

T.C
EGE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**OVA KURBAĞASI *Rana ridibunda* (RANIDAE)’DA
ALYUVARLARIN MEVSİME VE YÜKSEKLİĞE BAĞLI
OLARAK SAYI VE BÜYÜKLÜKLERİNİN İNCELENMESİ**

Dilek ŞİRİNEL

**Biyoloji Anabilim Dalı
BilimDalı Kodu: 401.04.00
Sunuş Tarihi :13.07.2006**

Tez Danışmanı :Prof.Dr.Ethem ÇEVİK

Bornova-İZMİR

2006

Dilek ŞİRİNEL tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Ova Kurbağası *Rana ridibunda*’da alyuvarların mevsime ve yüksekliğe bağlı olarak sayı ve büyüklüklerinin incelenmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 13 / 07 / 2006 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği /oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri üyeleri

Jüri başkanı : Prof. Dr. Ethem ÇEVİK

Raportör üye : Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

Üye : Prof. Dr. Yusuf KUMLUTAŞ

ÖZET

**OVA KURBAĞASI *Rana ridibunda* (RANIDAE)'DA
ALYUVARLARIN MEVSİME VE YÜKSEKLİĞE BAĞLI
OLARAK SAYI VE BÜYÜKLÜKLERİNİN İNCELENMESİ**

ŞİRİNEL, Dilek

Yüksek Lisans Tezi , Biyoloji Bölümü

Tez Yöneticisi : Prof.Dr. Ethem Çevik

Temmuz 2006, 47 sayfa

Bu çalışmada İzmir ili ve çevresinden toplanan 51 (22 ♀♀ , 29 ♂♂) *Rana ridibunda* örneği hematolojik yönden incelenmiştir. Farklı populasyonlara ait *R. ridibunda* örneklerinin kan hücreleri boyut ve sayı bakımından istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Kan hücrelerinin (eritrosit, lökosit) morfolojilerinin incelenmesi ve büyüklüklerinin ölçülmesinde Wright'ın boyasıyla hazırlanmış yayma kan preparatlarından yararlanılmıştır. Kan hücrelerinin(eritrosit, lökosit) sayımı için ise Hayem ve Turck solusyonları ile Neubauer hemositometresi kullanılmıştır.

Araştırmalarımız sonunda elde edilen bulgulara göre, incelenen populasyonlar arasında kan hücre sayısı bakımından mevsime, yüksekliğe ve cinsiyete bağlı farklılıklar gözlenmemiştir. Eritrosit büyüklüğü açısından, Muradiye dişi populasyonunda ve Gediz Deltası erkek populasyonunda istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: *Rana ridibunda*, Yayma Kan Preparatı, Kan Hücreleri, Eritrosit Büyüklüğü

VII

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF *Rana ridibunda*'s RED BLOOD CELL NUMBERS AND SIZES BASED ON SEASONAL AND ALTITUDE DIFFERENCES.

ŞİRİNEL ,Dilek

MSc in Biology

Supervisor:Prof.Dr. Ethem ÇEVİK

July 2006, 47 pages

In this study, 51 (22 ♀♀ ,29 ♂♂) specimens of *Rana ridibunda* which were collected from three different regions in İzmir, were investigated hematologically. The size and the number of blood cells of *R. ridibunda* belonging to different populations were compared statistically.

Wright stained blood smears were used for detecting morphology of the blood cells (erythrocyte, leucocyte) and measuring their size. The blood cells were counted using Hayem and Turck solutions and standardized by Neubauer hemocytometer.

According investigation to the results, no differences (depending on season, sex and altitude) were seen on the number of the blood cells among examined population on the other hand the female population of Muradiye and the male population of Gediz Deltası were statistically different according to the size of erythrocyte.

Key words: *Rana ridibunda*, blood smears, blood cells, erythrocyte size.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında ilgilenerек yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Ethem ÇEVİK'e en içten teşekkürlerimi arz ederim. Ayrıca çalışmalarımда bilgi paylaşımı ve teknik destek konusunda pek çok yardımını gördüğüm sayın Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN'a; fotoğraf çekiminde gösterdiği hassasiyet ve yardımlarından ötürü sayın Doç. Dr. Bayram GÖÇMEN'e ve sayın Araş. Gör. Kerim ÇİÇEK'e laboratuvar çalışmalarım esnasında anlayış ve hoşgörüsüyle yardımlarını benden esirgemeyen sayın Dr. Nurşen KESKİN'e ve Dr. Ferah SAYIM'a; verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde ve kontrolünde yardımını aldığım sayın Araş. Gör. Eyüp BAŞKALE'ye; çalışmalarım süresince bana destek olan aileme ve Gülen Kora İlköğretim Okulu öğretmenlerine teşekkür ederim.

XI

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XV
1. GİRİŞ	1
2. ÇALIŞMA BÖLGELERİNİN TANIMI	5
2.1.Karagöl’ün Coğrafik Durumu İle İlgili Bilgiler	5
2.2.Manisa –Muradiye Coğrafik Durumu İle İlgili Bilgiler	8
2.3.Gediz Deltası İle İlgili Coğrafik Bilgiler.....	10
3.MATERYAL VE METOD	14
3.1. Kan Hücrelerinin Sayımı.....	15
3.2.Kan Hücrelerinin Morfolojileri ve Büyüklüklerinin Ölçülmesi	15
4.BULGULAR	17
4.1.Hücre Morfolojileri	17
4.2.Hücre Sayımları.....	22
4.3.Hücre Büyüklükleri	25

XII

İÇİNDEKİLER (devamı)

5.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR DİZİNİ	37
ÖZGEÇMİŞ	47

XIII

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Karagöl çalışma bölgesi ve çevresi	7
2.2. Manisa –Muradiye bölgesi ve çevresi.....	9
2.3. <i>Rana ridibunda</i> örneklerinin toplandığı Gediz Deltası	11
2.3.1.Gediz Deltası uydu Görüntüsü	12
2.3.2.Gediz Deltası’ndaki Lagünler ve Tepeler	13
4.1. <i>R. ridibunda</i> ’ya ait normal eritrositler.....	17
4.2. <i>R. ridibunda</i> ’da agranülositlerden bir monosit	18
4.3. <i>R. ridibunda</i> ’da agranülositlerden küçük limfosit.....	19
4.4. <i>R. ridibunda</i> ’da agranülositlerden büyük limfosit	19
4.5. <i>R. ridibunda</i> ’da tespit edilen granülositlerden bantlı nötrofil	20
4.6. <i>R. ridibunda</i> ait granülositlerden segmentli nötrofil	20
4.7. <i>R. ridibunda</i> ’da granülositlerden eosinofil.....	21
4.8. <i>R. ridibunda</i> ’da granülositlerden bazofil hücresi.....	21
4.9. <i>R. ridibunda</i> ’da bir heterofil hücresi	22

XV

ÇİZELGELER DİZİNİ

Cizelge

Sayfa

3.1. İncelenen Örnekler Hakkında Bilgi.....	14
4.1.Mevsime bağlı olarak <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında 1 mm ³ kandaki eritrosit sayıları.....	23
4.2. Yüksekliğe bağlı olarak <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında 1 mm ³ kandaki eritrosit sayıları.....	23
4.3.Cinsiyete bağlı olarak <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında 1 mm ³ kandaki eritrosit sayıları.....	24
4.4. <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında 1 mm ³ kandaki lökosit sayıları	25
4.5. <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında tespit edilen eritrosit uzunlukları.....	26
4.6. <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında tespit edilen eritrosit genişlikleri.....	27
4.7. <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında tespit edilen eritrosit büyüklükleri	28

XVI

ÇİZELGELER DİZİNİ (devamı)

4.8. <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında tespit edilen nukleus uzunluğu	29
4.9. <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında tespit edilen nukleus genişliği	30
4.10. <i>Rana ridibunda</i> populasyonlarında tespit edilen nukleus büyüklüğü	31
4.11. <i>Rana ridibunda</i> 'da tespit edilen lokosit tiplerine ait ölçüm değerleri	32

1.GİRİŞ

Kuyruksuz kurbağalardan *Rana ridibunda* Palas, 1771, Orta ve Güney Avrupa İle Kuzey Afrika ve Batı Asya’da yayılış gösteren bir türdür.Yayılış alanı içine giren Türkiye’nin her tarafında, uygun biyotop olduğu taktirde bu su kurbağasına rastlanmaktadır (Baran ve Atatür, 1998; Başoğlu ve Özeti, 1994; Eiselt, 1965; Leviton *et.al.*, 1992). Son 14 yıl öncesine kadar iki alttür ile temsil edilen *Rana ridibunda*, Hotz tarafından *Rana ridibunda perezi* Seoane 1885’in ayrı bir tür (*Rana perezi*) olarak kabul edilmesinden sonra monotipik olduğu düşünölmeye başlanmıştır (Hotz, 1974). Fakat bunun üzerinde çeşitli araştırmacılar tarafından değişik yöntemlerle taksonomik araştırmalar devam etmiş ve halen de sürmektedir.

Paleartik su kurbağaları, coğrafik olarak birbirinden ayrılmış, üreme bakımından hemen hemen tamamen izole olmuş Doğu ve Batı olmak üzere iki grup oluşturmaktadır (Kawamura and Nishioka, 1979). Bu iki grup immunolojik olarak birbirinden ayrılmış durumdadır (Hotz and Uzzell 1982). Batı paleartik su kurbağaları 5 tür ile temsil edilmesine rağmen (Hotz and Uzzell,1982); günümüzde bu sayı 9’a çıkmıştır (http://waterfrogs.csit.fsu.edu/waterfrogs_tree.html).Bu türler şunlardır: *Rana saharica*, *Rana perezi*, *Rana epeirotica*, *Rana shqiperica*, *Rana lessonae*, *Rana cretensis*, *Rana cerigensis*, *Rana bedriagae*, *Rana ridibunda*.

Literatür bilgisinden (Berger, 1973; Dubois, 1977; Hotz, 1974; Hotz and Bruno, 1980; Schultz,1969;) anlaşıldığına göre Batı Paleartik bölgedeki su kurbağalarında, “hibridogenetik üreme sistemi” ile

interspesifik melezlerin meydana gelmesine sık olarak rastlanmaktadır. Biyolojinin ilginç konularından birini teşkil eden hibridogenetik üreme şekli, en iyi şekilde Orta Avrupa'da *Rana ridibunda* ile *R. lessonae* arasındaki hibridizasyonun sonucu ortaya çıkan *R. esculenta*'da çaprazlama deneyleri, serolojik ve izoenzim çalışmalarıyla gösterilmiştir. (Berger 1967, 1968; Engelmann 1972, 1973; Hotz *et. al* 1982; Tunner 1970, 1972, 1973, 1974; Uzzell 1978, 1982)

Fankhauser (1945) ve Uzzell (1964) tarafından yapılan çalışmalar eritrosit büyüklüğü ile ploidi arasında bir korelasyon olduğunu göstermiştir. Özellikle amfibiler üzerinde yapılan pek çok araştırmada kromozom incelemesine gerek kalmadan basit olarak yayma kan preparatları hazırlanarak eritrosit alan ölçümleriyle ploidi tayini yapılmıştır.

Orta ve Kuzey Avrupa'daki *Rana esculenta* populasyonlarında eritrosit büyüklüklerinin triploidlerde diploidlere nazaran %32-48 daha büyük olduğu görülmüştür (Günther, 1977).

Hotz ve Uzzell (1982) Balkan yarımadası *Rana ridibunda* populasyonlarını morfolojik, elektroforetik ve immunulojik olarak inceleyerek biri Yunanistan'da diğeri Yugoslavya'da olmak üzere iki yeni taksonun varlığını ortaya koymuşlar ve bu diploid form'ları kuzeydeki triploidlerle karşılaştırmışlardır (Hotz and Uzzell,1982). Yeni taksonların her biri *Rana ridibunda* ile simpatrik olarak yaşamaktadır.

Rana ridibunda'nın bugünkü bilinen yayılış alanındaki bazı coğrafik bölgelerde, yukarıda bahsedildiği gibi bazı araştırmacıların şimdilik isimlendirilmemiş taksonların varlığından söz etmesi, Türkiye'de geniş bir yayılış alanına sahip olan bu türün ayrıntılı bir

şekilde çeşitli yöntemlerle araştırılması gereğini ortaya koymuştur. Türkiye *Rana ridibunda*'ları için ayrıntılı bir araştırma olmamakla beraber Başoğlu ve Özeti (1973) tarafından bir homojenitenin varlığından söz edilmektedir. Fakat aynı eserde Bodenheimer (1944)'ın bahsettiği, Beyşehir gölünde bulunan karın tarafı turuncu olan iri kurbağalara dikkat çekilmektedir. Daha sonraki yapılan çalışmalarda bu populasyonun yeni bir alttür olduğu belirtilmiştir (Arıkan,1989).

Bilindiği gibi taksonomik yöntemlerin başında morfolojik analiz ve biyometri gelmektedir. Fakat bazen bunlar yeterli olmadığında başka yöntemlere de gereksinim duyulmaktadır. Özellikle yakın grupların akrabalık ilişkilerinin ortaya konmasında biyokimyasal yöntemler çok yararlı olmuş ve böylece biyologların çalışmalarında moleküler düzeydeki araştırmalar ağırlık kazanmıştır. Sistematik araştırmalarda morfolojik analiz ve biyometriden başka hibrid analizleri, serum proteinlerinin incelenmesi, izoenzim çalışmaları, karyotiplerinin araştırılması, nuklear DNA kontentinin hesaplanması, mtDNA dayalı filogenetik ve filocografik çalışmalar ve ekolojik durumların ortaya konması gibi konularda da çalışmalar yapılması, şüphesiz araştırmacıya doğru karar vermede yardımcı olmaktadır.

Ülkemizde yaşayan amfibi türlerinin hematolojisi üzerine çalışmalar oldukça azdır; Atatür vd., (1998, 1999) ve Arıkan (1990), Arıkan vd., (2001) tarafından yapılan, eritrosit büyüklükleri ile ilgili çalışmalar mevcuttur.

Yapılan çalışmanın amacı; İzmir ili ve çevresinden farklı üç populasyondan toplanan *Rana ridibunda* örnekleri hematolojik yönden incelenerek; kan hücrelerinin (eritrosit, lökosit) sayılarını ve

büyükliklerini mevsime, yüksekliğe ve cinsiyete bağlı olarak karşılaştırmaktır.

2. ÇALIŞMA BÖLGESİNİN TANIMI

2.1. Karagöl'ün Coğrafik Durumu İle İlgili Kısa Bilgiler

Çalışma bölgesi olarak seçtiğimiz Yamanlar Dağı kompleksi, İzmir ilinin kuzeyinde yer alır ve doğu-batı yönünde uzanır. Dağın bağlı bulunduğu İzmir ilinin enlemi $38^{\circ} 24'$ kuzey, boylamı ise $27^{\circ} 04'$ doğudur. Kompleksin İzmir Orman Başmüdürlüğüne bağlı olan ve toplam yüzölçümü yaklaşık 32174.5 hektardır.

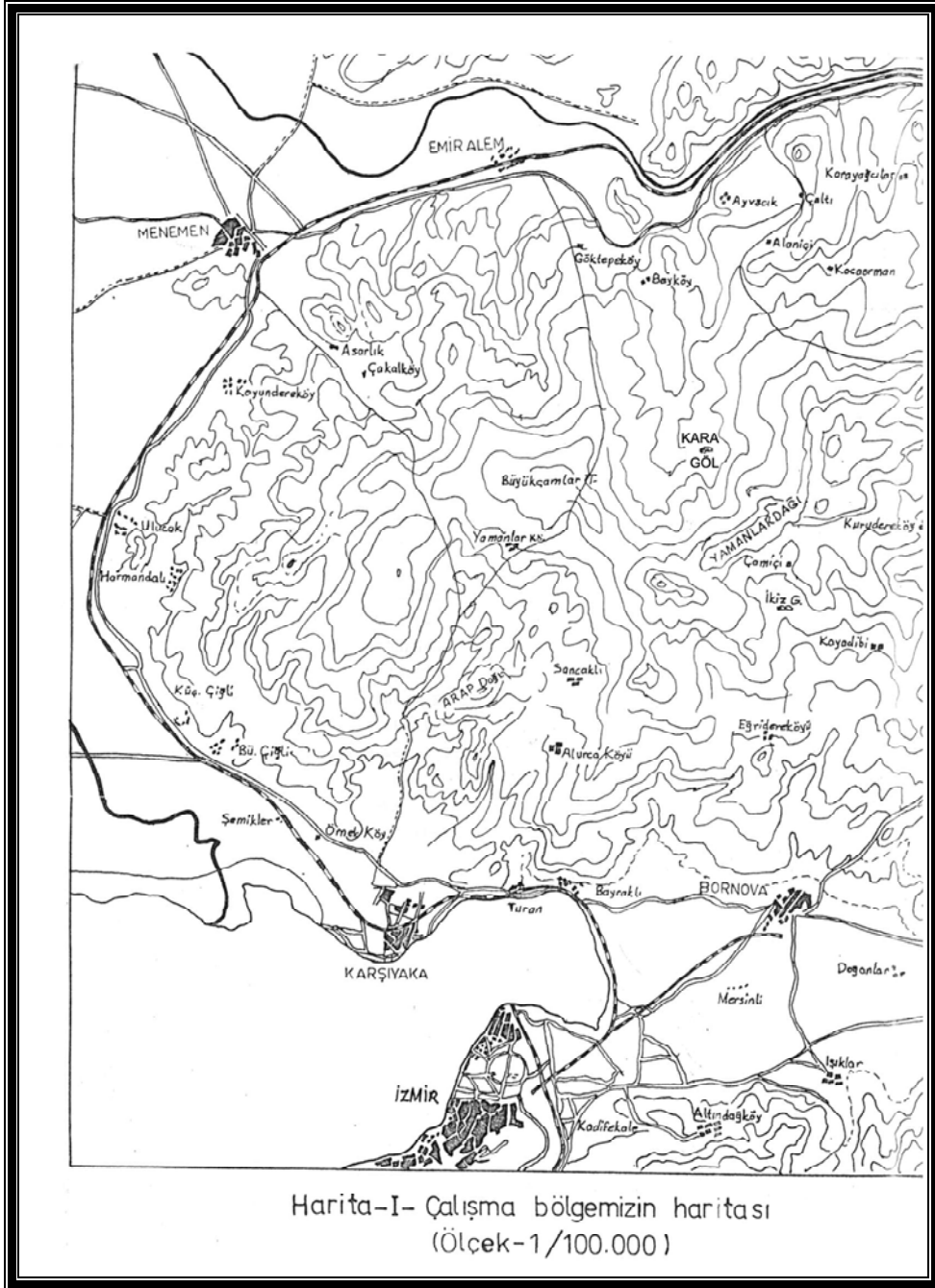
Dağın kuzeyinde Gediz Nehrinin açmış olduğu Menemen Ovası, güneyinde Bornova Ovası ve İzmir Çaymahalle bulunur. Doğu kesiminde Manisa'nın Spil Dağı'na bağlıymış gibi görünen Bornova Çayı ve onun kuzey doğrultusu batı kesiminde de yine geniş düzlüklerle sınırlıdır.

Çok sayıda irili ufaklı tepe ile bunlar arasında kalan vadi ve düzlüklerden oluşmuş olan alanın topoğrafyası güneyden kuzeye doğru yükselimler yaparak çıkmakta ve doğudan batıya ise alçalmalarla inerek İzmir Körfezin'de sıfır koduna düşmektedir (Şekil.2.1).

Bu alanda en yüksek tepe 1114 m. ile Çamtepe'dir. Diğer önemli tepeleri ise Karatepe (1076 m.), Büyükçamlar Tepesi (997 m.), ve Yanıkkışla Tepesi (626 m.)dir. Akarsularına gelince Kocaçay, Laka Deresi ve Kocadere'dir. Ayrıca dağın üst kısmındaki Karagöl (810 m.)'ü de belirtmek gerekir.

Karagöl, İzmir ili Karşıyaka ilçesine 27 km uzaklıktadır. İzmir-Manisa yolunun Sabuncubeli mevkiinde 13 km. orman yolu ile Menemen Muradiye karayolunun Emiralem mevkiinden de 13 km orman yolu ile ulaşmak mümkündür. Karagöl bir krater gölüdür. Göl yüzeyi 35 dekarlık

alanı teşkil etmektedir. Karagöl'ün kuzeyi ve batısını devlet ormanı, güneyi ve doğusunu ise devlet karayolu oluşturmaktadır. Yamanlar Dağı'nda 810 metre rakımda bulunan krater gölünün çevresindeki hakim bitki örtüsünü Kızılçamlar oluşturmakta, Karaçamlar karışıma münferit olarak katılmaktadır. Göl ve dere kenarlarında Çınar ve Söğüt ağaçları yer almaktadır. Alt tabakayı Ahlat ve Yabani Erik gibi ağaççıkların, Yabangülü ve böğürtlen gibi çalılardan, eğrelti ve çayırotları ile sarmaşıkların oluşturduğu bir bitki örtüsüne sahiptir.



Şekil 2.1. Karagöl çalışma bölgesi ve çevresi

2.2. Manisa-Muradiye'nin Coğrafi Durumu İle İlgili Bilgiler :

Manisa ili Türkiye'nin batısında, Ege Bölgesinde yer alır. İl topraklarının büyük bir bölümü Gediz Havzası içinde, küçük bir bölümü de kuzeybatısında Ege (Bakırçay Havzası) içinde bulunmaktadır. Manisa coğrafi olarak 27° 08' ve 29° 05' doğu boylamları ile 38° 04' ve 39° 58' kuzey enlemleri arasında yer alır.

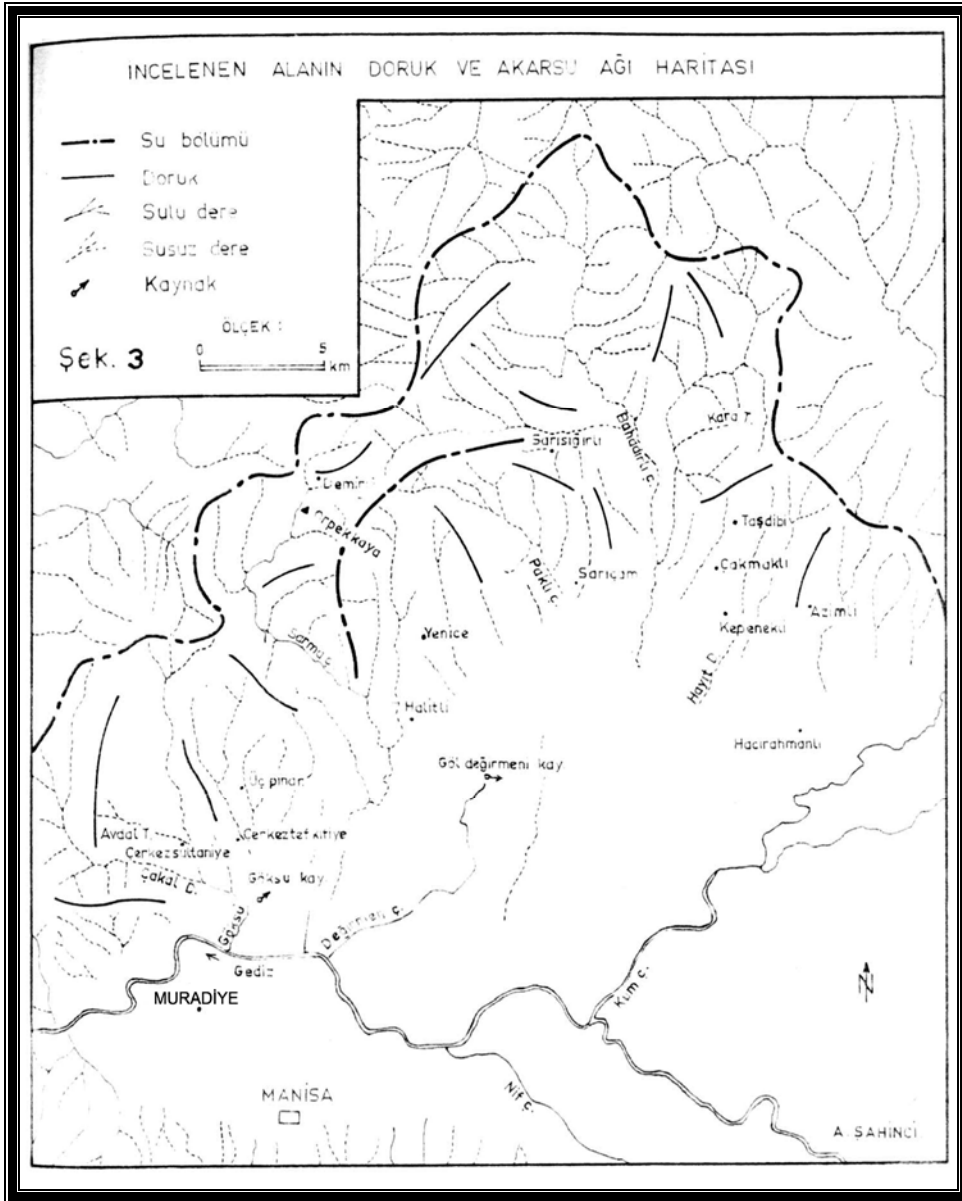
İdari yönden doğudan Uşak ve Kütahya, batıdan İzmir, kuzeyden Balıkesir, güneyden Aydın, güneydoğudan Denizli illeri ile çevrilidir. İlin yüzölçümü 13.810 kilometrekaredir.

İl doğal açıdan kuzey ve kuzeydoğudan Demirci Dağları ve uzantıları, doğudan Kula-Gördes-Uşak platoları, güneyden Bozdağlar, batıdan Spil Dağı, Yamanlar Dağı uzantıları, Menemen Boğazı ve Yunt Dağı uzantılarıyla sınırlanmış durumdadır (Şekil.2.2).

Manisa il alanının çok büyük bir bölümü Gediz Havzası içinde kalır. Yalnızca Soma ve Kırkağaç yöreleri ile Yunt Dağının batısındaki kesimler Ege Havzasına girmektedir.

Türkiye'nin batı kesiminde, Ege Denizi'ne dikey olarak uzanan dağ sıraları arasında kalan il topraklarında birbirinden kesin çizgilerle ayrılabilen üç değişik yeryüzü şekli vardır. Bunlar Dağlık ve sarp alanlar, ilin doğu, güney ve kuzeyinde, doğu-batı yönünde uzanan düzenli sıralar oluşturur. Batıya gidildikçe yükselti azalır, dağlar ve çayırırlarla kesilir.

Manisa'da dağların ovaları çevreleyen uzantıları tepelik ve dalgalı kesimleri yaratmaktadır. Genellikle neojen yaşlı, kireç ve çakılca zengin madenlerden oluşan bu kesimler geniş alanlar kaplamaktadır. Bu kesimde platolar dizilmiştir.



Şekil 2.2. Manisa Muradiye ve çevresi

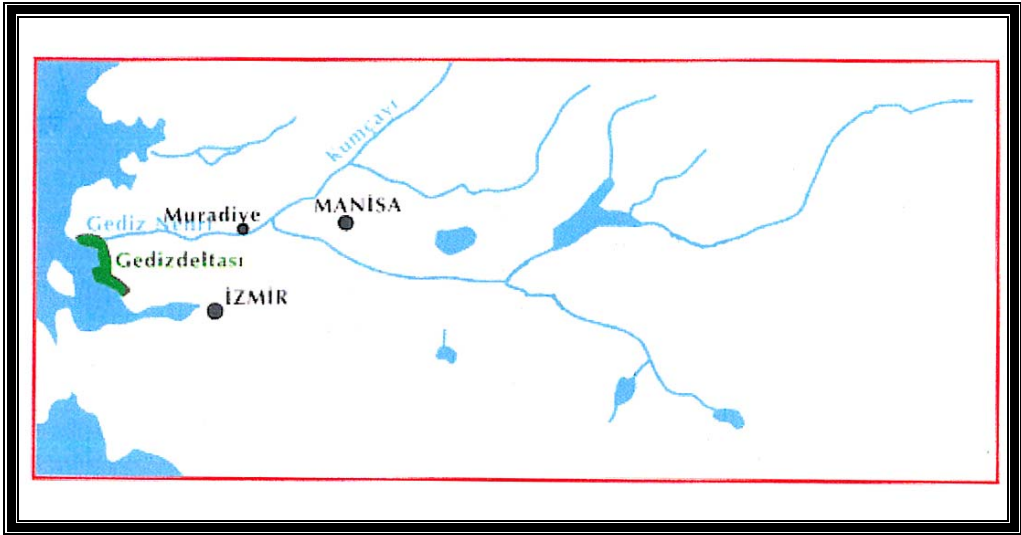
2.3.Gediz Deltası

Gediz Nehri, Anadolu'dan Ege Denizi'ne dökülen Büyük Menderes Nehrinden sonra ikinci büyük akarsudur. İç Batı Anadolu'daki Murat ve Şaphane Dağlarından inen suların birleşmesiyle oluşan Gediz Nehri, Batıya doğru ilerlerken kuzeyden Kunduzlu, Selendi, Deliniş ve Devrek çaylarını, Güneyden ise Kula volkanik yöresinden gelen küçük dereleri sularına katar. Nehir Salihli ilçesinin kuzey doğusundan Gediz Ovası'na girer ve güneyden Kemalpaşa Ovasından gelen Nif Çayını alarak Foça tepelerinin güneydoğusundan İzmir Körfezine dökülür. Taşkın dönemlerinde sık sık yatak değiştiren Gediz Nehri yaklaşık 40.000 hektarlık bir delta oluşturmuştur (Şekil.2.3).

38° 33' koordinatlarından uydudan alınmış görüntüsü ile Gediz Deltası (Şekil.2.3.1), sulak alan ekosisteminin kapladığı alan 20.400 hektardır. Türkiye kıyılarındaki en büyük deltalarından biri, İzmir Körfezi'nin doğu kıyılarına uzanan Gediz Deltası'dır. Akdeniz'i çevreleyen kara parçalarının coğrafi özelliklerinden dolayı su kaynaklarının büyük bir kısmı yüksek debili nehirler oluşturacak şekilde birleşmeden denize açılmakta ve çok sayıda ancak dar bir alanı kaplayan küçük deltalar oluşturmaktadır. Bunun yanında nispeten yüksek debili nehirlerin oluşturdukları çok daha az sayıdaki büyük deltaların her biri, alternatifsiz birer yaşam alanıdır.

Deltanın oluşumu sırasında Gediz Nehri, batı, güneybatı ve güney doğrultularında sık sık yatağını değiştirmiş ve denize doğru ilerlediği kesimlerde çok sayıda lagünler, bataklıklar ve çamur düzlükleri oluşturmuştur (Şekil.2.3.2).

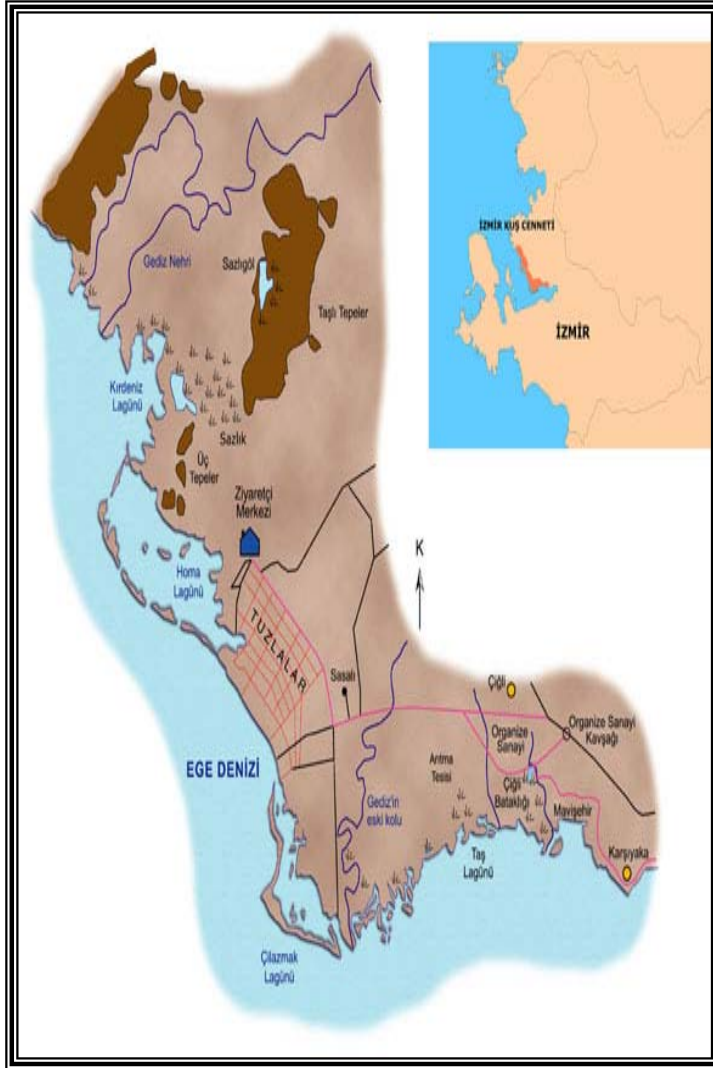
Deltada yer alan ve ince kordonlarla denizden ayrılan dalyanlar kuzeyden güneye doğru, Kırdeniz (400 ha.), Homa (1824 ha.), Çilazmak (725 ha.) ve Ragıppaşa (Taş) (500 ha.) dalyanlarıdır. Homa ile Çilazmak Dalyanının doğu kıyıları arasında Tekel Tuz İşletmesine ait tuzlalar bulunmaktadır. Deltada üç ana tatlı su bataklığı bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi 500 ha. sazlık alan ve 650 ha. sığ tatlı su bataklığından oluşan bölgedir. Bu bölge Kırdeniz Dalyanı'nın doğusuna uzanmaktadır. Diğer iki tatlı su bataklığından biri deltanın güneydoğusundaki Çiğli Bataklığı (140 ha.) diğeri ise Kozluca seddinin kuzeydoğusundaki Sazlı Göl (30 ha.)'dür.



Şekil.2.3. *Rana ridibunda* örneklerin toplandığı Gediz Deltası.



Şekil.2.3.1. Gediz deltasına ait uydu görüntüsü.



Şekil.2.3.2. Gediz deltasın'da yer alan lagünler, tepeler.

3.MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada incelenen *Rana ridibunda* örnekleri İzmir ili ve çevresindeki üç farklı lokaliteden kış ve ilkbaharda yapılan arazi çalışmalarında toplanmıştır. Toplanan örnekler hakkında bilgi Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge.3.1.İncelenen örnekler hakkında bilgi.

Toplama Mahalleri	Yükseklik	Örnek Sayısı	Toplama Tarihleri	Kan Alma Tarihleri
Karagöl (kış)	810 m.	3 (2♀♀;1♂♂)	26.09.2005	27.09.2005
Manisa (kış)	Deniz seviyesi	2 (1♀♀;1♂♂)	28.11.2005	29.11.2005
Gediz Deltası (ilkbahar)	Deniz seviyesi	9 (3♀♀;6♂♂)	27.04.2006	28.04.2006
Karagöl (ilkbahar)	810 m.	3 (2♀♀;1♂♂) 13(6♀♀;7♂♂)	09.04.2006 01.05.2006	10.04.2006 02.05.2006
Manisa (ilkbahar)	Deniz seviyesi	21(8♀♀;13♂♂)	23.05.2006	24.05.2006 25.05.2006

Çalışma iki yönde yürütülmüştür:

- Kan hücrelerinin (eritrosit , lökosit) sayımı ,
- Kan hücrelerinin morfolojilerinin incelenmesi ve büyüklüklerinin ölçülmesi.

Kan hücrelerinin sayımları ile morfolojilerinin ve büyüklüklerinin saptanmasında kullanılacak yayma kan preparatlarının hazırlanması için gerekli olan kan; eterle bayıltılıp disseke edilen hayvanda kalbin ventrikulusundan alınmıştır.

3.1.Kan Hücrelerinin Sayımı

Kan hücrelerinin (eritrosit, lökosit) sayımı Neubauer hemositemetresi ile yapılmıştır. Sulandırma eriyiği olarak; eritrositler için Hayem eriyiği, Lökosit sayımında ise, Turck eriyiği kullanılmıştır. Kan eritrosit sayımı için eritrosit sulandırma pipeti aracılığı ile 100 defa sulandırılırken, lökosit sayımı için lökosit sulandırma pipeti kullanılarak 20 defa sulandırılmıştır.

3.2.Kan Hücrelerinin Morfolojileri ve Büyüklüklerinin Ölçülmesi

Kan hücrelerinin (eritrosit, lökosit) morfolojilerinin incelenmesi ve büyüklüklerinin ölçülmesinde Wright'ın boyası ile hazırlanmış yayma kan preparatlarından yararlanılmıştır. Hücre ölçümleri MOB-1-15X mikrometrik oküler ile mikroskopta yapılmıştır. Her bir kan preparatında rastgele seçilmiş 40 eritrosite ait hücre uzunlukları (EU) ve genişlikleri (EG) ile nukleus uzunlukları (NU) ve genişlikleri (NG) mikrometrik ölçülmüştür. Eritrositlerin büyüklükleri (alan) $EU \times EG \times \pi / 4$; nukleus büyüklükleri ise $NU \times NG \times \pi / 4$ formülüne göre hesaplanmıştır. Ayrıca lökosit tiplerinin çapları da ölçülmüştür.

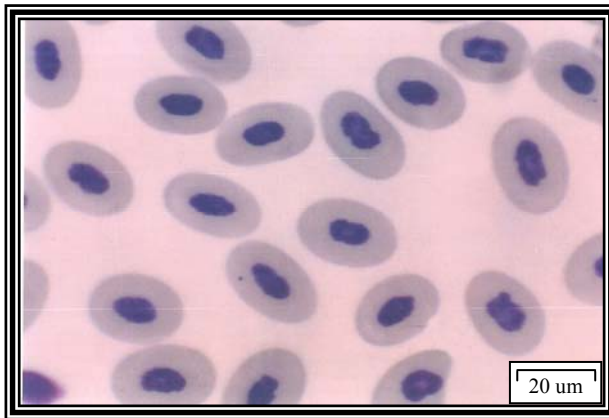
Kan hücrelerinin fotoğrafları Olympus CX31-Altra20 Soft Imaging System’de çekilmiştir.

4.BULGULAR

Araştırmamızın esasını teşkil eden İzmir çevresindeki Karagöl, Muradiye, Gediz Deltası elde edilen toplam 51 (22 ♀♀, 29 ♂♂) *Rana ridibunda* örneği cinsiyet, mevsim ve yüksekliğe bağlı olarak eritrosit sayım ve hücre büyüklükleri ölçülerek karşılaştırılmış ve elde edilen bulgular aşağıda ana başlıklar altında verilmiştir.

4.1.Hücre Morfolojileri

Eritrositler genellikle elipsoid şekilli olup Wright'ın boyasıyla portakal rengi ya da açık sarımsı pembe boyanmaktadır. Nukleusları da oval, az çok düzenli ve merkezi olarak yerleşmiş olup uzun ekseni hücre eksenine paraleldir. Nukleus Wright'ın boyasıyla koyu mor boyanır (Şekil 4.1).

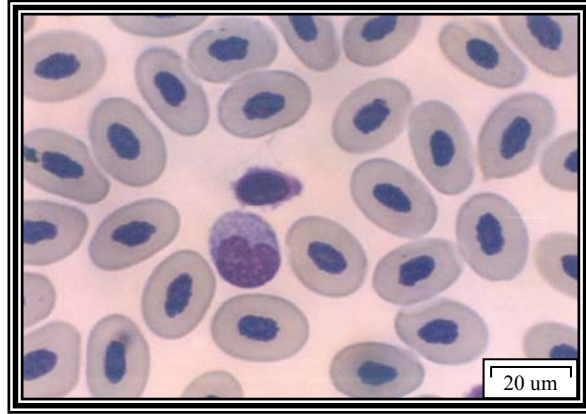


Şekil 4.1. *Rana ridibunda*'ya ait eritrositler

Lökositler hem sitoplazmik hem de nukleus özellikleri dikkate alındığında, agranüler ve granüler olmak üzere iki esas tipe ayrılırlar. Agranüler lökositler homojen bir sitoplazmaya ve sferik bir nukleusa sahiptirler. Granüler lökositler sitoplazmalarında bol miktarda spesifik granül ihtiva ederler ve şekil olarak varyasyon gösteren nukleuslara sahiptirler.

Çalışmamızda agranüler lökositlerden monosit ve limfositler ile granüler lökositlerden nötrofil, eosinofil ve bazofil rastlanmış ayrıca heterofiller de tespit edilmiş; tüm bu hücrelerle ilgili ölçümler de yapılmıştır.

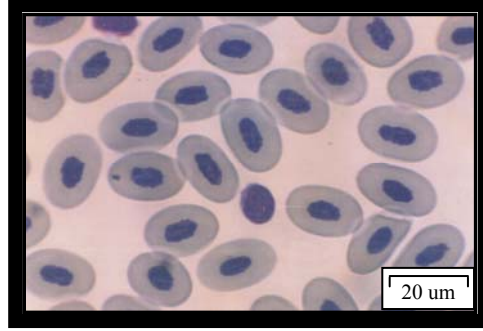
Monositler sferik şekillidir. Sitoplazmaları Wright'ın boyasıyla gri açık mavi bir renge, nukleusları mor boyanır. Kromatin yapısı limfosit kadar yoğun değildir bu nedenle çok koyu boyanmaz. Nukleus hücrenin bir tarafında bariz bir çöküntüye sahiptir (Şekil 4.2).



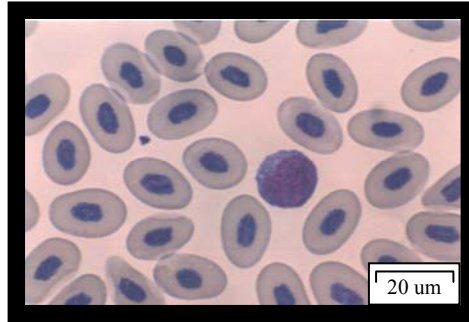
Şekil 4.2. *Rana ridibunda*'da agranülositlerden tespit edilen monosit

Limfositler nötrofillerden sonra en bol bulunan lökosit tipidir. Limfositler sferik şekillidir. Limfositler küçük, orta ve büyük olmak

üzere üç tiptir. Preparatlarda hem büyük hem de küçük limfositlere rastlanmıştır. Nukleusları sferik olup hemen hemen tüm hücreyi doldurur. Kromatini çok yoğundur, bu nedenle koyu boyanır. Sitoplazma çok azdır. Küçük limfositlerde nukleus neredeyse hücrenin tamamını dolduracak kadar büyük olup sitoplazma ince bir halka veya hilal şeklinde gözlenmektedir (Şekil4.3). Büyük limfositler şekil olarak monositlere benzeselerde nukleus şekli ve boyanma özellikleri ile kolay ayırt edilirler (Şekil4.4).

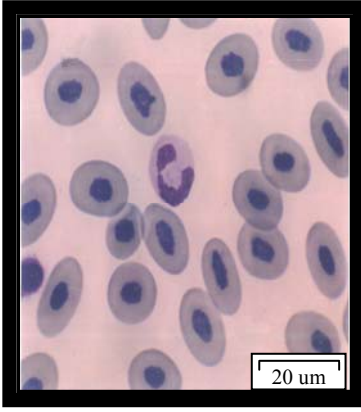


Şekil 4.3. *Rana ridibunda*'ya ait küçük limfosit

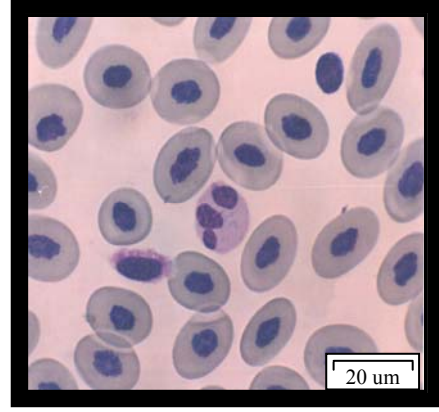


Şekil 4.4. *Rana ridibunda*'ya ait büyük limfosit

Nötrofiller sferik şekilli olup, en çok rastlanan lökosit tipidir. Kan preparatlarında en büyük hücreler olarak ölçülmüştür. Wright'ın boyasıyla sitoplazma açık morumsu mavi, nukleus açık mor boyanır; nukleus hücrede loblu (Şekil 4.5) veya segmentli ve hücrenin bir tarafına yerleşmiş olarak görülür (Şekil 4.6).

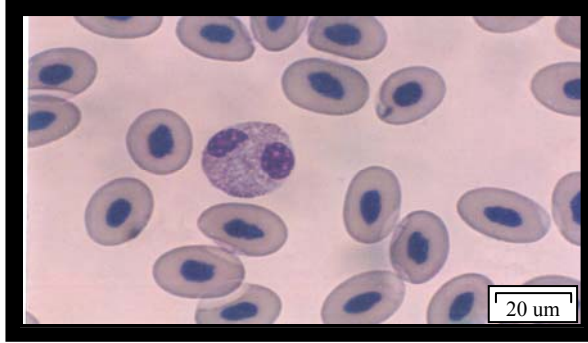


Şekil 4.5. *Rana ridibunda*'ya ait
bantlı nötrofil



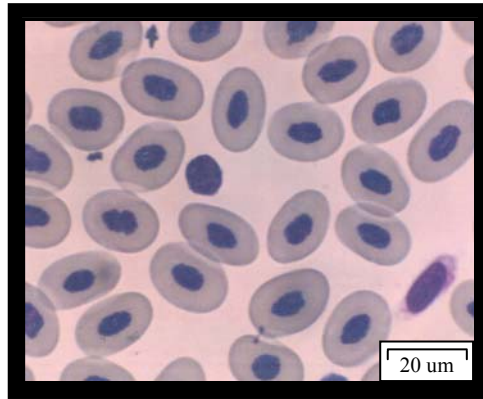
Şekil 4.6. *Rana ridibunda*'ya ait
segmentli nötrofil

Eosinofiller de sferik şekilli hücrelerdir. Sitoplazmalarında kolaylıkla görülebilen ve Wright'ın boyasıyla parlak kırmızı boyanan iri granüllere sahiptir. Nukleus az segmentlidir ve morumsu kırmızıya boyanır (Şekil 4. 7).



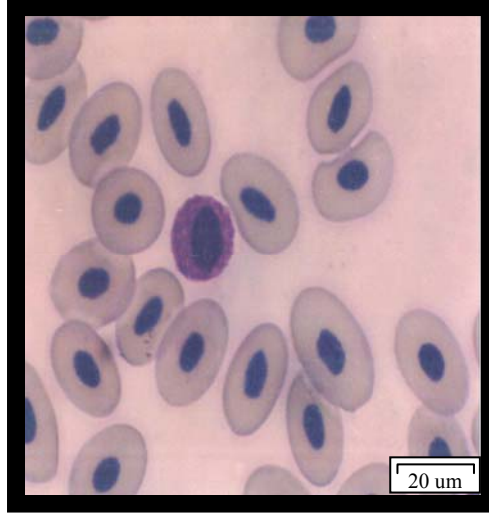
Şekil 4.7. *Rana ridibunda*'da tespit edilen granüositlerden bir eosinofil

Bazofiller de sferik şekilli lökositlerdir. Sitoplazmalarında iri fakat az sayıda Wright'ın boyasıyla koyu morumsu siyah boyanan granüllerle doludur. Bu granüller nukleusu maskeleyiş olarak görülür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. *Rana ridibunda*'da tespit edilen granüositlerden bir bazofil.

Heterofiller de sferik şekilli olup henüz gelişimini tamamlamamış lökositler olarak bilinirler. Wright'ın boyasıyla sitoplazma morumsu kırmızı, nukleus mor boyanır. Sitoplazmada bulunan ince pembe granüller barizdir (Şekil.4.9).



Şekil 4.9. *Rana ridibunda*'ya ait heterofil hücresi.

4.2. Hücre Sayımları

İncelenen *Rana ridibunda* populasyonlarında 1 mm³ kandaki eritrosit sayısı mevsime, yüksekliğe ve cinsiyete bağlı olarak araştırılmış olup sonuçlar tablolar halinde gösterilmiştir.

Mevsime bağlı olarak 1mm³ kandaki ortalama eritrosit sayısı ilkbaharda Manisa Muradiye'den toplanan örneklerde 450,000 olarak tespit edilmiştir.(Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. *Rana ridibunda* populasyonlarının mevsime bağlı olarak 1 mm³ kandaki eritrosit sayılarının karşılaştırılması (Ort.: Ortalama değer; SH : Ortalamanın standart hatası; SS: Standart sapma, Min: En küçük değer; Max: En büyük değer)

Lokalite	N	Min.	Max.	Ort.	SH	SS
Karagöl(kış)	3	390x10 ³	460x10 ³	423.330	20,276	35,118
Karagöl(i.bahar)	16	380x10 ³	470 x10 ³	439.230	11,064	39,887
Manisa(kış)	2	380x10 ³	410 x10 ³	393.330	8,819	15,275
Manisa(i.bahar)	21	390x10 ³	510 x10 ³	450.000	9,734	41,302

Yükseklığe bağlı olarak 1mm³ kandaki eritrosit sayılarını karşılaştırdığımızda Karagöl'den toplanan örneklerde ortalama olarak 451,176 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4. 2. *Rana ridibunda* populasyonlarında yüksekliğe bağlı olarak eritrosit sayılarının karşılaştırılması.

Lokalite	N	Min.	Maks.	Ort.	SH	SS
Karagöl (810 m.)	19(10♀♀,9♂♂)	400x10 ³	510x10 ³	451,176	8,782	36,288
GedizDeltası (Deniz seviyesi)	9(3♀♀,6♂♂)	380x10 ³	510x10 ³	423,333	13,497	40,311
Manisa (Deniz seviyesi)	23(9♀♀,14♂♂)	380x10 ³	510x10 ³	431,904	8,211	37,632

Eritrosit sayımlarını cinsiyete bağılı olarak değerlendirdiğimizde en yüksek ortalama değer Karagöl'den toplanan erkek örneklerde (447,000); dişilerde ise Karagöl'den toplanan örneklerde (441,250) tespit edilmiştir (izelge 4.3).

Çizelge 4.3. *Rana ridibunda* populasyonlarında cinsiyete bağılı eritrosit sayılarının karşılaştırılması.

Lokalite	N	Min.	Max.	Ortalama	S. H	S.S
Karagöl (♀♀)	10	380 x10 ³	520 x10 ³	441,250	13,154	37,201
G.Deltası (♀♀)	3	410 x10 ³	450 x10 ³	433,333	12,020	20,820
Manisa (♀♀)	9	400 x10 ³	490 x10 ³	432,727	11,760	39,010
Karagöl (♂♂)	9	380 x10 ³	510 x10 ³	447,000	11,648	36,832
G.Deltası (♂♂)	6	390 x10 ³	510 x10 ³	418,333	19,730	48,340
Manisa (♂♂)	14	390 x10 ³	510 x10 ³	437,692	10,508	37,893

İncelenen *R. ridibunda* populasyonlarında 1mm³ kandaki lökosit sayısı 2.000 -3.400 arasında değişmektedir. Lokaliteye bağılı olarak populasyonlar arasında çok büyük bir farklılık gözlenmemekle beraber Manisa populasyonu örneklerinde ortalama 2.696 olarak tespit edilmiştir (izelge 4.4).

Çizelge 4.4. *R. ridibunda* populasyonlarında tespit edilen 1mm³ kandaki lökosit sayısı.

Lokalite	N	Min.	Max	Ort.	SH	SS
Karagöl	19(10♀♀,9♂♂)	20x10 ²	34 x10 ²	2.653	0,88	3,82
G. Deltası	9(3♀♀,6♂♂)	20x10 ²	28 x10 ²	2.467	1,20	3,61
Manisa	23(9♀♀,14♂♂)	20x10 ²	34 x10 ²	2.696	0,68	3,24

Bulgularımıza göre; Manisa ve Karagöl'den toplanan örneklerde mevsime bağlı olarak eritrosit sayılarında istatistiksel açıdan bir fark yoktur ($P>0.05$).Yüksekliğe bağlı olarak Karagöl, Gediz Deltası ve Manisa'dan toplanan örneklerde eritrosit sayılarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Ancak önem derecelerine bakıldığında en büyük fark Karagöl-Manisa ($P>0.05$) daha sonra Karagöl-Gediz ($P>0.05$), en az fark ise Gediz-Manisa arasındadır ($P>0.05$). Cinsiyete bağlı eritrosit sayılarında erkek ve dişiler arasında ve farklı lokalitelerdeki aynı cinsiyetteki bireyler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P> 0.05$).

4.3. Hücre Büyüklükleri

İncelenen örneklerde ortalama eritrosit uzunluğu (EU) tüm gruplarda 15,50 – 24 mikrometre arasında değişmektedir. Eritrosit uzunluğu bakımından dişi numunelerde en yüksek değer Manisa-Muradiye'den

toplanan örneklerde (22,38 μm) erkeklerde ise Gediz Deltası'ndan toplanan örneklerde (21,90 μm) olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. İncelenen *R.ridibunda* populasyonlarında tespit edilen eritrosit uzunluklarının karşılaştırılması (μm olarak).

Lokalite	N	Min.	Max.	Ort.	SH	SS
Karagöl (♀♀örnekler)	40	19,50	23,00	21,30	0,150	0,990
Muradiye (♀♀örnekler)	40	20,80	24,00	22,38	0,155	0,980
Gediz Deltası (♀♀örnekler)	40	19,25	23,50	21,60	0,160	1,021
Karagöl (♂♂örnekler)	40	15,50	24,00	21,31	0,231	1,461
Muradiye (♂♂örnekler)	40	19,00	24,00	21,54	0,190	1,180
Gediz Deltası (♂♂örnekler)	40	17,75	23,50	21,90	0,224	1,416

Eritrosit genişliği 12-18 mikrometre arasında değişmekte olup dişi örneklerde en yüksek değer, Muradiye'den toplanan populasyon bireylerinde (14,71 μm); erkeklerde ise Gediz Deltası'ndan toplanan örneklerde (15,33 μm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. İncelenen *R. ridibunda* poulasyonlarında tespit edilen eritrosit genişliklerinin karşılaştırılması (µm olarak)

Lokalite	N	Min.	Max.	Ort.	SH	SS
Karagöl (♀♀örnekler)	40	12,75	16,50	14,53	0,130	0,850
Muradiye (♀♀örnekler)	40	12,00	17,00	14,71	0,150	0,950
Gediz Deltası (♀♀örnekler)	40	12,00	18,00	14,64	0,240	1,500
Karagöl (♂♂örnekler)	40	12,50	15,50	14,58	0,140	0,900
Muradiye (♂♂örnekler)	40	13,00	17,00	15,06	0,107	0,682
Gediz Deltası (♂♂örnekler)	40	12,80	18,00	15,33	0,184	1,161

Eritrosit büyüklüğü tüm gruplarda 167,303-308,995 arasında değişmekte olup en yüksek ortalama değer dişilerde Manisa-Muradiye'den toplanan örneklerde (255,625 µm); erkeklerde Gediz Deltası'ndan toplanan örneklerde(256,845 µm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. İncelenen *R. ridibunda* popusyonlarında eritrosit büyüklüklerinin karşılaştırılması (μm^2 olarak).

Lokaliteler	N	Min.	Max.	Ort.	SH	SS
Karagöl (♀♀örnekler)	40	202,670	276,810	244,740	2,850	18,030
Muradiye (♀♀örnekler)	40	195,465	308,995	255,625	3,612	22,845
GedizDeltası (♀♀örnekler)	40	181,335	308,995	250,026	5,164	32,663
Karagöl (♂♂örnekler)	40	167,303	260,548	243,925	3,689	23,335
Muradiye (♂♂örnekler)	40	206,651	281,324	246,654	2,952	18,671
Gediz Deltası (♂♂örnekler)	40	200,175	303,795	256,845	4,482	28,351

Farklı üç lokaliteden toplanan erkek örneklerini eritrosit uzunluğu, eritrosit genişliği ve eritrosit büyüklüğü bakımından birbirleriyle karşılaştırdığımızda eritrosit uzunluğu bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Eritrosit genişliği ele alındığında Karagöl-Manisa [$t=3,075$; serbestlik derecesi (sd)=39; $P<0,01$] ile Manisa-Gediz($t=3,376$; sd=39; $P<0,01$) popülasyonları arasında tespit edilirken eritrosit büyüklüğüne bakıldığında anlamlı fark Karagöl-Manisa ($t=2,501$; sd=39; $P<0,05$) popülasyonları arasında görülmüştür. Dişi popülasyonlarını karşılaştırdığımızda eritrosit genişliği bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamazken; eritrosit uzunluğu bakımından Karagöl-Manisa($t=5,173$; sd=39; $P<0,01$) ile Manisa-Gediz Deltası($t=3,787$; sd=39; $P<0,01$) popülasyonları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Eritrosit büyüklüğü ele alındığında

Karagöl-Manisa popülasyonları arasında ($t=2,413$; $sd=39$; $P<0,05$) istatistiksel açıdan fark bulunmuştur.

Araştırmamızda Nukleus uzunluğu ele alındığında ortalama en yüksek değer dişilerde Muradiye'den toplanan örneklerde ($9,281 \mu m$); erkeklerde Gediz Deltası'ndan toplanan numunelerde ($9,568 \mu m$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. İncelenen *Rana ridibunda* popülasyonlarında nukleus uzunluğunun karşılaştırılması(μm olarak).

Lokalite	N	Min.	Max.	Ort.	SH	SS
Karagöl (♀♀örnekler)	40	7,50	10,25	9,037	0,121	0,771
Muradiye (♀♀örnekler)	40	8,50	10,25	9,281	0,811	0,513
Gediz Deltası (♀♀örnekler)	40	7,75	10,25	9,260	0,120	0,730
Karagöl (♂♂örnekler)	40	7,75	10,00	9,470	0,981	0,620
Muradiye (♂♂örnekler)	40	8,25	10,25	9,512	0,027	0,176
Gediz Deltası (♂♂örnekler)	40	8,25	10,50	9,568	0,055	0,353

Nukleus genişliği ise dişilerde Muradiye'den toplanan örneklerde ($6,425 \mu m$); erkeklerde Gediz Deltası'ndan toplanan örneklerde ($6,725 \mu m$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.9) .

Çizelge 4.9. İncelenen *R. ridibunda* populasyonlarında nukleus genişliğinin karşılaştırılması (μm olarak).

Lokalite	N	Min.	Max.	Ort.	SH	SS
Karagöl (♀♀örnekler)	40	5,75	7,00	6,125	0,056	0,358
Muradiye (♀♀örnekler)	40	5,75	8,00	6,425	0,084	0,530
Gediz Deltası (♀♀örnekler)	40	5,30	6,80	6,206	0,543	0,443
Karagöl (♂♂örnekler)	40	5,25	7,00	6,40	0,027	0,176
Muradiye (♂♂örnekler)	40	5,25	7,25	6,625	0,097	0,618
Gediz Deltası (♂♂örnekler)	40	5,25	8,00	6,725	0,083	0,530

Nukleus büyüklüğü olarak ortalama en yüksek değer dişilerde Muradiye'den toplanan örneklerde ($46,549\mu\text{m}^2$); erkeklerde Gediz Deltası'ndan toplanan örneklerde ($46,010\mu\text{m}^2$); olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. İncelenen *R. ridibunda* populasyonlarında nukleus büyüklüklerinin karşılaştırılması (μm^2 olarak).

Lokalite	N	Min.	Max.	Ort.	SH	SS
Karagöl (♀♀ örnekler)	40	34,980	64,370	43,672	0,482	3,052
Muradiye (♀♀ örnekler)	40	34,981	51,025	46,549	0,087	5,055
Gediz Deltası (♀♀ örnekler)	40	38,121	53,576	45,236	0,602	3,812
Karagöl (♂♂ örnekler)	40	38,023	46,327	43,248	0,746	4,715
Muradiye (♂♂ örnekler)	40	37,238	53,576	44,481	0,693	4,383
Gediz Deltası (♂♂ örnekler)	40	34,00	55,636	46,010	0,817	5,172

Farklı üç lokaliteden toplanan *R. ridibunda* erkek populasyonlarını nukleus uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü bakımından birbiriyle karşılaştırdığımızda nukleus uzunluğu bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$). Nukleus genişliği bakımından Karagöl-Manisa ($t=5,370$; $sd=39$; $P<0,01$), Karagöl-Gediz Deltası ($t=3,297$; $sd=39$; $P<0,01$) ve Manisa-Gediz Deltası ($t=2,054$; $sd=39$; $P<0,05$) populasyon grupları arasında görülmüştür. Nukleus büyüklüğü bakımından ortaya çıkan anlamlı fark Karagöl-Manisa ($t=3,949$; $sd=39$; $P<0,01$) ile Karagöl – Gediz Deltası ($t=2,180$; $sd=39$; $p<0,05$) populasyon grupları arasında tespit edilmiştir. *R. ridibunda* dişi populasyonlarını nukleus uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü bakımından

birbiriyle karşılaştırdığımızda nukleus uzunluğu bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Nukleus genişliği bakımından Karagöl-Manisa ($t= 4,607$; $sd= 39$; $P<0,01$) ile Manisa-Gediz Deltası ($t= 4,016$; $sd= 39$; $P<0,01$) populasyon grupları arasında; nukleus büyüklüğü bakımından Karagöl-Manisa ($t= 3,400$; $sd= 39$; $p<0,01$) ile Karagöl-Gediz Deltası ($t=2,332$; $sd= 39$; $p<0,05$) populasyon grupları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunmuştur.

Lökosit tiplerine göre yapılan büyüklük ölçümlerine ait ortalama değerler Çizelge 4. 11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Rana ridibunda* ‘da tespit edilen lökosit tiplerine ait ölçüm değerleri; (μm olarak).

Lökosit tipi	Min.	Max.	Ortalama	SH	SS
Monosit	11,30	14,30	12,70	0,572	1,280
B.Limfosit	10,25	14,50	12,75	0,932	2,084
K.Limfosit	7,50	12,50	9,95	0,856	1,915
Nötrofil	13,25	17,50	15,15	0,731	1,635
Eosinofil	13,25	16,50	15,05	0,609	1,362
Bazofil	6,50	11,00	8,650	0,816	1,825
Heterofil	10,30	13,80	12,60	0,664	1,485

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Amfibilerde eritrosit sayısı ve büyüklüğü türler arasında önemli derecede farklılık göstermektedir. Urodellerin tüm omurgalılar içinde en büyük eritrositlere sahip olduğu anurların ise urodellerden daha küçük ancak daha çok sayıda eritrositlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Foxon,1964; Hartman and Lessler,1964; Kuramoto, 1981; Noble, 1931).

Amfibilerde eritrosit büyüklüğünün ploidi tayininde kullanılabileceği gösterilmiştir (Frankhauser, 1945; Uzzell,1964) .Bu yöntem su kurbağaları üzerinde başarı ile uygulanmıştır (Uzzell, 1975; Günther, 1977). Günther (1977) Orta ve Kuzey Avrupa su kurbağalarının eritrosit büyüklüklerini ve kromozomlarını inceleyerek *R. esculenta* populasyonları içinde hem diploid hem triploid bireylerin mevcut olduğunu ve ploidi durumu ile eritrosit büyüklüğü arasında bir korelasyonun varlığını ortaya koymuştur. Günther diploid *R. ridibunda*'da eritrosit uzunluğunu 24,2 μm ve büyüklüğünü 272,6 μm^2 ; diploid *R. esculenta*'da eritrosit uzunluğunu 24,6 μm ve büyüklüğünü 282,4 μm^2 ; triploid *R. esculenta*'da eritrosit uzunluğunu 29,9 μm ve büyüklüğünü 391,2 μm^2 olarak saptamıştır.

Alder ve Hueber (1923), Klieneberger (1927) ve Schermer (1954) *Rana*'nın farklı türlerinde yaptıkları çalışmalarda hem eritrosit hem de lökosit sayısı açısından bireysel varyasyonlardan söz etmişlerdir. Arvy (1947) *Rana temporaria*'da ve Kaplan (1951 , 1952) *Rana pipiens*'te eritrosit sayısı bakımından seksüel dimorfizm bulunduğunu, buna karşılık lökosit sayısı açısından bir farklılık olmadığını rapor etmişlerdir. Rouf

(1969) *Rana pipiens*'te, Arıkan vd., (2003) *Pelodytes caucasicus*'ta hem eritrosit ve hem de lökosit sayısı açısından seksüel dimorfizmden bahsedilemeyeceğini ifade etmişlerdir. Arıkan (1990) *Rana ridibunda*'da eritrosit sayısı bakımından seksüel dimorfizm olmadığını bildirmiş, ancak coğrafik varyasyonun varlığına dikkat çekmiştir. Mevcut çalışmada, bizim bulgularımıza göre incelediğimiz populasyon gruplarının gerek kendi içlerinde ve gerekse aralarında çok büyük farklılıklar bulunmamıştır. 1 mm³ kandaki ortalama eritrosit sayılarını mevsime bağlı olarak ele aldığımızda ilkbahar Manisa-Muradiye örneklerinin, Karagöl örneklerine nazaran daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yüksekliğe bağlı olarak ele aldığımızda mevsim ve cinsiyet ayrımı yapılmaksızın 1 mm³ kandaki ortalama eritrosit sayılarının Manisa-Muradiye ve Gediz Deltası örneklerinin Karagöl örneklerine nazaran daha az olduğu görülmüştür. Cinsiyete bağlı olarak mevsim ayrımı yapılmaksızın 1 mm³ kandaki ortalama eritrosit sayılarının dişilerde Manisa ve Gediz Deltası örneklerinin Karagöl örneklerine nazaran daha az olduğu; erkeklerde Gediz Deltası ve Manisa örneklerinin yine Karagöl örneklerine nazaran daha az olduğu görülür. Dolayısıyla mevcut çalışmada eritrosit sayısının erkek ve dişiler arasında dikkate değer bir farklılık göstermediği; yükseklik ve mevsimsel olarak farklılıklar olmasına rağmen bu farklılıkların önemli olmadığı söylenebilir.

Evans (1939) birkaç plethodontid semender türünde yaptığı çalışmada, eritrosit büyüklüğü ile aktivite arasında bir korelasyon bulunduğunu, buna dayanarak daha aktif türlerin daha küçük eritrositlere sahip olduğunu, düşük oksijen sarfıyatı görülen hayvanların ise daha büyük eritrositlere sahip olduğunu rapor etmiştir. Vernberg (1955) ise, bazı urodeller üzerinde yaptığı hematolojik bir çalışmada eritrosit büyüklüğü ve vücut ağırlığı arasında bir korelasyondan bahsetmiş, ancak *Ambystoma* cinsine ait iki türün bu genellemeye uymadığını belirterek tamamen sucul hayvanların daha büyük eritrositlere sahip olduklarına dikkat çekmiştir. Haden (1940), Altman and Dittmer (1961), Haris (1963) eritrosit büyüklüğü üzerinde çeşitli çevresel faktörlerin önemli rol oynadığını ileri sürmüşlerdir. Atatür v.d. (1999) tarafından Türkiye’den bazı anur türlerinde yapılan eritrosit büyüklükleri ile ilgili bir çalışmada , tamamen sucul türler (*Rana ridibunda*, *Bombina bombina*)’in daha büyük eritrositlere sahip oldukları, buna karşın yarı sucul ve karasal türler (*Bufo bufo* , *Hyla arborea* ve *Pelodytes syriacus*)’in ise nispeten daha küçük eritrositlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Arıkan vd. (2001) tarafından Anadolu dağ kurbağaları (*Rana macronemis*, *Rana holtzi*, *Rana camerani*)’nda eritrosit ölçümleri ile ilgili çalışmalarda yükseklik arttıkça eritrosit büyüklüğünün azaldığı sonucuna varılmıştır.

Bulgularımıza göre, eritrosit ve nukleus büyüklüğü açısından incelenen popülasyonlar arasında mevsim ayrımı yapılmaksızın dışilerde Manisa-Muradiye örneklerinin; Gediz Deltası ve Karagöl örneklerinden daha büyük olduğu; erkeklerde ise Gediz Deltası örneklerinin; Karagöl ve Manisa örneklerinden daha büyük olduğu görülür. Çalışmamızda Karagöl’den toplanan örneklerde eritrosit sayısı ile büyüklüğü arasında

korelasyonun olduğunu ve yükseklik arttıkça eritrosit büyüklüğünün azaldığını söyleyebiliriz. Atatür vd.(1998), Arıkan (1989) ve Günther (1977) tarafından söz konusu türe ait değerler arasında uygunluk bulunmaktadır.

Bazı araştırmacılar (Berger and Ogielska,1994; Günther, 1977; Uzzell,1964; Uzzell *et. al.*,1975; Uzzell *et. al.*, 1979) eritrosit büyüklüğü ile ploidi seviyesi arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmiş ve bunu Orta ve Kuzey Avrupa su kurbağalarından *Rana esculenta*'da hem diploid hem de triploid bireylerin varlığına dikkat çekerek ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, Karagöl, Manisa- Muradiye ve Gediz Deltası'ndan incelenen *R. ridibunda* populasyonlarının kan hücre sayıları bakımından mevsime, yüksekliğe ve cinsiyete bağlı farklılıklar göstermediği, eritrosit büyüklükleri dikkate alındığında dişilerde Muradiye erkeklerde Gediz Deltası populasyonunda farklılıklar gözlenmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Alder, A. und Huber, E.,** 1923 Untersuchungen über blutzellen bei Amphibien und Reptilien, Folia Haematol., 29, 1-22 p.
- Altman, P. and Dittmer, D.,** 1961, Blood and other body fluids, Fed. Amer. Soc. Exptl. Biol., Washington, D. C.
- Arıkan, H.,** 1989, *Rana ridibunda* (Anura, Ranidae) populasyonlarının kan hücrelerinin incelenmesi, Doğa Tu Zoology D., Cilt 13, Sayı 2, 54-59 p.
- Arıkan, H.,** 1990, *Rana ridibunda* (Anura, Ranidae)populasyonları üzerinde morfolojik ve serolojik araştırmalar, Doğa Tr. J. Of Zoology, Cilt 14, Sayı 1, 40-83 s.
- Arıkan, H., Çevik, İ. E., Kaya, U. ve Mermer, A.,** 2001 Anadolu'daki dağ kurbağalarında eritrosit ölçümleri, Anadolu Üni. Bil. ve Tek. Dergisi, Cilt 2 (2), 387-391 s.
- Arıkan, H., Atatür, M.K. and Tosunoğlu, M.,** 2003, A study on the blood cells of the Caucasus frog *Plodytes caucasicus*, Zoology in the Middle- East.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Arvy, L., 1947, Le dimorphisme sexuel sanguin chez *Rana temporaria* L. Et *Bufo vulgaris* L. *Compt. Rend, Soc. Bipl.*, Paris, 141, 457-459 p.

Atatür, M. K., Arıkan, H. and Mermer, A., 1998, Erythrocyte sizes of some Uroledes from Turkey, *Turkish Journal Of Zoology*, 22, 89-91 p.

Atatür, M. K., Arıkan, H. and Çevik, İ. E., 1999, Erythrocyte sizes of some Anurans from Turkey, *Turkish Journal Of Zoology*, 23, 111-114 p.

Baran, İ. ve Atatür, M. K., 1998, Türkiye Herpetofaunası (Kurbağa ve Sürüngenler), Çevre Bakanlığı-Ankara, ISBN 975-7347-38-8, 1-214 s.

Başoğlu, M., ve Özeti, N., 1973 Türkiye Amfibileri, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 50, Bornava-İzmir,

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Berger, L. and Ogielska, M.,** 1994, Spontaneous haploid-triploid mosaicism the progeny of a *Rana kl. esculenta* female and *Rana lessonae* males. *Amphibia Reptilia*, E.J.Brill, Leiden, 15, 143,-152 p.
- Berger, L.,** 1967, Embrional and Larval Development of F1 Generation of Green Frogs Different Combinations, *Acta Zool. Cracov.*, 12(7): 123-160.
- Berger, L.,** 1968, Morphology of the F1 Generation of Various Crosses Within *Rana esculenta* Complex, *Acta Zool. Cracov.*, 13, 13, 301-324
- Berger, L.,** 1973, Systematics and Hybridization in European Green Frogs of *Rana esculenta* Complex, *Journal of Herpetology*, 7(1): 1-10.
- Bodenheimer, F.S.,** 1944, Intraduction into the Knowledge of the Amphibia and Reptilia of Turkey, *Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul*, 9, B, 1-83

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dubois, A.**, 1977, Les Problèmes de l'Espèce Chez les Amphibiens Anoures, In: Bocquet, C., J. Gènermont and M.Lamotte (Ed.) Les Problèmes de l'Espèce Dans le Règne Animal, Memories de la Société Zoologique de France, 39, 161-284,
- Eiselt, J.**, 1965, Einige Amphibien und Reptilien aus der nordöstlichen Türkei, gesammelt von Herrn H. Steiner. Ann. Naturhist. Mus., Wien, 67, 387-389 p.
- Engelmann, W.E.**, 1972, Disk –Elektroforese der Serumprotein von Wasserfroschen, Ein Beitrag zur Diskussion über den Hybridcharakter von *Rana esculenta* L., Acta Biol.Med. Germ., 29, 431-435,
- Engelmann, W.E.**, 1973, Zur Frage der Verwandtschaftlichen Beziehungen Europäischer Grünfrösche (Gattung Rana), Eine Vergleichende Elektrophoretische Untersuchung der Serumproteine, Zoologische Jb.(Syst.), 100, 2, 183-196.
- Evans, G.**, 1939, Factors in influencing the oxygen consumption of several species of plethodontid salamanders in aerial aquatic media, Ecology, 20, 74-95 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Frankhauser, G., 1945, The Effects of Change in Chromosome Number on Amphibian Development, Quartely Review of Biology, 20, 20-78,

Foxon, G. E. H., 1964, Blood and respiration, in physiology of the amphibia (Edited by Moore, J. A.), Academic press, New York, 151-209 p.

Günther, P., 1977, Die Erytrozytengrösse als Kriterium zur Unterscheidung diploider und triploider Teichfrösche, *Rana esculenta* L. (Anura), Biol. Zbl, 96, 457-466 p.

Günther, P., Uzzel, T., Berger, L., 1979, Inheritance Patterns in Triploid *Rana esculenta* (Amphibia, Salientia), Mitt. Zool. Mus. Berlin, 55, 1, 35-57.

Haden, R.L., 1940, Factors effecting the size and shape of the red cell, In: blood, heart and circulation, F.R. Moulton A. A. A. S. Pub., No: 13 Sciense Pres, Lancaster, Pa., 27-33p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Haris, J.P., 1963, Note on the blood of *Necturus*, *Field Lab.* 21, 147-148
p.x

Hartmann, F.A. and Lessler, M.A., 1964, Erythrocyte measurement in fishes, amphibia and reptiles, *Biol.Bult.*126 , 83-88 p.

Hotz, H., 1974, Ein Problem aus Vielen Fragen Europaeische Grünfrösche (*Rana esculenta* Komplex) und ihre Verbreitung *Natur und Museum*, 104 , 9 , 262-272 ,

Hotz, H. and Uzzell, T., 1979, Electrophoretic and Morphological Evidence For Two Forms of Green Frogs (*Rana esculenta* Komplex)in Peninsular Italy (Amphibia, Salientia), *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 55, 1, 13-27,

Hotz, H., Uzzell, T., 1982, Biochemically Detected Sympatry of Two Water Frogs Species: Two Different Cases in the Adriatic Balkans(Amphibia,Ranidae) *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 134,50-79,

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hotz, H., Bruno, S.,** 1980, Il Problema delle rane verdi e l'Italia (Amphibia, Salientia), Rendiconti Accademia Nazionale delle Scienze Detta dei XL Memorie di Scienze Fisiche e Naturali, 98, 4, 6, 49 -112 ,
- Kaplan, H.M.,** 1951, A study of frog blood in red leg disease, Trans III State Acad. Sci. 44: 209-215 p.
- Kaplan, H.M.,** 1952, Variations in white blood cells between normal and red leg frogs, Ibid., 45: 170-176 p.
- Kawamura, T., Nishioka, M.,** 1973, Superiority of Anuran Amphibians as Experimental Materials, Experimental Animals, 22, (Suppl.), 115-126
- Kawamura, T., Nishioka, M.,** 1979, Isolating Mechanisms Among the water frog Species Distributed in the Palearctic Region, Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum In Berlin, 55, 1, 171-185 +Pl. VII-XII ,

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Klieneberger, C., 1927, Die Blutmorphologie der laboratoriumstiere, Barth, Liepzig.

Kuramoto, M., 1981, Relationships between number, size and shape of red blood cells in Amphibians, Comp. Physiol., 69: 771-745 p.

Levition, E., Anderson, C., Alder, K., Sherman, A. and Minton, S., 1992, Handbook to Middle East amphibians and reptiles, Herpetology of the Middle East, Society for the study of Amphibians aand Reptiles, 142-145

Noble, G.K., 1931, The Biology of the Amphibia, McGrawhill, New York.

Rouf, M. A., 1969, Hematology of the lopard frog, *Rana pipiens*, Copeia, 1969, No: 4, 682-687 p.

Schermer, S., 1954, Die Blutmorphologie der Laboratorium stiere, Barth, Liepzig (English Translation 1967 by Exerpta Medica Foundation. F. A. Davis. Co., Philadelphia.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Schultz, R. J., 1969, Hybridization, Unisexuality and Polyploidy in the Teleost *Poeciliopsis* (Poeciliidae) and Other Vertabrates, American Naturalist, 103, 934, 605-619.

Tunner, H. G., 1970, Das Serumeiweissbild Einheimischer Wasserfrösche und der Hybridcharacter von *Rana esculenta*, Verh. Dtsch. Zool. Ges. Köln, 352-358.

Tunner, H. G., 1972, Serologische und Morphologische Untersuchungen Zur Frage der Artabgrenzung bei Wasserfröschen aus derUmgebung von Mainz (Rhein – Main-Gebiet), Z.f. Zool. Syst. Evol.Forsch., 10, 127 – 132.

Tunner, H. G., 1973 Das Albumin und Andere Bluteiweisse bei *Rana ridibunda* Palas, *Rana lessonae* Camerano, *Rana esculenta* Linnè und deren Hybriden, Zeitschrift Zool. Syst. Evol. Forsch., 11, 3, 219- 233,

Tunner, H.G., 1974, Die Klonale Structur Einer Vasserfroschpopulation, Z.f. Zool. Syst. Evol. Forsch., 12, 4, 309-314.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Uzzell, T.,** 1964, Relations of the diploid and triploid species of the *Ambytoma jeffersonianum* complex (Amphibia: Caudata), Copeia, 2, 257-300 p.
- Uzzell, T.,** 1978, Immunological Distances Between The Serum Albumins of *Rana ridibunda* and *Rana lessonae* Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 130, 1-10.
- Uzzell, T.,** 1982, Immunological Relationship of Western Palearctic Water Frogs (Salientia, Ranidae), Amphibia-Reptilia, 3, 135-143.
- Uzzell, T. and Berger, L.,** 1975, Electrophoretic phenotypes of *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* and their hybridogenetic associate, *Rana esculenta*, Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 127 (2), 13-24 p.
- Vernberg, J. F.,** 1955, Hematological studies on salamanders in relation to their ecology, Herpetologica, 11, 129-133 p.

ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı 1973 yılında Almanya’da doğmuştur. İlkokul, orta okul ve lise eğitimini İzmir’de tamamlamıştır. 1991 yılında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazanmış, 1995 yılında mezun olmuştur. 1998 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı’nda lisansüstü eğitime başlamıştır. Öğretmenlik görevi nedeniyle şark hizmetine atanması sebebiyle ara vermiş, 2005 te çıkan af yasası sebebiyle lisansüstü eğitime tekrar tez aşamasından başlamıştır. Halen Gülen Kora İlköğretim Okulu’nda öğretmenliğine devam etmektedir.