

**T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

***Lyciasalamadra flavimembris* TÜRÜNÜN DAĞILIŞI VE  
BÖLGENİN EKO-COĞRAFİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÖMER DİLBE**

**DENİZLİ, ŞUBAT - 2021**

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI



*Lyciasalamadra flavimembris* TÜRÜNÜN DAĞILIŞI VE  
BÖLGENİN EKO-COĞRAFİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER DİLBE

DENİZLİ, ŞUBAT - 2021

**Bu tez çalışması PAU BAP tarafından 2019FEBE062 nolu proje ile desteklenmiştir.**

**Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.**

**ÖMER DİLBE**

## ÖZET

### *Lyciasalamandra flavimembris* TÜRÜNÜN DAĞILIŞI VE BÖLGENİN EKO-COĞRAFI ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER DİLBE

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. EYUP BAŞKALE)

(EŞ DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ AKIN KIRAÇ)

DENİZLİ, ŞUBAT - 2021

Bu çalışma ile Muğla'da yayılış gösteren Marmaris kara semenderinin (*Lyciasalamandra flavimembris*) bulunduğu lokalitelerin GPS koordinatları alınmıştır. Elde edilen veriler ile türün dağılım haritası oluşturulmuştur. *Lyciasalamandra flavimembris* aktif olduğu Ekim 2018- Şubat 2020 tarihleri arasında arazi çalışması yapılmıştır. Marmaris kara semenderin aktif olduğu dönemlere ait meteorolojik verilere göre, aylık ortalama sıcaklığın  $11.3 \pm 4.31^{\circ}\text{C}$  (min= $5.2^{\circ}\text{C}$ ; maks=  $21^{\circ}\text{C}$ ), ortalama yağışın  $152.6 \pm 74.89\text{mm}$  (min= $56.5\text{mm}$ ; maks=  $335.2\text{mm}$ ) ve ortalama hava basıncının  $939.6 \pm 2.55\text{ hPa}$ ; (min= $937.8\text{hPa}$ ; maks=  $941.4\text{hPa}$ ) olduğu tespit edilmiştir. Gözlenen en fazla birey ise  $8-18^{\circ}\text{C}$  arasında (ortalama= $13.72 \pm 1.521^{\circ}\text{C}$ ) olmuştur. Türe uygun habitatlar hesaplanarak alan kontrolleri yapılmış ve 68 varlık verisi toplanmıştır. Tür dağılım haritası oluşturmak için  $874\text{m} \times 874\text{m}$  büyüklüğünde 118 örnek alanda arazi çalışması yapılmıştır. Dağılım haritası hesaplanması için 40 değişken kullanılmıştır. Var verileri, oluşturulan haritaya konumlandırılarak MaxEnt de uygunluğu değerlendirmek için veriler, \*.csv ve \*.ASCII formatında kaydedilmiştir. MaxEnt (Maksimum Entropi yaklaşımı) da veriler, %90 eğitim verileri %10 test verisi olarak çalışılmıştır. Habitat uygunluk modeli sonuçlarına göre eğitim veri seti AUC değeri 0,942, test veri seti AUC değeri ise  $0.941 \pm 0.056$  ( $P < 0.001$ ) olarak hesaplanmıştır. MaxEnt analiz sonuçları, türün dağılımına etki eden faktörlerin, anakaya (%54,2), normalleştirilmiş bitki örtüsü (NDVI=%4,1) ve yılın en soğuk çeyrek dönemindeki yağış (%41,7) olduğunu göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Amfibi, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Çevresel Etkenler, Dağılım haritası, Marmaris Kara Semenderi

## ABSTRACT

### DISTRIBUTION AND INVESTIGATION OF THE ECO-GEOGRAPHIC EFFECTS OF *Lyciasalamandra flavimembris*

MSC THESIS  
ÖMER DİLBE

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
BIOLOGY

(SUPERVISOR:PROF. DR. EYUP BAŞKALE)  
(CO-SUPERVISOR:ASSOC. PROF. AKIN KIRAÇ )  
DENİZLİ, FEBRUARY 2021

This study presents, the distribution map of *Lyciasalamandra flavimembris* (the Marmaris salamander) using GPS coordinates of known and newly founded localities GPS coordinates under ArcGIS and Maxent programs. The field study was conducted between October 2018 and February 2020 that is the active period of the species. The meteorological data of the active periods of the species recorded as; the average monthly temperature was  $11.3\pm 4.31^{\circ}\text{C}$  (min=  $5.2^{\circ}\text{C}$ ; max =  $21^{\circ}\text{C}$ ), the average precipitation was  $152.6\pm 74.89\text{mm}$  (min=  $56.5\text{mm}$ ; max=  $335.2\text{mm}$ ) and the mean air pressure was  $939.6\pm 2.55\text{hPa}$ ; (min=  $937.8\text{hPa}$ ; max=  $941.4\text{hPa}$ ). The highest number of individuals observed was between  $8-18^{\circ}\text{C}$  (mean=  $13.72\pm 1.521^{\circ}\text{C}$ ). . Field studies were carried out on 118 sample areas in dimensions of  $874\text{m} \times 874\text{m}$  to create a habitat suitability distribution map, and a total 68 presence data were collected. Environmental and bioclimatic data (total 40 variables) were used to drawn distribution maps. Google earth has also been indexed by existing data obtained through field studies. We calculated the impact of environmental factors on the distribution of the species. We analyzed the environmental data in \*.csv format containing presence data and environmental variables in \*.ASCII format with the help of MaxEnt 3.4.1 software. Species data was requested to be separated from 90% of training data and 10% of test data from software settings. According to the habitat suitability model results, the training data set AUC value is 0.942, the test data set AUC value is  $0.941\pm 0.056$  ( $P < 0.001$ ) for *L. flavimembris*, and the training data set AUC value is; It was 0.954. According to the results of the habitat conformity model, the training data set AUC value was calculated as 0.942 and the test data set AUC value was calculated as  $0.941\pm 0.056$  ( $P < 0.001$ ). Analysis results showed that the factors affecting the distribution of the species are bedrock (54.2%), normalized difference vegetation index (NDVI= 4.1%) and the precipitation of coldest quarter of the year (41.7%).

**KEYWORDS:** Amphibian, Geographical Information Systems, Environmental Factors, Distribution map, Marmaris Lycian Salamander

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ŞEKİL LİSTESİ .....	iv
TABLO LİSTESİ .....	v
SEMBOL LİSTESİ .....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Amfibiler Hakkında Bilgi.....	2
1.2 <i>Lyciasalamandra flavimembris</i> (Marmaris Kara Semenderi) Taksonomisi ve Genel Özellikleri .....	5
1.3 Çevresel etkenlerin belirlenmesi .....	10
1.4 Amaç .....	12
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>13</b>
2.1 Çalışma alanı .....	13
2.2 Arazi çalışmaları.....	14
2.3 Var/Yok (V/Y) Verilerinin Toplanması .....	14
2.4 Altlık Haritaların Oluşturulması ve Ekolojik Etmenlerin Değerlendirilmesi .....	14
<b>3. BULGULAR .....</b>	<b>18</b>
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>35</b>
<b>5. KAYNAKLAR.....</b>	<b>38</b>
<b>6. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>48</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1. 1: Çalışma alanlarından örnekler (1: Yaylasöğüt, 2: Armutçuk, 3:Thera Antik Kenti, 4: Serçe limanı yakınları) .....	6
Şekil 1. 2: Lyciasalamandra flavimembris dişi ve erkek bireyler .....	7
Şekil 1. 3: Red List tür dağılım haritası .....	9
Şekil 2. 1: Çalışma alanı haritası .....	13
Şekil 3. 1: Tür dağılım haritası .....	22
Şekil 3. 2: Alıcı çalıştırma özelliği (ROC) eğrileri .....	24
Şekil 3. 3: Potansiyel dağılıma katkısı olan değişkenlerin analizi .....	25
Şekil 3. 4: Çevresel değişkenlerin göreceli önemini değerlendirmek için Jackknife testi .....	26
Şekil 3. 5: Habitat uygunluk haritası .....	27
Şekil 3. 6: Türün anakaya tercihi ile ilgili sonuçlar .....	28
Şekil 3. 7: Aktif dönemdeki sıcaklık grafiği .....	32
Şekil 3. 8: Aktif dönemdeki aylık basınç grafiği .....	33
Şekil 3. 9: Aktif dönemdeki aylık yağış grafiği .....	34



## TABLO LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Tablo 2. 1: Bioklimatik verileri açıklamaları .....	16
Tablo 3. 1: Arazi çalışmalarında tespit edilen lokaliteler .....	18
Tablo 3. 2: Bioklimatik etkenlerinin modele katkı yüzdeleri .....	29
Tablo 3. 3: Çevresel etkenlerin modele katkı yüzdesi .....	30

## SEMBOL LİSTESİ

**.csv**= (Virgülle Ayrılan Değerler) dosyası

**°C**= Santigrad derece

**ASCII**= Amerikan Standart Bilgi Değişimi

**AUC**= ROC Eğrisi Altındaki Alan

**EN** =Nesli Tehlike Altında (Endangered)

**GDEM**= Aster Global Dijital Yükseklik Modeli

**hPa**= Hectopascal

**IPCC**= Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelinin

**IUCN**= (The International Union for Conservation of Nature) Uluslararası Doğa Koruma Birliği

**LPI**= Arazi şekli konum indeksi

**m**= Metre

**Maks**= Maksimum

**MaxEnt**= Maksimum Entropi yaklaşımı

**Min**= Minimum

**Mm**= Milimetre

**NDVI**= (Normalized Difference Vegetation Index) Normalleştirilmiş Bitki örtüsü indeksi

**örn.**= Örneğin

**ROC**= Alıcı operatör özellikleri eğrisi

**TDM**=Tür dağılım modelleri (Species distribution model)

**TPI**= Topografik konum indeksi

**TWI**= Topografik ıslaklık indeksi

**MEA**= Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi

## ÖNSÖZ

*Lyciasalamandra flavimembris* türünün dağılışı ve bölgenin eko-coğrafi etkilerinin incelenmesi " adlı bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda "Yüksek Lisans Tezi" olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans öğrenciliğim ve tez döneminde engin bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Eyup BAŞKALE'ye sonsuz teşekkürleri borç bilirim. İkinci danışmanım olan Dr. Öğr. Akın KIRAÇ hocamın dağılım haritaları oluşturma ve değerlendirme aşamasında verdiği bilgilerle bana yol gösterdiği için teşekkür ederim.

2237-A kapsamında desteklenen ve katılımcı olarak yer aldığım Doğal Ekosistemler için CBS ve Uydu Görüntülerini Kullanarak Çevresel Altılıkların Hazırlanması projesine destek sağlayan TÜBİTAK ve projede görev alan eğitmenlere teşekkür ederim.

Öğrencilik sürecinde ve tez aşamalarında benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım.

# 1. GİRİŞ

Ekosistem içindeki yaşayan mevcut ya da sonradan gelen flora ve fauna elemanlarının oluşturduğu toplulukların hepsine yaban hayatı denir. Doğal yayılış alanında bulunan yaban hayatı unsuru içine fauna ve flora elemanlarının hepsi o ekosistemin türleri kabul edilir. Yaban hayatı ilgili çalışma yapılırken ekosistem bütün kabul edilir ve değerlendirme yapılır (Oğurlu 1988). Omurgalılar dan kuşlar, memeliler, kurbağalar, sürüngenler ve balıklar yaban hayvanı olarak isimlendirilir. Belirli dönemlerde ya da zamanlarda avlanmaya serbest olan veya tamamen avlanması yasaklanmış hayvanlar içinde yer alırlar. Böcekler ve omurgasızlar belirli türlerde yaban hayvanı amenajmanına dikkate alınırlar (Selmi 1985).

Son yıllarda, binlerce veya belki de on binlerce taksonun ve benzersiz popülasyonun, vahşi doğada neslinin tükenmesi beklenmektedir (MEA 2005). Yaşam tarihinde bu kadar çok tür ilk kez bu kadar kısa sürede tehdit altında kalmıştır. Bu kayıplar devam ederse, önümüzdeki süreçte evrendeki türlerin yaklaşık %75'inin yok olmasına neden olacak ve büyük bir yok oluş ile sonuçlanacaktır (Monastersky 2014). Biyolojik çeşitliliğin kaybında zamanla iklim değişikliği faktörünün önemli hale geleceği tahmin edilmektedir (Monastersky 2014). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panelinin (IPCC) 2014 yılı raporuna göre CO<sub>2</sub> emisyon seviyesine göre küresel sıcaklığın önümüzdeki on yıl içerisinde yaklaşık 0,2°C artacağı öngörüsünde bulunmuştur. Yapılan çalışmaların çoğunda iklim değişikliğinin küresel tür yayılımını (Alkemade ve diğ. 2010; Araújo ve diğ. 2006; Thuiller ve diğ. 2005), özellikle dünyanın kuzey bölgelerine doğru (Parmesan ve Yohe 2003; Root ve diğ. 2003) değiştirme potansiyeline sahip olduğunu bildirmektedir. Bu yok oluşun önlenmesi gezegenimiz ve ekosistemler için çok önemlidir. Yaban hayatının ve insanın hayatta kalması için biyolojik çeşitliliğin her düzeyde (türler, genetik çeşitlilik, ekosistemler) korunması, ekosistem ve koruma çalışmaları için temeldir (MEA 2005).

Yaban hayvanlarının yaşadığı, yaşamının sürekliliğini için besin su ve bitki örtüsü gibi yaşamın sürekliliğini sağlayan temel unsurlar içeren alan habitat olarak adlandırılır. Habitatı oluşturan unsurlardan birini ya da bir kaçının eksikliği ya da yok oluşu yaban hayatını etkileyen durumlardır. Bu değişimler habitat içerisinde yaşayan

yaban hayvanlarının azalmasına veya yok olmasına sebep olur. Bu habitat unsurlarının uygun düzeyde olması yaban hayatının sürekli ve düzenli olmasını sağlar. Yaban hayvanlarının canlı kalmasını sağlayan yeterli düzeylerde unsur içeren habitattır (Selmi 1985). Habitat unsurlar dışında yaban hayatını etkileyen çevresel etkilerde bulunmaktadır. Çevresel etkiler habitat yapısını değiştiren etkenlerdir (Oğurlu 2008). Bu iki etmen habitat unsuru ve çevresel etkenler birlikte düzeyli miktarda olduğu koşullarda yaban hayatındaki türlerde popülasyonlarda daimi olur.

Yaban hayatının korunması ve sürdürülebilirliği için biyolojik çeşitlilik de önemli bir unsurdur. Belirli bir alandaki türlerin bolluğu ve farklılığı biyolojik çeşitlilik olarak tanımlanmıştır (Magurran 2004). Wilson 1999 yılındaki bir çalışmada biyolojik çeşitliliği “mikroorganizmalardan gelişmiş canlılara kadar olan bütün canlılar ve genler, türlerin ve ekosistemin çeşitliliğidir” olarak tanımlamıştır.

Avrupa ile kıyaslandığında Türkiye biyolojik çeşitlilik bakımından daha zengindir. Ülkemizde 3 biyocoğrafik bölgeye sahip olması çeşitliliğin fazla olmasının sebeplerinden biri sayılabilir. Bunlar Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz bölgeleridir. Anadolu diyagonalinin oluşturduğu ekolojik farklar, üç kıta arasında yer alması, sulak alanların fazlalıkları, çeşitli ekosistem tiplerinin olması, Avrupa’ya göre geçmiş zamanlarda buzul dönemlerden az etkilenmesi, 0-5000 m arasındaki yükselti farkları, üç sıcak noktanın etkisi (Kafkas, İran-Anadolu ve Akdeniz sıcak noktaları) (Myers ve diğ. 2000), topoğrafik özellikler ve jeomorfik özelliklere sahip olması biyolojik çeşitliliğin fazla olması sebeplerinden olabilir (DKMP 2007).

## 1.1 Amfibiler Hakkında Bilgi

Amphibia, eski Yunancada iki yaşamlı anlamına gelen **amphi** ve **bios** kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Amfibiler hem sucul ekosistem hem de karasal ekosistemde yaşadıkları için bu isim verilmiştir. Embriyonik dönemde amniyon zarının bulunması amfibileri balıklardan ayıran özelliktir. Kurbağalar omurgalıların Tetrapoda (Dört üyeliler) sınıfında ilk bulunan canlı sınıfıdır (Özeti ve Yılmaz 1994).

Amphibia, omurgalılar şubesinde taksonomik olarak sürüngenler ve balıklar arasında bulunmaktadır. Amphiba morfolojik farklılıklar sebebiyle üç takıma (Ordo)

ayrılmıştır. Bunlar: Kuyruksuz Kurbağalar (Anura=Salienta), Kuyruklu Kurbağa (Urodela=Caudata) ve görünüşleri yılanlara veya solucanlara benzeyen Bacaksız Kurbağalardır (Sösilyanlar) (Apoda=Gymnophiona) (Budak ve Göçmen 2008). Üç takımın bulunduğu Lissamphibia alt sınıfı köken olarak moleküler zaman tahmini çok değişkenlik gösterir (367-282 milyon yıl; Devonien sonu- erken Permiyen). Permiyen dönemi esnasında üç takıma farklılaşma olmuştur (300-251 milyon yıl önce) (Cannatella ve diğ. 2009). Omurgalılar şubesinde 74 aileye (Familya) dağılmış sekiz bini aşkın türü bulunan en fazla çeşitliliği olan sınıflardan biridir (AmphibiaWeb 2020). Ülkemizde toplam 37 tür içeren Amphibia, Anura ya ait 2, Caudata ait 10 birey olmak üzere 12 endemik türe sahiptir (<https://amphibiaweb.org>).

Amfibilerin balıklardan ayıran özellikler arasında ayaklarının (Apoda sınıfı hariç) bulunması, akciğerlerinin olması, hem suda hem karada işlev görebilen duyu organlarının gelişmiş olması ve bunlara ek olarak burun deliklerinin ağız boşluğu ile bağlantılı olmasıdır (Demirsoy 2005). Hayvanlar aleminde amfibiler sudan karaya geçen ilk omurgalı grubu olduğu için morfolojik yapılarında değişimler vardır. Kurbağalar ergin dönemleri karasal yaşama, larva dönemlerini ise sucul yaşama bağlı bulunurlar. Kurbağaların vücudunu kaplayan kıl olmadığı için derileri çıplaktır. Derilerinde bulunan mukus, renk hücreleri ve zehir bezleri ile ortama uyum sağlamak ve ekosistem içerisinde kendini korumak için kullanırlar.

Kurbağaların iskelet yapıları karasal ekosisteme uyum sağlamak için gelişmiştir. Organları koruma görevi yapacak olan kaburgaları ise zayıftır. Ülkemizde yaşamakta olan amfibilerin ön üyede 4, arka üyede 5 parmak vardır.

Larval dönemde sucul ekosistemin içinde oldukları için dış solungaçla vücudun oksijen seviyesi ihtiyacını karşılamaktadırlar. Metamorfoz bittikten sonra ergin dönemlerinde akciğerli solunum ile vücudun oksijen ihtiyacını sağlamaya başlarlar. Karaya ilk geçen grupta oldukları için omurgalılarda en basit yapıdadır. Genellikle vücudun oksijen ihtiyaçlarını bunların dışında deri solunumu ile yaparlar.

Soğukkanlı (Poikilotherm) hayvanlar olan amfibilerin gövde sıcaklığını çevredeki ısıya uyumludur. Bir karıncık ve 2 kulakçıktan oluşan kalp yapılarından dolayı çift kan dolaşım sistemine sahiptirler. Bu sistem sayesinde kısmen de kirli (oksijensiz) kan ile temiz (oksijenli) kanın birbirine karışmamış olmaktadır. Gelişmiş olan kalp odacıkları kapanabilir kapaklara sahiptir.

Ekstrem ortam koşullarına (kuraklık ve tuzluluk oranı yüksek) dayanıklı olmayan kurbağalar tatlı su ekosistemlerinde yaşamaktadırlar. Nemli kabul edilebilen taş ve kaya altlarında bulunurlar. Bu nedenle yağmurlu havalarda ve sıcaklığın düşük olduğu gecelerde yüzeye çıkmaktadırlar.

Bazı kurbağalar yaşadıkları çevreye uyum sağlarlar. Bu uyum sağlama derilerindeki renk değişimleri ile sağlarlar. Örneğin; Hylidae gibi türler bitkiler arasında saklanmak ve avlanmak için zor ayırt edilebilecek şekilde yeşil ve yeşilin tonları şeklinde renklenme gösterir. Marmaris kara semenderinde ise sırt kısımlarının zemin rengi koyu kahverengi zemin üzerine dağınık sarı ve gümüşü beyaz lekeler bulunmaktadır.

Amfibiler hem sucul, hem karasal ekosistemlerde yaşayabildikleri için ekolojik yönden önemli bir hayvan grubudur. Amfibiler besin zincirinde ikincil tüketiciler grubunda yer almaktadır. Amfibilerin ekosistemin dengesi için hem beslenmek amaçlı avladıkları türlerin popülasyonlarının, hem de kendileri ile beslenen türlerin popülasyonlarının sürekliliğini sağlamak için besin zincirinde önemli bir role sahiptirler.

Dünyada son yıllarda görülen amfibi azalışları yok denilebilecek derecede az değildir (AmphibiaWeb 2020; Houlahan ve diğ. 2000; Wake ve Vredenburg 2008; Grant ve diğ. 2016; Arslan ve diğ. 2020). Amfibiler, %41'lik gibi yüksek bir oranla taksonlar arasında yok olma oranıyla karşı karşıyadır (Monastersky 2014). Kurbağaların, azalış sebebi ve korunması türün devamlılığı için önemli konulardır. Azalışa sebep olarak, iklim değişikliği, kirlenme, habitat kayıpları, biyolojik etmenler, aşırı avlanma ve yakalanma gibi etkenler ve olaylar bahsedilebilir (AmphibiaWeb 2020; Alford ve Richards 1999; Gardner 2001; Wake 1991; Stuart ve diğ. 2004; Arslan ve diğ. 2020). Amfibilerin korunması ve izlenmesine yönelik çalışmalar son zamanlarda artış göstermektedir (Young ve diğ. 2001; Acevedo ve diğ. 2018; Díaz-Rodríguez ve diğ. 2018; Devitt ve diğ. 2019).

Canlıların devamlılığını sağlanması için;

- Türlerle ait birey biyolojisi,
- Türe ait habitat bilgisi,
- Türün morfolojisi,

- Türün üreme davranışı ve dönemleri,
- Türün beslenme diyeti ve davranışı,
- Türün yaşam döngüleri,
- Türün popülasyon dinamikleri,

Verilerinin ayrıntılı bir birikimine gerek duyulmaktadır.

## 1.2 *Lyciasalamandra flavimembris* (Marmaris Kara Semenderi) Taksonomisi ve Genel Özellikleri

Likya semenderleri grubu ilk olarak 1891 yılında Steindachner tarafından Muğla'nın Dodurga köyü civarından toplanan örnekler ile *Molge luschani* olarak tanımlanmıştır. 1925 yılında Wolterstorff tarafından Mertensiella cinsine dahil edilmiştir. Yıllar içerisinde türün dağılış alanına yeni lokaliteler eklenerek yeni alttürler teşhis edilmiştir (Göçmen ve Akman 2012; Göçmen ve diğ. 2013; Üzüm ve diğ. 2013; Yıldız ve Akman 2015; Veith ve diğ. 2016). Veith ve Steinfartz (2004) mevcut alttürleri morfolojik, alloenzim ve mitokondriyal DNA farklılaşmaları yönünden tekrar incelemiş ve *Mertensiella luschani* türüne ait olan alttürleri (ssp. *basoglui* ve ssp. *finikensis* haricinde), tür seviyesine yükselterek yeni bir cins olarak tanımladıkları Lyciasalamandra altında toplamışlardır. Yapılan son çalışmalarla birlikte, Lyciasalamandra (Veith ve Steinfartz 2004) cinsi Türkiye'de: *L. luschani* (Steindachner 1891), *L. atifi* (Başoğlu 1967), *L. fazilae* (Başoğlu ve Atatür 1974), *L. antalyana* (Başoğlu Baran 1976), *L. billae* (Franzen ve Klewen 1987) ve *L. flavimembris* (Mutz ve Steinfartz 1995) olmak üzere ülkemizde altı tür ve Yunanistan'da dağılış gösteren *L. helverseni* (Pieper 1963) türü ile birlikte dünyada toplam yedi tür içermektedir.

Marmaris ve Ula çevrelerinde bulunan *L. helverseni* yerine *L. flavimembris* olduğu bilinmesinden sonra (Veith ve diğ. 2001) Türkiye'deki Lyciasalamandra cinsine ait taksomik bilgiler yeniden oluşturulmuştur.

Türkiye'de, yapılan son çalışmalar ile 6 tür olduğu bilinmektedir. Bunlar;

- *Lyciasalamandra luschani* (Steindachner, 1891),
- *Lyciasalamandra atifi* (Başoğlu, 1967),



- *Lyciasalamandra fazilae* (Başoğlu ve Atatür, 1974),
- *Lyciasalamandra antalyana* (Başoğlu ve Baran, 1976),
- *Lyciasalamandra billae* (Franzen ve Klewen, 1987),
- *Lyciasalamandra flavimembris* 'dir (Steinfartz ve Mutz, 1995).

*Lyciasalamandra. flavimembris* Marmaris ve çevresinde yayılış gösterdiği için Marmaris kara semenderi olarak isimlendirilir. Marmaris kara semenderi suya bağımlı yaşayan türlerden değildir. Üreme ve beslenme alışkanlığını karada sağlayan kuyruklu kurbağadır. Karaya adapte olan Marmaris kara semenderi iklimsel koşullardaki ekstrem durumlara uyum sağlamıştır. Yaşadıkları habitat sıcak ve kurak dönemlerde kaçabileceği nemli ve serin zemin yarıkları sahip kalkerli kayaların olduğu alanlardır. Yerleşim yerlerini kenarları, taşlık, düz tarım arazilerinin kenarındaki taş yığınlarında, otlatma veya kesim sonucu olan açık alanlar, bahçeler ve doğal çam ormanları gibi alanlarda görülebilir (Şekil 1.1).



Şekil 1. 1: Çalışma alanlarından örnekler (1: Yaylasöğüt, 2: Armutçuk, 3:Thera Antik Kenti, 4: Serçe limanı yakınları)

Vücut uzunlukları 15 cm'ye kadar olup ağırlıkları ise erkelerin 3-7 gr dişilerin ise 4-9 gr arasındadır. Sırt kısımlarının zemin rengi koyu kahverengi zemin üzerine dağınık sarı ve gümüşü beyaz lekeler bulunmaktadır. Parotidler ve göz kapaklarının rengi sarımsıdır. Sırttaki beneklere benzer bazen vücut yanlarında şeritler görülebilir (Başkale ve diğ. 2018). Mat sarımsıdan kahverengimsi turuncuya kadar değişen kuyruk ve üyelerde renklenme görülebilir. Abdominal bölge ise ten rengi veya pembeye yakın renkler görülür (Şekil 1.2).



Şekil 1. 2: Lyciasalamandra flavimembris dişi ve erkek bireyler

Marmaris kara semenderi zeminde saklanabilecekleri yarıkları olan, az güneş gören kuzey bakılarında, nemli ve bol bitki örtüsü olan yerleri tercih etmektedir. Gün boyu taş ya da büyük kaya altları veya yarıklarında saklanırlar. Aktif olarak görülme özellikle yağmurlu geceler ve nemli zamanlarda kaya ve taş üstlerine tırmanmış halde görülebilir. Aktif olarak hava sıcaklığının 5-15 °C olan Kasım-Nisan ayları arasında görülme olasılığı yüksektir (Başkale ve diğ. 2018). Kıyıya yakın yerler ve dağ popülasyonlarında bu aktiflik devam eder (Franzen ve diğ. 2008). Diğer aylarda görmek olanaksızdır. O dönemlerde daha serin ve nemli olan toprak altlarına çekilerek yaz uykusuna (estivasyon) dönemine girer ve kurak ve sıcak zamanlarda bu şekilde hayatta kalırlar (Polat ve Başkale 2018).

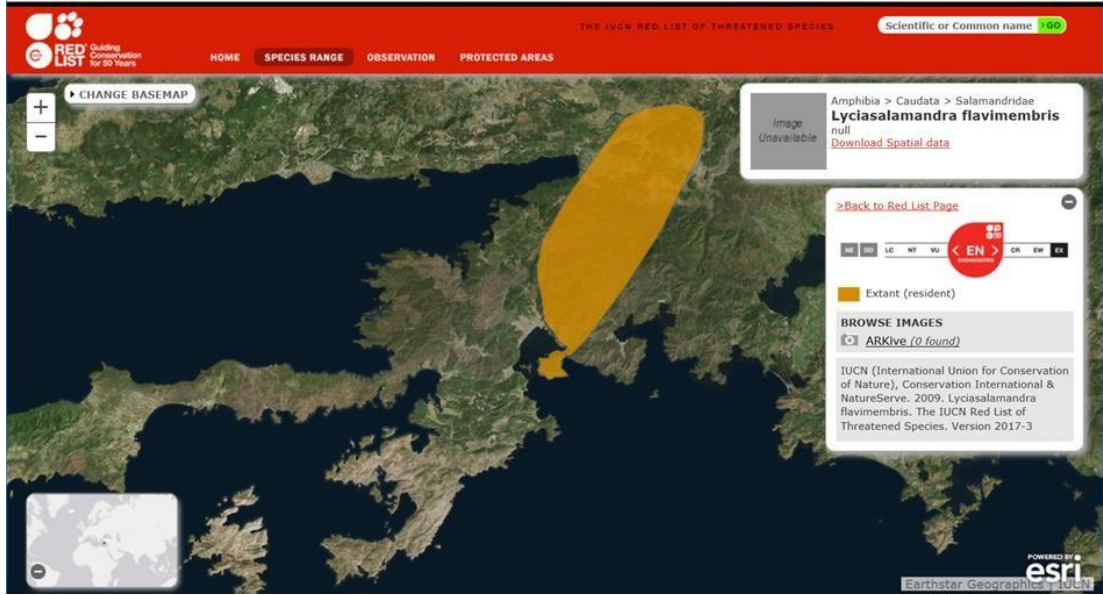
Bir günden fazla süren kuvvetli yağışlarda Mayıs ayının ilk haftasına kadar aktif olarak görülebilir (Polat ve Başkale 2018). Aktif dönemlerinde uzun süre kurak ve rüzgârlı zamanlarda kendilerini toprak yarıklarına ve altına saklayarak kendilerini

korumaktadırlar. Bu şekilde ekstrem durumlarda aktif dönemlerinde bulmak zorlaşır veya yoğun popülasyon olan bölgelerde buluna bilmeyebilir. Uygun habitat ve uygun çevresel koşullar altında görülme oranı artar sürü halinde bile toprak yüzeyinde görülebilir (Veith ve diğ. 2001).

Erkek bireyleri dişi bireylerden ayıran bire özellikte kuyruğun başlangıç kısmında bulunan hedonik çıkıntı sahiplerdir ve hedonik çıkıntı üreme dönemlerinde çiftleşme için kullanılan bir üyedir. Dişiler vivipar doğum yapar ve 1 ya da 2 yavru doğar (Özeti 1973). Her yıl üreyip üremedikleri konusunda araştırmalar devam etmektedir.

Beslenme diyetinde küçük salyongoz ve eklembacaklılar yer almaktadır. Yapılan çalışmalar ile daha çok böcek, kırkayaklar ve örümcekler ile beslendiği görülmüştür (Çiçek ve diğ. 2007). 2004 yılında yapılan başka bir çalışma ile *Mertensiella luschani* beslenme diyetinin en çok tercih ettikleri Coleoptera, Gastropoda, Arachnida, Myriapoda, Clitellata ve Crustacea takımlarının üyeleri olduğu görülmüştür (Düşen ve diğ. 2004).

Marmaris kara semenderi dünyada sadece Muğla ilinin sınırları içerisinde denizden 850 metre yüksekliğe kadar olan yıllık ortalama 800-1500 mm yağış alan kış aylarında don olmayan bölgelerde dağılım gösteren lokal endemik bir türdür. Türkiye’de güney Batı Anadolu’nun Köyceğiz gölünün batısından başlayarak Marmaris, Çiçekli köyü (Ula, Marmaris), Kötekli-Muğla çevresinde ve Marmaris’e bağlı Cennet adasında kayıtları bulunmaktadır. Marmaris kara semenderi, IUCN (The International Union for Conservation of Nature = Uluslararası Doğa Koruma Birliği) ile Bern Sözleşmesi ile koruma altına alınmıştır. IUCN tarafından "Nesli Tehlike Altında (EN=Endangered)" kategorisinde yer verilmiştir (Şekil 1.3). Bern Sözleşmesinde ise "Koruma Altındaki Fauna Türleri"ni içeren Ek III kategorisinde yer almaktadır. Türün azalmasının ana nedeni olarak orman yangınları nedeniyle habitat kaybı ve bilimsel amaçlar ile aşırı toplanması gösterilmiştir (Kaska ve diğ. 2009).



Şekil 1. 3: Red List tür dağılım haritası

Biyolojik çeşitliliği etkileyen en önemli etkenlerden biride insan etkisidir. İnsan etkisi, yaşamı olumsuz etkilemediği sürece yaşam kendi döngüsü kusursuzca iyileşme görülecektir. Habitat kayıpları, bitki ve hayvan türlerinde azalmaların etkeni olarak insan faktöründe bilinmektedir (Gibbons ve diğ. 2000). Türe ait alanlarda insan etkileri ile arazi yapılarının değişmesi, çevre kirliliği, habitat parçalanma ve kayıpları, küresel iklim değişikliği gibi etkenler en önemlilerdir (Gibbons ve Stangel 1999; Gibbons ve diğ. 2000; Driscoll 2004; Uetz 2000).

Hükümetler arası iklim panelinin 2007 yılındaki yayınladığı rapora göre dünyanın ortalama sıcaklığı 6°C arttığını belirtmiştir. 1976 yılından zamanımıza son 10.000 yıldaki artıştan daha hızlı olduğu düşünülmektedir (Taylor 1999; Walther ve diğ. 2002). Yapılan çalışmalar açık olarak bildirmektedir ki küresel ısınma biyoçeşitliliği tehdit etmektedir (Mc Carty 2001; Parmesan ve Yohe 2003). 350 milyon yıldaki değişimler amfibiler ve sürüngenler üzerinde ciddi etkileri sebep olmuştur. Canlıların morfolojisini, ekolojisini, yayılış alanlarını, üremelerini davranışlarını yönlendirmiş ve etkilemiştir (Cleland ve diğ. 2006; Dorcas ve diğ. 2004; Pough 2001; Gvoždik ve Castilla 2001).

Araştırmacılar arasında amfibi popülasyonlarının azalması veya yok olması çok incelenen bir konudur. Dünyadaki her üç popülasyonda biri bazı araştırmacılara göre yok olma tehdidi ile karşı karşıyadır (Stuart ve diğ. 2004). Araştırmacılara göre yok oluşun temel sebebi habitat değişimi ve yok olmasıdır (Brooks ve diğ. 1992). Bu sebepler dışında atıklar (Dunson ve diğ 1992); patojenler (Berger ve diğ 1998; Daszak



ve diğ. 2003), istilacı türler (Adams 1999), iklim değişikliği (Pounds ve Crump 1994; Pounds ve diğ. 1999) ve kirleticiler (Relyea 2005) gibi sebeplerin tek başına ya da hepsinin etkisi ile türlerin azalmasına ya da yok olmasına neden olurlar(Pounds ve diğ. 1999).Yaşam alanlarının tahribi veya yok olması (Fisher ve Shaffer 1996; Davidson ve diğ. 2001; Marsh ve Trenham 2001), pet hayvanı olarak ve koleksiyon amaçlı toplanma veya toplatılma, türlerdeki enfeksiyonlar, yaşam alanlarının rekreasyon sebebi ile kullanılma (Carey 1993), habitatlarda çıkan yangınlar, yabancı tür istilaları (Kats ve Ferrer 2003; Vredenburg 2004), tarımsal ilaçlar ve faaliyetlerin artışı kurbağa popülasyonlarını etkileyen faktörlerdir (Jennings ve Hayes 1985; Lannoo ve diğ. 1994).

İnsan etkisinin yukarıda sayılan etkenlerden ayırmak zordur (Pechmann ve diğ. 1994). Bu etkenler doğrudan ya da dolaylı olarak insanlar tarafından yapılmaktadır. Ekolojik yıkım kısa vade ya da uzun vadede insanlığın olumsuz etkisi ile bir tepkileri olarak görülmektedir. Çalışmalara bakıldığında küresel yok oluşun tek bir nedene bağlanması beklenemez (Carey ve diğ. 1999). Bu etkenlerin etkileri bölgesel olarak fark görülse de sürüngen ve amfibiler topluluklarını tehdit etmektedir (Carey ve Alexander 2003). Amfibi popülasyonlarının yok oluşlarını durdurmak için acil türlerin yaşam alanları, beslenme diyetleri, üreme biyolojisi gibi ekolojik çalışmalar artırılmalıdır (Meyer ve diğ. 1998; Wake 1998; Pechmann 1995).

### **1.3 Çevresel etkenlerin belirlenmesi**

Biyolojik çeşitliliğin korunması ve yaban hayatındaki türlerin dağılımını etki eden faktörlerin bulunması ve habitatların bilinmesi, türlerin korumaya alınmadan önceki yapılması gereken önemli işlemlerdir. Tür dağılım modellemeleri, kurbağalar dahil olmak üzere farklı sınıfların ve taksonların uzamsal dağılımlarını belirleme ve sunmanın yaygın ve etkili bir yoludur (örn. Gasc ve diğ. 1997). İklim değişikliğinin ekosistemlere türler üzerindeki etkisini değerlendirme için son zamanlarda birçok yöntem, araç ve protokol geliştirilmiştir. Tür Dağılım Modelleri (TDM) (Species Distribution Model), türler için habitat uygunluğu ve koruma açısından birçok bilgi sağlar. Gelecekteki adaptasyonlar için iklim koşullarının bulunmasını destek olur (Franklin 2009). TDM'ler, çevresel belirleyiciler ile türlerin varlığı veya bolluğu arasındaki ilişkileri tahmin ederek koruma, evrim ve ekolojideki farklı soruları

keşfetmek ve bunlara ilişkin sonuç ve çözüm kritiklerini değerlendirme için yeni araçlar sağlar (Elith ve diğ. 2006). TDM'ler iklim değişiklerinin koruma planlaması üzerindeki etkilerini incelemek için yaygın olarak kullanılır (Araujo ve diğ. 2011; Dobrovolski ve diğ. 2014; Kaky ve Gilbert 2017; 2020; de Luis ve diğ. 2019) ve az bilinen ve verisi az olan türlerin ekolojik nişlerini değerlendirmek için iyi bir yöntemdir (Fois ve diğ. 2018 ).

TDM'lerin geçerlilikleri ve güçleri, mekanizmalardan yoksun oldukları için literatürde eleştirilmiştir (Hampe 2004; Ibáñez ve diğ. 2006), ancak habitat uygunluğunu tahmin etme ve aralıkların iklim değişikliği altında azalması veya artması konusunda birçok çalışmada doğruluklarını kanıtlamışlardır (Araújo ve Rahbek 2006; Fois ve diğ. 2016).

Yaban hayvanlarının yaşam alanını neden seçtikleri ile ilgili açıklama yapabilmek için, o alandaki çeşitlilik değeri ve varyasyonlarının hesaplanması gerek duyulmaktadır. Bu hesaplamaların yapılması için çeşitli istatistiksel hesaplama yöntemleri kullanılmaktadır (Özkan 2009). Yaban hayvanlar yönetimde, potansiyel dağılım alanları ve türlerin habitat isteklerini belirlemek sürdürülebilirlik için zorunlu hal almıştır. Bu sebeple tür yayılış haritaları, tür koruma eylem çalışmaları için önemli bir veri dizini oluşturmaktadır (Clark ve diğ. 1993; Corsi ve diğ. 1999). Hedef türün yaşam alanının özellikleri ve biyolojisinden yola çıkarak popülasyon dağılım haritalarının coğrafi bilgi sistemi ile oluşturulmaktadır (Phillips ve diğ. 2004).

Tür dağılış modellemesi (TDM) birden fazla yöntem ile hesaplanabilir, bu hesaplama yöntemlerinden biri de Maksimum Entropi yaklaşımıdır. MaxEnt yaklaşımı temel olarak, türe ait bilinen yaşam alanlarındaki var verilerinin olduğu alanların özelliklerini inceler ve çalışılan hayvanın ya da bitkinin dağılımında etken faktörleri belirler ve çalışılan alandaki etken faktörleri örnek alanlar için uygunluğunu hesaplamasını yapar (Baldwin 2009).

MaxEnt, türlere ait “var” kayıtlarından türlerin habitat uygunluğunu modelleyen bir programdır (Elith 2011). Sadece var verilerinin kullanımı çalışmalarda “yok” veri kaydının oluşturacağı probleminden uzaklaştırır. Özellikle yok verileri ile habitat uygunluk modellemesini imkânsız hale getirebilen biyotik etkileşimlerin güçlü etkilerini ve dağılış kısıtlamalarını taşır (Jimenez-Valverde ve diğ. 2008; Svenning ve Skov 2004). Maxent yöntemi, başka “var” verileri ile çalışan analiz yöntemlerine göre

daha az veri ile daha doğru veri setleri oluşturması ile öne çıkmıştır (Hernandez ve diğ. 2006, Phillips ve diğ. 2004; Wisz ve diğ. 2008). MaxEnt yaklaşımı, canlının habitat seçimi, istilacı bireylerin potansiyel yayılışının belirlenmesi, hastalık etmeni olan mikroorganizmaların güncel ve potansiyel yayılışlarının belirlenmesi, endemik ve tehlike altındaki türlerin gelecekteki dağılımlarının belirlenmesi ve yaşam alanların korunması gibi birden fazla çalışmalarda kullanılabilir (Pearson ve diğ. 2007; DeMatteo ve Loiselle 2008; Suárez -Seoane ve diğ. 2008; Yost ve diğ. 2008; Boubli ve Lima 2009; Rödder ve Weinsheimer 2009; Thorn ve diğ. 2009; Hoenes ve Bendner 2010).

Türkiye’de yaban hayvanları ile ilgili MaxEnt kullanılarak yapılan habitat uygunluk modeli çalışması azdır ancak son on yıl içerisinde giderek artmaktadır (Mert 2017; Kıracı ve Mert 2019; Kurnaz ve şahin 2021). MaxEnt kullanılarak yaban hayvanları yayılış ile ilgili araştırmalar ve çalışmalar yapılarak türler hakkında koruma ve eylem çalışmaları yapılabilir ileri dönük yaban hayvanları dağılım ve veri setleri hesaplanabilir. Çevresel düzenleme, yapılaşma koruma alanların belirlenmesi gibi çalışmalar bunlara dikkate alınarak yapılabilir.

Türkiye’de kurbağalar ile ilgili çalışmalar genetik, üreme davranışları ve biyolojisi, serolojik, popülasyon yoğunluğu hesaplama gibi çalışmalar yapılırken çevresel etkenlere dayalı dağılım modellemeleri ve geleceğe yönelik senaryolar ilgili çalışmalar yok denecek kadar az bulunmaktadır.

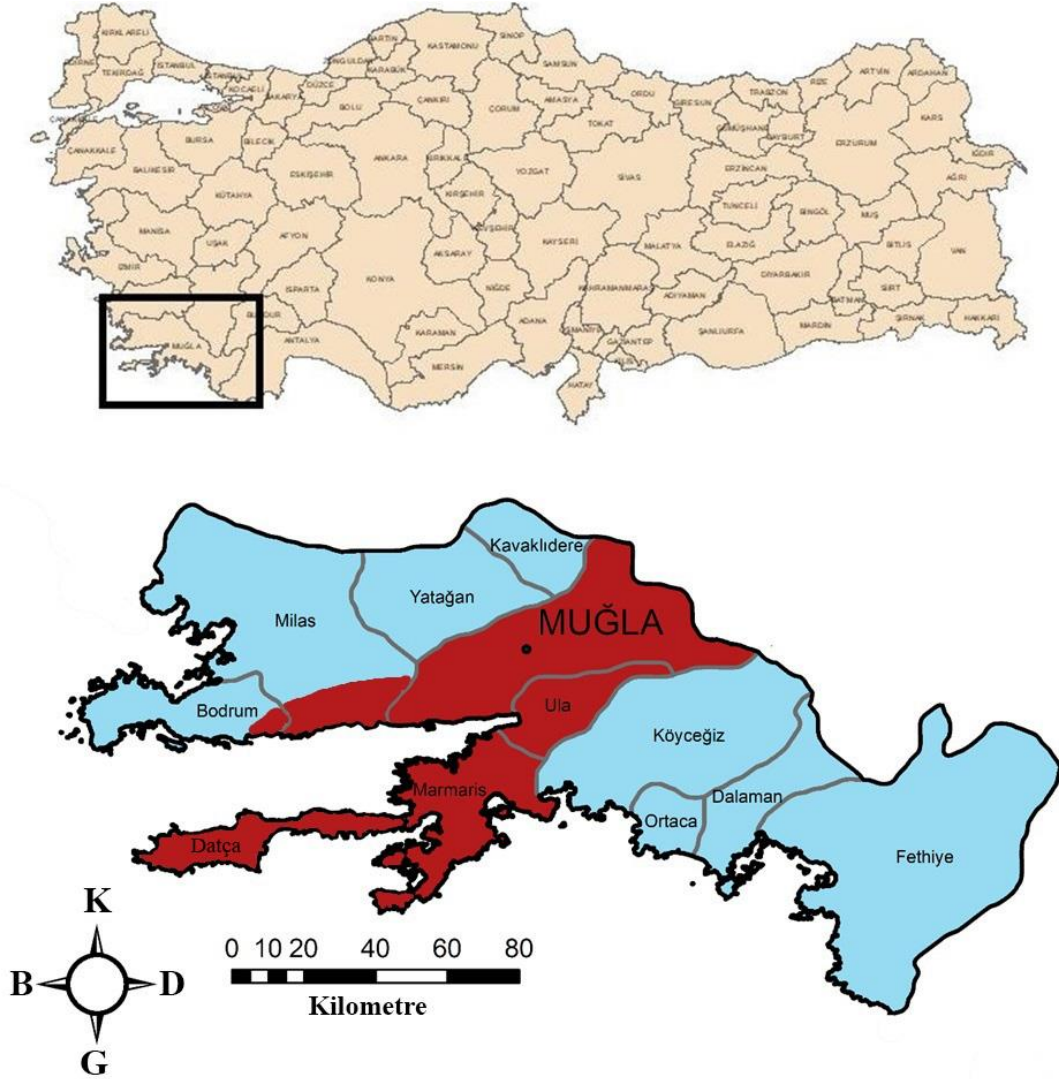
#### **1.4 Amaç**

Bu çalışma ile Muğla’nın Marmaris Milli Parkı ve Marmaris çevresinde yayılış gösteren Marmaris kara semenderinin (*L. flavimembris*) bulunduğu alanlarda GPS verileri alınması ve ekolojik veriler toplanması hedeflenmiştir. Elde edilen GPS verileri Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS) ile *L. flavimembris*’in yaşadığı lokalitelerin koordinatları detaylı sayısal haritalara işlenerek dağılımları belirlenecektir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1 Çalışma alanı

Çalışma alanı olarak (*L. flavimembris*) Marmaris kara semenderinin dağılım alanı olan Muğla'nın Marmaris, Ula, Datça, Milas Bodrum ve Kötekli mahallesi olarak belirlenmiştir (Şekil 2.1). Coğrafik konum olarak Muğla ülkemizin güneybatı ucunda, Kuzeyinde Aydın, kuzeydoğusunda Denizli ve Burdur, doğu komşusu ise Antalya'dır. Güneyinde Akdeniz'e, batısında ise Ege denizi ile sınırlanmış 12.654 km<sup>2</sup> alanı ile ülkemizin 1479 km'lik sahil şeridi ile en uzun sahil şeridi olan ilimizdir.



Şekil 2. 1: Çalışma alanı haritası



## **2.2 Arazi çalışmaları**

Marmaris kara semenderinin aktif olduğu Ekim 2018-Şubat 2020 tarihleri arasında Marmaris ve çevre köy ve ilçelerinde saha çalışmaları yapılmıştır. Aktif dönemde gündüz taş altları ve kaya yarıkları, gece el fenerleri ile uygun sahalarda arazi çalışmaları yapılmıştır. Marmaris kara semenderinin varlık noktalarının rakımları ve koordinatları, WGS 84 koordinat sistemi kullanılarak bir Garmin 62S GPS alıcısı ile kaydedilmiştir.

## **2.3 Var/Yok (V/Y) Verilerinin Toplanması**

Saha çalışmaları sırasında örnek alanlarda kontroller yapılarak türün varlığı araştırılmıştır. Türün var olduğu bölgelerde GPS ile koordinat alınmıştır ve “var” verisi olarak 1 diye kayıt alınmıştır.

## **2.4 Altlık Haritaların Oluşturulması ve Ekolojik Etmenlerin Değerlendirilmesi**

Arazi çalışmalarından elde edilen GPS verileri GoogleEarth yardımı ile koordinat dizini oluşturulmuştur. Habitat uygunluk haritası oluşturmak için altlık haritalara ihtiyaç duyulmuştur. Rakım, eğim ve açı için Aster Global Dijital Yükseklik Modeli (GDEM) sürüm 3 Earthdata’dan ([www.earthdata.nasa.gov](http://www.earthdata.nasa.gov)) elde edilmiştir. Arcmap 10.2 yazılımı ile GDEM (Zeiler 1999) kullanılarak rakım, açı ve eğim haritaları oluşturulmuştur. ArcGIS 10.2 eklentisi olan “topografi araçları” ile

- Pürüzlülük İndeksi,
- Sağlamlık indeksi,
- Topografik Konum İndeksi (TPI),
- Arazi şekli konum indeksi (LPI),
- Tepe gölge indeksi,
- Topografik ıslaklık indeksi (TWI),

- Güneş radyasyon indeksi,
- Güneş aydınlatma indeksi (06:00, 08:00, 10:00, öğlen, 14:00, 16:00, 18:00, 20:00 ve
- Toplam güneş aydınlatması

altlıkları oluşturulmuştur. Çalışma alanı büyüklüğünde MODIS VI uydusunun verisi olan MOD13Q1 modülünün ürettiği NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) kesilerek kullanılmıştır. NDVI değeri -1 değeri ile +1 değeri arasındadır. Eksi değerler su, bulut, kar ve bitki olmayan yerleri, artı değerler ise bitki örtüsü varlığını gösterir. Negatif değerler ile istatistiksel çalışmalar zor olacağı için NDVI değeri\*10000 formülü kullanılarak 0-10000 basamak aralığına çevrilmiştir (Çelik ve Gülersoy 2017).

Çalışma sahasının ana kaya haritası Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır (MTA 2019). Elde edilen sayısal ana kaya haritası üzerinde farklı ana kaya türleri (154) çokgen şeklinde gösterilmiştir. Kategorik veri olarak kaydedilmiştir.

Çalışma sahasının mevcut iklim verilerini temsil eden biyoklimatik veriler <http://www.worldclim.org> (Fick ve Hijmans 2017) adresinden alınmıştır (Tablo 2.1). Alınan biyoklimatik veriler (Worldclim Version 2.1) WGS 84 koordinat sisteminde, en yüksek çözünürlükte (30 arc-saniye [874 m x 874 m]) ve Esri Grid formatına dönüştürülmüştür. On dokuz biyoklimatik veri çalışma sahası büyüklüğünde ArcMap 10.2 ile kullanılabilir hale getirilmiştir. Bu veriler WGS 84 koordinat sisteminde, en yüksek çözünürlükte ve Esri Grid formatında elde edilmiştir. Bu özelliğe sahip on dokuz biyoklimatik verisi, çalışma alanı ölçeğinde ArcMap 10.2 yardımı ile çalışma alanının kapsamı ve türün dağılışı gösterdiği ana alan belirlenerek kesilmiştir. Sıcaklık verileri (bio1, bio2, bio5-bio11) değerleri \* 100 olarak verilmiştir.

**Tablo 2. 1:** Bioklimatik verileri açıklamaları

<b>Bioklimatik kod kısaltmaları</b>	<b>Açıklaması</b>
BIO1	Yıllık ortalama sıcaklık
BIO2	Ortalama diurnal aralık (Aylık ortalama (maksimum–minimum sıcaklık))
BIO3	Isothermality (P2/P7) (* 100) (Yıllık ortalama sıcaklık/aylık sıcaklık aralığı)
BIO4	Mevsimsel sıcaklık (standart sapma *100)
BIO5	En sıcak ayın maksimum sıcaklığı
BIO6	En soğuk ayın minimum sıcaklığı
BIO7	Yıllık ortalama sıcaklık aralığı
BIO8	En yağışlı çeyreğin ortalama sıcaklığı
BIO9	En kurak çeyreğin ortalama sıcaklığı
BIO10	En sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı
BIO11	En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı
BIO12	Yıllık ortalama yağış
BIO13	En yağışlı ayın yağışı
BIO14	En kurak ayın yağışı
BIO15	Mevsimsel yağış
BIO16	En yağışlı çeyreğin yağışı
BIO17	En kurak çeyreğin yağışı
BIO18	En sıcak çeyreğin yağışı
BIO19	En soğuk çeyreğin yağışı

Çevresel etkenler Amerikan Standart Bilgi Değişimi (ASCII) formatında tüm dijital altlıklar her birimi, WGS 84 koordinat sisteminde (874 m x 874 m boyutlarında) hazırlanmıştır. Örnek saha alanları da (874 m x 874 m) aynı boyuttadır.

Çalışma alanların küçüklüğü biyoklimatik veriler ile çevresel değişkenlerin arasında yüksek oranda korelasyon görülmesine neden olabilir. Bu yüksek oranda korelasyon analiz aşamasında bir soruna neden olabilir. Çoklu bağlantı sorunu oluşmaması için 40 çevresel etken için Pearson Korelasyon Analizi ( $r^2 < 0,8$ ) uygulanmış ve değişkenlerin birbirini temsil ettiğini anlamak için bir çift değişkenin korelasyon katsayısı 0,8 den büyük çıktığında, birbirlerini temsil eden değişkenin bir tanesi analizden çıkarıldı.

MaxEnt yaklaşımı kapsamında, *L. flavimembris* türüne ait var verilerini olduğu “.csv” dosyası halinde ve çevresel etkenlerin “ASCII” dosyası formatında MaxEnt 3.4.1 yazılımı ile değerlendirmesi yapılmıştır. Yazılımın çalıştırmadan önce elde edilen verilerin %90’nı eğitim verisi, %10’nu test verisi olarak ayarlanmış ve analiz aşamasında bu veri setleri ile on kez tekrar yapılması sağlanmıştır. Bu şekilde analiz sonucu her tekrar için farklı bir %10’luk test verisi oluşturulmuştur. Çoğaltılmış analiz türü ise Crossvalidate (Çapraz Doğrulama) olarak ayarlanmış ve maksimum tekrarlama 500, yakınsama sınırı 0,00001, varsayılan dağılım 0,5 şeklinde ayarlanmıştır. Model verim değerlendirmesi için Alıcı Çalışma Karakteri (ROC) eğrileri altındaki alan (AUC) kontrol edilmiştir. AUC değerine göre 0,5= bilgi vermeyen Model, 0,7= Açıklayıcı bir model, 0,9 = Mükemmel açıklayıcı model olarak yorumlanmıştır (Phillips ve diğ. 2006).

Yapılan analiz sonrası oluşan modelin ve haritanın türün ekolojisine uygun olup olmadığını değerlendirmesi yapılmalıdır. Mükemmel açıklayıcı eğitim verileri AUC ile test verilerini arasındaki en düşük standart sapmaya sahip model seçilmiştir. Seçilen modeller ArcMap 10.2 yazılımı ile görselleştirilmiştir.

### 3. BULGULAR

*Lyciasalamandra flavimembris* için yapılan arazi çalışmalarında 68 var verisi kaydedilmiştir. Yapılan arazi çalışmaları sırasında en çok var verisi alınan yerler bilinen noktalar ve bu noktalara yakın alanlardır (Arslan ve diğ. 2018; Başkale ve diğ. 2019; Oğuz ve diğ. 2020; Veith ve diğ. 2020). Arazi çalışmaları esnasına tespit edilen lokaliteler Tablo 3-1’de dağılımları ise Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar sırasında türe ait iki yeni lokalite kaydı alınmıştır (Kızılköy-Selimiye ilçesi [36 ° 41 'K, 28 ° 06' D; 204 m yükseklik] ve İçmeler [36 ° 46 'K, 28 ° 12' D; 142 m yükseklik]). Elde edilen MaxEnt değerlerine göre, *L. flavimembris* için AUC sonucu 0,942 olarak hesaplanırken test veri dizini AUC sonucu ise 0,941±0,056 (P<0.001) olarak belirlenmiştir (Şekil 3.4). Çıkan sonuçlar ışığında elde edilen modelin tür için habitat seçimi ve ekolojik gereksinimleri karşıladığı çok net bir şekilde açıklamaktadır.

**Tablo 3. 1:** Arazi çalışmalarında tespit edilen lokaliteler

Populasyon adı	Enlem	Boylam	Yükseklik	GEYBS	Referans
Akyaka-Kuyucak arası	37° 3	28° 17	391	3	Bu çalışma
	37° 3	28° 19	151	2	Üzüm ve diğ. 2015 ve bu çalışma
	37° 3	28° 18	491	1	Üzüm ve diğ. 2015 ve bu çalışma
Arıcılar	37° 7	28° 35	410	5	Arslan ve diğ. 2018 ve bu çalışma
Armutçuk	37° 6	28° 30	249	2	Bu çalışma
	37° 6	28° 30	748	4	Bu çalışma
	37° 6	28° 30	752	1	Bu çalışma
Bayır	36° 41	28° 9	323	2	Bu çalışma
	36° 41	28° 9	336	2	Bu çalışma
	36° 41	28° 8	299	4	Bu çalışma
	36° 41	28° 9	328	3	Bu çalışma
Cennet adası	36° 47	28° 16	274	3	Bu çalışma

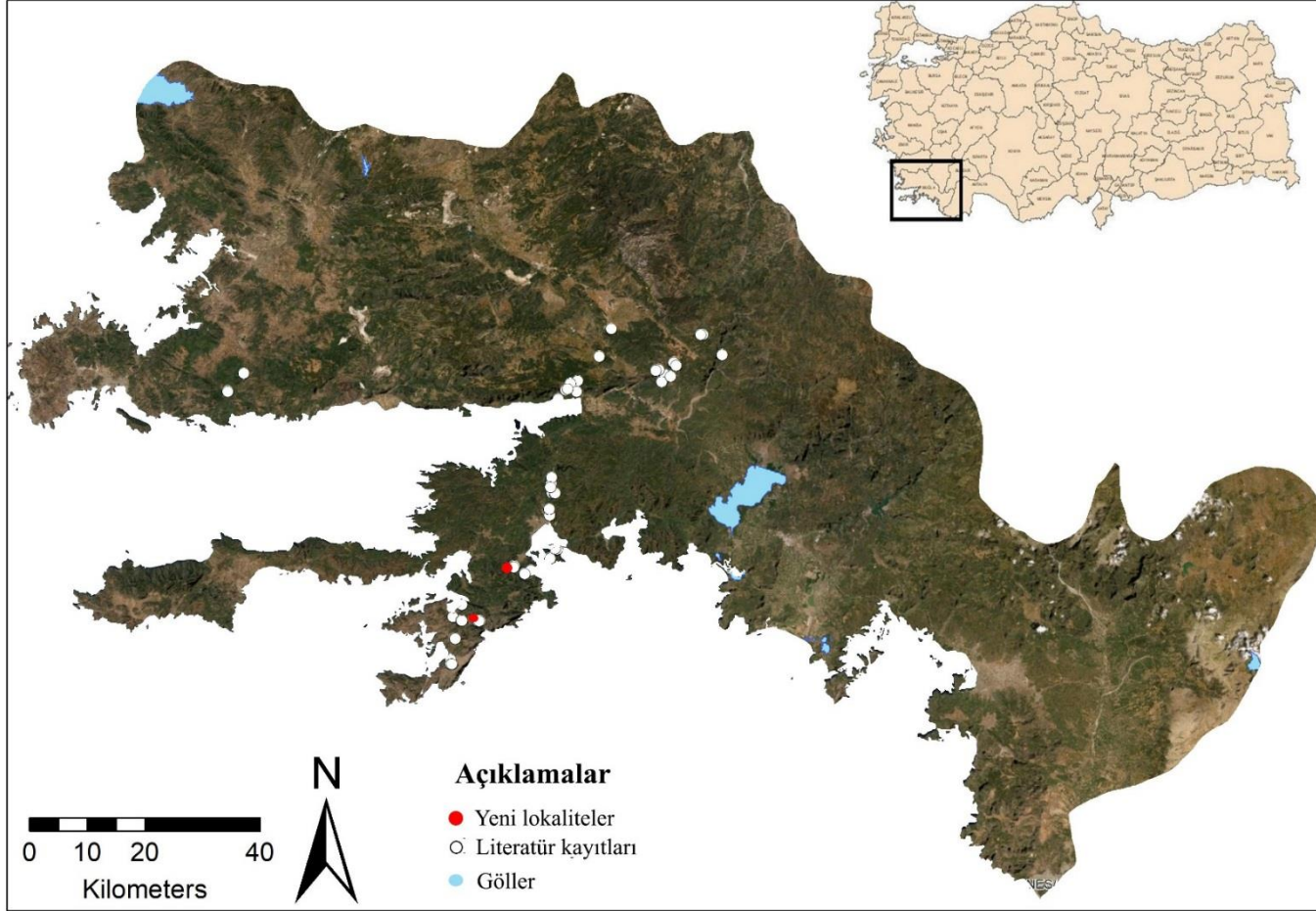
Populasyon adı	Enlem	Boylam	Yükseklik	GEYBS	Referans
	36° 48	28° 17	149	8	Bu çalışma
	36° 48	28° 17	150	6	Bu çalışma
	36° 48	28° 17	152	7	Bu çalışma
	36° 48	28° 17	151	4	Bu çalışma
	36° 48	28° 17	148	3	Bu çalışma
	36° 48	28° 17	103	4	Bu çalışma
	36° 47	28° 16	310	4	Bu çalışma
Çiçekli	37° 5	28° 29	533	1	Bu çalışma
	37° 6	28° 28	524	3	Bu çalışma
	37° 5	28° 29	597	2	Bu çalışma
	37° 5	28° 29	600	4	Bu çalışma
	37° 5	28° 29	512	4	Bu çalışma
	37° 6	28° 28	579	4	Bu çalışma
	37° 5	28° 29	597	3	Bu çalışma
İçmeler*	36° 47	28° 12	150	3	Bu çalışma
	36° 47	28° 12	154	2	Bu çalışma
	36° 46	28° 12	237	2	Bu çalışma
İncircik	37° 6	28° 28	448	2	Bu çalışma
Kızılağaç	37° 4	28° 19	888	3	Bu çalışma
Kötekli	37° 9	28° 22	659	6	Bu çalışma
	37° 9	28° 22	656	8	Bu çalışma
Kuyucak	37° 4	28° 18	748	2	Bu çalışma

Populasyon adı	Enlem	Boylam	Yükseklik	GEYBS	Referans
Kuyucak	37° 2	28° 16	61	3	Üzüm ve diğ. 2015 ve bu çalışma
Marmaris	36° 54	28° 15	556	4	Bu çalışma
	36° 55	28° 16	75	5	Bu çalışma
	36° 54	28° 16	401	4	Bu çalışma
	36° 54	28° 17	414	4	Bu çalışma
	36° 54	28° 16	387	6	Bu çalışma
	36° 54	28° 17	406	3	Bu çalışma
	36° 53	28° 17	455	4	Bu çalışma
	36° 55	28° 16	540	6	Bu çalışma
	36° 51	28° 16	45	2	Bu çalışma
	36° 52	28° 16	130	4	Bu çalışma
Mazıköy	37° 3	27° 40	392	1	Oğuz ve diğ. 2019 ve bu çalışma
Selimiye	36° 42	28° 6	60	11	Arslan ve diğ. 2018 ve bu çalışma
Selimiye-Kızılköy*	36° 41	28° 6	200	3	Bu çalışma
	36° 41	28° 7	225	3	Bu çalışma
Söğüt köy	36° 39	28° 6	150	4	Arslan ve diğ. 2018 ve bu çalışma
Taşlıca	36° 37	28° 6	227	3	Bu çalışma
	36° 38	28° 6	240	3	Arslan ve diğ. 2018 ve bu çalışma
	36° 37	28° 6	227	4	Arslan ve diğ. 2018 ve bu çalışma
	36° 37	28° 6	206	4	Bu çalışma
Thera Antik kenti	37° 7	28° 21	700	1	Göçmen ve Karış 2017 ve bu çalışma
	37° 7	28° 21	695	1	Göçmen ve Karış 2017 ve bu çalışma

Populasyon adı	Enlem	Boylam	Yükseklik	GEYBS	Referans
Turgut	36° 43	28° 6	10	5	Arslan ve diğ. 2018 ve bu çalışma
Turunç	36° 46	28° 14	208	2	Bu çalışma
	36° 46	28° 14	60	12	Arslan ve diğ. 2018 ve bu çalışma
	36° 46	28° 14	186	2	Bu çalışma
Yalıçiftlik	37° 1	27° 38	347	2	Oğuz ve diğ. 2019 ve bu çalışma
	37° 2	27° 38	345	1	Oğuz ve diğ. 2019 ve bu çalışma
	37° 1	27° 38	346	1	Oğuz ve diğ. 2019 ve bu çalışma
	37° 1	27° 38	345	1	Oğuz ve diğ. 2019 ve bu çalışma
Yaylasöğüt	37° 9	28° 33	822	1	Bu çalışma
	37° 9	28° 33	838	2	Bu çalışma
	37° 9	28° 33	812	3	Bu çalışma
	37° 9	28° 33	847	1	Bu çalışma

\*Bu çalışmada tespit edilen yeni lokaliteler

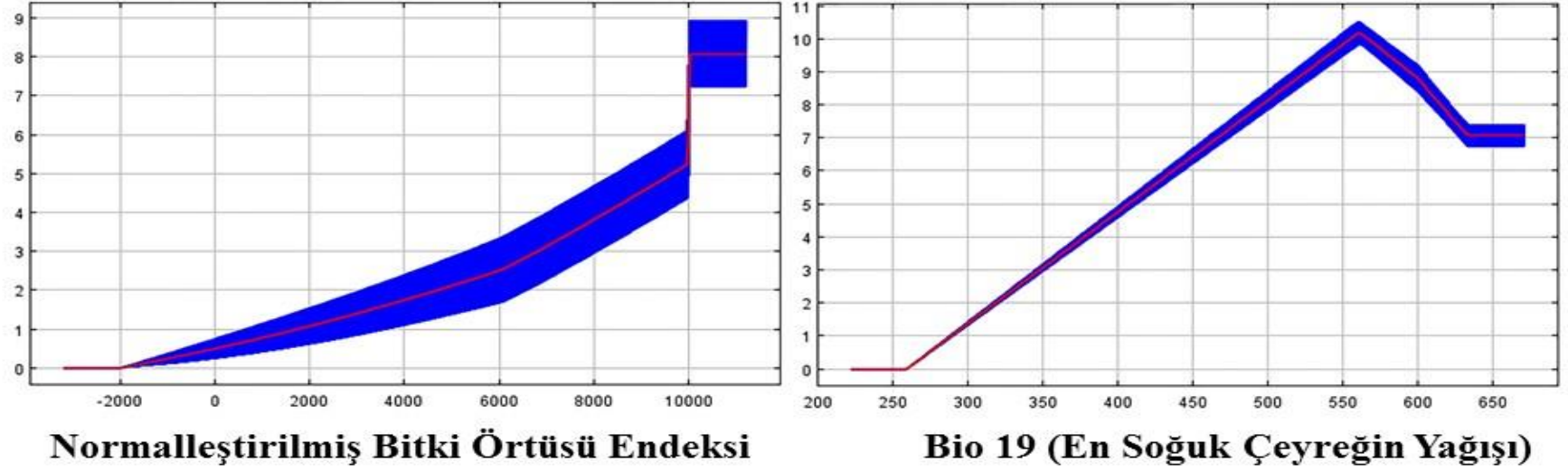




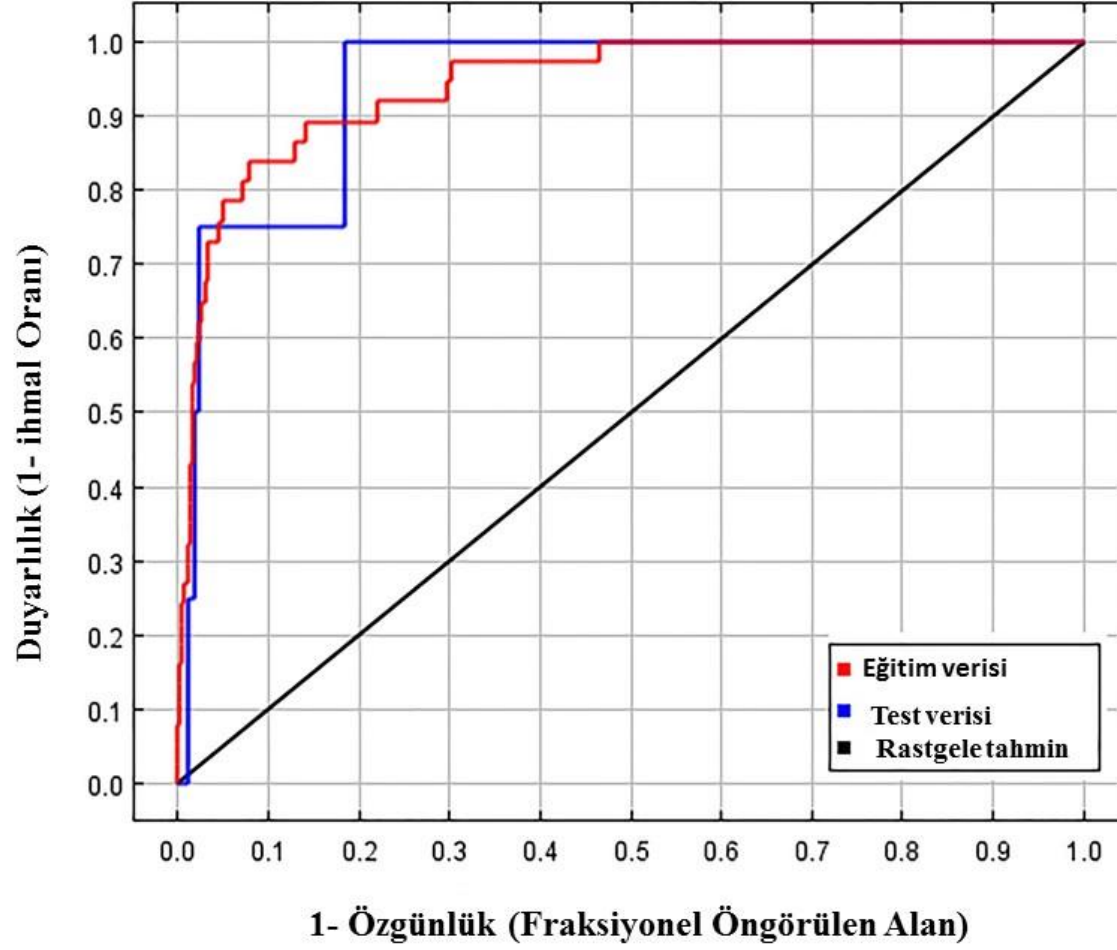
Şekil 3. 1: Tür dağılım haritası

Oluşturulan MAxEnt modeline göre, *L. flavimembris* dağılışını kısıtlayan önemli ve yüksek etki sağlayan çevresel faktörler tespit edilmiştir (şekil 3.3). Bu evresel etkenlerin modele etki yüzdesi ve oluşum aralıkları Tablo 3.2 ve Tablo 3.3’de sunulmuştur. *L. flavimembris* dağılımına etki eden faktörler: En Soğuk eyrekteki Yağış, anakaya ve Normalleştirilmiş Bitki rts İndeksi (Tablo 3.2, Tablo 3.3, şekil 3.5, şekil 3.6) olarak çıkmıştır. Bu etkenlerin tür dağılışındaki çeşitlenme oranı %86,3 olarak belirlenmiştir.

Habitat Uygunluk Modeli, *L. flavimembris*’in potansiyel dağılımını göstermiştir. Tahmin edilen örnek alanlar Marmaris kara semenderinin en çok bilinen lokaliteleri doğruladı. Oluşturulan haritalara bağlı olarak, trmz dağılımı Kötekli, Ula, Milas ve Marmaris çevresinde yoğundur (şekil 3.5). En yoğun görülme olasılığı olan yer ise Marmaris ilçesinin Güneybatı kısmı olarak çıkmıştır.

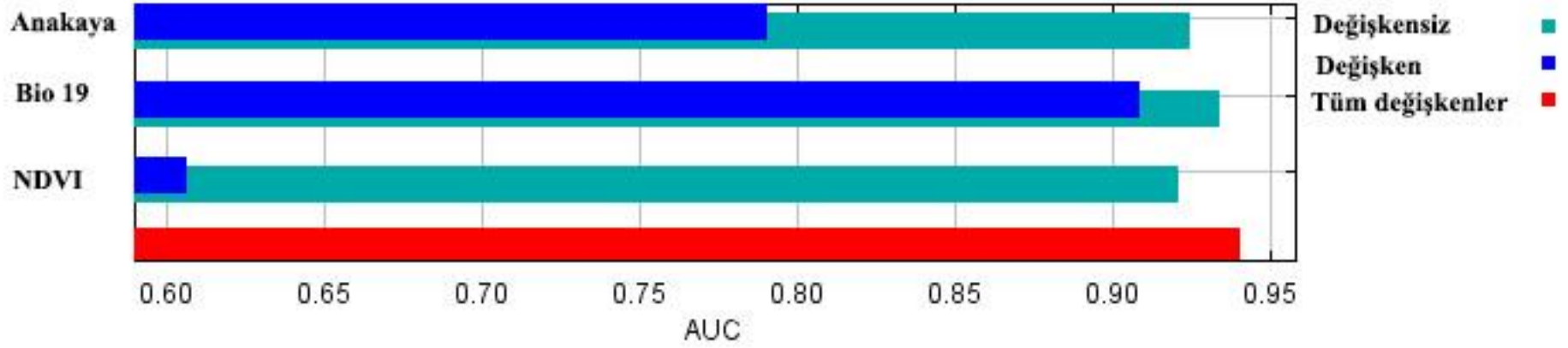


Şekil 3. 2: Alıcı çalışma özelliği (ROC) eğrileri

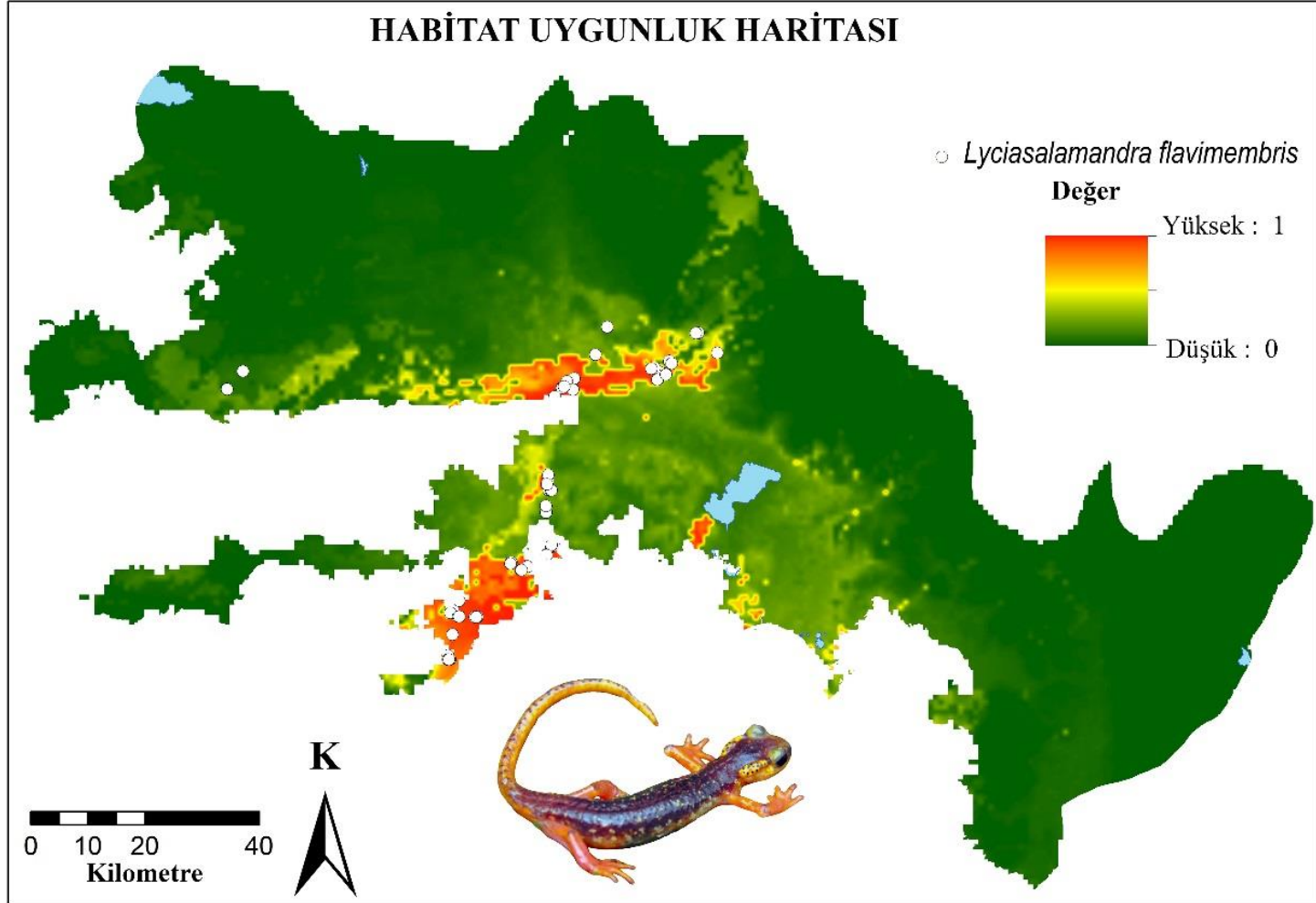


Şekil 3. 3: Potansiyel dağılıma katkısı olan değişkenlerin analizi

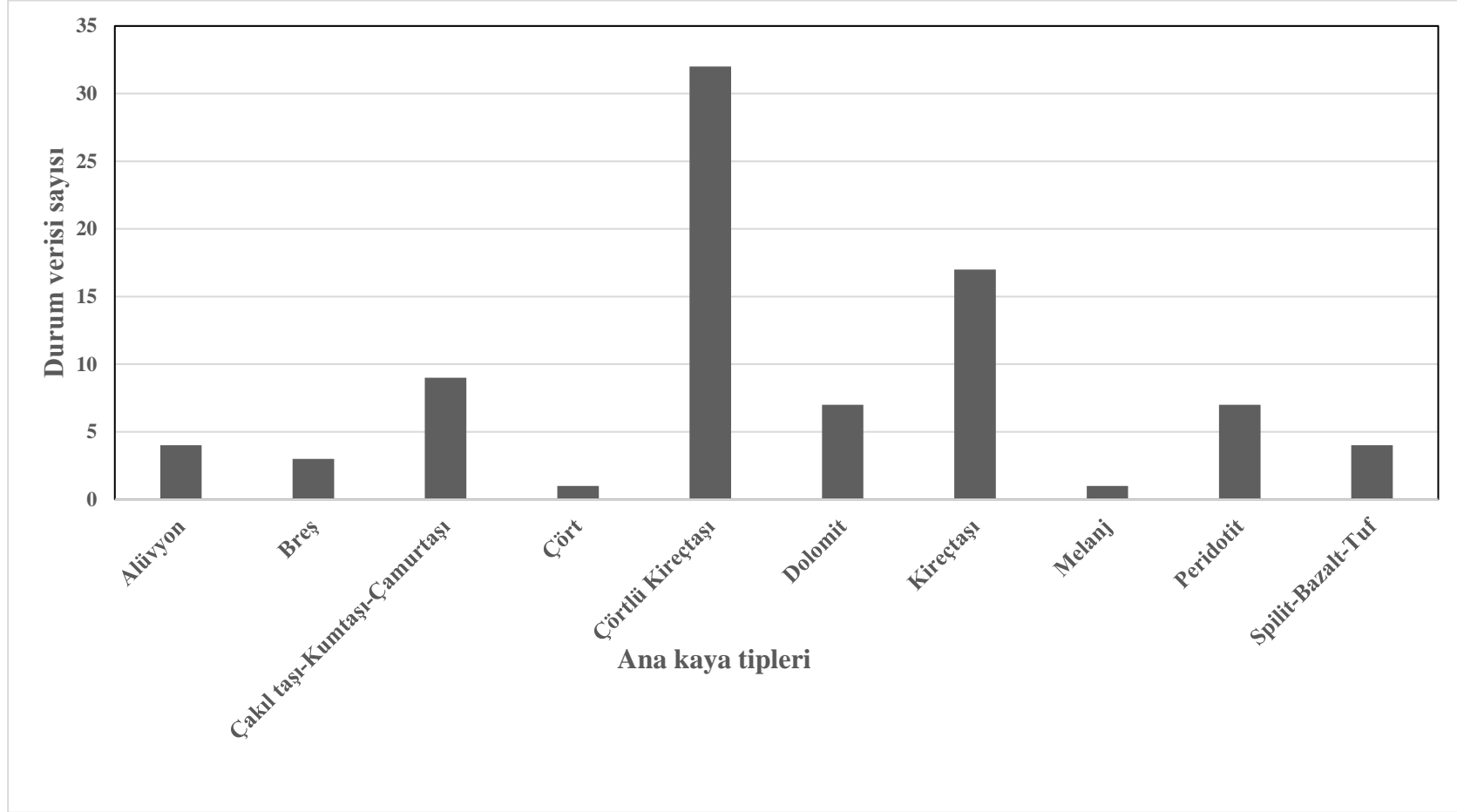
### AUC değerlerinin Jackknife Analizi



şekil 3. 4: Çevresel değişkenlerin göreceli önemini değerlendirmek için Jackknife testi



Şekil 3. 5: Habitat uygunluk haritası



Şekil 3. 6: Türün anakaya tercihi ile ilgili sonuçlar

**Tablo 3. 2:** Bioklimatik etkenlerinin modele katkı yüzdeleri

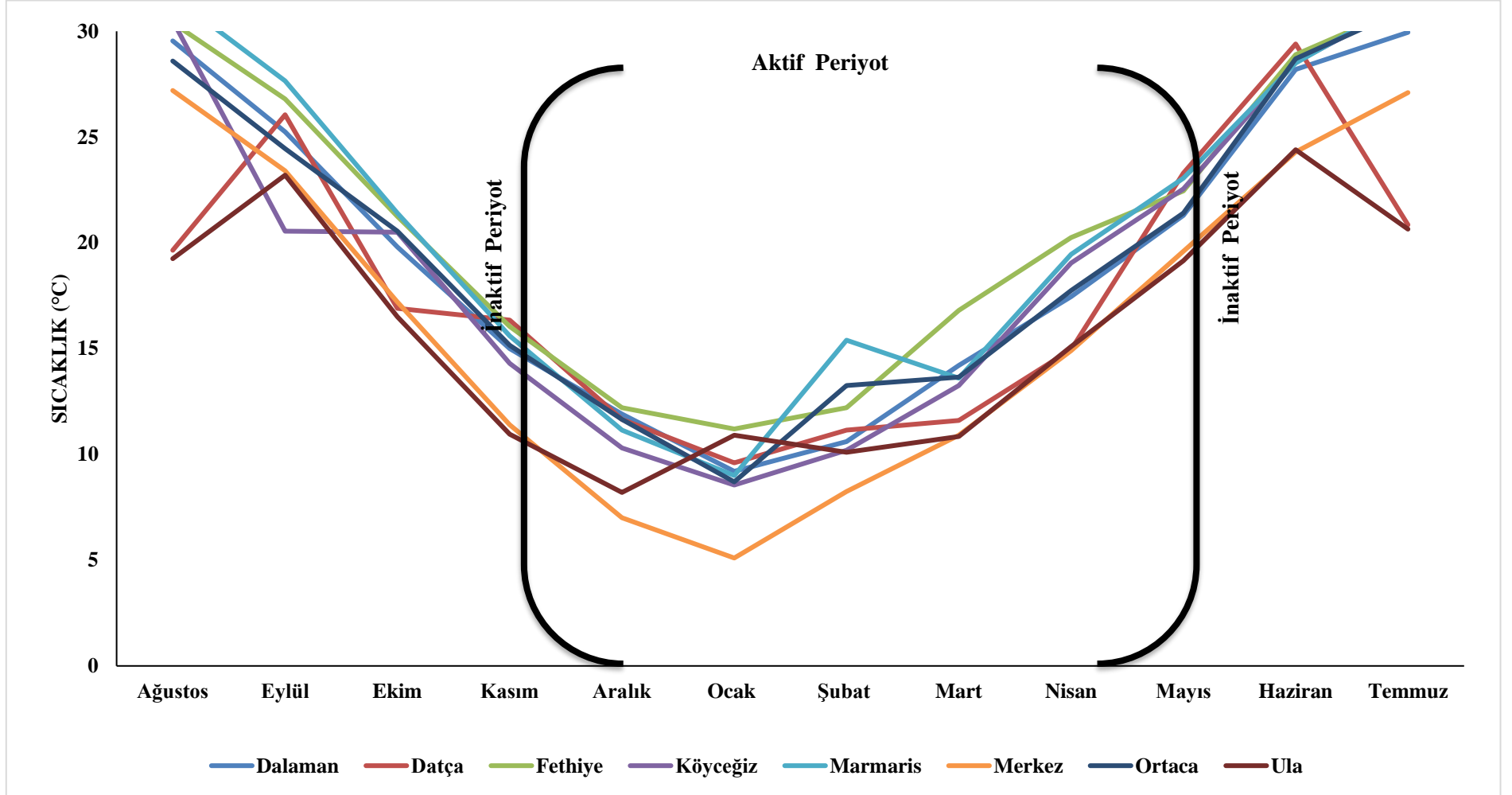
	<b>Değişken</b>	<b>Referans</b>	<b>Birim</b>	<b>Modele Katkı %</b>	<b>Oluşum Aralığı</b>
BIO1	Yıllık ortalama sıcaklık	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO2	Ortalama diurnal aralık (Aylık ortalama maksimum- minimum sıcaklık)	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO3	Isothermality (P2/P7) (* 100) (Yıllık ortalama sıcaklık/aylık sıcaklık aralığı)	Fick and Hijmans 2017	(Bio2/Bio7)* 100	0	-
BIO4	Mevsimsel sıcaklık (standart sapma *100)	Fick and Hijmans 2017	C of V	0	-
BIO5	En sıcak ayın maksimum sıcaklığı	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO6	En soğuk ayın minimum sıcaklığı	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO7	Yıllık ortalama sıcaklık aralığı	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO8	En yağışlı çeyreğin ortalama sıcaklığı	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO9	En kurak çeyreğin ortalama sıcaklığı	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO10	En sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO11	En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı	Fick and Hijmans 2017	°C	0	-
BIO12	Yıllık ortalama yağış	Fick and Hijmans 2017	mm	0	-
BIO13	En yağışlı ayın yağışı	Fick and Hijmans 2017	mm	0	-
BIO14	En kurak ayın yağışı	Fick and Hijmans 2017	mm	0	-
BIO15	Mevsimsel yağış	Fick and Hijmans 2017	C of V	0	-
BIO16	En yağışlı çeyreğin yağışı	Fick and Hijmans 2017	mm	0	-
BIO17	En kurak çeyreğin yağışı	Fick and Hijmans 2017	mm	0	-
BIO18	En sıcak çeyreğin yağışı	Fick and Hijmans 2017	mm	0	-
<b>BIO19</b>	<b>En soğuk çeyreğin yağışı</b>	<b>Fick and Hijmans 2017</b>	<b>mm</b>	<b>41.7</b>	<b>500-650 mm</b>



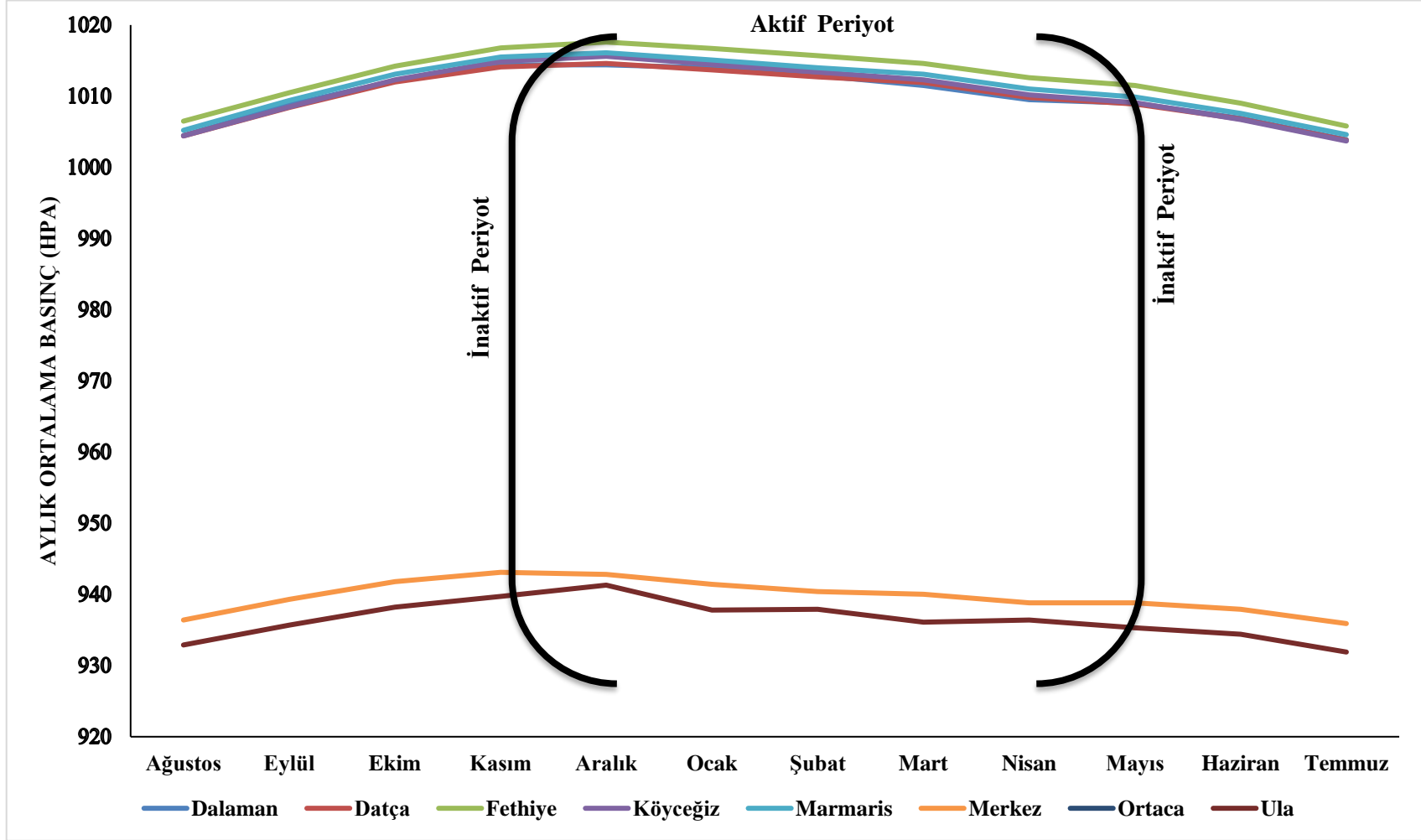
**Tablo 3. 3:** Çevresel etkenlerin modele katkı yüzdesi

<b>Değişken</b>	<b>Referans</b>	<b>Birim</b>	<b>Modele Katkı %</b>	<b>Oluşum Aralığı</b>
Yükseklik	Zeiler 1999	m	0	-
Eğim	Zeiler 1999	%	0	-
Bakı	Zeiler 1999	-	0	-
Topografik konum indeksi (TPI)	Jenness 2006	-	0	-
Topografik ıslaklık indeksi (TWI)	Jenness 2006	-	0	-
Arazi formu konum indeksi (LPI)	Jenness 2006	Kategorik	0	-
Pürüzlülük indeksi	Jenness 2006	-	0	-
Gölgelenme indeksi	Jenness 2006	-	0	-
Sağlamlık indeksi	Jenness 2006	-	0	-
Güneş radyasyonu indeksi	Jenness 2006	-	0	-
Güneş aydınlatma indeksi (6 am 8am, 10am, noon, 2pm, 4pm, 6pm, 8pm ve toplam güneş ışığı)	Jenness 2006	-	0	-
<b>NDVI (Normalleştirilmiş Bitki Örtüsü İndeksi)</b>	<b>Nasa 2000</b>	-	<b>4,10</b>	<b>10000</b>
<b>Ana kaya</b>	<b>MTA 2019</b>	<b>Kategorik</b>	<b>54,2</b>	<b>Kireçtaşı, Kireçtaşı, Çakıl Taşı-Kumtaşı-Çamurtaşı, Peridotit, Dolomit, Spilit-Bazalt-Tüf, Breşler, Alüvyon, Çört, Melanj</b>

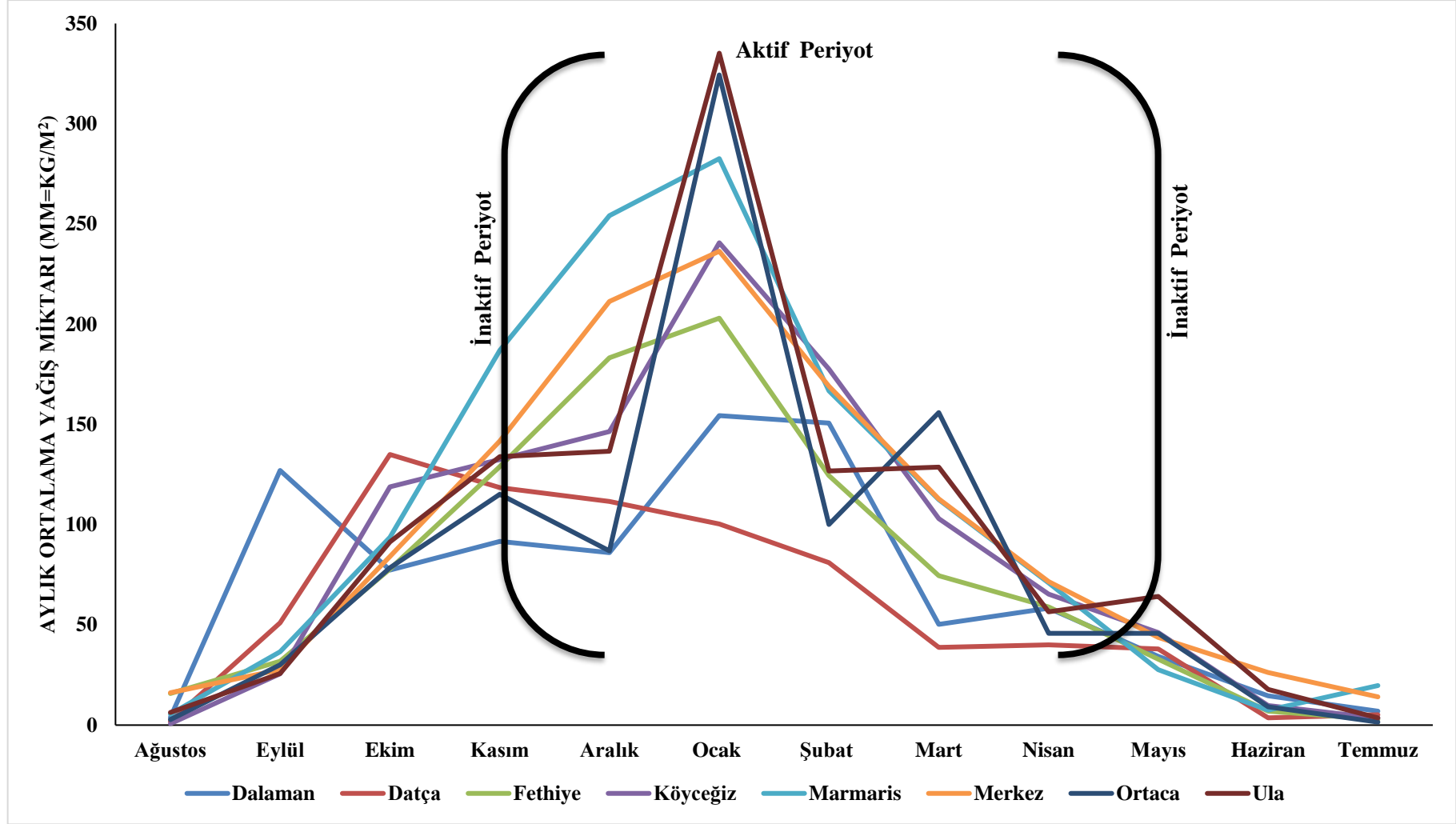
*Lyciasalamandra flavimembris* aktif dönemindeki meteorolojik veriler alınarak istatistiksel olarak incelenmiştir. Buna göre: Aktif olarak görüldüğü zamanlarda aylık ortalama sıcaklık  $11,3 \pm 4,31$  derece (min= $5,2^{\circ}\text{C}$ , maks= $21^{\circ}\text{C}$  ) olarak hesaplanmıştır (Şekil3.7). Hesaplama göre türün aktif dönem başlaması için hava sıcaklığı  $20^{\circ}\text{C}$  altına düşmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Pasif döneme geçişteki hava sıcaklığı ise  $24^{\circ}\text{C}$  geçtiğinde gözlemlenmiştir. En fazla birey görülen zamanda ise sıcaklık ise  $8^{\circ}\text{C}$  - $18^{\circ}\text{C}$  (ortalama= $13,72 \pm 1,521^{\circ}\text{C}$ ) arasında görülmüştür. Söz konusu olan sıcaklık değişimleri Aralık ayından başlayıp Şubat ayının ortalarına denk gelmektedir. Aylık ortalama basınç değerlerine bakıldığında ise  $939,6 \pm 2,55\text{hPa}$  (min= $937,8\text{hPa}$ , maks= $941,4\text{hPa}$ ) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.8). Türün aktif dönemdeki yağış miktarına bakılacak olursa: ortalama yağış  $152,6 \pm 74,89\text{mm}$  (min= $56,6\text{mm}$ , maks= $335,2\text{mm}$ ) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.9). Türün aktifliği ile ilgili sıcaklığın bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Yağış ve basıncın bir ilişki kurulamamıştır ( $P > 0,05$ ).



Şekil 3. 7: Aktif dönemdeki sıcaklık grafiği



Şekil 3. 8: Aktif dönemdeki aylık basınç grafiği



Şekil 3. 9: Aktif dönemdeki aylık yağış grafiği

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışmasında Muğla ilinin Marmaris ilçesi ve çevresinde dağılım gösteren *L. flavimembris*'in yayılış haritaları belirlenmesi ve çevresel etkenlerin tespiti incelenmiştir. Saha çalışmalarında Marmaris kara semenderine ait “var” verileri toplanmış ve türün popülasyon dağılımı tespit edilmiştir. *L. flavimembris*'i etkileyen çevresel değişkenler ise ana kaya, NDVI ve yılın en soğuk çeyreğindeki yağış olarak çıkmıştır. Çevresel etkenlerin MaxEnt sonucuna göre modellemeye katkısı ana kaya %54,2, En Soğuk Çeyrek Yağış %47,1, NDVI %4,1 olarak çıkmıştır.

Veith ve diğerlerinin 2001 yılındaki yaptığı çalışmada *M. luschani* türlerinin dağılım alanlarından bahsederken yıllık yağış miktarının 800 mm aşan karstik kireç taşı ile sınırlanmış ve popülasyonların çoğunun 500 m altında dağılım gösterdiğini maksimum 1340 m yüksekliğe kadar çıktığını, kuzey yönde açık olan çam ormanlarını tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada *L. flavimembris*'in deniz seviyesinden 880m yüksekliğe kadar dağılış gösterdiği saptanmıştır.

Göçmen ve Karış'ın 2017 yılındaki yaptığı çalışmada ise *L. flavimembris* ve alt türünün dağılımında etkili olan etkenler olarak Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları ve klasik Akdeniz makisi ile kaplanmış alanların zemininde karstik kireçtaşı ve yosun kaplı alanlarda görüldüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca yağışlı günlerde taşlar altında sıcaklığın 6-11 derece olduğu yüksekliğin 390-890m arasında değişen alanlardan kayıt bildirmişlerdir.

Rödder ve arkadaşlarının 2011 yılında yapmış olduğu İklimsel niş benzerliği çalışmasında Likya semenderleri ile ilgili şunları bulmuşlardır. İklimsel niş örtüşme testlerini gerçekleştirmek için Jackknife yaklaşımını uygulamışlar ve tür kayıtlarının potansiyel dağılımlarından yanı sıra değerlendirme sonrası türetilen alanlar arasında Schoener D (yani>0,8) açısında yüksek değerler ve düşük sapma ( $1-D \leq 0,13$ ) sonuçları almışlardır. Bu sonuca göre Lyciasalamandra türlerinin iklimsel niş benzerliği bakımından en değişken olan *L. helverseni* olduğunu ikinci olarak ise *L. atifi* olduğunu bulmuşlardır. Fisher's omnibus testi değerlendirmesi sonucu ise Likya semenderlerinin niş farklılığının genel bir etkisini ortaya çıkarmıştır. Likya semenderlerinin hayatlarının önemli bir bölümünün Karstik kireçtaşı yamaçların eteğinde, kayalık tarlaların nemli yarıklarının derinliklerinde geçirdiğini bildirmişlerdir. Bu yarıkların makroklimatik etkilere karşı tampon görevi gördüğünü eklemiştir. Kireçtaşı sığınaklarının dışında bulunma olasılığı için ortamın nemli ve hava

sıcaklığının 20°C'nin altında olduğunu sonbahar ve kış ayları ile sınırlı zamanlardır (Steinfartz ve Mutz 1998). Likya semenderleri için 'en yağışlı çeyreğin ortalama yağışı 350-620 mm (Bio 19)' ve 'en soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı 6-12,5 °C(Bio11)' dağılımının en iyi açıklayan olarak bulmuşlardır.

Özel ana kaya tercih eden türler, yayılışlarını artırmak için uygun ana kayadan oluşan alanlara veya koridora ihtiyaç duymaktadır (Sinervo ve diğ. 2017). Yaşamına uygun ana kayalarda bulunan türler, bu ana kayanın boşlukları, çatlaklarında ve yeraltında uygun olmayan iklim koşullarından bu alanları kullanarak saklanırlar (Baran ve Atatür 1998). *L. flavimembris* ilgili MaxEnt çıktılarına bakarsak bölgedeki 154 ana kaya türünden 10'nunu tercih ettiği görülmektedir. Önceki araştırmacılar sadece kireçtaşı türündeki ana kayadan bahsederken (Göçmen ve Karış 2017; Veith ve diğ. 2001), bizim yaptığımız çalışmada farklı ana kaya türleride bulunmuştur ama yaşam alanlarının çoğu kireçtaşı ve çörtlü kireçtaşı olduğu tespit edilmiştir.

Kurbağalar, soğukkanlı canlılar oldukları için ve kalıcı neme ihtiyaç duydukları nedeniyle iklimsel hassasiyete sahiplerdir (Wells 2007). Daha önceki araştırmacılar bulgularına göre nemli alanlar, nemli zemin yarıkları, yıllık ortalama 800-1500 mm yağış alan bölgeler ve yoğun yeşil örtülü alanlarda Likya semenderlerinin uygun yaşam alanları olduğu vurgulanmıştır (Baran ve Atatür 1998; Veith ve diğ. 2001). Başkale ve arkadaşlarının 2019 yılındaki çalışmasında ise aktif dönemdeki hava sıcaklığının 5-21 derece, aylık ortalama yağış miktarı ise 57-335mm arasında olduğunu bulmuşlardır.

Mevsimsel koşullar *L. flavimembris*'in yayılışını sınırlayarak daha az alana yayılmasını neden olabilir. Yaşam alanı uygunluk modelimiz, *L. flavimembris* sıcaklık ve yağış gibi belirli hava koşullarına ihtiyacı olduğu göstermiştir. Bu çalışmada, *L. flavimembris*'in en soğuk çeyrek yağış (Bio 19) 500-650 mm olduğu belirlenmiştir. Bu etken dağılımının önemli etkileyicilerindedir. Sonuçlara göre var olan iklim koşullarının türün hayatını daimi etmesi için uygun olduğunu göstermiştir.

Normalleştirilmiş bitki örtüsü indeksi (NDVI) önemli bir modelimizdir. *L. flavimembris*'in dağılımı etkileyen bir etkidir. Türümüz yüksek kanopi örtüsüne sahip yeşil alanları gösteren NDVI değeri 10000 olan alanlarda bulunmuştur. MaxEnt'den edindiğimiz sonuç ile Likya semenderleri için uygunluk göstermiş ve türlerin biyolojisine uygundur (Baran ve Atatür 1998; Özeti ve Yılmaz 1994; Veith ve diğ. 2001).

Arslan ve diğerklerinin 2020 yılındaki yaptığı çalışmada *L. flavimembris* dağılımını etkileyen başlıca faktörler, yıllık yağış (BIO12, %50,5), ortalama günlük aralık (BIO2, %31,2), yağış mevsimselliği (BIO15, %9), en sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı (BIO10, %7,5) ve sıcaklık mevsimselliği (BIO4, %1.9) olarak belirlenmişlerdir. Mevcut dağılış konsensüs modelinin ortalama AUC değeri oldukça yüksektir (0,922). Mevcut dağılım modeli, türlerin güney dağılımında iklimsel olarak daha uygun habitatların bulunduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak yapılan çalışmada türe etki eden faktörler olarak üç etmen çıkmıştır. Daha önceki araştırmacılar kireç taşı tipi anakayadan bahsederken bizim çalışmamızda 10 tip anakaya tipi etken olarak bulunmuştur. En soğuk çeyreğin yağışı katkısı %47,1 olarak bulunmuştur. Bu nedenle dağılımı etkileyen önemli faktörlerdendir. Yüksek kanopi örtüsüne sahip yeşil alanlarda dağılım göstermesi türün bitki örtüsüne ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Koruma ve izleme çalışmaları yapılırken dağılım modellemeleri den yararlanması türü daha iyi tanımamızı sağlayacaktır. Türe ait habitatlar bilinirse çevresel düzenlemeler ve şehirleşme yaban hayatı en az etkileyen şekilde olabilir.



## 5. KAYNAKLAR

- Acevedo, A. A., Armesto Sanguino, O., Olarte Quiñónez, C. A., Solano, L., Albornoz Espinel, M. M., Cabrera, J. A., et al., “Potential species richness of frogs and diurnal butterflies in three biogeographical units from northeastern Colombia: conservation Implications”, *Acta Biol. Colomb.*, 23 (2), 151-162, (2018).
- Adams, M. J., “Correlated factors in amphibian decline: exotic species and habitat change inwestern Washington”, *J. Wild. Manage.*, 63, 1162–1171, (1999).
- Alford, R. A. and Richards, S. J., “Global Amphibian declines: a problem in applied Ecology”, *Annu. Ecol Evol. Syst.*, 30, 133–165, (1999).
- AmphibiaWeb, 2020. <<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed, (2020).
- Araújo, M. B. and Rahbek, C., “How does climate change affect biodiversity?“, *sci*, 313, 1396-1397, (2006).
- Arslan, D., Yaşar, Ç., İzgin, A. and Çiçek, K., “Assessing population status and conservation of endangered Marmaris salamander, *Lycisalamandra flavimembris* (Mutz and Steinfartz, 1995), in Southwestern Turkey”, *Herpetol. Notes*, 13, 531-541, (2020).
- Arslan, D., Yaşar, Ç., İzgin, A., Şen, C. and Çiçek, K., “New sites of the endangered Marmaris Salamander, *Lyciasalamandra flavimembris* (Mutz and Steinfartz 1995),(Caudata: Salamandridae) from Muğla, Turkey”, *Amphib.*, 12 (2), 106-111, (2018).
- Baldwin, R. A., “Use of maximum entropy modeling in wildlife research” *Entropy*, 11 (4), 854-866, (2009).
- Baran, İ., and Atatür, M.K., “*Turkish Herpetofauna (Amphibians and Reptiles)*”, Çevre Bakanlığı, Ankara, ISBN 975-7347-38-8, 1-214, (1998).
- Başkale, E., Sözbilen, D. and Özyılmaz, Y., “Marmaris semenderi, *Lyciasalamandra flavimembris*, tür eylem planı [National species action plan for Marmaris Lycian Salamander, *Lyciasalamandra flavimembris*]”, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara, Türkiye, (2018).
- Başkale, E., Sözbilen, D., Özyılmaz, Y. and Dilbe, Ö., “Population Status and Threats against *Lyciasalamandra flavimembris* (Marmaris Lycian Salamander)” *Commagene J. Biol.*, 3, 37-43, (2019).
- Baçoğlu, M. and Atatür, M. K., “The subspecific division of the Lyciansalamander, *Mertensiella luschani* (Steindachner) in Southwestern Anatolia”, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, 39 (3-4), 147-155, (1974).
- Baçoğlu, M. and Baran, İ., “The subspecific status of the population of *Mertensiella luschani* (Steindachner) in the Antalya region of Southwestern Anatolia.”, *Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rap. Ser.*, 235, 1-13 (1976).

- Baçoğlu, M., “On a third form of *Mertensiella luschani* (Steindachner) (Amphibia, Salamandridae)”, *Ege Üniv. Fen Fak. İlmi Rap. Ser.*, 44, 1-11, (1967).
- Berger, L., Speare, R., Daszak, P., Earl Green, D., Cunningham, A.A., Goggin, C.L., et al., “Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain Ormans of Australia and Central America”, *PNAS*, 95: 9031-9036, (1998).
- Boubli, J. P. and Lima, M. G., “Modeling the geographical distribution and fundamental niches of *Cacajao* spp. and *Chiropotes israelita* in Northwestern Amazonia via a Maximum Entropy Algorithm”, *Int. J. Primatol.*, 30, 217–228, (2009).
- Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da FONSECA, G. A. B., Rylands, A. B., Konstant, W. R., et al., “Habitat Loss and Extinction in the Hotspots of Biodiversity”, *Conserv. Biol.*, 16, 1523–1739, (2002).
- Budak, A. ve Göçmen, B., *Herpetoloji Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı, Bornova, İzmir: *Ege Üniversitesi Basım Evi*, 243, (2008).
- Cannatella, D. C., Santos, J. C., Coloma, L. A., Summers, K., Caldwell, J.P. and Ree, R., “Amazonian Amphibian Diversity Is Primarily Derived from Late Miocene Andean Lineages”, *PLOS Biol.*, 7 (3), 448-461, (2009).
- Carey, C. and Alexander, M. A., “Climate change and amphibian declines: is there a link?”, *Divers. Distrib.*, 9 (2), 111-121, (2003).
- Carey, C., “Hypothesis concerning the causes of the disappearance of boreal toads from the mountains of Colorado”. *Conserv. Biol.*, 7 (2), 355-362, (1993).
- Carey, C., Cohen, N. and Rollins-Smith, L., “Amphibian declines: an immunological perspective”, *Dev. Comp. Immunol.*, 23, 459-472, (1999).
- Cicek, K., Tok, C. V., Mermer, A., Tosunoğlu, M., and Ayaz, D., “Food habits of the Lycian salamander, *Lysciasalamandra fazliae* (Baçoğlu ve Atatür, 1974): preliminary data on Dalyan population”, *North-West. J. Zool.*, 3, 1-8, (2007).
- Clark, J. D., Dunn, J. E. and Smith, K. G., “A Multivariate Model of Female Black Bear Habitat Use for A Geographic Information System”, *J. Wild. Manage.*, 519- 526, (1993).
- Cleland, E. E., Chiariello, N. R., Loarie, S. R., Mooney, H. A. and Field, C. B., “Diverse responses of phenology to global changes in a grassland ecosystem”, *PNAS*, 103 (37), 13740–13744, (2006).
- Corsi, F., Duprè, E. and Boitani, L., “A Large-Scale Model of Wolf Distribution in Italy for Conservation Planning”, *Conserv. Biol.*, 13 (1), 150-159, (1999).
- Daszak, P., Cunningham, A. A. and Hyatt, A. D., “Infectious Disease and Amphibian Population Declines”, *Divers. Distrib.*, 9, 141–150, (2003).
- Davidson, C., Shaffer, H. B. and Jennings, M. R., “Declines of the California red-legged frog: climate, uv-b, habitat, and pesticides hypotheses”, *Ecol. Appl.*, 11, 464-479, (2001).

- de Araújo C. B., Marcondes-Machado L. O., Costa G. C., and Silman M., “The importance of biotic interactions in species distribution models: a test of the Eltonian noise hypothesis using parrots”, *J Biogeogr*, 41, 513-523, (2014).
- de Luis, M., Alvarez-Jimenez, J., Martı́nez Labarga, J. M. and Bartolome´, C., “Four climate change scenarios for *Gypsophila bermejoi* G. Lopez (Caryophyllaceae) to address whether bioclimatic and soil suitability will overlap in the future”, *PLoS One*, 14 (6), e0218160, (2019).
- DeMatteo, K. E. and Loiselle, B. A., “New Data on the Status and Distribution of the Bush Dog (*Speothos venaticus*): Evaluating Its Quality of Protection and Directing Research Efforts”, *Biol. Conserv.*, 141, 2494–2505, (2008).
- Demirsoy, A., “*Yaşamın Temel Kuralları Amfibiler*”, Ankara: Meteksan A.Ş., (2005).
- Devitt, T. J., Wright, A. M., Cannatella, D. C. and Hillis, D. M., “Species delimitation in endangered groundwater salamanders: Implications for aquifer management and biodiversity conservation”, *PNAS*, 116 (7), 2624-2633, (2019).
- Dı́az-Rodrı́guez, J., Donaire-Barroso, D. and Jowers, M. J., “First report of Euryhelmis parasites (Trematoda, Heterophyidae) in Africa: conservation 33 implications for endemic amphibians”, *Res*, 117 (8), 2569–2576, (2018).
- DKMP,. “Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı”. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Odak Noktası, 176 s. Ankara, (2007).
- Dorcas, M. E., Hopkins W. A. and Roe, J. H., “Effects of body mass and temperature on standard metabolic rate in the eastern Diamondback rattlesnake (*Crotalus adamanteus*)”, *Copeia*, 2004 (1), 145–151, ISSN: 0045-8511, (2004).
- Driscoll, D. A., “Extinction and Outbreaks Accompany Fragmentation of a Reptile Community”, *Ecol. Appl.*, 14-1, 220-240, (2004).
- Dunson, W. A., Wyman, R. L., and Corbett, E. S., “A symposium on amphibian declines and habitat acidification”, *J. Herpetol.*, 26, 349–352, (1992).
- Düşen, S., Öz, M. and Tunç, M. R., “Analysis of the stomach contents of lycian salamander *mertensiella luschani* (steindachner, 1891) (urodela: salamandridae), collected from southwest Turkey”, *AHR*, 10, 164-167, (2004).
- Elith, J., Graham, C. H., Anderson, R. P., Dudik, M., et al., “Novel methods improve prediction of species distributions from occurrence data”, *Ecogec*, 29, 129-151 (2006).
- Elith, J., Phillips, S., Hastie, T., Dudik, M., Chee, Y.E. and Yates, C.J., “A statistical explanation of mavent for ecologist” *Conserv. Biol.*, 17, 43-57 (2011).
- Fick, S.E., and Hijmans, R.J., “WorldClim2: new 1 km spatial resolution climate surface for global land areas”, *Int. J. Climatol.*, 37, 4302-4315, (2017).

- Fisher, R. N. and Shaffer, H. B., “The decline of amphibians in California's Great Central Valley”, *Conserv. Biol.*, 10, 1387-1397, (1996).
- Fois, M., Cuena-Lombraña, A., Fenu, G., and Bacchetta, G., “Using species distribution models at local scale to guide the search of poorly known species: review, methodological issues and future directions”. *Ecol. Modell.*, 385, 124-132, (2018).
- Fois, M., Cuena-Lombraña, A., Fenu, G., Cogoni, D. and Bacchetta, G., “The reliability of conservation status assessments at regional level: past, present and future perspectives on *Gentiana lutea* L. ssp. *lutea* in Sardinia”, *J. Nat. Conserv.*, 33, 1-9, (2016).
- Franklin J., “*Mapping species distributions: spatial inference and prediction*”, New York, Cambridge University Press, (2009).
- Franzen, M. and Klewen, R., “*Mertensiella luschani billae* ssp. n. – eine neue Unterart des Lykischen Salamander aus SW Anatolien”, *Salamandra (Frankf)*, 23, 132-141, (1987).
- Franzen, M., Bussmann, M., Kordges, T. and Thiesmeier, B., “*Die Amphibien und Reptilien der Südwest-Türkei*”, 62-76, Bielefeld, Laurenti- Verlag, , (2008).
- Gardner, T., “Declining amphibian populations: a global phenomenon in Conservation Biology”, *Anim. Biodivers. Conserv.*, 24 (2), 25–44, (2001).
- Gasc, J. P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K. and Haffner, P., et al., “Atlas of amphibians and reptiles in Europe”, *Societas Europaea Herpetologica*, Muséum National d’Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel, Paris (1997).
- Gibbons, J. W., “Conserving Amphibians and Reptiles in the New Millenium”,(ed: Stangel, P. W.), *Proceedings of the Partners in Amphibian and Reptile Conservation (PARC) Conference*; Savannah River Ecology Laboratory HerpOutreach Publication 2 , (1999).
- Gibbons, J.W., Scott, D.E., Ryan T.J., Buhlmann, K.A., Tuberville, T.D., Metts, B.S., et al., “The Global Devline of Reptiles, Dejavu Amphibians”, *BioSceience*, 50, 653-666, (2000).
- Göçmen, B. and Akman, B., “*Lyciasalamandra arikani* n.sp. & *Lyciasalamandra yehudahi* n.sp. (Amphibia: Salamandridae), two new Lycian salamanders from Southwestern Anatolia”, *North-West. J Zool.*, 8 (1): 181-194, (2012).
- Göçmen, B. and Kariş, M., “Comparative study on the endangered Marmaris Lycian Salamander populations, *Lyciasalamandra flavimembris* (Mutz & Steinfartz 1995) (Caudata: Salamandridae), with the description of several new sites”. *North-West. J. Zool.*, 13 (1), 49–57, (2017).
- Göçmen, B., Arıkan, H. and Yalçınkaya, D., “A new Lycian Salamander, threatened with extinction, from the Göynük Canyon (Antalya, Anatolia), *Lyciasalamandra irfani* n. sp.(Urodela: Salamandridae)”, *North-West. J. Zool.*, 7 (1), 151-160, (2011).
- Göçmen. B., Veith, M., Akman, B., Godmann, O., İğci, N. and Oğuz, A., “New records of the Turkish Lyciansalamanders (*Lyciasalamandra*, Salamandridae)”, *North-West. J. Zool.*, 9 (2), 319-328, (2013)

Grant, E.H.C., Miller, D.A., Schmidt, B.R., and Hossack, B.R., “Quantitative evidence for the effects of multiple drivers on continental-scale amphibian declines”, *Sci. Rep.*, 6, 25625, (2016).

Gvoždík, L. and Castilla, A. M., “A Comparative Study of Preferred Body Temperatures and Critical Thermal Tolerance Limits among Populations of *Zootoca vivipara* (Squamata: Lacertidae) along an Altitudinal Gradient”, *J. Herpetol.*, 35, 486-492, (2001).

Hampe, A., “Bioclimate envelope models: what they detect and what they hide”, *Glob. Ecol. Biogeogr.*, 13, 469-471, (2004).

Hernandez, P. A., Graham, C. H., Master, L. L. and Albert, D. L., “The Effect of Sample Size and Species Characteristics on Performance of Different Species Distribution Modeling Methods”, *ECOGEC*, 29 (5), 773-785, (2006).

Hoenes, B. D. and Bender, L. C., “Relative Habitat- and Browse-Use of Native Desert Mule Deer and Exotic Oryx in the Greater San Andres Mountains, New Mexico”, *HWI*, 4 (1), 12–24, (2010).

Houlahan, J. E., Findlay, C. S., Schmidt, B. R., Meyer, A. H. and Kuzmin, S. L., “Quantitative evidence for global amphibian population declines”, *Nature*, 404, 752–755, (2000).

<https://search.earthdata.nasa.gov/search/collection-details?p=C1575726572> Erişim tarihi 12.10.2020

Ibáñez, I., Clark, J. S., Dietze, M. C., Feeley, K., Hersh, M., LaDeau, S., et al., “Predicting biodiversity change: outside the climate envelope, beyond the species-area curve”, *Ecol.*, 87, 1896-1906 (2006).

IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)], Geneva, Switzerland, 151 pp, (2014).

Jenness, J., “Topographic Position Index (tpi\_jen. avx) Extension for ArcView 3. x version 1.2.” Jenness Enterprises, Flagstaff, AZ, (2006).

Jennings, M.R. and Hayes, M.P., “Pre-1900 Overharvest of the California Red-legged Frog (*Rana aurora draytonii*): The Inducement for Bullfrog (*Rana catesbeiana*) introduction”, *Herpetologica*, 41, 94-103, (1985).

Jime'nez-Valverde, A., Lobo, J. M. and Hortal, J., “Not as Good as They Seem: The Importance of Concepts in Species Distribution Modelling”, *Divers. Distrib.*, 14, 885– 890, (2008).

Kaky, E. and Gilbert, F., “Allowing for human socioeconomic impacts in the conservation of plants under climate change”, *Pl. Biosystmes*, 154 (3), 295-305, (2020).

Kaky, E., and Gilbert, F. “Predicting the distributions of Egypt's medicinal plants and their potential shifts under future climate change”, *PLoS One* 12 (11): e0187714, (2017).

- Kaska, Y., Kumlutaş, Y., Avcı, A., Üzüm, N., Yeniuyurt, C., Akarsu, F., et al., “*Lyciasalamandra flavimembris*”. *The IUCN RedList of Threatened Species*, (2009).
- Kats, L. B. and Ferrer, R. P., “Alien Predators and Amphibian Declines: Review of two Decades of Science and Transition to Conservation”, *Divers. Distrib.*, 9, 99-110, (2003).
- Kıraç, A. and Mert, A., “Will Danford’s lizard become extinct in the future”, *Pol. J. Environ. Stud.*, 28 (3), 1741-1748, (2019).
- Kurnaz, M., and Şahin, M. K., “A contribution to the biogeography and taxonomy of two Anatolian mountain brook newts, *Neuregerus barani* and *N. strauchii* (Amphibia: Salamandridae) using ecological niche modeling”, *Turk. J. Zool.*, 45 (1), 54-64, (2021).
- Lannoo, M. J., Lang, K., Waltz, T. and Phillips, G. S., “An Altered Amphibian Assemblage-Dickinson County, Iowa, 70-Years After Blanchard, Frank Survey”, *Am. Midl. Nat.*, 131 (2), 311-319, (1994).
- Magurran, A.E., “*Measuring Biological Diversity*”, UK: Blackwell Publishing, 256p, (2004).
- Marsh, D. M. and Trenham, P.C., “Metapopulation dynamics and amphibian conservation”, *Conserv. Biol.*, 15, 40-49, (2001).
- McCarthy, J. J., Canziani, O. F., Leary, N. A., Dokken, D. J. and White, K. S., “*Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*”, Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report, Cambridge: Cambridge University Press, (2001).
- MEA., “*Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*”, Washington DC, *World Resources Institute*, (2005).
- Mert, A. and Kıraç, A., “Isparta-Sütçüler yöresinde *Anatololacerta danfordi* (Günter, 1876)’nin habitat uygunluk haritalaması”, *Bilgesci*, 1 (1), 16-22, (2017).
- Meyer, A. H., Schmidt, B. R. and Grossenbacher, K., “Analysis of Three Amphibian Populations With Quarter-century Long Time-series”, *Proc. R. Soc.*, 265, 523-528, (1998).
- Monastersky R., “Biodiversity: Life-a status report”, *Nature*, 516, 158-161, (2014).
- MTA, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, <http://www.mta.gov.tr>, (Erişim tarihi:07.02.2019), (2019).
- Mutz, T. and Steinfartz, S., “*Mertensiella luschani flavimembris ssp. n.*, eine neue Unterart des Lykischen Salamanders aus der Türkei (Caudata: Salamandridae)”, *Salamandra*, 31, 137-148, (1995).
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca G. A. B. and Kents, J., “Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities”, *Nature*, 403, 853- 858, (2000).
- Oğurlu, İ., “İşletme Ormanlarında Yaban Hayatı Habitatlarının Düzenlenmesi”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 38(B-2),120, (1988).

- Oğurlu, İ., “Yaban Hayatı Kaynaklarımızın Yönetimi Üzerine”, *Süleyman Demirel univ. Orman Fak. Derg.*, 2, 35-88, (2008).
- Oğuz, M. A., Göçmen, B., Karış, M., Ehl, S., and Veith M., “Two new populations of *Lyciasalamandra flavimembris* substantially extend the genus distribution range in Anatolia” *Biharean Biol.*, 14-1, 36-40., (2020).
- Özeti, N. ve Yılmaz, İ., “Türkiye Amfibileri”, No:151, *Ege Üniv. Fen Fak. İlmi Rap. Ser.*, Bornova-İzmir, (1994).
- Özeti, N., Yılmaz, İ., “*Merteniella luschani atifi* Başoğlu (Urodella, Amphibia)’nin üreme biyolojisi üzerine bir araştırma”, *Ege Üniv. Fen. Fak. İlmi Rap. Ser.*, 164, (1973).
- Özkan, K., “Yaban Hayatı Ekolojisi’nde Analitik Değerlendirme Açısından Uygun Envanter Metodu Üzerine Bir Öneri”, *Süleyman Demirel Univ. Orman Fak. Derg.*, 2, 160-169, (2009).
- Parmesan, C. and Yohe, G., “A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems”, *Nature*, 421, 37-42, (2003).
- Pearson, R. G., Raxworthy, C. J., Nakamura, M. and Peterson, A. T., “Predicting Species Distributions from Small Numbers of Occurrence Records: A Test Case Using Cryptic Geckos in Madagascar”, *J. Biogeogr.*, 34, 102-117, (2007).
- Pechmann, J. H. K. and Wilbur H. M., “Putting declining amphibian populations into perspective: Natural fluctuations and human impacts”, *Herpetologica* 50, 65-84, (1994).
- Pechmann, J. H. K., “Use of large scale field enclosures to study the terrestrial ecology of pond-breeding amphibians”, *Herpetologica* 51, 434–450, (1995).
- Phillips, S. J., “A Maximum Entropy Approach To Species Distribution Modeling” (eds: Dudík, M. and Schapire, R. E.), *Proceedings of the twenty-first international conference on Machine learning*, ACM, 83p, (2004).
- Phillips, S. J., Anderson, R. P. and Schapire, R. E., “Maximum Entropy Modeling of Species Geographic Distributions”, *Ecol. Modell.*, 190 (3), 231-259, (2006).
- Pieper, H., “Eine neue Mertensiella - Form von der griechischen Insel Karpathos (Amphibia: Salamandridae)”, *Senck. Biol.* 44, 441-446, (1963).
- Polat, F., and Başkale, E., “Phenology and factors influencing the abundance of *Lyciasalamandra fazilae* (Amphibia: Salamandridae) in Turkey”, *Salamandra*, 54, 123-131, (2018).
- Pough, F. H., Janis, C. M. and Heiser, J. B., “*Vertebrate life. 9th Edition*”, Pearson Education, Inc, (2012).
- Pounds, J. A. and Crump, M. L., “Amphibian declines and climate disturbance: the case the Golden Toad and the Harlequin Frog”, *Conserv. Biol.*, 8, 72–85, (1994).
- Pounds, J. A., Fogden, P. C. and Campbell, J. H., “Biological responses to climate change on a tropical mountain”, *Nature*, 398, 611–615, (1999).

- Relyea, R. A., “The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities”, *Ecol. Appl.*, 15, 618-627, (2005).
- Root, T. L., Price, J. T., Hall, K. R., Schneider, S. H., Rosenzweig, C. and Pounds, J. A., “Fingerprints of global warming on wild animals and plants”, *Nature*, 421 (6918), 57-60, (2003).
- Rödger, D. and Weinsheimer, F., “Will Future Anthropogenic Climate Change Increase the Potential Distribution of the Alien Invasive Cuban treefrog (Anura: Hylidae)”, *J. Nat. Hist.*, 43, 1207–1217, (2009).
- Rödger, D., Lötters, S., Öz, M., Bogaerts, S., Eleftherakos, K. and Veith, M., “A novel method to calculate climatic niche similarity among species with restricted ranges—the case of terrestrial Lycian salamanders”, *Org. Divers. Evol.*, 11, 409–423, (2011).
- Selmi, E., “Yaban Hayatı Amenajmanının Prensipleri”, *İstanbul Univ. Orman Fak. Derg*, 35 (2), 57-62, (1985).
- Steindachner, F., “Über einige neue und seltene Reptilien und Amphibien Arten”, *Sitz ber Akad Wiss Wien*, 100, 289-314, (1891).
- Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S. L., Fischman, D. L., et al., “Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide”, *Science*, 306, 1783–1786, (2004).
- Suárez-Seoane, S., Moren, E. L. G., Prieto, M. B. M., Osborne, P. E. and Juana, E., “Maximum Entropy Niche-Based Modelling of Seasonal Changes in Little Bustard (*Tetrax tetrax*) Distribution”, *Ecol. Model.*, 219, 17–29, (2008).
- Svenning, J. C. and Skov, F., “Limited Filling of the Potential Range in European Tree Species”, *Ecol. Lett.*, 7, 565–573, (2004).
- Taylor, K. E., “Climate Research Committee Adequacy of Climate Observing Systems”, *National Research Council*, , Washington, D.C., National Academy Press 51 , (1999).
- Thorn, J. S., Nijman, V., Smith, D. and Nekaris, K. A. I., “Ecological Niche Modelling as a Technique for Assessing Threats and Setting Conservation Priorities for Asian Slow Lorises (Primates: *Nycticebus*)”, *Divers. Distrib.* 15 (2), 289-298, (2009).
- Thuiller, W., Lavorel, S., Araujo, M. B., Sykes, M. T. and Prentice, I. C., “Climate change threats to plant diversity in Europe”, *PNAS*, 102 (23), 8245-8250, (2005).
- Uetz, P., “How Many Reptile Species?” *Herpetol. Rev.*, 31-1, 13-15, (2000).
- Üzüm, N., “Güneybatı Anadolu ve Adalarda Yaşayan *Lyciasalamandra fazilae* (Başoğlu-Atatür, 1974) Populasyonlarında Yaş Kompozisyonlarının İncelenmesi ve Koruma Stratejilerinin Belirlenmesi”, *TÜBİTAK*, 111T662 Nolu Proje, (2013).
- Üzüm, N., Avcı, A., Bozkurt, E., and Olgun, K., “A new subspecies of *Lyciasalamandra flavimembris* (Urodela: Salamandridae) from Muğla, southwestern Turkey.”, *Turk. J. Zool.*, 39-2, 238-334, (2015).



- Veith, M. and Steinfartz, S., “When non-monophyly results in taxonomic consequences – the case of *Mertensiella* within the Salamandridae (Amphibia: Urodela)”, *Salamandra*, 40 (1), 67-80, (2004).
- Veith, M., Baran, İ., Godmann, O., Kiefer, A., Öz, M., and Tunç, M. R., “A revision of population designation and geographic distribution of the Lycian salamander *Mertensiella luschani* (Steindachner, 1891)”, *Zool. Middle East*, 22, 67-82, (2001).
- Veith, M., Göçmen, B., Sotiropoulos, K., Eleftherakos, K., Löttters, S., Kariş, M., et al., “Phylogeographic analyses point to long-term survival on the spot in micro-endemic Lycian salamanders”, *Plos One*, 13;15(1):e0226326, (2020).
- Veith, M., Göçmen, B., Sotiropoulos, K., Kieren, S., Godmann, O. and Steinfartz, S., “Seven at one blow: The origin of major lineages of the viviparous Lyciansalamanders (*Lyciasalamandra* Veith and Steinfartz, 2004) was triggered by a single paleo-historic event”, *Amphib-Reptil*, 37 (4): 373–387, (2016).
- Vredenburg, V. T., “Reversing introduced species effects: experimental removal of introduced fish leads to rapid recovery of a declining frog.”, *PNAS*, 101 (20), 7646–7650, (2004).
- Wake, D. B., “Action on Amphibians”, *Trends Ecol. Evol.*, 13, 379-380, (1998).
- Wake, D. B., “Declining amphibian population”, *Science*, 253, 860, (1991).
- Wake, D.B. and Vredenburg, V.T., “Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians”, *PNAS*, 105-1, 11466-11473, (2008).
- Walther, G. R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J., et al., “Ecological responses to recent climate change”, *Nature*, 416 (6879), 389-395, (2002).
- Wilson, E. O., “*Biological Diversity: The Oldest Human Heritage.*”, Biodiversity Research Institute, Printed by The New York State, USA, 72, (1999).
- Wisz, M. S., Hijmans, R., Li, J., Peterson, A. T., Graham, C. and Guisan, A., “Effects of Sample Size on the Performance of Species Distribution Models”, *Divers. Distrib.*, 14 (5), 763-773, (2008).
- Yıldız, M. Z., and Akman, B., “A New Subspecies of Atif's Lycian Salamander *Lyciasalamandra atifi* (Başoğlu, 1967), from Alanya (Antalya, Turkey)”, *Herpetozoa*, 28 (1-2), 3-13, (2015).
- Yost, A. C., Petersen, S. L., Gregg, M. and Miller, R., “Predictive Modeling and Mapping Sage grouse (*Centrocercus urophasianus*) Nesting Habitat Using Maximum Entropy and a Long-Term Dataset from Southern Oregon”, *Ecol. Inform.*, 3 (6), 375-386, (2008).
- Young, B., Lips, K. R., Reaser, J. R., Ibanez, R., Salas, A. W., Cedeno, J. R., et al., “Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America”, *Conserv. Biol.*, 15, 1213–1223, (2001).

Zeiler, M., "*Modeling our world: the ESRI guide to geodatabase design*", ESRI Inc., Redlands, (1999).

## 6. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ömer DİLBE  
Doğum Yeri ve Tarihi : DENİZLİ/10.01.1992  
Lisans Üniversitesi : PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
Elektronik posta : [odilbe57@gmail.com](mailto:odilbe57@gmail.com) / odilbe13@posta.pau.edu.tr  
İletişim Adresi : 5534173812  
**Yayın Listesi :**

Başkale, E., Sözbilen, D., Özyılmaz, Y., and Dilbe, Ö., “*Lyciasalamandra flavimembris* (Marmaris Semenderi)’in Populasyon Durumu ve Türe Yönelik Tehditler” *Commagene J. Biol.*, 3 (1) 37-43, (2019).

Yangın, H., Çapar, D., Dilbe, Ö., Başkale, E., “Saklıgöl’de (Denizli) *Pelophylax bedriagae* (Levanten kurbağa) Türünün Populasyon Büyüklüğü, *Commagene J. Biol.*, 1 (1) 12-15, (2017).