

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**TÜRKİYE’ DE YAŞAYAN GEKKONİD
TÜRLERİNDE KAN HÜCRELERİNİN
MORFOLOJİSİ**

Onur UCA

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

Biyoloji Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 29.12.2015

Bornova-İZMİR
2015

Onur Uca tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “ Türkiye’ e Yaşayan Gekkonid Türlerinde Kan Hücrelerinin Morfolojisi” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 29.12.2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı :
.....

Raportör Üye :
.....

Üye :

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ Türkiye’ e Yaşayan Gekkonid Türlerinde Kan Hücrelerinin Morfolojisi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

18 / 12 /2015

İmzası

Onur UCA

Adı-Soyadı

ÖZET

TÜRKİYE' DE YAŞAYAN GEKKONİD TÜRLERİNDE KAN HÜCRELERİNİN MORFOLOJİSİ

UCA, Onur

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

Aralık 2015, 16 sayfa

Bu çalışmada, Türkiye' de yaşayan gekkonid kertenkele türleri (*Asaccus barani*, *Mediodactylus heterocercus*, *Mediodactylus kotschyi*, *Cyrtopodion scaber*, *Hemidactylus turcicus*, *Stenodactylus grandiceps*)' nde periferik kan hücrelerinin (eritrositler, lökositler ve trombositler) morfolojisi Wright' ın boyasıyla hazırlanmış yayma kan preparatlarında incelenmiştir.

Eritrosit ve nükleus büyüklüğü açısından türler arasında varyasyon bulunduğu, Nükleositoplazmik oran dikkate alındığında gekkonidlerin lacertidlere benzerlik gösterdiği, limfositlerin yayma kan preparatlarında lökositler arasında dominant hücreler olduğu, eosinofiller ve bazofillerde sitoplazmadaki yoğun granülleşme yüzünden nükleusun belirgin olmadığı, trombositlerin iğ şeklinde hücreler oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Gekkonidae, kan hücre morfolojisi, yayma kan preparatı, ışık mikroskopu.

ABSTRACT

**BLOOD CELLS MORPHOLOGY OF
SPECIES OF GEKKONID LIVING IN TURKEY**

UCA, Onur

MSc in Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

December 2015, 16 pages

In this study, the morphology of periferal blood cells (erythrocytes, leukocytes and platelets) of gekkonid lizard species (*Asaccus barani*, *Mediodactylus heterocercus*, *Mediodactylus kotschy*, *Cyrtopodion scaber*, *Hemidactylus turcicus*, *Stenodactylus grandiceps*) living in Turkey were studied in blood smears prepared with the Wright 's stain.

It has determined that different variations in terms of size of erythrocytes and leukocytes, lacertid and gekkonid are similar when considering the Nucleocytoplasmic rate, lymphocytes were dominant than the leukocyte cells in blood smear preparations, nuclei of eosinophils and basophils are not obvious because of intense granulation in their cytoplasm, platelets are spindle-shaped cells.

Key words: Gekkonidae, blood cell morphology, blood smear, a light microscope.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince gerekli verilerin sağlanmasında kolaylık gösteren Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü çalışanlarına, özellikle kıymetli görüşlerinden yararlandığım ve yakın ilgisini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN 'a, tezin biçimlenmesinde değerli katkılarını aldığım Sayın Doç. Dr. Kerim ÇİÇEK' e ve bütün hayatım boyunca bana destek olan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLERSayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	2
3. BULGULAR	3
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	10
KAYNAKLAR DİZİNİ	12
ÖZGEÇMİŞ	16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil

Sayfa

3.1. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türde periferel kan hücrelerinden eritrosit fotoğrafları.....3

3.2. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türde periferel kan hücrelerinden lökosit tipleri ve trombositlerin fotoğrafları.....9

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Gekkonidlerden 6 türe ait örneklerin toplandığı lokaliteler	2
3.1. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türün periferel kanında tespit edilen minimum, maksimum ve ortalama eritrosit ve nukleus ölçüm değerleri.....	4
3.2. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türün periferel kanındaki eritrosit ve nukleuslara ait ölçüm ve oranlarla ilgili tek yönlü varyans analizi (ANOVA) karşılaştırılması.....	5
3.3. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türün periferel kanında tespit edilen minimum, maksimum ve ortalama lökosit ve trombosit değerleri.....	7

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
μm	mikrometre
μm^2	mikrometrekare
<u>Kısaltmalar</u>	
NU	Nukleus uzunluğu
NG	Nukleus genişliği
NB	Nukleus büyüklüğü
EU	Eritrosit uzunluğu
EG	Eritrosit genişliği
EB	Eritrosit büyüklüğü
SD	Standart sapma
SE	Standart hata
TU	Trombosit uzunluğu
TG	Trombosit genişliği

1. GİRİŞ

Gekkonidlerin büyük oranda sıcak bölgelerde olmak üzere dünya üzerinde yaklaşık 80 cins ve 900' den fazla türü bulunmaktadır (Gamble, T., A. M. Bauer, G. R. Colli, E. Greenbaum, and T.R. Jackman, L. J. Vitt and A. M. Simons, 2011). Türkiye' de ise sadece 5 cinse (*Asaccus*, *Mediodactylus*, *Cyrtopodion*, *Hemidactylus* ve *Stenodactylus*) ait 6 tür ile temsil edilmektedir (Baran ve Atatür, 1998; Budak ve Göçmen, 2005, Torki et al. 2011).

Ektotermik hayvanların hücresel metabolizması belli sıcaklık sınırlarının üzerinde mümkün olmaktadır. Dolayısıyla, homeostatik kontrol mekanizmaları ve hücresel gereksinimler bazen memelilerde bulunandan az sınırlıdır. Bunun sonucu olarak, reptillerin kan bileşimi büyük gruplar arasında büyük oranda değişmektedir (Dessaurer, 1970).

Reptillerin hematolojisi hakkında ilk araştırmalar reptillerin kan hücrelerini diğer omurgalılarınkilerle karşılaştırma şeklindedir (Gulliver, 1840, 1842). Farklı reptil türlerinde, daha sonra yapılan periferik kan hücrelerinin karşılaştırmalı morfolojileri üzerine yapılan çalışmalar esas olarak kan hücre sayıları ve büyüklüklerinin cinsiyete ve mevsimsel varyasyonları ile kan parazitleri üzerinde yoğunlaşmıştır (Gulliver, 1875; Wintrobe, 1933; Jordan 1938; Ryerson, 1949; Altman and Dittmer, 1961; Pienaar, 1962; Saint Girons and Saint Girons, 1969; Duguy, 1970; Saint Girons, 1970; Canfield and Shea, 1988; Sypek and Borysenko, 1988; Alleman et al. 1999; Atatür et al. 2001; Sevinç and Uğurtaş, 2001; Knotková et al. 2002; Uğurtaş et al. 2003; Arıkan et al. 2004, 2009a, 2009b; Roca and Galdón 2010, Arıkan and Çiçek 2014).

Türkiye' de yaşayan lacertid ve scincid kertenkele türlerinde kan hücrelerinin morfolojisi ile ilgili çalışmalar (Sevinç et al. 2000; Sevinç and Uğurtaş, 2001; Atatür et al. 2001; Arıkan et al. 2009; Arıkan and Çiçek, 2014) bulunmasına rağmen, gekkonid türlerinde yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Mevcut çalışmada, Türkiye' de yaşayan 6 gekkonid türünde periferik kan hücrelerinin morfolojisi ve büyüklükleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek literatür bilgisiyle tartışılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada kullanılan Gekkonidae familyasından 5 cins, 6 türe ait ergin örnekler Türkiye' nin farklı kısımlarından toplanmıştır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Gekkonidlerden 6 türe ait örneklerin toplandığı lokaliteler (n: örnek sayısı).

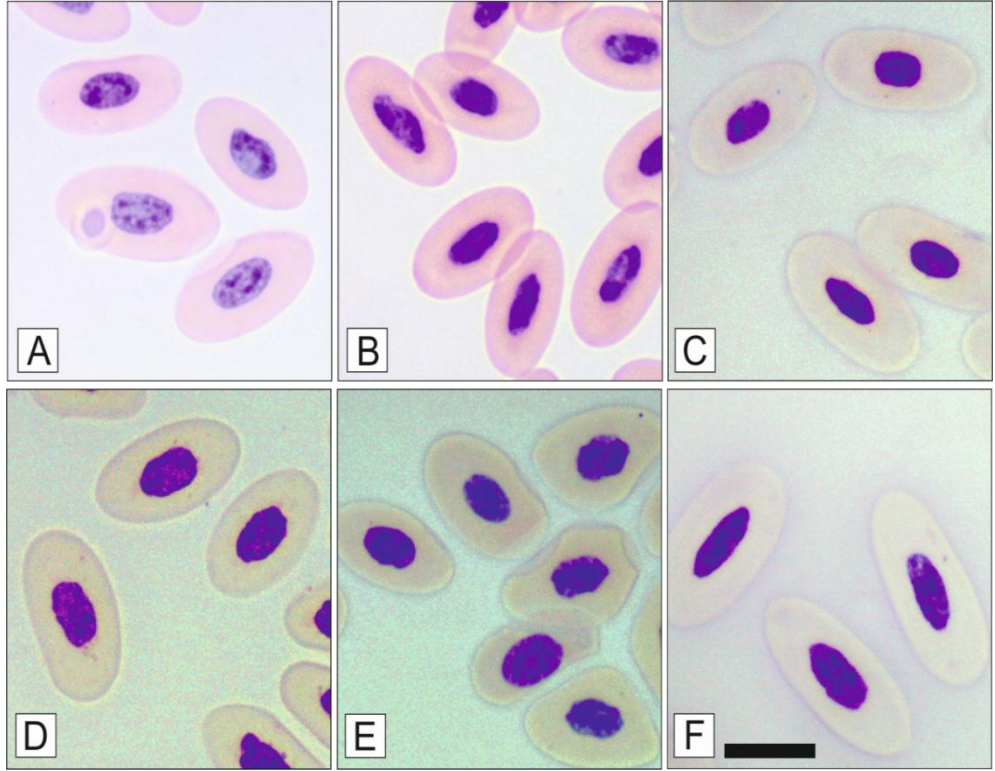
Türler	n	Lokale	Enlem	Boylam
<i>Asaccus barani</i>	2	Birecik- Urfa	37.025002	37.976955
<i>Mediodactylus heterocercus</i>	2	Mardin	37.301906	40.730414
<i>Mediodactylus kotschy</i>	4	Halfeti- Şanlıurfa	37.247000	37.866667
<i>Cyrtopodion scaber</i>	2	Şanlıurfa	37.120305	38.784801
<i>Hemidactylus turcicus</i>	4	Mut- Mersin	36.644337	33.435555
<i>Stenodactylus grandiceps</i>	2	Kilis	36.718399	37.121220

Kan örnekleri heparinli cam kapiller tüpler yardımıyla MacLean et al. (1973)' e göre hayvanların postorbital sinuslarından arazide alınmış ve örnekler daha sonra araziye bırakılmıştır. Kan-yayma preparatları hazırlanıp Wright' ın boyasıyla boyanmıştır. Kan hücreleri MOB-1-15x mikrometrik oküleri kullanılarak ışık mikroskopunda ölçülmüştür. Her bir yayma kan preparatında, rastgele seçilmiş 40 eritrositin uzunlukları (EU), genişlikleri (EG), nukleus uzunlukları (NU), nukleus genişlikleri (NG) ölçülmüştür. Eritrosit ve nukleusların büyüklükleri sırasıyla $EU \times EG \times \pi / 4$ ve $NU \times NG \times \pi / 4$ formüllerine göre hesaplanmıştır. EU/EG ve NU/NG oranlarına göre, hücre ve nukleus şekillerinin karşılaştırması yapılmıştır. Her bir türe ait yayma kan preparatlarından lökositler (limfositler, monositler, heterofiller, eosinofiller ve bazofiller) ve trombositlerin ölçümleri alınarak büyüklükleri hesaplanmıştır. Kan hücrelerinin fotomikrografları Zeiss Axio Scope ışık mikroskobu soft görüntüleme sistemi ile çekilmiştir.

Periferal kan hücreleri ile ilgili elde edilen verilerin türler arasında karşılaştırmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA, LSD) kullanılmıştır. Analizler SPSS (vers. 18.0) programı ile yapılmış ve %95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Memeliler hariç diğer omurgalılarda (balıklar, amfibiler, sürüngenler ve kuşlar) eritrositlerin şekli ovaldir. Dolayısıyla incelenen gekkonid türlerinde de eritrositler ovaldir ve bir dereceye kadar oval olan nukleuslar hücrenin merkezinde lokalize olmuştur. Wright' ın boyasıyla boyanmış preparatlarda, sitoplazmalar açık sarımsı pembe ve kromofilik nukleuslar koyu morumsu mavidir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türde periferik kan hücrelerinden eritrosit fotoğrafları. A) *Asaccus barani* B) *Cyrtopodion scabrum*, C) *Hemidactylus turcicus*, D) *Mediodactylus heterocercus*, E) *Mediodactylus kotschy*, F) *Stenodactylus grandiceps*; Horizontal bar: 10 μm .

6 gekkonid türüne ait kan yayma preparatlarında, eritrositler ve nukleusların uzunlukları, genişlikleri ve büyüklükleri açısından türler arasında ve hatta aynı tür preparatlarda varyasyonlar tespit edilmiştir. Eritrosit ölçümleri (uzunluklar ve genişlikler), büyüklükler, EU/EG oranları, nukleus ölçümleri ve nukleositoplazmik oranlar Çizelge 3.1' de verilmiştir.

İncelenen gekkonid türlerinde; eritrositlerin ortalama uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü sırasıyla 14.83 μm -18.62 μm , 8.34 μm -9.94 μm and 97.13 μm^2 -138.89 μm^2 arasında; EU/EG oranı ise 1.72-2.00 arasındadır. Buna göre, en uzun eritrositler *Stenodactylus grandiceps*' de; en geniş ve en büyük *Asaccus barani*' de; en kısa *Cyrtopodion scaber*' de, en dar *Mediodactylus kotschy*' de ve en küçük eritrositler ise *C. scaber*' de tespit edilmiştir. EU/EG oranları açısından, en oval eritrositler *Stenodactylus grandiceps*' de, ve en az oval eritrositler ise *Mediodactylus kotschy*' de tespit edilmiştir (Şekil 3.1).

Eritrositlerde nukleusların ortalama uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü sırasıyla 6.66 μm -7.57 μm , 3.69 μm -4.59 μm and 20.17 μm^2 -27.27 μm^2 arasında; NU/NG oranı ise 1.52-2.05 arasında tespit edilmiştir. Nukleositoplazmik oran ise 0.16-0.25 arasında değişmektedir. En uzun ve en büyük nukleuslar *Mediodactylus heterocercus*' da ($F_{\text{EU}} = 72.201$, $P \leq 0.001$; $F_{\text{EA}} = 58.537$, $P \leq 0.001$), en kısa, en dar ve en küçük nukleuslar *Mediodactylus kotschyi*' de, en geniş nukleuslar *Asaccus barani*' de bulunmuştur. NU/NG oranları dikkate alındığında, en oval nukleuslar *Stenodactylus grandiceps*' de, en az oval nukleuslar ise *Asaccus barani*' de saptanmıştır ($F_{\text{NU/NG}} = 57.482$, $P \leq 0.001$). En yüksek nukleositoplazmik oran *Cyrtopodion scaber* ve *Mediodactylus heterocercus*' da, en küçük ise *Stenodactylus grandiceps*' de hesaplanmıştır ($F_{\text{NU/NG}} = 97.082$, $P \leq 0.001$; Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türün periferik kanında tespit edilen minimum, maksimum ve ortalama eritrosit ve nukleus ölçüm değerleri [Standart sapma (SD) ve standart hataları (SE) ile birlikte].EU: Eritrosit uzunluğu, EG: Eritrosit genişliği, EB: Eritrosit büyüklüğü, NU: Nukleus uzunluğu, NG: Nukleus genişliği, NB: Nukleus büyüklüğü; NB/EB: Nukleositoplazmik oran.

Türler		EU	EG	EU/EG	EB	NU	NG	NU/NG	NB	NB/EB
<i>A. barani</i>	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Ort.	17.78	9.94	1.79	138.89	6.95	4.59	1.52	25.06	0.18
	SE	0.11	0.09	0.02	1.74	0.05	0.04	0.01	0.36	0.00
	Min	16.25	9.00	1.59	118.00	6.25	4.00	1.35	19.63	0.14
	Maks	19.00	11.25	2.03	164.07	7.50	5.00	1.76	29.44	0.22
	SD	0.68	0.57	0.10	10.99	0.32	0.26	0.08	2.25	0.02
<i>M. heterocercus</i>	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Ort.	16.16	8.81	1.84	111.73	7.57	4.59	1.65	27.27	0.25
	SE	0.20	0.06	0.03	1.57	0.08	0.02	0.02	0.33	0.00
	Min	13.50	8.25	1.54	92.73	6.25	4.50	1.39	22.08	0.20
	Maks	19.75	9.75	2.26	139.53	8.50	5.00	1.89	31.69	0.30
	SD	1.29	0.36	0.16	9.92	0.50	0.13	0.11	2.08	0.02
<i>M. kotschyi</i>	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Ort.	16.15	9.48	1.72	120.40	6.66	3.84	1.75	20.17	0.17
	SE	0.12	0.16	0.03	2.58	0.09	0.08	0.03	0.63	0.01
	Min	14.50	7.50	1.40	97.34	5.50	3.00	1.38	12.95	0.09
	Maks	17.50	12.50	2.27	171.72	8.00	5.00	2.23	31.40	0.24
	SD	0.78	1.01	0.18	16.32	0.60	0.50	0.20	3.97	0.04
<i>C. scaber</i>	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Ort.	14.83	8.34	1.78	97.13	7.08	4.38	1.62	24.30	0.25

	SE	0.10	0.07	0.01	1.26	0.06	0.02	0.02	0.23	0.00
	Min	14.00	7.00	1.54	76.93	6.50	4.25	1.44	21.69	0.20
	Maks	16.50	9.25	2.00	116.18	8.25	4.50	1.94	27.52	0.29
	SD	0.65	0.43	0.09	7.96	0.37	0.13	0.10	1.44	0.02
<i>H. turcicus</i>	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Ort.	16.52	8.91	1.85	115.72	7.44	4.41	1.69	25.75	0.22
	SE	0.22	0.07	0.02	1.99	0.09	0.02	0.02	0.33	0.00
	Min	14.50	8.25	1.57	95.52	6.25	4.25	1.44	20.85	0.18
	Maks	20.50	9.75	2.28	145.42	8.75	4.50	2.06	30.03	0.26
	SD	1.37	0.42	0.15	12.58	0.58	0.12	0.14	2.11	0.02
<i>S. grandiceps</i>	N	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Ort.	18.62	9.37	2.00	137.26	7.50	3.69	2.05	21.88	0.16
	SE	0.15	0.15	0.03	2.87	0.12	0.08	0.04	0.71	0.00
	Min	16.25	7.25	1.71	101.02	5.25	2.50	1.67	10.30	0.10
	Maks	20.50	11.00	2.72	177.02	9.25	5.00	2.75	33.36	0.23
	SD	0.97	0.94	0.20	18.16	0.76	0.50	0.24	4.48	0.03

Gekkonidlerden incelenen 6 türe ait yayma kan preparatlarında gerek eritrosit ve gerekse nukleus ölçüm değerleri ve ölçümlerden elde edilen oranlar açısından istatistiki farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türün periferik kanındaki eritrosit ve nukleuslara ait ölçüm ve oranlarla ilgili tek yönlü varyans analizi (ANOVA) karşılaştırılması.

		Kareler Özeti	df	Kareler Ortalaması	F
EU	Gruplar Arası	359.49	5	71.897	72.201
	Grup İçi	233.01	234	0.996	
	Toplam	592.50	239		
EG	Gruplar Arası	64.88	5	12.975	28.595
	Grup İçi	106.18	234	0.454	
	Toplam	171.06	239		
EU/EG	Gruplar Arası	1.89	5	0.377	16.351
	Grup İçi	5.40	234	0.023	
	Toplam	7.28	239		
EB	Gruplar Arası	50573.84	5	10114.768	58.537

	Grup İçi	40433.27	234	172.792	
	Toplam	91007.10	239		
NU	Gruplar Arası	26.37	5	5.273	17.963
	Grup İçi	68.70	234	0.294	
	Toplam	95.06	239		
NG	Gruplar Arası	30.17	5	6.035	58.813
	Grup İçi	24.01	234	0.103	
	Toplam	54.19	239		
NU/NG	Gruplar Arası	6.77	5	1.354	57.482
	Grup İçi	5.51	234	0.024	
	Toplam	12.28	239		
NB	Gruplar Arası	1362.74	5	272.549	31.631
	Grup İçi	2016.25	234	8.616	
	Toplam	3378.99	239		
NB/EB	Gruplar Arası	0.32	5	0.063	97.082
	Grup İçi	0.15	234	0.001	
	Toplam	0.47	239		

İncelenen tüm gekkonid türlerine ait kan yayma preparatlarında hem küçük limfositler hem de büyük limfositler dominant hücreler olarak gözlenmiştir. Küçük limfositlerde, kromofilik nukleuslar hemen hemen tüm hücreyi doldurmuş durumdadır. Sitoplazma küçük bir zon olarak hücrenin bir kenarına itilmiştir (Şekil 3.2A). Küçük limfositlerde, en büyük ortalama çap 10.34 μm olarak *S. grandiceps*' de, en küçük ortalama çap ise 7.11 μm olarak *C. scaber*' de tespit edilmiştir (Çizelge 3.3). Büyük limfositler küçük limfositlerden daha fazla sitoplazmaya sahiptir. Hücrenin belli bir bölgesinde lokalize olmuş kromofilik nukleuslar sferik olup morumsu mavi, sitoplazma ise soluk mavi boyanmıştır ((Resim 3.2B). Büyük limfositlerde en büyük çap 15.18 μm olarak *S. grandiceps*' de, en küçük çap 10.71 μm olarak *C. scaber*' de ölçülmüştür (Çizelge 3.3).

Monositler morfolojik olarak büyük limfositlere benzerler; ancak, böbrek şeklindeki nukleusları ile büyük limfositlerden kolayca ayırt edilirler. Sitoplazmaları açık grimsi renkte, nukleusları koyu morumsu mavi boyanmıştır (Resim 3.2C). Monositlerde, en büyük ortalama çap 14.58 μm olarak *M. heterocercus*' da, en küçük ortalama çap ise *S. grandiceps* ve *M. kotschy*' de tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

Granülosit hücrelerden heterofillerde, açık mavi sitoplazmada çok sayıda iğ şeklinde granüller bulunmaktadır. Nukleus 2 loblu olarak gözlenmiştir (Şekil 3.2D). Heterofillerde, en büyük ortalama çap 12.44 μm olarak *S. grandiceps*' de, en küçük ortalama çap ise 11.00 μm olarak *M. kotschy*' de tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

Eosinofillerin sitoplazması Wright' ın boyasıyla açık sarımsı boyanmıştır. Nukleus sitoplazmadaki iri, parlak kırmızı granüller tarafından maskelendiği için, şekli tam olarak seçilememektedir. (Şekil 3.2E). Eosinofillerde, en büyük ortalama çap 10.75 μm olarak *H. turcicus*' da, en küçük ortalama çap 8.96 μm olarak *M. kotschy*' de saptanmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türün periferik kanında tespit edilen minimum, maksimum ve ortalama lökosit ve trombosit değerleri [Standart sapma (SD) ve standart hataları (SE) ile birlikte]. TU: Trombosit Uzunluğu, TG: Trombosit Genişliği.

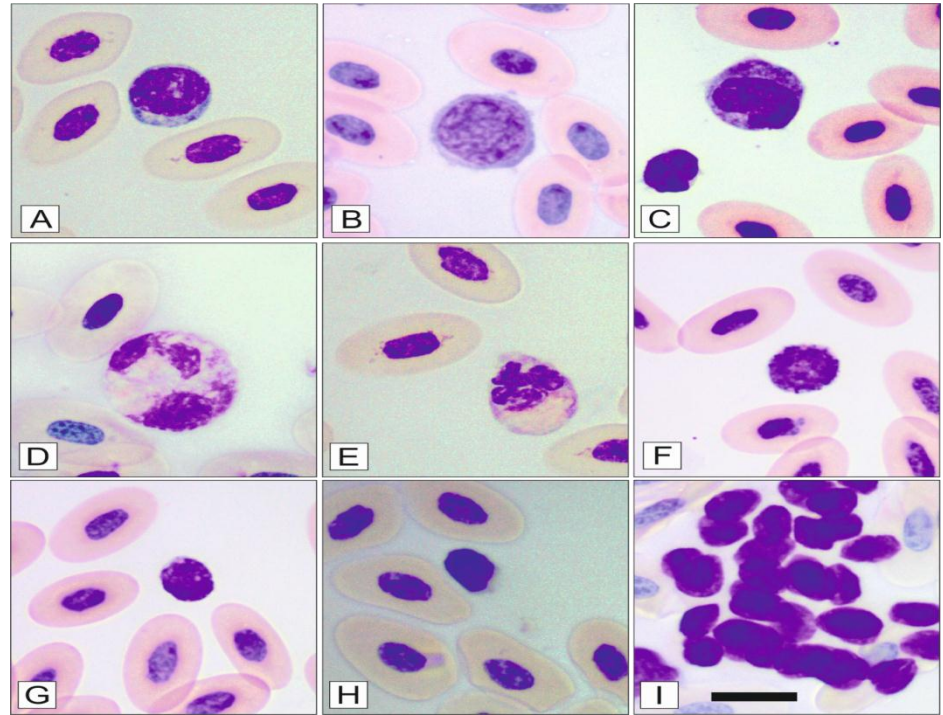
Türler		B. Limfosit	K.Limfosit	Monosit	Heterofil	Eozinofil	Bazofil	TU	TG
<i>A. barani</i>	N	8	8	5	5	4	7	10	10
	Ort.	12.56	7.59	11.50	11.15	10.44	10.32	12.13	9.48
	SE	0.35	0.14	0.18	0.10	0.12	0.09	0.18	0.30
	Min	11.00	7.00	11.00	11.00	10.25	10.00	11.25	7.50
	Maks	14.00	8.25	12.00	11.50	10.75	10.75	13.00	10.50
	SD	0.99	0.40	0.40	0.22	0.24	0.24	0.58	0.95
<i>M. heterocercus</i>	N	9	10	6	9	6	7	10	10
	Ort.	11.11	7.50	14.58	12.42	10.50	10.18	7.00	5.43
	SE	0.15	0.06	0.17	0.29	0.09	0.11	0.05	0.05
	Min	10.00	7.25	14.00	11.25	10.25	9.75	6.75	5.25
	Maks	11.50	7.75	15.00	13.50	10.75	10.50	7.25	5.75
	SD	0.45	0.20	0.41	0.87	0.22	0.28	0.17	0.17
<i>M. kotschy</i>	N	8	7	6	6	6	6	6	6
	Ort.	14.31	9.82	10.50	11.00	8.96	10.42	6.67	4.50

	SE	.16	0.19	0.26	0.14	1.80	0.08	0.14	0.06
	Min	13.75	9.25	10.00	10.50	0.00	10.25	6.25	4.25
	Maks	15.00	10.75	11.50	11.50	11.25	10.75	7.25	4.75
	SD	0.46	0.49	0.63	0.35	4.40	0.20	0.34	0.16
<i>C. scaber</i>	N	7	7	8	6	6	5	10	10
	Ort.	10.71	7.11	12.91	11.42	10.00	10.00	7.08	5.35
	SE	0.25	0.19	0.14	0.18	0.09	0.08	0.07	0.08
	Min	9.50	6.25	12.50	10.75	9.75	9.75	6.75	5.00
	Maks	11.50	7.75	13.50	12.00	10.25	10.25	7.50	5.75
	SD	0.65	0.50	0.40	0.44	0.22	0.18	0.21	0.27
<i>H. turcicus</i>	N	8	8	5	5	3	7	7	7
	Ort.	12.81	8.03	12.30	11.20	10.75	10.50	6.75	4.54
	SE	0.32	0.06	0.38	0.09	0.14	0.08	0.19	0.07
	Min	11.50	7.75	11.00	11.00	10.50	10.25	6.00	4.25
	Maks	14.00	8.25	13.25	11.50	11.00	10.75	7.50	4.75
	SD	0.91	0.16	0.86	0.21	0.25	0.20	0.50	0.17
<i>S. grandiceps</i>	N	10	8	5	9	7	7	10	10
	Ort.	15.18	10.34	10.50	12.44	10.43	10.21	10.65	7.90
	SE	.20	0.09	.18	0.19	0.12	0.16	0.20	0.24
	Min	14.50	10.00	10.00	11.50	10.25	9.75	9.75	7.25

Maks	16.25	10.75	11.00	13.25	11.00	11.00	11.50	9.75
SD	0.64	0.27	0.40	0.56	0.31	0.42	0.63	0.76

Bazofillerin sitoplazması morumsu siyah granüllerle doldurulmuş olup tıpkı eosinofillerde olduğu gibi, nukleus sitoplazmadaki granüllerle maskelenmiştir (Şekil 3.2F). Bazofiller diğer granülositlerden daha küçük olup en büyük ortalama çap 10.50 μm olarak *H. turcicus*' da, en küçük ortalama çap ise 10.00 μm olarak *C. scaber*' de tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

Trombositlerde kromofilik nukleus hemen hemen tüm hücreyi doldurmuş durumdadır. (Resim 3.2G ve Resim 3.2H). İncelenen türler arasında, en uzun ve en geniş trombositler *A. barani*' de, en kısa ve en dar trombositler ise *H. turcicus*' da ölçülmüştür (Çizelge 3.3).



Şekil 3.2. Türkiye' de yaşayan Gekkonidae familyasından 5 cinse ait 6 türde periferel kan hücrelerinden lökosit tipleri ve trombositlerin fotoğrafları. A. Küçük Limfosit (*M.heterocercus*), B. Büyük Limfosit (*A.barani*), C. Monosit (*H.turcicus*), D. Heterofil (*S.grandiceps*), E. Heterofil (*M.heterocercus*), F. Bazofil (*C.scabrum*), G. Eozinofil (*C.scabrum*), H. Trombosit(*M.kotschyi*), I. Bir grup Trombosit (*S.grandiceps*); Horizontal bar: 10 μm .

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yaklaşık 8000 türle temsil edilen reptiller, farklı hayvan gruplarını (kaplumbağalar, timsahlar, kertenkeleler, yılanlar) içeren soğukkanlı omurgalılarıdır. Reptillerin eritrositleri fonksiyon ve görünüş olarak kuşlarınkine benzerler ancak büyüklük olarak değişirler. Reptillerde dolaşan eritrositlerin sayısı kuşlardakinden daha düşüktür. Reptilia sınıfı içinde, en büyük eritrositler *Sphenodon punctatus*' da (ordo Rhynchocephalia), kaplumbağalarda ve timsahlarda, en küçük eritrositler ise kertenkelelerde bulunmuştur (Hartman and Lessler, 1964; Saint Girons and Saint Girons, 1969; Saint Girons, 1970; Sevinç et al., 2000).

Wintrobe (1933) eritrositlerin büyüklüğünün evrimsel skalada türün konumunu yansıttığını ileri sürmüştür. Aşağı omurgalılar ve başarısız evrimsel denemeler gösterenler büyük, nukleuslu eritrositlere sahiptirler; öte yandan, memeliler küçük, hayli özelleşmiş nukleussuz eritrositlere sahiptirler (Hartenstein, 2006). Bu bakımdan, reptiller amfibiler ve kuşlar arasında intermediierdirler (Szaski and Czopek, 1966; Szaski, 1968). Reptiller kan hücre morfolojisi ile ilgili olarak omurgalılar arasında heterojen bir grup oluştururlar, ve ordolar arasında, hatta aynı familya üyeleri içinde dikkate değer varyasyonlar gösterirler (Hartman and Lessler, 1964; Szarski and Czopek, 1966; Saint Girons and Saint Girons, 1969; Saint Girons, 1970; Arıkan et al., 2004; Frye, 1991; Mader, 2000; Campbell, 2004; Strik et al., 2007; Sykes and Klaphake, 2008; Arıkan et al., 2009a, b; Claver and Quaglia, 2009; Arıkan et al., 2011).

Arıkan and Çiçek (2011) tarafından Türkiye herpetofaunasına ait bazı türlerde periferik kan hücrelerinin morfolojisi konusunda yapılan çalışmada, kertenkelelerde eritrosit büyüklüğünün familyalar arasında, hatta aynı familya içinde varyasyon gösterdiği, ve bunun farklı aktivitelerden kaynaklandığına dikkat çekilmiştir. Aynı çalışmada, incelenen 30 kertenkele türünde; en büyük eritrositler *Varanus griseus*' da, en küçük eritrositler ise *Ophisops elegans*' da tespit edilmiştir. EU/EG oranına göre en elipsoid eritrositler *Lacerta pamhylica*' da, en az elipsoid hücreler ise *Anatololacerta danfordi*' de saptanmıştır.

Mevcut çalışmada en büyük eritrositler *A. barani*' de, en küçük eritrositler ise *C. scaber*' de tespit edilmiştir. EU/EG oranları açısından, en oval eritrositler *Stenodactylus grandiceps*' de, ve en az oval eritrositler ise *Mediodactylus kotschy*' de tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Nukleositol plazmik oran Scincidae familyasına ait türlerde 0.12-0.15 arasında, Lacertidae familyasına ait türlerde ise 0.19-0.27 arasında tespit edilmiştir (Arıkan and Çiçek, 2011). Bu çalışma gekkonidae familyasından incelenen türlerde ise, nukleositol plazmik oran 0.16-0.25 arasında değişmektedir (Çizelge 3.2). Nukleositol plazmik oran açısından gekkonidlerin lacertidlere daha yakın olduğunu söyleyebiliriz. Bu değerlere göre, kertenkeleler arasında scincidlerin gaz değişimi açısından daha uygun eritrositlere sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Limfositlerin değişik amfibi ve reptil türlerinin yayma kan preparatlarında dominant hücreler olduğu (Saint Girons, 1970; Frye, 1991; Mader, 2000; Campbell, 2004; Strik et al., 2007; Allander and Fry, 2008; Sykes and Klaphake, 2008; Arıkan et al. 2004, 2009a, 2011), ve hem eosinofillerin hem de bazofillerin sitoplazmadaki yoğun granülleşme nedeniyle nukleusun tam olarak seçilemediği rapor edilmiştir. Bu çalışmada da literatüre uygun olarak limfositlerin dominant hücreler olduğu, eosinofiller ve bazofillerde sitoplazmadaki yoğun granülleşme yüzünden nukleusun belirgin olmadığı gözlenmiştir.

Literatürde trombositlerin merkezi olarak lokalize olmuş oldukça kromofilik nukleuslara sahip iğ şeklinde hücreler oldukları belirtilmiştir (Saint Girons, 1970; Canfield and Shea, 1988; Arıkan et al., 2004, 2009a, 2011; Allander and Fry, 2008; Sykes and Klaphake, 2008). Mevcut çalışmada, literatür bilgisine uygun olarak trombositler iğ şeklinde hücreler olarak gözlenmiş ve en büyük trombositler *A. barani*' de, en küçük trombositler ise *H. turcicus*' da tespit edilmiştir (Table 3.3).

Sonuç olarak, gekkonidlerden 6 türe ait periferel kan hücrelerinin morfolojisi ile ilgili bulgulara göre; eritrosit ve nukleus büyüklüğü açısından türler arasında varyasyon olduğu, nukleositoplazmik oran dikkate alındığında gekkonidlerin lacertidlere benzerlik gösterdiği, limfositlerin yayma kan preparatlarında lökositler arasında dominant hücreler olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Allander, M.C., Fry and M.M.**, 2008, Amphibian haematology. Vet. Clin. Exot. Anim. 11: pp. 463- 480.
- Alleman, A.R., Jacobson, E.R., Raskins and R.E.**, 1999, Morphologic, cytochemical staining, and ultrastructural characteristics of blood cells from eastern diamondback rattlesnakes, *Crotalus adamanteus*, . Am. J. Vet. Res. 53: pp. 1645- 1651.
- Altman, P.L., Dittmer and D.S.**, 1961, Blood and other body fluids. Federation of the American Society of Experimental Biologists, Washington, D.C.
- Arıkan, H., Kumlutaş, Y., Türkozan, O., Baran, İ. ve Ilgaz, Ç.**, 2004, The morphology and size of blood cells of some viperid snakes from Turkey. Amphibia-Reptilia 25: pp. 465- 470.
- Arıkan, H., Göçmen, B., Atatür, M.K., Kumlutaş, Y. ve Çiçek, K.**, 2009a, Morphology of periferal blood cells from various Turkish snakes. North-West. J. Zool. 5: pp. 61- 73.
- Arıkan, H., Göçmen, B., Yıldız, M.Z., Kumlutaş, Y. ve Ilgaz, Ç.**, 2009b, Morphology of periferal blood cells from some lacertid lizards from Turkey. Russ. J. Herpetol. 16: pp. 101- 106.
- Arıkan, H. ve Çiçek, K.**, 2011, Morphology of periferal blood cells from various species of Turkish Herpetofauna. Acta Herpetologica 5, 2: pp. 179- 198.
- Arıkan, H. ve Çiçek, K.**, 2014, Haematology of amphibians and reptiles: a review. North-Western Journal of Zoology 10, 1: pp. 190- 209.
- Atatür, M.K., Arıkan, H., Çevik, İ.E. ve Mermer, A.**, 2001, Erythrocyte measurements of some scincids from Turkey. Turk. J. Zool. 25: pp. 149- 152.
- Baran, İ., Atatür ve M.K.**, 1998, Turkish Herpetofauna, Amphibians and Reptiles, . Republic of Turkish Ministry of Environment, Ankara, Turkey.
- Budak A. ve Göçmen B.**, 2005, Herpetoloji Ege Ünivesitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, pp. 194- 226.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Campbell T.W.**, 2004, Haematology of lower vertebrates In: 55th Annual Meeting of the American College of Veterinary Pathologists, ACVP, and 39th Annual Meeting of the American Society of Clinical Pathology, ASVCP, pp. 1214- 1104.ACVP and ASVCP, Eds., Middleton WI, USA. International Veterinary Information Service, Ithaca NY, www.ivis.org, .
- Canfield, P.J. and Shea G.M.**, 1988, Morphological observations on the erythrocytes, leucocytes and thrombocytes of blue tongue lizards, Lacertilia: Scincidae, Tiliqua, . Anat. Histol. Embryol. 17: pp. 328- 342.
- Cannon, M.S., Freed, D.A. and Freed P.S.**, 1996, The leucocytes of the rough-tail gecko *Cryptopodion*: a bright-field and phase-contrast study. Anat. Histol. Embryol. 25: pp. 11- 14.
- Claver, J.A. and Quaglia, A.I.E.**, 2009, Comparative morphology, development, and function of blood cells in nonmammalian vertebrates. J. Exot. Pet. Med. 18: pp. 87- 97.
- Dessaureur, H.C.**, 1970, Blood chemistry of reptiles: physiological and evolutionary aspects. In: Biology of Reptilia, Vol. 3,, pp. 1- 72. Gans, C., Parsons, T.S., Eds., Academic Press, London and New York.
- Duguy, R.**, 1970, Numbers of blood cells and their variation. In: Biology of Reptilia, Vol. 3,, pp. 93- 109. Gans, C., Parsons, T.S., Eds., Academic Press, London and New
- Frye, F.L.**, 1991, Hematology as applied to clinical reptile medicine. In: Biomedical and surgical aspect of captive reptile husbandry vol 1, pp. 209- 280. Frye, F.L. Eds, Krieger Publishing Co., Malabar, Florida.
- Gulliver, G.**, 1840, On the blood corpuscles of the Crocodilia. Proc. Zool. Soc. Lond. 8: pp. 131- 133.
- Gulliver, G.**, 1842, On the blood corpuscles of the British ophidians, reptiles and other oviparous vertebrates. Proc. Zool. Soc. Lond. 10: pp. 108- 111.
- Gulliver, G.**, 1875, Observations on the sizes and shapes of the red corpuscles of the blood of the vertebrates with drawings of them to a uniform scale, and extended and revised tables of measurements. Proc. Zool. Soc. London. pp. 474- 495.
- Hartenstein, V.**, 2006, Blood cells and blood cell development in the animal kingdom. Annu. Rev. Cell Dev. Biol. 22: pp. 677- 712.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hartman, F.A and Lessler, M.A.**, 1964, Erythrocyte measurements in fishes, amphibia and reptiles. Biol. Bull. 126: pp. 83- 88.
- Jordan, H.E.**, 1938, Comparative hematology. pp. 699-839. In: Downey, H., ed., Handbook of hematology, Vol 2. Harper and Brothers, New York.
- Knotková, Z., Doubek, J., Knotek, Z. and Hájková, P.**, 2002, Blood cell morphology and plasma biochemistry in Russian Tortoises. Acta Vet. Brno 71: pp. 191- 198.
- MacLean, G.S., Lee, S.K. and Wilson, K.F.**, 1973, A simple method of obtaining blood from lizards. Copeia 2: pp. 338- 339.
- Mader, D.R.**, 2000, Normal hematology of Reptiles. In: Veterinary hematology, pp. 1126- 1132. Feldman, B.F., Zinkl, J.G., Jain, N.C., Eds, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Pienaar, U.deV.**, 1962, Haematology of some South African Reptiles. Witwatersrand Univ. Pres. Johannesburg.
- Roca, V. and Galdón, M.A.**, 2010, Haemogregarine blood parasites in the lizards *Podarcis bocagei*, Seoane, and *P. carbonelli*, Pérez-Mellado, , Sauria: Lacertidae, from NWPortugal. Syst. Parasitol. 75: pp. 75- 79.
- Ryerson, D.L.**, 1949, A preliminary survey of reptilian blood. J. Ent. Zool. 41: 49-55.
- Saint Girons, M.C.**, 1970, Morphology of the circulating blood cells. In: Biology of Reptilia, Vol. 3, pp. 73- 91. Gans, C., Parsons, T.S., Eds., Academic Press, London and New York.
- Saint Girons, M.C. and Saint Girons, H.**, 1969, Contribution à la morphologie comparée des érythrocytes chez les reptiles. Br. J. Herpet. 4: pp. 67- 82.
- Sevinç, M., Uğurtaş, İ.H. ve Yıldırımhan, H.S.**, 2000, Erythrocyte measurements in *Lacerta rudis*, Reptilia, Lacertidae, . Turk. J. Zool. 24: pp. 207- 209.
- Sevinç, M. ve Uğurtaş, İ.H.**, 2001, The Morphology and Size of Blood Cells of *Lacerta rudis bithynica*, Squamata, Reptilia, Turkey. Asiatic Herpetological Research 9: pp. 122- 129.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sindaco R and Jeremčenko VK**, 2008. The Reptiles of the Western Palearctic: 1. Annotated checklist and distributional atlas of the turtles, crocodiles, amphisbaenians and lizards of Europe, North Africa, Middle East and Central Asia. Latina, Italy: Edizioni Belvedere, pp. 579.
- Strik, N.I., Alleman, A.R. and Harr, K.E.**, 2007, Circulating inflammatory cells. In: Infectious diseases and pathology of reptiles color atlas and text, pp. 167- 218. Jacobson E.R., Eds., CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Sykes IV, J.M. and Klaphake, E.**, 2008, Reptile Hematology. Vet. Clin. Exot. Anim. 11: pp. 481- 500.
- Sypek, J. and Borysenko, M.**, 1988, Reptiles. In: Vertebrate blood cells, pp. 211-256. Rowley, A.F., Ratcliffe, N.A., Eds., Cambridge University Press, Cambridge.
- Szarski, H. and Czopek, G.**, 1966, Erythrocyte diameter in some amphibians and reptiles. Bull. Acad. Pol. Sci. cl II. Sér Sci. Biol. **14**: pp. 433-437.
- Szarski, H.**, 1968, Evolution of cell size in lower vertebrates. In: Current problems of lower Vertebrate Phylogeny, pp. 445- 453. Orvig, T., Ed., Noble Symposium No. IV, Almqvist and Wiksell, Stockholm.
- Torki, F., Ahmadzadeh, F., Ilgaz, Ç., Avcı, A. ve Kumlutaş, Y.**, 2011, Description of four new *Asaccus* Dixon and Anderson, 1973, Reptilia: Phyllodactylidae, from Iran and Turkey. Amphibia-Reptilia 32, 2, pp. 185- 202.
- Uğurtaş, İ.H., Sevinç, M. ve Yıldırımhan, H.S.**, 2003, Erythrocyte size and morphology of some tortoises and turtles from Turkey. Zool. Studies 42: pp. 173- 178.
- Wintrobe, M.M.**, 1933, Variations in the size and haemoglobin concentration of erythrocytes in the blood of various vertebrates. Folia Haematol. 51: pp. 32- 49.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında İzmir’ de doğdum. İlkokul ve lise öğrenimini de İzmir’ de tamamladım. 2003- 2008 yılları arasında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü’ nde okudum ve bitirdim. 2010 yılında 337. KSD olarak askerlik vazifemi bitirip 2012’ de evlendim. 2014 yılı Ocak ayında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’ nde Yüksek Lisans programına başladım. Şu an Manisa Şehzadeler Belediyesi’ nde iş hayatıma devam etmekteyim.