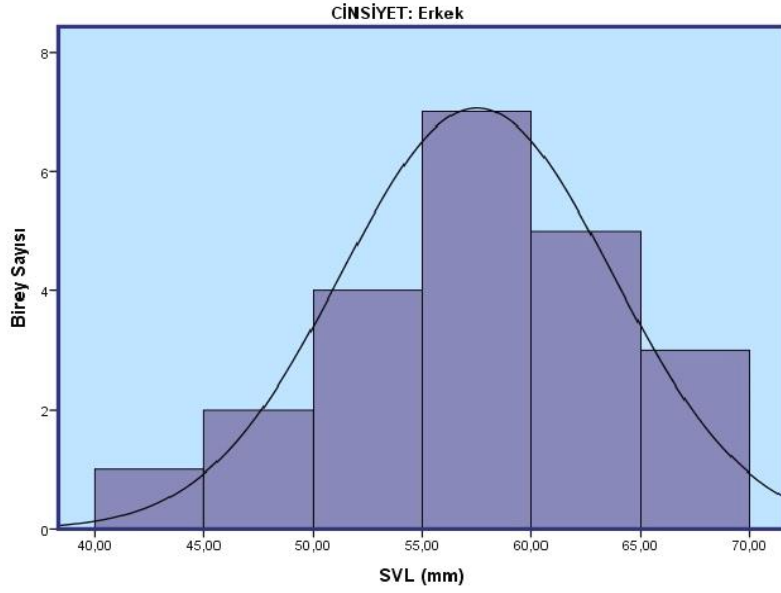
Hem cinsiyetler arası ve popülasyonlar arası vücut büyüklüğü karşılaştırması yapabilmek hem de büyüklüğün yaş ile ilişkisini ortaya koyabilmek amacıyla parmak örneği alınan tüm bireylerin vücut büyüklükleri de ölçülmüştür. Yakalanan birçok bireyde kuyruk kopuk ya da rejenere olduğundan total vücut boyu kullanılamamıştır. Bu nedenle vücut büyüklüğü olarak sadece SVL ölçülmüştür.

4.1.1. Kozan Popülasyonu

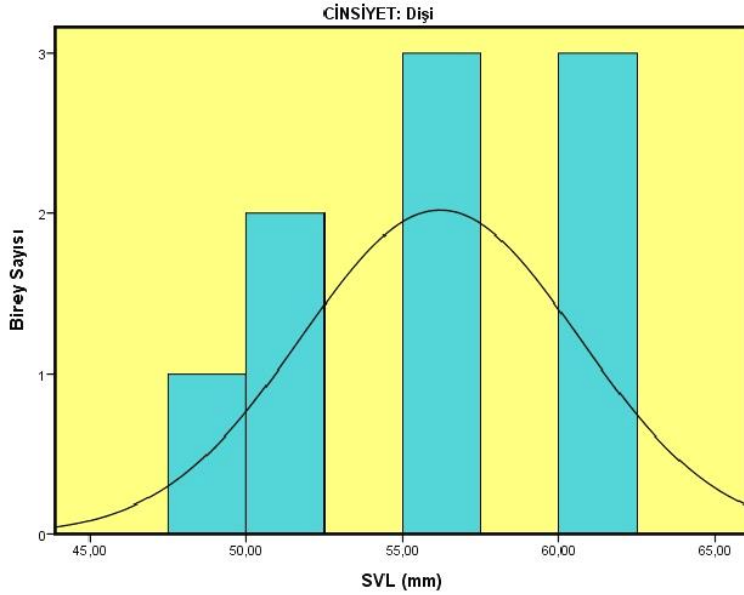
Yaş ve boy arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için Kozan'dan yakalanan 22♂♂ ve 9♀♀ bireyin SVL ölçümleri alınmıştır. Bu popülasyona ait tanımlayıcı istatistik verileri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Buna göre erkek bireylerin SVL ölçümleri 44.62–68.06 mm (Ortalama: 57.51±6.21 mm), dişi bireylerin SVL ölçümleri ise 49.72–62.36 mm arasında değişmekte olup (Ortalama: 56.2±4.44 mm) her ikisi de normal dağılım göstermektedir (Şekil 4.1 ve 4.2). Tüm popülasyon için SVL değerleri, en küçük 44.62 mm ile en büyük 68.06 mm arasında değişmekte ve ortalama 57.12±5.71 mm olup normal dağılım göstermektedir. Bunun yanı sıra Kozan popülasyonunda SDI değeri -0.02 olup erkek baskın bir popülasyondur.

Çizelge 4.1. Kozan popülasyonu bireylerinin vücut büyüklüğü değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler (**N**: Örnek Sayısı, **ort.**: Ortalama Değer, **SH**: Standart Hata, **min.**: Minimum Değer, **maks.**: Maksimum Değer)

	♂♂	♀♀
N	22	9
SVL min. (mm)	44.62	49.72
SVL mak. (mm)	68.06	62.36
SVL ort. (mm)	57.51	56.2
SH	6.21	4.44

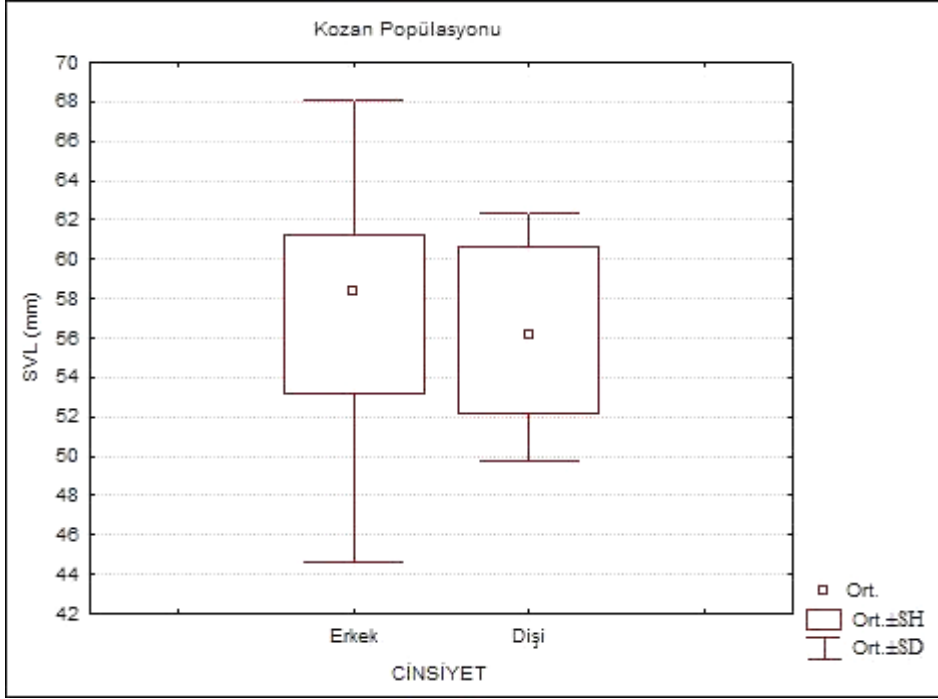


Şekil 4.1. Kozan popülasyonu erkek bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı



Şekil 4.2. Kozan popülasyonu dişi bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı

Kozan popülasyonunda SVL ölçümleri cinsiyetler arasında karşılaştırılmış ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($t=0.659$, $df=20.83$, $p=0.571$, $N_{\text{erkek}}=22$, $N_{\text{dişi}}=9$). Cinsiyetler arasındaki SVL farkını gösteren Box & Whisker grafiği Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Kozan popülasyonu cinsiyetler arası SVL farkını gösteren Box & Whisker grafiği

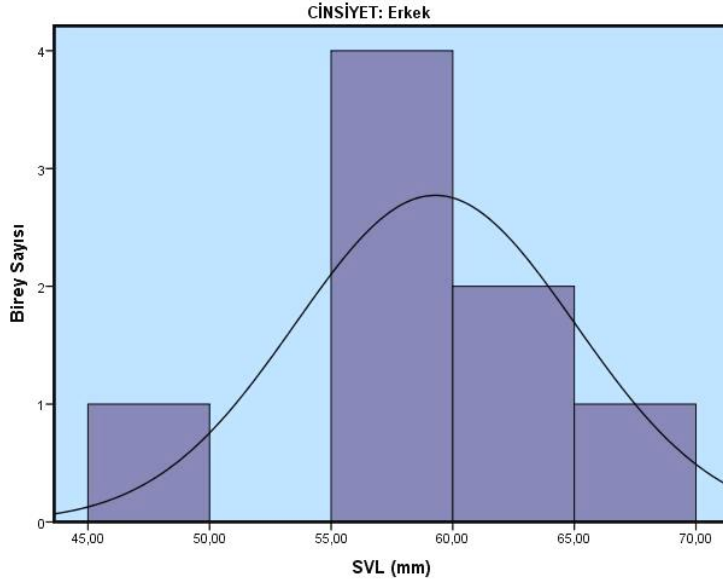
4.1.2. Saimbeyli Popülasyonu

Saimbeyli'den yakalanan 8♂♂ ve 9♀♀ bireyin SVL ölçümleri alınmıştır. Bu popülasyona ait tanımlayıcı istatistik verileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Yapılan ölçümler sonucu bu popülasyona ait erkek bireylerin SVL değerlerinin 48.58–67.50 mm arasında değiştiği (Şekil 4.4.) ve verilerin normal dağılım gösterdiği gözlenmiştir. Erkeklerin SVL değerlerinin ortalaması 59.27 ± 5.75 mm bulunmuştur. Dişi bireylerin SVL ölçümleri ise 43.66–59.60 mm arasında olup (Şekil 4.5.), normal dağılım göstermektedir. Dişilerin SVL değerleri ortalaması ise 52.05 ± 6.21 mm bulunmuştur. Tüm popülasyon için değerler en küçük 43.66 mm ile en büyük 67.50 mm arasında değişmekte ve ortalama 55.45 ± 6.89 mm olup

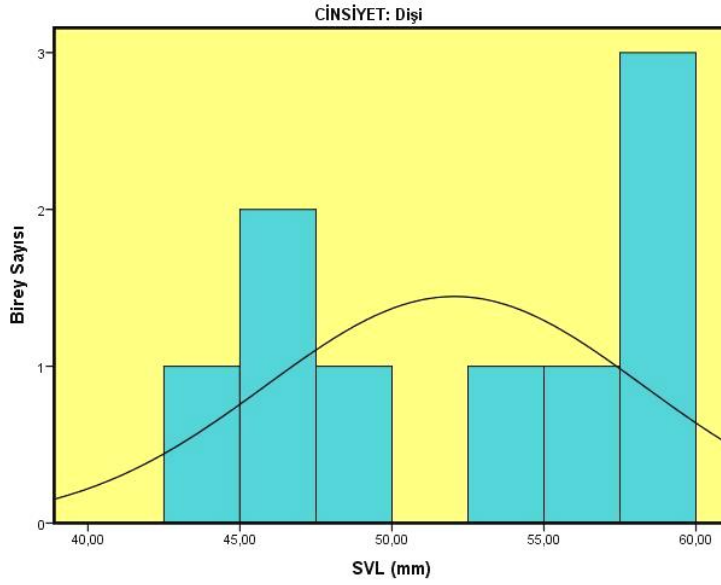
normal dağılım göstermektedir. Saimbeyli popülasyonu için hesaplanan SDI değeri ise -0.13 olup, Kozan popülasyonunda olduğu gibi erkek baskın bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Saimbeyli popülasyonu bireylerinin vücut büyüklüğü değerlerine ait tanımlayıcı istatistikler

	♂♂	♀♀
N	8	9
SVL min. (mm)	48.58	43.66
SVL mak. (mm)	67.50	59.60
SVL ort. (mm)	59.27	52.05
SH	5.75	6.21

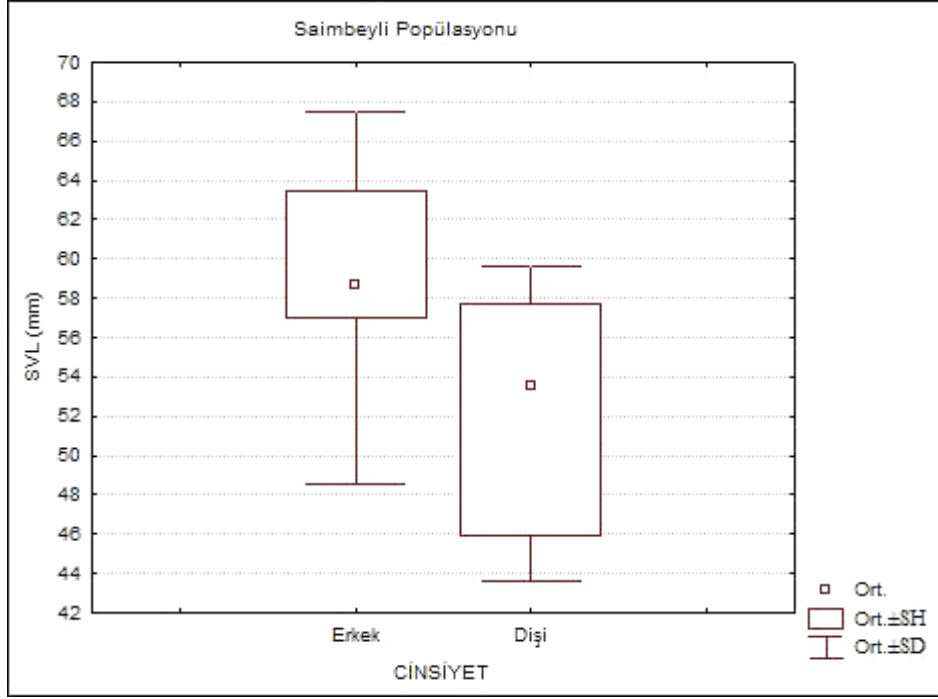


Şekil 4.4. Saimbeyli popülasyonu erkek bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı



Şekil 4.5.Saimbeyli popülasyonu dişi bireylerinde vücut büyüklüğü (SVL) frekans dağılımı

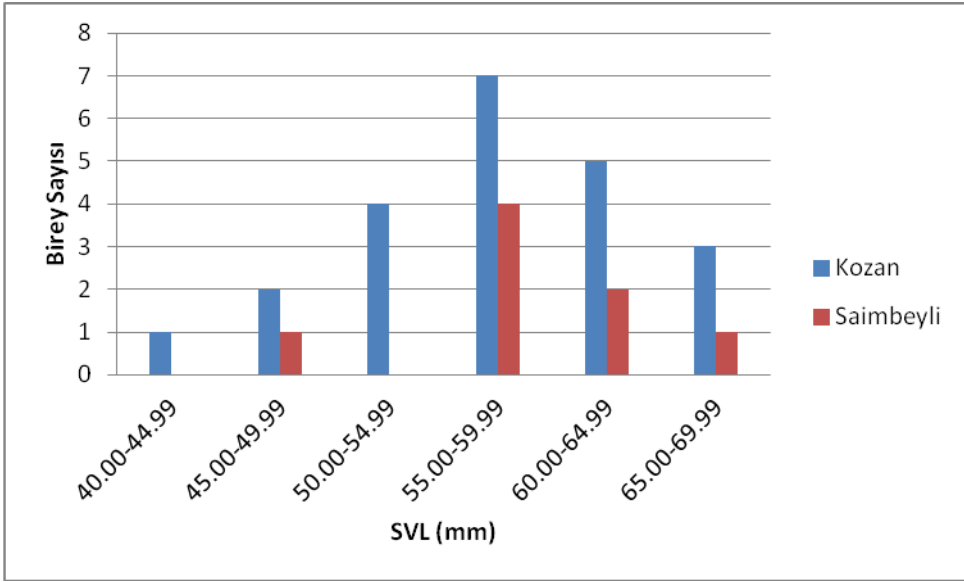
Saimbeyli popülasyonunda, bağımsız örneklem t-testine göre, vücut büyüklükleri bakımından cinsiyetler arasında zayıf fakat anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=2.487$, $df=14.964$, $p=0.025$, $N_{erkek}=8$, $N_{dişi}=9$). Bu farkı gösteren Box & Whisker grafiği Şekil 4.6'da gösterilmiştir



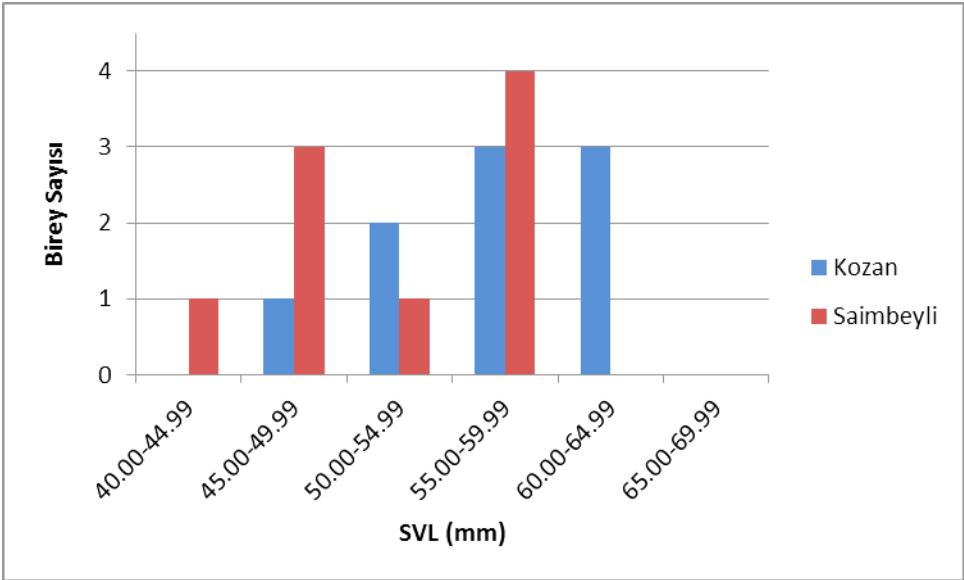
Şekil 4.6. Saimbeyli popülasyonunda cinsiyetler arasındaki SVL farkını gösteren Box & Whisker grafiği

4.1.3. Popülasyonlar Arası Vücut Büyüklüğü Karşılaştırması

Saimbeyli popülasyonunda cinsiyetler arası SVL değerlerinde istatistiksel olarak bir fark olduğu için, popülasyonların ölçümleri erkek ve dişiler arasında ayrı ayrı ele alınıp test edilmiştir. Şekil 4.7. ve 4.8'de popülasyonların erkek ve dişilerinin SVL dağılımları grafik halinde gösterilmiştir.



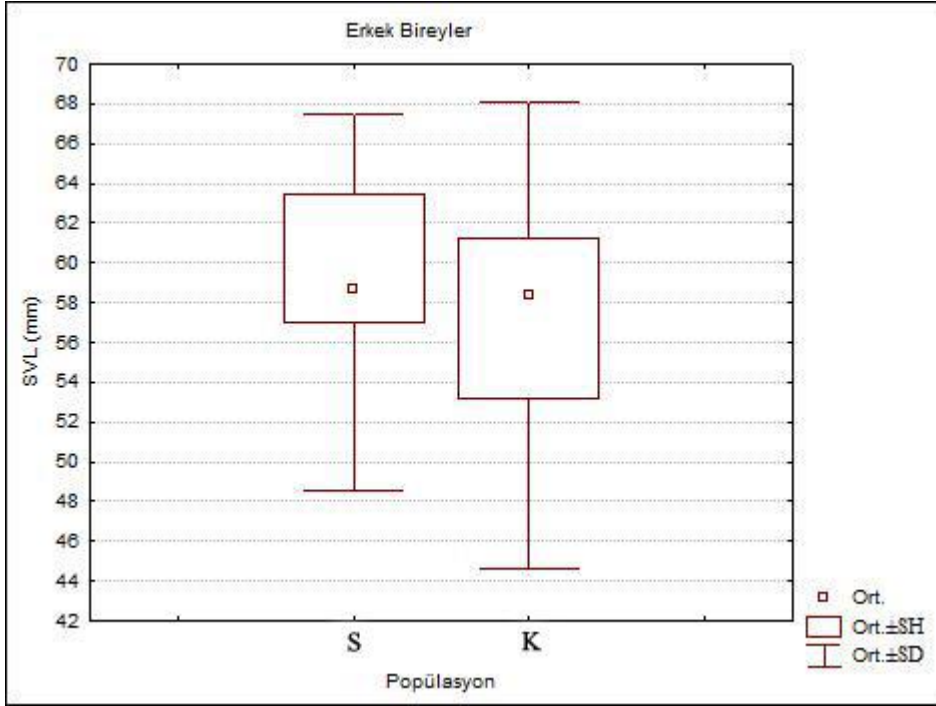
Şekil 4.7. Erkeklerin popülasyonlardaki SVL ölçümleri



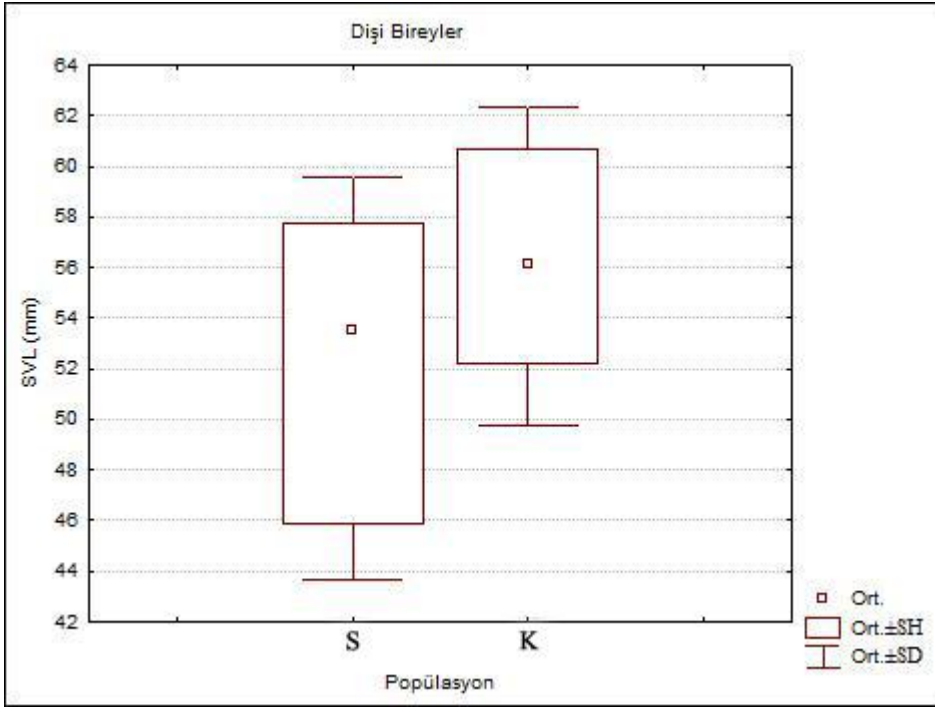
Şekil 4.8. Dişilerin popülasyonlardaki SVL ölçümleri

İki popülasyonun erkeklerinin vücut büyüklüğü farkı, bağımsız örneklem t-testi ile test edilmiş ve aradaki farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur ($t=0.728$, $df=13.396$, $p=0.479$, $N\text{-Kozan}=22$, $N\text{-Saimbeyli}=8$) (Şekil 4.9). Aynı durum iki popülasyon

arasındaki dişi bireylerin vücut ölçümleri farkı için de geçerlidir ($t=-1.627$, $df=14.494$, $p=0.125$, $N\text{-Kozan}=9$, $N\text{-Saimbeyli}=9$) (Şekil 4.10).



Şekil 4.9. Popülasyonlar arası erkek bireylerin SVL farklılığını gösteren Box & Whisker grafiği (S: Saimbeyli Popülasyonu, K: Kozan Popülasyonu)

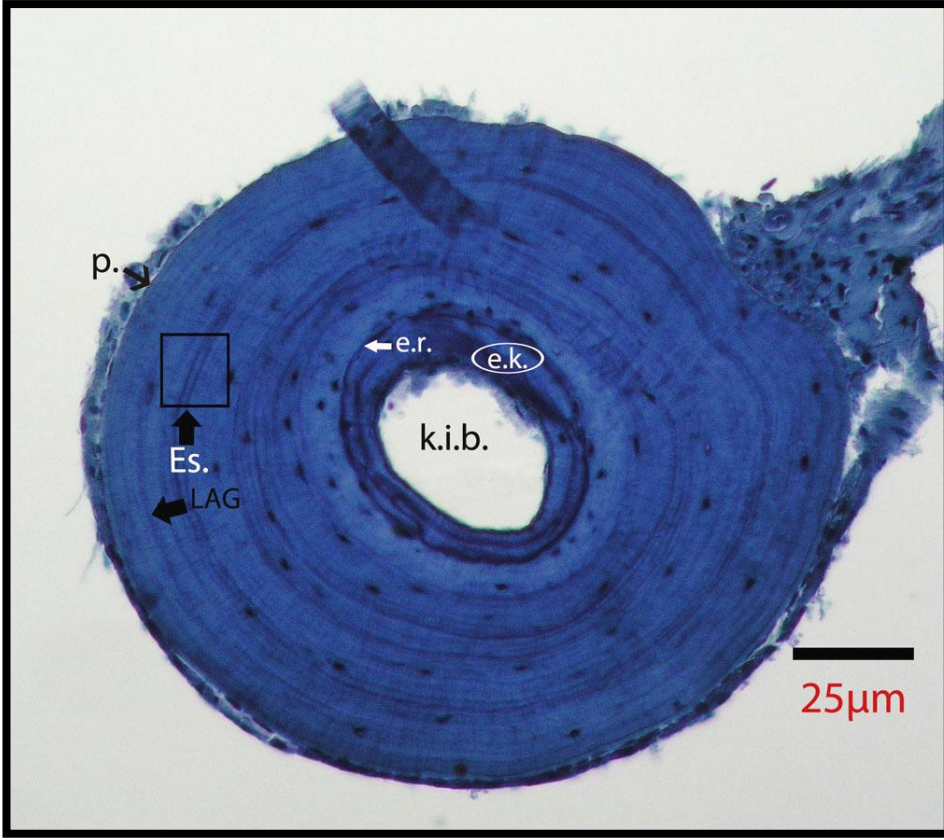


Şekil 4.10. Popülasyonlar arası dişi bireylerin SVL farklılığını gösteren Box & Whisker grafiği (Kısaltmalar için Şekil 4.11'e bakınız)

4.2. İskelet Kronolojisi

Yapılan morfolojik ölçümlerden sonra yaş-boy ilişkisini ortaya koymak için bireylerin yaşları hesaplanmıştır. Popülasyonların yaş yapıları, iskelet kronolojisi yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Durgunluk periyotlarını gösteren LAG'ların sayımı ve MSG'lerin özellikle LAG'lar arasındaki durumları dikkatle incelenerek yaş hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Her iki popülasyonda da genellikle 2. LAG'ların daha koyu boyandığı gözlenmiştir.

Her iki popülasyonda da, endosteal resorpsiyon ve estivasyon çizgisi gibi, parmak enine kesitlerinde yaş hesaplamalarını zorlaştıracak durumlarla karşılaşmıştır (Şekil 4.11). Endosteal resorpsiyonun kemikte ne kadar tahribata yol açtığı, resorpsiyon gerçekleşmemiş ya da gerçekleşse bile birinci yaş halkasına kadar ulaşmamış örnekler ile karşılaştırma yapılarak tespit edilmiştir. Estivasyon halkalarının varlığı ise kendisinden önce gelen LAG'lara olan yakınlığı ile anlaşılmıştır.

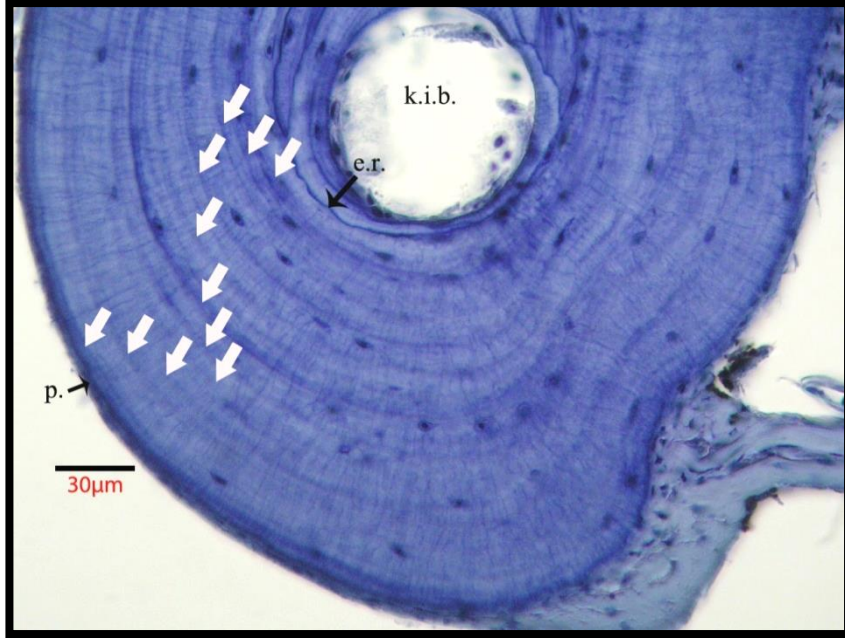


Şekil 4.11. Bir *Anatololacerta danfordi* bireyinden alınan parmak enine kesiti (k.i.b.: Kemik İliği Boşluğu, e.r.: Endosteal Resorpsiyon, e.k.: Endosteal Kemik, p.: Perifer, Es.: Estivasyon çizgisi)

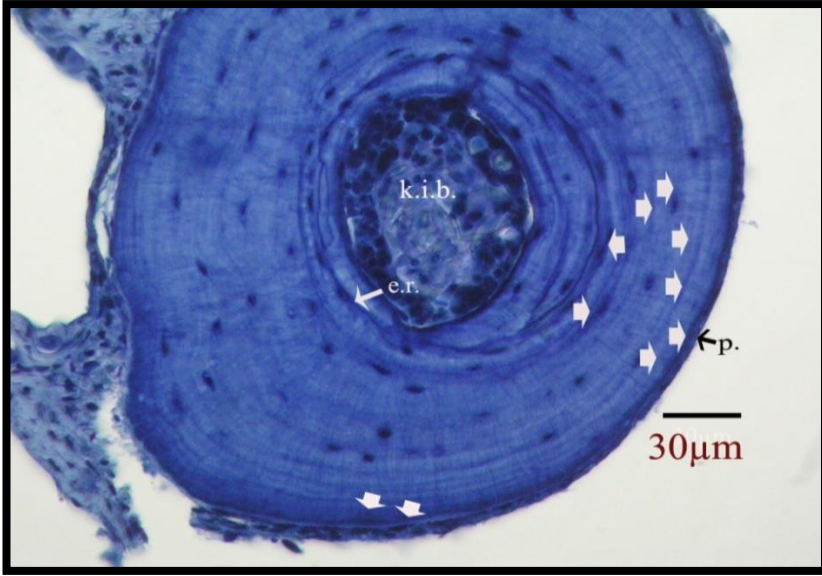
4.2.1. Kozan Popülasyonu

Kozan popülasyonu bireylerinin tümüne iskelet kronolojisi uygulanmıştır. Popülasyondaki bütün bireylerde estivasyon çizgisi gözlenmiş olup, bazı durumlarda ayrı bir çizgi olarak, bazı durumlarda ise LAG'lara çok yakın konumlanarak onları daha kalın gösterecek şekilde oluşmuşlardır. Endosteal resorpsiyon da aynı şekilde bütün bireylerde gözlenmiştir. Erkekler arasında 17 bireyde (%77.27) 1. LAG kısmen tahrip olmuş, 3 bireyde (%13.64) 1. LAG tamamen tahrip olmuş ve 2 bireyde (%9.09) ise endosteal resorpsiyon herhangi bir tahribata neden olmamıştır. Dişilerde ise 5 bireyde (%55.56) 1. LAG kısmen tahrip olmuş, 2 bireyde (%22.22) 1. LAG tamamen tahrip olmuş ve yine 2 bireyde

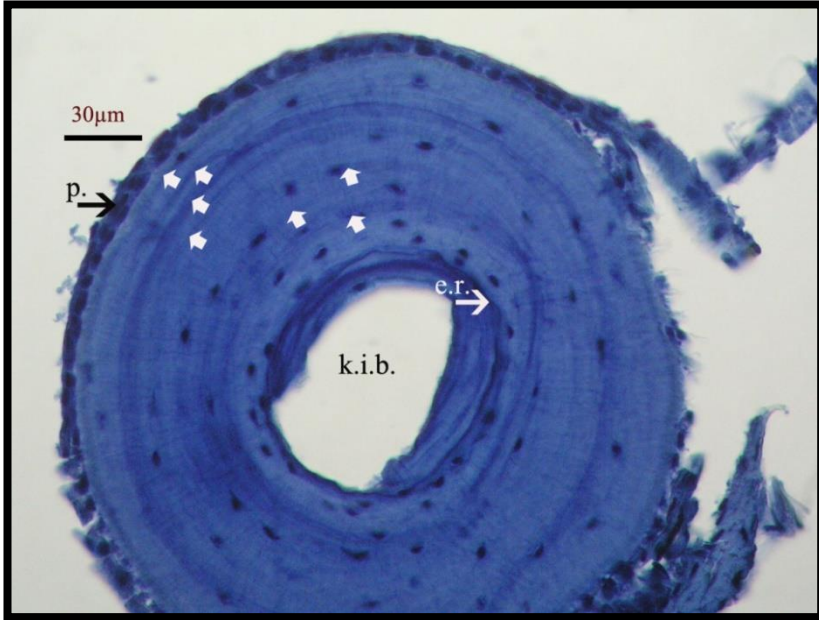
de (%22.22) 1. ve 2. LAG'lar aynı anda ve kısmen tahrip olmuştur. Şekil 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15'te Kozan popülasyonuna ait erkek ve dişi bireylerin parmak enine kesitleri verilmiştir.



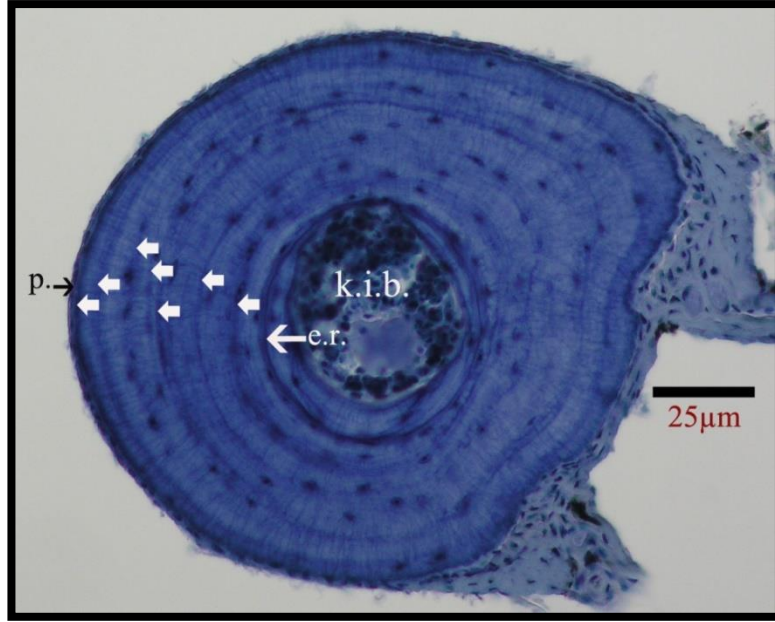
Şekil. 4.12. Kozan popülasyonunda 12 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti. (1. LAG, endosteal resorpsiyondan dolayı tamamen yok olmuş) (Kısaltmalar Şekil 4.11'de verilmiştir)



Şekil 4.13. Kozan popülasyonunda 10 yaşında dişi bir bireyin parmak enine kesiti
(1. LAG kısmen tahrip olmuştur)

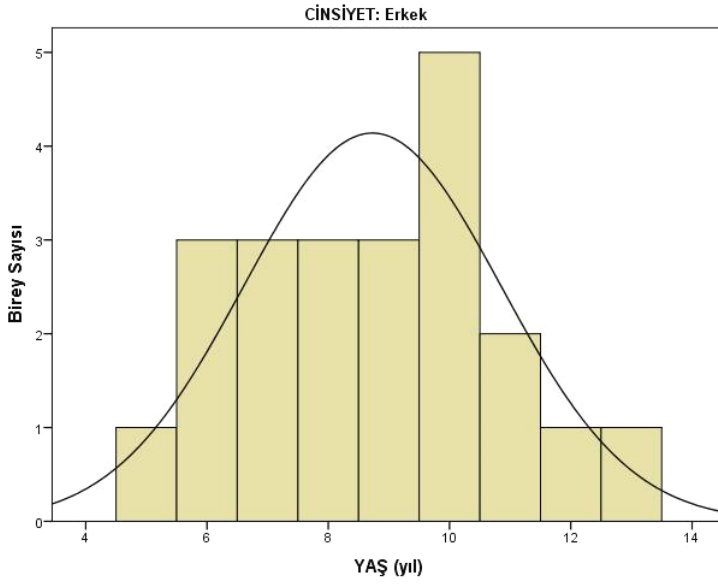


Şekil 4.14. Kozan popülasyonunda 7 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti.
(Endosteal resorpsiyon olmasına rağmen 1. LAG'da tahrip gerçekleşmemiştir)

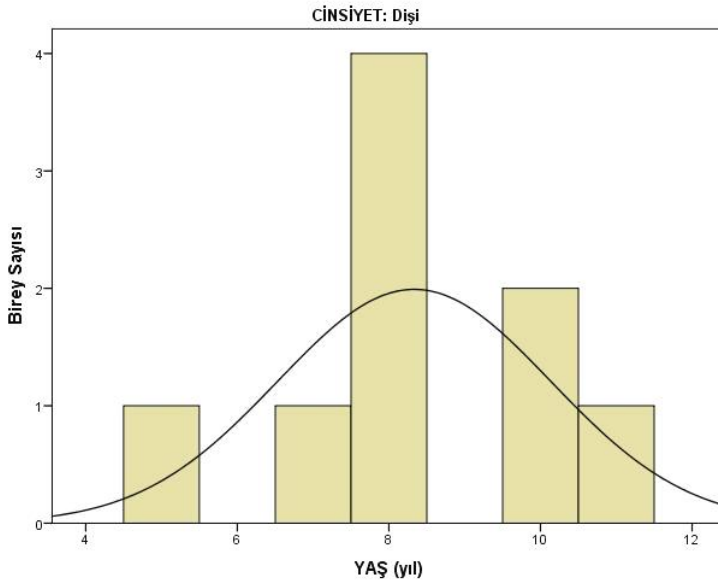


Şekil 4.15. Kozan popülasyonuna ait 7 yaşında dişi bir bireyin parmak enine kesiti

22 erkek bireyin en küçüğü 5, en büyüğü 13 yaşında, (Ortalama: 8.73 ± 2.12 yıl) ve 9 dişi bireyin en küçüğü 5, en büyüğü 11 yaşında olarak hesaplanmıştır (Ortalama: 8.33 ± 1.8 yıl) (Şekil 4.16.). Popülasyonun yaş dağılım verilerinin tanımlayıcı istatistiği Çizelge 4.3'te gösterilmiştir. Popülasyon geneline bakıldığında ise yaş dağılımı 5-13 yıl arasında değişirken, ortalama 8.61 ± 2.01 yıldır. Bütün veriler (popülasyon geneli ele alındığında bile) normal dağılım göstermektedir.



Şekil 4.16. Kozan popülasyonu erkek bireylerin yaş dağılımı



Şekil 4.17. Kozan popülasyonu dişi bireylerin yaş dağılımı

Çizelge 4.3. Kozan popülasyonu yaş değerleri

	♂♂	♀♀
N	22	9
Yaş min. (yıl)	5	5
Yaş mak. (yıl)	13	11
Yaş ort. (yıl)	8.73	8.33
SH	2.12	1.8

Erkek bireylerin %22.73 si (5♂♂) 10 yaşında olup, bu yaş grubu en fazla bireye sahip olan gruptur. 9, 8, 7 ve 6 yaş grupları eşit sayıda erkek bireye (3♂♂) sahip olup, her yaş grubu erkeklerin %13.64'ünü oluşturmaktadır. Erkeklerin %9.09'u (2♂♂) 11 yaşında iken, 5, 12 ve 13 yaş grupları 1'er bireye sahip olarak her biri popülasyondaki erkeklerin %4.54'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.16.).

Dişi bireylerin %44.44'ü (4♀♀) 8 yaş grubunda olup dişilerdeki en kalabalık yaş grubunu oluşturmaktadır. %22.22 ile (2♀♀) 10 yaş grubu ise ikinci en kalabalık yaş grubudur. 5, 7 ve 11 yaş grupları ise 1'er (♀) birey ile dişilerin %11.11'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.17.).

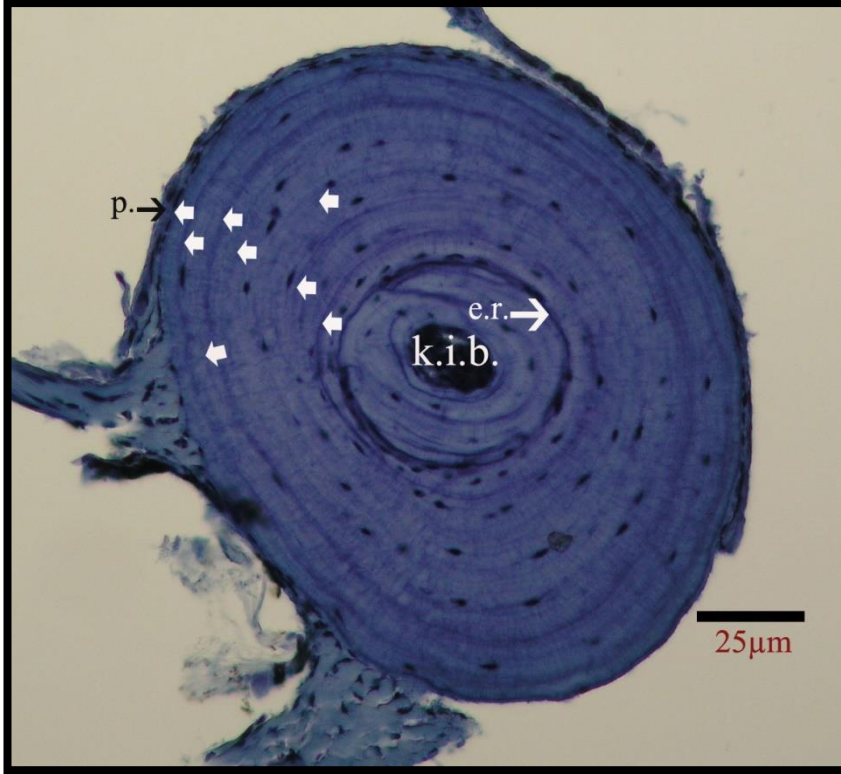
Kozan popülasyonundaki bireylerin yaşlarının farkları, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=0.524$, $df=17.479$, $p=0.607$, $N_{\text{erkek}}=22$, $N_{\text{dişi}}=9$).

4.2.2. Saimbeyli Popülasyonu

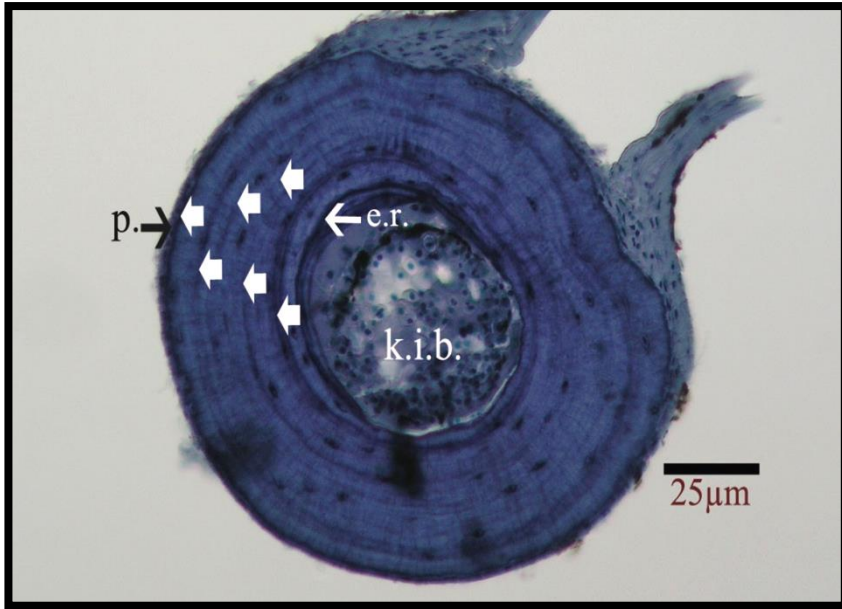
Saimbeyli popülasyonunun bütün bireyelerine iskelet kronolojisi uygulanabilmiştir. Kozan popülasyonunda olduğu gibi bu popülasyondaki kesitlerde estivasyon ve endosteal resorpsiyon izlerine rastlanmıştır. Estivasyon çizgisi kesitlerin hepsinde gözlenmiş ancak aynı kesitteki bütün LAG'larda aynı anda gözlenmemiştir.

Endosteal resorpsiyon da bütün bireyelerde gözlenmiştir. Popülasyonun erkeklerinden 2 bireyde (%25) 1. LAG tamamen parçalanmış, 3 bireyde (%37.5) 1. LAG kısmen parçalanmış, 1 bireyde (%12.5) 1. ve 2. LAG'lar aynı anda ancak kısmen parçalanmış ve 2 bireyde (%25) ise endosteal resorpsiyon 1. LAG'a erişmemiştir. Popülasyonun dişilerinde ise 2 bireyde (%22.22) 1. LAG kısmen parçalanmış, dişilerin geri kalanında ise endosteal resorpsiyon 1. LAG'a

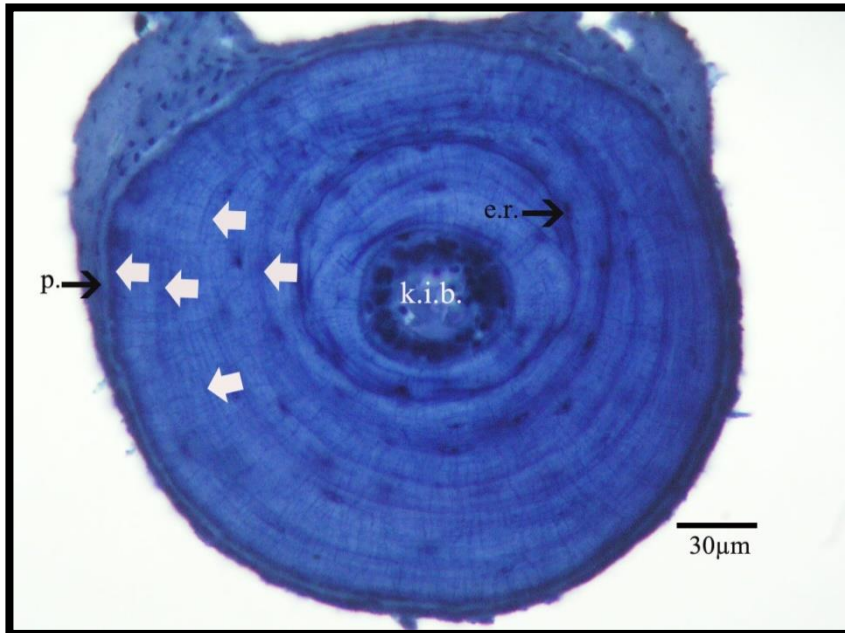
erişmemiştir. Şekil 4.18., 4.19., 4.20. ve 4.21’de Saimbeyli popülasyonuna ait bireylerin parmak enine kesitlerinde kemik kısımları ve yaş halkaları gösterilmektedir.



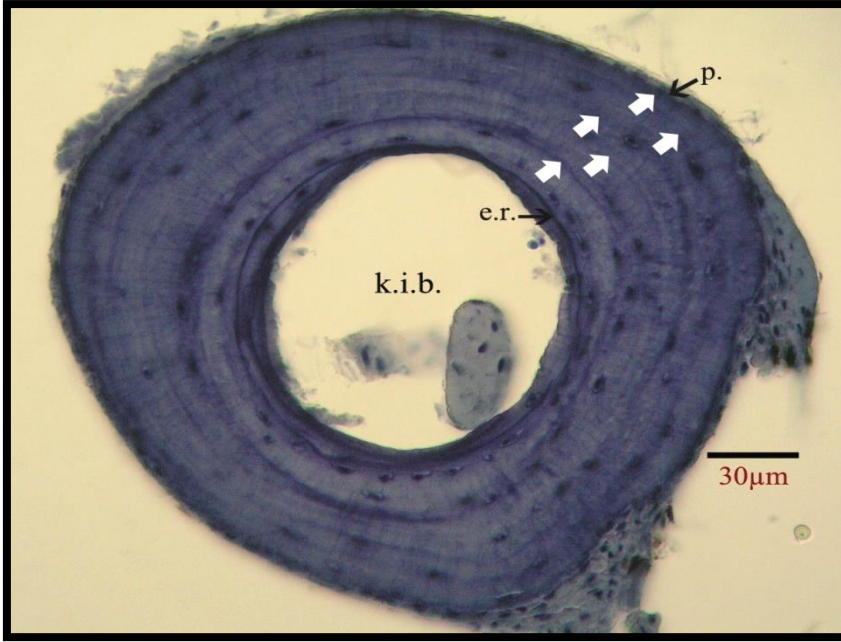
Şekil 4.18. Saimbeyli popülasyonunun ait 8 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti (Endosteal resorpsiyon LAG’a erişmemiştir) (Kısaltmalar Şekil 4.11’de verilmiştir)



Şekil 4.19. Saimbeyli popülasyonuna ait 6 yaşında dişi bir bireyin parmak enine kesiti (Endosteal resorpsiyon 1. LAG'a erişmemiştir)

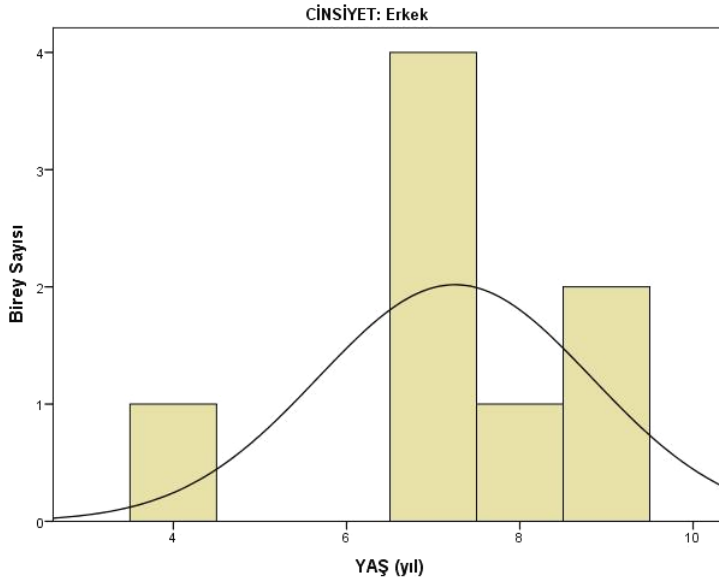


Şekil 4.20. Saimbeyli popülasyonuna ait 5 yaşında erkek bir bireyin parmak enine kesiti

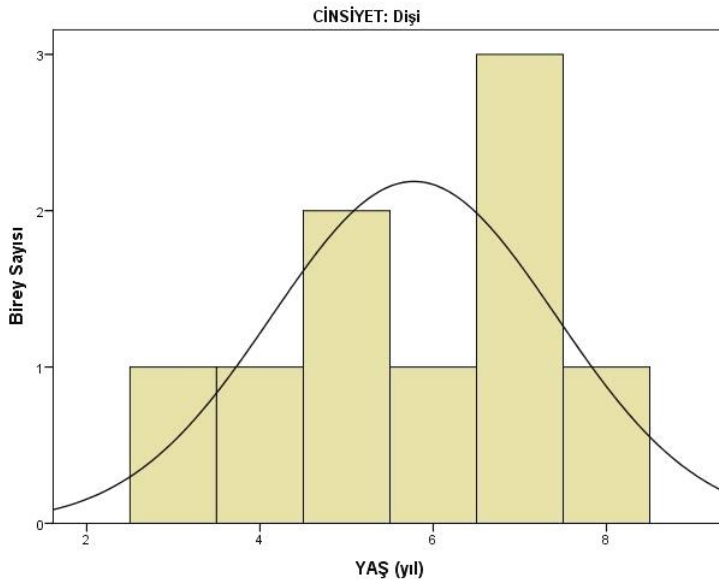


Şekil 4.21. Saimbeyli popülasyonuna ait 5 yaşında dişi bir bireyin parmak enine kesiti

Yapılan değerlendirme sonucunda 8 erkek ve 9 dişi bireyden oluşan popülasyonda, erkeklerin en küçüğü 4, en büyüğü 9 yaşında olup ortalama yaşları 7.25 ± 1.58 yıl olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.22.). Dişi bireyler ise 3- 8 yaş arasında (Şekil 4.23.) dağılım gösterirken ortalama yaşları 5.78 ± 1.64 yıl olarak hesaplanmıştır. Popülasyonun yaş dağılım verilerinin tanımlayıcı istatistiği Çizelge 4.4'te verilmiştir. Popülasyon genelinde toplam 17 birey için ise yaş dağılımı 3-9 yıl arasında değişmekte olup, ortalama yaş ise 6.47 ± 1.73 yıl bulunmuştur. Bütün veriler normal dağılım göstermektedir.



Şekil 4.22. Saimbeyli popülasyonu erkek bireylerin yaş dağılımı



Şekil 4.23. Saimbeyli popülasyonu dişi bireylerin yaş dağılımı

Çizelge 4.4. Saimbeyli popülasyonu yaş değerleri

	♂♂	♀♀
N	8	9
Yaş min. (yıl)	4	3
Yaş mak. (yıl)	9	8
Yaş ort. (yıl)	7.25	5.78
SH	1.58	1.64

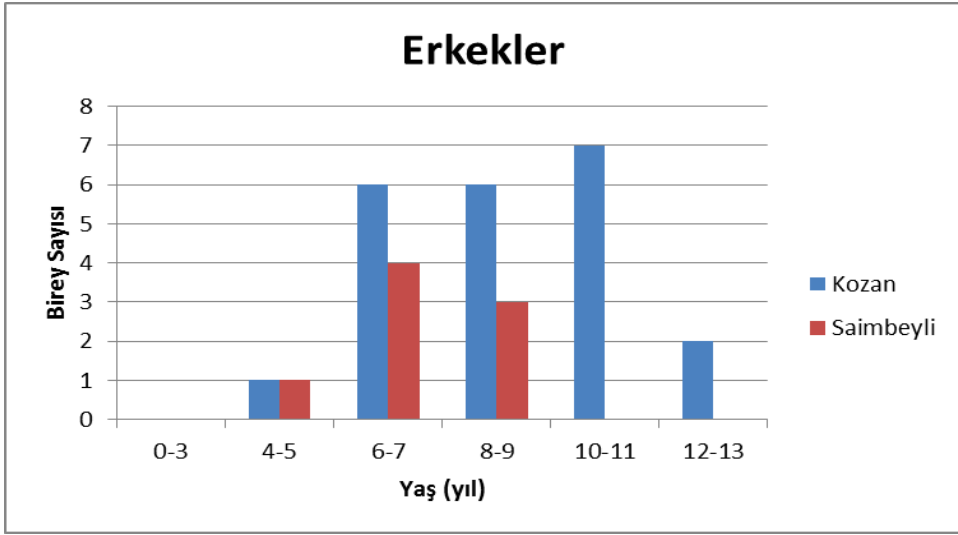
Saimbeyli popülasyonu erkek bireylerinin %50 si (4♂♂) 7 yaşındadır. Bu yaş grubu en fazla bireye sahip olan gruptur. 9 yaş grubu ise 2 birey ile ikinci en kalabalık yaş grubudur (%25). 4 ve 8 yaş grupları 1'er bireye sahiplerdir ve her birinin popülasyondaki büyüklüğü %12.5'dir (Şekil 4.22).

Dişi bireylerin %33.33'ü (3♀♀) 7 yaş grubunda olup dişilerdeki en kalabalık yaş grubunu oluşturmaktadır. 5 yaş grubu, 2 birey ile popülasyondaki dişilerin %22.22'sini oluşturarak dişilerdeki ikinci en kalabalık yaş grubudur. 3, 4, 6 ve 8 yaş grupları ise 1'er birey ile dişilerin %11.11'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.23).

Saimbeyli popülasyonunda cinsiyetler arasında yaş yapısı bakımından, yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t=1.882$, $df=14.884$, $p=0.08$, $N\text{-Erkek}=8$, $N\text{-Dişi}=9$).

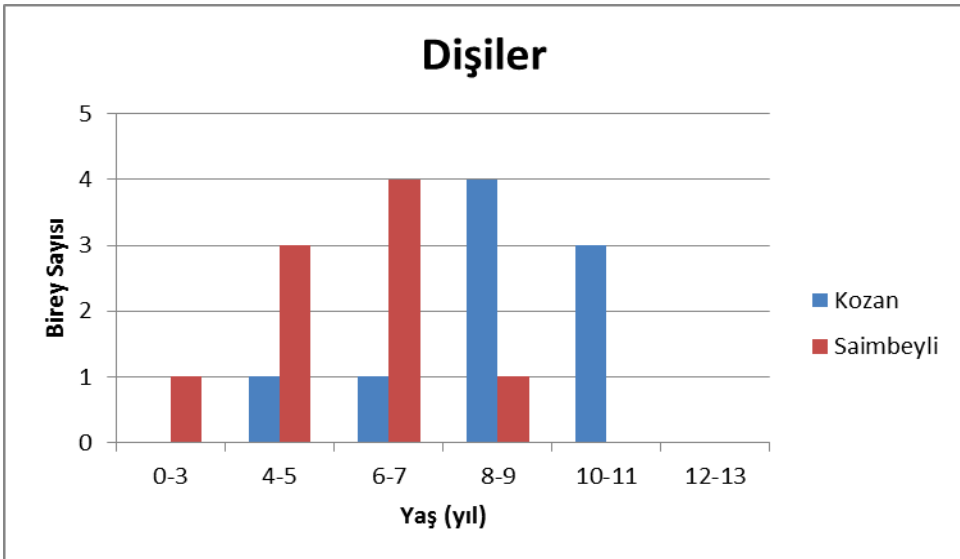
4.2.3. Popülasyonlar Arası Yaş Karşılaştırması

Kozan popülasyonunun 22 erkek bireyi ve Saimbeyli popülasyonunun 8 erkek bireyi arasında, yaş yapısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($t=-2.055$, $df=16.755$, $p=0.056$) (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Kozan ve Saimbeyli popülasyonlarında erkek bireylerin yaş dağılımı

Her iki popülasyonda bulunan 9 dişi birey arasındaki yaş farkı, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre Kozan popülasyonunda bulunan dişi bireyler, Saimbeyli popülasyonundaki dişi bireylerden daha yaşlılardır ($t=-3.144$, $df=15.861$, $p=0.006$) (Şekil 4.25.).



Şekil 4.25. Kozan ve Saimbeyli popülasyonlarında dişi bireylerin yaş dağılımı

Popülasyonların her ikisinde de cinsiyetler arası anlamlı bir fark bulunmadığı için, cinsiyetler dikkate alınmaksızın bir karşılaştırma daha yapılmıştır. Buna göre, Kozan popülasyonu Saimbeyli popülasyonuna göre daha yaşlı bireylerden oluşmakta olup popülasyonlar arası yaş farkı istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($t=-3.861$, $df=37.408$, $p=0.000$).

4.3. Yaş-Boy İlişkisi

Öncelikle vücut boylarının yaşlara göre dağılımına bakılarak, her cinsiyet için yaş grupları arasında vücut boyu bakımından bir fark olup olmadığı test edilmiştir. Yaş ve vücut boyu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için korelasyon ve bu ilişkinin matematiksel bir dille ifade edilmesi için de regresyon testlerine başvurulmuştur. Popülasyonlar arası yaş farkının dişilerde anlamlı olması nedeniyle bu testler, bütün dişileri ve dolayısıyla da bütün erkekleri aynı anda ele alabilecek şekilde gerçekleştirilememiş, popülasyonlar ancak kendi içlerinde değerlendirilebilmiştir. Ayrıca, Saimbeyli popülasyonunda, vücut büyüklüğü bakımından cinsiyetler arası anlamlı bir fark olduğundan, bu popülasyonda korelasyon ve regresyon testleri cinsiyetler içinde ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

4.3.1. Kozan Popülasyonu

Kozan popülasyonunda SVL değerleri erkekler için 44.62–68.06 mm ve erkeklerin yaş yapısı 5-13 yıl arasında değişmektedir. Dişiler için SVL 49.72–62.36 mm, yaş ise 5-11 yıl arasında değişmektedir. Erkeklerde en fazla birey sayısına sahip olan yaş gurubunun 10 (5♂♂) dişilerde ise 8 (4♀♀) olduğu gözlenmiştir. Birey sayısı, küçük yaş gruplarında az, ileri yaş gruplarında ise azalma eğilimindedir. Bunun yanı sıra, ölçülmüş en yüksek SVL değerlerine hem erkek hem de dişilerde en yaşlı bireyler sahiptir. Aynı şekilde en düşük SVL değerleri, her iki cinsiyette de en genç bireylerde gözlenmiştir. Kozan popülasyonu erkek bireylerinin yaş sınıflarına ait SVL ölçümleri Çizelge 4.5'te, dişilere ait ölçümler ise Çizelge 4.6'da gösterilmektedir.

Yapılan varyans analizi sonucunda popülasyondaki hem erkek ($F=13.833$, $p=0.000$) hem de dişi ($F=11.443$, $p=0.018$) bireylerde yaş grupları arasında SVL bakımından fark olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, cinsiyetler arasında, yaş gruplarının SVL değerleri de t-testi ile karşılaştırılmıştır. İki cinsiyette de sadece 8

ve 10 yaş gruplarının birey sayısı karşılaştırmaya uygun olup, cinsiyetler arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.5. Kozan popülasyonu erkek bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri

Yaş Grupları	N	SVL		
		Ort.	Min.-Mak.	SH
5	1	48.40		
6	3	48.42	44.62-52.88	4.16
7	3	52.34	50.50-53.34	1.6
8	3	57.59	56.16-58.90	1.37
9	3	58.29	56.38-60.34	1.98
10	5	61.47	58.54-65.26	2.65
11	2	62.93	61.26-64.60	2.36
12	1	65.58		
13	1	68.06		

Çizelge 4.6. Kozan popülasyonu dişi bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri

Yaş Grupları	N	SVL		
		Ort.	Min.-Mak.	SH
5	1	49.72		
7	1	51.70		
8	4	55.14	52.18-56.84	2.05
10	2	60.72	60.64-60.80	0.11
11	1	62.36		

Çizelge 4.7. Kozan popülasyonunda cinsiyetler arasında yaş gruplarına göre SVL karşılaştırması (Bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır)

Yaş Grupları	N		Ort.		df	t	p
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀			
8	3	4	57.59	55.14	4.98	1.884	0.118
10	5	2	61.47	60.72	4.03	0.632	0.562

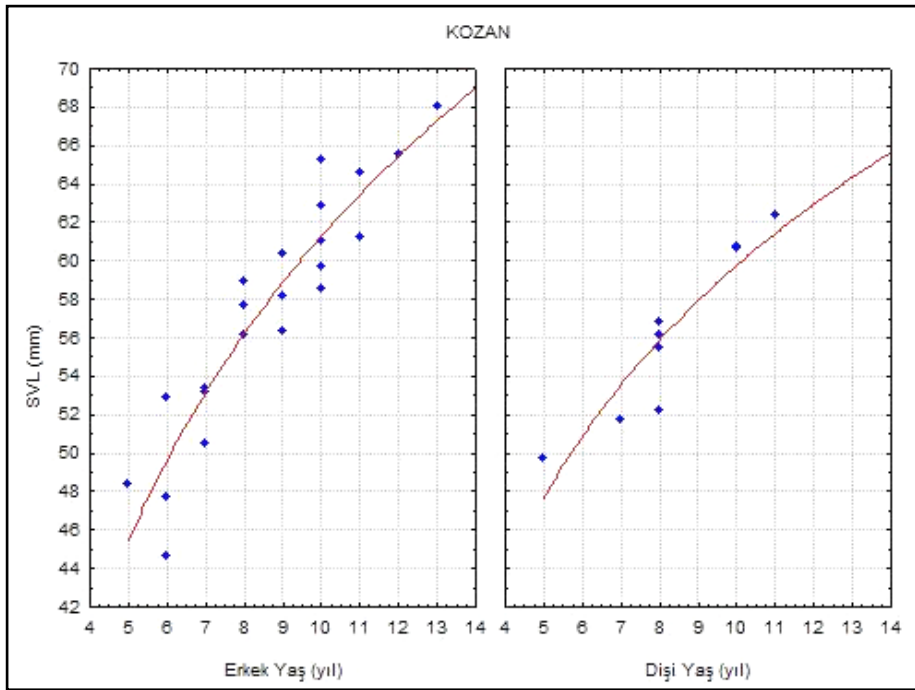
Yaş ve boy arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için korelasyon ve regresyon testleri uygulanmıştır. Popülasyondaki dişiler ve erkekler ayrı ayrı ele alındığı gibi (Şekil 4.26), popülasyon genel olarak da ele alınmıştır (Şekil 4.27). Yaş ve boy arasında her iki cinsiyette de anlamlı ve de kuvvetli bir ilişki olduğu ortaya çıkarılmış ve bu ilişkinin pozitif yönde olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.8). Korelasyon testinden sonra, yaş ile boy arasındaki ilişki matematiksel bir dille anlatılmaya çalışılmış ve bunun için regresyon testi uygulanmıştır. Sonuç olarak vücut büyüklüğünün yaştan nasıl etkilendiği formülize edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.8. Kozan popülasyonu korelasyon testi

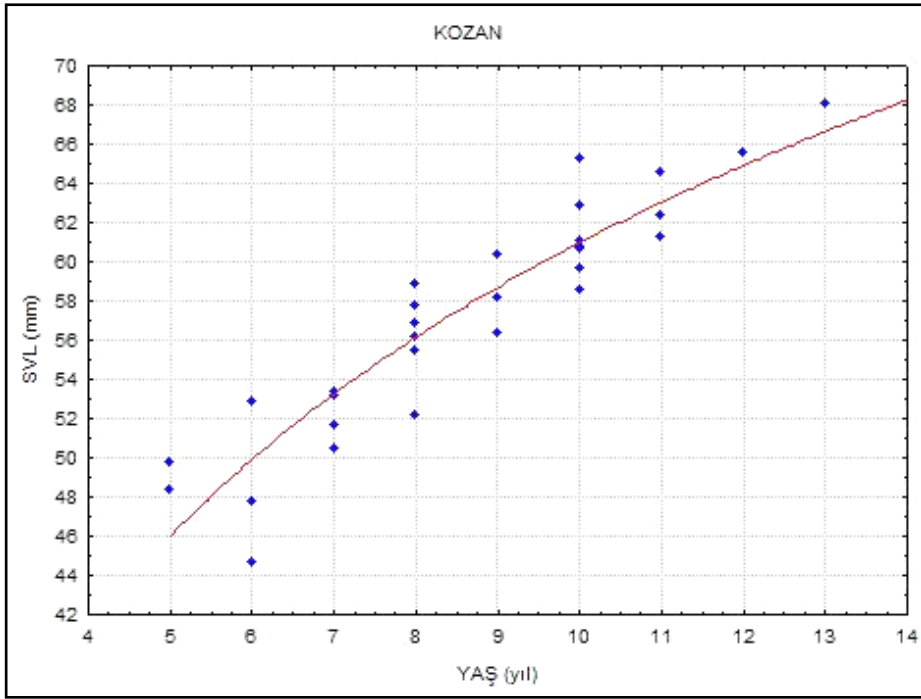
Popülasyon	Cinsiyet	N	Pearson Korelasyon Katsayısı	p
Kozan	♂♂	22	0.928	0.000
	♀♀	9	0.943	0.000
	Toplam	31	0.929	0.000

Çizelge 4.9. Kozan popülasyonu regresyon testi ve yaş-boy denklemi

Popülasyon	Cinsiyet	N	R ²	F	df	p	Yaş-Boy Denklemi
Kozan	♂♂	22	0.861	124.397	1	0.000	SVL=33.752+(2.722xyaş) (mm)
	♀♀	9	0.890	56.522	1	0.000	SVL=36.809+(2.327xyaş) (mm)
	Toplam	31	0.864	184.055	1	0.000	SVL=34.370+(2.642xyaş) (mm)



Şekil 4.26. Kozan popülasyonunda yaşa göre SVL dağılımı



Şekil 4.27. Kozan popülasyonu bütün bireylerin yaşa göre SVL dağılımı

4.3.2. Saimbeyli Popülasyonu

Bu popülasyonda erkek bireylerin SVL değerleri 48.58-67.50 mm ve yaş ölçümleri 4-9 yıl arasında değişmektedir. Dişi bireylerde ise SVL 43.66-59.60 mm arasında değişirken, yaş 3-8 yıl arasında değişmektedir. En fazla birey sayısının olduğu yaş grubu hem erkek (4♂♂) hem de dişilerde (3♀♀) 7 yaştır. Birey sayısı küçük ve büyük yaş gruplarında az olsa da, Kozan popülasyonunda olduğu gibi düzenli olmayıp orta yaş sınıflarında da azalma ve artma göstermiştir. Hem erkek hem de dişi bireylerde en küçük SVL değeri en genç bireylerde bulunurken en büyük SVL değerlerine ise en yaşlı bireylerde rastlanmıştır. Saimbeyli popülasyonuna ait SVL değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı erkeklerde Çizelge 4.10'da, dişilerde ise Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda her iki cinsiyet için de yaş grupları arasındaki SVL değerleri farkı anlamlı bulunmuştur ($F_{\text{erkek}}=15.605$, $p_{\text{erkek}}=0.011$ ve $F_{\text{dişi}}=47.430$, $p_{\text{dişi}}=0.005$). Bunun yanı sıra cinsiyetler arası yaş gruplarının SVL değerleri karşılaştırılmak istenmiş ancak her iki cinsiyetin de sadece 7 yaş

grubunun bu değerlendirme için yeterli birey sayısına sahip olmasından dolayı yalnızca 7 yaş grubu test edilmiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=0.559$, $df=5$, $p=0.601$).

Çizelge. 4.10. Saimbeyli popülasyonu erkek bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri

Yaş Grupları	N	SVL		
		Ort.	Min.-Mak.	SH
4	1	48.58		
7	4	57.83	55.88-58.78	1.33
8	1	64.40		
9	2	64.96	62.42-67.50	3.59

Çizelge 4.11. Saimbeyli popülasyonu dişi bireylerinin yaş gruplarına göre SVL değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri

Yaş Grupları	N	SVL		
		Ort.	Min.-Mak.	SH
3	1	43.66		
4	1	45.90		
5	2	46.89	45.88-47.90	1.42
6	1	53.54		
7	3	57.34	56.26-58.04	0.95
8	1	59.60		

Yaş ve boy arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için, korelasyon ve regresyon testleri başarıyla uygulanmıştır. Ancak Saimbeyli popülasyonunun cinsiyetler arasındaki SVL değerlerindeki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmasından dolayı, yaş-boy değerlendirmesi cinsiyetlerin kendi içlerinde yapılabilmektedir. SVL ölçümleri her cinsiyet için ayrı ayrı Şekil 4.28'de ve bütün popülasyonu kapsayacak şekilde Şekil 4.29'da grafiklerle gösterilmiştir.

Kozan popülasyonunda olduğu gibi Saimbeyli popülasyonunda da her iki cinsiyette de yaş ve boy arasındaki ilişki oldukça kuvvetli olup aynı yödedir (Çizelge 4.12). Bu popülasyonda da regresyon testi uygulanmış ve yaş ile boyun

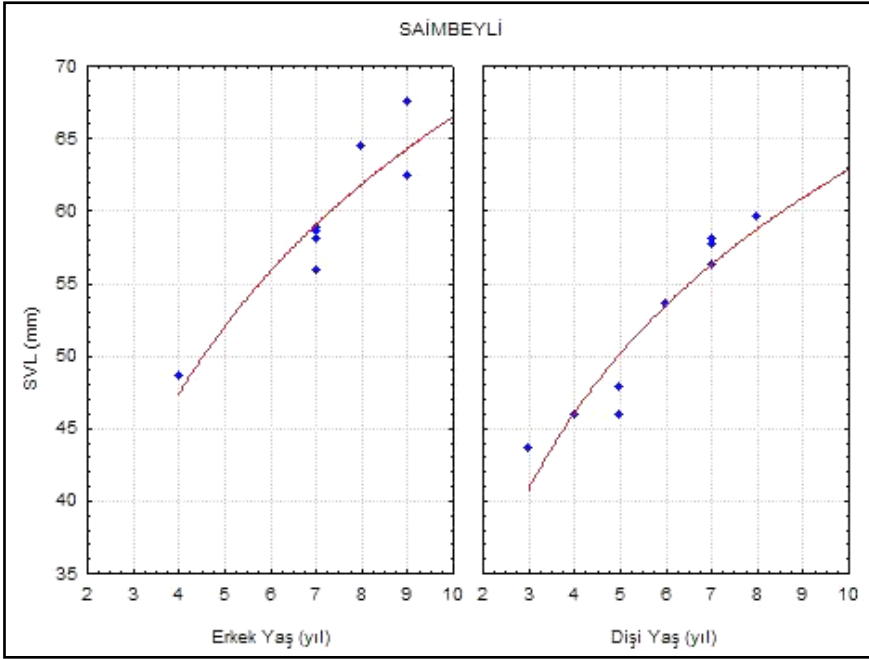
ilişkisi matematiksel olarak ortaya konularak vücut büyüklüğünün yaştan ne ölçüde etkilenebileceği ortaya konmaya çalışılmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.12. Saimbeyli popülasyonunda korelasyon testi

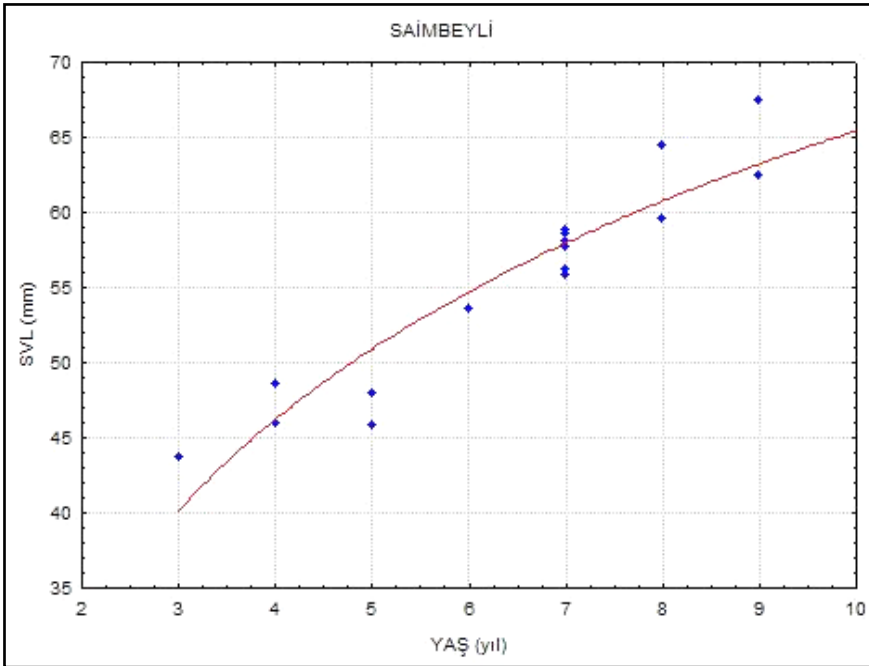
Popülasyon	Cinsiyet	N	Pearson Korelasyon Katsayısı	p
Saimbeyli	♂♂	8	0.941	0.000
	♀♀	9	0.966	0.000

Çizelge 4.13. Saimbeyli popülasyonunda regresyon testi ve yaş-boy denklemi

Popülasyon	Cinsiyet	N	R ²	F	df	p	Yaş-Boy Denklemi
Saimbeyli	♂♂	8	0.885	46.394	1	0.000	SVL=34.443+(3.425xyaş) (mm)
	♀♀	9	0.933	97.525	1	0.000	SVL=30.937+(3.655xyaş) (mm)



Şekil 4.28. Saimbeyli popülasyonunda yaşa göre SVL dağılımı



Şekil 4.29. Saimbeyli popülasyonunda bütün bireylerin yaşa göre SVL dağılımı

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışma ile *Anatololacerta danfordi*'nin ilk defa yaş yapısı iki farklı popülasyonda (Kozan ve Saimbeyli) ortaya konmuştur. Bunun için 30♂♂ ve 18♀♀ bireyden alınan parmak kesitleri iskelet kronolojisi yöntemiyle incelenmiş ve tüm bireylerde yaş tayini başarıyla gerçekleştirilmiştir.

5.1. Morfometrik Ölçümler

Hayvanlarda morfometrik karakter olarak SVL değerleri ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, Kozan popülasyonunun erkeklerinin vücut büyüklükleri ortalaması 57.71 ± 6.21 mm, dişilerinin vücut büyüklükleri ortalaması ise 56.20 ± 4.44 mm bulunmuştur. Erkek ve dişi bireyler arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=0.659$, $df=20.83$, $p=0.571$, $N_{\text{erkek}}=22$, $N_{\text{dişi}}=9$). Popülasyon bütün olarak ele alındığında ise Kozan popülasyonunun ortalama vücut büyüklüğü 57.12 ± 5.71 mm hesaplanmıştır. Saimbeyli popülasyonu erkekleri ise ortalama 59.27 ± 6.21 mm ve dişileri ortalama 52.05 ± 6.21 mm ölçülmüştür. Cinsiyetler arasındaki bu fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yani Saimbeyli popülasyonu erkek bireyleri, dişi bireylerinden daha büyük bir vücuda sahiptirler ($t=2.487$, $df=14.964$, $p=0.025$, $N_{\text{erkek}}=8$, $N_{\text{dişi}}=9$). Saimbeyli popülasyonu genel olarak ele alındığında ise vücut büyüklükleri ortalaması 55.45 ± 6.89 mm olarak hesaplanmıştır. Farklı rakımlardan elde edilen bu iki popülasyonun ölçülen vücut büyüklüğü değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 5.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarının vücut ölçümlerine ait biyometrik değerler

Lokalite	Karakter	Değerler	♂♂	♀♀	Toplam
Kozan	SVL	N	22	9	31
		Ort.	57.71	56.20	57.12
		SH	6.21	4.44	5.71
		Min.-Mak.	44.62-68.06	49.72-62.36	44.62-68.06
Saimbeyli	SVL	N	8	9	17
		Ort.	59.27	52.05	55.45
		SH	5.75	6.21	6.89
		Min.-Mak.	48.58-67.50	43.66-59.60	43.66-67.50

Bu tür ile ilgili daha önceden yapılmış böyle bir çalışma olmadığından, elimizdeki bilgi yalnızca iki popülasyon ile sınırlı kalmıştır. Ancak *A. danfordi*'ye en yakın tür olarak bilinen *Anatololacerta anatolica* ile yapılmış bir çalışma mevcuttur. Yakın ve Tok (2015), Çanakkale İli civarından topladıkları 6♂♂, 29♀♀ ve 8 juvenil *A. anatolica* bireyine iskelet kronolojisi uygulamışlardır. Yaptıkları ölçümlere göre erkek bireylerin SVL ortalamasını 59.39 ± 1.90 mm, dişilerin 63.62 ± 1.60 mm ve juvenillerin ise 29.86 ± 0.92 mm olarak bulmuşlardır. Erkek *A. anatolica* bireylerinin vücut büyüklükleri *A. danfordi* erkekleri ile yakın olmasına rağmen dişi *A. anatolica* bireyleri dişi *A. danfordi* bireylerinden daha büyük vücutta sahiplerdir. Ayrıca *A. anatolica* popülasyonunda dişi bireyler erkek bireylerden daha iri vücutta sahipken, *A. danfordi* popülasyonlarının her ikisinde de bu durum farklıdır. *A. danfordi* popülasyonları *A. anatolica* popülasyonlarından daha yüksek bir rakımda bulunmalarından dolayı bu benzerlik ya da farklılığın çevresel değil de daha çok genetik farklılıktan olduğu söylenebilir. *A. anatolica* dişileri daha iri bir vücutta sahip olarak hayatta kalma ve hayatta kalma oranı yüksek yeni bireyler meydana getirme oranını arttırmış olabilir (Kolarov, 2010). Bunun yanı sıra *A. boskianus*, *Eremias strauchi* ve *Eremias suphani* popülasyonlarında da erkekler dişilerden daha iri bir vücutta sahip ya da dişi bireyler erkek bireylerden daha iri bir vücutta sahip değiller (Üzüm vd., 2014; Altunışık vd., 2013; Üzüm vd., 2015). Gül vd. (2015), Lacertinae subfamilyasından *Apathya cappadocica* ile yaptıkları çalışmada farklı yüksekliklerdeki yaşam alanlarının, türün yaşam öyküsüne nasıl etki ettiğini

çalışmışlardır. Araştırmacılar, üç farklı yükseklikten topladıkları popülasyonları karşılaştırmış (Kilis= 967 m, Şanlıurfa=891 m ve Diyarbakır=1058 m) ve tüm popülasyonlarda erkek bireylerin dişi bireylerden daha büyük bir vücuda sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca popülasyonların hepsinde SSD değeri erkek baskın bir eşeyssel farklılığı göstermiştir (Kilis=-0.001, Şanlıurfa=-0.132, Diyarbakır=-0.07). Erkek baskın bir eşeyssel dimorfizm, *A. danfordi* popülasyonlarında da gözlenmiştir. Fairbairn (1997)'a göre, erkekler dişilerden daha iri bir vücuda sahip oldukları zaman, SSD, bireylerin vücut büyüklüğü arttıkça artmaktadır.

Alçak rakımlarda yaşayan kertenkelelerin yüksek rakımlarda yaşayanlara göre daha küçük bir vücut büyüklüğüne sahip olmaları beklenir (Roitberg ve Smirina, 2006; Gül vd, 2015). Ancak bu durum *A. danfordi* popülasyonları arasında gözlenmemiştir. Popülasyonlar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bunun yanı sıra *A. cappadocica*'nın Kilis popülasyonunun dişilerinin, daha yüksekte bulunan Şanlıurfa popülasyonu dişilerinden daha büyük vücuda sahip oldukları Gül vd. (2015) tarafından gözlenmiştir. Guarino vd. (2010) *Lacerta agilis* ile yaptıkları çalışmada ise yine dişi bireylerin erkek bireylerden daha büyük bir vücuda sahip olduklarını bulmuşlardır. Aynı familyada bulunan *Lacerta agilis*, oldukça yüksek bir rakımda yaşamaktadır. Bunun yanı sıra çok yüksek bir popülasyondan toplanan *Eremias suphani* popülasyonu bireyleri, *A. danfordi* popülasyonları bireyelerine yakın bir vücut büyüklüğüne sahiptir (Üzüm vd., 2015). Sonuç olarak *A. danfordi*, yakın bir çok türe göre daha küçük bir vücut büyüklüğüne sahip olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmaların kaydedilmiş verileri Çizelge 5.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. *Anatololacerta danfordi* ve yakın türlerin vücut büyüklüğü (SVL, mm) ve lokalite bilgileri

Tür	Popülasyon	♂♂	♀♀	Rakım	Referans
<i>A. danfordi</i>	Kozan	57.71	56.20	687 m	Bu çalışma
	Saimbeyli	59.27	52.05	1200 m	
<i>A. anatolica</i>	Çanakkale	59.39	63.62	2 m	Yakın ve Tok, 2015
<i>A. boskianus</i>	Şanlıurfa	79.09	65.90	445 m	Üzüm vd., 2014
<i>Apathya cappadocica</i>	Kilis	72.13	72.01	697 m	Gül vd, 2015
	Şanlıurfa	72.24	63.78	891 m	
	Diyarbakır	69.97	65.44	1058 m	
<i>Eremias trauchi</i>	Iğdır	61.10	60.82	838 m	Altunışık vd., 2013
<i>Lacerta agilis</i>	Kuzey-Batı İtalya	69.30	73.90	1790-1890 m	Guarino vd., 2010
<i>Eremias suphani</i>	Van	60.88	58.85	2180 m	Üzüm vd., 2015

5.2. İskelet Kronolojisi

Bir popülasyonun yaş yapısı bireylerin yaşam öyküleri ile ilişkilidir (Gül vd., 2014) ve yaş hesaplamadaki modern metot, kemik dokudaki yıllık büyüme izlerinin (LAG) sayılmasına dayanan iskelet kronolojisi yöntemidir (Castanet ve Smirina, 1990). İskelet kronolojisinin farklı kertenkele türlerinde yaş hesaplamada başarılı bir yöntem olduğu bir çok çalışmada gösterilmiştir (Gadsden ve Castaneda, 2013; Gül vd., 2014; Üzüm vd., 2015). Yapılan bu çalışmada ise *Anatololacerta danfordi*'nin iki farklı popülasyonuna bu yöntem başarı ile uygulanabilmiştir. Popülasyondaki bireylerin yaş yapıları ortaya konarak, bu tür ile ilgili ilk yaş verileri elde edilmiştir.

Estivasyon, aerobik bir hareketsizlik halidir ve en iyi şekilde tanımlamak gerekirse, kurak koşullardaki hayatta kalma stratejisidir ve yüksek sıcaklık altında yiyecek bulma durumu ve sıklığı ile de ilişkilidir (Land ve Bernier, 1995; Storey, 2002). Çalışılan her iki popülasyonun bireylerinde de bu durum gözlenmiştir. Ancak hiçbir bireyde her yıl estivasyonun gözlendiği ya da hiç gözlenmediği durum söz konusu değildir. Kesitlerin hepsi tek tiptir yani aynı anda estivasyon içeren ve içermeyen LAG'lerden oluşmuştur. Estivasyona neden olan biyokimyasal ve moleküler mekanizmalarla ilgili çalışmalar bazı yönler üzerinde

iyi ilerlemiştir. Örneğin yakıt metabolizması, üre üretimi, antioksidan defansı, glikolitik regülasyon ve tersinebilir protein fosforilasyonu, metabolik durgunlukta büyük bir rol oynamaktadır (Storey, 2002). Estivasyonun varlığı Yakın ve Tok (2015) tarafından *A. anatolica* bireylerinde de gözlenmiş ve bu duruma ani iklimatik değişikliklerin neden olabileceği vurgulanmıştır.

Yaş hesaplamaları sırasında, LAG'ların sayımını zorlaştıracak başka durumlar ile de karşılaşmıştır. Bunların başında ise endosteal kemiğin, periosteal kemiğin yerini alacak şekilde gelişmesiyle oluşan endosteal resorpsiyon bulunmaktadır (Hemelaar, 1985). Her iki popülasyonun bireylerinde de bu durum gözlenmiştir. Bazı bireylerde birinci LAG'lar bu şekilde tamamen ya da kısmi olarak tahrip olurken, bazı bireylerde ikinci LAG'lar da etkilenmiştir. Bazı durumlarda ise endosteal kemik 1. LAG'a erişememiştir. Yakın ve Tok (2015), *A. anatolica* ile yaptıkları çalışmada endosteal resorpsiyon ile de karşılaşmışlardır. Üzüm vd. (2015), Van'dan topladıkları *Eremias suphani* örneklerinin hepsinde *A. danfordi*'de olduğu gibi endosteal resorpsiyon ile karşılaşmışlardır. Üzüm (2006)'ün belirttiği üzere endosteal resorpsiyonun varlığı, yükseklerde yaşayan popülasyonlarda alçaklardakinden daha az ya da bunun tam tersidir. Çalışılan *A. danfordi* popülasyonlarında ise yüksekte endosteal resorpsiyon miktarı azalmıştır. Erkeklerde; Kozan popülasyonunda 3 bireyde (%13.64) 1. LAG tamamen parçalanmışken, 2 bireyde (%9.09) endosteal resorpsiyon hiçbir LAG'ı tahrip etmemiştir. Saimbeyli popülasyonunda ise 2 bireyde (%25) 1. LAG tamamen yok olmuşken, 2 bireyde (%25) ise herhangi bir tahribat gözlenmemiştir. Dişilerde; Kozan popülasyonunda 2 bireyde (%22.22) 1. LAG tamamen yok olmuşken, 1. LAG'ın tahrip olmadığı herhangi bir birey yoktur. Saimbeyli popülasyonunda ise 2 birey dışında tüm bireylerde (%88.88) endosteal resorpsiyon hiçbir LAG'ı tahrip etmemiştir. Bu 2 bireyde de 1. LAG'ların bir kısmı tahrip olmuştur.

İki popülasyondan toplamda 48 *A. danfordi* bireyine iskelet kronolojisi uygulanıp yaşları hesaplanmıştır. Saimbeyli'den daha alçak rakımda olan Kozan'dan toplanan örneklerde erkek bireylerde yaş 5-13 yıl arasında değişmekte olup ortalama 8.73 ± 2.12 yıl olarak hesaplanmıştır. Dişi bireylerin yaşları ise 5-11 yıl arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 8.33 ± 1.8 yıl olarak hesaplanmıştır. Daha yüksekte bulunan Saimbeyli popülasyonunda ise erkek bireylerde 4-9 yıl arasında değişen yaş dağılımında yaş ortalaması 7.25 ± 1.58 yıl olarak hesaplanmıştır. Saimbeyli dişi bireylerinde ise yaş dağılımı 3-8 yıl arasında değişmekte olup

ortalama 5.78 ± 1.64 yıl olarak hesaplanmıştır. Popülasyonlar genel olarak ele alındığında ise Kozan popülasyonu yaş ortalaması 8.61 ± 2.01 yıl ve Saimbeyli popülasyonunun yaş ortalaması ise 6.47 ± 1.73 yıl olarak tespit edilmiştir.

Kozan ve Saimbeyli popülasyonlarında cinsiyetler arasında ortalama yaş farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t_{\text{kozan}}=0.524$, $df_{\text{kozan}}=17.479$, $p_{\text{kozan}}=0.607$ ve $t_{\text{saimbeyli}}=1.882$, $df_{\text{saimbeyli}}=14.884$, $p_{\text{saimbeyli}}=0.08$). Bütün bireyler arasında erkekler kendi içlerinde değerlendirildiğinde, iki popülasyon arasında yaş farkının anlamlı olmadığı ($t=-2.055$, $df=16.755$, $p=0.056$) ancak dişilerde ise Kozan popülasyonunun Saimbeyli popülasyonundan istatistiksel olarak farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır ($t=-3.144$, $df=15.861$, $p=0.006$). Kozan popülasyonu yaş ortalaması Saimbeyli popülasyonunkinden daha büyüktür. Yapılan t-testi de arada bir farklılık olduğunu göstermektedir ($t=-3.861$, $df=37.408$, $p=0.000$).

Duellman ve Trueb (1986)'e göre, ergenlik yaşı iklimsel koşullardaki farklılık ve larva safhasının uzunluğu gibi birçok özellikten büyük oranda etkilenmektedir. Canlının yaşadığı bölgenin deniz seviyesine olan yüksekliği arttıkça, çevresel şartların zorlaşmasından dolayı yıllık aktif zaman azalmaktadır. Böyle durumlarda kertenkeleler eşeyssel olgunluğa erişme yaşlarını erteleyip daha iri bir vücuda erişerek üremeyi ve ergin bireylerin hayatta kalmalarını garanti hale getirmeyi isteyebilirler (Gadsden ve Castaneda, 2013). Popülasyonlar arasında erkeklerde yaş farkı anlamlı değilken, Kozan dişi bireyleri Saimbeyli dişi bireylerinden daha yaşlı bulunmuştur. Kozan popülasyonu ve Saimbeyli popülasyonu dişi bireyleri arasında anlamlı bir vücut büyüklüğü farkı olmamasından dolayı, Kozan dişi bireyleri üremeleri için gerekli olan yaşa Saimbeyli dişi bireylerinden daha erken erişmektedir denilebilir. Bu durumun neticesinde, büyümenin yaş ilerlemesi ile beraber yavaşlaması sonucu, Kozan dişi bireyleri daha yaşlı bir popülasyon olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Bu durumda Kozan dişi bireyleri daha uzun yıllık aktif süre sonucu daha erken yaşta üremeyi, Saimbeyli popülasyonu ise daha kısa olan yıllık aktif dönemlerinde üremenin daha garanti altında olması için iri bir vücuda sahip olmayı seçmiş olabilirler.

Genellikle geç ergenliğe ulaşan cinsiyet daha büyük olur ve daha uzun yaşar (Bruce, 1993). Çalışılan her iki popülasyonda dişi bireylerin erkek bireylerden daha iri bir vücuda sahip olmaması, popülasyondaki dişilerin erkeklerden daha erken eşeyssel olgunluğa erişmeye çalışmasından kaynaklanıyor olabilir. Hatta

Saimbeyli popülasyonunda erkek bireyler dişi bireylerden istatistiksel olarak daha iri vücutlu bulunmuşlardır. Bu durum hesaplanan yaş yapıları ile desteklenmektedir: Her iki popülasyonda da erkeklerin ölçülmüş maksimum yaşları dişilerinkinden daha büyüktür (Çizelge 5.3). Bu durumda erkek bireylerin dişi bireylerden daha uzun ömürlü oldukları söylenebilir. Kozan popülasyonunda dişi ve erkekler için hesaplanmış minimum yaş eşit iken (5 yıl), Saimbeyli popülasyonunda dişi bireyler için hesaplanmış minimum yaş erkeklerinkinden daha küçüktür (Erkekler için 4 yıl, dişiler için 3 yıl).

Çizelge 5.3. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarının yaş yapısı (Kısaltmalar Çizelge 4.1’de verilmiştir)

Popülasyon	Rakım	♂♂		♀♀	
		Ort.	Min.-Mak.	Ort.	Min.-Mak.
Kozan	687 m	8.73±2.12	5-13	8.33±1.8	5-11
Saimbeyli	1200 m	7.25±1.58	4-9	5.78±1.64	3-8

Ergin *A. danfordi* bireyleri için tespit edilen en küçük yaş dişilerde 5-3 yıl (Kozan-Saimbeyli), erkeklerde ise 5-4 yıl (Kozan-Saimbeyli) olarak not edilmiştir. *A. danfordi*’ye yakın bir tür olan ve Çanakkale’den toplanmış *A. anatolica* örneklerinde ise Yakın ve Tok (2015), ergin dişi ve erkekler için en düşük yaşı 3 yıl olarak kayıt etmişlerdir. *A. danfordi* ve yakın türlerin ergin bireylerinin kayıt edilmiş minimum ve maksimum yaşları Çizelge 5.4’de gösterilmektedir. Bunun yanı sıra Arkelyan vd. (2013), Türkiye’deki *Darevskia* cinsine ait türlere iskelet kronolojisi yöntemi uygulamışlardır. *D. armeniaca* ve *D. unisexuallis* türleri için maksimum yaşı 8, *D. uzelli* ve *D. sapphirina* türleri için ise 6 yıl olarak hesaplamışlardır. Bu türlerin hepsi içi yaş ise 3’tür. Kalaycı vd. (2015), *Asaccus barani* türünün ilk defa yaş yapısını ortaya koymuşlardır. Erkeklerin yaşları 2 – 6 arası değişirken, dişilerin 3 – 5 arasında değişmektedir.

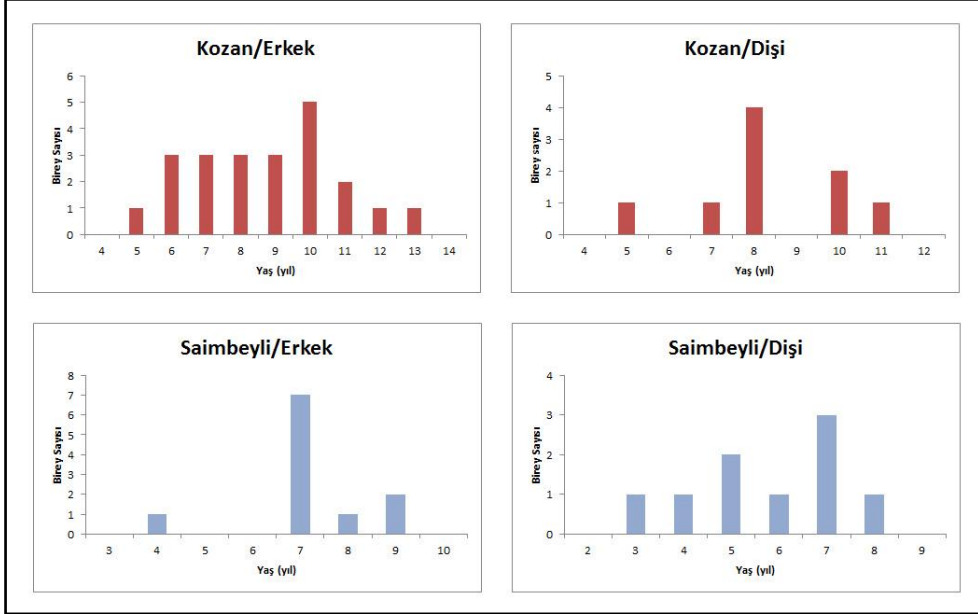
Çizelge 5.4. *Anatololacerta danfordi* ve yakın türlerin minimum ve maksimum yaşları ve lokalite bilgileri

Tür	Popülasyon	♂♂	♀♀	Rakım	Referans
<i>A. danfordi</i>	Kozan	5 - 13	5 - 11	687 m	Bu çalışma
	Saimbeyli	4 - 9	3 - 8	1200 m	
<i>A. anatolica</i>	Çanakkale	3 - 5	3 - 10	2 m	Yakın ve Tok, 2015
<i>Apathya cappadocica</i>	Kilis	5 - 7	4 - 7	697 m	Gül vd., 2015
	Şanlıurfa	4 - 6	4 - 7	891 m	
	Diyarbakır	3 - 5	3 - 6	1058 m	
<i>Lacerta agilis</i>	Kuzey-Batı İtalya	2 - 4	2 - 3	1790-1890 m	Guarino vd., 2010
<i>A. boskianus</i>	Şanlıurfa	6 - 9	5 - 7	445 m	Üzüm vd., 2014
<i>Darevskia rudis</i>	Çermik (Artvin)	5 - 8	5 - 8	700 m	Gül vd., 2014
	Borçka (Artvin)	4 - 6	4 - 7	1277 m	
	Ardanuç (Artvin)	3 - 5	4 - 6	2137 m	
<i>Eremias strauchi</i>	Iğdır	4 - 7	4 - 5	838 m	Altunışık vd., 2013
<i>Eremias suphani</i>	Van	6 - 9	6 - 10	2180 m	Üzüm vd., 2015

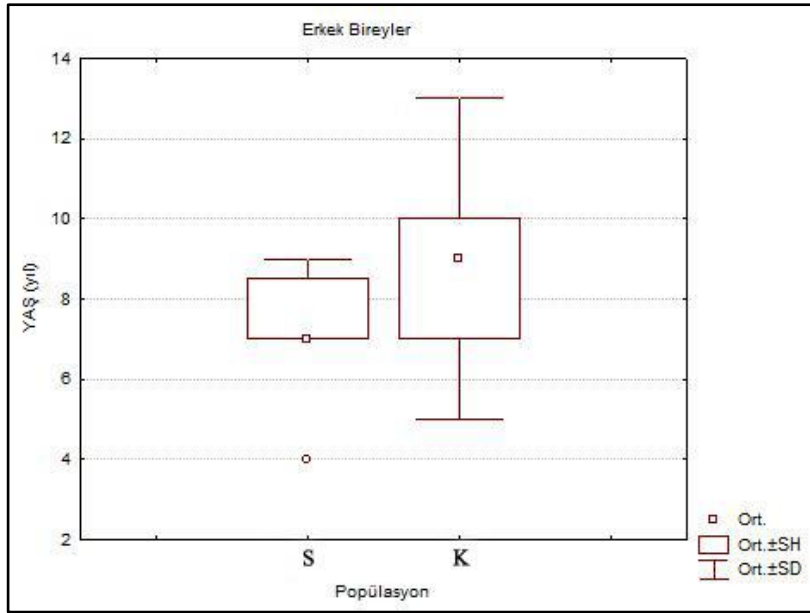
Elimizde juvenil bireyler olmadığı için *A. danfordi*'nin erginliğe erişme yaşı ile ilgili kesin bir yorum yapılamamıştır. Ancak Yakın ve Tok (2015), dişi ve erkek *A. anatolica* için ergenliğe ulaşma yaşını 3 olarak kayıt etmişlerdir. Bu durum Saimbeyli popülasyonu ile örtüşebilecek niteliktedir. Bunun yanı sıra Kolarov vd. (2010), Lacertidae familyasından olan *Dinarolacerta mosorensis* ile yaptıkları çalışmada, farklı rakımlarda yaşayan diğer Lacertid türleri ile erginlikteki etkili yaşı karşılaştırmışlardır. Gerçekleştirdikleri kıyaslamaya göre, *Dinarolacerta mosorensis* bireylerinin erginliğe erişme yaşları düşük rakımlarda yaşayan küçük Lacertidlere göre daha geç ancak yüksek rakımlarda yaşayanlara göre ise daha erkendir. Ayrıca bireylerin erişmeleri gereken vücut büyüklüğüne erişemedikleri durumlarda, ergenliğe geçişin sonraki aktif döneme sarkabileceğini de belirtmişlerdir.

Kozan popülasyonunda erkek bireyler çoğunlukla 6, 7, 8, 9 ve 10 yaş gruplarında yoğunlaşmışken dişi bireyler 8 ve 10 yaş gruplarında daha yoğundurlar. Saimbeyli

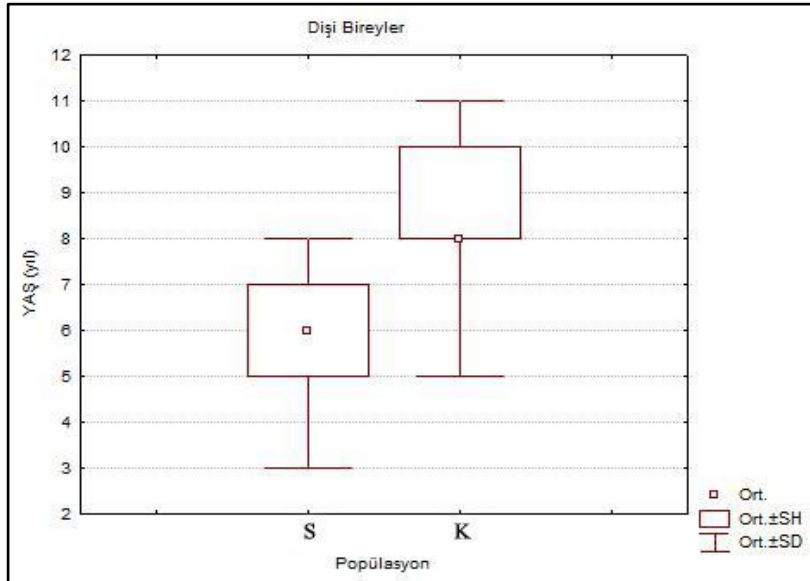
popülasyonunda ise erkekler 7 ve 9 yaş gruplarında yoğun iken, dişiler 5 ve 7 yaş gruplarında yoğunlaşmışlardır (Şekil 5.1.). Şekil 5.2, 5.3 ve 5.4'te sırasıyla *A. danfordi* popülasyonlarında ♂♂, ♀♀ ve ♂♂+ ♀♀ örnekler arasında yaşa ait değere göre Box & Whisker grafikleri verilmiştir.



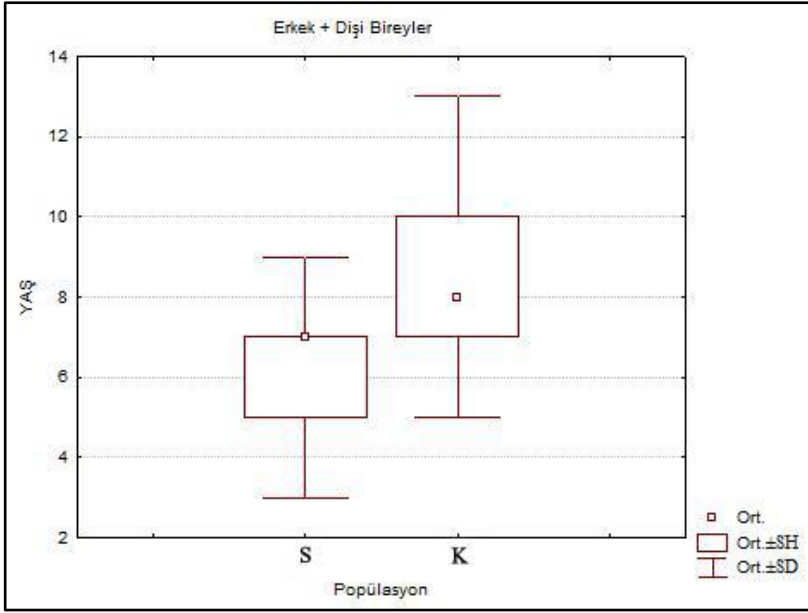
Şekil 5.1. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarında ♂♂ ve ♀♀ bireylerin yaş frekans dağılımları



Şekil 5.2. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarında ♂♂ örnekler arasında yaşa ait değerlere göre Box&Whisker grafiği



Şekil 5.3. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarında ♀♀ örnekler arasında yaşa ait değerlere göre Box&Whisker grafiği



Şekil 5.4. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarında ♂♂ + ♀♀ örnekler arasında yaşa ait değerlere göre Box&Whisker grafiği

5.3. Yaş-Büyükük İlişkisi

Çalışılan popülasyonlarda yaş ve boy ilişkisini ortaya koymak için Pearson korelasyon testi uygulanmıştır. Hem dişi ($R_{kozan}=0.943$, $R_{saimbeyli}=0.966$) hem de erkek bireylerde ($R_{kozan}=0.928$, $R_{saimbeyli}=0.941$) yaş ve vücut büyüklüğü arasında pozitif ve kuvvetli bir ilişki olduğu her iki popülasyonda da hesaplanmıştır ($R>0.90$). Daha sonra regresyon testi ile yaş ve boy arasındaki ilişki matematiksel olarak ifade edilmiş ve vücut büyüklüğünün ne oranda yaştan etkilendiği tahmin edilmiştir. Aynı şekilde hem dişi hem de erkekler arasında yaş ve boy ilişkisi *A. anatolica* popülasyonlarında da kuvvetli ve pozitif yönde bulunmuştur (Yakın ve Tok 2015). Gül vd. (2015)'nin çalıştığı *A. cappadocica* popülasyonlarında ise, en yüksekte bulunan Diyarbakır ve en alçakta bulunan Kilis popülasyonlarında, hem dişi hem de erkekler arasında yaş ve vücut büyüklüğü arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak orta seviyede bulunan Şanlıurfa popülasyonunda ise hem dişi hem de erkek bireylerde durum tam tersidir. *Eremias suphani* popülasyonunda da, hem dişi hem de erkeklerde yaş ile vücut büyüklüğü arasındaki ilişki kuvvetli ve pozitif yönde bulunmuştur (Üzüm vd., 2015).

Erkek *A. danfordi*'ler, Kozan popülasyonunda 6, 7, 8, 9 ve 10 yaş gruplarında yoğun birey sayısına sahipken SVL değerlerinde ise 50-65 mm arasında en fazla bireye sahiptir. Saimbeyli popülasyonu erkek bireyleri ise 7 ve 9 yaş gruplarında yoğun iken SVL ölçümlerinde ise 55-65 mm arası vücut büyüklüğüne sahip birey sayısı fazladır. Kozan popülasyonu dişi birey sayısının fazla olduğu yaş grubu 8 ve 10 iken dişi birey sayısının fazla olduğu SVL aralığı, 55-65 mm'dir. Saimbeyli dişi bireylerinde ise 5 ve 7 yaş grubu birey sayısı fazla iken 45-60 mm arası SVL değerlerine sahip birey sayısı fazladır. Çizelge 5.5'de popülasyonlardaki erkek bireylerin yaş gruplarına göre vücut büyüklüğü ve Çizelge 5.6'da ise dişi bireylerin yaş gruplarına göre vücut büyüklükleri verilmiştir.

Çizelge 5.5. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarında erkek bireylerin yaş gruplarına göre SVL değerleri

Yaş Grubu	Popülasyon	N	SVL		
			Ort.	Min.-Mak.	SH
4	Saimbeyli	1	48.58		
5	Kozan	1	48.40		
6	Kozan	3	48.42	44.62-52.88	4.16
7	Kozan	3	52.34	50.50-53.34	1.6
	Saimbeyli	4	57.83	55.88-58.78	1.33
8	Kozan	3	57.59	56.16-58.90	1.37
	Saimbeyli	1	64.40		
9	Kozan	3	58.29	56.38-60.34	1.98
	Saimbeyli	2	64.96	62.42-67.50	3.59
10	Kozan	5	61.47	58.54-65.26	2.65
11	Kozan	2	62.93	61.26-64.60	2.36
12	Kozan	1	65.58		
13	Kozan	1	68.06		

Çizelge 5.6. *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarında dişi bireylerin yaş gruplarına göre SVL değerleri

Yaş Grubu	Popülasyon	N	SVL		
			Ort.	Min.-Mak.	SH
3	Saimbeyli	1	43.66		
4	Saimbeyli	1	45.90		
5	Kozan	1	49.72		
	Saimbeyli	2	46.89	45.88-47.90	1.42
6	Saimbeyli	1	53.54		
7	Kozan	1	51.70		
	Saimbeyli	3	57.34	56.26-58.04	0.95
8	Kozan	4	55.14	52.18-56.84	2.05
	Saimbeyli	1	59.60		
10	Kozan	2	60.72	60.64-60.80	0.11
11	Kozan	1	62.36		

Çizelge 5.5'ten de anlaşılacağı üzere en genç erkek birey Saimbeyli popülasyonunda bulunurken (4 yıl) ayrıca en yaşlı erkek bireyler ise Kozan popülasyonuna dahildir. Ayrıca Kozan popülasyonu erkek bireylerinin en yoğun olarak bulunduğu 10 yaş grubunda (5 ♂♂) Saimbeyli popülasyonundan herhangi bir birey bulunmamaktadır. Saimbeyli popülasyonuna dahil en yaşlı erkek birey 9 yaşında iken, Kozan'da bu değer 13'tür. Yaş grupları arasında karşılaştırma yapılması söz konusu olduğunda sadece 7 ve 9 yaş gruplarında yeterli sayıda bireyin bulunduğu görülmektedir. Yapılan t-testleri sonucu, 7 yaş grubunda Saimbeyli popülasyonu erkek bireyleri Kozan popülasyonu erkek bireylerinden daha büyük vücuda sahipken ($t=-4.809$, $df=3.921$, $p=0.009$), 9 yaş grubundaki Saimbeyli ve Kozan popülasyonu erkek bireylerinin vücut büyükleri arasında anlamlı bir fark söz konusu değildir ($t=-2.393$, $df=1.418$, $p=0.189$).

Dişiler arasında ise erkeklerde olduğu gibi Saimbeyli popülasyonu en genç bireylere sahip iken (3 ve 4 yıl), en yaşlı bireyler Kozan popülasyonunda

bulunmaktadır (Çizelge 5.6.). Her iki popülasyonda da 9 yaşında dişi birey bulunmamaktadır. Kozan popülasyonunda 10 yaşında 2 birey bulunurken Saimbeyli popülasyonunda ise hiçbir birey yoktur. En yaşlı dişi birey Kozan popülasyonunun da 11 yaşında, Saimbeyli popülasyonunda ise 8 yaşındadır. Yaş grupları arasında, popülasyonları karşılaştırabilmek için yeterli birey sayısı bulunmadığından, popülasyonlar arasında yaş gruplarına t-testi uygulanamamıştır. Ancak 5, 7 ve 8 yaş gruplarında her iki popülasyonda da dişi birey bulunmaktadır. 5 yaş grubunda Kozan popülasyonunda bulunan birey diğer iki Saimbeyli popülasyonu dişi bireylerinin SVL ortalamalarından daha büyük bir SVL değerine sahiptir. 7 ve 9 yaş gruplarında ise Saimbeyli bireyleri Kozan bireylerinden daha büyük SVL değerlerine sahiptir.

5.4. Sonuçlar

Bu çalışmada, Güney Türkiye’de, Toros Dağları’nda yayılış gösteren *Anatololacerta danfordi* popülasyonlarının ilk defa yaş yapısı ortaya konmuş, yaşın büyüklükle ilişkisi olup olmadığı incelenmiş, popülasyonlar arası yaş ve büyüklük farklılıklarının varlığı test edilerek sonuçlara yükseklik farklılığının etki edip etmediği yorumlanmaya çalışılmıştır. Kozan ve Saimbeyli’den toplanan toplam 48 birey (30 ♂♂, 18 ♀♀) ile çalışılmıştır.

1. *A. danfordi* Kozan popülasyonunda dişi ve erkek bireyler arasında vücut büyüklüğü açısından istatistiksel bir fark olmadığı ancak Saimbeyli popülasyonunda vücut büyüklüğü bakımından bir farklılık olduğu saptanmıştır. Saimbeyli popülasyonunda erkek bireyler dişi bireylerden daha büyük bir vücuda sahiptirler.

2. Kozan ve Saimbeyli popülasyonları arasında hem erkek hem de dişi bireyler arasında vücut büyüklüğü bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3. Her iki popülasyonda da SDI değeri göz önünde bulundurulduğunda vücut büyüklüğünde erkek baskın bir eşeyssel dimorfizm saptanmıştır.

4. Yapılan iskelet kronoloji ile hayvanların parmak kesitleri boyanarak yaş halkaları sayılmıştır. Parmak enine kesitlerinde endosteal resorpsiyon ve ikincil durgunluk periyodu çizgileri (estivasyon) gözlenmiştir.

5. Dişi bireylerin en genç olanları 3-5 yaşında (Saimbeyli-Kozan) iken erkek bireylerin en genç olanları 4-5 yaşındadır (Saimbeyli-Kozan). En yaşlı bireyler dişilerde 8-11 yaş (Saimbeyli-Kozan) erkeklerde ise 9-13 yaşındadır (Saimbeyli-Kozan).

6. Her iki popölasyonda da cinsiyetler arasında anlamlı bir yaş farkı bulunmamıştır.

7. Kozan popölasyonu erkek bireyleri ile Saimbeyli popölasyonu erkek bireyleri arasında yaş farkı anlamlı bulunmamıştır. Buna karşılık Kozan popölasyonu dişi bireylerinin Saimbeyli popölasyonu dişi bireyelerinden istatistiksel olarak daha yaşlı olduğu hesaplanmıştır.

8. Cinsiyetlerin göz ardı edildiği bir karşılaştırmada ise, Kozan popölasyonunun Saimbeyli popölasyonundan daha yaşlı olduğu saptanmıştır.

9. Popölasyonlarda yaş ve vücut büyüklüğu ilişkisini ortaya koymak için korelasyon testi gerçekleştirilmiş, her iki popölasyonda da yaş ve büyüklük arasında pozitif yönde ve kuvvetli bir ilişki saptanmıştır.

10. Erkek bireyler için Kozan popölasyonunda birey sayısı 6, 7, 8, 9 ve 10 yaş gruplarında yoğun iken Saimbeyli popölasyonunda ise 7 ve 9 yaş gruplarında yoğundur. Dişi bireyelerde ise Kozan popölasyonunda 8 ve 10 yaş grupları, Saimbeyli popölasyonunda ise 5 ve 7 yaş grupları en yoğun birey sayısına sahip yaş gruplarıdır.

Bu çalışma ile *Anatololacerta danfordi*'nin hem ilk defa hem de iki farklı popölasyonunda yaş yapısı ortaya konmuştur. Bu tür ile ilgili karşılaştırma yapılabilecek hali hazırda başka bir çalışma mevcut olmadığından, aynı cinsten veya familyadan yakın olan türler değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Popölasyonlar arasındaki farkların çevresel faktörlerden dolayı olduğunun kesin kanısına varmak için daha fazla birey ve popölasyon ile gerçekleştirilecek yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Sonuç olarak, bu tür ile ilgili bu alanda veri toplanmaya başlanmış ve ileride yapılacak çalışmalara yön verecek bilgiler elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Adana Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2011. İl çevre durum raporu – Adana.
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Altunışık, A., Gül, Ç., Özdemir, N., Tosunoğlu, M., Ergül, T. 2013. Age structure and body size of the Strauch's racerunner, *Eremias strauchi strauchi* Kessler, 1878. **Turk J Zool**, 37: (539-543)
- Angilletta, M. J., Niewiarowski, P. H., Navas, C. A. 2002. The evolution of thermal physiology in ectotherms. **Journal of Thermal Biology** 27: 249–268.
- Arakelyan, M., Petrosyan, R., Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y., Durmuş, S. H., Tayhan, T., Danielyan, F. 2013. A skeletochronological study of parthenogenetic lizards of genus *Darevskia* from Turkey. **Acta Herpetologica** 8(2): 99-104.
- Arnold, E. N., Arribas, O., Carranza, S. 2007. Systematics of the Palaearctic and Oriental lizard 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.). **PhD, Universite Claude Bernard (Lyon I)**, France, Lyon.
- Başoğlu, M. ve Baran, İ. 1977. Türkiye Sürüngenleri. Kısım I. Kaplumbağa ve Kertenkeleler. **Ege Üniversitesi Fakültesi Kitapları Serisi**. Bornova, İzmir.
- Baran, İ. ve Atatür, M.K. 1998. Turkish Herpetofauna (Amphibians and Reptiles), **T. C. Çevre Bakanlığı Ankara**, ISBN: 975-7347-38-8, S. 1-214, Ankara.
- Baran, İ., Ilgaz, Ç., Avcı, A., Kumlutaş, Y., Olgun, K. 2012. Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri, **Tübitak Popüler Bilim Kitapları 207**, Ankara.
- Bedriaga, J., 1879. Verzeichnis der Amphibien und Reptilien Vonderasien, **Bul. Soc. Imp. Nat. Moscou**, 54(3), 22-52.

- Bellati, A., Carranza, S., Garcia-Porta, J., Fasola, M., Sindaco, R., 2015. Cryptic diversity within the *Anatololacerta* species complex (Squamata: Lacertidae) in the Anatolian Peninsula: Evidence from a multi-locus approach. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 82 (2015) 219–233.
- Bovero, S., Angelini, C., Utzeri, C. 2006. Aging *Salamandrina perspicillata* (Savi, 1821) by skeletochronology. **Acta Herpetologica** 1(2): 153-158, 2006.
- Bruce, R. C., 1993. Sexual size dimorphism in desmognathine salamanders. **Copeia**, 1993: 313-318.
- Budak, A. 1976. Anadolu'da yaşayan *Lacerta leavis*, *L. danfordi* ve *L. anatolica*'nın taksonomik durumları ve coğrafik yayılışları üzerine araştırmalar, **Ege Üni. Fen Fak. İlmî Raporlar Ser.**, No.214.
- Bull, C. M. 1995. Population ecology of the sleepy lizard, *Tiliqua rugosa*, at Mt. Mary, South Australia. **Aust. J. Ecol.** 20: 393-402.
- Caetano, M. H. ve Castanet, J., 1993. Variability and micro evolutionary patterns in *Triturus marmoratus* from Portugal: age, size, longevity and growth, **Amphibia-Reptilia**, 14, 117–129.
- Cartes, F. C., Boretto, J. M., Ibarquengoytia, N. R. 2015. Age, growth and life-history parameters of an endemic vulnerable lizard from Patagonia, Argentina. **Herpetological Journal** Volume 25 (October 2015), 215–224.
- Castanet, J., 1978. Les marques de croissance osseuse çomme indicateurs de l'âge chez les lézards. **Acta Zool.** 59: 35-48.
- Castanet, J. ve Smirina, E. M. 1990. Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles; **Ann. Sci. Nat. Zool. Paris** 13e Sér. 11 191–196.
- Castanet, J., Francillon-Vieillot, H., Meunier, J. F. ve De Riqle, A. 1993. Bone and individual aging. Pp. 245–283. In B. K. Hall (Ed.), Bone, Vol. 7: **Bone Growth-B. CRC Press**, Boca Raton, Florida, USA.

- Castanet, J. 2002. Amphibiens et Reptiles non aviens: un matériel de choix en squeletteochronologie. **Bulletin de la Société Herpétologique de France** 103: 21-40.
- Cavazza, W. ve Wezel, F. C. 2003. The Mediterranean region- A geological primer: **Episodes v.26**, p.160–168.
- Chinsamy, A. ve Valenzuela, N. 2008. Skeletochronology of the endangered side-neck turtle, *Podocnemis expansa*. **South African Journal of Science** 104, July/August 2008.
- Demirsoy, A., 1996. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası “Hayvan Coğrafyası”. **Meteksan yayınevi**, Ankara.
- Derman, A.S. ve Gürbüz, K. 2007. Nature, provenance and relationship of Early Miocene palaeovalley fills, Northern Adana basin, Turkey: Their significance for sediment-bypassing on a Carbonate Shelf. **Turkish J. Earth Sci**, Vol. 16, 2007, pp. 181-209.
- Duellman, W. R. ve Trueb, L. 1986. Biology of Amphibians. **New York: MacGraw-Hill**.
- Eiselt, J. ve Schmidtler, J. F. 1987. Der *Lacerta danfordi*-Komplex (Reptilia: Lacertidae). **Spixiana**, 9, 289–328.
- Fairbairn, D. J. 1997. Allometry for sexual size dimorphism: pattern and process in the coevolution of body size in males and females. **Annu Rev Ecol Syst** 28: 659-687.
- Gadsden, H. ve Castaneda, G. 2013. Life history of the Marbled Whiptail Lizard *Aspidoscelis marmorata* from the central Chihuahuan Desert, Mexico. **Acta Herpetologica** 8(2): 81-91, 2013.
- Gloud, S. J. 1977. Darwin ve Sonrası – Doğa Tarihi Üzerine Düşünceler. **Say Yayınları/Bilim Dizisi** (2013 Türkçe Basımı), İstanbul.
- 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 (2010) 273–283.
- Guarino, F. M., Gia, I. D., Sindaco, R. 2010. Age and Growth of the Sand Lizards (*Lacerta agilis*) From a High Alpine Population of North-West Italy. **Acta Herpetologia** 5(1). 23-29, 2010.
- Gül, S., Özdemir, N., Kumlutaş, Y., Ilgaz, Ç. 2014. Age structure and body size in three populations of *Darevskia rudis* (Bedriaga, 1886) from different altitudes. **Herpetozoa** 26: 151–158.
- Gül, S., Özdemir, N., Avcı, A., Kumlutaş, Y., Ilgaz, Ç. 2015. Altitudinal effects on the life history of the Anatolian lizard (*Apathya cappadocica*, Werner 1902) from southeastern Anatolia, Turkey. **Turk j. Zool.** (2015) 39: 507-512.
- Günther, A. 1876. Description of a new Species of Lizard From Asia Minor, **Proc. Zool. Soc.** London, 817-118.
- Hedeon, S. E. 1972. Postmetamorphic growth and reproduction of the mink frog, *Rana serpentrionalis* **Bair. Copeia**, 1: 169-175.
- Hemelaar, A. S. M. 1985. An improved method to estimate the number of year rings resorbed in phalanges of *Bufo bufo* (L.) and its application to populations from different latitudes and altitudes. **Amphibia-Reptilia** 6:323-341.
- Hewitt, G. M. 1996. “Some genetic consequences of ice ages, and their role in divergence and speciation”, **Biological Journal of Linnean Society**, 58, 247-276.
- Kalaycı, T. E., 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. **Turk j Zool** 39: 680-684.

- Kapli, P., Poulakakis, N., Lymberakis, P., Mylonas, M. 2011. A re-analysis of the molecular phylogeny of Lacertidae with currently available data. **Basic and applied herpetology** 25 (2011): 97-104.
- Kolarov, N. T., Ljubisavljevic, K., Polovic, L., Dzukic, G., Kalezic, M. L. 2010. The body size, age structure and growth pattern of the endemic Balkan Mosor Rock Lizard (*Dinarolacerta mosorensis*, Kolombatović, 1886), **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae** 56 (1): 55–71.
- Kumlutaş, Y., Öz, M., Tunç, M. R., Düşen, S., Özdemir, A. 2003. Güneybatı Anadolu (29⁰33⁰ Boylamlar Arası) *Lacerta danfordi* (Reptilia: Lacertidae) Popülasyonları Hakkında. **Anadolu Ün. Bilim ve Teknoloji Dergisi** Cilt/Vol.: 4 – Sayı/No: 2 : 165 – 172.
- Land, S. C., Bernier, N. J. 1995. Estivation: mechanisms and control of metabolic suppression. In: Hochachka, P.W., Mommsen, T.P. (Eds.), **Biochemistry and Molecular Biology of Fishes**, Vol. 5. Elsevier Science, Amsterdam, pp. 381–412.
- Lardner, B. ve Loman, J. 2003. Growth or reproduction? Resource allocation by female frogs *Rana temporaria*. **Oecologia** 137: 541–546.
- Leclair, R. ve Castanet, J. 1987. A skeletochronological assessment of age and growth in the frog *Rana pipiens* Schneber (Amphibia, Anura) from southwest Quebec. **Copeia** 1987, 361–9.
- Lovich, J. E. ve Gibbons, J. W. 1992. A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism. **Growth, Development and Aging** 56: 269-281.
- Mayer, W. ve Benyr, G. 1994. Albumin-evolution und phylogenese in der familie Lacertidae. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien** 96 B: 621-648.
- Nouira, S., Maury, M. E., Castanet, J., Barbault, R. 1982. Détermination squeletteochronologique de l'âge dans une population de *Cophosaurus texanus* (Sauria, Iguanidae). **Amphibia-Reptilia** 3: 213-219.

- Pilorge, T., Castanet, J. 1981. Détermination l'âge dans une population naturelle du lézard vivipare (*Lacerta vivipara*, Jacquin 1787). **Acta Oecolog.** 2: 3-16.
- Puente, V. S., Gosa, A., Oromid, N., Madeira, M. J., Lizana, M. 2011. Growth, size and age at maturity of the agile frog (*Rana dalmatina*) in an Iberian Peninsula population. **Zoology** 114 (2011) 150-154.
- Roitberg, E. S., Smirina, E. M. 2006. Adult body length and sexual size dimorphism in *Lacerta agilis boemica* (Reptilia, Lacertidae): between-year and interlocality variation. In: Corti C, Lo Cascio P, Biaggini M, editors. Mainland and Insular Lacertid Lizards: A Mediterranean Perspective. Florence, Italy: **Firenze University Press**, pp. 175–187.
- Rozenblut, B., ve Ogielska, M. 2005. Development and Growth of Long Bones in European Water Frogs (Amphibia: Anura: Ranidae), With Remarks on Age Determination. **Journal of Morphology** 265:304-317 (2005).
- Salvi, D., Harris, D. J., Bombi, P., Carretero, M. A. ve Bologna, M. A. 2010. Mitochondrial phylogeography of the Bedriaga's rock lizard, *Archaeolacerta bedriagae* (Reptilia: Lacertidae) endemic to Corsica and Sardinia, **Mol. Phylogenet. Evol.**, 56, 690-697.
- 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.
- Stearns, S. C. 2000. Life History evolution: successes, limitations, and prospects. **Naturwissenschaften** 87:476-486.
- Storey, K. B. 2002. Life in the slow lane: molecular mechanisms of estivation. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A** 133 (2002) 733–754.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. İllerimize Ait Resmi İstatistikler (<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ADANA>), Erişim Tarihi: 10.12.2015.

- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-4. (www.iucnredlist.org), Erişim Tarihi: 20.10.2015.
- Tinkle, D. W., Wilbur, H. M., Tilley, S. G. 1970. Evolutionary strategies in lizard reproduction. **Evolution** 24:55-74.
- Tinkle, D. W., Dunham, A. E., Congdon, J. D. 1993. Life history and demography variation in the lizard *Sceloporus graciosus*: a long term study. **Ecology** 74:2413-2429.
- Uetz, P. And Hosek, J. (eds.). The Reptile Database, (<http://www.reptile-database.org>), accessed August 13, 2015, Erişim Tarihi: 18.10.2015.
- Üzüm, N. 2006. Türkiye'deki *Triturus karelinii* (Strauch 1870) (Urodela: Salamandridae) popülasyonlarında yaş tayini: Popülasyonların büyüme, yaş ve boy bakımından karşılaştırılması. **Doktora Tezi, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü** Biy – Dr – 2006 – 0001, Aydın.
- Üzüm, N. ve Olgun, K. 2009. Age, size and growth in two populations of the Southern Crested Newt, *Triturus karelinii* (Strauch 1870) from different altitudes. **Herpetologica**, 65(4), 2009, 373–383.
- Üzüm, N., Ilgaz, Ç., Kumlutaş, Y., Gümüş, Ç., Avcı, A. 2014. The body size, age structure, and growth of Bosc's fringe-toed lizard, *Acanthodactylus boskianus* (Daudin, 1802). **Turk J Zool** 38: 383-388.
- Üzüm, N., Avcı, A., Kumlutaş, Y., Beşer, N., Ilgaz, Ç. 2015. The first record of age structure and body size of the Suphan Racerunner, *Eremias suphani* Başoğlu & Hellmich, 1968. **Turk J Zool** (2015) 39: 513-518.
- Werner F., 1902. Die Reptilien und Amphibien Fauna von Kleinasien, Sitz. Ber. Akad. Wiss. (Wien) **Math. Nat. Kl.** III, 1, 1057-1121.
- Wikelski, M. and Romero, L. M. 2003. Body size, performance and fitness in Galapagos marine iguanas. **Integrative and Comparative Biology** 43: 376–386.

- Yakın, B.Y., Tok, C.V. (2015). Age estimation of *Anatololacerta anatolica* (Werner, 1902) in the vicinity of Çanakkale by skeletochronology. **Turk J. Zool.** (2015) 39: 66-73.
- Yang, W., Liu, C., Jiang, J., Li, C., ve Xie, F. 2011. Age Structure of Females in a Breeding Population of *Echinotriton chinhaiensis* (Caudata: Salamandridae) and Its Conservation Implication. **Asian Herpetological Research** 2011, 2(2): 91-96.
- Zug, G. R., Rand, A.S. 1987. Estimation of Age in Nesting Female *Iguana iguana*: Testing Skeletochronology in a Tropical Lizard. **Amphibia-Reptilia** 8 (1987): 237-250, E.J. Brill, Leiden.
- Zug G. R. 1993. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. San Diego, California: **Academic Press**, San Diego.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nurettin BEŞER

Doğum Yeri Ve Tarihi : Adana / 12.12.1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrenim : Adnan Menderes Üniversitesi

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Makaleler

- Ufuk ERYILMAZ, Çağdaş AKGÜLLÜ, **Nurettin BEŞER**, Ömer YILDIZ, İmran Kurt ÖMÜRLÜ, Bülent BOZDOĞAN (2015). Circulating microRNAs in Patients With ST-elevation Myocardial Infraction. *Anatol. J. Cardiol.* 2015:15. Doi:10.5152/AnatolJCardiol.2015.6603.

- Özgür GÜÇLÜ, Salih Hakan DURMUŞ, Kamil CANDAN, **Nurettin BEŞER**, Süheyla TÜRKYILMAZ, Sedat YERLİ, Bülent BOZDOĞAN (2015). Development and characterization of new polymorphic microsatellite loci for *Trionyx triunguis* (Testudines: Trionychidae) in the Mediterranean Basin. *Amphibia-Reptilia* 36 (2015): 318-324.

- Nazan ÜZÜM, Aziz AVCI, Yusuf KUMLUTAŞ, **Nurettin BEŞER**, Çetin ILGAZ (2015) The first record of age structure and body size of the Suphan Racerunner, *Eremias suphani* Başoğlu & Hellmich, 1968. *Turkish Journal of Zoology*, doi:10.3906/zoo-1408-39.

B) Bildiriler

Uluslararası:

- Zeynep Eskin, Kamil Candan, Ekrem Tinaz, **Nurettin Beser**, Ahmet Apak, Ozgur Guclu, Bulent Bozdogan;Antibacterial effects of soil bacteria isolated from

beach sand at Dalyan, Turkey. 10-GM-A-2389-ASM American Society for Microbiology. May 23 – 27, 2010. San Diego, California, US.

Ulusal:

- Kamil Candan, Tolga Kankılıç, Özgür Güçlü, **Nurettin Beşer**, Yusuf Kumlutaş, Salih Hakan Durmuş, Çetin Ilgaz (2014). Anadolu'nun Güneyinde Yayılış Gösteren *Anatololacerta* (Arnold, Arribas, Carranza, 2007) Cinsinin Moleküler Belirteçler Kullanılarak Taksonomisinin Değerlendirilmesi. 22. Türkiye Ulusal Biyoloji Kongresi, HB-S1-8.

- Özgür Güçlü, Kamil Candan, **Nurettin Beşer**, S. Hakan Durmuş, Bülent Bozdoğan (2014). Akdeniz Havzası'ndaki *Trionyx triunguis* (Testudines: Trionychidae) Popülasyonlarının Polimorfik Mikrosatellit Lokuslarının İzolasyonu, Karakterizasyonu. 22. Türkiye Ulusal Biyoloji Kongresi PB-S2-8.

- **Nurettin Beşer**, Nazan Üzüm, Aziz Avcı, Can Yılmaz (2014). *Ommatotriton ophryticus* (Berthold 1846)'un Kuzeypatı Anadolu'da Yaşayan Bir Popülasyonunda Vücut Büyüklüğü ve Yaş Yapısının İncelenmesi. 22. Türkiye Ulusal Biyoloji Kongresi. HB-P1-26.

- Aziz Avcı, **Nurettin Beşer**, Nazan Üzüm, Yusuf Kumlutaş, Çetin Ilgaz (2014). Harran Kertenkelesi *Acanthodactylus harranensis* Baran, Kumlutaş, Lanza, Sindaco, Ilgaz, Avcı & Crucitti, 2005) Popülasyonunun Yaş Yapısının Belirlenmesi. 22. Türkiye Ulusal Biyoloji Kongresi. HB-P1-38.

- Ekrem Tınaz, Ahmet Apak, **Nurettin Beşer**, Kamil Candan, Özgür Güçlü, Zeynep Eskin, Bülent Bozdoğan (2010): Deniz Kaplumbağası Yuvalarında kumlardan İzole Edilen Bakterilerin Antimikrobiyal Etkisi 20. Türkiye Ulusal Biyoloji Kongresi 2010.

İLETİŞİM

E-Posta Adresi nurettinbeser@yahoo.com

Tarih :.../.../2015