



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ÇEVİK KURBAĞA (*Rana dalmatina* BONAPARTE, 1839) (ANURA:
RANIDAE) ÖRNEKLERİNDE YAŞ TAYİNİ VE BAZI BÜYÜME
PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

ÖZGE GENÇ

Tez Danışmanı

PROF. DR. CEMAL VAROL TOK

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ÇEVİK KURBAĞA (*Rana dalmatina* BONAPARTE, 1839) (ANURA: RANIDAE)
ÖRNEKLERİNDE YAŞ TAYİNİ VE BAZI BÜYÜME PARAMETRELERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

ÖZGE GENÇ

Tez Danışmanı

PROF. DR. CEMAL VAROL TOK

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon kurumu tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 3092

ÇANAKKALE – 2022



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Özge GENÇ tarafından Prof. Dr. Cemal Varol TOK yönetiminde hazırlanan ve 10/01/2022 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Çevik Kurbağa (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1839) (Anura: Ranidae) Örneklerinde Yaş Tayini ve Bazı Büyüme Parametrelerinin İncelenmesi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Cemal Varol TOK

(Danışman)

Prof. Dr. Dinçer AYZAZ

Doç. Dr. Mert GÜRKAN

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 10/01/2022

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

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

Özge GENÇ
(Tarih) 10/01/2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin oluşmasında, çalışmam boyunca yol gösteren, deneyim ve bilgisini aktaran değerli danışman hocam Prof. Dr.Cemal Varol TOK'a teşekkür ederim. Çalışma boyunca her anlamda yardım ve desteğini esirgemeyen sayın Dr. Batuhan Yaman YAKIN'a, Bilimsel katkılarıyla hocalarım Prof. Dr. Sibel HAYRETDAG'a ve Doç. Dr. Mert GÜRKAN'a, Laboratuvar çalışmalarında her zaman desteğiyle yanımda olan öncelikle Yüksek Lisans öğrencisi arkadaşım Çiğdem KAPLAN'a ve diğer laboratuvar arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Her koşulda destek olan aileme sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışmayı destekleyen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederim.

Özge GENÇ
Çanakkale, Ocak 2022

ÖZET

ÇEVİK KURBAĞA (*Rana dalmatina* BONAPARTE, 1839) (ANURA: RANIDAE) ÖRNEKLERİNDE YAŞ TAYİNİ VE BAZI BÜYÜME PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Özge GENÇ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Cemal Varol TOK

10/01/2022, 20

Bu çalışmada, Çanakkale (4♂♂ ; 4♀♀) ve Kırklareli (7♂♂ ; 1♀) bölgelerinden toplanmış Çevik kurbağa (*Rana dalmatina*) türüne ait ZDEU-ÇOMÜ koleksiyonuna dahil 16 adet örnekle çalışılmıştır. Araştırmada örneklerin yaşları iskelet kronolojisi yöntemiyle hesaplanmış, vücut büyüklüğü-yaş arasındaki ilişki ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Yaş tespitinde femur ve falanj kemikleri kullanılmıştır. İki kemik karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş, daha sonraki çalışmalar için sadece falanj kemiğinin yeterli olup olmayacağı araştırılmıştır. Femur ve falanj yaş tayini açısından incelendiğinde, büyüme halkarı sayısında farklılık tespit edilmemiştir. Dişilerde yaş 3 ile 5 arasında değişirken, erkeklerde yaş 2 ile 4 arasında değişmektedir. Yaş ile boy arasında anlamlı bir korelasyon ($r= 0,740$) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Rana dalmatina*, Çevik kurbağa, Yaş tayini, İskelet kronolojisi, Çanakkale, Kırklareli

ABSTRACT

THE EXAMINATION OF SOME GROWTH PARAMETERS AND AGE DETERMINATION IN AGILE FROG (*Rana dalmatina* BONAPARTE, 1839) (ANURA: RANIDAE) SPECIMENS

Özge GENÇ

ÇanakkaleOnsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Department of Biology

Advisor: Prof. Dr. Cemal Varol TOK

10/01/2022, 20

In this study, 16 specimens belonging to the Agile frog (*Rana dalmatina*) species collected from Çanakkale (4 ♂♂ ; 4 ♀♀) and Kırklareli (7 ♂♂ ; 1♀) regions were studied with ZDEU-ÇOMÜ collection included in the study. In the study, the ages of the samples were calculated by the method of skeletal chronology and the relationship between body size and age was tried to be deciphered. Femoral and phalangeal bones were used for age determination. The two bones were evaluated comparatively, and it was investigated whether only the phalanges bone would be sufficient for later studies. When the femur and phalanges were examined for age determination, no difference was found in the number of growth rings. The age in females varies between 3 to 5 years, in males the age ranges from 2 to 4 years. A significant correlation dec found between age and height ($r= 0.740$).

Keywords: *Rana dalmatina*, Agile frog, Age determination, Skeletochronology, Çanakkale, Kırklareli

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	İ
ETİK BEYAN.....	İi
TEŞEKKÜR.....	İii
ÖZET	İv
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	Vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	Viii
TABLolar DİZİNİ.....	İx
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

4

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM

8

3.1. Morjolojik Ölçümler

9

3.2 Kesitlerin Alınması ve Boyanması

9

3.3. İstatistik Değerlendirmeler	10
----------------------------------	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	11
ARAŞTIRMA BULGULARI	

BEŞİNCİ BÖLÜM	16
SONUÇ ve ÖNERİLER	

KAYNAKÇA	17
EKLER	I
EK 1. ANKET.....	II
ÖZGEÇMİŞ.....	III

SİMGELER VE KISALTMALAR

BGU	Baş+gövde uzunluğu
Mm	Milimetre
r	Korelasyon katsayısı
FM	Femur mesafesi
TM	Tarsus mesafesi
FTM	Femur+Tibia mesafesi
AİM	Aksiller-İnguinal arası mesafe
BU	Baş uzunluğu
N	Örnek sayısı
mm	Milimetre
SS	Standart sapma
SH	Standart hata
min	Minimum
maks	Maksimum
ort	Ortalama
O	Halka çizgileri belirtme
ek	Endosteal kemik
kib	Kemik iliği boşluğu
Ç1	Çift LAG
LAG	Lines of arrested growth (Büyüme Halkaları)
µm	Mikrometre
H&E	Hematoksilien&Eosin
♀	Dişi birey
♂	Erkek birey
ZDEU	Zoology Department of Ege University (Zooloji Ana Bilim Dalı, Ege Üniversitesi)
ÇOMÜ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi; Merkez-Çanakkale (Türkiye)

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Çalışmada kullanılan örneklerin sayıları, lokaliteleri ve yakalanma tarihleri	8
Tablo 2	<i>Rana dalmatina</i> örnekleri ile ilgili morfolojik ölçüm ve yaş değerler	11
Tablo 3	<i>Rana dalmatina</i> örneklerinde ortalama baş+gövde uzunluğu ve yaş değerleri	12



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Morfolojik ölçümlerde kullanılan referans aralıkları	9
Şekil 2	Çanakkale populasyonu, 2 yaşında erkek örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj	12
Şekil 3	Çanakkale populasyonu, 3 yaşındaki dişi örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj	13
Şekil 4	Kırklareli populasyonu, 4 yaşındaki erkek örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj	13
Şekil 5	Çanakkale populasyonu, 5 yaşındaki dişi örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj	14

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Yaş tayini, canlıların uzun kemik, kısa kemik ve diş gibi vücudun sert yapıları kullanarak kronolojik yaşlarını belirlemeye yarayan bir yöntemdir. Ayrıca bu yöntem canlıların büyüme, gelişme, yaşam süresi ve onları etkileyen çevresel faktörler hakkında bilgi sağlayabilmektedir (Üzüm ve Olgun, 2006). Bugüne kadar yaş tayininde çeşitli yöntemler denenmiştir. Eski yıllarda daha önce yaşları tespit edilmiş örneklerin morfometrik ölçüleriyle birlikte yapılan karşılaştırma ile farklılıkların belirlenmesi (Tanaka, 1956) kemik dokudaki farklılık ve değişimlerin karşılaştırılması gibi yöntemler kullanılmıştır (Peabody, 1961; Castanet, 1994). Daha sonraları ise türleri korumaya dayalı ve devamlılığı sağlama potansiyeli olan Yakala Markala-Tekrar Yakala yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin güvenilir olması yanında markalanıp doğaya tekrar bırakılan canlıların bir daha geri yakalanmasının güçlüğü ve fazla zaman alması zorluğa yol açmaktadır (Durham ve Benett, 1963). Günümüzde ise genellikle yaş tayininde iskelet kronolojisi yöntemi kullanılmaktadır.

İskelet kronolojisi yönteminde, kemik dokunun enine kesitinde periyodik ve paralel halkalar gözlemlenerek yaş tahmininde bulunulur. Bu halkalar ilk defa Peabody tarafından tanımlanmıştır (Peabody, 1961). İlki aktif büyüme periyotlarını gösteren opak tabakadır. Diğeri ise her zaman kendisine komşu olan diğer tabakalardan daha ince gözüken “annuli” tabakasıdır. Bir diğeri ise; belli bir süreliğine durgunluk gösteren büyüme halkalarıdır (Castanet, vd., 1993; Smirina, vd., 1986). Yaş tahmini bu büyüme halkalarının incelenip yorumlanmasıyla gerçekleşir. İskelet kronolojisi yöntemi, bireyin yaşı ve yaşam uzunluğunu tespit edilirken, aynı zamanda olgunluk yaşı, cinsiyetler ve populasyon arasındaki dimorfizm, kemik yapısı, büyüme oranı, üreme döngüsü hakkında bilgiler sağlanır (Castanet, vd., 1993).

Amfibiler hem suda hem de karada yaşama özelliği gösteren canlılardır. İki yaşamlı bu canlıların derileri çıplaktır, bu sebeple kuraklığa ve tuza toleransları çok azdır (Başoğlu, vd.,1994). Yaşam döngüleri içerisinde morfolojik, anatomik, fizyolojik, genetik ve

ekolojik yapılarının bilinmesi her zaman önem taşımaktadır. Çünkü gerek ekolojik tahribat gerekse de insan kökenli tahribatlar (tıbbi çalışmalarda kullanımı, evcil hayvan ve besin olarak kullanımı, tarımda kullanılan maddelerin zararları) amfibiler için tehdit oluşturmaktadır (Young, vd.,2001; Davidson, vd., 2001). Bu sebeplerle birlikte, özellikle kuyruksuz kurbağa türleri Dünya'nın pek çok yerinde nesli tükenme tehlikesi altında olduğu gösterilmiştir (Stebbins ve Cohen, 1995). Uluslararası Doğayı Koruma Birliği [IUCN] verileri de birçok kuyruksuz kurbağa türünün tehlike altında olduğunu göstermektedir. *Rana dalmatina* (Çevik kurbağa) bu verilerde 'LC' (Düşük Riskli) olarak belirtilmiştir (IUCN, 2009).

İlk defa Bonaparte tarafından 1839 yılında tanımlanan *R. dalmatina* genel olarak ova kurbağası olarak bilinir ve bununla birlikte tepelik, dağlık yerlerde 1500 m' ye kadar rastlandığı bilinmektedir (Başoğlu vd., 1994). Bu tür İspanya ve Fransa'dan itibaren Avrupa orta ve güney kısımlarından İran'a doğru yayılış gösterir (Başoğlu vd., 1994). Türkiye'de bu tür, Trakya bölgesinde (Gelibolu yarımadasının en güneyine kadar), Marmara ve Anadolu'nun kuzey kesimlerinde bulunur ve dağlık yerlerde deniz seviyesinden 1700 metre yüksekliğe kadar dağılış gösterdiği bilinmektedir (IUCN, 2009).

Çevik kurbağa *Rana dalmatina*'nın göz bebekleri yatay, kulak zarı büyük, baş yan taraflarındaki koyu bant çok fazla belirgindir. Arka bacakları çok uzundur, yaşlı bireylerde tibio- tarsal eklem arka bacaklar ön tarafa uzatıldığında başın ucunu geçer, uzun bacakları sebebiyle 2 metreye kadar yükselebilirler. Boyları ise yaklaşık 9 cm kadardır. Derileri düz ve ince, sırt taraf sarı-pembe ve gri-kahverengidir, bu yüzey üzerinde ise siyah noktalar mevcuttur. Alt kısımlar sarımsı ya da beyaza yakın bir renktedir. Genellikle ormanlık yerler, uzun otlar, ıslak çalılıklarda ve dökülmüş ağaç yaprakları arasında görülürler ve zemin rengiyle benzer oldukları için kolay fark edilemezler; ancak sıçradıkları zaman fark edilebilirler (Başoğlu, vd., 1994).

Dünya'da farklı kuyruksuz kurbağa örneklerinin (*Rana holtzi*, *R. macrocnemis*, *Pelophylax ridibundus*, *R. nigromaculata* *R. amurensis*, *R. limnocharis*) hayvan materyali olarak kullanıldığı pek çok yaş tayini çalışması mevcuttur (Guarino ve Erişmiş, 2008;

Çakır, vd., 2011; Çiçek, vd., 2011; Kutrup, vd., 2011; Liao, vd., 2010; Liao, 2011; Liao, vd., 2011). Bunların yanı sıra ülkemizde reptillerde *Ophisops elegans*, *Parvilacerta parva* türlerinde de yaş çalışmaları mevcuttur (Yakın, vd., 2012; Parlak ve Tok, 2013).

Rana dalmatina ile ilgili yapılan literatür taramasında, tür ile ilgili çeşitli genetik, histolojik, anatomik, ekolojik ve taksonomik çalışmaların olduğu tespit edilmiştir (Ficetola, vd., 2006; Taş, 2008; Düşen, vd., 2009; Combes, vd., 2018). Literatür taramasında, *R. dalmatina*'ya ait bir tane yaş tayini çalışmasına rastlanmıştır. Bunun dışında başka bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmayı Sarasola ve arkadaşları İber yarımadasındaki popülasyonlarda yapmışlardır (Sarasola-Puente, vd., 2011).

Bu çalışmada, şimdiye kadar Türkiye popülasyonlarında herhangi bir yaş çalışması yapılmayan *R. dalmatina* türünde, sınırlı sayıda da olsa iki farklı lokaliteden toplanmış örneklerde yaş halkalarının femur ve falanj kemiklerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve ileride daha çok hayvan materyali üzerinde yapılacak olan iskelet kronolojisi çalışmalarına öncülük etmesi amaçlanmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sarasola-Puente, vd., (2011)'de İber yarımadası kuzeyinde toplanılan *Rana dalmatina* örnekleriyle “İşaretle- Tekrar Yakala” yöntemini kullanılarak yaptıkları çalışma, bu türe ait yapılan ilk iskelet kronolojisi çalışmasıdır. Bu çalışmada, iki cinsiyette de yaş ve baş+gövde arasında anlamlı ilişki tespit edilmiş, erkek ve dişi bireylerin eşeyssel olgunluk yaşı 2 olarak belirlenmiştir. Bazı erkek bireylerin bir yaşında olgunluğa ulaştıkları tespit edilmiştir. Bazı dişi popülasyonlarında ise eşeyssel olgunluk yaşını 3 olarak belirlemişlerdir. En uzun yaşam uzunluğu dişilerde 6 yıl, erkeklerde 8 yıl olarak bulunmuştur. Büyüme katsayısı (*K*) erkeklerde 0,840, dişilerde 0,625 olarak görülmüş, maksimum baş+gövde uzunluğu dişilerde 73 mm, erkeklerde ise 59,50 mm olarak ölçmüşlerdir.

Esteban, vd., (1996)' da *Rana perezi* ile yaptıkları çalışmada İber su kurbağalarının yıllık kemik gelişim izlerinin yapısı ılıman iklim bölgesindeki (güneybatı İspanya), soğuk iklim popülasyonlarına göre belirgin bir şekilde farklı olduğunu gözlemlemişlerdir. Büyüme izlerinin % 48'nin annuli olduğu belirlenmiş; % 52'si ise büyüme halkaları olduğunu tespit etmişlerdir. Büyüme halkaları incelenen 103 bireyin % 7'sinde dağınık ya da hiç bulunmamıştır. İklimdeki değişikliklerin, büyüme işareti oluşumu üzerinde daha önce düşünülenenden daha güçlü bir etkiye sahip olduğunu sonucuna varmışlardır. Erkekler ve dişiler genel olarak 2 yaşında cinsel olgunluğa ulaşsa da, bazı erkeklerin 1 yaşında, bazılarının ise 3 yaşında ulaştığı belirlenmiştir. Maximum erkek yaşı 4 iken, dişilerde 6 olarak belirlenmiştir.

Yılmaz, vd., (2005)'de yaptıkları çalışmada, yaş tayini ve bazı büyüme parametrelerini, iskelet kronolojisi yöntemi ile Trabzon, Yıldızlı Deresi'nde dağılışı gösteren *Pelophylax ridibundus* popülasyonunda incelenmişlerdir. Dişi ve erkeklerin maksimum yaşları 6 ve 7, minimum yaş her ikisinde 2 olarak belirlenmiştir. Beşinci kıştan sonra bazı dişilerde cinsel olgunlaşma olmasına rağmen, erkekler üçüncü ya da dördüncü kıştan sonra eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Baş+gövde uzunluğu

dişilerde 55-99 mm ($74,64 \pm 13,37$), erkeklerde 38-83 mm ($64,58 \pm 11,09$) arasında değişmektedir. Erkeklerde SVL ile yaş arasında anlamlı korelasyon bulunurken, dişilerde bu anlamlı ilişkiyi bulmamışlardır.

Miaud, vd., (2007)'de yaptıkları çalışmada *Rana holtzi* ile çalışmışlardır. Örnekler Niğde Karagöl ve Çinigöl civarında toplanmıştır. Sonuçlara göre bu popülasyondaki eşeyssel olgunluk yaşının 4-5 yıl olduğunu ortaya koymuşlardır. Ortalama erkek ve dişi yaşları birbirine benzer bulmuşlardır (6 yıl). Yaşam uzunlukları dişilerde ortalama 10,5 yıl, erkeklerde ise 8 yıl olarak ölçmüşlerdir.

Guarino ve Erişmiş, (2008)'de *Rana holtzi* 'nin üreme popülasyondaki bireylerin yaşlarını ve üreme parametrelerini değerlendirmek için iskelet kronolojisi yöntemini kullanarak çalışma yapmışlardır. Baş+gövde uzunluğu, erkekler için 46,4 ile 66,8 mm, dişiler için 39,2 ile 66 mm arasında ölçmüşlerdir. Yaşlar erkekler için 4-6 yıl, dişiler için ise 4-7 yıl arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Ne boy ne de yaş cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir. Çoğunlukla erkeklerde yüksek çift büyüme halkası görmüşlerdir. İnsan etkilerinden dolayı büyük tehdit altında bu endemik türün popülasyonları ilgili daha çok çalışma yapılması sonucuna varmışlardır.

Kyriakopoulou-Sklavounou, vd., (2008)'de *Rana ridibundus*'un kuzey-doğu Yunanistan'daki popülasyonlarıyla yaş çalışması yapmışlardır. Her iki cinsiyet için de eşeyssel olgunluk ilk yıl veya ilk kış uykusundan sonra ortaya çıktığını görmüşlerdir. Yaş aralığı erkeklerde 1-5 (ortalama = 2,96) dişilerde ise 1-5 yıl (ortalama = 3,73) yıl arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ortalama baş+gövde uzunluğu erkeklerde $69,03 \pm 12,6$ mm, dişilerde $82,38 \pm 13,27$ mm ölçülmüşlerdir. Metamorfozun sonlanmasının ve olgunlaşmaya ulaşmanın erkek bireylerde daha hızlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Liao, vd., (2010)'da subtropikal bir kurbağa olan *Rana nigromaculata*'nın demografik özelliklerini incelemişlerdir. Art arda iki yıl boyunca (Nisan 2008 ve 2009)

güneybatı Çin'de farklı lokalitelerden toplanılan örneklerle çalışmışlardır (300 ve 800 m). Yüksek rakımda yaşayan kurbağaların, düşük rakımda yaşayanlara göre daha küçük olma eğiliminde olduğunu bulmuşlardır. Fakat iki cinsiyet arasındaki yaş ortalaması popülasyonlar arasında farklılık göstermemiştir. Dişiler erkeklerden anlamlı olarak daha yaşlı olarak bulunmuştur. Yüksek rakımda dağılışı gösteren popülasyonunda her iki cinsiyet için, düşük rakım popülasyonunda erkekler için yaş ve SVL arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir. Her iki popülasyonda da, dişilerin büyüme oranları erkeklere göre anlamlı derecede fazla, yüksek yerlerde olan bireyler alçak yerlere göre daha yüksek bir büyüme göstermiştir. Yaşın vücut büyüklüğü üzerindeki etkisi kontrol edildiğinde, hem erkeklerin hem de kadınların vücut büyüklüğü düşük rakımlarda anlamlı derecede daha büyük çıktığını gözlemlenmiştir.

Çiçek, vd., (2011)'de *Rana macrocnemis* ile yapmış oldukları çalışmada 2006 - 2008 yılları arasında, %47,1'i erkek, %39,0 dişi ve %13,8'i juvenil olan toplam 4952 adet örneği markalamışlardır. Popülasyonun yaş aralığını 2-11 olarak bulmuşlardır. Eşeyssel olgunluk yaşını yüksekliğe bağlı olarak 2-6 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca kurbağaların başkalaşım süreçlerini incelemişlerdir. Hava koşullarına ve metamorfoza bağlı olarak 7 ile 32 gün içinde yumurtadan çıktıklarını, 46 ile 130 gün içinde de tamamladıklarını belirlemişlerdir.

Kutrup, vd., (2011)'de Türkiye'deki 4 farklı lokaliteden topladıkları İran uzun bacaklı kurbağası (*Rana macrocnemis*) ile çalışma yapmışlardır. Maksimum yaşam uzunluğu Maçka'da 5 yıl (350 m), Hıdırnebi'de (1430 m) 6 yıl ve Sarıkamış'ta 8 yıl (2276 m) ve Ovit yaylasında 10 yıl (2850 m) olarak belirlemişlerdir. Hem erkeklerin hem de dişilerin cinsel olgunluk yaşları Maçka, Hıdırnebi ve Sarıkamış popülasyonlarında 2-3, Ovit popülasyonundaise erkekleri 3-4, dişileri ise 3-5 yaş arası olarak bulmuşlardır.

Liao, vd., (2011)'de Güneybatı Çin'de dağılışı gösteren *Rana limnocharis* popülasyonlarını, yaş-vücut büyüklüğü ilişkisi bakımından incelemişlerdir. Farklı yıllık

ortalama sıcaklık (17,1 °C ve 15,2 °C) değerlerine sahip iki farklı yükseklikten (310 ve 800 m) toplanılan örneklerle çalışmışlardır. Genel olarak, yüksek rakımda dağılışı gösteren kurbağaların vücut büyüklüğünde belirgin şekilde daha büyük olma eğilimi tespit etmişlerdir. Her iki popülasyondaki yetişkin dişiler, erkek bireylerden daha yaşlı çıkmıştır. Ancak, yüksek ve alçak rakım arasındaki ortalama yaşın, her iki cinsiyette çok farklı olmadığını belirlemişlerdir. Yaş dışında hava sıcaklığı ve üreme mevsimi uzunluğu gibi faktörlerin, ayrı bölgelerdeki bireylerin vücut büyüklüğünde farklılıklara neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Liao, (2011)'de Kuzeydoğu Çin'de dağılışı gösteren *Rana amurensis* ile çalışmıştır. Yaş ortalaması bakımından erkek ve dişi bireyler arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Erkek ve dişi bireyler cinsel olgunluk yaşı 1 olarak belirlemiştir. Her iki cinsiyet için tespit edilen maksimum yaş 4 olarak hesaplanmıştır. Ortalama baş+gövde uzunluğunda cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmuş, erkeklerin dişilerden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Vücut büyüklüğü ile yaş arasında anlamlı ve pozitif bir korelasyon bulmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada, daha önce çeşitli morfolojik araştırmalarda kullanılmış ZDEU-ÇOMÜ koleksiyonuna dahil, Çanakkale (4 ♂♂; 4 ♀♀) ve Kırklareli (7 ♂♂; 1 ♀) civarında toplanmış, 16 adet *R. dalmatina* örneği kullanılmıştır. Örneklerin morfolojik ölçümleri yapılmış ve tahmini yaşları iskelet kronolojisi yöntemiyle hesaplanmıştır. Tahmini yaş ve vücut büyüklüğü arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

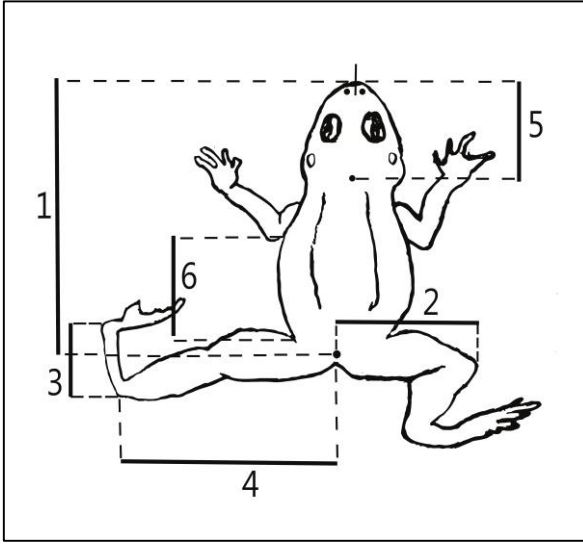
Tablo 1

Çalışmada kullanılan örneklerin sayıları, lokaliteleri ve yakalanma tarihleri

Demirbaş No	Örnek Sayısı	Örnek Lokalitesi	Yalakanma Tarihi
14/2003	1 ♀	Behramlı/ ÇANAKKALE	30.04.2003
15/2004	2 ♂ 1 ♀	Behramlı/ ÇANAKKALE	04.04.2004
1/2008	2 ♀	Behramlı/ ÇANAKKALE	27.02.2008
27/2012	1 ♂	Behramlı/ ÇANAKKALE	19.03.2012
2019	1 ♂	Çan/ ÇANAKKALE	15.10.2019
41/2009	1 ♀	Demirköy/ KIRKLARELİ	24.05.2009
52/2010	2 ♂	Demirköy/ KIRKLARELİ	20.05.2010
55/2010	1 ♂	Demirköy/ KIRKLARELİ	20.05.2010
22/2011	3 ♂	Kıyıköy/ KIRKLARELİ	28.04.2011
K/2011	1 ♂	Demirköy/ KIRKLARELİ	04.2011

3.1. Morfolojik Ölçümler

Her iki *R. dalmatina* popülasyona ait tespit edilecek yaş değerleri ile boyları arasındaki ilişkiyi belirlemek için çeşitli morfolojik ölçümler yapılmıştır (Şekil 1). Hassasiyeti 0,01 mm olan dijital kumpasla (Mitutuyo, Japonya) ölçümler yapılmıştır.



Şekil 1. Morfolojik ölçümlerde kullanılan referans aralıkları

1. (BGU) Baş+gövde uzunluğu, 2. (FM) Femur mesafesi, 3. (TM) Tarsus mesafesi 4. (FTM) Femur+Tibia mesafesi, 5. (BU) Baş uzunluğu, 6.(AİM) Aksiller-inguinal arası mesafe .

3.2.Kesitlerin Alınması ve Boyanması

R. dalmatina örneklerinin femur ve ayak ikinci falanjları çıkarılmıştır. Kemik doku üzerindeki kas ve deri kalıntıları hassasiyetle temizlendikten sonra, femur ve falanjlar büyüklüğüne göre % 5 lik nitrik asit (HNO₃) içerisinde 2-7 saat bekletilerek dekalsifikasyon (kalsiyumdan arındırma) işleme yapılmıştır. Dekalsifikasyon sonrasında, fazla olan asidi arındırabilmek için dokular gece boyunca akarsu altında tutulmuştur. Daha

sonra dokular 1'er saat süreyle etil alkol (%70, %80, %96, Absol) serisinden geçirilmiştir. Şeffaflaştırma işlemi için dokular toplam iki saat süreyle (1x2) ksilende bekletilmiştir. Ardından dokular ksilen-parafine alınıp bir süre bu ortama alışmaları sağlanmıştır. Sonrasında dokular saf parafin banyosuna alınarak ksilen tamamen giderilip, bloklar halinde parafine gömülmüştür. Donmuş olan parafin bloklardan, mikrotom (Leica, 2125 RT) ile 12-14 µm kalınlığında histolojik kesit alınmıştır. Boyama öncesinde parafinin giderilmesi için kesitler 20-30 dakika etüvde tutulmuştur. Dokular protokole uygun biçimde Ehrlich's Hematoksilen&Eosin (H&E) ile boyanarak büyüme halkalarının belirginleşmesi amaçlanmıştır. Işık mikroskobunda (Olympus, CX21) incelenip Olympus BX51 mikroskobuna adapte edilmiş kamera ve Olympus Analysis LS programıyla görüntüleri alınmıştır.

3.3 İstatistiksel Değerlendirmeler

Çalışmada verilen tanımlayıcı istatistik, yaş ve baş+gövde uzunluğu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için regresyon analizi ve Spearman korelasyon analizleri IBM SPSS Statistics 20.0 ve Microsoft Excel programları kullanılarak yapılmıştır. %95 güven aralığında analizler yapılmış ve değerlendirilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada kullanılan *R. dalmatina* örneklerinin toplandığı lokaliteler arasında yükseklik farkının yaklaşık 200 metre olması ve Trakya (Çanakkale-Kırklareli) bölgesini içermesi sebebiyle örnekler birlikte ele alınmıştır. Fakat literatür bilgisinde dişilerin vücut uzunlukları daha büyük olduğundan, erkek ve dişi bireyler yaş bakımından ayrı gruplarda yorumlanmıştır (Başoğlu ve Özeti, 1973).

Değerlendirmesi yapılan örneklerde yaş erkek bireylerde 2-4 arasındadır. Dişilerde ise 3-5 yaş arasında değişmektedir. 2 yaşındaki baş+gövde uzunluğu 34,5 mm olan bir erkek örnek eşeyssel olgunluğa ulaşmıştır. 3 yaşında altı erkek örneğin baş+gövde uzunluğu 42,73-47,91 mm arasındadır. 3 yaşındaki üç dişi örneğin baş+gövde uzunluğu ise 40,34-45,73 mm arasında bulunmuştur. 4 yaşında dört erkek örneğin baş+gövde uzunluğu 47,80-53,53 mm arasındadır. 4 yaşında bir adet dişi bulunmuştur. Baş+gövde uzunluğu ise 52,47 mm'dir. 5 yaşında bir adet dişi örneğin ölçümü 65,66 mm'dir (Tablo 1). Falanj ve femur kemik dokularından alınan kesitler incelendiğinde aynı örnekte benzer yaş değerleri bulunmuştur.

Tablo 2

Rana dalmatina örnekleri ile ilgili morfolojik ölçüm ve yaş değerleri

Çanakkale						Kırklareli											
Cinsiyet	♂♂	♀♀				♂♂											♀
Yaş	2	3	3	3	3	3	4	5	3	3	3	4	4	4	4	3	
Örnek No	2012	2004/15A	2004/15C	2019	2004/15B	2003/14	2008/1B	2008/1A	2011/22A	2010/52A	2010/52B	2011/22C	2011/22B	2010/55	K.Örnek	2009/41	
BGU	34,5	42,99	43,63	47,91	43,55	45,73	52,47	65,66	42,73	45,71	44,73	47,8	49,48	53,53	48,79	40,34	
FU	17,79	22,39	22,28	24,3	23,18	23,16	25,81	35,88	25,22	24,97	24,74	29,49	27,82	28,95	25,35	24,74	
TU	10,11	13,54	12,3	12,89	13,98	14,45	16,1	19,47	14,03	13,75	14,66	14,44	15,16	15,76	15,44	13,15	
FTM	38,71	45,1	47,6	46,92	46,5	50,59	54,28	74,3	46,61	52,08	50,75	55,77	53,65	53,75	57,43	47,75	
BU	12,69	12,89	13,13	15,03	11,71	13,23	12,8	22,29	15,22	15,66	12,3	16,94	16,74	18,05	16,27	13,54	

BGU: Baş+gövde uzunluğu, FM: Femur mesafesi, TM: Tarsus mesafesi, FTM: Femur+Tibia mesafesi, BU: Baş uzunluğu,

Spearman korelasyon analizinde yapılan değerlendirmeye göre yaş ve SVL arasında pozitif ilişki bulunmaktadır ($r=0,740$) (Tablo 2).

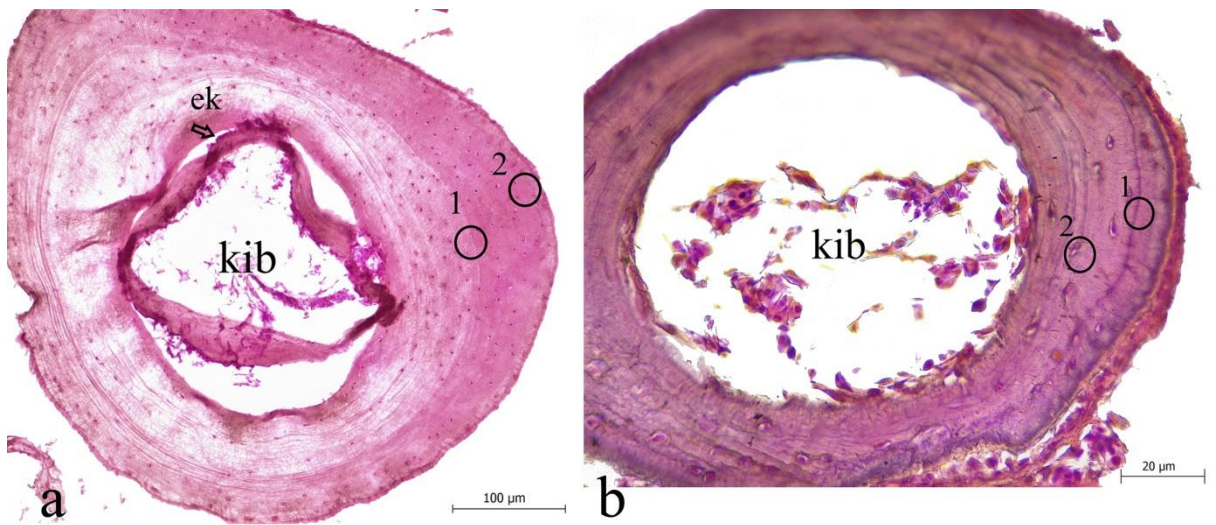
Tablo 3.

Rana dalmatina örneklerinde ortalama baş+gövde uzunluğu ve yaş değerleri

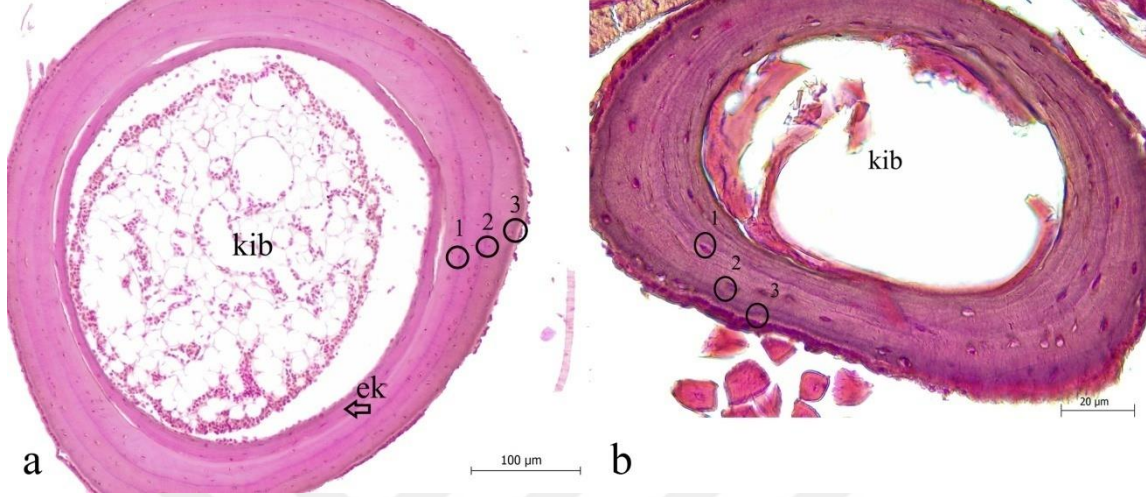
Çanak kale	Yaş	N	BGU			SH	SS
			Min. (mm)	Ort. (mm)	Maks. (mm)		
♀♀	3	2	43,55	44,64	45,73	1,09	1,54
	4	1	52,47	52,47	52,47		
	5	1	65,66	65,66	65,66		
♂♂	2	1	34,50	34,50	34,50	2,18	2,67
	3	3	42,99	44,84	47,91		
Kırklareli							
♀	3	1	40,34	40,34	40,34	-	-
♂♂	3	3	42,73	44,39	45,71	1,24	1,51
	4	4	47,8	49,89	53,53		

BGU: Baş+gövde uzunluğu, SH: standart hata, min: minimum değer, maks: maksimum değer, ort: ortalama, N: örnek sayısı.

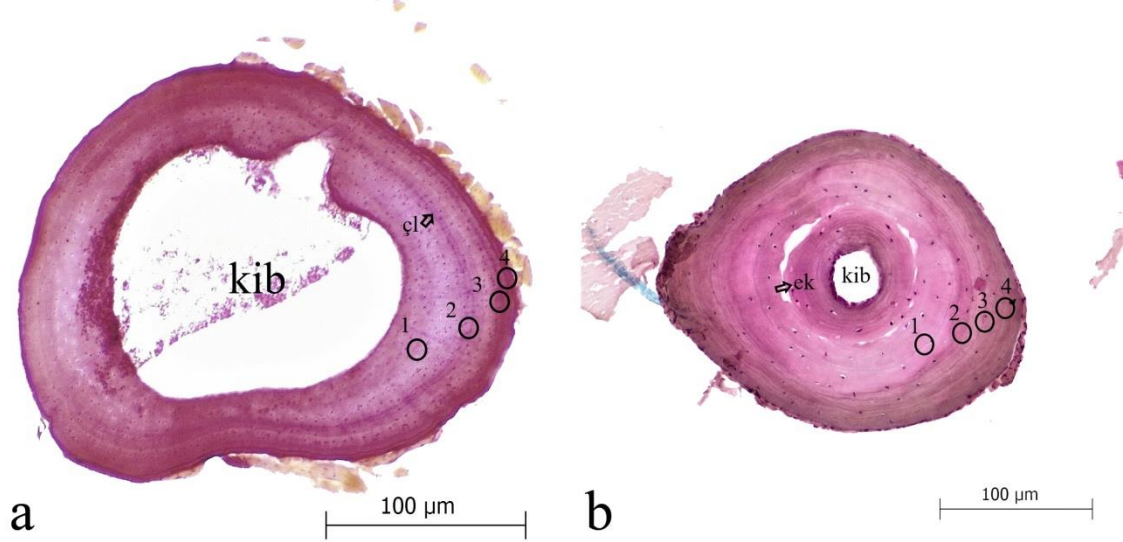
Femur ve falanj örneklerinden hazırlanan kesitler materyal ve yöntem kısmında belirtildiği gibi hazırlanmıştır. *R. dalmatina* örneklerinden alınan falanj ve femur kemiklerinin gözlemlenen yaş halkaları (LAG) ve tahmini yaşlar aşağıdaki fotoğraflarla belirtilmiştir (Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5).



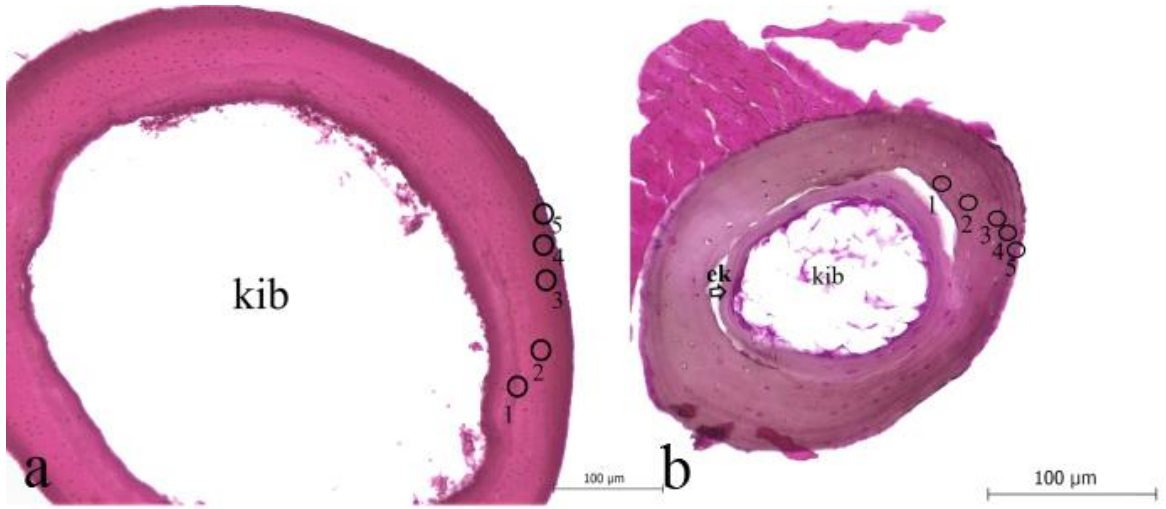
Şekil 2. Çanakkale popülasyonu, 2 yaşında erkek örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj (BGU: 34,5 mm ek: endosteal kemik kib: kemik iliği boşluğu O: büyüme halkaları) H&E



Şekil 3. Çanakkale popülasyonu, 3 yaşındaki dişi örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj (BGU: 34,5 mm ek: endosteal kemik kib: kemik iliği boşluğu O: büyüme halkaları) H&E



Şekil 4. Kırklareli popülasyonu, 4 yaşındaki erkek örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj (BGU: 34,5 mm ek: endosteal kemik kib: kemik iliği boşluğu çl: Çift lag O: büyüme halkaları) H&E



Şekil 5. Çanakkale populasyonu, 5 yaşındaki dişi örneğe ait enine kemik kesitleri. a. femur b. falanj (BGU: 34,5 mm ek: endosteal kemik kib: kemik iliği boşluğu O: büyüme halkaları) H&E

Boyama işleminden sonra endosteal kemik periosteal kemikten daha koyu gözükmektedir. Fakat bazı kesitlerde, periosteal kemikten ayırt etmekte zorluk olabilmektedir. Bu nedenle endosteal rezorbsiyonlar büyüme halkaları sayımlarında bazen hataya sebep olabilmektedirler (Rozenblut ve Ogielska, 2005). Histolojik kesitler incelendiğinde endosteal kemik ile periosteal kemiklerin bazıları birbirlerinden belirgin şekilde ayrılırken bazıları ise neredeyse iç içe olarak görülmüştür. Görüntüleri analiz edilen femur ve falanj kesitlerinde büyüme halkası sayıları aynı olarak belirlenmiştir.

İber yarımadasında dağılışı gösteren *R. dalmatina* örneklerinin incelendiği bir yaş çalışmasında 53 dişi ve 118 erkek örnek kullanılmıştır. Bu çalışmaya göre 3 yaşında erkek örneklerin boy ortalaması $54,73 \pm 0,41$ mm olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise 3 yaşında erkek örneklerin ortalama boyu $44,61 \pm 1,79$ mm olarak ölçülmüştür. İber yarımadasında yaşayan 4 yaşında erkek örneklerde ortalama boy $57,37 \pm 0,56$ mm ölçülürken, çalışmamızdaki 4 yaşında erkek örneklerin ortalaması $49,89 \pm 2,17$ mm'dir. Elimizdeki örneklerle aynı yaşta İber yarımadası örnekleri karşılaştırıldığında İber yarımadası örneklerin daha büyük baş+gövde uzunluğuna sahip olduğu gözlemlenmiştir (Sarasola-Puente, vd., 2011).

Sarasola, vd., (2011)' de *R.dalmatina* türü ile yaptıkları çalışmada 3 yaşındaki 20 adet erkek örnekte ortalama baş+gövde uzunluğu $43,07 \pm 1,51$ mm ile 1 büyüme halkası gözlemlenirken, Trakya bölgesi erkek ve dişide ortalaması $44,61 \pm 1,79$ mm SVL olan örneklerde 3 büyüme halkası sayılmıştır. Çalışılan örnek sayısı az olması dolayısıyla bu sonuca yol açabileceğini düşünmekteyiz. Literatüre göre türün boyu 5-6 cm aralığında değişmekte, erkek boyları 7 cm, dişiler ise 9 cm'ye kadar olabilmektedir (Başoğlu ve Baran., 1973). Terentjev ve Chernov, 1949'a göre dişi boyu 12 cm'ye kadar görülmektedir. Trakya bölgesi örnekleri ile İber yarımadası karşılaştırıldığında yaş-baş+gövde uzunluğu bağlantısı bakımından farklılık gösterdiği ve Trakya bölgesi örneklerinin daha küçük olduğu gözlemlenmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM BÖLÜM SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, ZDEU-ÇOMÜ koleksiyonuna dahil, Çanakkale (4 ♂♂; 4 ♀♀) ve Kırklareli (7 ♂♂; 1 ♀) civarından toplanılmış toplam 16 adet *Rana dalmatina* örneği; yaş, boy, cinsiyet bakımından değerlendirilmiştir. Ayrıca kurbağaların femur ve falanjlarına ait kesitler arasında büyüme halkaları sayıları bakımından karşılaştırmalar yapılmıştır. Aynı bölgede (Trakya) toplanılan örneklerin lokaliteleri arasında yaklaşık 200 metre ile yükseklik farkının az olması sebebiyle Çanakkale ve Kırklareli örnekleri birlikte değerlendirilmiş, dişi ve erkek olarak karşılaştırılmıştır.

İskelet kronolojisi yöntemi kullanılarak yapılan yaş tayinleri sonucunda, erkek örneklerde yaş 2-4 , dişilerde ise 3-5 aralığında hesaplanmıştır. En küçük yaş 2 olarak, 34,5 mm baş+gövde uzunluğuna sahip ve yeni erginliği ulaşmış erkek bireyde görülmüştür. En yüksek yaş ise 5 yaşında dişi bir bireye aittir, bu birey 65,66 mm ile en büyük baş+gövde uzunluğuna sahiptir.

Femur ve falanjdan alınan kesitlerdeki yaş halkalarının aynı olması nedeniyle daha fazla örnek ile elde edilecek falanj ve femur yaş halkaların benzerliği test edildikten sonra sadece falanj kullanılması türün bundan sonraki yaş tespiti çalışmalarında hasar almasının önüne geçmiş olacaktır.

Örnek sayısının daha fazla olduğu kapsamlı bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Tür ile ilgili yapılacak olan her çalışma üreme, büyüme ve gelişme adına önem teşkil edip, daha sonraki koruma çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Baçođlu, M., Özeti, N. ve Yılmaz, İ. (1994). *Türkiye Amfibileri*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 151, Bornova, İzmir.

Castanet J., Francillon-Vieillot H., Meunier F.J. ve de Ricqlès, A. (1993). “Bone and Individual Aging”. In: Bone, Vol. 7: *Bone Growth-B*. 245-283.

Castanet, J. (1994). “Age Estimation and Longevity in Reptiles”. *Gerontology*, 40, 174-192

Çiçek, K., Mermer, A. ve Tok, C. V. (2011). “Population dynamics of *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885 at Uludağ, Western Turkey: (Anura: Ranidae)”. *Zoology in the Middle East*, 53(1), 41-60.

Combes, M., Pinaud, D., Barbraud, C., Trotignon, J. ve Brischoux, F. (2018). “Climatic influences on the breeding biology of the agile frog (*Rana dalmatina*)”. *The Science of Nature*, 105(1-2), 5.

Davidson, C., Shaffer, H.B. ve Jennings, M.R. (2001). “Declines of the California red-legged frog: Climate, UV-B, habitat, and pesticides hypotheses”. *Ecological Applications*, 11: 464-479.

Durham L., ve Bennett, W. (1963). “Age, Growth and Homing in the Bull frog”. *Journal of Wild life Management*, 27, 107- 123.

Düşen, S., Uğurtaş, İ., Aydođdu, A. ve Ođuz, M. (2009). “The helminth community of the agile frog, *Rana dalmatina* Bonaparte, 1839 (Anura: Ranidae) collected from Northwest of Turkey”. *Helminthologia*, 46(3), 177-182.

Esteban, M., García-París, M. ve Castanet, J. (1996). “Use of bone histology in estimating the age of frogs (*Rana perezii*) from a warm temperate climat earea”. *Canadian Journal of Zoology*, 74(10), 1914-1921.

Ficetola, G. F., Valota, M. ve De Bernardi, F. (2006). “Temporal variability of spawning site selection in the frog *Rana dalmatina*: consequences for habitat management”. *Animal biodiversity and conservation*, 29(2), 157-163.

Guarino, F. M. Ve Erismis, U. C. (2008). "Age determination and growth by skeletochronology of *Rana holtzi*, an endemic frog from Turkey". *Italian Journal of Zoology*, 75(3), 237-242.

IUCN -<https://www.iucnredlist.org/species/58584/11790570#geographic-range>

IUCN, (2009). IUCN Tehdit Altındaki Türlerin Kırmızı Listesi (ver. 2009.1). Mevcut: www.iucnredlist.org . (ErişimTarihi: 22 Haziran 2009).

Kyriakopoulou-Sklavounou, P., Stylianou, P. ve Tsiora, A. (2008). "A skeletochronological study of age, growth and longevity in a population of the frog *Rana ridibunda* from southern Europe". *Zoology*, 111(1), 30-36.

Kutrup, B., Özdemir, N., Bülbül, U. ve Çakır, E. (2011). "A skeletochronological study of age, growth and longevity of *Rana macrocnemis* populations from four locations at different altitudes in Turkey". *Amphibia-Reptilia*, 32(1), 113-118.

Liao, W. B. (2011). "A skeletochronological estimate of age in a population of the Siberian Wood Frog, *Rana amurensis*, from northeastern China". *Acta Herpetologica*, 6(2), 237.

Liao, W. B., Zhou, C. Q., Yang, Z. S., Hu, J. C. ve Lu, X. (2010). "Age, size and growth in two populations of the dark-spotted frog *Rana nigromaculata* at different altitudes in south western China". *The Herpetological Journal*, 20(2), 77-82.

Liao, W. B., Lu, X., Shen, Y. W. ve Hu, J. C. (2011). "Age structure and body size of two populations of the rice frog *Rana limnocharis* from different altitudes". *Italian Journal of Zoology*, 78(2), 215-221.

Miaud, C., Üzüm, N., Avci, A. ve Olgun, K. (2007). "Age, size and growth of the endemic Anatolian mountain frog *Rana holtzi* from Turkey". *The Herpetological Journal*, 17(3), 167-173.

Parlak, S. ve Tok, C. V. (2013). "Gökçeada ve Çanakkale civarında yaşayan *Ophisops elegans* Mènètriès 1832 (Sauria: Lacertidae) populasyonlarında yaş tayini". *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(1), 79-93.

Peabody, F. E. (1961). "Annual growth zones in living and fossil vertebrates". *Journal of Morphology*, 108(1), 11-62.

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(3), 304-317.

Sarasola-Puente, V., Gosá, A., Oromí, N., Madeira, M. J. ve Lizana, M. (2011). "Growth, size and age at maturity of the agile frog (*Rana dalmatina*) in an Iberian Peninsula population". *Zoology*, 114(3), 150-154.

Smirina E.M., Klevezal G.A. ve Berger L., (1986). "Experimental Investigation of the Annual Layer Formation in Bones of Amphibians". *Zool. J.*, 65: 1526-1534.

Stebbins, R.C. ve Cohen, N.W. (1995). "A natural history of amphibians, Princeton Univ". *Press, Princeton*, 316p

Tanaka, S. (1956). "A method for analyzing the polymodal frequency distribution and its application to the length distribution of porgy, Taiustumi frons (T. & S.)". *Bulletin of Tokai Regional Fisheries Research Laboratory*, 14, 1-12

Terentjev, P.V. ve Chernov, S.A. (1949). "Keyto amphibians and reptiles". *Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem*, pp. 315

Taş, D. (2008) Çanakkale'deki *Rana dalmatina* bonaparte, 1839 (Amphibia, Ranidae)'un dişi üreme organlarındaki histolojik incelemeler. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.

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

Yılmaz, N., Kutrup, B., Cobanoğlu, U. ve Özoran, Y. (2005). "Age determination and some growth parameters of a *Rana ridibunda* population in Turkey". *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 51(1), 67-74.

Young, B.E., Lips, K.R., Reaser, J.K., Ibanez, R., Salas, A.W., Cedeno, J.R., Coloma, L.A., Ron, S., La Marca, E., Meyer, J.R., Munoz, A., Bolanos, F., Chaves, G. ve Romo, D (2001). "Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America". *Conservation Biology*, 15: 1213-1223.





A Preliminary Study on Age Determination and Examination of Some Growth Parameters in Agile frog (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1839) (Anura: Ranidae) Specimens

Özge GENÇ*, Cemal Varol TOK

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Science, Department of Biology, Çanakkale, Turkey

ORCID ID: Özge GENÇ: <https://orcid.org/0000-0002-0791-4003>; Cemal Varol TOK: <https://orcid.org/0000-0001-9323-9157>

Received: 27.03.2021

Accepted: 20.05.2021

Published online: 23.06.2021

Issue published: 30.06.2021

Abstract: In this study, a total of 16 Agile frog, *Rana dalmatina* species preserved in the ZDEU-COMU collection and collected from Çanakkale (4 ♂♂, 4 ♀♀) and Kırklareli (7 ♂♂, 1 ♀) were examined to estimate their age and the relationship between age and body size using the skeletochronology method. In addition, both femora and phalanx of the samples were evaluated together. Sexual maturity ages were found to be 2-3 in male and female individuals of both populations. The age ranges from 2-4 in males and 3-5 in females. According to this study, there was a positive correlation between length and age ($r=0.740$). In addition, no difference was observed in terms of LAG numbers compared to the age rings in the femora and Phalanx bones of the samples.

Keywords: Skeletochronology, Thrace, Çanakkale, Kırklareli.

Çevik Kurbağa (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1839) (Anura: Ranidae) Örneklerinde Yaş Tayini ve Bazı Büyüme Parametrelerinin İncelenmesi Üzerine Bir Ön Çalışma

Öz: Bu çalışmada, ZDEU-ÇOMÜ koleksiyonunda bulunan Çevik kurbağa *Rana dalmatina* türüne ait toplam 16 örneğin iskelet kronolojisi yöntemi kullanılarak yaşları ve yaş ile vücut büyüklükleri arasındaki ilişkiler ortaya konmaya çalışılmıştır. Ayrıca örneklerin hem femur hem de falanj kemikleri birlikte değerlendirilmiştir. Eşysel olgunluk yaşları her iki popülasyonun erkek ve dişi bireylerinde 2-3 olarak bulunmuştur. İncelenen örneklerde yaş erkeklerde 2-4, dişilerde ise 3-5 arasında değişmektedir. Yapılan bu çalışmaya göre boy ile yaş arasında olumlu bir korelasyon olduğu görülmüştür ($r=0.740$). Ayrıca örneklerin femur ve falanj kemiklerindeki yaş halkaları karşılaştırıldığında LAG sayıları açısından bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: İskelet Kronolojisi, Trakya, Çanakkale, Kırklareli.

1. Giriş

Canlıların yaşlarının tayin edilebilmesi için günümüze kadar çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bunlardan yakala-tekrar yakala yöntemi (Durham & Benett, 1963) güvenilir bir yöntem olmasıyla birlikte birtakım zorlukları da bulunmaktadır. Doğada markalanıp bırakılan canlıları tekrar yakalamanın güçlüğü, daha uzun bir zamana yayılması vb. gibi durumlar söylenebilir. Bununla birlikte canlılığın devamı için önem arz eden bu yöntem sıklıkla kullanılmıştır. Önceki çalışmalarda, yaşları bilinen örneklerle karşılaştırması yapılan morfometrik ölçümlerdeki farklılıkların belirlenmesi, sert kemik dokularındaki değişimlerin karşılaştırılması gibi yöntemler de kullanılmıştır (Petersen, 1892; Senning, 1940; Tanaka, 1956; Peabody, 1961; Kleinberg & Smirina, 1969; Castanet, 1994). İskelet kronolojisi yöntemi amfibi ve sürüngenlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntem, bireylerin yaşlarının belirlenmesi, yaşam uzunlukları, olgunlaşma zamanları, eşeysel dimorfizm, büyüme ve üreme zamanları, kemik yapısı hakkında bilgi edinilmesini sağlar (Castanet et al., 1993). Aynı zamanda popülasyonu etkileyen çevresel varyasyon ve seçimler için canlıların yaşam öyküsünün bilinmesi önemlidir (Miaud et al., 2003). Amfibi ve sürüngen örneklerinden alınan uzun kemik enine kesitlerinde birbirine paralel

halkalar şeklinde görülen büyüme izleri sayılarak yaş tahmininde kullanılmaktadır. Tespit yapılırken kemiğin diyafor bölgesi kullanılmalıdır (Rozenblut & Ogielska, 2005).

Doğadaki canlılar, özellikle amfibiler çoğu zaman insan kaynaklı etkilerden ötürü büyük bir yaşam mücadelesi içindedirler ve tehdit altında yaşamak zorunda kalmaktadırlar (Wake, 1991; Pechmann et al., 1994). Popülasyonlara ait bireyler üzerinde yaşam sürelerini belirleme amacıyla yapılan bu çalışmalar, çalışılan türün doğadaki yaşam uzunluğu, tehditleri vb. gibi durumlarının bilinmesi için önemlidir. Bununla birlikte yaş çalışmaları, amfibilerin ekolojisi, büyüme ve gelişmesi ile ilgili yapılacak çalışmaların temelini oluşturacak niteliktedir (Smirina, 1994).

Türkiye’de, amfibilerde yaş çalışmaları 2000’li yıllardan itibaren başlamıştır. Erişmiş et al. (2002) *Rana bedriagae* örneklerinde ikinci parmağın falanji ile çalışmışlardır. Bu kemiğin iskelet kronolojisi yöntemine uygun olduğunu göstermişlerdir. Yılmaz et al. (2005) Trabzon Yıldızlı deresinde bulunan *Pelophylax ridibundus* popülasyonlarıyla çalışmışlardır. *P. ridibundus* falanj kemikleri çıkarılıp, iskelet kronolojisi yöntemi kullanılmıştır. Dişilerde maksimum yaş 6, erkeklerde 7 olarak bulunmuşlardır. Ayrıca erkeklerin dişilerden daha

*Corresponding author: ozgenc1302@gmail.com

EK 2
SORU/ANKET/GÖRÜŞMEFORMU

	(1=Kesinlikle katılmıyorum), (2= Katılmıyorum), (3=Ne katılıyorum ne katılmıyorum), (4= Katılıyorum), (5= Kesinlikle katılıyorum) olacak şekilde, ne ölçüde katıldığınızı işaretleyerek değerlendiriniz.	1	2	3	4	5
1	Türkiye'nin siyasi ve maddi gücü düşünüldüğünde, bölge politikalarında en etkili ülke olması gerekir.			x		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
	(...)					

Cinsiyet		(x) Kadın	() Erkek
Yaş aralığı	() 25 yaş ve altı	(x) 25 - 35	() 35 - 45
Aylık Gelir Düzeyi	(x) 2000 TL ve altı	() 2001 - 4000 TL	() 4001 - 6000 TL
			() 6001 TL ve üstü

Değerli katkılarınız için teşekkür ederiz

