



**T.C.**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON**  
**BİRİMİ (PAUBAP)**

# BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ SONUÇ RAPORU

**PROJE NO : 2010BSP017**  
**PROJE TİPİ\* : Başlangıç Seviyesi**  
**İLGİLİ BİRİM: Fen Edebiyat Fakültesi**  
**PROJE ADI : *Pelophylax caralitanus***  
**(Arikan,1988) Türünün Habitat Tercihlerinin**  
**Belirlenmesi, Bazı Populasyonların**  
**Büyükliklerinin Hesaplanması ve Korunması**

**PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ :**  
**Doç. Dr. Eyup BAŞKALE (FEF)**

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**

**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ  
(PAUBAP)**

**PROJE NO : 2010BSP017**  
**PROJE TİPİ\* : Başlangıç Seviyesi**  
**İLGİLİ BİRİM: Fen Edebiyat Fakültesi**  
**PROJE ADI : *Pelophylax caralitanus***  
**(Arikan,1988) Türünün Habitat Tercihlerinin**  
**Belirlenmesi, Bazı Populasyonların**  
**Büyükliklerinin Hesaplanması ve Korunması**

**PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ :**  
**Doç. Dr. Eyup BAŞKALE (FEF)**

**DENİZLİ - 2012**

## BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ ONAY SAYFASI

**Doç. Dr. Eyup BAŞKALE** yürütücülüğünde hazırlanan 2010 BSP 017 nolu ve “*Pelophylax caralitanus* (Arikan,1988) Türünün Habitat Tercihlerinin Belirlenmesi, Bazı Populasyonların Büyüklüklerinin Hesaplanması ve Korunması” başlıklı **Başlangıç Seviyesi Projesi** Kesin Sonuç Raporu Pamukkale Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu’nun ....../...../20.. tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Latif ELÇİ

Koordinatör

...../...../20..

## ÖNSÖZ

Türkiye’de dağılışı gösteren kurbağalar iki takım halinde (Anura ve Urodela) toplam 31 türle temsil edilmektedir. Bunlarda Anura takımı 16 türle Urodela takımı ise 15 Türle temsil edilmektedir (IUCN, 2012). Ülkemiz açısında endemik bir tür olan *Pelophylax caralitanus* türü göller bölgesi ve yakın çevresinde dağılışı göstermekte olup, göller bölgesinde tatlı su ekosistemi içerisinde bayrak tür olarak temsil edilebilecek bir durum arz etmektedir. IUCN (2012) tarafından yakın tarihte tehlike altında (Near Threatened-NT) olan türler kategorisinde yer alan bu tür yoğun bir şekilde habitat kaybı ve ticari amaçlı aşırı tüketilme ile karşı karşıyadır. Uzun süredir bu tür üzerinde yaptığımız gözlemler ve bu proje ile sürdürdüğümüz bilimsel çalışmalar *P. caralitanus* türünün hala tehlike altında olduğunu göstermektedir. Önlem alınmazsa önümüzdeki yüzyıllarda türün nesli tehlike altına girecek ve hatta yok olacaktır.

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Hayvan Etik Kurulu ve T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü izni dahilinde gerçekleştirilmiştir. *P. caralitanus* türünün ekolojilerinin tanımlanması ve bazı popülasyonlarının büyüklüklerin hesaplanması ve özellikle korunması için, projemize katkılarından ve sağladığı imkânlardan dolayı Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine (2010BSP017) teşekkür ederim. Ayrıca bu proje kapsamında, bir ulusal kongrede sözlü sunum gerçekleştirilmiş, bir yayın hazırlanmış ve uluslar arası bir dergiye gönderilmiş, ama doğadan hiç bir *P. caralitanus* türüne ait birey **toplanmamıştır**.

## ÖZET

Amfibi populasyonlarının azalması veya yok olması ve buna neden olan faktörler saptanması, uluslararası bir ilgi odağı haline gelmektedir. Fakat, amfibi populasyonlarının etkili bir şekilde korunması uzun vadeli gözlem çalışmalarının azlığı, türe özgü ekolojik ve populasyon yapılarında bilgi eksikliği nedeniyle zorlaşmaktadır. Bu nedenle, son zamanlarda amfibilerin *işgal ettikleri alan oranlarını*, *bulma olasılıklarını* ve tercih ettikleri habitatların özelliklerini içeren çalışmalarda ciddi bir artış meydana gelmiştir. Fakat ülkemizde amfibi tür zenginliğine ve dağılışına etki eden ekolojik faktörler hakkındaki bilgiler oldukça sınırlıdır.

Bu çalışmada, öncelikle Göller Bölgesinde gösteren *P. caralitanus* türüne ait populasyonların, *işgal ettikleri alan oranları* ve *bulma olasılıkları* hesaplanmıştır. Aynı zamanda, bölgesel habitat özellikleri ve suyun kimyasal değişkenlerinden, türün habitatteki varlığına etki eden faktörler “tanımlayıcı ekolojik faktör” olarak saptanmıştır.

Amfibi populasyonların korunmasında bilinmesi gereken bir diğer önemli konuda hedef türe ait populasyon yapısıdır. Bu nedenle, YM-T yöntemi uygulanmış ve bu lokalitelerde yaşayan *P. caralitanus* türüne ait üç populasyonun populasyon büyüklükleri hesaplanmıştır.

Ayrıca, amfibi türlerinin azalmasına veya yok olmasına neden olacak faktörler araştırılmış ve Göller Bölgesi’nde amfibi populasyonlarını olumsuz bir şekilde etkileyen faktörler, dört başlık altında toplanmıştır. Bununla birlikte, amfibi populasyonlarının nesillerinin korunması ve devamı için koruma çalışmaları başlatılmış ve bazı koruma tedbirleri önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Amfibi populasyonlarının azalması, Yakala-Markala-Tekrar Yakala yöntemi, Populasyon büyüklüğü, Hayatta kalma oranı, Bulma olasılığı, İşgal edilen alan oranı, Tanımlayıcı ekolojik faktör

## ABSTRACT

Amphibian decline or loss and determining of their reasons have become international concerns. But, effective conservation of amphibian populations is limited by the less number of long-term monitoring studies, the lack of species-specific ecological, and population structure knowledge. Thus, the studies regarding the proportion of site occupancy, detection probability and habitat preference of amphibians were considerable increased recently. But the knowledge of ecological factors affecting amphibian species richness and distributions are very limited in our country.

This study primarily concerns with the amphibian species richness, proportion of site occupancy and detection probabilities of *P. caralitanus* populations. Concurrently, “explanatory ecological factors” were determined from regional landscape variables and water chemistry variables which are affected presence of the target species on habitats.

Another important subject for amphibian conservation is knowledge of population structure of the target species. For this reason, three years of Capture-Mark-Recapture studies was implemented on 4 localities and was estimated the annual population size of *P. caralitanus*.

In addition, reasons of amphibian decline or loss were further investigated and four main factors negatively effecting amphibian populations were reported in the studied locations of Lakes Region. Meanwhile, conservation action was started and some conservation measures were proposed in order to protect and continue generations of amphibian populations.

**Key Words:** Amphibian decline, Capture-Mark-Recapture method, Population size, Survival rate, Detection probability, Proportion of site occupancy, Explanatory ecological factors.

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	III
ÖZET .....	IV
ABSTRACT .....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII

## 1. GİRİŞ..... 1

## 2. MATERYAL VE METOT..... 7

2.1. Çalışma Alanı.....	7
2.2. Var/Yok (V/Y) Verilerinin Toplanması .....	10
2.3. YM-T Yöntemi Verilerinin Toplanması .....	10
2.3.1. Hayvanların Markalanması .....	11
2.4. Ekolojik Verilerin Toplanması .....	13
2.5. İstatistiksel Analizler.....	14

## 3. BULGULAR ..... 17

3.1. <i>P. caralitanus</i> türünün İşgal Ettikleri Habitat Oranlarının ve Bulma Olasılıklarının Hesaplanması .....	17
3.2. <i>P. caralitanus</i> Türünün Dağılışına Etki Eden Ekolojik Faktörler.....	21
3.4. <i>P. caralitanus</i> türünün dağılış gösterdiği bazı habitatlarda Populasyon Büyüklüklerinin Hesaplanması.....	30
3.5. <i>P. caralitanus</i> türünün Nesillerini Tehdit Eden Faktörler.....	32

## 4. TARTIŞMA ..... 34

4.1. <i>P. caralitanus</i> türünün İşgal Ettiği Habitat Oranları ve Bulma Olasılıkları.....	34
4.2.1. Ekolojik Verilerin Kendi Aralarındaki Etkileşimleri .....	36

4.2.2. Ekolojik Özelliklerin <i>P. caralitanus</i> türünün Habitattaki Varlığına Etkisi .....	37
4.3. <i>P. caralitanus</i> Türünün Populasyon Büyüklüğü .....	40
4.5. <i>P. caralitanus</i> Türünün Neslini Tehdit Eden Faktörler.....	42
4.5.1. Koruma Çalışmaları ve Öneriler .....	44
<b>5. KAYNAKLAR.....</b>	<b>47</b>



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Çalışma yapılan lokalitelerin Landsat uydu haritası üzerinde gösterimi..9	
Şekil 2: <i>P. caralitanus</i> türünün dorsal ve ventral taraftan görünüşü .....	12
Şekil 3: <i>P. caralitanus</i> türünün <i>bulma olasılığı</i> ile sıcaklık ilişkisi.....	20
Şekil 4: <i>P. caralitanus</i> türünün <i>bulma olasılığının</i> aylara göre dağılımı. ....	20
Şekil 5: <i>P. caralitanus</i> türünün dağılış gösterdiği bazı habitat tipleri.....	28

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1: Çalışmalarının gerçekleştirildiği lokaliteler ve koordinatları. ....	7
Çizelge 2: <i>P. caralitanus</i> türünün <i>işgal ettiği alan oranının</i> ve <i>bulma olasılıklarının</i> hesaplanmasında kullanılan model seçimi sonuçları... 17	
Çizelge 3: Arazi çalışmaları esnasındaki amfibi türlerine ait <i>bulma olasılıkları</i> ( $p$ ), <i>işgal ettikleri alanların ham oranı</i> ( <i>naive</i> $\psi$ ) ve <i>işgal ettikleri alanların oranı</i> ( $\psi$ ). ....	18
Çizelge 4: <i>İşgal edilen alan oranı</i> ( $\psi$ ) ve <i>bulma olasılığı</i> ( $p$ ) değerlerine göre her bir habitatta yapılması gerekli olan optimum örneklem sayısı (MacKenzie and Royle, 2007'den). ....	19
Çizelge 5: Suyun kimyasal değişkenleri için tanımlayıcı istatistikler.....	21
Çizelge 6: Bölgesel habitat değişkenleri arasındaki Pearson korelasyon analizi sonuçları. Herbir hücre korelasyon katsayısını (k.k.) ve istatistiksel önemini (P) içermektedir. Her bir değişken için örneklem büyüklüğü=45.....	22
Çizelge 7: Suyun kimyasal değişkenleri arasındaki Pearson korelasyon analizi sonuçları. Herbir hücre korelasyon katsayısını (k.k.) ve istatistiksel önemini (P) içermektedir. Örneklem büyüklüğü her bir veri için 45'tir.24	
Çizelge 8: <i>P. caralitanus</i> türünün bulunduğu ve bulunmadığı habitatlarda elde edilen ekolojik verilerin tanımlayıcı istatistik ve tek yönlü varyans analiz sonuçları: A) Kategorik veriler, B) Sürekli veriler. ....	29
Çizelge 9: <i>P. caralitanus</i> türü için lojistik regresyon sonuçları.....	30

Çizelge 10: Isparta iline ait Gölcük Gölünde uygulanan Yakala-Markala-Tekrar yakala yöntemine ait veriler .....	31
Çizelge 11: Beyşehir Gölü Kuşluca lokalitesinde uygulanan Yakala-Markala-Tekrar yakala yöntemine ait veriler .....	31
Çizelge 12: Derebucak lokalitesinde uygulanan Yakala-Markala-Tekrar yakala yöntemine ait veriler .....	32

# 1. GİRİŞ

Amfibiler, hem karada hem de suda hayat sürebilmeleri ve yüksek geçirgenlikte bir deri yapısına sahip olmaları nedeniyle yaşadıkları habitatta meydana gelebilecek değişimlere karşı oldukça hassastırlar (Alford and Richards, 1999; Baringa, 1990; Blaustein, 1994; Blaustein and Wake, 1990, 1995; Phillips, 1990). Bu nedenle, habitatta meydana gelebilecek olumsuz insan kaynaklı faktörler, ani iklim değişimleri veya suyun kimyasal yapısındaki değişimler amfibiler tarafından kolaylıkla algılanır ve türe özgü korunma davranışları gösterirler. Olumsuz çevre koşulları altında dış göçler veya kitlesel ölümlerde gözlenebilir (La Marca et. al., 2005). Amfibi türlerinin sucul habitatlarda meydana gelen değişimlere karşı oldukça hassas olmaları nedeniyle su rengi, bulanıklık, pH, su sürekliliği, yabancı (özellikle predatör olanlar) canlı varlığı, çevredeki bitki örtüsü ve yoğunluğu gibi değişkenler üreme alanı seçimini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilir (Evans et al., 1996; Gascon, 1991; Spieler and Linsenmair, 1997; Welsh and Ollivier, 1998; Werner and Glennemeier, 1999). Hatta, sucul habitatlardaki kirlenici maddelerin artışı bazı türlerin azalmasına ya da yok olmasına neden olabilir (Carey and Bryant, 1995). Amfibilerin korunabilmesi için öncelikle üreme habitatları ve yakın çevrelerinin korunması gerekmektedir (Dodd and Cade, 1998; Semlitsch et al., 1996; Semlitsch, 1998). Fakat koruma çalışmalarına başlamadan önce, üreme veya kışlama habitatlarında amfibi tür zenginliğinin ortaya konulması ve türlerin habitattaki varlığına etki eden ekolojik değişkenlerin bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle son zamanlarda

ekolojik değişkenler ile amfibi tür zenginliği ve türlerin üreme alanı seçimi arasındaki ilişkileri araştıran çalışmalarda dikkate değer bir artış gerçekleşmiştir (Eigenbrod et al., 2008; Ensbella et al., 2003; Gagne and Fahrig, 2007; Hecnar and M'Cloaskey 1996, 1998; Lips et al., 2001; Loman and Lardner, 2006; Manenti et. al., 2009; Pavignano et al., 1990; Pellet et al., 2004; Skei et al., 2006; Vos and Stumpel, 1996; Welsh and Olliver, 1998; Werner et al., 2007). Ancak, bu tip özelleşmiş çalışmalar ülkemizde henüz çok az sayıdadır (Başkale, 2009; Başkale ve Kaya 2009; Sayım et al., 2009).

Amfibi populasyonlarının azalması yada yok olması konusu ilk kez 1989 yılında Birinci Dünya Herpetoloji Kongresi'nde ortaya konulmuş ve son 20 yıl içerisinde bu fenomen, küresel bir problem haline gelmiştir. (Alford and Richards, 1999; Barinaga, 1990; Beebee and Griffiths, 2005; Blaustein and Wake, 1990; Gardner, 2001; Houlahan et al., 2000; La Marca et al., 2005; Ron et al., 2003; Stuart et al., 2004; Wake, 1991; Wyman, 1990). Dünyadaki amfibi biyoçeşitliliğindeki azalmalar son zamanlarda iyi bir şekilde rapor edilmesine rağmen, bazı türlerin populasyon durumları hakkında hala yeterli bilgiler mevcut değildir. Halbuki hedef bir türe ait populasyon dinamiğinin ve demografik parametrelerinin anlaşılması koruma biyolojisinin temelini oluşturmaktadır (Marsh and Trenham, 2001). Bu tip bilgileri elde etmek için ise Yakala-Markala-Tekrar Yakala (YM-T) yöntemi biyologlar ve ekologlar tarafından kullanılan iyi bir araçtır (Donnelly and Guyer, 1994; Lebreton et al, 1992). Bu yöntemle elde edilen veriler, hedef bir türün ekolojisi hakkında yararlı bilgiler verebileceği gibi populasyondaki bireylerin yakalanma

olasılığı, hayata kalma oranları ve populasyon büyüklüğü gibi demografik parametrelerin de hesaplanmasını sağlar.

Dünyada amfibilerin koruması ve populasyon dinamikleri üzerine oldukça fazla araştırma yapılmaktadır (Alford ve Richards, 1999; Barinaga, 1990; Blaustein, ve Wake, 1990; Carey ve ark., 2001; Gardner, 2001; Green, 2003; Gittins, 1983; Houlahan ve ark., 2000; Ishchenko, 1996; Joly ve ark., 2003; Measey, ve Di-Bernardo, 2003; Measey ve ark., 2003; Pellet ve Schmidt, 2005; Richter, and Seigel, 2002; Trenham ve ark., 2000; Wyman, 1990). Ülkemizde ise populasyon büyüklüğü ile ilgili çalışmalar oldukça az sayıda olup, giderek artmaktadır (Ayaz et al., 2007; Baran vd., 2001; Kaya et al., 2005; Kaya and Erişmiş, 2001; Mermer et al., 2008). Ülkemizde yapılan amfibilerin populasyon büyüklüğü ile ilgili ilk çalışma *Rana holtzi* türü üzerine gerçekleştirilmiştir (Baran vd., 2001). Bu çalışmada, türün tip lokalitesi olan Karagöl'de göl kenarının her m<sup>2</sup>'sinde yaklaşık olarak 7-11 ergin bireyin bulunduğu ve bu değerlerden hareketle gölde yaklaşık 30 bin kurbağadan oluşan bir populasyonun bulunduğu belirtilmiştir. Yine aynı kaynağa göre, göle aşılana aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) populasyonu gölün biyolojik dengesini bozmuş ve bunun sonucu olarak *R. holtzi* populasyonunun daha önceki yıllara göre % 60-70 oranında azaldığı ileri sürülmüştür. 1999-2000 yıllarında ise kurbağa-balık populasyonu arasında bir dengenin oluştuğu açıklanmıştır. Bu çalışmayı takiben, Akören Gölü'nde, *R. ridibuda* türünün populasyon büyüklüğü üzerine başka bir çalışma yapılmış ve populasyon büyüklüğü ikinci günde 3016, üçüncü günde 3532 olarak bulunmuştur (Kaya and Erişmiş, 2001). Kaya et al. (2005) yaptıkları üç günlük çalışmada, Karagöl'deki *R.*

*holtzi* türünün populasyon büyüklüğünü ortalama 1059 (populasyon büyüklüğü birinci, ikinci ve üçüncü günlerde sırası ile 725, 1019 ve 1432'dir) olarak hesaplanmışlardır. Bu konudaki diğer çalışmada Ayaz et al. (2007), Yayla Gölü (Buldan, Denizli)'ndeki *R. ridibunda* türünün populasyon büyüklüğünü üç günlük bir arazi çalışması yaparak hesaplamış ve bu göldeki ortalama populasyon büyüklüğünü 14733 birey olarak hesaplamıştır. Populasyon büyüklüğünün hesaplanması üzerine en son yapılan çalışma ise Mermer et al. (2008) tarafından *T. karelinii* ve *Triturus vittatus* türleri üzerine gerçekleştirilmiştir. İki günlük arazi çalışmasını kapsayan bu çalışmada, *T. karelinii*'nin populasyon büyüklüğü Kirazlıyayla'da  $275 \pm 60,9$ , Sarıalan'da  $424 \pm 85,6$ ; *T. vittatus*'un populasyon büyüklüğü ise Kirazlıyayla'da  $392 \pm 85,6$  ve Sarıalan'da  $158 \pm 37,9$  olarak hesaplanmıştır. Ülkemizde amfibilerin populasyon büyüklüğü ile ilgili başka bir çalışma henüz bulunmamaktadır.

Var/Yok metodu kullanılarak amfibi türlerinin ve populasyonlarının azalmasının saptanması henüz yeni bir yöntemdir. Elde edilen veriler Program PRESENCE kullanılarak analiz edilir. Bu program, hedef türü bulma olasılığının bir'den (1) küçük olduğu ya da türlerin habitatteki varlığının hatalı bir şekilde tespit edildiği durumlarda işgal edilen alan oranlarını hesaplamaktadır (MacKenzie et al., 2002; MacKenzie et al., 2003). Program PRESENCE, amfibiler üzerinde ilk kez 2005 yılında denenmiştir. Son birkaç sene içerisinde farklı amfibi türlerinin işgal ettikleri alan oranları ve bulma olasılıkları bu program ile analiz edilmiştir (Muths et al., 2005; Pellet and Schmidt, 2005; Pellet et al., 2007b; Schmidt and Pellet, 2005; Smith et al., 2006). Bu yöntem ilk kez Başkale (2009) tarafından Ege

Bölgesinde yaşayan altı amfibi türü üzerinde kullanılmış ve bu türlerin toplam 41 habitatta işgal ettikleri alan oranı ve işgal edilen alanların ham oranı değerleri hesaplanmıştır.

*Pelophylax caralitanus* türü ilk kez Bodenheimer (1944) tarafından Beyşehir Gölündeki örneklerin iri ve karın tarafının turuncu olduğunun belirtilmesiyle birlikte bu populasyonlar da nominat alttür (*R. r. ridibunda*) olarak tanımlanmıştır. Arıkan (1988), Beyşehir populasyonunu morfolojik karekterlerin yanında özellikle ventral tarafın renk ve desenini farklı bularak yeni bir alttür (*R. r. caralitana*) olarak tanımlamıştır. Ayrıca Beyşehir örnekleri Alpagut ve Falakalı (1995) tarafından, karyolojik yönden Batı (İzmir) populasyonlarıyla karşılaştırılmış ve ayrı birer takson oldukları belirtilmiştir. Aynı şekilde morfolojik, genetik ve biyoakustik araştırmalar bu alttürün diğerlerinden oldukça farklı olduğu ortaya konmuş ve alttür seviyesinden tür seviyesine çıkartılmıştır (Jdeidi, 2000, 2001; Plötner and Ohst, 2001). Söz konusu bu yeni tür ile yapılan çalışmalarda, bu taksonun Beyşehir Gölünden başka, Göller bölgesinden Eğirdir ve Suğla gölleri ile Çarşamba suyu ve kollarında yaşadığı (Atatür ve ark., 1989), daha sonra ise batıda Gölcük (Isparta), doğuda Hotamış Gölü, güneyde Toroslar'ın eteklerine kadar olan sahada (Arıkan ve ark, 1994) yayılış alanı gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Daha sonraki yıllarda yapılan araştırmalarda bu türün 15 lokalitede yaşadığı tespit edilmiştir (Ayaz et al., 2006; Düşen et al., 2004; Kaya et al., 2002).

Bu çalışmada *Pelophylax caralitanus* türünün öncelikle dağılışı ve habitatları tespit edilmesi, yapılan arazi çalışmaları esnasında, amfibi türlerinin bulunduğu lokalitelerin GPS koordinatları

alınması, Var/Yok ve Yakala-Tekrar Yakala yöntemlerinin verileri ve ekolojik veriler toplanması amaçlanmıştır. Elde edilen veriler ışığında, bilgisayar (Presence veya Capture) programları kullanarak populasyon büyüklükleri ve işgal ettikleri alanların oranları hesaplanması ve çeşitli multivaryans analizleri ile yorumlanarak, amfibilerin yaşadıkları habitatların özellikleri ve habitat tercihleri tespit edilmesi hedeflenmiş ve arazi çalışmaları esnasında ve sonrasında tespit edilen amfibilerin nesillerini tehdit eden faktörlere karşı koruma eylemleri önerilmiştir.



## 2. MATERYAL VE METOT

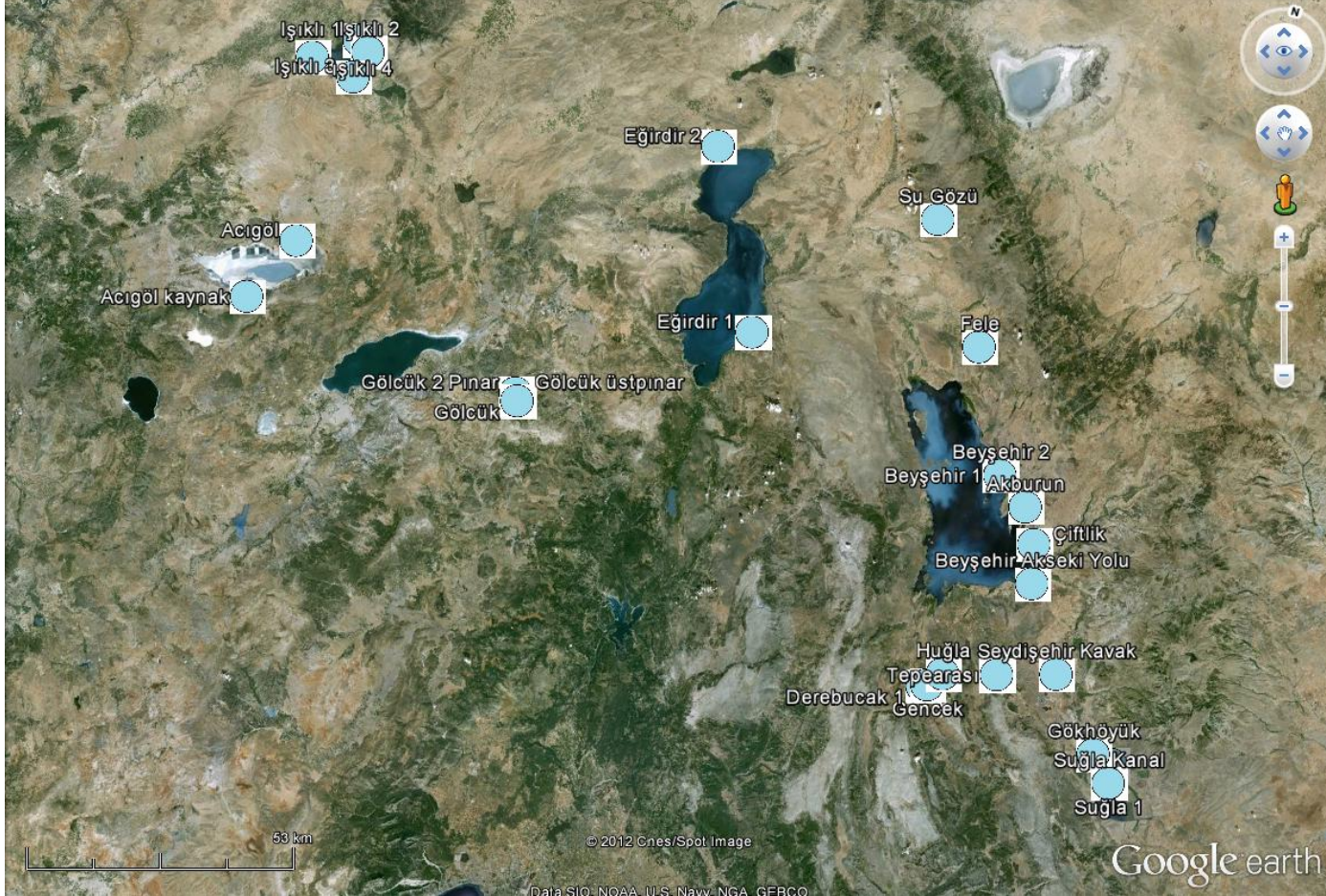
### 2.1. Çalışma Alanı

Çalışma yapılan lokatillerin koordinatları ve yükseklikleri Çizelge 1'de verilmiş olup, bu koordinatlar Landsat uydu haritasında işaretlenmiştir (Şekil 1).

Çizelge 1: Çalışmalarının gerçekleştirildiği lokaliteler ve koordinatları.

Lokaliteler	Enlem	Boylam	Yükseklik
Acıgöl kaynak	3746326	2950664	844
Acıgöl 1	3747745	2952913	842
Eğirdir Gölü 1	3757495	3057283	928
Beyşehir Gölü Akseki yolu	3739791	3142435	1131
Tepearası	3729528	3141092	1529
Suğla Gölü 3 DSİ	3723551	3158998	1107
Gölcük Göleti 3 Üstpınar	3744469	3029030	1354
Beyşehir Gölü 1	3749968	3134459	1121
Fele	3802435	3127156	1220
Beyşehir Gölü Akburun	3747430	3138905	1124
Beyşehir Gölü Çiftlik	3743865	3141318	1126
Su Gözü	3814227	3117232	1276

Gölcük Göleti 2 Pınar	3744469	3029030	1354
Seydişehir Kavak	3731211	3148814	1120
Derebucak 1	3726343	3131859	1286
Seyd. Gökhöyük	3724056	3156422	1104
Suğla gölü 1	3721501	3159413	1109
Huğla	3728112	3134050	1351
Gencek	3726572	3132438	1329
Beyşehir 2	3749968	3134459	1121
Suğla Gölü kanal	3721501	3159413	1109
Eğirdir Gölü K.kara	3814432	3046078	918
Gölcük Göleti (ısp.)	3743707	3029510	1385
Işıklı Gölü1	3815805	2955429	896
Işıklı Gölü 2	3814437	2957016	843
Işıklı Gölü 3	3811831	2956087	824
Işıklı Gölü 4	3812644	2950001	831



Şekil 1: Çalışma yapılan lokalitelerin Landsat uydu haritası üzerinde gösterimi..

## **2.2. Var/Yok (V/Y) Verilerinin Toplanması**

Var/Yok verilerinin (Presence/Absence data) toplanmasında “Görsel Temasla Araştırma Tekniği, GTAT (Visual Encounter Survey, VES)” ve Çağrı Yöntemi (Call Survey) kullanılmıştır. GTAT, araştırmacıların arazide belirlenen bir zamanda sistematik olarak hayvanları gözlemlemesine dayanmaktadır ve akarsu, çay, göl, gölet ve geçici gölcüklerdeki kurbağalar gibi bir topluluk oluşturan hedef türler için envanter hazırlama ve gözleme çalışmaları için uygun bir yöntemdir. GTAT, bir bölgenin zengin türlerini belirlenmesi, tür listesinin oluşturulması ve bir habitattaki türlerin nispi bolluğunun tahmin edilmesi için kullanılır. Bununla birlikte bir lokalitede GTAT ile YM-T yöntemi birlikte kullanılırsa, yoğunluk daha mantıklı bir şekilde hesaplanabilir. Bu yöntemle çalışmanın gerçekleştiği habitatlarda yaşayan türlerin belirlenmesi, çevresel faktörlerin kaydedilmesi ve arazi çalışması esnasındaki türlerin ortamdaki varlığı veya yokluğu kaydedilmiştir.

Gece yapılan arazi çalışmalarında V/Y verilerinin toplanması için Çağrı Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, kurbağa çağrılarının gözlenmesi türlerin habitatlardaki varlığı, populasyon büyüklüğü ve üreme aktiviteleri hakkında bilgiler verir. Bazı durumlarda bireylerle görsel temasın kurulması olanaksız olabilir. Böyle durumlarda kurbağaların çağrı tipi, çağrı yapan bireyin türünü belirleyebildiği gibi, çağrı sayısının farklı lokalitelerde karşılaştırılması ile populasyon büyüklüklerinin nispi tahmini ve üreme aktiviteleri hakkında bilgi verir (Sargent, 2000).

## **2.3. YM-T Yöntemi Verilerinin Toplanması**

YM-T yönteminde hayvanlar 25 cm çapında bir kepçe yardımı ile veya elle yakalanmıştır. Yakalanan hayvanlar markalama ve morfometrik

işlemlerin tamamlanmasına kadar 25x40x20cm ebatlarında plastik taşıma kaplarında saklanmıştır.

### **2.3.1. Hayvanların Markalanması**

Hayvanların markalama işleminde bireysel markalama yöntemi benimsenmiş ve bireylere minimum zarar veren dijital fotoğraf makinesi ile markalama tekniği kullanılmıştır. Bireyler ait fotoğrafların çekiminde Nikon D5000 dijital fotoğraf makinesi kullanılmıştır (Şekil 2). Fotoğrafı çekilen tüm bireylere bir fotoğraf kodu verilmiş ve bu koda ilişkili olarak bireyin cinsiyeti, yakalanma tarihi, ağırlığı ve boy uzunluğuna ait bilgiler kaydedilmiştir. *Pelophylax caralitanus* türünün dorsal tarafındaki desenler, türün bireysel olarak markalaması için uygun olduğu bulunmuş ve bireysel tanıma işlemleri bu bölgelerden gerçekleştirilmiştir. Fotoğraf çekimi yapılırken, arazide plastik saklama kabında tutulan bireyler, *P. caralitanus* türü için fotoğraf çekimi için özel hazırlanmış cam fanuslara aktarılmış ve bireylerin dorsal kısımlarının tamamını kapsayacak şekilde fotoğraflanması sağlanmıştır. Ayrıca tüm bireyler yaklaşık 15 cm sabit mesafeden fotoğraflanmıştır. Arazi çalışmaları esnasında çekilen bireylere ait fotoğraflar bilgisayar ortamına transfer edilmiş ve yapılan arazi tarihine ve türüne göre farklı klasörlerde sınıflandırılmıştır. Daha sonra hedef lokalitedeki farklı arazi dönemlerine ait fotoğraflar Microsoft Office Picture Manager programı yardımıyla görsel olarak karşılaştırılmış ve farklı klasörlerdeki aynı bireye ait fotoğraf kodları kaydedilmiştir.





Şekil 2: *P. caralitanus* türünün dorsal ve ventral taraftan görünüşü

## 2.4. Ekolojik Verilerin Toplanması

V/Y ve YM-T yöntemlerinin yapıldığı tüm göl, gölet dere ve geçici su birikintilerinde çeşitli ekolojik veriler toplanmıştır. Ekolojik verilerin toplanmasında topografik yapı, vejetasyon yapısı, yükseklik ve su kaynaklarının farklı olmasından dolayı toplam 45 farklı habitat incelenmiştir. Bu habitatlardan toplanan ekolojik veriler, Bain (1999), Krebs (1989) ve McDiarmid (1994)'te verilen değişkenlere ve çalışma yapılan lokalitelerdeki arazi koşullarına göre düzenlenmiştir. Buna göre toplanan bölgesel habitat değişken verileri aşağıda özetlenmiştir;

- Predatör balık varlığı: var (1), yok (0)
- Doğal olarak lokalitede bulunmayan ancak sonradan ortama bırakılan balık ve benzeri canlı varlığı (yabancı tür): var (1), yok (0)
- Habitat tipi: göl (1), gölet (2), geçici su birikintisi (3), dere (4)
- Su tabanı tipi: mil (1), çamur (2), kumlu toprak (3)
- Su sürekliliği: kalıcı (1), geçici (2)
- Habitatın denize olan yüksekliği (m)
- Habitattaki suyun maksimum derinliği: 1m'den az (1), 1-2m arası (2), 2m'den fazla (3)
- Habitatın 30 m<sup>2</sup>'lik çevresinde orman varlığı: var (1), yok (0)
- Habitatın 30 m<sup>2</sup>'lik çevresinde çimen varlığı: var (1), yok (0)
- Habitatın 30 m<sup>2</sup>'lik çevresinde kamış varlığı: var (1), yok (0)

- Habitatin 30 m<sup>2</sup>'lik çevresinde çalı formu varlığı: var (1), yok (0)
- Habitatin 30 m<sup>2</sup>'lik çevresinde tarımsal faaliyet varlığı: var (1), yok (0)
- Su altı vejetasyon varlığı: var (1), yok (0)
- Su yüzeyine çıkan emergent vejetasyon varlığı: var (1), yok (0)
- Su yüzeyini kaplayan vejetasyonun toplam yüzeye oranı: 0-%25 (1), %26-%50 (2), %51-%75 (3), %76-%100 (4)

Suyun kimyasal değişkenleri için gerekli olan su örnekleri, kurbağa popülasyonlarının bulunduğu habitatlarda, 50 cm kıyıya olan uzaklıkta, 10 cm derinlikten 1 litrelik polietilen kaplara konularak alınmıştır. Suyun kimyasal değişkenlerinin ölçümleri, arazi çalışmasını takip eden gün içerisinde yapılmıştır. Böylece bazı kimyasal değerlerinin zamanla gerçek değerlerinden sapmaları minimuma engellenmiştir. Suyun kimyasal değişkenlerinden serbest amonyak, nitrat, nitrit, mangan, demir sülfid kalsiyum sertliği, magnezyum sertliği klorit değerleri HACHDR\_2800 Spektrofotometre ile uygun reaktifler kullanılarak; çözünmüş oksijen miktarı (ÇO), pH, elektriksel iletkenlik ve tuzluluk Hach Portable pH/Conductivity/Dissolved Oxygen Meter kullanılarak ölçülmüştür

## 2.5. İstatistiksel Analizler

Her bir türün *işgal ettikleri alanların oranını* hesaplamak için MacKenzie *et al.* (2002) tarafından geliştirilen program PRESENCE ver. 2.0 kullanılmıştır. Bu programda, bir sezon için, popülasyonun



kapalı olduğunu ve çalışma yapılan alanlarda kolonizasyonun yada popülasyonun yok olma durumunun söz konusu olmadığı varsayılırken, birden fazla sezon için popülasyonları açık popülasyon olarak varsayıp sezonal işgal durumunu, lokal kolonizasyonu, popülasyonun yok olmasını ve popülasyonun ortaya çıkmasını hesaplar.

Bu çalışmada elde edilen V/Y verileri ile amfibi türlerinin *işgal ettikleri alanların ham oranları* (naive proportion of site occupied), *işgal ettikleri alanların oranları* (Proportion of sites occupied) ve *bulma olasılıkları* (detection probability) hesaplanmıştır. Türlerin *işgal ettikleri alan oranı* ve *bulma olasılıkları* hesaplanırken MacKenzie et al. (2002) tarafından tasarlanan modeller kullanılmıştır. Türlerin *naive  $\psi$*  ve  *$\psi$*  değerleri için model oluşturulmuş çok sayıda parametre içermesinden dolayı, bölgesel habitat değişkenlerinin etkisinin sabit (=1) olduğu varsayılmıştır. Bölgesel habitat değişkenlerinin amfibi tür zenginliğine ve türlerin hedef lokalitede var olup olmadığına dair etkisi (tanımlayıcı ekolojik faktör) Çoklu Regresyon (Multiple Regression) ve Lojistik Regresyon (Logistic Regression) analizleriyle değerlendirilmiştir.

Çalışma alanında dağılım gösteren türlerin *bulma olasılıklarını* ( $p$ ) hesaplamak için iki model tasarlanmıştır. Birinci modelde arazi çalışmaları esnasında çevresel faktörlerin, *bulma olasılıklarına* etki etmediği varsayılmıştır. İkinci modelde ise çevresel faktörlerin hedef türü *bulma olasılığını* etkilediği varsayılmıştır. Bu modellerden hangisinin hedef popülasyonlar için daha uygun olduğunu saptamak için "Akaike's Information Criterion (AIC)" kullanılmıştır.

Türün habitattaki varlığına veya yokluğuna etki eden faktörleri bulabilmek için ise öncelikle tek yönlü varyans analizi (One-Way Anova) kullanılmıştır. Daha sonra her bir tür için en önemli tanımlayıcı ekolojik faktörü yada faktörleri bulabilmek için hedef türlerin habitatlardaki varlığı veya yokluğu baz alınarak lojistik regresyon analizi kullanılmıştır.

Toplanan morfolojik veriler ise Pearson korelasyonu, tek yönlü varyans analizi ve lineer regresyon analizleri ile değerlendirilmiştir. Pearson korelasyonu, tek yönlü varyans, çoklu regresyon ve lojistik regresyon analizlerinde Statgraphics Plus 5.0 istatistiksel veri analiz paket programı kullanılmış, elde edilen sonuçlar SPSS Ver. 15.0 Evaluation version ile test edilmiştir.

Populasyon büyüklüğü hesaplamalarında yıl içerisinde iki arazi çalışması ihtiva eden türlerin yıllık populasyon büyüklüğü Lincoln-Petersen yöntemine göre hesaplanmıştır. Yıl içerisinde en az üç ve daha fazla arazi çalışması ihtiva eden populasyonların büyüklüğünü hesaplamak için program CAPTURE kullanılmıştır. Bu program kapalı populasyonlardaki tekrar yakalanma oranlarının varyasyonu ile ilgili olarak, null hipotezide dahil olmak üzere toplam 8 farklı modelden uygun model seçimini de içermektedir. Uygun model seçimi ise simule edilmiş veri setlerinin sayısı,  $\chi^2$  testlerinin kombinasyonu ve regresyon yaklaşımına dayalı olarak program CAPTURE'de verilen prosedüre göre yapılmıştır. Yıl içi yakalanma olasılıkları yine program CAPTURE ile hesaplanmıştır.

### 3. BULGULAR

Bu çalışma Göller bölgesi ve çevresini kapsayan toplam 45 habitatta 2011-2012 üreme dönemlerini kapsayacak şekilde toplam 52 günlük arazi çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Her bir habitata en az 5 defa (maksimum 9) arazi çalışması düzenlenmiş, ancak bu arazi çalışmalarından bazıları uygun olmayan arazi koşulları nedeniyle değerlendirilmeye katılmamıştır.

#### 3.1. *P. caralitanus* türünün İşgal Ettikleri Habitat Oranlarının ve Bulma Olasılıklarının Hesaplanması

Arazi çalışmaları sonucunda elde edilen V/Y verilerine göre *P. caralitanus* türünün işgal ettiği alan oranının ve bulma olasılıklarının hesaplanmasında, çevresel faktörlerinin değişken olduğu model en düşük  $\Delta AIC$  değerinden dolayı tüm türler için en uygun model olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Değişken çevre modeline göre *P. caralitanus* türünün işgal ettikleri alan oranları ve bulma olasılıkları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2: *P. caralitanus* türünün işgal ettiği alan oranının ve bulma olasılıklarının hesaplanmasında kullanılan model seçimi sonuçları.

Model	AIC	$\Delta AIC$	-2log(likelihood)
$\Psi(.)p(\text{değişken})$	184,79	0,00	164,79
$\Psi(.)p(.)$	229,25	44,46	225,25

$\Psi$ =işgal edilen alan oranı;  $p$ =bulma olasılığı

Çizelge 3: Arazi çalışmaları esnasındaki amfibi türlerine ait *bulma olasılıkları (p)*, *işgal ettikleri alanların ham oranı (naive  $\psi$ )* ve *işgal ettikleri alanların oranı ( $\psi$ )*.

2011	1. Arazi <i>p</i> değeri	0,81±0,083
	2. Arazi <i>p</i> değeri	1±0
	3. Arazi <i>p</i> değeri	1±0
2012	4. Arazi <i>p</i> değeri	0,69±0,113
	5. Arazi <i>p</i> değeri	1±0
	6. Arazi <i>p</i> değeri	1±0
	<i>naive <math>\psi</math></i>	0,60
	$\psi$	0,60±0,046

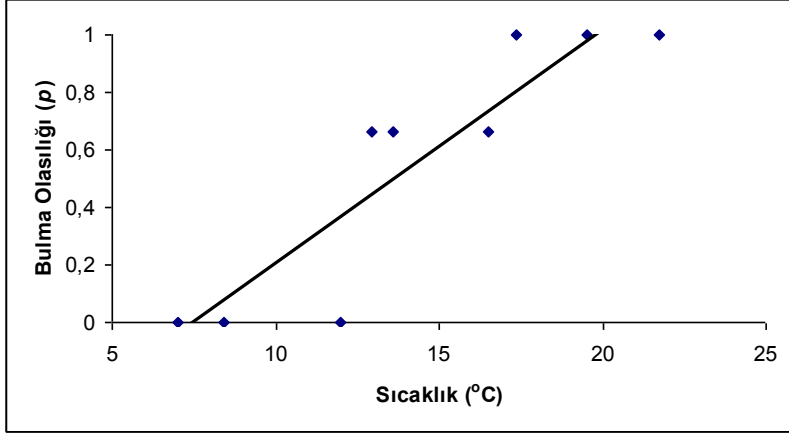
Elde edilen bu veriler sadece türün dağılışı gösterdiği lokaliteleri kapsamaktadır. *İşgal edilen alan oranı ( $\psi$ )* ve *bulma olasılığına (p)* göre her bir habitat yapılması gerekli olan optimum örneklem sayıları Çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre, *P. caralitanus* türünün *bulma olasılığı* değerleri 1'e ulaştığı için yıl içinde örneklem sayısının arttırılmasına gerek yoktur.

Çizelge 4: İşgal edilen alan oranı ( $\psi$ ) ve bulma olasılığı ( $p$ ) değerlerine göre her bir habitatta yapılması gerekli olan optimum örneklem sayısı (MacKenzie and Royle, 2007'den).

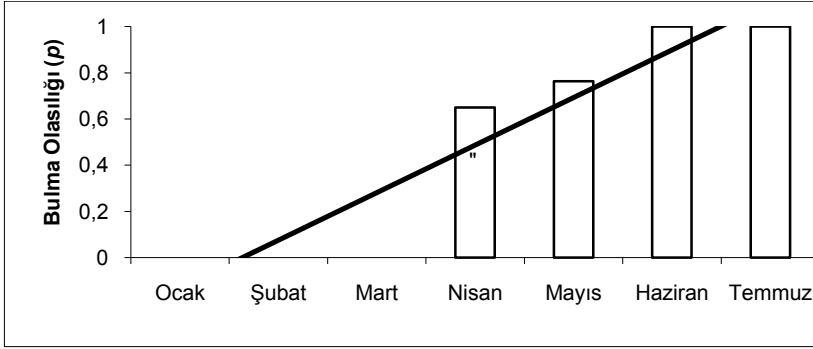
$p$	$\psi$								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	14	15	16	17	18	20	23	26	34
0,2	7	7	8	8	9	10	11	13	16
0,3	5	5	5	5	6	6	7	8	10
0,4	3	4	4	4	4	5	5	6	7
0,5	3	3	3	3	3	3	4	4	5
0,6	2	2	2	2	3	3	3	3	4
0,7	2	2	2	2	2	2	2	3	3
0,8	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,9	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Çizelge verileri, uygulamada minimum 3 örneklem çalışmasının yapılmasını gerektirmekte ve standart çalışma planı kullanılarak ve eşit sayıda örneklem yapıldığı varsaymaktadır.

*P. caralitanus* türünün bulma olasılıkları ile arazi çalışmaları esnasındaki su sıcaklıkları arasında istatistiksel açıdan önemli bir pozitif ilişki saptanmıştır ( $r^2=0,542$ ;  $F=120,4$ ;  $P<0,01$ ) (Şekil 3). Bu türün en yüksek bulma olasılıkları  $13^\circ\text{C}$  ve daha yüksek su sıcaklığında gerçekleşmiştir. *P. caralitanus* türünün bulma olasılıklarının aylara göre dağılışı Şekil 4'de gösterilmiştir. Buna göre habitatlarda Nisan ayından itibaren *P. caralitanus* türüne ait bireyleri görmek mümkündür. Ancak ilk aylarda çoğunlukla metamorfozunu tamamlamış genç bireylere rastlanmıştır. Mayıs sonu ve takip eden aylarda ve ortamda su bulunduğu sürece bu türün larva, ergin ve genç bireylerini gözlemlemek mümkündür.



Şekil 3: *P. caralitanus* türünün bulma olasılığı ile sıcaklık ilişkisi.



Şekil 4: *P. caralitanus* türünün bulma olasılığının aylara göre dağılımı.

### 3.2. *P. caralitanus* Türünün Dağılışına Etki Eden Ekolojik Faktörler

Araştırma yapılan bölgelerdeki su yapısı genel olarak hafif alkali ve düşük iyonik içeriğe sahiptir. Suyun kimyasal yapısındaki bazı değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 5'te verilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında hava sıcaklığı ortalama 17°C (Min.=0; Maks.=28) olarak saptanmıştır.

Çizelge 5: Suyun kimyasal değişkenleri için tanımlayıcı istatistikler.

	N	Min.	Maks.	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma
pH	45	6,3	8,59	7,62	0,083	0,554
Çözünmüş Oksijen (%)	45	2,56	9,67	6,32	0,274	1,838
İletkenlik ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	45	24	1905	486,78	55,320	371,100
Salinite (%)	45	0,01	0,97	0,22	0,029	0,193
NaCl ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	2,29	2186	601,57	128,454	791,846
TDS ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	5,43	813	254,36	29,123	177,150
Demir ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	0,01	0,7	0,06	0,017	0,111
Klorit ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	0,5	187,1	19,28	5,370	35,622
Mangan ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	0	0,8	0,19	0,024	0,160
Amonyum ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	-0,01	0,63	0,06	0,014	0,093
Sulfit ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	-8	14	0,60	0,788	5,285
Ca Sertliği ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	-0,85	6,49	1,17	0,229	1,537
Mg Sertliği ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	-1,49	4,27	0,97	0,163	1,092
Nitrat ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	0,1	6,3	0,81	0,192	1,290
Nitrit ( $\text{mg l}^{-1}$ )	45	0	0,035	0,01	0,001	0,009

Bölgesel habitat değişkenleri ve suyun kimyasal değişkenleri ayrı ayrı Pearson korelasyonu analizine tabi tutulmuştur. Yüksek korelasyon katsayısı ve istatistiksel açıdan önemli olan değişkenler Çizelge 6 ve 7'de verilmiştir.

Çizelge 6: Bölgesel habitat değişkenleri arasındaki Pearson korelasyon analizi sonuçları. Herbir hücre korelasyon katsayısını (k.k.) ve istatistiksel önemini (P) içermektedir. Her bir değişken için örneklem büyüklüğü=45.

	Yükseklik	Tarım	Balık	Yabancı Tür	Habitat Tipi	Su tabanı tipi	Su sürekliliği	Derinlik	Orman	Çimen	Kamış	Çalı Formu	Sualtı vejet.	Emergent Vejet.
Tarım	-0,46 0,002**													
Balık	-0,33 0,028*	0,21 0,160												
Yabancı Tür	-0,29 0,059	-0,12 0,435	0,55 0,000**											
Habitat Tipi	0,09 0,553	0,06 0,714	-0,44 0,003**	-0,38 0,011*										
Su tabanı tipi	-0,07 0,671	0,37 0,013*	0,09 0,570	-0,08 0,618	0,33 0,030*									
Su sürekliliği	0,14 0,359	-0,07 0,630	-0,45 0,002**	-0,22 0,144	0,40 0,007**	0,21 0,168								
Derinlik	-0,14 0,365	-0,24 0,116	0,54 0,000**	0,62 0,000**	-0,51 0,000**	-0,22 0,156	-0,52 0,000**							
Orman	0,44 0,005**	-0,23 0,149	-0,09 0,595	-0,30 0,056	-0,01 0,962	0,18 0,260	0,05 0,737	0,06 0,726						
Çimen	0,07 0,643	-0,05 0,727	0,04 0,799	0,06 0,695	0,06 0,712	-0,20 0,186	0,12 0,457	-0,10 0,528	0,09 0,560					
Kamış	-0,38 0,011*	0,28 0,064	0,47 0,001**	0,02 0,904	-0,36 0,017*	0,10 0,509	-0,41 0,006*	0,26 0,091	0,10 0,536	0,10 0,533				



Çizelge 6'nın devamı

	Yükseklik	Tarım	Balık	Yabancı Tür	Habitat Tipi	Su tabanı tipi	Su sürekliliği	Derinlik	Orman	Çimen	Kamış	Çalı Formu	Sualtı vejet.	Emergent Vejet.
Çalı Formu	-0,52	0,27	0,10	-0,18	0,20	0,10	0,19	-0,26	-0,32	0,20	0,20			
	0,000**	0,081	0,535	0,250	0,200	0,533	0,207	0,087	0,042	0,187	0,196			
Sualtı vejet.	0,14	0,03	0,02	-0,14	0,26	-0,05	0,12	-0,19	-0,07	0,46	-0,01	0,61		
	0,362	0,825	0,885	0,348	0,088	0,752	0,444	0,223	0,689	0,002**	0,949	0,000**		
Emergent Vejet.	0,25	-0,28	0,30	0,28	-0,34	-0,31	-0,18	0,24	-0,32	0,30	0,10	-0,02	0,25	
	0,106	0,067	0,048	0,064	0,026*	0,041*	0,231	0,120	0,045*	0,046*	0,526	0,882	0,095	
Vejet. oranı	-0,08	0,18	-0,31	-0,49	0,34	0,18	0,33	-0,43	0,11	0,06	0,15	0,59	0,46	-0,13
	0,602	0,247	0,038	0,001**	0,022*	0,255	0,031*	0,004*	0,514	0,699	0,345	0,000**	0,002**	0,399

\*\* Korelasyon 0,01 seviyesinde önemlidir. \* Korelasyon 0,05 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 7: Suyun kimyasal değişkenleri arasındaki Pearson korelasyon analizi sonuçları. Herbir hücre korelasyon katsayısını (k.k.) ve istatistiksel önemini (P) içermektedir. Örneklem büyüklüğü her bir veri için 45'tir.

+	pH	Ç.O.	İletkenlik	Salinite	NaCl	TDS	Demir	Mangan	Amonyak	Sulfit	Ca Sertliği	Mg Sertliği	Klorit	Nitrat
<b>Ç. O.</b>	0,18 0,239													
<b>İletkenlik</b>	0,16 0,280	-0,12 0,419												
<b>Salinite</b>	0,17 0,273	-0,15 0,326	0,98 0,000**											
<b>NaCl</b>	-0,17 0,308	-0,41 0,010*	0,31 0,056	0,32 0,053										
<b>TDS</b>	-0,05 0,753	-0,20 0,226	0,89 0,000**	0,90 0,000**	0,32 0,056									
<b>Demir</b>	-0,08 0,613	-0,13 0,382	-0,03 0,857	-0,02 0,905	0,44 0,006**	0,11 0,518								
<b>Mangan</b>	-0,41 0,006**	0,20 0,191	-0,26 0,082	-0,28 0,063	0,31 0,055	0,11 0,499	-0,04 0,778							
<b>Amonyak</b>	0,01 0,934	0,16 0,309	0,69 0,000**	0,70 0,000**	0,06 0,720	0,42 0,010*	-0,05 0,759	-0,21 0,172						

Çizelge 7'nin devamı

	pH	Ç.O.	İletkenlik	Salinite	NaCl	TDS	Demir	Mangan	Amonyak	Sulfit	Ca Sertliği	Mg Sertliği	Klorit	Nitrat
Sulfit	-0,11	0,07	0,28	0,28	0,01	0,30	0,08	-0,04	0,11					
	0,467	0,630	0,066	0,063	0,972	0,075	0,619	0,804	0,463					
Ca Sertliği	-0,21	0,44	-0,01	-0,09	-0,06	-0,03	0,12	0,20	0,11	0,10				
	0,161	0,002**	0,947	0,568	0,702	0,875	0,428	0,187	0,486	0,513				
Mg Sertliği	0,03	-0,18	-0,21	-0,14	0,01	-0,21	-0,06	-0,13	-0,26	0,00	-0,40			
	0,833	0,228	0,158	0,348	0,934	0,204	0,676	0,402	0,086	0,990	0,006**			
Klorit	-0,04	-0,14	0,78	0,78	0,19	0,75	-0,04	-0,11	0,53	0,05	0,03	-0,30		
	0,780	0,376	0,000**	0,000**	0,254	0,000**	0,814	0,474	0,000**	0,724	0,847	0,048*		
Nitrat	-0,24	0,00	-0,15	-0,24	0,44	0,00	0,01	0,46	-0,11	-0,06	0,10	-0,07	-0,12	
	0,115	0,988	0,341	0,114	0,006**	0,987	0,925	0,002**	0,467	0,673	0,518	0,667	0,430	
Nitrit	-0,17	0,08	0,15	0,08	-0,03	0,42	-0,11	0,28	-0,06	0,02	0,12	-0,26	0,40	0,53
	0,268	0,603	0,342	0,616	0,837	0,010*	0,492	0,061	0,709	0,901	0,439	0,081	0,007**	0,000**

\*\* Korelasyon 0,01 seviyesinde önemlidir.

\* Korelasyon 0,05 seviyesinde önemlidir.

*P. caralitanus* türünün çalışma yapılan toplam 45 habitatın % 60'inde yaşadığı tespit edilmiştir. *P. caralitanus* türünün dağılış gösterdiği bazı habitat tipleri Şekil 5'te gösterilmiştir. *P. caralitanus* türünün bulunduğu ve bulunmadığı habitatlarda elde edilen ekolojik verilerin tanımlayıcı istatistik ve tek yönlü varyans analiz sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir. Buna göre türün habitatteki varlığını ortamdaki Su tabanı tipi, Su sürekliliği, Kamış varlığı, Çalı Formu varlığı, Vejetasyon Oranı, pH, İletkenlik, Salinite, NaCl, TDS, Manganez, Amonyak, Sulfit, Ca Sertliği, Mg Sertliği, Klorit, Nitrat ve Nitrit miktarları etkilemektedir.











Şekil 5: *P. caralitanus* türünün dağılış gösterdiği bazı habitat tipleri

Çizelge 8: *P. caralitanus* türünün bulunduğu ve bulunmadığı habitatlarda elde edilen ekolojik verilerin tanımlayıcı istatistik ve tek yönlü varyans analiz sonuçları: A) Kategorik veriler, B) Sürekli veriler.

A	Var			Yok			F	Önem
	N	ort.	Std. Hata	N	ort.	Std. Hata		
Tarım	27	0,667	0,092	18	0,44	0,121	1,57	0,217
Balık	27	0,667	0,092	18	0,39	0,143	1,21	0,277
Yabancı Tür	27	0,148	0,070	18	0,28	0,135	3,81	0,058
Habitat Tipi	27	2,000	0,185	18	2,29	0,223	0,86	0,358
Su tabanı tipi	27	1,444	0,134	18	1,24	0,106	5,87	0,020*
Su sürekliliği	27	1,148	0,070	18	1,35	0,119	9,04	0,004**
Derinlik	27	1,963	0,146	18	1,65	0,191	0,71	0,404
Orman	27	1,478	0,106	18	1,18	0,128	2,40	0,130
Çimen	27	0,815	0,076	18	0,82	0,095	0,02	0,887
Kamış	27	0,704	0,090	18	0,12	0,081	9,77	0,003**
Çalı Formu	27	0,963	0,037	18	0,76	0,106	21,67	0,000**
Sualtı vejet.	27	0,963	0,037	18	0,94	0,056	0,33	0,566
Emergent Vejet.	27	0,519	0,098	18	0,67	0,114	3,08	0,086
Vejet. Oranı	27	2,000	0,000	18	1,83	0,167	24,88	0,000**
B	Var			Yok			F	Önem
	N	ort.	Std. Hata	N	ort.	Std. Hata		
pH	27	7,793	0,079	18	7,35	0,151	5,77	0,021*
O <sub>2</sub>	27	5,610	0,316	18	7,40	0,380	0,10	0,752
İletkenlik	27	484,963	34,770	18	489,52	130,491	19,89	0,000**
Salinite	27	0,233	0,017	18	0,21	0,068	23,56	0,000**
NaCl	27	710,637	171,193	18	333,87	117,427	38,06	0,000**
TDS	27	234,915	17,290	18	306,86	99,002	54,18	0,000**
Demir	27	0,061	0,013	18	0,07	0,037	0,73	0,397
Mangan	27	0,156	0,017	18	0,25	0,052	10,87	0,002**
Amonyak	27	0,046	0,005	18	0,09	0,034	6,39	0,015*
Sulfit	27	0,556	1,158	18	0,67	0,970	4,25	0,045*
Ca Sertliği	27	0,316	0,094	18	2,45	0,399	8,96	0,005**
Mg Sertliği	27	1,183	0,118	18	0,66	0,360	13,99	0,001**
Klorit	27	14,267	2,089	18	27,24	13,524	17,74	0,000**
Nitrat	27	0,589	0,122	18	1,14	0,440	9,38	0,004**
Nitrit	27	0,005	0,001	18	0,01	0,003	12,13	0,001**

\* =P<0,05      \*\*=P<0,01

*P. caralitanus* türünün tanımlayıcı ekolojik faktörlerini bulmak için lojistik regresyon analizi gerçekleştirilmiş ve lojistik regresyon analiz sonuçlarına göre, bölgesel habitat değişkenleri % 20,60 oranında, suyun kimyasal değişkenleri ise % 79,49 oranında uygun bir regresyon modeli oluşturmuştur. Suyun kimyasal değişkenleri (F=46,66; P<0,01) ve bölgesel habitat değişkenleri (F=11,24; P<0,01) için oluşturulan lojistik regresyon modellerinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır. *P. caralitanus* türünün habitatteki varlığını etkileyen tanımlayıcı ekolojik faktörler Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9: *P. caralitanus* türü için lojistik regresyon sonuçları.

	Parametre	Estimate	S.H.	Odds Ratio	$\chi^2$	Önem
SKD	Constant	23,82	6,587			
	Ç.O.	-1,87	0,542	0,154	15,67	0,0001
	Sülfid	0,58	0,287	1,777	3,97	0,0462
	Mg Sertliği	-6,68	1,894	0,001	30,42	0,0000
	Ca Sertliği	-2,26	1,078	0,105	5,29	0,0214
	Klorit	-0,18	0,054	0,839	13,22	0,0003
BHD	Constant	-5,91	2,430			
	Çalı Formu varlığı	3,58	1,526	35,716	7,92	0,0036
	Vejetasyon oranı	2,39	1,092	10,882	7,87	0,0050

### 3.4. *P. caralitanus* türünün dağılım gösterdiği bazı habitatlarda Populasyon Büyüklüklerinin Hesaplanması

YM-T yöntemi, çevresi uzun olan, yoğun bitki örtüsüne sahip ve kapalı populasyon olmayan lokalitelerde gerçekleştirilmemiştir. YM-T yöntemi için yeterli veri toplanabilen Gölcük Göletinde, Beyşehir Gölü Kuşluca lokalitesinde ve



Derebucak Göletinde populasyon büyüklüğü hesaplamaları için yeterli veri elde edilebilen bazı amfibi türlerinin populasyon büyüklükleri ile populasyon büyüklüğün standart hatası, güven aralığı ve yıl içi yakalanma olasılığı hesaplanmıştır.

Bu yöntemle 2011 döneminde Isparta iline ait Gölcük göletinde 4 günlük bir çalışma yapılmış ve toplamda 1356 birey markalanmıştır. 2012 üreme döneminde ise Kuşluca Lokalitesinde 3 arazi çalışması yapılmış ve toplam 352 birey yakalanmıştır. Yine 2012 üreme döneminde Derebucak Göletinde 578 birey yakalanmış, markalanmış ve yakalandıkları ortama tekrar salıverilmiştir. Bireylere ait fotoğrafların analizleri tamamlanmış ve program Mark ile populasyon büyüklüğü analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar program Capture ile test edilmiştir. Arazi çalışmaları esnasındaki Gölcük Göleti, Beyşehir-Kuşluca lokalitesi ve Derebucak lokalitesinde yakalanan birey sayılarına ait veriler Çizelge 10-11 ve 12’de verilmiştir.

Çizelge 10: Isparta iline ait Gölcük Göletinde uygulanan Yakala-Markala-Tekrar yakala yöntemine ait veriler

Örneklem No	j=	1	2	3	4	
Örneklem Tarihi		12.06.2011	18.06.2011	24.06.2011	30.06.2011	
Yakalanan birey sayısı	n(j)=	338	316	343	359	
Toplam yakalanma	M(j)=	0	338	555	792	1074
Yeni yakalanan	u(j)=	338	217	237	282	
Frekans	f(j)=	869	138	57	10	

Çizelge 11: Beyşehir Gölü Kuşluca lokalitesinde uygulanan Yakala-Markala-Tekrar yakala yöntemine ait veriler

Örneklem No	j=	1	2	3	
Örneklem Tarihi		17.06.2012	19.06.2012	21.06.2012	
Yakalanan birey sayısı	n(j)=	123	107	122	
Toplam yakalanma	M(j)=	0	123	211	299
Yeni yakalanan	u(j)=	123	88	88	
Frekans	f(j)=	246	53	0	

Çizelge 12: Derebucak lokalitesinde uygulanan Yakala-Markala-Tekrar yakala yöntemine ait veriler

Örneklem No	j=	1	2	3	
Örneklem Tarihi		16.06.2012	18.06.2012	20.06.2012	
Yakalanan birey sayısı	n(j)=	183	217	178	
Toplam yakalanma	M(j)=	0	183	342	443
Yeni yakalanan	u(j)=	183	159	101	
Frekans	f(j)=	320	111	12	

Bu verilere göre 2011 yılı için Isparta ili Gölcük göletinde *Rana caralitana* türüne ait 4 günlük arazi çalışması sonucunda yakalanan toplam 1356 bireyden populasyon büyüklüğü  $5295 \pm 2280$  olarak hesaplanmıştır. %95 güven aralığı ise 2640-12455 birey olarak hesaplanmıştır. Tekrar yakalanma oranı ise 0,22 olarak saptanmıştır. Tekrar yakalanan bireyler çıkarıldığında populasyonun 1,38:1 oranında dişi eğilimli bir populasyon olduğu saptanmıştır

Beyşehir-Kuşluca lokalitesinde 3 günlük arazi çalışması esnasında toplam 352 birey yakalanmıştır. Populasyon büyüklüğü  $735 \pm 79,9$  olarak hesaplanmış, %95 güven aralığı ise 605-921 birey olarak hesaplanmıştır. Tekrar yakalanma oranı ise 0,16 olarak saptanmıştır. Tekrar yakalanan bireyler çıkarıldığında populasyonun 1,32:1 oranında dişi eğilimli bir populasyon olduğu saptanmıştır.

Derebucak Göletinde de 3 günlük arazi çalışması yapılmış ve toplam 443 birey yakalanmıştır. Populasyon büyüklüğü  $753 \pm 4969$  olarak hesaplanmış, %95 güven aralığı ise 679-850 birey olarak hesaplanmıştır. Tekrar yakalanma oranı ise 0,26 olarak saptanmıştır. Tekrar yakalanan bireyler çıkarıldığında populasyonun 1,13:1 oranında dişi eğilimli bir populasyon olduğu saptanmıştır.

### 3.5. *P. caralitanus* türünün Nesillerini Tehdit Eden Faktörler

Göller Bölgesi ve çevresindeki lokalitelerde *P. caralitanus* türünün ve nesillerini tehdit eden toplam 4 temel faktör tespit edilmiştir. Amfibi türlerinin nesillerini tehdit eden bu faktörler genellikle insan kaynaklı faktörler olarak göze çarpmaktadır.

En fazla tespit edilen faktörlerden birincisi amfibi habitatlarının tahrip edilmesi veya modifikasyona uğratılmasıdır. Amfibi habitatlarının tahrip edilmesi veya

modifikasyonu Gölcük Göleti, Suğla Gölü, Beyşehir Gölü ve çevresi, Işıkli Gölünde gözlenmiştir.

Amfibi türlerinin nesillerini tehdit eden ikinci faktör ise doğal olarak habitatta bulunmayan, ancak, habitata çeşitli nedenlerden dolayı sonradan eklenen yabancı türlerdir. Bu faktörün etkileri Beyşehir Gölü, Işıkli Gölü ve Gölcük'te gözlenmiştir. Yabancı tür olarak, kerevit (*Astacus leptodactylus*),ve yayın balığı (*Siluris glanis*) göze çarpmaktadır. Her iki türde predatör canlı olup, kerevit semenderlerin larva ve erginlerini, anurların ise genellikle larvalarını besin olarak tüketmektedir. Yayın balığı oldukça saldırgan bir tür olup, bulunduğu lokalitede amfibilerin nesillerini tehlikeye sokmaktadır.

Üçüncü faktör ise habitatların yakın çevrelerinde yapılan tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan tarım ilacı faktördür. Tarım ilaçları amfibi habitatlarına hava ve su yoluyla dolaylı bir şekilde bulaşabileceği gibi kullanılan tarım ilaçlarının şişelerinin ağızı açık bir şekilde habitata atıldığı gözlemlenmiştir. Diğer yandan tarımsal faaliyetler için gölden pancar motorları ile su alımı özellikle yaz aylarında göl veya göletin su seviyesini düşürmekte ve devamlılığını tehlikeye sokmaktadır.

Amfibi habitatlarının aşırı kullanımı, türlerin nesilleri etkileyen dördüncü faktördür. İnsanlar tarafından habitat kullanımı genellikle mesire alanı veya kamp alanı olarak gerçekleşmektedir. Mesire veya kamp alanı olarak kullanılan habitatlarda bölgesel ve zamansal olarak değişen kullanım oranının yanı sıra çöplerin habitata bırakılması ve kamp ateşi yakılması suretiyle de habitata zarar verilmektedir. Habitatlarının aşırı kullanımı başlığı altındaki diğer bir faktörde, büyük ve küçükbaş hayvanların amfibi habitatlarında otlatılmasıdır. Yoğun bir şekilde hayvan otlağı olarak kullanılan lokalitelerde, türlerin saklanma ve beslenme habitatları tahrip edilmektedir. Amfibi türlerinin çeşitli nedenlerden dolayı toplanması veya toplatılması beşinci önemli faktördür. *P. caralitanus* türü yerel halk bakımından *P. bedriagae* türü ile aynı görülmekte ve dolayısıyla bu kurbağaların yurtdışında besin olarak kullanımından kaynaklanan toplatılması *P. caralitanus* türünün nesillerini tehlikeye sokan nedenlerdir.

## 4.TARTIŞMA

### 4.1. *P. caralitanus* türünün İşgal Ettiği Habitat Oranları ve Bulma Olasılıkları

Program PRESENCE ile türlerin işgal ettikleri alan hesaplamaları henüz çok yeni bir yöntemdir. Bu program, hedef türün *bulma olasılığının* bir'den ( $<1$ ) küçük olduğu zamanlarda veya türlerin habitattaki varlığı hatalı bir şekilde tespit edildiği durumlarda, *işgal edilen alan oranlarını* hesaplamaktadır (MacKenzie et al., 2002; MacKenzie et al., 2003). Program PRESENCE, amfibiler üzerinde ilk kez 2005 yılında denenmiş ve son birkaç sene içerisinde farklı amfibi türleri üzerinde çalışmalar bu program ile analiz edilmiştir (Muths et al., 2005; Pellet and Schmidt, 2005; Pellet et al., 2007b; Schmidt and Pellet, 2005; Smith et al., 2006).

*İşgal edilen alan oranı ve işgal edilen alanların ham oranı* değerleri hedef bir türün çalışma yapılan alanlarda *bulma olasılığı* değeri ile ilgilidir. Her bir tür için *bulma olasılıkları* hesaplanırken çevresel faktörlerin değişken olduğu model, tüm türler için en uygun model olarak saptanmıştır.

*P. caralitanus* türünün türü çalışma yapılan toplam 45 habitatın % 60'ında (27 habitatta) bulunmasından dolayı çalışma yapılan bölge için yaygın bir tür olduğu saptanmıştır. Bu tip çalışmalar ege bölgesinin kuzey kısımlarında gerçekleştirilmiş (Başkale, 2009) olup *P. bedriagea* için %90, *H. arborea*, *P. viridis* ve *B. bufo* türleri ise çalışma alanlarının yaklaşık olarak % 50'sinde tespit edilmiştir. Ayrıca, *L. vulgaris*, *T. karelinii* ve *R. macrocnemis* türleri ise çalışma alanlarının % 30 veya daha azında bulunmasından dolayı, bu bölge için nadir türler olarak adlandırılabilenleri belirtilmiştir.. Diğer yandan, benzer bir çalışma Pellet and Schmitz (2005) tarafından gerçekleştirilmiş olup, türünün Batı İsviçre populasyonları için *işgal edilen alan oranı ve işgal edilen alanların ham oranı* değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışmada toplam 27 habitat incelenmiş ve *işgal edilen alanların ham oranı* 0,667 olarak belirlenirken ortalama *işgal edilen alan oranı*  $0,726 \pm 0,099$  olarak verilmiştir.

Hedef bir türün *işgal ettiği alan oranı* ve *bulma olasılığı* değerleri hedef bir türün habitatta tespit edilebilmesi için gerekli minimum örneklem sayısının da vermektedir. Bu değerler göz önüne alındığında, MacKenzie and Royle (2005) tarafından tasarlanan çizelgeye göre her bir tür için yapılması gerekli örneklem sayısının *P. caralitanus* türü için yeterli olduğu saptanmıştır. Benzer bir çalışma Pellet et al., (2007b) tarafından yapılmış, kuş, kelebek ve amfibilerden oluşan toplam 10 türün tek örnekleme ait *bulma olasılığı* baz alınarak her bir yıl için yapılması gereken örneklem sayısını belirtmiştir ve amfibi türleri için gerekli örneklem sayıları, 3-6 arasında değişmektedir. Pellet ve Schmidt (2005) tarafından yapılan başka bir çalışmada, bir türün habitattaki varlığını % 95'lik bir güven aralığında ispat edebilmek için *H. arborea* türünde ortalama 13°C'de minimum 3 örneklem, *Bufo calamita* türünde ise minimum 6 örneklem çalışmasının yapılmasının gerekli olduğunu belirtilmiştir.

Ortama ait sıcaklık değerleri amfibilerin aktif periyotları boyunca yüksek korelasyon gösteren en büyük faktörlerden biridir (Duelman and Trueb, 1994). Aynı zamanda amfibilerin üreme aktivitelerinin, genellikle sıcaklık ve yağış miktarı gibi iklimik faktörlere bağlı olduğu belirtilmiştir (Blankenhorn, 1972; Collins and Wilbur, 1979; Cree, 1989; Fukuyama and Kusano, 1992). Program PRESENCE ile uygun habitat modelleri belirlenebileceği gibi türlerin *bulma olasılığını* ve hangi faktörlerin *bulma olasılığını* yükselttiği belirlenebilir. Çevresel faktörlerin değişken olduğu modelden elde edilen *bulma olasılığı* değerleri ile örneklem zamanındaki su sıcaklıkları karşılaştırıldığında, *bulma olasılığı* değerleri ile su sıcaklığı istatistiksel açıdan *P. caralitanus* türü için istatistiksel açıdan önemli pozitif bir göstermiştir. *P. caralitanus* türünün en yüksek *bulma olasılığı*, *P. bedriagae* için 13°C ve daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleşmiştir. Başkale (2009) kuzey Ege Bölgesinde yaptığı çalışmada *P. bedriagae* türü için 16°C ve daha yüksek su sıcaklıklarda; *H. arborea* türü için ortalama 9-13°C; *P. viridis* türü için ortalama 8-12°C; *B. bufo* türü için ortalama 7-13°C; *L. vulgaris* ve *T. karelinii* türleri için ise ortalama 8-13°C arasındaki su sıcaklıklarında; *R. macrocnemis* türü için, ortalama 17°C ve daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleştiğini belirtmiştir.

Bunlara ek olarak, program PRESENCE ile elde edilen *bulma olasılığı* değerleri ve bu değerlerin elde edildiği arazi çalışmalarının tarihleri göz önüne

alındığında, ilerde yapılacak çalışmalar için, türlerin gözlemlenmesinde en uygun zaman dilimini belirlemek mümkündür. Örneğin, *Hyla femoralis*, *Rana grylio*, *R. sphenoccephala* ve *R. virgatipes* türleri için en uygun örneklem zamanlarının ilkbahar ve yaz ayları olduğu belirtilmiştir (Smith et al., 2006). Başkale (2009) çalışmasında. *P. bedriagae* türüne ait bireyleri Şubat ayı sonlarından itibaren işgal ettiği habitatlarda gözlemlenmek mümkün olduğunu, en yüksek *bulma olasılığı* ise Mayıs-Temmuz aylarında gerçekleştiğini, *H. arborea* türü Şubat-Mayıs aylarında habitatta görülebileceğini, en yüksek *bulma olasılığı* ise Mart ayında olduğunu; *P. viridis* türü için, Ocak-Haziran aylarında; *B. bufo* türü ise Ocak-Mayıs aylarında habitatta gözlenebileceğini belirtmiştir. Bu iki tür için en yüksek *bulma olasılığı* ise Şubat-Mart aylarındadır. Yine aynı çalışmada *R. macrocnemis* türü Nisan ayı sonlarından itibaren gözlemlenebilir ve en yüksek *bulma olasılığı* ise Haziran-Temmuz aylarında; *L. vulgaris* ve *T. karelinii* türleri ise ortamda Şubat-Mayıs aylarında gözlenebileceği vebu iki türün en yüksek *bulma olasılığı* ise Mart-Nisan ayları olarak belirlemiştir.

## **4.2. Habitatların Ekolojik Özelliklerinin *P. caralitanus* Türü Üzerindeki Etkileri**

### **4.2.1. Ekolojik Verilerin Kendi Aralarındaki Etkileşimleri**

Korelasyon analizleri, toplanan ekolojik veriler arasında pozitif veya negatif ilişkilerin olduğunu göstermiştir. Bölgesel habitat değişkenlerine bakıldığında habitat tipi değiştiğinde (örneğin göl) derinliğin değiştiği, derinlik arttıkça habitattaki su varlığının devamlı olması, devamlı ve derin su ile birlikte habitatta yabancı tür ve balıkların habitatta yaşaması sağlanır. Diğer yandan, su derinliği yüksek ve devamlı su bulunan habitatların yakınlarında çoğunlukla tarımsal aktiviteler gerçekleştirilmektedir. Yükseklikle habitatta kamış bulunması ise negatif korelasyon göstermekte olup, yükseklere çıktıkça sulak alandaki kamış mevcudiyeti sonlanmaktadır.

Suyun kimyasal değişkenleri arasındaki korelasyon sonuçlarına bakıldığında, iletkenlik ve salinite, TDS, amonyak ve klorit arasında yüksek bir korelasyonun

olduğu gözlemlenmektedir. Negatif ilişki varyasyonu ise nitrit, nitrat ve amonyum çiftleri arasındadır. Bu üç değişken nitrojen bileşikleri olarak adlandırılmakta ve ortamda birinin artışı, diğer değişkenlerin azalmasına neden olmaktadır. Diğer bir negatif ilişki ise Ca sertliği ve Mg sertliği arasındadır. Benzer şekilde, iletkenlik ve tuzluluk değişkenleri güçlü bir şekilde pozitif ilişki göstermekte, yani tuzluluk değeri yüksek olan suların iletkenlik değerleri de yüksek olmaktadır. Ayrıca, nitrat-mangan, pH-mangan, ÇO-Ca sertliği, NaCl-Nitrat, NaCl-Demir TDS,-nitrit, TDS, Klorit, arasında ilişkiler saptanmıştır.

#### **4.2.2. Ekolojik Özelliklerin *P. caralitanus* türünün Habitattaki Varlığına Etkisi**

Amfibi türlerinin sucul habitatlarda meydana gelen değişimlere karşı oldukça hassas olmaları nedeniyle su rengi, bulanıklık, pH, su sürekliliği, yabancı (özellikle predatör olanlar) canlı varlığı, çevredeki bitki örtüsü ve yoğunluğu gibi değişkenler üreme alanı seçimini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilir (Evans et al., 1996; Gascon, 1991; Spieler and Linsenmair, 1997; Welsh and Ollivier, 1998; Werner and Glennemeier, 1999). Hatta, sucul habitatlardaki kirletici maddelerin artışı bazı türlerin azalmasına ya da yok olmasına neden olabilir (Carey and Bryant, 1995). Amfibilerin uzun vadeli çalışmalarla korunabilmesi için öncelikle üreme habitatları ve yakın çevrelerinin korunması gerekmektedir (Dodd and Cade, 1998; Semlitsch et al., 1996; Semlitsch, 1998). Fakat koruma çalışmaları için yapılacak ilk adım olarak, üreme veya kışlama habitatlarında amfibi tür zenginliğine ve türlerin habitattaki varlığına etki eden ekolojik değişkenlerin bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle son zamanlarda ekolojik değişkenler ile amfibi tür zenginliği ve türlerin üreme alanı seçimi arasındaki ilişkileri araştıran çalışmalarda dikkate değer bir artış gerçekleşmiştir (Eigenbrod et al., 2008; Ensbella et al., 2003; Gagne and Fahrig, 2007; Hecnar and M'Cloaskey 1996, 1998; Lips et al., 2001; Loman and Lardner, 2006; Manenti et. al., 2008; Pavignano et al., 1990; Pellet et al., 2004; Skei et al., 2006; Vos and Stumpel, 1995; Welsh and Olliver, 1998; Werner et al., 2007).

Diğer yandan, ekoloji ve koruma biyolojisi çalışan bilim insanları için tür zenginliğini, türlerin dağılışını, populasyon sayılarını ve bu populasyonlara ait büyüklüklerini, ekolojik adaptasyonlarını, doğal seleksiyonlarını, genetik yapılarını ve evrimlerini anlamak büyük önem taşımaktadır (Scott et al., 2002). Bu konularda

elde edilen bilgiler birçok biyolojik problemlerin çözümlenmesinde kullanılmaktadır (Bailey, 1951). Ayrıca, amfibileri daha iyi anlayabilmek için iyi tasarlanmış uzun vadeli gözlem çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Bu nedenle, *P. caralitanus* türünün ekolojisi ile ilgili olarak, Göller Bölgesi'nden elde edilen ekolojik verilerin önce kendi aralarındaki ilişkileri incelenmiş, daha sonra amfibi tür zenginliğini ve hedef türün habitattaki varlığını etkileyen tanımlayıcı ekolojik faktörler belirlenmiştir.

Genel olarak sucul ortamda ayrılmayan bir türdür. Yavaş akan sularda gözlenebildiği gibi bitki örtüsüne sahip göl, gölcük ve havuzlarda çok sık görülür. Çalışma yapılan bölgede en sık rastlanılan bu tür geniş dağılışa sahip olmasıyla birlikte fırsatçı bir tür olarak bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada bölgesel habitat değişkenlerinden su tabanı tipi, su sürekliliği, Kamış varlığı, Çalı formu varlığı, ve vejetasyon oranı; suyun kimyasal özelliklerinden pH, iletkenlik, salinite, NaCl, TDS, mangan, amonyak, sülfid, Ca sertliği, Mg sertliği, klorit, nitrit ve nitrat türün varlığına önemli derecede etki ettiği saptanmıştır. Lojistik regresyon analizi ise çözünmüş oksijen sülfid, Mg sertliği, Ca sertliği, klorit, çalı formu varlığı ve vejetasyon oranı değişkenlerinin tanımlayıcı ekolojik faktör olduklarını tespit etmiştir.

Özellikle, pH, amonyum, nitrit, nitrat ve tuzluluk gibi değişkenlerin amfibi türleri üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemli olduğu, mevcut literatürler ışığında, bu değişkenlerin amfibi popülasyonlarına etkisi tescil edilmiştir. Örneğin, daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda pH'nın amfibi popülasyonları ile negatif bir ilişki gösterdiği belirtilmiştir (Blaustein et al., 2003; Horne and Dunson, 1995). Ayrıca, tarım ve endüstride kullanılan çoğu kimyasal ürünün sucul ekosistemlere zarar verdiği bilinmektedir. Örneğin tarımsal alanlardaki su yüzeyinde nitrat konsantrasyonunun artması, bu sularda yaşayan veya herhangi bir nedenle bu suyu kullanan balık, amfibi, reptil ve hatta insanlara bile zararlı etkiler göstermesine neden olmaktadır. Sudaki nitrojen kirliliği primer üreticileri ve sucul ekosistemlerin mikrobiyal komünitelerinin artmasına neden olabilir (Carpenter et al., 1998; Fenn et al., 2003). Özellikle amfibiler üzerinde toksik bir etki gösteren nitrat ve diğer nitrojen bileşikleri yüksek konsantrasyonlara ulaştığında amfibi türlerinin azalmasına neden olmaktadır (Marco et al., 1999). Nitrat konsantrasyonu ve diğer



bileşiklerinin negatif etkisi türden türe (Hecnar, 1995) ve hatta aynı türün farklı popülasyonlarında bile değişkenlik gösterebilir (Johansson et al., 2000).

İstatistiksel bakımdan önemli bir diğer değişken ise tuzluluktur. Sulak alanlardaki tuz konsantrasyonunun artması, tatlı su biyoçeşitliliği üzerine büyük bir problem oluşturmaktadır. Smith et al., (2007), tatlı su ekosisteminde en fazla amfibi türünün % 6'lık deniz suyu konsantrasyonunda bulunduğunu ve konsantrasyonun artışıyla birlikte tür sayısında hızlı bir şekilde düştüğünü belirtmişlerdir. Diğer yandan, yüksek tuz konsantrasyonları, *Buergeria japonica* türünün yumurtalarındaki yavru çıkış başarısını negatif bir şekilde etkilemiştir (Haramura, 2007). *P. viridis* larvalarının ise % 15'lik deniz suyu konsantrasyonuna kadar hayatta kaldığı belirtilmiştir (Duellman and Trueb, 1994).

Elde edilen bu sonuçlar bu türün habitat seçimini dikkatli bir şekilde yaptığını göstermektedir. Habitat tipi, çimen varlığı, kamış varlığı ve sualtı vejetasyon varlığı bu türün üreme alanı seçimini önemli bir şekilde etkilemektedir ve bu değişkenler kendi aralarında pozitif korelasyon göstermektedir. Öyle ki, bu tür çoğunlukla göl, gölet tipi habitatların bol vejetasyonlu kısımlarında rastlanmıştır. Özellikle habitatlarda kamış varlığı, bu türün hem predatör canlılardan korumasında hem de yumurta bırakma açısından ideal bir alan teşkil etmektedir.

Sucul ortamlarda ekolojik dengenin devamı için çözünmüş gaz seviyeleri (oksijen, korbondiyoksit, nitrojen ve hidrojen sülfid) önemlidir (Cassidy, 2006). Ancak, tek başına çözünmüş oksijen konsantrasyonu bu türün habitatındaki varlığını doğrudan tehdit etmemektedir. Türün bir diğer adının bataklık kurbağası olması, düşük oksijen seviyelerinde de yaşayabildiğinin göstergesidir. Nitekim elde edilen sonuçlar, bu türün yaşadığı habitatlardaki oksijen seviyesinin yaşamadığı habitatlara göre daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bu türün genellikle, iletkenlik değerinin yüksek olduğu, mil ve çamur yapısında su tabanına sahip habitatları seçtiği saptanmıştır.

Sonuç olarak ekolojik verilerden elde ettiğimiz tüm bilgiler; tek bir değişkenden ziyade, bir veya birden fazla değişkenin birlikte oluşturduğu kombinasyonların amfibi tür zenginliğine ve habitatteki bir türün varlığını açıklayan tanımlayıcı ekolojik faktörlerin pozitif veya negatif yöndeki etkisinin tespiti şeklindedir. Ayrıca elde

ettiğimiz bu sonuçlar, sulak alan ekolojisinde amfibilerin iyi bir indikatör canlı olduğunu göstermekte ve amfibi komüniteleri üzerindeki uzun vadeli çalışmaların gerçekleştirilmesi ile sulak alan ekolojisinde meydana gelebilecek değişimleri ve bu değişimler sonucu oluşacak olası sorunlar hakkında değerli bilgiler sağlayacaktır.

#### **4.3. *P. caralitanus* Türünün Populasyon Büyüklüğü**

Amfibi populasyonlarının azalması yada yok olması hakkında ilk kez 1989 yılında Birinci Dünya Herpetoloji kongresinde bahsedilmiş ve son 20 yıl içerisinde bu fenomen, küresel bir problem haline gelmiştir. (Alford and Richards, 1999; Barinaga, 1990; Beebee and Griffiths, 2005; Blaustein and Wake, 1990; Gardner, 2001; Houlahan et al., 2001; La Marca et al., 2005; Ron et al., 2003; Stuart et al., 2004; Wake, 1991; Wyman, 1990). Dünyadaki amfibi biyoçeşitliliğindeki azalmalar son zamanlarda iyi bir şekilde rapor edilmesine rağmen, bazı türlerin populasyon durumları hakkında hala yeterli bilgiler mevcut değildir. Halbuki hedef bir türe ait populasyon dinamiğinin ve demografik parametrelerinin anlaşılması koruma biyolojisinin temelini oluşturmaktadır (Marsh and Trenham, 2001). Bu tip bilgileri elde etmek için ise YM-T yöntemi biyologlar ve ekologlar tarafından kullanılan iyi bir araçtır (Donnelly and Guyer, 1994; Lebreton et al, 1992). Bu yöntemle elde edilen verilerden hedef bir türün ekolojisi hakkında yararlı bilgiler verebileceği gibi populasyondaki bireylerin yakalanma olasılığı, hayata kalma oranları ve populasyon büyüklüğü gibi demografik parametrelerin de hesaplanmasını sağlar.

Ülkemizde, populasyon büyüklüğü ile ilgili çalışmalar oldukça az sayıda olup, giderek artmaktadır (Ayaz et al., 2007; Baran vd., 2001; Kaya et al., 2005; Kaya and Erişmiş, 2001; Mermer et al., 2008). Ülkemizde yapılan amfibilerin populasyon büyüklüğü ile ilgili ilk çalışma *Rana holtzi* türü üzerine gerçekleştirilmiştir (Baran vd., 2001). Bu çalışmada, türün tip lokalitesi olan Karagöl'de göl kenarının her m<sup>2</sup>'sinde yaklaşık olarak 7-11 ergin bireyin bulunduğu ve bu değerlerden hareketle gölde yaklaşık 30 bin kurbağadan oluşan bir populasyonun bulunduğu ileri sürülmüştür. Yine aynı kaynağa göre, göle aşılana aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) populasyonu gölün biyolojik dengesini bozmuş ve bunun sonucu olarak *R. holtzi* populasyonunun daha önceki yıllara göre % 60-70 oranında azaldığı ileri sürülmüştür. 1999-2000 yıllarında ise kurbağa-balık populasyonu arasında bir dengenin oluştuğu

açıklanmıştır. Bu çalışmayı takiben, Akören Gölü'nde, *R. ridibuda* türünün populasyon büyüklüğü üzerine başka bir çalışma yapılmış ve populasyon büyüklüğü 2. günde 3016, 3. günde 3532 olarak bulunmuştur (Kaya and Erişmiş, 2001). Kaya et al., (2005) yaptıkları 3 günlük çalışmada, Karagöl'deki *R. holtzi* türünün populasyon büyüklüğünü ortalama 1059 (populasyon büyüklüğü 1. 2. ve 3. günlerde sırası ile 725, 1019 ve 1432'dir) olarak hesaplanmışlardır. Bu konudaki diğer çalışmada Ayaz et al., (2007), Yayla Gölü (Buldan, Denizli)'ndeki *R. ridibunda* türünün populasyon büyüklüğünü üç günlük bir arazi çalışması yaparak hesaplamış ve bu göldeki ortalama populasyon büyüklüğünü 14733 birey olarak hesaplamıştır. Populasyon büyüklüğünün hesaplanması üzerine en son yapılan bir çalışma ise Mermer et al., (2008) tarafından türleri üzerine gerçekleştirilmiştir. İki günlük arazi çalışmasını kapsayan bu çalışmada, *T. karelini*'nin populasyon büyüklüğü Kirazlıyayla'da  $275 \pm 60,9$ , Sarıalan'da  $424 \pm 85,6$ ; *T. vittatus*'un populasyon büyüklüğü ise Kirazlıyayla'da  $392 \pm 85,6$  ve Sarıalan'da  $158 \pm 37,9$  olarak hesaplanmıştır. Ancak bu çalışmaların hepsinde erkek dişi oranı verilmesine rağmen erkek ve dişi sayıları populasyon büyüklüğü hesaplamalarına dahil edilmemiştir.

İki yıl süren çalışmalarımız süresince YM-T yöntemi, lokalitelerin yüz ölçümünün büyük olması, populasyonun açık olması, lokalitenin çevresinin yoğun bitki örtüsü ile çevrili olması, gece çalışmaya elverişli olmaması ve ulaşımın zor olması gibi nedenlerden dolayı toplam 3 lokalitede uygulanmıştır. Populasyon büyüklüğü hesaplamaları bakımından bölgede yaygın ve suyu terk etmeyen bir tür olması nedeniyle *P. caralitanus* kolay çalışılabilen tür olmuştur.

Gölcük Göletinde 2011 yılı *P. caralitanus* türüne ait populasyon büyüklüğü  $5295 \pm 2280$  birey olarak hesaplanmıştır. Beyşehir-Kuşluca lokalitesinde 3 günlük arazi çalışması esnasında toplam 352 birey yakalanmıştır. Populasyon büyüklüğü ise  $735 \pm 79,9$  birey olarak hesaplanmıştır. Derebucak Göletinde de 3 günlük arazi çalışması yapılmış ve toplam 443 birey yakalanmış, populasyon büyüklüğü  $753 \pm 4969$  olarak hesaplanmıştır.

Bu 3 lokalitede *P. caralitanus* türünün populasyon büyüklüklerinin hesaplanmasında, genellikle  $M_0$  modeli en uygun model olarak saptanmıştır.  $M_0$  modeli ise YM-T yöntemi kapsamında erkek ve dişi bireylerin her bir örnekleme

evresinde eşit yakalanma olasılığına sahip olduğunu göstermektedir. Yani, yakalama ve markalama işlemleri esnasında bireylerin davranış değişikliğine ve yaralanmasına neden olacak hiçbir müdahale yapılmamıştır.

*P. caralitanus* türününe ait bireylerin yıl içi yakalanma olasılıkları lokaliteler arasında farklılık göstermektedir. Yıl içi yakalanma olasılıkları Gölcük Göletinde 0,22; Beyşehir-Kuşluca lokalitesinde 0,16 olarak; Derebucak Göletinde de 0,26 olarak saptanmıştır. Elde edilen bu oranlarher bir örneklem döneminde toplam populasyonun %21'inin yakalandığı anlamına gelmektedir.

Lokalitelerdeki erkek-dişi oranı, yakalanan birey sayısına göre yapıldığında Gölcük Göleti için 1,38:1 (dişi:erkek); Beyşehir-Kuşluca lokalitesi için 1,32:1 ve Derebucak Göleti için 1,13:1olarak bulunmuştur. Dolayısıyla çalışma yapılan üç lokalitenin de dişi eğilimli bir populasyon olduğu göze çarpmaktadır.

Sonuç olarak aynı türe ait erkek ve dişi bireylerin birbirini takip eden yıllardaki populasyon büyüklükleri, yakalanma olasılıkları, hayatta kalma oranları ve populasyonun erkek-dişi oranı gibi demografik veriler, populasyonun yapısı hakkında bilgiler verdiği gibi, amfibi populasyonlarındaki azalmalarda, sulak alanın su kalitesi ve ekosistem biyoçeşitliliği gibi ekolojik yapılarında meydana gelebilecek stresleri yansıtmaktadır (Vitt et al., 1990). Böylece, sulak alan ekosistemlerinde meydana gelebilecek değişimler, amfibi populasyonlarının uzun vadeli gözlem çalışmaları ile eş zamanlı olarak gözlenebilmektedir. Buda amfibilerin, sulak alan ekosistemlerinde meydana gelebilecek sorunların belirlenmesinde ve birçok biyolojik problemin çözümlenmesinde iyi bir indikatör canlı olduğunun göstergesidir (Lannoo, 2000; Licht and Grant, 1997; Power et al., 1989).

#### **4.5. *P. caralitanus* Türünün Neslini Tehdit Eden Faktörler**

Son yıllarda amfibiler üzerine yapılan çalışmalar populasyonların azalması, yok olması ve buna neden olan faktörlerin belirlenmesi üzerine yoğunlaşmaktadır (Alford and Richards, 1999; Barinaga, 1990; Blaustain and Wake, 1990; Drost and Fellers, 1996; Gardner, 2001; Lips, 1998; Wyman, 1990; Wake, 1991; Vial and Saylor, 1993; Young et al., 2001). Öyle ki yapılan bu çalışmalarda dünyanın birçok bölgesinde amfibi populasyonundaki azalmalar dikkat çekici bir noktaya gelmiştir.

Örneğin, Kosta Rika'nın bir bölgesinde 1980'li yılların sonlarından yakın zamana kadar amfibi faunasının % 40'ı gözden kaybolmuştur (Pounds, et al., 1997). Diğer yandan Ekvator, Venezüella, Meksika, Brezilya ve Avusturalya gibi birçok bölgede çeşitli amfibi populasyonlarında azalmalar rapor edilmiştir (Berger et al., 1998; Bustamante et al., 2005; Eterovick, et al., 2005; La Marca and Reinthaler, 1991; Lips et al., 2005; Lips and Mulcahy, 2004). IUCN tarafından hazırlanan Kırmızı Liste'de (Red List) toplam 6260 amfibi türünden % 6'sının türün yok olduğu, 1 türün artık doğal yaşamda olmadığı, % 30'unun nesilini tükenmekte olduğu belirtilirken %35'inin yetersiz veriler nedeniyle değerlendirilemediği açıklanmıştır (IUCN, 2009).

Memeli, kuş, amfibi ve balıklarda, populasyonların azalması veya yok olmasının ana nedenleri; yaşama habitatlarının yok edilmesi veya tahrip edilmesi, aşırı kullanım ve doğal ortamda bulunmayan predatör canlıların çeşitli nedenlerden dolayı habitata getirilmesi olarak ifade edilmiştir (Burgman and Lindenmayer 1998; Meffe and Carroll, 1997; Soulé, 1986). Bunlar arasından habitatların tahrip edilmesi veya modifikasyona uğratılması en fazla rapor edilen amfibi türlerin azalma nedeni olarak gösterilmiştir (Alford and Richards, 1999; Blaustein, 1994; Blaustein et al., 1994a; Blaustein and Wake 1995; Pechmann and Wake 1997; Pechmann and Wilbur 1994; Vial and Saylor 1993). Amfibi populasyonlarına zarar veren diğer antropojenik faktörler ise habitatın insanlar tarafından aşırı kullanımı (Oza, 1990), balık predasyonları (Bradford et al., 1993; Drost and Fellers, 1996; Fisher and Shaffer, 1996; Gillespie and Hero, 1999; Gillespie, 2001; Hecnar and M'Closkey 1996; Kats and Ferrer, 2003; Webb and Joss, 1997), yollarda göçler esnasında meydana gelen ölümler (Fahrig et al., 1995; Hels and Buchwald, 2001), hava kirliliği (Beebee et al., 1990; Letnic and Fox, 1997), akarsu sedimentasyonu (Corn and Bury, 1989; Gillespie, 2002), ve toksik maddelerin uygulanmasıdır (Davidson et al., 2001; Wilson and McCranie 1994).

Amfibi populasyonlarının azalmasına etki eden nedensel faktörlerin tespit edilmesi oldukça güçtür. Uzun vadeli populasyon verilerinin, iklimik verilerin veya deneysel araştırmaların olmaması nedensel faktörlerin saptanmasında üstü kapalı ifadelerin kullanılmasına veya sadece derleme çalışmaları ile sonuçlanmasına neden olmaktadır (Carey et al., 1999; Crump et al., 1992; Drost and Fellers 1996; La Marca and Reinthaler, 1991; Lips, 1998; Pechmann ve Wake 1997; Santiago et

al., 2003; Stallard, 2001; Woolbright, 1997). Amfibilerin azalmasında rol oynayan potansiyel nedensel faktörler ise ozon tabakasının delinmesinden kaynaklanan ultraviyole (UV-B) ışınlarının artması (Anzalone et al., 1998; Blaustein et al., 1994b; Blaustein et al., 1996, Blaustein et al., 1997; Davidson et al., 2001; Hays et al., 1996; Middleton et al., 2001), asidifikasyon (Bradford et al., 1994; Vertucci and Corn, 1996), hastalıklar (Alford and Richards, 1997; Berger et al., 1998; Blaustein et al., 1994c; Carey et al., 1999; Laurance et al., 1996), iklimik değişimler (Alexander and Eischeid, 2001; Carey and Alexander, 2003; Crump et al., 1992; Davidson et al., 2001; Drost and Fellers, 1996; Heyer et al., 1988; Laurance, 1996; Osborne, 1989; Pechmann et al., 1991; Pounds and Crump, 1994; Stallard, 2001) ve bu faktörler arasındaki etkileşim veya kombinasyonlardır (Alexander and Eischeid, 2001; Carey, 1993; Hatch and Blaustein, 2000; Kiesecker and Blaustein, 1995; Long et al., 1995; Pounds and Crump, 1994; Santiago et al., 2003).

Bu çalışmada, *P. caralitanus* türüne ait popülasyonları tehdit eden 4 temel sorun tespit edilmiştir. Bunların içerisinde en önemlisi, amfibi yaşam habitatlarının tahrip edilmesi veya modifikasyona uğratılmasıdır. Özellikle rekreasyonel çalışmalar sonucu, doğal ortamları bozmadan insan kullanımına açılması sürecinde, ağırlıklı olarak görsel güzellik hedeflenirken, o bölgede yaşayan canlıların durumları göz ardı edilmektedir. Bu faktörün üzerine, habitatların aşırı kullanımı, ekonomik değeri olan predatör canlıların sulak alan ekosistemine sonradan dahil edilmesi, yakın çevrede tarımsal aktivitelerin yürütülmesi ve habitatın yakın çevresinde otoyol bulunması gibi faktörlerde eklenince, amfibi popülasyonları ciddi bir risk altına girmektedir. Bu sorunların giderilebilmesi için lokal ve bölgesel olarak acil tedbirlerin alınması gerekmektedir.

#### **4.5.1. Koruma Çalışmaları ve Öneriler**

Bu çalışmanın sonuçları *P. caralitanus* türüne ait popülasyonların habitat gereksinimlerini detaylı olarak aydınlattığı kadar, *P. caralitanus* türüne ait 3 popülasyonun, popülasyon büyüklükleri hakkında da yararlı bilgiler tespit etmiştir. Türlerin dağılışı, bolluğu ve ekolojik gereksinimleri hakkında elde edilen bilgiler koruma tedbirlerinin oluşturulmasında ve uygulanmakta olan tedbirlerin yeterliliğinin sınanmasında da kullanılabilir. Bir türün korunması sadece bireylerin (ergin, genç,

larval veya embriyonik evrelerin) korunması anlamına gelmemektedir. Aynı zamanda türün yaşam ve üreme alanlarının da korunması gerekmektedir. Her ne kadar bölgede ikamet eden insanlarla, amfibilerin önemi, nesillerini tehdit eden faktörler ve üreme habitatlarında yapılması gereken koruma çalışmaları hakkında kısa zamanlı bilgilendirme ve eğitim çalışmaları gerçekleştirilse de gündelik ziyaretçilerin hepsine ulaşmak olası değildir. Bu nedenle, amfibi popülasyonlarının nesillerini devam ettirebilmesi için gerekli olan belli başlı koruma stratejileri geliştirilmiştir. Bu koruma stratejileri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Öncelikle ülke genelinde “Doğa Koruma Alanları’nın” artırılması ve kapsamlarının genişletilmesi gerekmektedir.
- Hedef bir lokalite, koruma alanı dışında kalsa bile o bölgedeki doğal hayatı korumak için kapsamlı kanunların çıkartılması gereklidir.
- Mevcut ve çıkartılacak yeni kanunlarında uygulanması için gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır.
- Özellikle ülkemizde endemik olan veya nesli tükenmekte olan türlerin yaşam habitatlarının ve amfibi tür zenginliği fazla olan lokalitelerin “**Amfibi Koruma Alanı**” olarak ilan edilmesi ve bu bölgelerde türe özgü koruma stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.
- İnsanlar tarafından yoğun bir şekilde kullanılan mesire veya kamp alanı gibi habitatlarda bilgilendirme ve eğitim çalışmaları başlatılmalıdır. Ayrıca, çeşitli kurum ve derneklerce desteklenen Doğal Hayatı Koruma Yaz Okulları yaygınlaştırılarak daha fazla insana hitap edecek seviyeye getirilmelidir.
- İnsanlar tarafından yoğun bir şekilde kullanılan mesire veya kamp alanı gibi kullanılan veya büyük ve küçükbaş hayvanların sık bir şekilde otlatıldığı habitatlarda, habitata kullanım sınırlamaları getirilmeli, gerekirse amfibi üreme dönemlerinde bu tip habitatların kullanıma açılması yasaklanmalıdır.
- Habitatların modifikasyona uğratılması veya tahrip edilmesi engellenmelidir. Habitat üzerinde mutlak bir çalışmaya ihtiyaç duyulursa, en azından bu tip çalışmalar biyologlardan oluşan bir komisyonun gözetimi altında ve üreme dönemleri dışında yapılmalıdır.
- En fazla ergin birey ölümleri, normal zamanlarda terrestrial olan üreme dönemi sulak ekosistemlere göç eden türlerde rastlanmaktadır. Göç esnasında ergin

bireyler yoğun trafik nedeniyle yollarda telef olmaktadır. Bu nedenle sulak ekosistem çevresindeki ana arterlerin çevresinde hayvanların yola çıkmasını engelleyecek bariyerlerin yapılması ve sulak alana göç eden bireylerin güvenli alanlardan sulak alana geçmesini sağlayacak kanal ve benzeri yapıların organize edilmesi sağlanmalıdır.

- Sulak alan ekosistemlerine doğal ortamda mevcut olmayan predatör canlıların eklenmesi engellenmelidir. Biyolojik mücadele amacıyla bile ortama eklenen türlerin zaman içerisinde ekosisteme zararlı oldukları, ve daha sonra bu türleri ortamdaki uzaklaştırmak için yeniden mücadele etmek zorunda kalınışı, çok sayıda araştırma ile ortaya konmuştur. Bu nedenle sonradan predatör canlı eklenen habitatlardan bu canlıların bir an önce arındırılması sağlanmalıdır.
- Sulak alan çevresindeki tarımsal aktiviteler sonucu birçok kimyasal kirletici su yapısına karışmaktadır. Bu nedenle zararlı bitki ve böceklerle mücadelede, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından onaylanmış herbisid ve pestisidlerin kullanılması ve bunlara ait atık maddelerin su yapısından izole bir ortama bırakılması sağlanmalıdır.
- Amfibi türlerinin çeşitli nedenlerden dolayı (besin olarak tüketilme amaçlı, evde besleme amaçlı vs.) doğal ortamlarından toplanması veya toplatılması kesinlikle yasaklanmalıdır. Bilimsel amaçlı çalışmalar ise mutlaka etik kurallar ve izinler çerçevesinde olmalıdır.
- Amfibi populasyonları üzerinde uzun vadeli gözlem çalışmaları yaygın hale getirilmelidir. Bu tip çalışmalarda bilim adamları, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Koruma dernekleri, gönüllüler ve yerel halk desteklenmeli ve kendi aralarında bilimsel işbirliği sağlanmalıdır.



## 5. KAYNAKLAR

- ALEXANDER, M.A. and Eischeid, J.K., Climate variability in regions of amphibian declines, *Conservation Biology*, 15, 930-42, (2001).
- ALFORD, R.A., Tadpole Ecology: resource use, competition and predation. In: McDiarmid R.W. and Altig R., (Eds.), *Biology of Anuran Larvae. University of Chicago Press, Chicago*,(1999). Pp: 240-278.
- ALFORD, R.A. and Richards, S.J., Lack of evidence for epidemic disease as an agent in the catastrophic decline of Australian rain forest frogs, *Conservation Biology*, 11, 1026-29,( 1997).
- ALFORD, R.A. and Richards, S.J., Global amphibian declines: a problem in applied Ecology, *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 30 ,133–65, (1999).
- ANZALONE, C.R., Kats, L.B. and Gordon, M.S., Effects of solar UV-B radiation on embryonic development in *Hyla cadaverina*, *Hyla regilla*, and *Taricha torosa*, *Conservation Biology*, 12, 646-53, (1998).
- ARIKAN, H., Özeti, N. Çevik, İ. E. Tosunoğlu, M., Distribution of *Rana ridibunda caralitana* (Anura: Ranidae) in Lake District. *Tr. J. of Zoology*, 18, 141-145, (1994).
- ATATÜR, M. K., Arıkan, H. and Mermer, A., A taxonomical investigation on *Rana ridibunda* Pallas (Anura: Ranidae) populations from the Lakes District-Anatolia. *İstanbul Üniv. Fen Fak. Biyoloji Dergisi*, 54, 1989/1990, 79-83. 1989.
- AYAZ, D., Tok, C.V., Mermer, A., Tosunoğlu, M., Afsar, M. and Çiçek, K., Population size of the marsh frog (*Rana ridibunda* Pallas, 1771) in Lake Yayla (Denizli, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 31, 255-60, (2007).
- BAİLEY, N.T.J., , On estimating the size of mobile populations from recapture data, *Biometrika*, 38, 293-306, (1951).
- BAİLEY, L.L., Simons, T.R. and Pollock, K.H., Estimating detection probability parameters for plethodon salamanders using the robust capture–recapture design, *Journal of Wildlife Management*, 68(1),1–13, (2004).

- BAİN, M.B., 1999, Substrate. In Bain, M. B. & N. J. Stevenson, (eds), Aquatic habitat assessment: Common methods, *American Fisheries Society*, Maryland, (1999). Pp: 95–105.
- BARAN, İ., Balık, S., Kumlutaş, Y., Tok, C.V., Olgun, K., Durmuş, H., Türkozan, O., Ilgaz, Ç., ve İret, F., *Rana holtzi* (Toros Kurbağası)'nin Biyolojik ve Ekolojik Yönden Araştırılması ve Koruma Stratejisinin Saptanması, *IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, Bodrum, 213-18,( 2001).
- BARİNAGA, M., Where have all the froggies gone? *Science*, 247,1033–34, (1990).
- BEEBEE, T.J.C. and Griffiths, R.A., The amphibian decline crisis: A watershed for conservation biology? *Biological Conservation*, 25, 271-85, (2005).
- BAŞKALE, E., Ege Bölgesindeki Bazı Göllerde Yaşayan Amfibi Türlerine ait Populasyonların Gözlenmesi, Populasyon Büyüklüklerinin Hesaplanması ve Habitat Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*. 171s. (2009).
- BAŞKALE, E. and Kaya, U., Richness and distribution of amphibian species in relation to ecological variables in western Aegean Region of Turkey. *Ekoloji*. 71, 25-31. (2009).
- BEEBEE, T.J.C., Discriminant analysis of amphibian habitat determinants in south-east England, *Amphibia-Reptilia*, 6, 35-43, (1985).
- BEEBEE, T.J.C., Ecology and Conservation of Amphibians, *Chapman & Hall*, London, 228p, (1996).
- BEEBEE, T.J.C., Flower, R.J., Stevenson, A.C., Patrick, S.T., Appleby, P.G., Fletcher, C., Marsh, C., Natkanski, J., Rippey, B. and Battarbee, R.W., Decline of the natterjack toad *Bufo calamita* in Britain: palaeoecological, documentary and experimental evidence for breeding site acidification, *Biological Conservation*, 53, 1-20, (1990).
- BERGER, L., Speare, R., Daszak, P., Earl Green, D., Cunningham, A.A., Goggin, C.L., Slocombe, R., Ragan, M.A., Hyatt, A.D., McDonald, K.R., Hines, H.B., Lips, K.R., Marantelli, G. and Parkes, H., Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rainforests of Australia and Central America, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95, 9031-36, (1998).

- BISHOP, D.C., Ecology And Distribution Of The Florida Bog Frog And Flatwoods Salamander On Eglin Air Force Base, Ph.D. Thesis, *Virginia Polytechnic Institute and State University*, . 175p, (2005).
- BLANKENHOM, H.J., Meteorological variables affecting onset and duration of calling in *Hyla arborea* L. and *Bufo calamita calamita* Laur, *Oecologia*, 9(3),223-34, (1972).
- BLAUSTEIN, A.R., Amphibians in a bad light, *Natural History*, 103,32–39, (1994).
- BLAUSTEIN, A.R. and Wake, D.B., Declining amphibian populations: a global phenomenon, *Trends in Ecology and Evolution*, 5, 203–04, (1990).
- BLAUSTEIN, A.R and Wake, D.B., The puzzle of declining Amphibian Populations, *Scientific American*, 272, 52-57, (1995).
- BLAUSTEIN, A.R., Wake, D.B. and Sousa, W.P., , Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions, *Conservation Biology*, 8, 60-71, (1994a).
- BLAUSTEIN, A.R., Hoffman, P.D., Hokit, D.G., Kiesecker ,J.M., Walls, S.D. and Hays, J.B., UV repair and resistance to solar UV-B in amphibian eggs: a link to population declines? *Proceedings of the National Academy of Science*, USA, 91,1791-95, (1994b).
- BLAUSTEIN, A.R., Hokit, D.G. and O'Hara, R.K., Pathogenic fungus contributes to amphibian losses in the Pacific northwest, *Biological Conservation*, 67, 251-54 (1994c).
- BLAUSTEIN, A.R., Hoffman, P.D., Kiesecker, J.M. and Hays, J.B., DNA repair activity and resistance to solar UV-B radiation in eggs of the red-legged frog, *Conservation Biology*, 10, 1398-1402, (1996).
- BLAUSTEIN, A.R., Kiesecker ,J.M., Chivers, D.P. and Anthony, R.G., Ambient UV-B radiation causes deformities in amphibian embryos, *Proceeding of the National Academy of Sciences*, USA, 94, 13735-37, (1997).
- BLAUSTEIN, A.R., Romansic, J.M., Kiesecker, J.M. and Hatch, A.C., Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines, *Diversity and Distributions*, 9,123-40, (2003).
- BRADFORD, D.F., Tabatabai, F. and Graber, D.M., Isolation of remaining populations of the native frog, *Rana mucosa*, by introduced fishes in Sequoia

- and Kings Canyon National Parks, California, *Conservation Biology*, 7, 882-88, (1993).
- BRADFORD, D.F., Gordon, M.S., Johnson, D.F., Andrews, R.D. and Jennings W.B., Acid deposition as an unlikely cause for amphibian population declines in the Sierra Nevada, California, *Biological Conservation*, 69, 155-61,( 1994).
- BRUNEAU, M. and Magnin, E., Croissance, nutrition et reproduction des ouaouarons *Rana catesbeiana* Shawn (Amphibia: Anura) des Laurentides au nord de Montréal, *Canadian Journal of Zoology*, 58, 175-83,( 1980).
- BURGMAN, M.A. and Lindenmayer, D.B., *Conservation Biology for the Australian Environment*, *Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton*, New South Wales, (1998)
- BUSTAMANTE, M., Ron, S. and Coloma, L., Cambios en la diversidad en siete comunidades de anuros en los Andes de Ecuador, *Biotropica*, 37, 180–89,( 2005).
- CAREY C., Hypothesis concerning the causes of the disappearance of boreal toads from the mountains of Colorado, *Conservation Biology*, 7, 355-62, (1993).
- CAREY, C. and Alexander, M. A., Climate change and amphibian declines: is there a link? *Diversity Distributions*, 9(2), 111-21, (2003).
- CAREY, C. and Bryant, C.J., Possible interrelations among environmental toxicants, amphibian development, and decline of amphibian populations, *Environmental Health Perspectives*, 103, 13–17,( 1995).
- CAREY, C., Cohen, N. and Rollins-Smith, L., Amphibian declines: an immunological perspective, *Developmental and Comparative Immunology*, 23, 459-72, (1999).
- CAREY, C., Heyer, W.R., Wilkinson, J., Alford, R.A., Arntzen, J.W., Halliday, T., Hungerford, L., Lips, K.R., Middleton, E.M., Orchard, S.A. and Rand, A.S. Amphibian Declines and Environmental Change: Use of Remote-Sensing Data to Identify Environmental Correlates. *Conservation Biology*. 15, 903-913. (2001).
- CARPENTER, S.R., Caraco, N.F., Correll, D.L., Howarth, R.W., Sharpley, A.N., and Smith, V.H., Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen, *Ecological Applications*, 8,559–68,( 1998).

- CASSIDY, B.S., One Frog, Two Fish, Red Leg, Few Fish: Stress in the Aquatic Animal's Ecosystem, *Animal Lab News Jan/Feb online Viacon Publishing, Inc.*,( 2006).
- COLLINS, J.P. and Wilbur H.M., Breeding habits and habitats of the amphibians of the Edwin S. George Reserve, Michigan, with notes on the local distribution of fishes, *Occasional Papers of the Museum of Zoology of the University of Michigan*, 686,1-34,( 1979).
- CORN, P.S. and Bury, R.B., Logging in west Oregon: responses of headwater habitats and stream amphibians, *Forest Ecology and Management*, 29, 39-57,( 1989).
- CREE, A., Relationship between environmental conditions and nocturnal activity of the terrestrial frog, *Leiopelma archeyi*, *Journal of Herpetology*, 23,61–68, (1989).
- CROUCH III, W.B. and Paton, P.W.C., Assessing the use of call surveys to monitor breeding anurans in Rhode Island, *Journal of Herpetology*, 36,185–92,( 2002).
- CRUMP,, M.L., Hensley, F.R. and Clark, K.L., Apparent decline of the golden toad: Underground or extinct? *Copeia*, 1992, 413-20,( 1992).
- ÇAYDAM, Ö., İzmir'de bulunan anura türlerinden *Bufo bufo*, *Bufo viridis* (Bufonidae), *Rana ridibunda* (Ranidae), *Pelobates syriacus* (Pelobatidae) ve *Hyla arborea* (Hylidae)'nin üreme biyolojisi üzerinde aratrmalar, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmî Raporlar Serisi*, 198,1–22,( 1974).
- DAVIDSON, C., Shaffer, H.B. and Jennings, M.R., Declines of the California red-legged frog: climate, uv-b, habitat, and pesticides hypotheses, *Ecological Applications*,11, 464-79,(2001).
- DODD, C. K., Jr. and Cade B. S., Movement patterns and the conservation of amphibians breeding in small, temporary wetlands, *Conservation Biology*, 12,331-39,( 1998)
- DONNELLY, M.A. and Guyer, C., 1994, Mark-recapture. In: Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C., Foster, M.S., (Eds), *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard methods for Amphibians*, *Smithsonian Institution Press*, Washington D.C., (1998), Pp: 183–200.

- DROST, C.A. and Fellers, G.M., Collapse of a regional frog fauna in the Yosemite area of the California Sierra Nevada, USA, *Conservation Biology* 10, 414-25, (1996).
- DUELLMAN, W.E. and Trueb, L., Biology of Amphibians, *The John Hopkins Press Ltd*, London, (1994).
- DÜŞEN, S., Öz, M., Tunç, M.R, Kumlutaş, Y. and Durmuş, H., Three New Localities for *Rana bedriagae caralitana* Arıkan, 1988 (Anura: Ranidae) in the West Mediterranean Region. *Tr. J. of Zoology*, 28, 114-117, (2004).
- EGEA-SERRANO, A., Oliva-Paterna, F. J. and Torralva, M., Breeding habitat selection of *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) in the most arid zone of its European distribution range: application to conservation management, *Hydrobiologia*, 560, 363-71,( 2005).
- EİNGENBROD, F., Hecnar, S.J. and Fahrig, L., Accessible habitat: an improved measure of the effects of habitat loss and roads on wildlife populations, *Landscape Ecology*, 23,159-68, (2008).
- ENSABELLA, F., Loriga, S., Formichetti, P., Isotti R. and Sorace, A., Breeding site selection of *Bufo viridis* in the city of Rome (Italy), *Amphibia-Reptilia*, 24, 396-400,( 2003)
- ETEROVİCK, P.C., Carnaval, A.C.O.Q., Borges-Nojosa, D.M., Silvano, D.L., Segalla, M.V. and Sazima I., Amphibian declines in Brazil: An overview, *Biotropica*, 37,166-79,( 2005)
- EVANS, M., Yaber, C. and Hero, J. M., Factors influencing choice of breeding site by *Bufo marinus* in its natural habitat, *Copeia*, 1996,904-912, (1996).
- FAHRİG, L., Pedlar, J.H., Pope, S.E., Taylor, P.D. and Wegner, J.F., Effect of road traffic on amphibian density, *Biological Conservation*, 73,177-182, (1995).
- FENN, M.E., Baron, J.S., Allen, E.B., Rueth, H.M., Nydick, K.R., Geiser, L., Bowman,W.D., Sickman, J.O., Meixner, T., Johnson, D.W. and Neitlich, P. ,Ecological effects of nitrogen deposition in the western United States, *BioScience*, 53, 404-20,(2003).
- FİSHER, R.N. and Shaffer, H.B., The decline of amphibians in California's Great Central Valley, *Conservation Biology*, 10,1387-97,( 1996)

- FRUKUYAMA, K. and Kusano, T., Factors affecting breeding activity in a stream-breeding frog, *Buergeria buergeri*, *J Journal of Herpetology*, 26,88-91,(1992).
- GAGNE S.A. and Fahrig, L., Effect of landscape context on anuran communities in breeding ponds in the National Capital Region, Canada, *Landscape Ecology*, 22, 205–15,( 2007)
- GARDNER, T., Declining amphibian populations: a global phenomenon in Conservation Biology, *Animal Biodiversity and Conservation*, 24(2), 25–44, (2001).
- GASCON, C., Population- and community-level analyses of species occurrences of central amazonian rainforest tadpoles, *Ecology*, 72, 1731–46,( 1991).
- GEHLBACH, F.R. and Kennedy, S.E., Population ecology of a highly productive aquatic salamander (*Siren intermedia*). *The Southwestern Naturalist*, 23(3), 423-30,( 1978).
- GERMANO, D.J., Habitat characteristics of sites with yellow-blotched salamanders (*Ensatina eschscholtzii croceator*), *Herpetological Conservation and Biology*, 1(2), 121-28, (2006).
- GIACOMA, C., The Ecology and distribution of newts in Italy, *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 26, 49-84,( 1988).
- GILLESPIE, G. and Hero, J.M., Potential impacts of introduced fish and fish translocations on Australian amphibians. In: Campbell A., (Ed.), Declines and Disappearances in Australian Frogs. *Biodiversity Group, Environment Australia*, Canberra, (1999), Pp:131-44.
- GILLESPIE, G.R., The role of introduced trout in the decline of the spotted tree frog (*Litoria spenceri*) in south-eastern Australia, *Biological Conservation*, 100, 187-98,( 2001).
- GILLESPIE, G.R., Impacts of sediment loads, tadpole density, and food type on the growth and development of tadpoles of the spotted tree frog *Litoria spenceri*: an in-stream experiment *Biological Conservation*, 106,141-50,( 2002).
- GITTINS, S. P. Population dynamics of the common toad (*Bufo bufo*) at a lake in mid-Wales. *Journal of Animal Ecology*, 52, 981-988. (1983).

- GOODSELL, J.A. and Kats L.B., Effect of Introduced Mosquitofish on Pacific Treefrogs and the Role of Alternative Prey, *Conservation Biology*, 13(4), 921–24,( 1999).
- GREEN, D.M., The Ecology of extinction: population fluctuation and decline in amphibians, *Biological Conservation*, 111(3), 331-343,( 2003).
- GRİFFİTHS, R.A., Temporary ponds as amphibians habitats, *Aquatic Conservation- Marine and Freshwater Ecosystems*,7, 119-26,( 1997).
- HARAMURA, T., Salinity Tolerance of Eggs of *Buergeria japonica* (Amphibia, Anura) Inhabiting Coastal Areas, *Zoological Science*, 24, 820–23,( 2007).
- HARTEL, T., Nemes, S., Demeter, L. and Öllerer, K., Pond and landscape characteristics—which is more important for common toads (*Bufo bufo*)? A case study from central Romania, *Applied Herpetology*, 5, 1-12,( 2008).
- HATCH, A.C. and Blaustein, A.R., Combined effects of UV-B, nitrate, and low pH reduce the survival and activity level of larval cascades frogs (*Rana cascadae*), *Archives Of Environmental Contamination and Toxicology*, 39,494- 99,(2000).
- HAYS, J.B., Blaustein, A.R., Kiesecker, J.M., Hoffman, P.D., Pandelova, I., Coyle, D. and Richardson, T., Developmental responses of amphibians to solar and artificial UVB sources: a comparative study, *Photochemical Photobiology*, 64, 449-55, (1996)
- HECNAR, S.J., Acute and chronic toxicity of ammonium nitrate fertilizer to amphibians from southern Ontario, *Environmental Toxicology and Chemistry*, 14, 2131-37,( 1995).
- HECNAR, S.J. and M'Closkey, R.T., Regional dynamics and the status of amphibians, *Ecology*, 77, 2091–97,( 1996).
- HECNAR, S.J. and M'Closkey, R.T., Species richness patterns of amphibians in southwestern Ontario ponds, *Journal of Biogeography*, 25, 763–72,( 1998).
- HELMS, T. and Buchwald, E., The effect of road kills on amphibian populations, *Biological Conservation*, 99, 331-40,( 2001).
- HEMELAAR, A., Age, growth and other population characteristics of *Bufo bufo bufo* from different latitudes and altitudes, *Journal of Herpetology* 22, 369–88, (1988).



- HERO, J.M., A simple code for toe clipping anurans, *Herpetological Review*, 20, 66-67, (1989).
- HEYER, W.R., Rand, A.S., da Cruz, C.A.G. and Peixoto, O.L., Decimations, extinctions, and colonisations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications, *Biotropica*, 20, 230-35, (1988).
- HORNE, M.T. and Dunson, W.A., Effects of low pH, metals and water hardness on larval amphibians, *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 29,500–05, (1995).
- HOULAHAN, J.E., Findlay, C.S., Schidt, B.R., Meyer, A.H. and Kuzmin, S.L., Quantitative evidence for global amphibian population declines, *Nature*, 404, 752–55,( 2000).
- IIDOS, A.S. and Ancona, N., Analysis of amphibian habitat preferences in a farmland area (Pop Iain, northern Italy), *Amphibia-Reptilia*, 15,307-16,( 1994).
- ISHCHENKO, V. G. Problems of demography and declining populations of some Euroasiatic Brown frogs. *Russian Journal of Herpetology*, 3,143–151, (1996).
- IUCN, The IUCN Red list of threatened species. On line, URL: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) , (2009).
- JOHANSSON, M., Räsänen, K. and Merilä, J., Comparison of nitrate tolerance between different populations of the common frog, *Rana temporaria*, *Aquatic Toxicology*, 54, 1-14,( 2000).
- JOLLY, P., Morand,C. and Cohas, A., Habitat fragmentation and amphibian conservation: building a tool for assessing landscape matrix connectivity. *C.R. Biologies*, 326,132-139, (2003).
- KATS, L.B. and Ferrer, R.P., Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation, *Diversity and Distributions*, 9, 99–110, (2003).
- KAYA, U. and Erişmiş, U.C., Marsh frogs, *Rana ridibunda* in Lake Akören -26 August National Park (Afyon): A preliminary study of population size and a taxonomical evaluation, *Turkish Journal of Zoology*, 25, 31-34,( 2001).
- KAYA, U., Çevik, İ.E. and Erişmiş, U.C., Population status of the Taurus frog *Rana holtzi* Werner (1898), in its terra typica: Is there a decline? *Turkish Journal of Zoology*, 29: 317-19, (2005).

- KIESECKER, J.M. and Blaustein, A.R., Synergism between UV-B radiation and pathogen magnifies amphibian embryo mortality in nature, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, U.S.A., 92, 11049-52, (1995).
- KLEE, O., Angewandte Hydrobiologie.- G. Theieme Verlag, 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart-New York, 272 p, (1991).
- KÖSE, T. ve İkiz, F., Yakala-Tekrar Yakala Yöntemine İlişkin Kapalı Populasyon Modelleri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2), 185-95, (2004).
- KREBS, C.J., Ecological methodology, *Harper Collins Publishers Inc.*, New York, (1989)
- KUMLUTAŞ, Y., Durmuş, S.H. and Ilgaz, Ç., Yamanlar Dağı ve Karagöl Civarındaki Kurbağa ve Sürüngenlerin Taksonomisi ve Ekolojisi, *Ekoloji Çevre Dergisi*, 10(37), 12-16, (2000).
- KUMLUTAŞ, Y., Özdemir, A., Ilgaz, Ç. and Tosunoğlu, M., On the Amphibian and Reptile Species of Bozdağ (Ödemiş), *Turkish Journal of Zoology*, 28, 317-19,( 2004).
- LA MARCA, E. and Reinthaler, H. P., Population changes in *Atelopus* species of the Cordillera de Merida, Venezuela, *Herpetological Review*, 22(4): 125-28, ( La Marca, E. Lips, K.R., Lötters, S., Puschendorf, R., Ibáñez, R., et al., Catastrophic population declines and extinctions in Neotropical harlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*), *Biotropica*, 37,190–201, (2005).
- LANN, R. and Verboom, B., Effects of pool size and isolation on amphibian communities, *Biological Conservation*, 54,251–202, (1990).
- LANNOO, M.J., Conclusions drawn from the malformity and diseases section, Midwest Declining Amphibians Conference, 1998, *Journal of the Iowa Academy of Science*, 107,212–16, (2000).
- LAURANCE, W.F., Catastrophic declines of Australian rainforest frogs: is unusual weather responsible? *Biological Conservation*, 77, 203-12 , (1996).
- LAURANCE, W.F., McDonald, K.R. and Speare, R., Epidemic disease and the catastrophic decline of Australian rain forest frogs, *Conservation Biology*, 10, 406-13, (1996)
- LAWLER, S. P., Dritz, D., Strange, T. and Holyoak, M., Effects of introduced mosquitofish and bullfrogs on the threatened California red-legged frog, *Conservation Biology*, 13,613–22, (1999).

- LEBRETON, J. D., Burnham, K. P., Clobert, J. and Anderson. D. R., Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: A unified approach with case studies, *Ecological Monographs*, 62, 1-118, (1992).
- LECLAÏR, R. and Laurin, G., Growth and body size in populations of mink frogs *Rana septentrionalis* from two latitudes, *Ecography*, 19, 296–304 , (1996).
- LETNÍC, M. and Fox, B.J., The impact of industrial fluoride fallout on faunal succession following sand-mining of dry sclerophyll forest at Tomago, NSW, II. Myobatrachid frog recolonisation, *Biological Conservation*, 82, 137-146, (1997).
- LETTINK, M. and Armstrong, D.P., An introduction to using mark-recapture analysis for monitoring threatened species. Pp. 5–32 in: Department of Conservation 2003: Using mark-recapture analysis for monitoring threatened species: introduction and case study, *Department of Conservation Technical Series*, 28, 63 p, (2003).
- LÍCHT, L.E. and Grant. K.P., The effects of ultraviolet radiation on the biology of amphibians, *American Zoologist*, 37:137–45 , (1997).
- LÍPS, K.R. and Mulcahy, D.G., Amphibian Population Declines in Montane Southern Mexico: Resurvey of historical Localities, *Biological Conservation*. 119,555-64 , (2004).
- LÍPS, K.R., , Decline of a tropical montane amphibian fauna, *Conservation Biology*, 12, 106-17 , (1998).
- LÍPS, K.R., Burrowes, P.A., Mendelson, J.R. and Parra-Olea, G., Amphibian population declines in Latin America: A Synthesis, *Biotropica*, 37(2): 222-26, (2005).
- LÍPS, K.R., Reaser, J.K., Young, B.E. and Ibáñez, R., Amphibian monitoring in Latin America: a protocol manual, *Herpetological Circulars*, 30,1–116,(2001).
- LOMAN,J. and Lardner, B., Does pond quality limit frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in agricultural landscapes? A field experiment, *Journal of Applied Ecology*, 43(4),690–700, (2006).
- LONG, L.E., Saylor, L.S. and Soulé, M.E., A pH/UV-B synergism in amphibians, *Conservation Biology*, 9, 1301-03 , (1995).

- MACKENZIE, D. I., Nichols, J.D., Hines, J.E., Knutson, M.G. and Franklin, A.B., Estimating site occupancy, colonization, and extinction when a species is detected imperfectly, *Ecology*, 84:2200–07 , (2003).
- MACKENZIE, D.I. and Royle, J.A., Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort, *Journal of Applied Ecology*, 42, 1105-14 ,(2007).
- MACKENZIE, D.I., Nichols, J.D., Lachman, G.B., Droege, S., Royle, J.A. and Langtimm, C.A., Estimating occupancy rates when detection probabilities are less than one, *Ecology*, 83, 2248–55, (2002).
- MANCHESTER, S.J. and Bullock, J.M., The impacts of non-native species on UK biodiversity and the effectiveness of control, *Journal of Applied Ecology*, 37, 845–64 , (2000).
- MANENTÌ, R., Ficetola, G.F. and De Bernardi, F., Water, stream morphology and landscape: complex habitat determinants for the fire salamander *Salamandra salamandra*, *Amphibia-Reptilia*, 30 (1), 7-15, (2009).
- MARCO, A., Quilchano, C. and Blaustein, A.R., Sensitivity to nitrate and nitrite in pond-breeding amphibians from the Pacific Northwest, USA, *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 2836-39 , (1999).
- MARSH, D. M. and Trenham, P.C., Metapopulation dynamics and amphibian conservation, *Conservation Biology*, 15,40-49, (2001).
- MCDIARMID, R.W., Data standarts, In: Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C., Foster, M.S., (Eds), Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard methods for Amphibians, *Smithsonian Institution Press*, Washington D.C., (1994), Pp. 57-60.
- MEASEY, G.J. and Di-Bernardo, M., Estimating Juvenile Abundance in a Population of the Semiaquatic Caecilian, *Chthonerpeton indistinctum* (Amphibia: Gymnophiona: Typhlonectidae), in Southern Brazil. *Journal of Herpetology*, 37, 371-373, (2003).
- MEASEY, G.J., Gower, D.J., Oommen, O.V. and Wilkinson, M., A mark-recapture study of the caecilian amphibian *Gegeneophis ramaswamii* (Amphibia: Gymnophiona: Caecilidae) in southern India, *The Zoological Society of London*, 261, 129-33 , (2003).

- MEFFE, G.K. and Carroll, C.R., Principles of Conservation Biology. 2nd edn, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, (1997).
- MERMER, A., Ayaz, D. and Çiçek, K., Abundance of Syntopic Newts, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) and *Triturus vittatus* (Gray, 1835), in Uludağ National Park (Bursa, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 32, 59-64, (2008).
- MIDDLETON, E.M., Herman, J.R., Celarier, E.A., Wilkinson, J.W., Carey, C. and Rusin, R.J., Evaluating ultraviolet radiation exposure with satellite data at sites of amphibian declines in central and south America, *Conservation Biology*, 15, 914-29, (2001).
- MOORE, R.D., Griffiths, R.A. and Roman, A., Distribution of the Mallorcan midwife toad (*Alytes muletensis*) in relation to landscape topography and introduced predators, *Biological Conservation*, 116,327-32, (2004).
- MURPHY, M.L. and Hall, J.D., Varied effects of clear-cut logging on predators and their habitat in small streams of the Cascade Mountains, Oregon, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 38, 137-145 ,( 1981).
- MUTHS, E., Jung, R.E., Bailey, L.L., Adams, M.J., Corn, P.S., Dodd, Jr., C.K., Fellers, G.M., Sadinski, W.J., Schwalbe, C.R., Walls, S.C., Fisher, R.N., Gallant, A.L., Battaglin, W.A. and Green, D.E., Amphibian Research and Monitoring Initiative (ARMI): a successful start to a national program in the United States, *Applied Herpetology*, 2,355–72 , (2005).
- OLGUN, K., Baran İ. ve Tok, C.V., The Taxonomic Status of *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) Populations in Western Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 23, 133-140 , (1999).
- OLGUN, K., Baran, İ. and Tok, C.V., Comparative morphology of *Triturus karelinii* populations from western and central Turkey (Amphibia: Urodela), *Zoology in the Middle East*, 22, 46-57, (2001).
- OSBORNE W.S., Distribution, relative abundance and conservation status of Corroboree frogs, *Pseudophryne corroboree* Moore (Anura: Myobatrachidae), *Australian Wildlife Research*, 16, 537-47 , (1989).
- OZA, G.M., Ecological effects of the frog's legs trade, *Environmentalist*, 10, 39-41, (1990).

- PAVIGNANO, I., Giacomini, C. and Castellano, S., A multivariate analysis of amphibian habitat determinants in north western Italy, *Amphibia-Reptilia*, 11:311–24 , (1990).
- PECHMANN J.H.K., Scott D.E., Semlitsch R.D., Caldwell J.P., Vitt L.J. and Gibbons, J.W., Declining amphibian populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations, *Science*, 253, 892-95 , (1991).
- PECHMANN, J.H.K. and Wake D.B., Declines and disappearances of amphibian populations. In: Meffe G.K. and Carroll C.R., (Eds.), Principles of Conservation Biology. 2nd edn. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, (1997), Pp:135-37.
- PECHMANN, J.H.K. and Wilbur, H.M., Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts, *Herpetologica*, 50, 65-84, (1994).
- PELLET, J. and Schmidt, B.R., Monitoring distributions using call surveys: estimating site occupancy, detection probabilities and inferring absence, *Biological Conservation*, 123, 27-35, (2005).
- PELLET , J., Helfer, V. and Yannic, G., Estimating population size in the European tree frog (*Hyla arborea*) using individual recognition and chorus counts, *Amphibia-Reptilia*, 28, 287-94, (2007a)
- PELLET, J., Fleishman, E., Dopkin, D.S., Gander, A. and Murphy, D.D., An empirical evaluation of the area and isolation paradigm of metapopulation Dynamics, *Biological Conservation*, 136, 483-95 , (2007b).
- PELLET, J., Hoehn S. and Perrin, N., Multiscale determinants of tree frog (*Hyla arborea* L.) calling ponds in western Switzerland, *Biodiversity and Conservation*, 13, 2227–35. (2004).
- PHILLIPS, K., Frogs in trouble, *International Wildlife*, 20, 4-11, (1990).
- PLÖTNER, J., Ohst, T., Böhme, W. and Schreiber, R., Divergence in mitochondrial DNA of Near Eastern water frogs with special reference to the systematic status of Cypriote and Anatolian populations (Anura, Ranidae). *Amphibia-Reptilia*, 22, 397-412, (2001).
- POUNDS, J.A. and Crump, M.L., Amphibian declines and climate disturbance: the case of the golden toad and the harlequin frog, *Conservation Biology*, 8, 72-85, (1994).

- POUNDS, J.A., Fodgen, M.P.L., Savage, J.M. and Gorman, G.C., Test of null models for amphibian declines on a tropical mountain, *Conservation Biology*, 11,1307–22 , (1997).
- POWER, T., Clark, K.L. Harfenist, A. and Peakall, D.B., A review and evaluation of the amphibian toxicological literature. Technical Report No. 61, *Canadian Wildlife Service, Headquarters, Ottawa, ON, Canada*, (1989).
- RAXWORTHY, C.J., A description and study of a new dwarf subspecies of smooth newt, *Triturus vulgaris*, from western Anatolia, Turkey, *Journal of Zoology* (Lond.), 215, 753-63, (1988).
- RİCHTER, K.O. and Azous, A.L., Amphibian occurrence and wetland characteristics in the Puget Sound basin, *Wetlands*, 5,305–12, (1995).
- RİCHTER, S.C., and Seigel, R.A., Annual Variation in the Population Ecology of the Endangered Gopher Frogs, *Rana sevos* Goin and Netting. *Copeia*, 2002, 962-972, (2002).
- RON, S.R., Duellman, W.E., Coloma, L.A. and Bustamante, M.R., Population Decline of the Jambato Toad *Atelopus ignescens* (Anura: Bufonidae) in the Andes of Ecuador, *Journal of Herpetology*, 37(1), 116-26, (2003).
- RYSER, J., Determination of growth and maturation in the common frog, *Rana temporaria*, by skeletochronology, *Journal of Zoology*, (Lond.) 216: 673-85, (1988).
- SANTIAGO, R.R., Duellman, W.E., Coloma, L.A. and Bustamante, M.R., Population decline of the jambato toad *Atelopus ignescens* (Anura: Bufonidae) in the Andes of Ecuador, *Journal of Herpetology*, 37, 116-26, (2003).
- SARGENT, L., Frog and toad population monitoring in Michigan, *Journal of the Iowa Academy of Science*, 107,195–99, (2000)
- SAYIM, F., Başkale, E., Tarkhishvili, D. and Kaya, U., Some water chemistry parameters of breeding habitats of the Caucasian salamander, *Mertensiella caucasica* in the Western Lesser Caucasus, *Comptes Rendus Biologies*, 332, 464-69, (2009).
- SCHMİDT, B.R. and Pellet, J., Relative importance of population processes and habitat characteristics in determining site occupancy of two anurans, *Journal of Wildlife Management*, 69, 884–93, (2005).

- SCHMIDT, B.R., Schaub, M. and Steinfartz, S., Apparent survival of the salamander *Salamandra salamandra* is low because of high migratory activity, *Frontiers in Zoology*, 19(4),1-7, (2007).
- SCOTT, J.M., Heglund, P.J., Samson, F., Haufler, J., Morrison, M., Raphael, M. and Wall, B. (Eds.), Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale. *Island Press*, Covello, California, USA, (2002).
- SEALE, D.B., Influence of amphibian larvae on primary production, nutrient flux, and competition in a pond ecosystem, *Ecology*, 61, 1531-50, (1980).
- SEMLITSCH, R.D., Biological determination of terrestrial buffer zones for pond-breeding salamanders, *Conservation Biology*, 12,1113-19, (1998).
- SEMLITSCH, R.D., Scott, D.E., Pechmann, J.H.K. and Gibbons J. W., Structure and dynamics of an amphibian community. Pp. 217-250 in M. L. Cody and J. A. Smallwood (Eds.), Long-term studies of vertebrate communities. *Academic Press*, San Diego, (1996).
- SKEI, J.K., Dolmen, D.L., Rønning, L. and Ringsby, T.R., Habitat use during the aquatic phase of the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti) in central Norway: proposition for a conservation and monitoring area, *Amphibia-Reptilia*, 27, 309–27 , (2006).
- SMITH, L.L., Barichivich, W.J., Staiger, J.S., Smith, K.G and Dodd Jr. C.K., Detection Probabilities and Site Occupancy Estimates for Amphibians at Okefenokee National Wildlife Refuge, *The American Midland Naturalist*, 155(1),149-61, (2006).
- SMITH, M.J., Schreiber, E.S.G., Scroggie, M.P. Kohout, M., Ough, K., Potts, J., Lennie, R., Turnbull, D., Jin, C. and Clancy, T., Associations between anuran tadpoles and salinity in a landscape mosaic of wetlands impacted by secondary salinisation, *Freshwater Biology*, 52, 75–84, (2007).
- SOULE, M.E., (ed.) Conservation Biology: Science of Scarcity and Diversity. *Sinauer Associates*, Sunderland, Massachusetts, (1986).
- SPIELER, M. and Linsenmair, K.E., Choice of optimal oviposition sites by *Hoplobatrachus occipitalis* (Anura: Ranidae) in an unpredictable and patchy environment, *Oecologia*, 109,184–99, (1997).



- STALLARD, R.F., Possible environmental factors underlying amphibian decline in eastern Puerto Rico: Analysis of U.S. government data archives, *Conservation Biology*, 15, 943- 53,( 2001).
- STUART, S., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S.L., Fishman, D.L. and Waller, R.W., Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide, *Science*, 306, 1783-86 , (2004).
- SU KİRLİLİĞİ KONTROL YÖNTEMİ , *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı 51s.* (1988).
- TARKHNIŠHVİLİ, D.N. and Gokhelashvili, R.K., The Amphibians of the Caucasus, *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union, Vol. 4*, (1999).
- THURNHEER, S. and Reyer, H.-U., Spatial distribution and survival rate of waterfrog tadpoles in relation to biotic and abiotic factors. a field experiment, *Amphibia-Reptilia*, 22, 21-32, (2001).
- TRENHAM, P.C., Shaffer, H. B., Koenig, W. D. and Stromberg, M.R., Life history and demographic variation in the California tiger salamander (*Ambystoma californiense*). *Copeia*, 2000, 365–377, (2000).
- VERTUCCI, F.A. and Corn, P.S., Evaluation of episodic acidification and amphibian declines in the Rocky Mountains, *Ecological Applications*, 6, 449-57 , (1996).
- VİAL, J.L. and Saylor, L., The Status of Amphibian Populations: Compilation and Analysis, *IUCN/SSC Declining Amphibian Populations Taskforce, Work Doc. No. 1*, (1993).
- VİTT, L.J., Caldwell, J.P., Wilbur H.M. and Smith, D.C., Amphibians as harbingers of decay, *Bioscience* 40, 418, (1990).
- VOS, C.C. and Stumpel, A.H.P., Comparison of habitat-isolation parameters in relation to fragmented distribution patterns in the tree frog (*Hyla arborea*), *Landscape Ecology*, 11, 203–14 , (1996).
- WAKE, D.B., Declining Amphibian Populations, *Science*, 253, 860, (1991).
- WEBB, C.E. and Joss, J., Does predation by fish *Gambusia holbrooki* (Atheriniformes: Poeciliidae) contribute to declining frog populations? *Australian Zoologist*, 30, 316-24 , (1997).
- WELSH, H.H. and Ollivier, L.M., Stream amphibians as indicators of ecosystem stress: a case study from California's redwoods, *Ecological Applications*, 8(4), 1118-32 , (1998).

- WERNER, E.E. and Glennemeier, K.S., Influence of forest canopy cover on the breeding pond distributions of several amphibian species, *Copeia*, 1999,1–12, (1999).
- WERNER, E.E., Skelly, D.K., Relyea, R.A. and Yurewicz, K. L., Amphibian species richness across environmental gradients, *Oikos*, 116(10),1697-1712, (2007).
- WERNER, J.K., and McCune, M.B., Seasonal Changes in Anuran Populations in a Northern Michigan Pond, *Journal of Herpetology*, 13,101-04, (1979).
- WILSON, L.D. and McCranie, J.R., Rotenone hazards to amphibians and reptiles, *Herpetological Review*, 25, 150-53 , (1994).
- WOOLBRIGHT, L.L., Local extinctions of anuran amphibians in the Luquillo experimental forest of northeastern Puerto Rico, *Journal of Herpetology*, 31, 572-76 , (1997).
- WYMAN, R.L., What's happening to the amphibians? *Conservation Biology*, 4, 350–52, (1990).
- YOUNG, B.E., Lips, K.R., Reaser, J.K., Ibáñez, R., Salas, A.W., Cedeño, J. R., Coloma, L.A. Ron, S., La Marca, E., Meyer, J.R., Muñoz, A., Bolaños, F., Chaves, G., and Romo, D., Population Declines and Priorities for Amphibian Conservation in Latin America, *Conservation Biology*, 15(5),1213-23,( 2001).

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ  
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

<b>Proje No: 2010BSP017</b>
<b>Proje Başlığı:</b> <b>Pelophylax caralitanus (Arikan,1988) Türünün Habitat Tercihlerinin Belirlenmesi, Bazı Populasyonların Büyüklüklerinin Hesaplanması ve Korunması</b>
<b>Proje Yürütücüsü ve Araştırmacılar: Doç. Dr. Eyup BAŞKALE</b>
<b>Projenin Yürütüldüğü Birim: Fen Edebiyat Fakültesi</b>
<b>Varsa, Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi:</b>
<b>Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri: 15.09.2010</b>
<b>Özet (en çok 70 kelime)</b> Bu çalışma ile <i>Pelophylax caralitanus</i> türünün öncelikle dağılışı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, türün bulunduğu lokalitelerin GPS koordinatları alınmış, Var/Yok ve Yakala-Tekrar Yakala yöntemlerinin verileri ve ekolojik veriler toplanmıştır. Toplanan ekolojik veriler, çeşitli multivaryans analizleri ile yorumlanarak, <i>P. caralitanus</i> türünün yaşadıkları habitatların özellikleri ve habitat tercihleri tespit edilmiştir. Ayrıca, populasyon büyüklükleri ve işgal ettikleri alanların oranları hesaplanmıştır. Ayrıca, arazi çalışmaları esnasında tespit edilen amfibilerin nesillerini tehdit eden faktörlere karşı koruma eylemleri başlatılmıştır.
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Yakala-Tekrar Yakala Metodu, Var/Yok Metodu, Multivaryans Analizleri, Populasyon Büyüklüğü, Koruma
<b>Varsa, Projeden Yapılan Yayınlar:</b> <b>Başkale, E. (2012). <i>Pelophylax caralitanus</i> Türünün Habitat Tercihinin Belirlenmesi. 21. Ulusal Biyoloji Kongresi. 3-7 Eylül 2012. İzmir.</b>