

**T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

***Ablepharus budaki* (Reptilia: Scincidae)'NİN TÜRKİYE ve KIBRIS
POPULASYONLARINDA YAŞ TAYİNİ ve BAZI BÜYÜME
PARAMETRELERİ**

MEHTAP SÖMER

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ADİYAMAN, 2022

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

***Ablepharus budaki* (Reptilia: Scincidae)'NİN TÜRKİYE ve KIBRIS POPULASYONLARINDA YAŞ TAYİNİ ve BAZI BÜYÜME PARAMETRELERİ**

Mehtap SÖMER

Adıyaman Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ
Yıl : 2022, Sayfa sayısı: IX+47

Jüri : Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ
: Doç. Dr. Serdar SÖNMEZ
: Dr. Öğr. Üyesi Bahadır AKMAN

Bu çalışmada *Ablepharus budaki* türünün iki popülasyonunda (Türkiye ve Kıbrıs) yaş yapısı ve bazı büyüme ile ilişkili parametreleri incelenmiştir. Bu parametreler bakımından hem popülasyon içi hem de popülasyonlar arası ilişkilerin ortaya konması amaçlanmıştır. Kıbrıs popülasyonunun ortalama yaşı 5,37 (4-7), Türkiye popülasyonunun ortalama yaşı ise 4,23 (3-6) olarak tespit edilmiştir. Karşılaştırılan iki popülasyonun yaş ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p=0.001$). Kıbrıs popülasyonunun ortalama SVL değeri 39,45 mm (33,02 mm-45,44 mm), Türkiye popülasyonunda ise 37,48 mm (29,59 mm-48,36 mm) olarak hesaplanmıştır. SVL açısından iki popülasyon arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($t=-1,715$, $df=46$, $p=0,093$).

Anahtar Kelimeler: *Ablepharus budaki*; Scincidae; Yaş yapısı; İskelet kronolojisi; Yaşam öyküsü.

ABSTRACT

MSc Thesis

AGE DETERMINATION AND SOME GROWTH PARAMETERS OF *Ablepharus budaki* (Reptilia: Scincidae) POPULATIONS FROM TURKEY AND CYPRUS

Mehtap SÖMER

Adıyaman University
Graduate School of Education
Department of Biology

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ
Year : 2022 , Number of pages: IX+47

Jury : Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ
: Assoc. Prof. Serdar SÖNMEZ
: Assist. Prof. Bahadır AKMAN

In this study, age structure and some growth-related parameters were investigated in two populations of *Ablepharus budaki* (Turkey and Cyprus). It is aimed to reveal both intra- population and inter-population relationships in terms of age and growth parameters. The average age of the Cyprus population was 5.37 (4-7), and the average age of the Turkish population was 4.23 (3-6). It has been determined that the two populations compared have a statistically significant difference between the age averages ($p=0.001$). The mean SVL was measured at 39.45 mm (33.02 mm-45.44 mm) and 37.48 mm (29.59 mm-48.36 mm) in Cyprus and the Turkish populations, respectively. There was no significant difference between the two populations in terms of SVL ($t=-1,715$, $df=46$, $p=0,093$).

Key Words: *Ablepharus budaki*; Scincidae; Age structure; Skeletochronology; Life-history.

DESTEKLER

Bu tez çalışması Adıyaman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FEFYL/2020-007 numaralı proje ile desteklenmiştir.



BEYAN

“*Ablepharus budaki* (Reptilia: Scincidae)’nin Türkiye ve Kıbrıs populasyonlarında Yaş Tayini ve Bazı Büyüme Parametreleri” başlıklı tezimde çalışmaların tamamen akademik kurallara ve etik değerlere sadık kalınarak yürütüldüğünü ve yazımda yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ayrıca alıntılardan bilimsel etiğe uygun atıf yaparak yararlanmış olduğumu beyan ederim.

Mehtap SÖMER

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca ihtiyaç duyduğum her an maddi ve manevi her türlü desteğini, bilgi ve tecrübelerini eksik etmeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Zülfü YILDIZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin bir bölümünü gerçekleştirdiğim Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Zooloji Laboratuvarında sunduğu her türlü imkândan, destekten ve özellikle yazım aşamasındaki istatistiksel hesaplamalarda yaptığı yardımlarından dolayı ikinci danışman hocam sayın Doç. Dr. Abdullah ALTUNIŞIK'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca zaman zaman desteğini aldığım çalışma arkadaşım Uzman Biyolog Fatma ÜÇEŞ'e ve tez içerisindeki haritaların çizimlerinde yaptığı yardımlardan dolayı Biyolog Mehmet GÜL'e teşekkür ederim.

Bu yola başlamam için beni hep motive eden, başladıktan sonra desteğini her an yanımda hissettiğim babam Sabri AĞDAĞ, annem Yıldız AĞDAĞ ve beni destekleyen başta kardeşlerim olmak üzere tüm aileme çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca zaman zaman yalnız bıraktığım fakat her zaman desteğini hissettiğim, sabrıyla ve anlayışıyla sırtımdaki her türlü yükü benimle beraber omuzlayan eşim Ramiz SÖMER'e çok teşekkür ederim.

Mehtap SÖMER

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
DESTEKLER.....	III
BEYAN.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	11
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Bulgular	18
4.1.1. Kıbrıs popülasyonu	18
4.1.2. Türkiye popülasyonu.....	26
4.1.3. Kıbrıs ve Türkiye popülasyonlarının karşılaştırılması	32
4.2. Tartışma.....	35
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR	41
KİŞİSEL BİLGİLER.....	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 <i>Ablepharus budaki</i> örneklerinin toplandığı lokaliteler	12
Çizelge 4.1 <i>Ablepharus budaki</i> Kıbrıs popülasyonuna ait SVL ölçümleri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler	18
Çizelge 4.2 <i>Ablepharus budaki</i> Kıbrıs popülasyonuna ait yaş ile ilgili tanımlayıcı istatistikler	24
Çizelge 4.3 <i>Ablepharus budaki</i> Türkiye popülasyonuna ait SVL ile ilgili tanımlayıcı istatistikler	26
Çizelge 4.4 <i>Ablepharus budaki</i> Türkiye popülasyonuna ait yaş ile ilgili tanımlayıcı istatistikler	30
Çizelge 4.5 Kıbrıs ve Türkiye popülasyonları cinsiyet gruplarının karşılaştırılması.	34
Çizelge 4.6 Scincidae familyasına ait türlerin bazılarında yapılan yaş çalışması verileri	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 <i>Ablepharus budaki</i> türüne ait genel bir görünüş	2
Şekil 1.2 <i>Ablepharus budaki</i> türünün dağılış haritası	5
Şekil 3.1 Örneklerin toplandığı lokaliteler haritası	11
Şekil 3.2 İçerisinde etil alkol bulunan etiketlenmiş endendorf tüpleri.....	13
Şekil 3.3 Dokuların suda bekletilmesi işlemi.....	14
Şekil 3.4 Dokuların bekletildiği %5'lik nitrik asit(HNO ₃) havuzları.....	14
Şekil 3.5 Kesitlerin oda sıcaklığında bekletilmesi	15
Şekil 3.6 Boyanıp entellan ile kapatılan preparatlar	15
Şekil 4.1 Kıbrıs popülasyonu erkeklerinin SVL değerinin normal dağılım grafiği	19
Şekil 4.2 Kıbrıs popülasyonu dişilerinin SVL dağılım grafiği	19
Şekil 4.3 Kıbrıs popülasyonu juvenillerinin SVL dağılım grafiği	20
Şekil 4.4 Kıbrıs popülasyonunda cinsiyetler arasındaki SVL dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği	20
Şekil 4.5 <i>Ablepharus budaki</i> Kıbrıs popülasyonu erkeklerinin yaş dağılımı grafiği	24
Şekil 4.6 <i>Ablepharus budaki</i> Kıbrıs popülasyonu dişilerinin yaş dağılımı grafiği	25
Şekil 4.7 Kıbrıs popülasyonunda cinsiyetler arasındaki yaş dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği	25
Şekil 4.8 Kıbrıs popülasyonunda 1 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti	21
Şekil 4.9 Kıbrıs popülasyonunda 4 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti	22
Şekil 4.10 Kıbrıs popülasyonunda 5 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti	22
Şekil 4.11 Kıbrıs popülasyonunda 6 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti	23
Şekil 4.12 Kıbrıs popülasyonunda 7 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti	23
Şekil 4.13 Türkiye popülasyonu erkeklerinin SVL dağılım grafiği.....	27
Şekil 4.14 Türkiye popülasyonu dişilerinin SVL dağılım grafiği.....	27
Şekil 4.15 Türkiye popülasyonu juvenillerinin SVL dağılım grafiği	28
Şekil 4.16 Türkiye popülasyonunda cinsiyetler arasındaki SVL dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği.....	28
Şekil 4.17 Türkiye popülasyonu erkeklerinin yaş dağılım grafiği.....	31
Şekil 4.18 Türkiye popülasyonu dişilerinin yaş dağılım grafiği.....	31
Şekil 4.19 Türkiye popülasyonunda cinsiyetler arasındaki yaş dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği.....	32
Şekil 4.20 Türkiye popülasyonunda 1 ve 2 yaşlarındaki bireylerin kemik kesiti	29
Şekil 4.21 Türkiye popülasyonunda 3 yaşındaki bireyin kemik kesiti	29
Şekil 4.22 Türkiye popülasyonunda 4 ve 5 yaşlarındaki bireylerin kemik kesiti	30
Şekil 4.23 Türkiye popülasyonunda 6 yaşındaki bireyin kemik kesiti	30
Şekil 4.24 Kıbrıs ve Türkiye popülasyonlarındaki bireylerin yaşa göre dağılım grafiği	33
Şekil 4.25 Kıbrıs popülasyonu bireylerinde SVL ve yaş arasındaki korelasyon grafiği	34
Şekil 4.26 Türkiye popülasyonu bireylerinde SVL ve yaş arasındaki korelasyon grafiği	35

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

♂	: Erkek
♀	: Dişi
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
dk	: Dakika
µm	: Mikrometre
mm	: Milimetre
<i>p</i>	: SPSS programı kapsamında anlamlılık değeri
<i>r</i>	: Korelasyon uyumluluk sabiti
°C	: Santigrat derece (Sıcaklık birimi)

Kısaltmalar

Ark.	: Arkadaşları
ER	: Endosteal Resorbsiyon
IUCN	: International Union for Conservation of Nature (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği)
Juv.	: Juvenil (yavru)
LAG	: Line of Arrested Growth (Dairesel büyüme çizgileri)
LC	: Least Concern (En az endişe verici)
SDI	: Seksüel dimorfizm değeri
SE	: Standart hata
SD	: Standart sapma
SVL	: Baş ve gövde uzunluğunun toplamı (Vücut uzunluğu)

1. GİRİŞ

Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında bir köprü niteliğindeki ülkemiz, hayvan biyoçeşitliliği açısından oldukça zengindir. Amphibia sınıfına ait 34, Reptilia (Sürüngenler) sınıfına ait 141 tür ülkemizde dağılışı göstermektedir [1, 2]. Soğukkanlı olan sürüngenlerin vücut ısıları çevre sıcaklığına bağlıdır (poikiloterm). Vücutlarının dış kısmında memeli hayvanlarda bulunan kıl veya kuşlarda bulunan tüy benzeri sıcaklığı düzenleyici yapıları yoktur [3]. Vücut yüzeyleri keratin pul veya plaklar ile örtülüdür. Bu keratin pullar vücudu dıştan gelen darbelerden korumanın yanında vücudun su kaybetmesini de önler [1]. Sürüngenlerin çoğu büyüdükçe yılda birkaç kez deri değiştirirler. Epidermis tabakalarının en dış yüzeyinde yer alan *stratum corneum* adı verilen ölü hücre tabakası yılanlarda olduğu gibi bir bütün olarak ya da kertenkelelerde olduğu gibi parça parça atılır [3]. Kertenkelelerin bazıları bu derileri besin olarak da tüketirler [1].

Ülkemizde sürüngenler sınıfının Pullular (Squamata) takımına dahil Kertenkeleler (Sauria) alt takımında, Scincidae Gray, 1825, Lacertidae Gray, 1825, Anguidae Gray, 1825, Gekkonidae Gray, 1825, Chamaeleonidae Rafinesque, 1815, Eublepharidae Boulenger, 1893, Agamidae Fitzinger, 1826 ve Varanidae Hardwicke&Gray, 1827 olmak üzere 8 familya bulunmaktadır [1]. Squamata takımı, en büyük omurgalı takımlarından biri olduğu gibi Scincidae familyası da, Afrika, Asya, Avustralya, Avrupa ve Kuzey ve Güney Amerika'da bol bulunan ve tür çeşitliliği en fazla olan familyalardan biridir [4].

Scincidae familyasına ait türlerin baş üzeri simetrik plaklarla, sırt ve karın tarafı ise sikloid pullarla kaplıdır [1]. Göz kapakları gözün önünde saydam bir kapsül halindedir [5]. Scincidae familyasında 4 bacaklı türler bulunduğu gibi, bacak sayısı azalmış veya tamamen bacaksız türler de bulunmaktadır. Yani 2 bacaklı, bacaksız veya *Chalcides* Laurenti, 1768 cinsinde olduğu gibi farklı sayıda parmağa sahip türlerde bulunur [1]. Scincidae familyası kozmopolittir ve ülkemizde toplam 11 türü dağılışı gösterir. Bunlar; *Ablepharus anatolicus* Schmidtler, 1997, *Ablepharus bivittatus* (Menetries, 1832), *Ablepharus budaki* Göçmen, Kumlutaş & Tosunoğlu, 1996, *Ablepharus chernovi* Darevsky, 1953, *Ablepharus kitaibelii* (Bibron & Bory

Stvincent, 1833), *Chalcides ocellatus* (Forskal, 1775), *Eumeces schneideri* (Daudin, 1802), *Heremites auratus* (Linneaus, 1758), *Heremites septemtaeniatus* (Reuss, 1834), *Heremites vittatus* (Olivier, 1804) ve *Ophiomorus kardesi* Kornilius, Kumlutaş, Lymberakis & Ilgaz, 2018 türleridir [6].

Ülkemizde yaşayan *Ablepharus* cinsi 5 türü içerisinde barındırır (*A. anatolicus*, *A. bivittatus*, *A. budaki*, *A. chernovi* ve *A. kitaibelii*). Bu cinsin karakteristik özelliklerinden birisi, göz kapaklarının bulunmamasıdır [1]. Bu nedenle, yılan gözlüler olarak da bilinirler [4] (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 *Ablepharus budaki* türüne ait genel bir görünüş (Fotoğraf: M. Z. YILDIZ)

Büyüme, gelişme ve üreme gibi yaşam şekilleri bir canlının yaşam öyküsünü oluşturur. Canlı türleri üzerinde bölgesel farklılıklardan kaynaklı çevresel tehditler, popülasyonlar arası ilişkiler ve hayatta kalma stratejisinde farklı şekillerde ortaya çıkmasına neden olmaktadır [7].

Bir canlının yaşam öyküsüne ait bazı verileri bilmek, o canlının neslini koruyabilmede ve yok olmaması için alınacak önlemleri belirleyebilmede yol gösterici olmaktadır. Bir türün üzerindeki tehditlerin belirlenmesi ve yok olma tehlikesinin anlaşılması, o türe ait yaşam öyküsünün ortaya çıkarılmasına bağlıdır. Bu nedenle tehlike altındaki türlerin yaşam öykülerinin anlaşılmasında yaş, ergenlik,

vücut büyüklüğü ve doğurganlık ilişkisinin anlaşılması önemlidir [8, 9]. Ömrü kısa olan türlerde “markalama-bırakma-yeniden yakalama yöntemi” ile yaşam öykülerinin belirlenmesi pratik bir yöntem olsa da uzun yaşayan türler için geniş bir zaman aralığına ihtiyaç duyulmaktadır [10].

Canlı organizmaların yaşamları boyunca dokularında meydana gelen bazı farklılaşmalar, omurgalı hayvanlarda kemiğin histomorfolojik yapısı incelenerek canlının yaşam uzunluğu, ergenlik yaşı ve fizyolojisi hakkında bilgi edinilebilir [11]. İklimsel koşulların poikloterm hayvanların metabolizmasına yaptığı etki, kemiklerinin büyüme hızını etkilediğinden, histolojik kesitlerde görülebilir. Büyüme ile kemiklerde oluşan yaş halkaları doğada yaşayan popülasyonlarda yaş tahminine olanak sağlar [7]. Belirli bir dağılım alanına sahip olan bir türün, bu alandaki popülasyonlarının yaş yapısını ortaya koymak, yaş ile büyüklük arasında bir ilişki olup olmadığını, popülasyonların yaşa ve büyüklüğe bağlı varyasyon sergileyip sergilemediğini, yükseklik ve enlemin popülasyonların yaş yapıları üzerinde etkili olup olmadığını araştırmak, araştırmacıları yaş tayini çalışmalarına yönlendirir [12].

Yaş tayini için son zamanlarda kullanılan ve iskelet kronolojisi (skeletokronoloji) olarak bilinen bu histolojik teknik, birçok soğukkanlı omurgalı sürüngenler için de güvenilirdir [4, 13, 14, 15, 16]. Bu teknik sonucunda elde edilen değerler bir popülasyonun yaşam öyküsü hakkında bilgi verdiği gibi birden fazla popülasyon arasında yaşam öyküsü özellikleri bakımından değerlendirme ve karşılaştırma yapmaya olanak sağlar [9].

Prensip olarak iskelet kronolojisi, temelinde büyüme çizgileri yüzeysel bir ritme uyduğunda geniş popülasyonlar arasında veya bireysel çeşitlilik gösterebilir. Bu nedenle morfometrik metotlardaki gibi her çalışma için bir referans sistemine ihtiyaç duyulmaz [12]. Örneklerin yaşının belirlenmesi ve büyümeleri ile ilgili geçmişe dayalı bilgiler elde edilebildiği gibi bu metotla demografik çalışmalar yapmak da mümkündür [17].

İskelet kronolojisi, iskelet gelişiminin gözlemlerine dayanan periyodik bir olay olmasının yanı sıra gelişim evresinde tam olarak yıllık dairesel yaş halkası [(LAG (Line of Arrested Growth))] ve zonların gözlemlenmesine olanak sağlar. Daha geniş olan yaz birikim zonu hızlı gelişim gösteren düzensiz osteonların oluşmasına

neden olurken, daha dar ve koyu olan kış gelişim zonları genellikle sadece kemik matriksi (annulus) yapısında ve kış periyodunun uzun olduğu dönemlerde oluşur [18]. Annuluslar ile zonlar büyümenin işaretlerini oluştururlar [19]. Sonuç olarak, kemikteki dinlenme halkalarının toplam sayısı bireyin yaşına karşılık gelir.

Bir türün bireylerinin yaşı üzerine etki eden çevresel değişikliklerin en önemlilerinden biri de sıcaklıktır [20]. Bazı iklimsel değişiklikler, kertenkelelerde dairesel yaş halkaların (LAG) ikiyeşerli oluşmasına neden olabilir [12, 21]. Bu durum birçok araştırmacı tarafından da gözlemlenmiştir [22, 23]. Bu ikincil halkaların varlığı, yaş hesaplarında araştırmacıları zorlayabilmekte, aynı zamanda hayvan üzerinde sıcaklığın yıllara göre nasıl etki ettiğini de göstermektedir. Çünkü bazı kesitlerde, yaş halkalarının birkaçında ikincil halka (estivasyon çizgisi) görmek mümkündür. Bu durum, o yıllarda sıcaklığın yüksek olmasından ya da ani iklimsel değişikliklerden dolayı hayvanın düzenli olarak estivasyon geçirmediği şeklinde yorumlanabilir [21]. Bu hayvanlardaki vücut büyüklüğü ile yaş arasında her zaman doğru bir orantı yoktur; daha uzun yaşayan bireyler ise genelde daha yavaş ve kademeli şekilde büyüme gösterenlerdir [24].

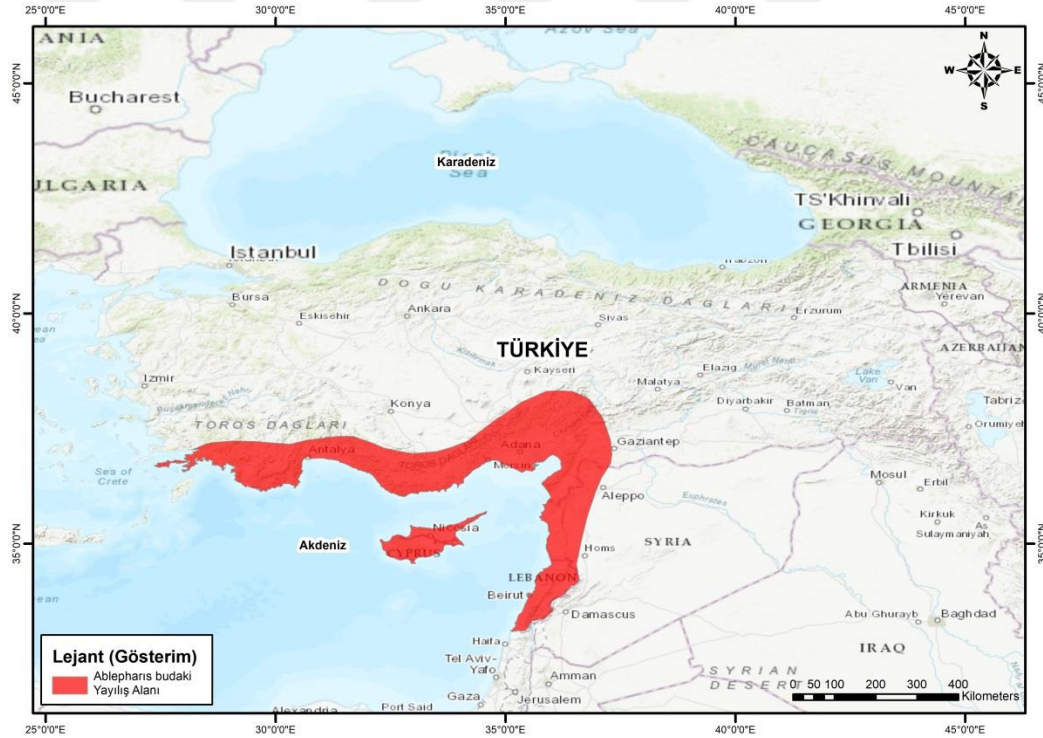
İskelet kronolojisi yöntemi uygulanırken bir takım zorluklarla karşılaşılabilir. Bunların başlıcaları: kemik dokunun büyüme şeklinin içten dışa doğru olmasından kaynaklanan bir histolojik oluşum olan endosteal resorbsiyon, dış etkenlere bağlı olarak meydana gelen düşük kontrasttaki halkalar, çevre koşulları dolayı meydana gelen estivasyon çizgisi oluşumu, LAG'lar arasındaki mesafenin değişken olması ve hayvanın yaşı ilerledikçe bu mesafenin azalması olarak özetlenebilir [25, 26, 27].

Ülkemizde dağılışı gösteren Scincidae familyasına ait türlerden bazılarında bu yöntem kullanılarak yaşam öyküsü belirlenmiştir. Yıldırım ve ark. [4] *Ablepharus* cinsine ait 3 türün (*A. kitaibelii*, *A. chernovi* ve *A. budaki*) kraniyal ve postkraniyal olarak yetişkin iskelet morfolojisini çalışmıştır. Buna ek olarak, kemiklerin sayısı, büyüklüğü ve konumu ile ilgili bazı önemli farklılıkların olduğunu rapor etmiştir. Mermer ve ark. [16] ise, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde yaşayan *Chalcides ocellatus* türüne ait bir popülasyonun yaş yapısını iskelet kronolojisi yöntemi kullanarak incelemiştir. Bahsedilen bu iki çalışmada, Scincidae familyasına ait *A. budaki*, *A. chernovi* ve *A. kitaibelii* türlerinin morfolojik olarak karşılaştırılması ve

Chalcides ocellatus türünün yaşam öyküsü çalışılmıştır. Scincidae familyasındaki diğer türlerin yaşam öyküsü özellikleri ise çalışılmamıştır.

Chalcides ocellatus'un yaşamına dair bazı parametreleri tespit etmek üzere 106 birey incelenirken [16], morfolojik karşılaştırılması yapılan türlerde *Ablepharus budaki* türü için 11, *Ablepharus chernovi* türü için 7 ve *Ablepharus kitaibelii* türü için 10 birey incelenmiş [4], bireylerin sayısı yeterli olmadığı ve türlerin yaşam öyküsü bakımından yeterince aydınlatılmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada IUCN listesinde LC (En az endişe verici) olarak kategorize edilmiş olan ve Türkiye'nin güneyi ile birlikte Kıbrıs, Suriye ve Lübnan kıyılarında da dağılışı gösteren *A. budaki* türü incelenmek üzere ele alınmıştır (Şekil 1. 2) [28].



Şekil 1.2 *Ablepharus budaki* türünün dağılışı haritası (IUCN)

Ablepharus budaki türü ile ilgili ilk çalışma olan alttür tanımlaması; Kıbrıs Herpetofaunası çalışması sırasında Göçmen ve ark. [29] tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar Kıbrıs'ta buldukları türü *A. kitaibelii* türünün alt türü olarak tanımlamış, bu alttürün *A. kitaibelii*'den bazı özellikler bakımından farklılık gösterdiğini kaydetmiş ve alttür ismi olarak *A. kitaibelii budaki* kabul etmişlerdir [29]. Schmidtler [30] *A. kitaibelii budaki* olarak bilinen bu alttürü, *A. kitaibelii*

türünün tüm alttürleriyle morfolojik olarak farklarını ortaya koyarak bu alttürü tür kategorisine çekmiş ve *Ablepharus budaki* olarak isimlendirmiştir.

Bu çalışmada *Ablepharus budaki* türünün Kıbrıs ve Türkiye popülasyonlarında: bireylerin vücut uzunluğu (SVL: Burun-ucu kloak arası mesafe), iskelet kronoloji yöntemi ile yaş tayini, ergenlik yaşı tespiti, cinsiyet analizi, popülasyonların yaş kompozisyonlarının karşılaştırılması ve böylece bu iki farklı popülasyonun yaşam öyküsü özellikleri bakımından popülasyonlar arası ilişkinin ortaya konması amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ablepharus budaki Göçmen ve ark. [29] tarafından Kıbrıs Herpetofaunası'nda *Ablepharus kitaibelii* türünün alt türü olarak tanımlamıştır. Kıbrıs'ta bulunan alttür, *A. kitaibelli*'den gövde ve kuyruğun ventral taraflarının renklenmesi, masseterik plak ve kulak deliği açıklığı arasındaki düşey pul sırası sayısı ve kulak deliği açıklığının büyüklüğü bakımından değişiklik gösterdiği rapor edilerek alttür tasnifi yapılmıştır.

Göçmen ve ark. [29] ayrıca, *Ablepharus kitaibelii budaki*'de; gövde ince ve uzun (ortalama, 39,74 mm; 48.00 mm); 2 supraokuler; 2 suprasiliar, ikinci suprasiliar plak gözle temas halinde, frontoparietalia 2; kulak deliği ve *massetericum* arasındaki düşey pul sırası sayısı 3-4; nasale bütün, yarık yahut yarı bölünmüş, kulak açıklığı çıplak gözle görülebilir ve başın gerisinde olduğunu belirtmiştir. Çoğunlukla erkeklerde ve özellikle üreme döneminde daha belirgin olarak gövdenin sadece ventralinde (baş ve kuyruğun ventral yönleri hariç) veya gular bölgesinde (gövde+kuyruk) yahut sadece kuyruğun ventral tarafın tamamının açık turuncudan koyu kırmızıya kadar değişen renklenme görüldüğü rapor edilmiştir. Juvenillerde ise kırmızı renk burun deliğinden kuyruk ucuna doğru gidildikçe kuyruğun hem alt hem de üst tarafında gittikçe koyulaşmakta olduğu ifade edilmiştir.

Schmidtler [30] *Ablepharus kitaibelii budaki* alttürünün, diğer alttürlerden morfolojik olarak farklılıklarını ortaya koymuş ve tür kategorisine çıkararak *Ablepharus budaki* olarak isimlendirilmiştir. Aynı zamanda türü, diğer türlerden ayıran tüm morfolojik özelliklerini belirtmiştir [30].

Periyodik büyümeye bağlı olarak kemiklerdeki tabakalaşmış yapı keşfinden sonra Wallis deniz kaplumbağaları ve Emelianov yılanlar üzerine yaptığı çalışmalarda hayvanların yaşı ile kemik tabakalarının sayısı arasında ilişki olduğunu saptamıştır [31, 32]. Kemiklerdeki halkasal büyüme tabakaları kullanılarak amfibi ve sürüngenlerin yaş tayini ve yaşam öyküleri ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır [13, 16].

Lacertidae familyasına ait *Lacerta agilis* türü ile yapılan bir çalışmada, iskelet kronolojisi yönteminin yaş belirlemede işlevsel ve güvenilir bir metot olduğuna dikkat çekilmiştir [33].

Saint Girons ve ark. [34], Fransa'nın güneybatı ve kuzey bölgelerinde yaşayan *Lacerta viridis* populasyonlarının, populasyon büyüklüğünü belirlemek amacıyla yakala bırak-tekrar yakala metodunu yaşam sürelerinin belirlenmesi için iskelet kronolojisi yöntemleri kullanılmış ve çalışmanın sonucunda Fransa'nın güneybatısında yaşayan populasyonun daha düşük yoğunluğa sahip, kısa yaşamlı ve daha küçük boyutlarda seksüel olgunluğa ulaştıklarını ancak kuzey bölgelerde yaşayan populasyona göre de daha yavaş büyüme oranı gösterdiklerini bulmuştur.

Castanet ve Baez [35], *Gallotia* genusuna ait 7 taksonun uzun kemiklerinden elde edilen histolojik bilgilerinin nicel ve nitel yönden karşılaştırmasını kemik histolojisi ve iskelet kronolojisi metotlarını kullanarak incelemiştir.

Mateo ve Castanet [36], farklı iklimlere maruz kalan üç *Lacerta lepida* populasyonunun üreme stratejilerini belirlemek amacıyla yakaladıkları örneklerin yaşlarını iskelet kronolojisi yöntemini kullanarak belirlemiştir. İspanya'nın kuzeyinde bulunan populasyona ait bireylerin boylarının daha küçük ve doğumdan sonraki ikinci kışlamadan hemen sonra seksüel olgunluğa ulaştığını fakat merkez ve güneydeki populasyonların ise üçüncü kışlamadan önce üreme aktivitesine sahip olmadığını bildirmiştir.

Roitberg ve Smirina [37], Dağıstan'nın yüksek dağlarında yaşayan *Lacerta agilis* populasyonu ile dağ eteğinde yaşayan *L. agilis* populasyonunu karşılaştırmalı olarak incelemiştir. 81 ergin birey ve subadult bireylerin en büyüklerinden bazılarının femur kemiklerinde iskelet kronolojisi yöntemi ile yaşları belirlemiş ve yüksek dağlarda yaşayan populasyonların dağ eteğinde yaşayanlara göre daha yaşlı gruplar oluşturduğunu tespit etmiştir.

Roitberg ve Smirina [38], *Lacerta agilis boemica* ve *Lacerta strigata* türlerine ait Kuzeydoğu Kafkasya'da topladıkları örneklerin yaşlarını iskelet kronolojisi yöntemi kullanarak belirlemiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda her iki populasyona ait verilerin istatistiksel sonuçlarını ve bunlardan yapılan analizleri belirtip populasyonlar arası ilişkiyi ortaya koymuştur.

Dünya genelinde Scincidae familyasında 1745 tür bulunmaktadır. Bu familyaya ait birçok tür yeni tanımlandığı için birkaçının dışında yaş çalışması yapılmamıştır [39]. Bu familyanın Türkiye'de bulunan türlerinden sadece 5 tanesinde

yaş çalışması yapılmıştır (*Chalcides ocellatus*, *Heremites vittatus*, *Ablepharus budaki*, *Ablepharus chernovi* ve *Ablepharus kitaibelii*). 3 türün ise karşılaştırmalı iskelet osteolojisi incelemesi yapılırken incelenen bireylerin yaşı belirlenip karşılaştırması yapılmıştır (*A. kitaibelii*, *A. budaki* ve *A. chernovi*) [4]. *Ablepharus* cinsine ait 88 tür mevcuttur [40]. Ayrıca *A. kitaibelii* türü ve Türkiye’de bulunmayan bir tür olan *Chalcides chalcides* türünün ülkemiz dışındaki populasyonlarında yaş çalışması yapılmıştır [41, 42]. *Eumeces* Wiegmann, 1834 cinsine ait Türkiye’de bulunmayan 2 türünün [*Eumeces fasciatus* (Linnaeus, 1758), *Eumeces inexpectatus* (Taylor, 1932)] ve *Plestiodon laticeps* (Schneider, 1801) türünün savunma durumundaki kuyruk kaybının yaşa bağlı olarak değişimi incelenmiştir [43].

Mermer ve ark. [16] çoğu Akdeniz Bölgesi olmak üzere Türkiye’nin güneyindeki populasyonlarda topladıkları ve Ege Üniversitesi Zooloji Müzesinde muhafaza edilmiş 106 *C. ocellatus* örneğinin yaşını iskelet kronolojisi yöntemi ile belirlemiştir. Yapılan çalışmada bireylerin vücut uzunluğunun önemli ölçüde yaş ile ilişkili olduğunu, ayrıca türün yaşam süresinin, güneybatı Anadolu’nun, Güney Anadolu’dan önemli ölçüde daha kısa olduğunu kaydetmiştir. Buna bağlı olarak bölgenin her iki cinsiyette de Von Bertalanffy büyüme eğrilerine göre, Güneybatı Anadolu populasyonunda büyüme oranı Güney Anadolu populasyonuna göre daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Kalaycı ve ark. [14] Scincidae familyasına ait *Heremites vittatus*’un yaş yapısını çalışmıştır. Baş uzunluğu, baş genişliği ve vücut uzunluğu belirlenen bireylerde, yaş ve vücut boyu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte, vücut uzunluğu, baş uzunluğu ve baş genişliği arasında da anlamlı bir ilişki bulmuştur. Ayrıca analiz edilen dişi bireylerin yaş ve boyları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğunu ifade etmiştir.

Vergilov ve ark. [42] Bulgaristan’ın farklı bölgelerinden toplanmış *A. kitaibelii* bireylerinin yaş ve büyümesi üzerine çalışmıştır. Bireylerde vücut uzunluğu ile yaş arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ve Scincidae türleri üzerine yapılan diğer çalışmalarla uyum göstermediğini belirtmiştir. Maksimum vücut uzunluğundaki farklılıklara rağmen *A. kitaibelii*’nin her iki cinsiyetinde de aynı maksimum ömür tespit edilmiştir.

Yıldırım ve ark. [4] *Ablepharus* cinsine ait *Ablepharus kitaibelii*, *Ablepharus chernovi* ve *Ablepharus budaki* türlerinin kraniyal ve postkraniyal olarak yetişkin iskelet morfolojisini incelemiş, kemiklerin sayısı, büyüklüğü ve konumu ile ilgili bazı önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir. Bireylerinin yaş tayinleri de yapılmıştır.

Guarino [41], *Chalcides chalcides*'in Isernia (merkezi İtalya) yakınlarından toplanan bireyleri üzerinde yapılan çalışmada, genellikle ototomi nedeniyle doğal olarak kaybedilen kaudal omurların iskelet kronolojisi yöntemi ile veri elde etmede kullanılıp kullanılamayacağını araştırmıştır. İskelet kronolojisi analizleri kuyruk omur ve femur üzerinde gerçekleştirilerek doğrulanmıştır. Bireylerin iskelet kronolojisi yöntemini kuyruk omurlarında kullanarak yaşam uzunluğunu, cinsel olgunluk yaşını belirleyip, bu değerleri bireylerin SVL değerleriyle ilişkilendirmiştir. Türün yaşam öyküsünü belirlemek için kertenkelelerin savunma amaçlı kaçarken arkalarında bıraktıkları kuyruk omurlarının iskelet kronolojisinde kullanılmasının güvenilir bir alternatif olduğunu, böylece hayvanları kurban etme veya sakat bırakmaya gerek kalmadığını bildirmiştir.

Wapstra ve ark. [44] *Chalcides ocellatus*'un Avustralya ve Tazmania'dan toplanan iki popülasyonunda bireylerin vücut uzunlukları ve iskelet kronolojisi yöntemini kullanarak yaş ve cinsel olgunluk arasındaki ilişkilerini araştırmıştır. Tür, ılıman bölge içinde geniş bir coğrafi ve iklim aralığına sahip olduğundan, popülasyonlar iklimsel olarak uç noktalardan seçilmiştir. Yani türün soğuk bölgede yaşayan bireyleriyle sıcak bölgede yaşayan bireylerinin yaş aralığı, olgunluk yaşı, doğurganlıkları ve büyüme oranlarını karşılaştırıp farklarını ortaya koymuştur.

Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki *Eumeces* cinsine ait bazı türlerde yaşa bağlı kuyruk kaybı adaptasyonu incelenmiştir. Yani çeşitli boyut veya yaş gruplarında kuyruk kaybı sıklığının nispeten yüksek olduğunu ve sıklığın boyut veya yaşla birlikte artma eğiliminde olup olmadığı incelenmiştir. Bununla birlikte, farklı yaşlarda kuyruk kaybı olasılıklarının farklı olması ve farklı yaş gruplarında farklı nedenlerle kuyruk kaybının meydana gelmesi olasılığından söz edilmiştir [43].

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada Adıyaman Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Müzesi (ZMADYU)'nde korunmuş, 30 Kıbrıs, 27 Türkiye örneği olmak üzere toplam 57 *Ablepharus budaki* örneği kullanılmıştır (Çizelge 3.1, Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Örneklerin toplandığı lokaliteler

Müzeden alınan örneklerin vücut büyüklüklerinin karşılaştırılması ve yaş-vücut büyüklüğü ilişkisinin ortaya konulabilmesi için ilk olarak dijital kumpas yardımıyla SVL (burun ucundan kloaka kadar olan mesafe) ve kuyruk uzunluğu ölçülmüştür. Tehlike anında kuyruklarını bırakmaları, birçok bireyde kuyruk olmaması veya rejenere olmasından dolayı, bireylerin kuyruk uzunluğu ve toplam vücut uzunlukları değerlendirmeye alınmamıştır. Bu nedenle, vücut büyüklüğü olarak sadece SVL değerlendirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Mehtap SÖMER

Çizelge 3.1 *Ablepharus budaki* örneklerinin toplandığı lokaliteler

LOKALİTE	MÜZE NO	YER	TARİH	TOPLAYANLAR	N
1.Lokalite	2010/012	Fethiye/ Muğla	17.04.2010	B. Keskin, N. Keskin	1
2.Lokalite	2010/011	Kaş/ Antalya	27.03.2010	B. Göçmen, M. Karış	1
3.Lokalite	2011/103	Ovacık Yaylası-Kumluca/ Antalya	23.04.2011	B. Göçmen, B. Akman	2
4.Lokalite	2011/102	Beldibi Mevkii-Kemer/ Antalya	05.04.2011	B. Göçmen, B. Akman, D. Yalçinkaya	1
5.Lokalite	2019/002	Erdemli/ Mersin	04.05.2019	M. Z. Yıldız, K. Mebert, N. İğci	1
6.Lokalite	2014/074	Ömerli-Pozantı/ Adana	09.05.2014	M. Z. Yıldız, B. Akman, B. Sarıkaya, E. Sami, A. F. Özcan, M. A. Bozkurt	2
7.Lokalite	2017/178	Yenidemir/ Kahramanmaraş	05.08.2017	A. F. Özcan	1
8.Lokalite	2012/091	Topaktaş yaylası/ Hatay	17.05.2012	B. Göçmen, N. İğci, B. Akman	1
9.Lokalite	2016/056	Çardak yaylası-Hassa/ Hatay	24.04.2016	M. Z. Yıldız, M. A. Bozkurt, B. Sarıkaya	2
10.Lokalite	2016/027	Söğüt-Hassa/ Hatay	03.04.2016	M. Z. Yıldız, M. A. Bozkurt, B. Sarıkaya	1
11.Lokalite	2016/066	Katranlık-Hassa/ Hatay	25.04.2016	M. Z. Yıldız, M. A. Bozkurt, B. Sarıkaya	1
12.Lokalite	2016/072	Arsus-Samandağ/ Hatay	28.04.2016	M. Z. Yıldız, M. A. Bozkurt, B. Sarıkaya	2
13.Lokalite	2016/022	Leylekli-Yayladağ/ Hatay	04.04.2016	M. Z. Yıldız, M. A. Bozkurt, B. Sarıkaya	1
14.Lokalite	2017/003	Gülbaba/ Kilis	18.03.2017	M. Z. Yıldız, M. A. Bozkurt	2
15.Lokalite	2007/083	Küplüce/ Kilis	25.04.2007	B. Göçmen, M. Z. Yıldız, B. Akman, D. Yalçinkaya	3
16.Lokalite	2017/015	Eski Halfeti Yaylası/ Şanlıurfa	09.03.2017	M. Z. Yıldız	1
17.Lokalite	2017/227	Altınşehir Kampüsü/ Adıyaman	11.12.2017	M. A. Bozkurt	1
18.Lokalite	2013/010	Ziyaret Çayı/ Adıyaman	10.03.2013	B. Sarıkaya	2
19.Lokalite	2018/071	Gözpınar-Gerger/ Adıyaman	23.03.2018	M. Z. Yıldız, M. A. Bozkurt	1
20.Lokalite	1994/050	Yayla-Güzelyurt-Lefkoşa/ KKTC	24.08.1994	B. Göçmen, O. Sağlam	27
21.Lokalite	2007/245	Geçitköy/ KKTC	31.03.2007	B. Göçmen, M. Z. Yıldız, B. Akman, D. Yalçinkaya, N. Kaşot	3

Örneklerin cinsiyetleri, gonadların stereo mikroskop altında incelenmesi ile belirlenmiştir. Erkek bireylerde testisler açık renkli ve pürüzsüz, dişi bireylerde ise ovaryum sarımtırak yumurtalar az çok gözle görünür haldedir. Kıbrıs populasyonunda 13 ♂♂, 14 ♀♀ ve 3 juvenil olmak üzere toplam 30 birey, Türkiye populasyonunda 11 ♂♂, 10 ♀♀ ve 6 juvenil olmak üzere toplam 27 birey incelenmiştir.

Müze örneklerinin sağ arka ayağının 4. parmağı yaş tayini için alınarak ependorf tüpler içerisinde %96'lık etil alkolde saklanmıştır (Şekil 3.2).

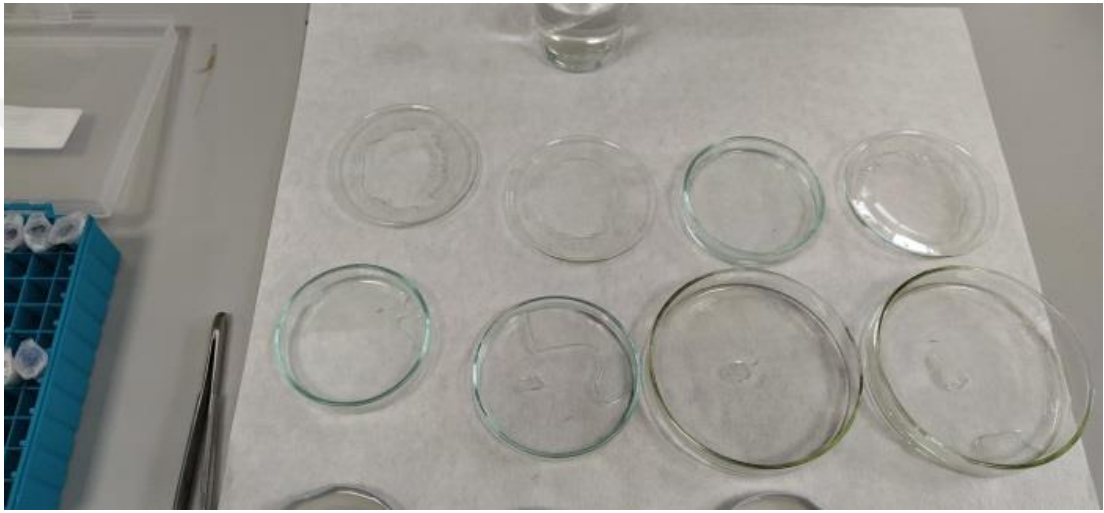


Şekil 3.2 İçerisinde kemik doku ve etil alkol bulunan etiketlenmiş ependorf tüpleri

İskelet kronolojisi yönteminin esası; ışıyı geçirmeyecek kadar kalın olan dokulardan ışıyı geçirebilecek incelikte kesitler almak ve canlıda renksiz olan doku unsurlarını boyayarak mikroskop altında görülebilir hale getirmektir. Bunun içinde dokuların bir takım histolojik tekniklerden geçmesi gerekir. Bu çalışmada incelenecek dokuların histolojik kesitleri Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Laboratuvarında alınmıştır.

Dokulardan etil alkolü uzaklaştırmak amacıyla örnekler 1 gece petri kabında çeşme suyunda bekletilmiştir (Şekil 3.3). Kemiklerin büyüklüğüne göre 30-90 dakika

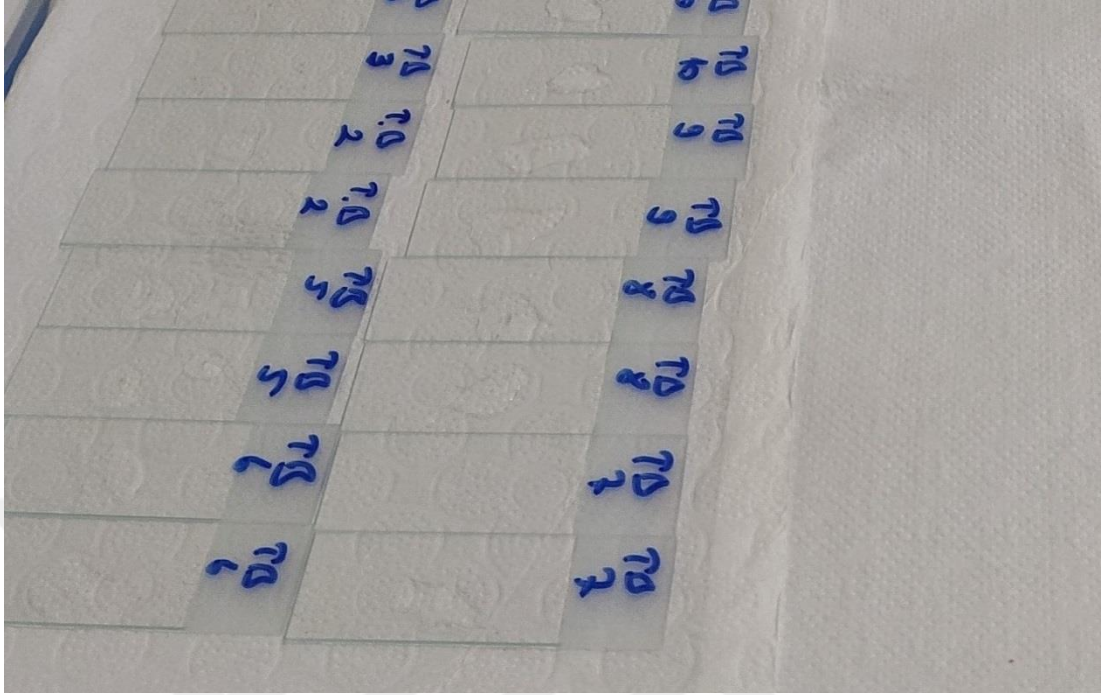
%5'lik nitrik asit (HNO_3)'te dekalsifikasyonu (kalsiyumun uzaklaştırılarak dokunun yumuşatılması) sağlanmıştır (Şekil 3.4). Daha sonra tekrar 1 gece suda bekletilerek kesilmeye hazır hale getirilen dokular, uzun kemiğin diyafiz bölgesinden Shandon marka dondurmalı (Freezing) mikrotom kullanılarak -22°C ile -25°C arasındaki sıcaklıkta $14\ \mu\text{m}$ - $16\ \mu\text{m}$ kalınlığında kesitler alınmıştır. Kesitler dokunulmadan lam üzerine alınıp, lam üzerindeki suyun oda sıcaklığında (25°C) buharlaşması beklenerek kesitler boyanmaya hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.3 Dokuların suda bekletilmesi işlemi

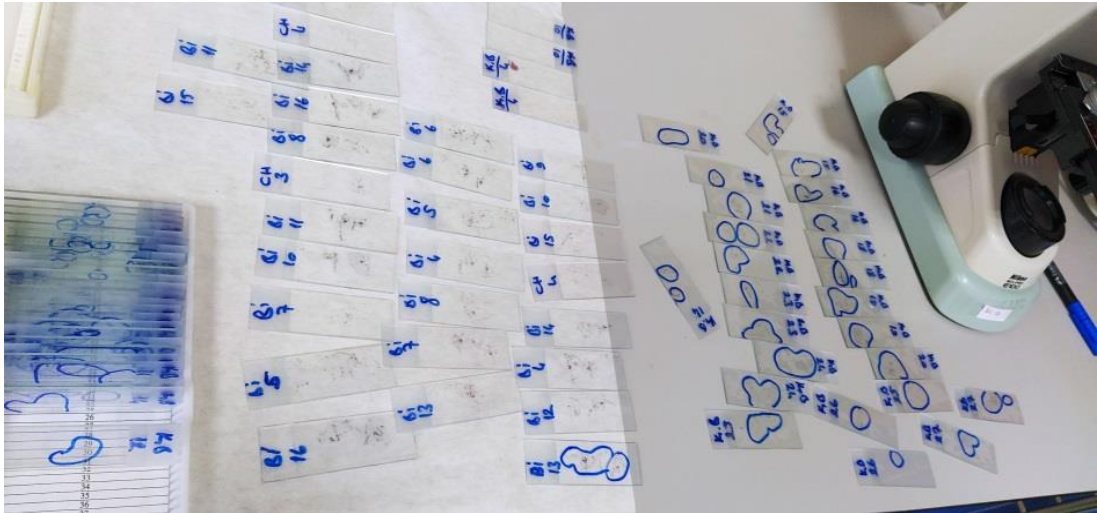


Şekil 3.4 Dokuların bekletildiği %5'lik nitrik asit (HNO_3) havuzları



Şekil 3.5 Kesitlerin oda sıcaklığında kurutulması

Dokular, kesitlerdeki yaş halkalarının görünür hale gelmesi için 15 dk boyunca Erlich's Hematoksilen ile boyanmış, ışık mikroskopunda incelenmek üzere entellan damlatılarak lamel ile kapatılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Boyanan ve entellan ile kapatılan preparatlar

İşlemler bittikten sonra hazırlanan her preparat Olympus BX51 marka ışık mikroskobu altında BAB programı kullanılarak fotoğrafları çekilmiştir. Periosteal

kemikte her yıl oluşan belirgin, açık renkli olan yaz ve daha koyu olan kış halkaları (LAG: Line of Arrested Growth) sayılarak birey yaşı belirlenmiştir [13].

Castanet ve Smirina [45]'ya göre kemik damarlanmasına bağlı olarak endosteal kemiğin yeniden biçimlenmesi sonucunda büyüme halkalarının tamamen yok olması, kaplumbağa ve timsahların yanı sıra bazı amfibilerde de görülebilmektedir. Endosteal resorbsiyon olarak adlandırılan bu olay, kemik iliği boşluğunun periferinde ilk meydana gelen büyüme izlerinden bazılarını kısmen bazılarını da tamamen bozabilir ve bu durumda bireyin yaşının yanlış tayin edilmesine neden olabilir. İç periosteal kemiğin resorbsiyon oranı, yaşı bilinen örnekler varsa, kolay bir şekilde değerlendirilebilir. Eğer yaşı bilinen örnek yoksa bu durumda o yılın genç bireyinin kemik iliği büyüklüğü (medullar kavis büyüklüğü), 1 yaşındaki hayvanların ilk durgunluk (dinlenme) çizgisinin çapı ile daha yaşlı bireylerin kemik iliği büyüklüğü ve ilk durgunluk çizgileri karşılaştırılarak perimedullar resorbsiyon oranını hesaplamak mümkündür. Bu geri hesaplama (back calculation) yaklaşımı ilk olarak Smirina ve Castanet ve Cheylan tarafından önerilmiştir. Daha sonraları ise Gibbons ve McCarthy, Leclair ve Castanet, Smirina ve Makarov bu yöntemi kullanmıştır [22, 33, 46, 47, 48].

Bireylerin ergenlik yaşı, yaş halkaları arasındaki mesafeye göre belirlenir. Cinsel olgunlaşmanın belirli bir yaş halkasından sonra yıllık yaş halkaları arasındaki mesafelerde bariz azalma görüldüğü söylenmektedir [49, 50]. Yani bireyde gelişme eşeysel olgunluğa eriştikten sonra yavaşlar. Bu nedenle kemik yapısındaki yıllık yaş halkaları eşeysel olgunluğa erişmeden önceki yaş halkalarına göre daha ince görünmektedir.

Verilerin; normal dağılıma uyup uymadıkları Shapiro-Wilk testi, varyansların homojen olup olmadıkları Levene testi ile Microsoft Office 2010 Excell paket programı ve SPSS 15.0 programı yardımıyla test edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda karşılaştırma parametrik bir test olan Bağımsız Örneklem t-testi (Independent Samples T test), verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda ise nonparametrik bir test olan Mann-Whitney U-testi kullanılmıştır. Yaş ile vücut ölçümleri arasındaki ilişki korelasyon analizi (Pearson ve/veya Spearman)

ile test edilmiş ve eşeyssel dimorfizm indeksi (SDI), Ranta ve ark. [51]'nın önerdiği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$SDI = \frac{\text{Boyca büyük olan cinsiyete ait ortalama vücut boyu}}{\text{Boyca küçük olan cinsiyete ait ortalama vücut boyu}} - 1$$

Bu formül, $SDI > 0$ olduğunda dişilerin erkeklerden daha büyük olduğu, $SDI < 0$ olduğunda ise erkeklerin dişilerden daha büyük olduğu anlamına gelmektedir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

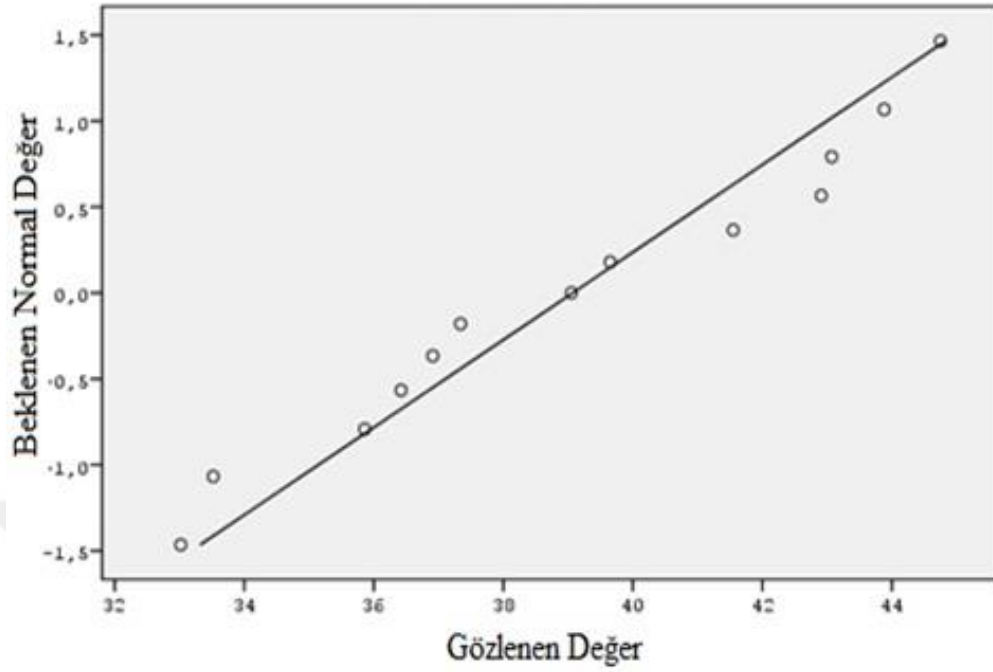
4.1. Bulgular

4.1.1. Kıbrıs popülasyonu

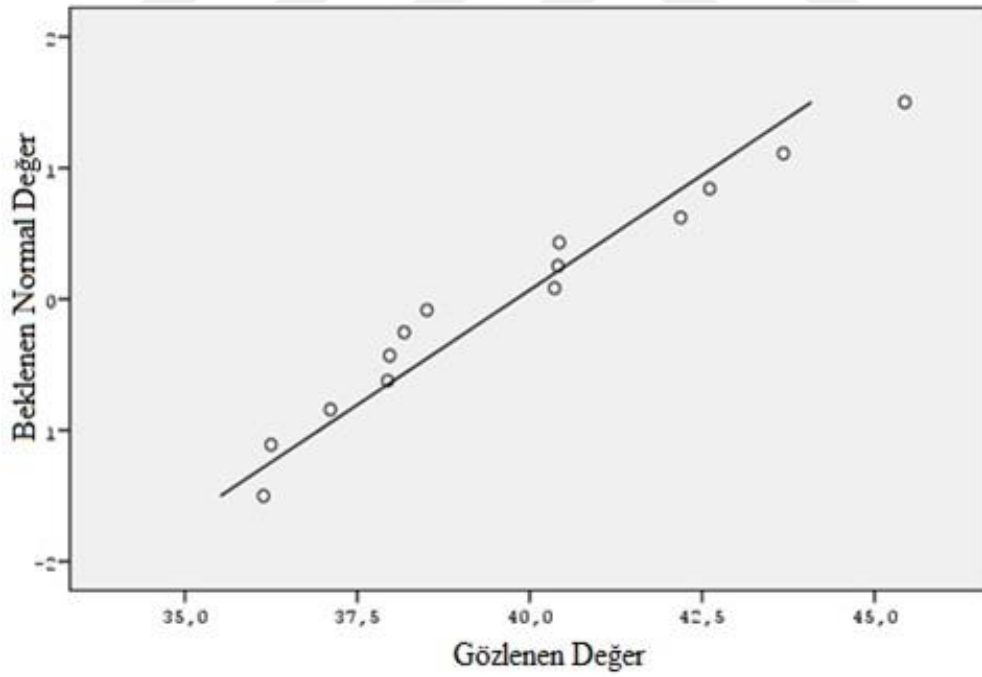
Kıbrıs popülasyonu 13 ♂♂, 14 ♀♀ ve 3 juvenilden oluşmaktadır. Erkeklerde ortalama SVL(Baş+Gövde uzunluğu) değeri 39,07 mm (33,02 mm-44,75 mm), dişilerde ise 39,80 mm (36,14 mm-45,44 mm) olduğu tespit edilmiştir. Populasyonda juvenillerin ortalama SVL'si 22,55 mm (20,41 mm-26,38 mm) olarak hesaplanmıştır. Tüm ergin bireylerin ortalama SVL değeri 39,45 mm (33,02 mm-45,44 mm)'dir (Çizelge 4.1). Bireylerin SVL uzunlukları cinsiyete göre istatistiksel olarak homojen dağılmıştır ($p=0,168$). Her iki cinsiyette de SVL değerleri normal dağılım göstermiştir ($p_{\sigma}=0,504$, $p_{\varphi}=0,424$, Şekil 4.1, Şekil 4.2). Bu popülasyonda bulunan 3 juvenil SVL değerlerinin de normal dağılıma uyduğu görülmektedir ($p=0,132$, Şekil 4.3).

Çizelge 4.1 *Ablepharus budaki* Kıbrıs popülasyonuna ait SVL ölçümleri ile ilgili tanımlayıcı istatistikler (♂: Erkek, ♀: Dişi, N: Birey Sayısı, MİN: Minimum değer, MAKS: Maksimum değer, SD: Standart sapma, SE: Standart hata)

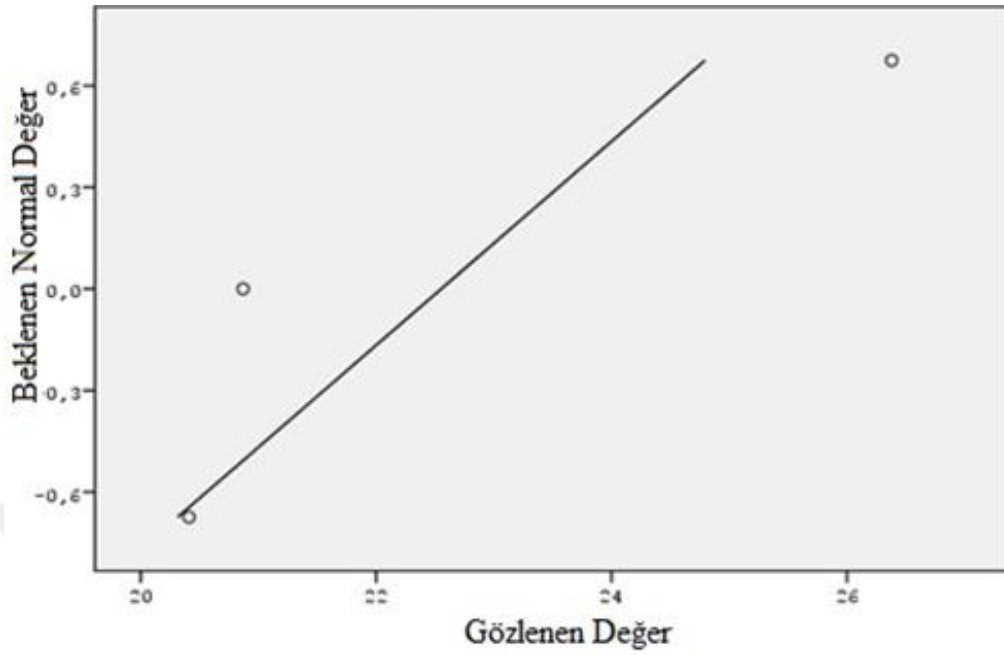
CİNSİYET (N)	MİN (mm)	MAKS (mm)	ORT (mm)	SD	SE
♂♂ (13)	33,02	44,75	39,07	3,92	1,08
♀♀ (14)	36,14	45,44	39,80	2,85	0,76
Juvenil (3)	20,41	26,38	22,55	3,32	1,91
Toplam Ergin Bireyler (27)	33,02	45,44	39,45	3,36	0,64



Şekil 4.1 Kıbrıs popülasyonu erkeklerinin SVL değerinin normal dağılım grafiği ($p=0,504$)

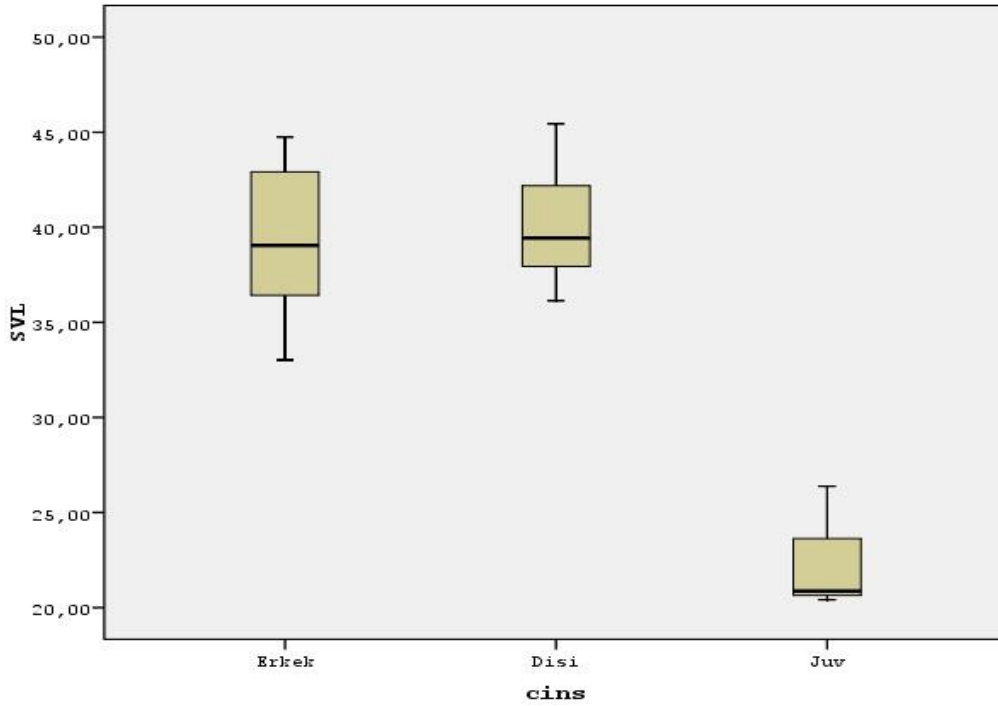


Şekil 4.2 Kıbrıs popülasyonu dişilerinin SVL dağılım grafiği ($p=0,424$)



Şekil 4.3 Kıbrıs popülasyonu juvenillerinin SVL dağılım grafiği ($p=0,132$)

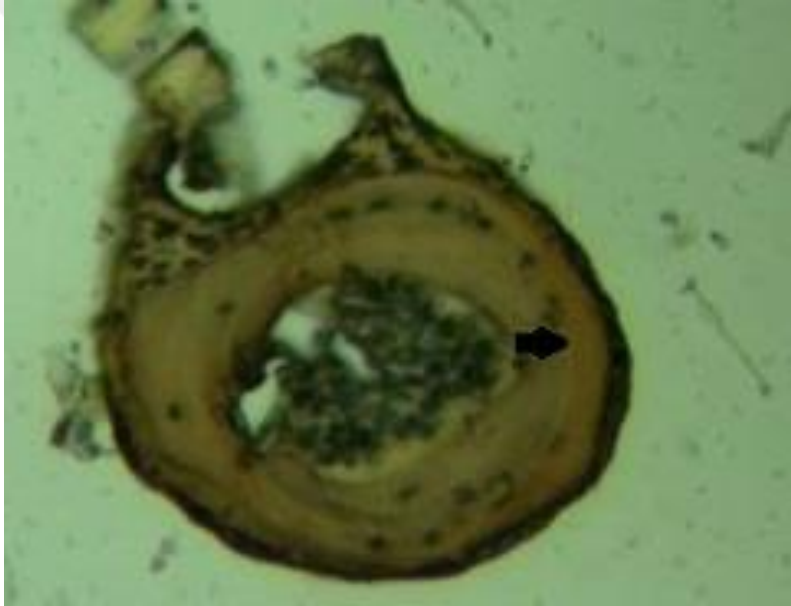
Erkek ve dişiler arasında vücut uzunluğu (SVL) açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($t=-0,556$, $df=25$, $p=0,583$). Cinsiyetler arasındaki SVL farkını gösteren Box & Whisker grafiği Şekil 4.4'te verilmiştir.



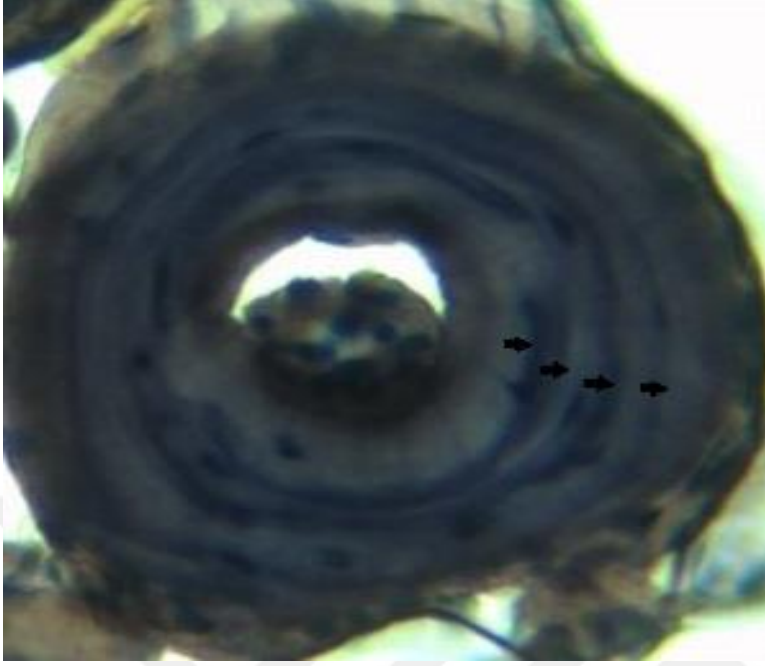
Şekil 4.4 Kıbrıs popülasyonunda cinsiyetler arasındaki SVL dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği

Kıbrıs populasyonunda, erkeklerin yaşları 4 ile 6 arasında değişmektedir. Erkek bireylerin yaş ortalaması 5'tir. Dişilerin yaşları ise 4 ile 7 arasında değişiklik göstermekte, ortalaması ise 5,71'dir. Populasyonun ergin birey genel yaş ortalaması 5,37 (4-7)'dir (Çizelge 4.2). Erkeklerin yaşlarının normal dağılım göstermediği ($p=0,012$, Şekil 4.5), dişilerin yaşlarının ise normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0,55$, Şekil 4.6). Tüm populasyonda ise yaş homojen dağılışı göstermektedir ($p=0,843$).

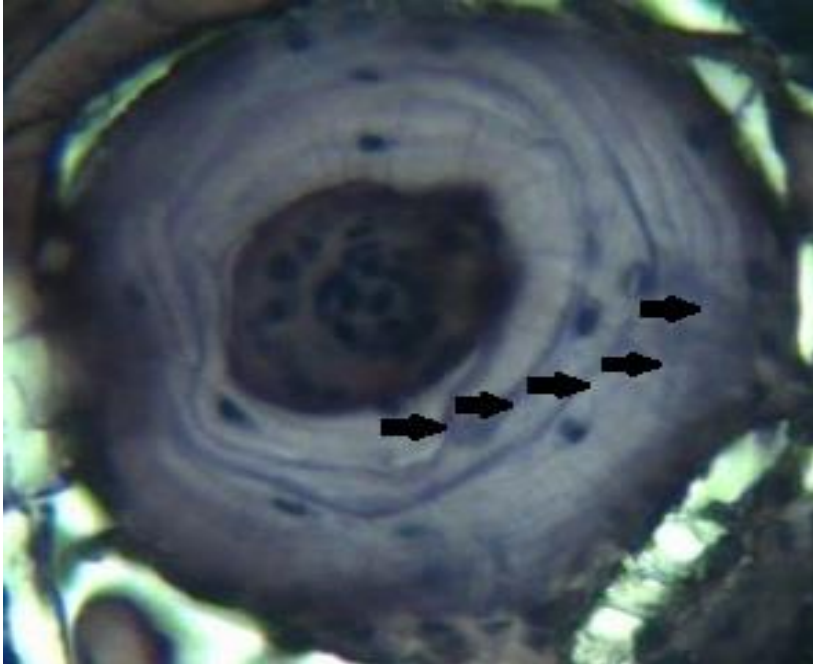
Aşağıda bireylerin her bir yaş halkasının gösterildiği parmak enine kesitleri verilmiştir (Şekil 4.8-Şekil 4.12).



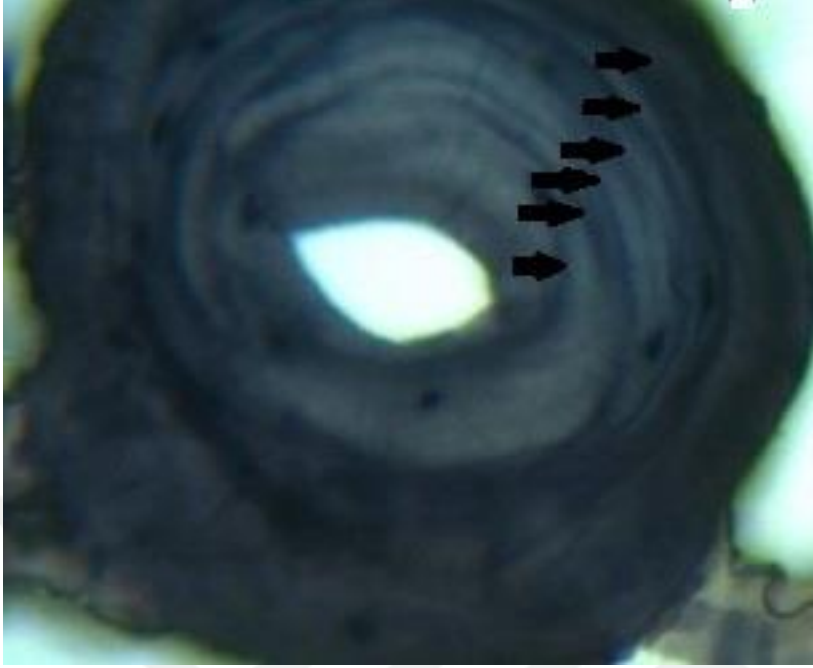
Şekil 4.5 Kıbrıs populasyonunda 1 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti (SVL: 26,38 mm)



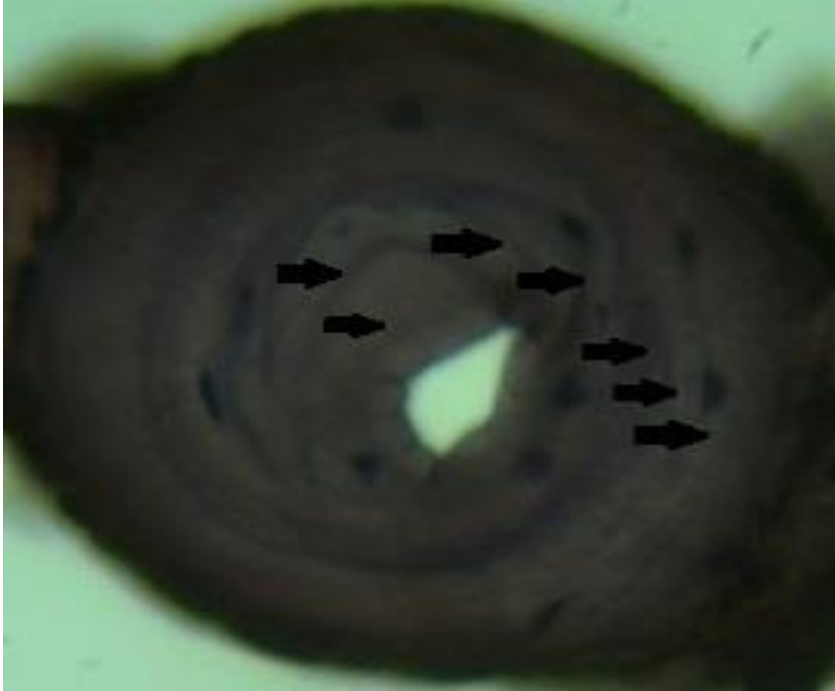
Şekil 4.6 Kıbrıs popülasyonunda 4 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti (SVL: 36,91 mm)



Şekil 4.7 Kıbrıs popülasyonunda 5 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti (SVL: 36,14 mm)



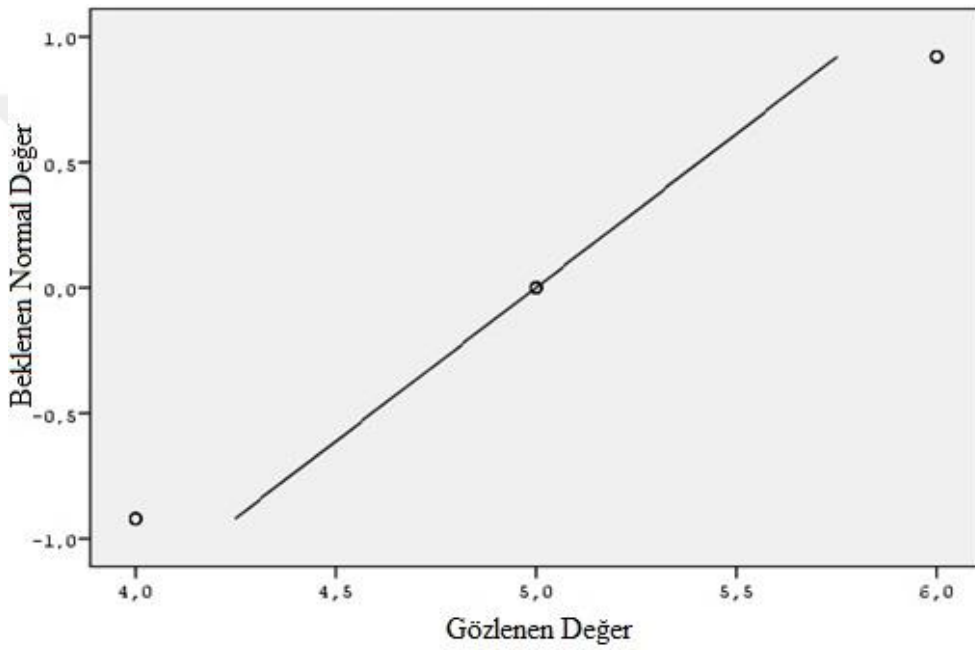
Şekil 4.8 Kıbrıs populasyonunda 6 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti (SVL: 38,51 mm)



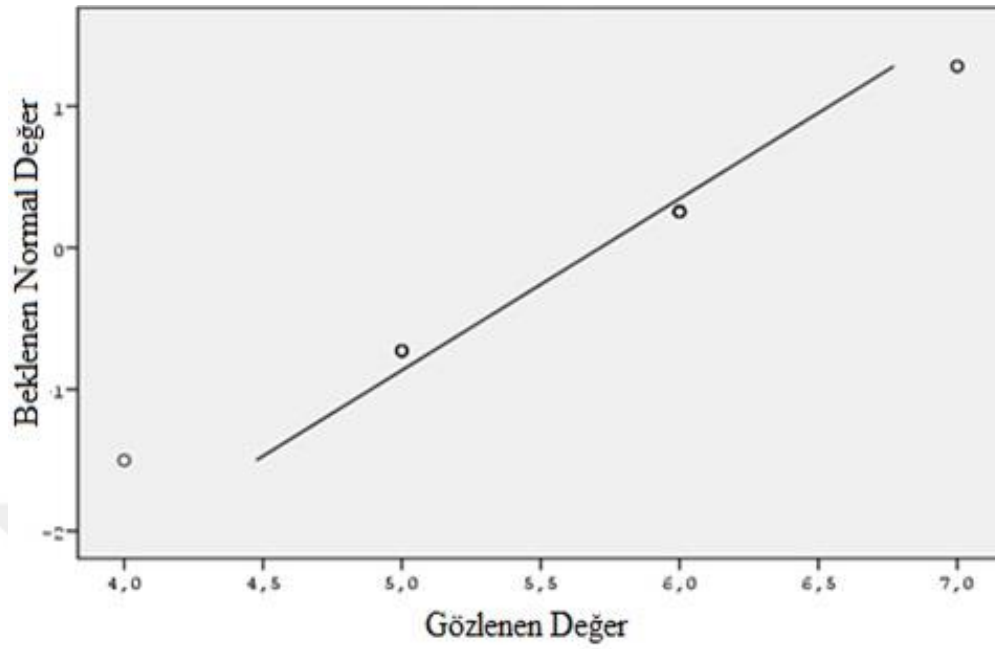
Şekil 4.9 Kıbrıs populasyonunda 7 yaşındaki bir bireyin kemik kesiti (SVL: 42,61 mm)

Çizelge 4.2 *Ablepharus budaki* Kıbrıs popülasyonuna ait yaş ile ilgili tanımlayıcı istatistikler (♂: Erkek, ♀: Dişi, N: Birey sayısı, MİN: Minimum değer, MAKS: Maksimum değer, SD: Standart sapma, SE: Standart hata)

CİNSİYET (N)	MİN (mm)	MAKS (mm)	ORT (mm)	SD	SE
♂♂ (13)	4	6	5	0,81	0,22
♀♀ (14)	4	7	5,71	0,82	0,22
Juvenil (3)	1	1	1	0	0
Toplam Ergin Bireyler (27)	4	7	5,37	0,88	0,17

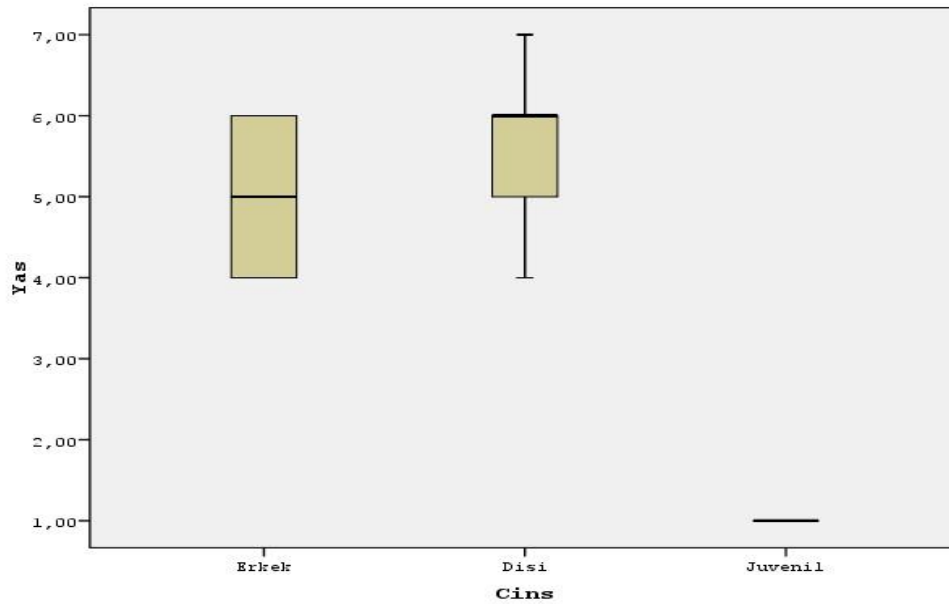


Şekil 4.10 *Ablepharus budaki* Kıbrıs popülasyonu erkeklerinde yaş dağılımı grafiği ($p=0,012$)



Şekil 4.11 *Ablepharus budaki* Kıbrıs popülasyonu dişilerinde yaş dağılımı grafiği ($p=0,55$)

Elde edilen verilere göre erkek ve dişilerin ortalama yaş değerleri arasında dişiler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,040$). Cinsiyetler arasındaki ortalama yaş farkını gösteren Box & Whisker grafiği Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.12 Kıbrıs popülasyonunda cinsiyetler arasındaki yaş dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği

Kıbrıs popülasyonunda yaş ve vücut uzunluğu arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0.696$, $p<0.05$). Endosteal resorbsiyon Kıbrıs popülasyondaki bireylerin 19'unda (%63,33) gözlenmiştir. Bireylerde endosteal resorbsiyon 1 yaş ile 3 yaş arasında gerçekleşmiştir.

Kıbrıs popülasyonunda bireylerin genellikle 3 ile 5 yaş arasında erginleştikleri tespit edilmiştir. Buna göre 18 bireyin eşeyssel olgunluğa erişme yaşı 3, 8 bireyin 4 ve 1 bireyin 5 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak bu popülasyonun eşeyssel olgunluk yaşı ortalaması 3,37 olarak belirlenmiştir.

İncelenen bireylerde boya bağlı eşeyssel dimorfizm yani SDI indeksi;

$$SDI = 39,80 / 39,07 - 1 = 0,01$$

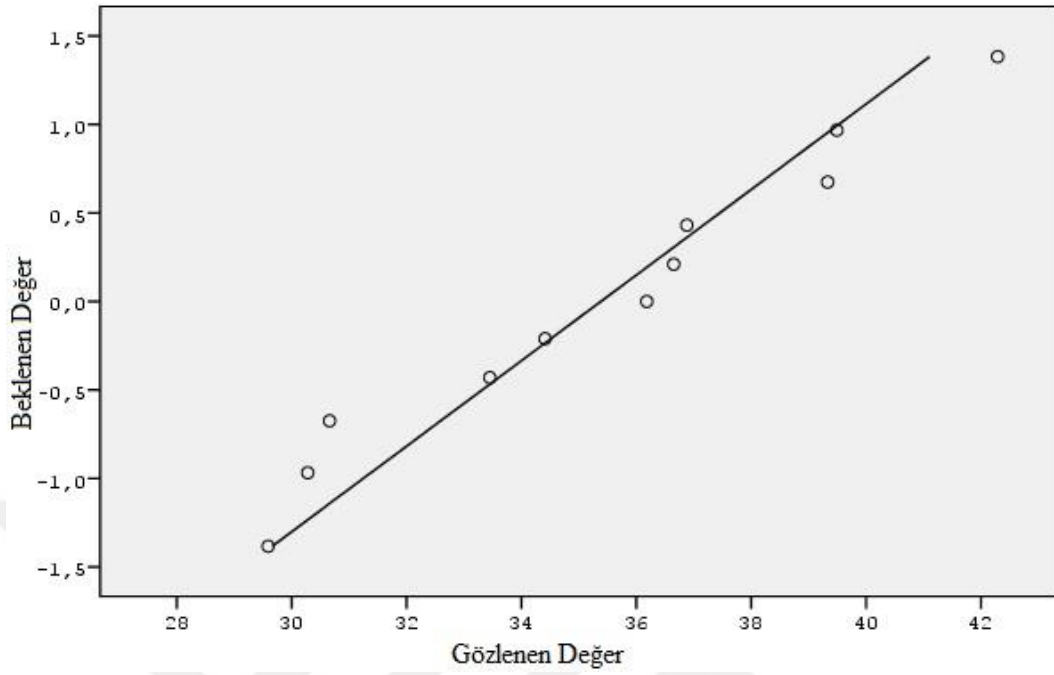
Elde edilen SDI değeri *Ablepharus budaki* Kıbrıs popülasyonunun zayıf da olsa dişi eğilimli bir popülasyon olduğunu göstermektedir.

4.1.2. Türkiye popülasyonu

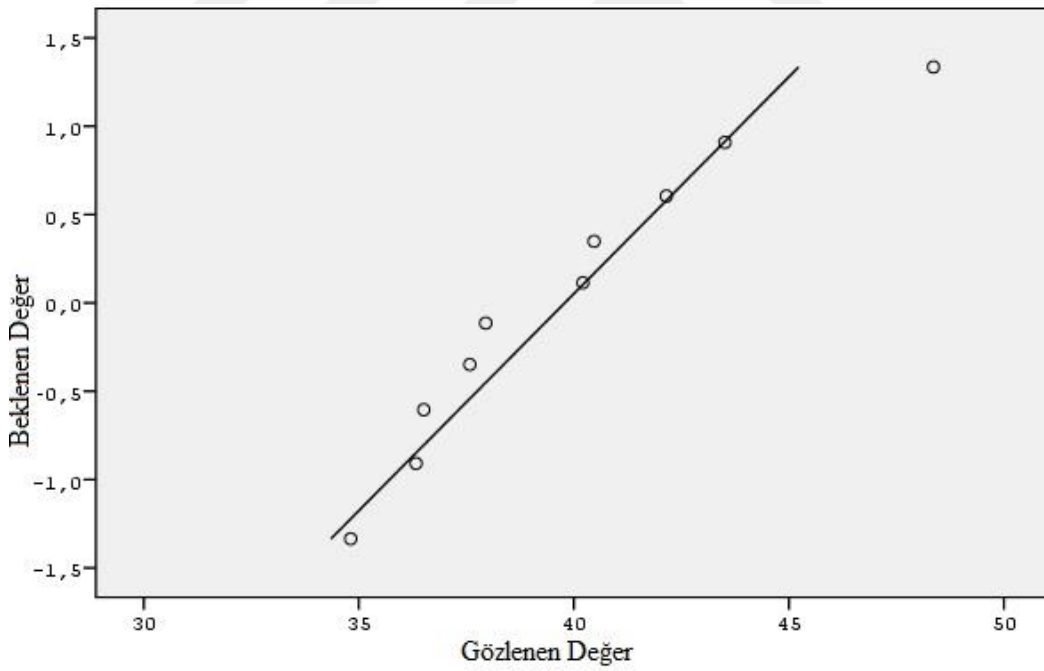
Türkiye'deki çeşitli lokasyonlardan toplanan *A. budaki* popülasyon havuzu 11 ♂♂, 10 ♀♀ ve 6 juvenil olmak üzere toplam 27 bireyden oluşmaktadır. Popülasyonun erkeklerinin ortalama SVL değeri (baş+Gövde) 35,38 mm (29,59 mm-42,29 mm), dişilerin ortalama SVL değeri 39,79 mm (34,81 mm-48,36 mm), juvenillerin ortalama SVL değeri ise 27,85 mm (25,91 mm-29,54 mm) olarak hesaplanmıştır. Popülasyonun tüm ergin bireylerinin genel ortalama SVL değeri ise 37,48 mm (29,59 mm-48,36 mm)'dir (Çizelge 4.3). Türkiye popülasyonunda da SVL değeri açısından varyans homojen ($p=0,829$) ve normal dağılım göstermiştir ($p_{\sigma}=0,680$, $p_{\varphi}=0,459$) (Şekil 4. 13, Şekil 4. 14). Bu popülasyonda bulunan 6 juvenil SVL değerlerinin de normal dağılıma uyduğu görülmektedir ($p=0,909$, Şekil 4. 15).

Çizelge 4.3 *Ablepharus budaki* Türkiye popülasyonuna ait SVL ile ilgili tanımlayıcı istatistikler (♂: Erkek, ♀: Dişi, N: Birey sayısı, MİN: Minimum değer, MAKS: Maksimum değer, SD: Standart sapma, SE: Standart hata)

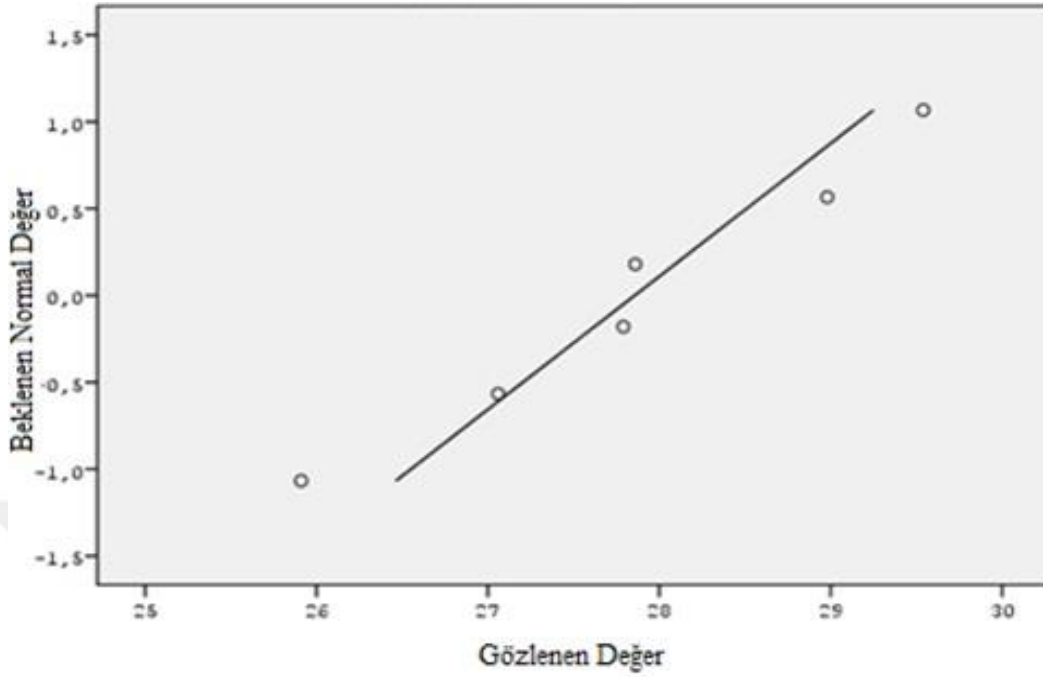
CİNSİYET (N)	MİN (mm)	MAKS (mm)	ORT (mm)	SD	SE
♂♂ (11)	29,59	42,29	35,38	4,14	1,25
♀♀ (10)	34,81	48,36	39,79	4,07	1,29
Juvenil (6)	25,91	29,54	27,85	1,30	0,53
Toplam Ergin Bireyler (21)	29,59	48,36	37,48	4,59	1,00



Şekil 4.13 Türkiye popülasyonu erkeklerin SVL dağılım grafiği ($p=0,680$)

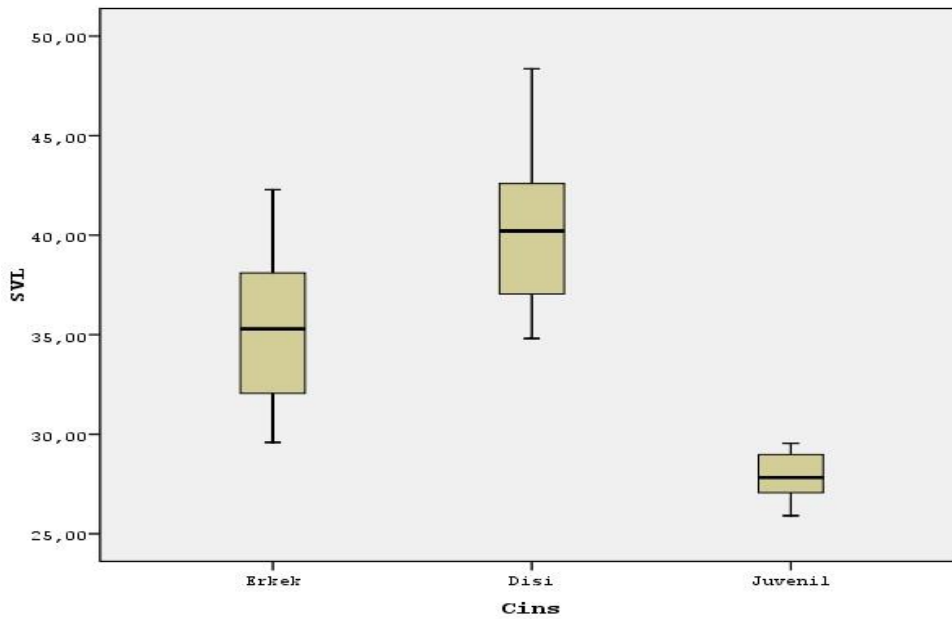


Şekil 4.14 Türkiye popülasyonu dişilerinin SVL dağılım grafiği ($p=0,459$)



Şekil 4.15 Türkiye popülasyonu juvenillerin SVL dağılım grafiği ($p=0,909$)

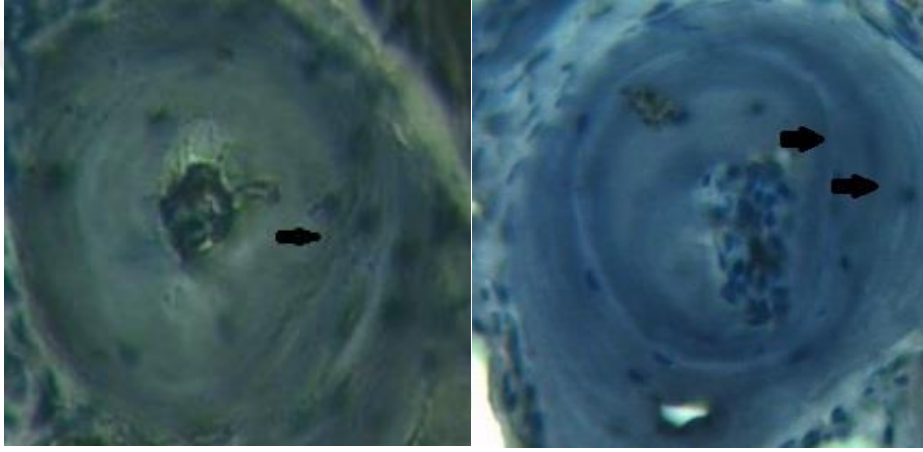
Türkiye popülasyonunda dişi bireylerin erkeklere oranla istatistiksel olarak daha büyük vücut uzunluğuna sahip olduğu bulunmuştur ($t=-2,455$, $df=19$, $p=0,024$). Cinsiyetler arasındaki ortalama SVL farkını gösteren Box & Whisker grafiği Şekil 4.16'da verilmiştir.



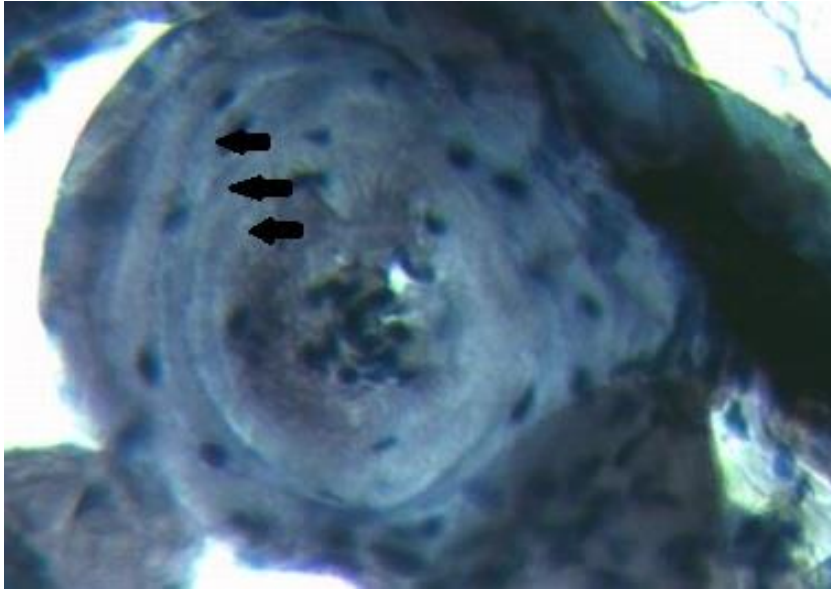
Şekil 4.16 Türkiye popülasyonunda cinsiyetler arasındaki SVL dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği

Türkiye *Ablepharus budaki* popülasyonu bireylerinin yaşları 1 ila 6 arasında değişmektedir. Ergin bireylerin ortalama yaşı 4,23 (3-6) olarak hesaplanmıştır. Erkeklerde ortalama yaş 4,09 (3-6), dişilerde ise 4,4 (3-6) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4). Türkiye popülasyonunda yaş homojen dağılım göstermektedir ($p=0,879$). Bu popülasyonda yaş hem erkeklerde ($p=0,079$, Şekil 4.17), hem de dişilerde normal dağılım göstermektedir ($p=0,177$, Şekil 4.18).

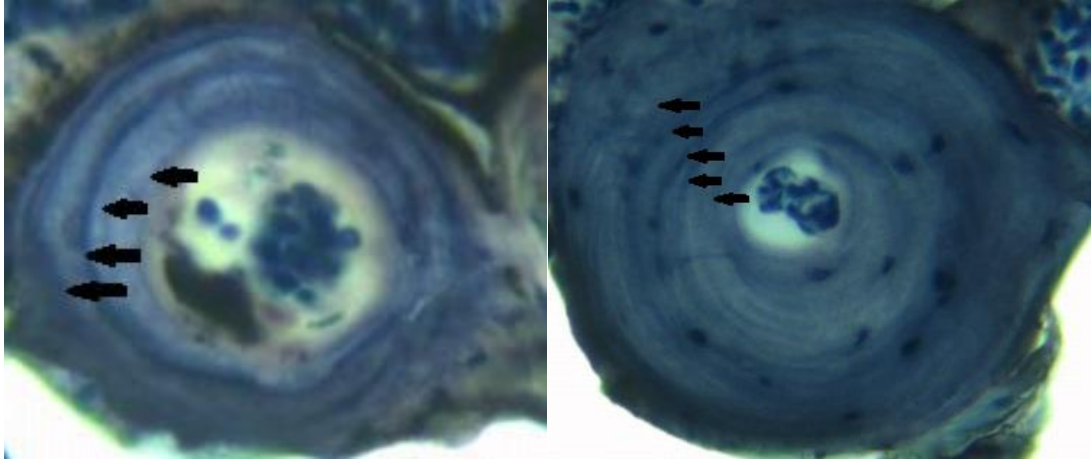
Aşağıda her yaştaki bireylerin yaş halkasının gösterildiği parmak enine kesitleri verilmiştir (Şekil 4.20-Şekil 4.23).



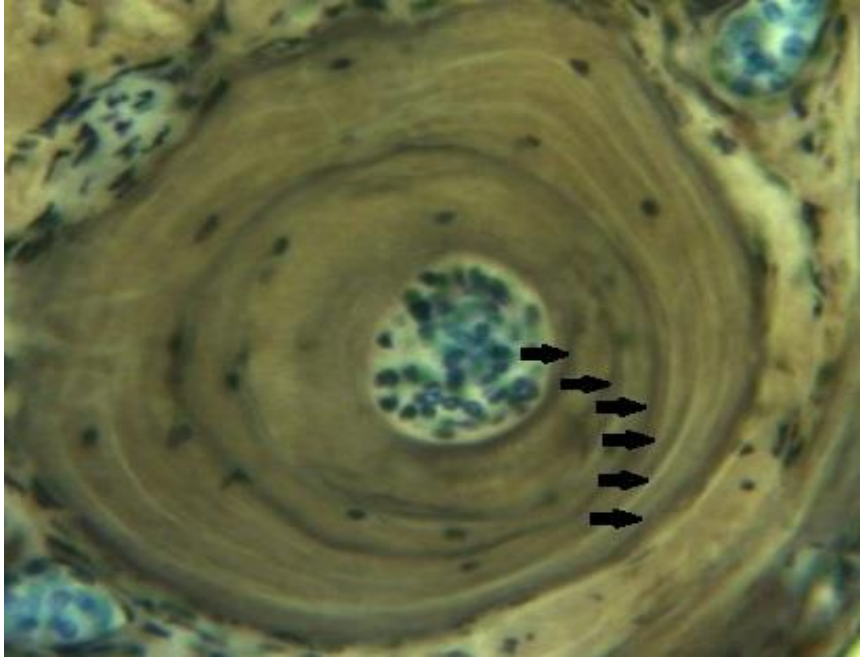
Şekil 4.17 Türkiye popülasyonunda 1 ve 2 yaşlarındaki bireylerin kemik kesiti (SVL₁: 27,06 mm, SVL₂: 28,98 mm)



Şekil 4.18 Türkiye popülasyonunda 3 yaşındaki bireyin kemik kesiti (SVL: 34,08 mm)



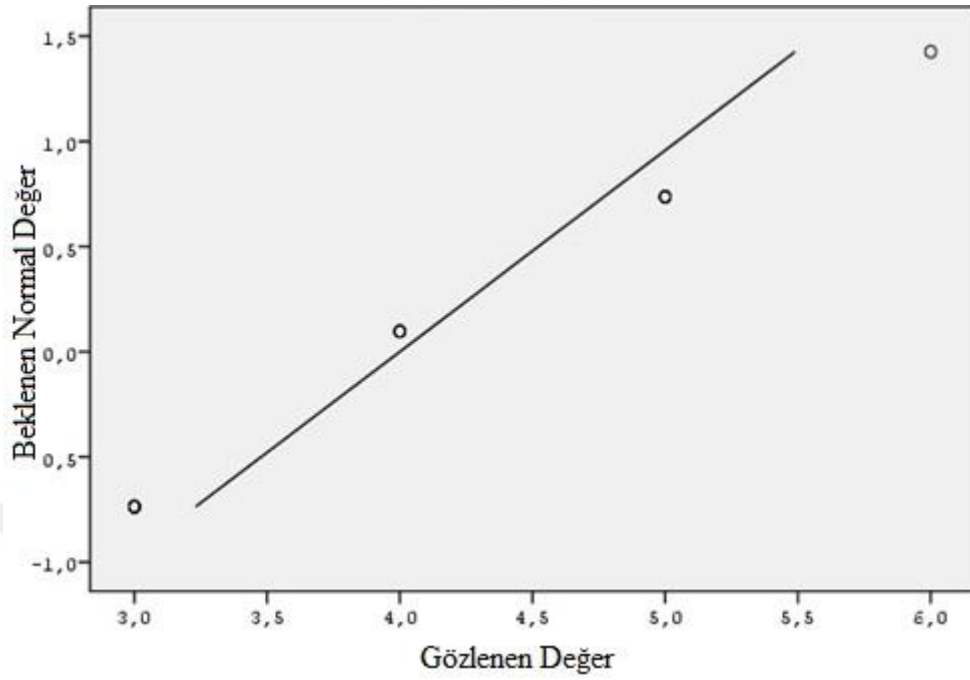
Şekil 4.19 Türkiye popülasyonunda 4 ve 5 yaşlarındaki bireylerin kemik kesiti (SVL₄: 36,88 mm, SVL₅: 39,33mm)



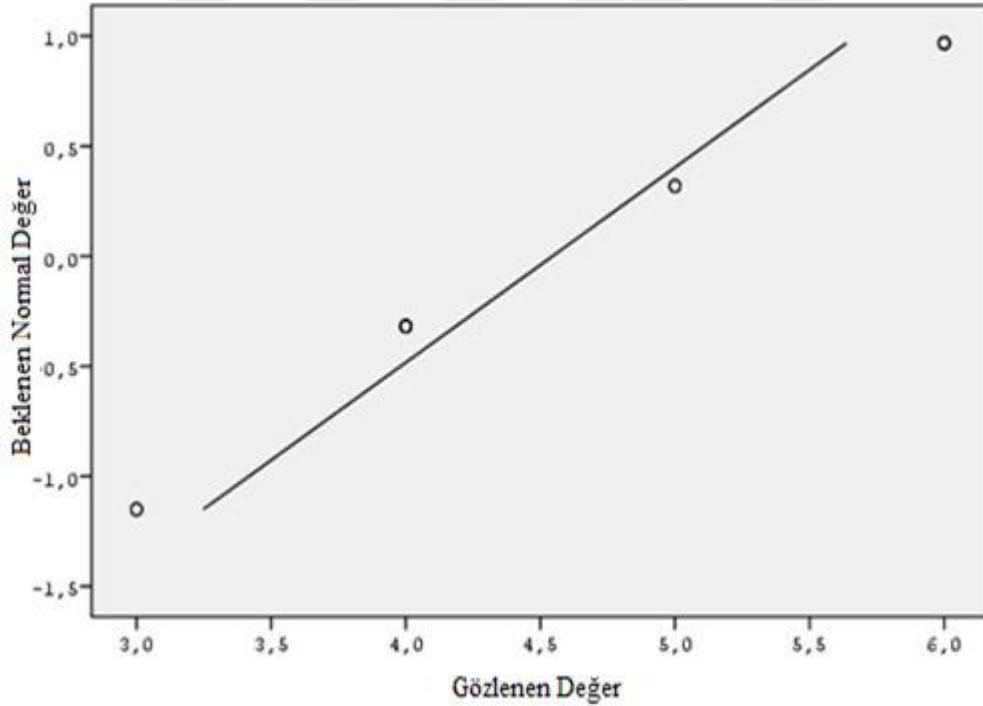
Şekil 4.20 Türkiye popülasyonunda 6 yaşındaki bireyin kemik kesiti (SVL: 42,29 mm)

Çizelge 4.4 *Ablepharus budaki* Türkiye popülasyonuna ait yaş ile ilgili tanımlayıcı istatistikler (♂: Erkek, ♀: Dişi, N: Birey sayısı, MİN: Minimum değer, MAKS: Maksimum değer, SD: Standart sapma, SE: Standart hata)

CİNSİYET(N)	MİN(mm)	MAKS (mm)	ORT (mm)	SD	SE
♂♂ (11)	3	6	4,09	1,04	0,31
♀♀ (10)	3	6	4,40	1,07	0,34
Juvenil (6)	1	2	1,5	0,54	0,22
Toplam Ergin Bireyler (21)	3	6	4,23	1,04	0,23

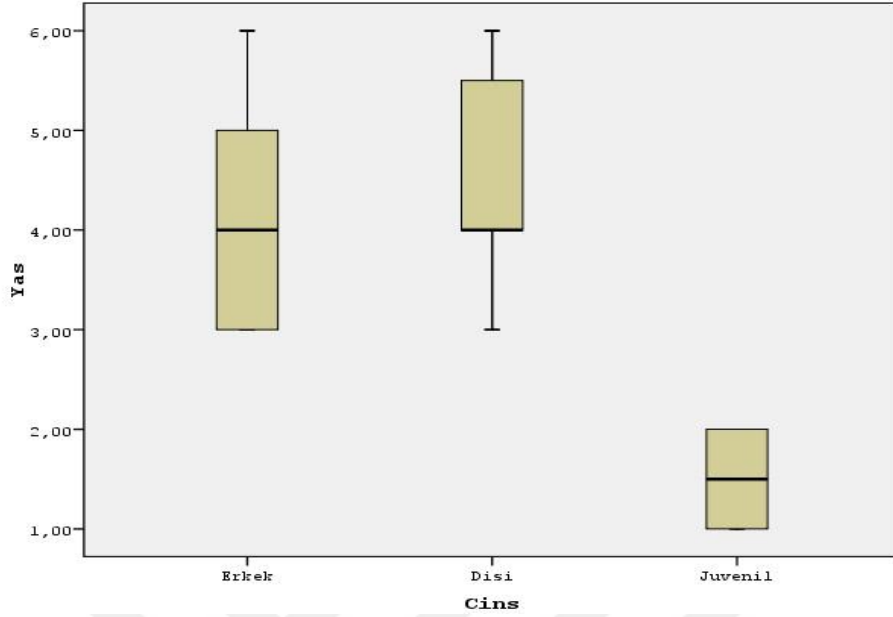


Şekil 4.21 Türkiye popülasyonu erkeklerin yaş dağılım grafiği ($p=0,079$)



Şekil 4.22 Türkiye popülasyonu dişilerin yaş dağılım grafiği ($p=0,177$)

Türkiye popülasyonundaki erkek ve dişilerin ortalama yaşları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,510$). Cinsiyetler arasındaki ortalama yaş farkını gösteren Box & Whisker grafiği Şekil 4.19'te verilmiştir.



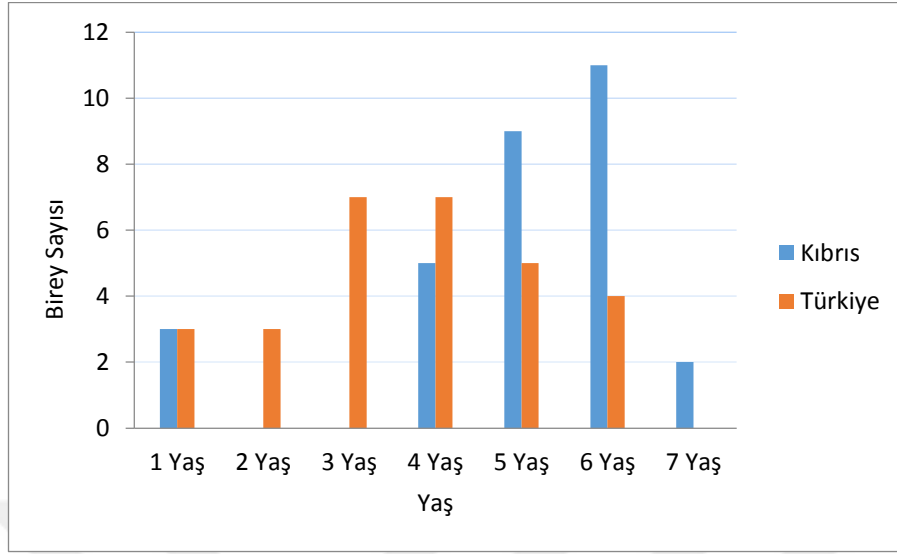
Şekil 4.23 Türkiye popülasyonunda cinsiyetler arasındaki yaş dağılımını gösteren Box & Whisker grafiği

Türkiye popülasyonunda yaş ve vücut büyüklüğü arasında pozitif ve anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($r=0,715$, $p<0.05$). Popülasyondaki bireylerin kemik kesitlerinde endosteal resorbsiyon gözlenen birey sayısı 17'dir. Yani popülasyonun % 62,96'sında 1 ile 3 yaşları arasındaki bireylerde endosteal resorbsiyon tespit edilmiştir.

Türkiye popülasyonunda ergenlik yaşı 2-4 yaş olarak tespit edilmiştir. Bireylerden 9'unun 2 yaşında, 9'unun 3 yaşında, 3'ünün ise 4 yaşında erginleştiği belirlenmiştir. Popülasyonun ortalama ergenlik yaşı ise 2,71 olarak hesaplanmıştır. SDI değerine göre popülasyon dişi eğilimi göstermektedir (SDI=0,12).

4.1.3. Kıbrıs ve Türkiye popülasyonlarının karşılaştırılması

Kıbrıs popülasyonunda 2 ve 3 yaşında bireyin olmadığı ve Türkiye popülasyonunda 7 yaşında bireyin olmadığı görülmektedir. Popülasyonların yaş dağılımı Şekil 4. 24'te gösterilmiştir.



Şekil 4.24 Kıbrıs ve Türkiye popülasyonlarındaki bireylerin yaşa göre dağılım grafiği

Kıbrıs popülasyonunda 1 yaşında 3 juvenil, 4 yaşında 5 birey (4 ♂♂, 1 ♀), 5 yaşında 10 birey (5 ♂♂, 5 ♀♀), 6 yaşında 11 birey (4 ♂♂, 7 ♀♀) ve 7 yaşında 2 birey (2 ♀♀) tespit edilmiştir.

Türkiye popülasyonunda ise 1 ve 2 yaşlarında toplam 6 juvenil, 3 yaşında 6 birey (4 ♂♂, 2 ♀♀), 4 yaşında 7 birey (3 ♂♂, 4 ♀♀), 5 yaşında 5 birey (3 ♂♂, 2 ♀♀) ve 6 yaşında 3 birey (1 ♂, 2 ♀♀) tespit edilmiştir.

Kıbrıs popülasyonu erkekleri ortalama SVL değeri (Baş+gövde) ile Türkiye popülasyonu erkekleri ortalama SVL değeri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t=-2,238$, $df=22$, $p=0,036$). Kıbrıs popülasyonu dişileri ortalama SVL değeri ile Türkiye dişileri ortalama SVL değeri arasında anlamlı bir fark yoktur ($t=-0,010$, $df=22$, $p=0,992$).

Kıbrıs ve Türkiye popülasyonlarında erkek ve dişiler arasındaki genel SVL farkı anlamlı bulunmuştur ($t=-2,156$, $df=46$, $p=0,036$). Popülasyonlarda cinsiyet ayrımı yapılmaksızın ergin bireylerin genel ortalama SVL değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t=-1,715$, $df=46$, $p=0,093$).

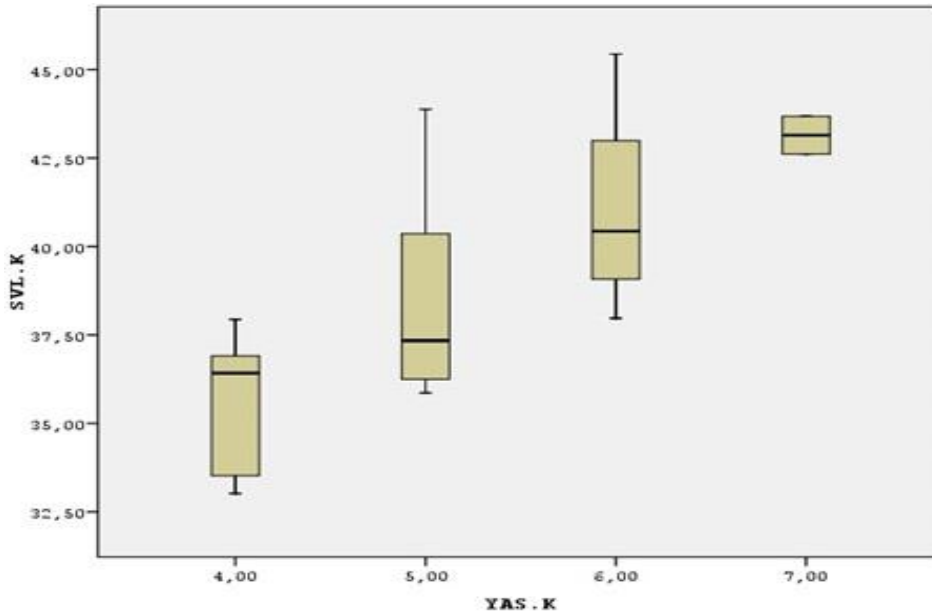
Popülasyonların genel olarak yaşları arasındaki farkın karşılaştırılması Kıbrıs popülasyonu erkeklerinde normal dağılım görülmediği için nonparametrik testlerden olan Mann-Whitney U testi ile test edilmiştir. Bu teste göre Kıbrıs ve Türkiye popülasyonlarındaki erkeklerin yaşları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,035$). Bu iki popülasyonun dişilerinin yaşları arasındaki fark

anlamli bulunmuştur ($p=0,006$). İki populasyon yaşı arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark bulunmuştur ($p=0,001$). Kıbrıs populasyonunun yaş ortalaması, Türkiye populasyonundan anlamli derecede daha yüksektir (Çizelge 4. 5).

Çizelge 4.5 Kıbrıs ve Türkiye populasyonları cinsiyet gruplarının karşılaştırılması

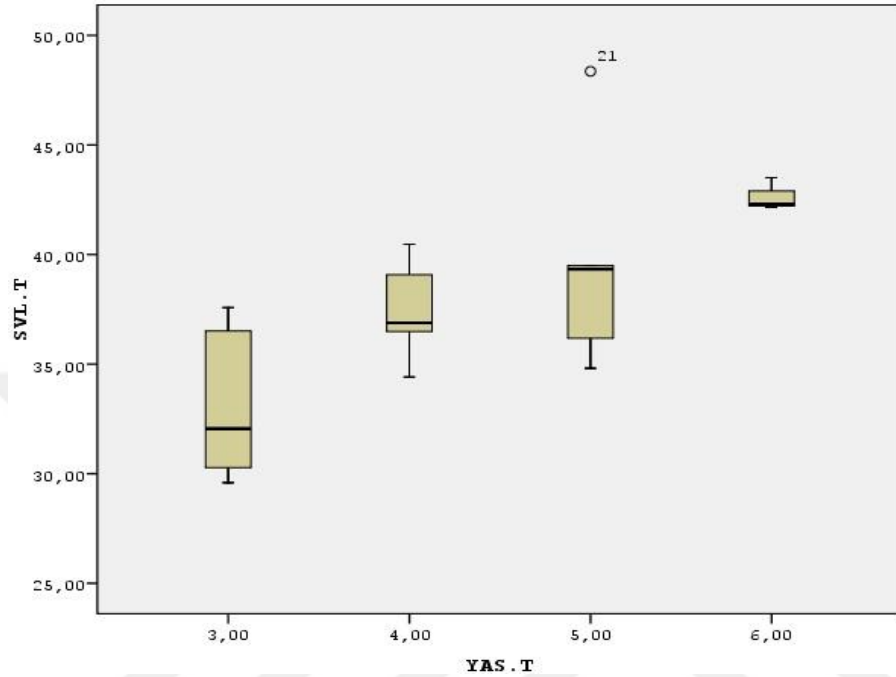
	Kıbrıs populasyonu		Türkiye populasyonu		<i>p</i> Değeri
	Ort ± SDI	Aralık	Ort ± SDI	Aralık	
♂♂	N:13		N:11		
SVL	39,07 ± 3,92	33,02-44,75	35,38 ± 4,14	29,59-42,29	0,036
yaş	5,00 ± 0,81	4,00-6,00	4,09 ± 1,04	3,00-6,00	0,035
♀♀	N:14		N:10		
SVL	39,80 ± 2,85	36,14-45,44	39,79 ± 4,07	34,81-48,36	0,993
yaş	5,71 ± 0,82	4,00-7,00	4,40 ± 1,07	3,00-6,00	0,006
Juv	N:3		N:6		
SVL	22,55 ± 1,91	20,41-26,38	27,85 ± 0,53	25,91-29,54	0,101
yaş	1	1	1,50 ± 0,22	1,00-2,00	0,157
Top	N:27		N:21		
SVL	39,45 ± 3,36	33,02-45,44	37,48 ± 4,59	29,59-48,36	0,093
yaş	5,37 ± 0,88	4,00-7,00	4,23 ± 1,04	3,00-6,00	0,001

Kıbrıs populasyonundaki bireylerin vücut uzunluğu (SVL) ve yaş değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlenmiştir ($r=0.696$, $p<0.05$, Şekil 4.25)



Şekil 4.25 Kıbrıs populasyonu bireylerinde SVL ve yaş arasındaki korelasyon grafiği ($r=0,696$)

Türkiye popülasyonundaki bireylerin vücut uzunluğu (SVL) ve yaş değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlenmiştir ($r=0.715$, $p<0.05$, Şekil 4.26).



Şekil 4.26 Türkiye popülasyonu bireylerinde SVL ve yaş arasındaki korelasyon grafiği ($r=0,715$)

Genel olarak endosteal resorbsiyon iki popülasyonda da hemen hemen aynı oranda gözlenmiş, fakat Kıbrıs popülasyonunda daha ileri düzeyde gerçekleşmektedir.

Yapılan çalışmada incelenen bireylerin eşeyssel olgunluk yaşları Kıbrıs popülasyonunda 3, Türkiye popülasyonunda 2,71 yaş olarak tespit edilmiştir.

4.2. Tartışma

Scincidae familyasına ait türler üzerinde yapılmış yaş çalışmaları sınırlı sayıdadır [4, 14, 16, 42, 43, 44, 52] (Çizelge 4.6).

Familyaya ait *Chalcides ocellatus*'un, Türkiye'nin güneyinden toplanan ve Ege Üniversitesi Zooloji Müzesi'nde muhafaza edilmiş 106 örneğin yaşı incelenmiştir. Yapılan çalışmada erkeklerde SVL değeri 79,20 mm, dişilerde ise 82,10 mm olarak kaydedilmiştir. Aynı çalışmada erkeklerde yaş 6 yıl, dişilerde yaş 5,8 yıl olarak rapor edilmiştir. SVL değerlerinin önemli ölçüde yaş ile ilişkili

olduğunu, ayrıca Güneybatı Anadolu'da *Chalcides ocellatus*'un yaşam süresinin, Güney Anadolu'dan önemli ölçüde daha kısa olduğu kaydedilmiştir [16].

Aynı familyaya ait bir başka tür olan *Heremites vittatus*'un Sivas'taki bir popülasyonunda incelenen dişilerin ortalama vücut boyu 71,25 mm olarak bildirilirken, ortalama yaşı 3,53 yıl olduğu rapor edilmiştir. Eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ise 2 ve 3 yıl olarak belirlenmiştir. Korelasyon analizleri sonucu yaş ve vücut uzunluğu arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir [14].

Chalcides chalcides'e ait İtalya'da toplanan 40 bireyin erkeklerinde ortalama SVL 89,76 mm, dişilerinde 143,50 mm olarak, erkeklerde yaş 13,82 (ay), dişilerde ise 27,22 (ay) olarak bildirilmiştir. Her iki cinsiyette de ortalama vücut büyüklüğü ile yaş arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve popülasyonun dişi eğilimi gösterdiği kaydedilmiştir. Her iki cinsiyette de eşeyssel olgunluk, 20. aydan başlayarak doğumdan itibaren iki kış uykusundan sonra elde edilmiştir [41].

Kalaycı ve ark. [14]'na göre, Rohr, [53] *Eulamprus tympanum*'da erişkin dişilerde düşük rakımda yaşayan örneklerde yaş ortalamasının 4,24 yıl, yüksek rakımda yaşayan örneklerde yaş ortalamasının 7,16 yıl olduğunu rapor etmiştir. Düşük rakımda yaşayan dişilerde eşeyssel olgunluk yaşını 2 yıl olarak tanımlarken, yüksek rakımlı olanlarda 5 yıl olarak bildirmiştir. Fakat Dubey ve ark. [54] *Eulamprus leuraensis* dişi bireyleri için maksimum yaşı 6 yıl olarak tespit etmiştir. Smith ve ark. [55] *Ctenotus atlas* (Scincidae)'da örneklerin minimum ve maksimum yaşı 3 ve 4 yıl olarak bildirmiştir. Bununla birlikte yaş ve vücut uzunluğu arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmemiştir.

Yıldırım ve ark. [4] *Ablepharus* cinsine dahil 3 türü yaş açısından karşılaştırmış; *Ablepharus kitaibelii*'de ortalama SVL değerini (Baş+gövde) 40,68 mm, ortalama yaşını 5,72 yıl olarak rapor etmiştir. Aynı şekilde *Ablepharus chernovi*'de ortalama SVL değerini 41,23 mm, ortalama yaşını 5,85 yıl, *Ablepharus budaki*'de ortalama SVL değerini 34,24 mm, ortalama yaşını 4,83 yıl olarak bildirmiştir.

Yaptığımız çalışmada *A. budaki*'nin Kıbrıs popülasyonu erkeklerinin vücut büyüklüklerinin, Türkiye popülasyonu erkeklerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Dişilerde ise her iki popülasyonun ortalama vücut büyüklüğü

birbirine benzerlik göstermektedir. Populasyonların genel ortalama vücut büyüklüklerine (SVL) göre dişilerin erkeklerden daha iri vücuda sahip olduğu tespit edilmiştir. Göçmen ve ark. [29] *Ablepharus budaki* için alttür tanımlamasında erkeklerin ortalama vücut uzunluğunu 39,74 mm ve dişilerin ortalama vücut uzunluğunu 48,00 mm olarak bildirmiştir. Bu da çalışmamızdaki cinsiyetler arasındaki SVL farkını desteklemektedir. Vücut büyüklüğü açısından *Ablepharus kitaibelii*'nin, *A. budaki*'den daha büyük vücuda sahip olduğu kaydedilmiştir. Bu türleri büyüklük açısından *Ablepharus chernovi* takip eder. *A. chernovi*, *A. budaki*'den hem vücut büyüklüğü hem de yaş olarak daha büyük olarak kaydedilse de *A. kitaibelii* ile hemen hemen aynı vücut büyüklüklerine sahiptir [4]. Öte yandan Vitt ve Cooper [43]'ün *Eumeces* cinsinde yaptığı çalışmada, karşılaştırılan *Eumeces fasciatus*, *Eumeces inexpectatus* ve *Plestiodon laticeps* türlerinin kendi aralarında vücut büyüklüğü farkı tespit edilmişse de bizim çalışmamızın sonucuna göre her üç türün de *A. budaki*'den daha iri vücuda sahip olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalara göre ortalama SVL göz önünde bulundurulduğunda bu sırayı *Chalcides ocellatus* ve *Chalcides chalcides* takip eder. *C. chalcides* erkeklerde 89,76 mm ile dişilerde ise 143,50 mm ile Scincidae familyasında yaş çalışması yapılmış en büyük vücuda sahip olduğu tespit edilmiştir [41].

Aynı türün cinsiyetleri arasındaki ortalama SVL farklılığı, önemli biyolojik karakterlerin anlaşılmasına öncülük eden temel bir özelliktir [56]. Seçilim mekanizmaları, besin, habitat kullanımı, üreme veya eşeysel seçilim rekabetlerinin sonucu olarak dişi ve erkek bireylerin boylarını farklı yönlerde sürükler [57]. Boya bağlı eşeysel dimorfizm (SSD), büyümenin gelişimsel bir süreci olarak ergenlik öncesi ortaya çıkar. Bu durumda eşeysel olgunluk, doğurganlık, gelişim süreci ve yaşam ömrü arasındaki ilişkiyi tasvir eder [58, 59]. Bu çalışmada dişiler lehine işleyen eşeysel dimorfizm birçok çalışmada [43, 60, 61, 62, 63] değinildiği üzere eşeysel seçilim içerisinde değerlendirilen doğurganlıkla ilişkili bir durumdur.

Bu çalışmada populasyonlar arası bireylerin yaşları karşılaştırıldığında SVL değerinde olduğu gibi *A. budaki* Kıbrıs populasyonunun ortalama yaşının, Türkiye populasyonunun ortalama yaşından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. *A. budaki* cinsiyet ve populasyon ayrımı yapılmaksızın yaş ortalaması 4,87 yıl olarak

hesaplanmıştır. Yaş çalışması yapılan Scincidae türleri karşılaştırıldığında *Chalcides chalcides* ortalama yaşı en düşük tür olarak görülmektedir [41]. *Heremites vittatus* 'un ortalama yaşının da *Ableparus budaki* 'den küçük olduğu tespit edilmiştir [14]. Geri kalan *Ablepharus kitaibelii*, *Ablepharus chernovi*, *Plestiodon tympanum* ve *Chalcides ocellatus* türleri ortalama yaşının *A. budaki* 'nin ortalama yaşından büyük olduğu görülmektedir [4, 16, 53].

Ömür uzunluğu ve eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, hayatta kalma ve üreme başarısı gibi zindelik nitelikleriyle doğrudan bağlantılı temel yaşam öyküsü özellikleridir [64]. İncelenen populasyonlarda ortalama yaş ve vücut uzunluğu bakımından önemli bir farklılık olması bu iki populasyonun farklı ekolojik özelliklere sahip olması ve farklı intrinsik (içsel: örneğin büyüme oranı, eşeyssel olgunluk yaşı, vücut kondisyonu) ve ekstrinsik (dışsal: örneğin kaynakların kullanımı, cinsiyet oranı, hasar durumu) faktörlere [65] maruz kalması ile ilgili olabilir. Bu çalışmada Türkiye populasyonuna ait boy (37,48 mm) ve yaş verileri (4,23 yıl) daha önceki yapılan çalışmayla [4] (SVL: 34,24 mm, yaş: 4.83 yıl) benzerlik göstermektedir. Kıbrıs populasyonuna ait vücut uzunluğu ortalama değerleri Türkiye'deki populasyonlara oranla daha yüksek değerde bulunmuştur. Yukarıda da bahsedildiği üzere Göçmen ve ark. [29] Kıbrıs *A. budaki* bireylerinin ortalama SVL'sini erkek ve dişiler için sırasıyla 39,74 mm ve 48,00 mm olarak bildirmiştir. Bu değerler çalışmamızdaki Kıbrıs populasyonu değerlerinden bir miktar daha yüksek çıkmış olsa da bir ada özelliği gösteren ve ekolojik koşulları farklı olan Kıbrıs populasyonu bireylerinin Türkiye'deki populasyonlara oranla daha büyük vücut boyuna sahip olduğunu göstermesi açısından önem taşımaktadır.

Türkiye ve Kıbrıs populasyonlarının eşeyssel olgunluğa erişme yaşlarına bakıldığında Türkiye populasyonunun daha erken eşeyssel olgunluğa eriştiği tespit edilmiştir. Eşeyssel olgunluğa geç erişen bireylerin daha uzun yaşam uzunluğuna sahip olduğunu doğrulayan birçok çalışma mevcuttur [35, 66, 67, 68]. Bu çalışmada da bu eğilimi destekler nitelikte Kıbrıs populasyonuna ait bireylerin daha geç eşeyssel olgunluğa erişme yaşına ve daha uzun yaşama sahip oldukları bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Scincidae familyasına ait türlerin bazılarında yapılan yaş çalışması verileri

TÜR	N	SVL		YAŞ		BÖLGE	ÇALIŞMA
		♂♂	♀♀	♂♂	♀♀		
<i>Ablepharus budaki</i>	59	37,38±4,36	39,79±3,33	4,58±1,01	5,16±1,12	Türkiye-KKTC	Bu çalışma
<i>Chalcides ocellatus</i>	106	79,20±13,40	82,10±14,22	6±1,61	5,80±2,76	Güney Türkiye	Mermer vd. 2020
<i>Heremites vittatus</i>	18		71,25±7,20		3,53±0,87	Sivas/Türkiye	Kalaycı vd. 2018
<i>Ablepharus kitaibelii</i>	10	40,68		5,72		Türkiye	Yıldırım vd. 2017
<i>Ablepharus budaki</i>	11	34,24		4,83			
<i>Ablepharus chernovi</i>	7	41,23		5,85			
<i>Chalcides chalcides</i>	40	89,76±22,75	143,50±23,25	13,82±9,96 (ay)	27,22±9,61 (ay)	Güney İtalya	Guarino 2010
<i>Plestiodon fasciatus</i>	92	45,00±1,71		-	-	Güneydoğu ABD	Vitt ve Cooper 1986
<i>Plestiodon inexpectatus</i>	92	58,60±2,10		-	-		
<i>Plestiodon laticeps</i>	145	75,20±2,50		-	-		

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada genel olarak *Ablepharus budaki*'ye ait iki populasyon ayrı ayrı incelendiğinde, dişilerin erkeklerden daha uzun boya sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca Kıbrıs populasyonunun Türkiye populasyonundan daha uzun boya sahip olduğu tespit edilmiş, ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (SVL_K: 39,45 mm; SVL_T: 37,48 mm). Kıbrıs populasyonun daha yüksek yaş ortalamasına sahip olduğu ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Yaş_K: 5,37 yıl; Yaş_T: 4,23 yıl).

Kıbrıs populasyonundaki bireylerin Türkiye populasyonuna göre daha geç eşeyssel olgunluğa ulaştığı belirlenmiştir. Boya bağlı eşeyssel dimorfizm değerine göre her iki populasyonun da dişi eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Tüm bu verilere ışığında cinsiyet ayrımı yapılmaksızın iki populasyon da bireylerin SVL düzeyleri (vücut uzunluğu) aynı, fakat yaş olarak Kıbrıs populasyonu bireylerinin Türkiye populasyonu bireylerinden daha yüksek yaş ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Farklı iklimsel koşulların populasyonların yaş yapısını ve ömür uzunluğunu etkilediği birçok araştırmacı tarafından aktarılmıştır [4].

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile bu türe ait eksik verilerin bir bölümü tespit edilmiş, türün korunması için gerekli olan yaş parametreleri elde edilerek biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] A. Budak ve B. Göçmen, *Herpetoloji (Ders Kitabı)*. Türkiye: Ege Üniversitesi Yayınları, 2008.
- [2] B. Akman ve M. Z. Yıldız, *Reptilia: Sürüngenler*, In: Almas, E. (Ed.) *Sinop İlinin Biyoçeşitliliği*. Ankara, Türkiye: Dumat Ofset Matbaacılık, 2021.
- [3] A. Demirsoy, *Mammalia, Türkiye Omurgalıları*, Ankara: Meteksan Anonim Şirketi, 1997.
- [4] E. Yıldırım, Y. Kumlutaş, K. Candan ve Ç. Ilgaz, “Comparative skeletalosteology of three species of Scincid lizards (Genus: *Ablepharus*) from Turkey”, *Vertebrate zoology*, 67 (2), pp. 251-259, 2017.
- [5] M. K. Atatür ve B. Göçmen. *Kuzey Kıbrıs’ ın Kurbağa ve Sürüngenleri Amphibians and Reptiles of Northern Cyprus*. Türkiye: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi: 170, 2001.
- [6] “Uetz, P., Hallermann, J. ve Hošek, J. (eds.) (2021)”, *The Reptile Database*, <http://www.reptile-database.org>. [Erişim Tarihi: 16.12.2021].
- [7] X. S. Puente, M. Pinyol, V. Quesada, L. Conde, G. R. Ordóñez, N. Villamor, ... ve E. Campo, “Whole-genom esequencingident if iesrecurrent mutations in chronicallymphocyticleukaemia”. *Nature*, 475 (7354), pp. 101-105, 2011.
- [8] G. R. Zug, “Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles, San Diego, California”, *Academic Press*, 1993.
- [9] W. Yang, C. Liu, J. Jiang, C. Li ve F. Xie, “Age Structure of Females in a Breeding Population of *Echinotriton chinhaiensis* (Caudata: Salamandridae) and Its Conservation Implication”, *Asian Herpetological Research*, 2 (2), pp. 91-96, 2011.
- [10] A. Chinsamy ve N. Valenzuela, “Skeletochronology of the endangeredside-neckturtle, *Podocnemisexpansa*”. *South African Journal of Science* 104, July/August 2008.
- [11] U. C. Erişmiş, “Göller Bölgesi *Rana ridibunda* (Anura: Ranidae) populasyonlarında Yaş-Boy, Yaş-Ağırlık ve Boy-Ağırlık İlişkilerinin Araştırılması”, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, 2004.

- [12]J. Castanet, H. Francillon-Vieillot, J. F. Meunier ve A. De Riqles, “Bone and individualaging”, *In: Bone*, Vol. 7, pp. 245-283, 1993.
- [13]A. Altunışık, “Geniş parmaklı keler (*Hemidactylus turcicus*)’e ait bir popülasyonunda yaşam öyküsü özellikleri”, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, vol. 21, no. 3, pp. 516-521, 2017.
- [14]T. Ergül Kalaycı, A. Altunışık, İ. Uysal, M. Tosunoğlu ve N. Özdemir, “Age determination of *Heremites vittatus* (Bridled Skink) (Olivier, 1804) using skeletochronology in Sivas population, Turkey”. *Biological Diversity and Conservation*, 11/ 2, pp. 1-6, 2018.
- [15]N. Beşer, Ç. Ilgaz, , Y. Kumlutaş, K. Candan, Ö. Güçlü ve N. Üzümlü, “Age and growth in two populations of Danfordi’s lizard, *Anatololacerta danfordi* (Günther, 1876), from the Eastern Mediterranean”, *Turkish Journal of Zoology*, 44 (2), pp. 173-180. 2020.
- [16]A. Mermer, M. Kumaş, H. S. Mutlu ve K. Çiçek, ”Age structure of a population of *Chalcides ocellatus* (Forskål, 1775) (Sauria: Scincidae) in Mediterranean Anatolia”, *Zoology in the Middle East*, Vol. 66, No. 3, pp. 189–196, 2020.
- [17]D. Augert, , *Variations de la structure démographique de populations voisines de grenouilles rousses (*Rana temporaria*, L.)*, PhD, Université Claude Bernard (Lyon I), France, Lyon, 1992.
- [18]M. L. Snover ve G. J. Rhodin, “Comparativeontogenetic and Phylogenetic aspects of Chelonian chondro-osseous growth and skeletochronology”, *Biology of Turtles*, pp. 20-22, 2007.
- [19]J. Castanet, J.F. Meunier ve A.D. Ricqles, “L’enregistrement de la croissance cyclique par le tissus osseuxchezles vertebres poikilotherms: donne escomparatives et essai de synthese”. *Bulletinbiologique de laFrance et de la Belgique*, 16, pp. 183-202, 1977.
- [20]F. C. Cartes, J. M. Boretto ve N. R. Ibargüengoytia, “Age, growth and life-history parameters of an endemic vulnerable lizard from Patagonia, Argentina”, *Herpetological Journal*, Volume 25, 215-224, 2015.
- [21]B. Y. Yakın ve C. V. Tok, “Age estimation of *Anatololacerta anatolica* (Werner, 1902) in the vicinity of Çanakkale by skeletochronology”, *Turk J.*

- Zool*, (2015) 39, pp. 66-73, 2015.
- [22]R. Leclair ve J. Castanet, "A skeletochronological assessment of age and growth in the frog *Rana pipiens* Schneber (Amphibia, Anura) from southwest Quebec", *Copeia*, pp. 361-369, 1987.
- [23]M. H. Caetano ve J. Castanet, "Variability and microevolutionary patterns in *Triturus marmoratus* from Portugal: age, size, longevity and growth", *Amphibia-Reptilia*, pp. 117-129, 1993.
- [24]E. M. Smirina, "Age determination and longevity in amphibians", *Gerontology*, 40, pp. 113-146, 1994.
- [25]J. Castanet, "Age estimation and longevity in reptiles", *Gerontology*, 40, pp. 174-192, 1994.
- [26]J. Castanet ve J. P. Gasc, "Age Individuel, Longévité et Cycled'activité Chez *Leposoma Guianense*, Microteiidé de Litière de L'écosystème Forestier Guyanais. In: Vertébrées et Forêts Tropicales Humidesd' Afrique et d'Amérique", *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.* 132, pp. 281-288, 1985.
- [27]M. Caetano, *Minhas Memórias de Solazar*, Ed, Verbo, Lisboa, 1985.
- [28]"*Ablepharus budaki*", <https://www.iucnredlist.org/species/61450/12488080>. [Erişim tarihi: 21.01.2022].
- [29]B. Göçmen, Y. Kumlutaş ve M. Tosunoğlu, "A new subspecies, *Ablepharus kitaibelii* (Bibron&Borry, 1833) *budaki* n. ssp. (Sauria: Scincidae) from Turkish Republic of Northern Cyprus", *Doğa Tr. J. Of Zoology*, 20, pp. 397-405, 1996.
- [30]J. F. Schmidtler, "Die *Ablepharus kitaibelii* Gruppe in Süd-Anatolien und benachbarten Gebieten." *Herpetozoa* 10.1/ 2, 35-63, 1997.
- [31]W. D. Wallis, "Probability and the diffusion of culturetraits", *American Anthropologist*, 30 (1), pp. 94-106, 1928.
- [32]A. A. Emelianov, "Snakes of the Far Eastern district", *Memoirs of the Vladivostok Section of the Russian State Geographical Society*, 3 (20), pp. 3-208, 1929.
- [33]E. M Smirina, "Prospects of agedetermination by bone layers in Reptilia", *Zool. Zh*, 53/ 1, pp. 111-117, 1974.
- [34]H. Saint Girons, J. Castanet, S. D. Bradshaw ve J. P. Baron, "Démographie

- comparée de deux populations françaises de *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768)", *Rev. Ecol. (TerreVie)* 44, pp. 361-386, 1989.
- [35]J. Castanet ve M. Baez, "Adaptation and evolution in *Gallotializards* from the CanaryIslands: age, growth, maturity and longevity", *Amphibia-Reptilia* 12, pp. 81-102, 1991.
- [36]J. A. Mateo ve J. Castanet, "Reproductives strategies in three Spanish populations of the Ocellated Lizard *Lacerta lepida* (Sauria, Lacertidae)", *Acta Oecologica*, 15, pp. 215-229, 1994.
- [37]E. S. Roitberg ve E. M. Smirina, "Age-and size composition of some populations of *Lacerta agilis boemica* and *L. strigata* (Sauria, Lacertidae) from Eastern North Caucasus". *Scientia Herpetologica* .Llorente G.A., Carreter M.A., Santos X. (eds), pp. 224-228, 1995.
- [38]E. S. Roitberg ve E. M. Smirina, "Age, body size and growth of *Lacerta agilis boemica* and *L. strigata* (Reptilia, Lacertidae): a comparative study of two closely related lizard species based on skeletochronology", *Herpetological Journal* 16 (2), pp. 133-148, 2006.
- [39]"Scincidae",[https://reptiledatabase.reptarium.cz/search?search=Scincidae & submit=Search](https://reptiledatabase.reptarium.cz/search?search=Scincidae&submit=Search). [Erişim Tarihi : 02.06.2021].
- [40]"*Ablepharus*",[https://reptiledatabase.reptarium.cz/search?search= Ablepharus &submit=Search](https://reptiledatabase.reptarium.cz/search?search=Ablepharus&submit=Search). [Erişim Tarihi : 02.06.2021].
- [41]F. M. Guarino, "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, pp. 273-283, 2010.
- [42]V. Vergilov, N. Tzankov ve B. Zlatkov, "Age structure and growth in Bulgarian populations of *Ablepharus kitaibelii* (BiBron & Bory de Saint-Vincent, 1833) (Squamata: Sauria: Scincidae)", *Herpetozoa* 30 (3/ 4), pp. 179-185, 2018.
- [43]L. J. Vitt ve W. E. Cooper, JR., "Tail loss, tail color, and predatore scape in *Eumeces* (Lacertilia: Scincidae): age-specific differences in costs and benefits", *Can. J. Zool.* 64, pp. 583-592, 1986.
- [44]E. Wapstra' ve R. Swain, "Geographic and Annual Variation in Life-History

- Traits in a Temperate Zone Australian Skink”, *Journal of Herpetology*, Vol. 35, No. 2, pp. 194-203, 2001.
- [45]J. Castanet ve E. Smirina, "Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles.",*Annalesdes sciences naturelles. Zoologie et biologieanimale*. Vol. 11. No. 4. 1990.
- [46]J. Castanet ve M. Cheylan, "Lesmarques de croissancedesos et desécailles commeindicateur de l'âgechez *Testudohermanni* et *Testudograeca* (Reptilia, Chelonia, Testudinidae).", *Canadian Journal of Zoology*, 57/8, pp. 1649-1665, 1979.
- [47]M. M. Gibbons ve T. K. McCarthy, “Age Determination of Frogs and Toads (Amphibia, Anura) from North-western Europe”,*Zoologica Scripta*, 12 (2), pp. 145-151, 1983.
- [48]E. M. Smirina ve A. N. Makarov, “On ascertainment of accordance between the number of layers in tubularbones of amphibians and the age of individuals.” *Zoologicheskyy Zhurnal*, 66/ 4, pp. 599-604, 1987.
- [49]G. A. Klavezal ve S. E. Kleinberg, “Age Determination of Mammals From Annual Layers in Teeth and Bones”,*Transl. Rus.,IsraelProgr. Sci. Trans., Jarusalem.*, Cat. No: 5433. 1967.
- [50]G. A. Klavezal, *Registriruyushchie Struktury Mlekopitayushchikh v Zoologicheskikh Issledovaniyakh. (Registration Structures of Mammals in Zoological Investigations)*. Nauka, Moscow., 286 (in Russian), 1988.
- [51]E. Ranta, A. Laurila ve J. Elmberg, “Reinventing the wheel: analysis of sexual dimorphism in body size”, *Oikos*, pp. 313-321, 1994.
- [52]A. E. Dunham, D. B. Miles, ve D. N. Reznick, “Life historypatterns in squamate reptiles”,*Biology of the Reptilia*, 16, pp. 441-522, 1988.
- [53]D. H. Rohr, “Demographic and life historyvariation in two proximate populations of a viviparous skink separated by a steepaltitudinal gradient”, *Journal of Animal Ecology*, 66, pp. 567-578, 1997.
- [54]S. Dubey, U. Sinsch, M. J. Dehling, M. Chevalley ve R. Shine, “Population demography of an endangered lizard, the Blue Mountains Water Skink”, *BMC Ecology*, 13, pp. 4. 2013.

- [55] A. L. Smith, C. M. Bull ve D. A. Driscoll, "Skeletochronological analysis of age in three 'fire-specialist' lizard species", *South Australian Naturalist*, 87, pp. 6-17, 2013.
- [56] M. Denoel, A. Ivanovic, G. Dzukic ve M. L. Kalezic, "Sexual size dimorphism in the evolutionary context of facultative paedomorphosis: insights from European newts", *BMC Evolutionary Biology*, 9, pp. 278-285, 2009.
- [57] W. U. Blackenhorn, "Behavioural causes and consequences of sexual size dimorphism", *Ethology*, 111, pp. 977-1016, 2005.
- [58] T. Day ve P. D. Taylor, "Von Bertalanffy's growth equation should not be used to model age and size at maturity", *The American Naturalist*, 149 (2), pp. 381-393, 1997.
- [59] S. Barot, M. Heino, I. O'Brien ve U. Dieckmann, "Estimation of reaction norms for age and size at maturation when age at first reproduction is unknown", *Evolutionary Ecology Research*, 6, pp. 659-678, 2004.
- [60] R. Shine, "Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism. A review of the evidence", *Q. Rev. Biol.*, 64 (4), pp. 419-461, 1989.
- [61] D. K. Hews, "Examined in the hypothesis generated by field measures of sexual selection on male lizards", *Uta palmeri*, *Evolution*, 44 (8), pp. 1956-1966, 1990.
- [62] S. E. Vincent, ve A. Herrel, "Functional and ecological correlates of ecologically-based dimorphisms in squamate reptiles", *Integr. Comp. Biol.*, 47(2), pp. 172-188, 2007.
- [63] A. Altunışık, Ç. Gül, N. Özdemir, M. Tosunoğlu, ve T. Ergül, "Age structure and body size of the Strauch's racerunner, *Eremias strauchi strauchi* Kessler, 1878", *Turkish J. Zool.*, vol. 37, pp. 539-543, 2013.
- [64] F. Cabezas-Cartes, J. M. Boretto ve N. R. Ibargüengoytia, "Effects of climate and latitude on age at maturity and longevity of lizards studied by skeletochronology", *Integrative and comparative biology*, 58 (6), pp. 1086-1097, 2018.
- [65] R. Cruz-Elizalde, A. Ramírez-Bautista, L. F. R. Pacheco, A. Lozano, ve F. D. J. Rodríguez-Romero, "Sexual dimorphism in size and shape among populations of the lizard *Sceloporus variabilis* (Squamata: Phrynosomatidae)", *Zoology*, 140,

125781, 2020.

- [66]D. W. Tinkle, H. M. Wilbur ve S. G. Tinley, “Evolution strategies in Lizard reproduction”, *Evolution* 24, pp. 55-75, 1970.
- [67]D. A. Roff, *The evolution of life histories: theory and analysis*, New York: Chapman&Hall, 1992.
- [68]F. Andreone ve F. M. Guarino, “Giant and long-livedi Age structure in Macroscin cuscoctei, an extinct skink from Cape Verde”, *Amphibia-Reptilia* 24, pp. 459–470, 2003.

