

T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
2017-YL-020

**TRAKYA TOSBAĞASI (*Testudo hermanni*)'NİN  
İKLİMSEL PARAMETRELER ALTINDA  
YAYILIŞ MODELLEMESİ**

**Sezgin KARAMAN**

**Tez Danışmanı:  
Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN**

**AYDIN**



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sezgin KARAMAN tarafından hazırlanan ‘Trakya Tosbağası (*Testudo Hermannii*)’nin İklimsel Parametreler Altında Yayılış Modellemesi’ başlıklı tez, 23.06.2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Kurtuluş OLGUN	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN	Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye :	Doç. Dr. Kerim Çiçek	Ege Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla ..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY  
Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../2017

Sezgin KARAMAN



## ÖZET

### TRAKYA TOSBAĞASI (*Testudo hermanni*)'NİN İKLİMSEL PARAMETRELER ALTINDA YAYILIŞ MODELLEMESİ

Sezgin KARAMAN

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN

2017, 38 sayfa

Bu çalışmada Avrupa, Balkanlar ve Türkiye’de (sadece Trakya’da) yayılış gösteren Trakya Tosbağası (*Testudo hermanni*)’nin iklimsel parametreler altındaki yayılışı modellenmiş ve bu yayılışında etkili olan muhtemel değişkenler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu modellemeye bağlı olarak türün yaşayabileceği tahmini ve potansiyel yaşam alanları belirlenmiştir. Bu bağlamda literatürde *Testudo hermanni*’nin Avrupa ve Balkanlar’daki dağılım alanlarına ilişkin yapılan bilimsel araştırmalarda var olan yayılış verilerinin koordinatları kullanılarak, yayınlarda sadece lokalite ismi verilen ancak koordinat belirtilmeyen alanlar ise Georeferencing (Kordinatlandırma) yapılarak veri setimizin içine alınmıştır. Bu alanlara ek olarak Trakya’daki yayılış alanlarının koordinat verileri ise Tubitak 113Z050 no’lu proje kapsamında yapılan arazi çalışmalarında elde edilmiştir. *Testudo hermanni*’nin bütün dağılış alanlarındaki koordinat verileri Maksimum Entropi Modellemesi programı (Maxent 3.3.3k) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri programı (ArcGIS 10.3) eşliğinde analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda 19 biyoklimatik değişken arasından türün dağılıma etki eden en önemli değişkenlerin Bio3 (İzotermite (Biy02/Biy07) (\*100)), Bio5 (En sıcak ayın maksimum sıcaklığı), Bio11 (En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı), Bio15 (Mevsimsel yağış (Varyasyon Katsayısı)) olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar kapsamında türün yayılabileceği Avrupa’daki ve Trakya’daki potansiyel yaşam alanları sıcaklık haritaları oluşturulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Testudinidae, *Testudo hermanni*, Trakya tosbağası, Yayılış modellemesi, Biyoklimatik değişkenler





## ABSTRACT

### **DISTRIBUTION MODELLING OF HERMANN'S TORTOISE (*Testudo hermanni*) UNDER CLIMATIC VARIABLES**

Sezgin KARAMAN

Master Degree Thesis, Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN

2017, 38 pages

In this study, the distribution modelling of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) under climatic conditions was carried out. The parameters are revealed the which one variables are mostly effective in the distribution of *Testudo hermanni*. Depending on these model, the estimated and potential habitat is determined. In this context, the existing coordinate dataset about distributions of *Testudo hermanni*'s were taken directly from the scientific studies and the areas coordinates which is nonexistent in publications were taken by helping Georeferencing. In addition to these fields, the coordinates of the distribution areas in Thrace are obtained Tubitak 113Z050 project during fields research. The coordinate data for total distribution areas of *Testudo hermanni* were analyzed with Maximum Entropy Modeling program (Maxent 3.3) and Geographic Information Systems program (ArcGIS 10.3). According to these results, the most important variables affecting the distribution are determined as Bio3 (Isothermite (Bio2 / Bio7) (\* 100)), Bio5 (Maximum temperature of the warmest month), Bio11 (Mean temperature of the coldest quarter), Bio15 (Seasonal precipitation (Variation Coefficient) and also hotspot maps of potential habitats in Europe and Thrace have been created .

**Key Words:** Testudinidae, *Testudo hermanni*, Hermann's Tortoise, Distribution modelling, Bioclimatic variables



## ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca akademik olarak bilgisi ve tecrübesiyle desteğini esirgemeyen ve bana birçok açıdan vizyon kazandıran tez danışmanım olduğu için çok şanslı olduğum hocam Prof. Dr. Oğuz TÜRKOZAN'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Bütün öğrenim hayatım boyunca maddi manevi destek veren çok değerli Babam Nazım KARAMAN'a, hayatım boyunca bana yol gösteren rol model olan çok değerli canım Annem Herdem KARAMAN'a, sahip olduğum için çok şanslı hissettiğim ve her zaman maddi ve manevi yanımda olan çok değerli ablalarım Selen KARAMAN ve Selin KARAMAN'a sonsuz teşekkürlerimi iletirim.

Bu tez çalışması TÜBİTAK (Proje no:113Z050) ve Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (FEF15018) tarafından desteklenmiştir

Sezgin KARAMAN



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xix
1. GİRİŞ .....	1
1.1 . <i>Testudo hermanni</i> türünün genel dağılımı.....	1
1.1.1. <i>Testudo h. hermanni</i> ve <i>Testudo h. boettgeri</i> 'nin dağılımı .....	2
1.2. Türün Taksonomik durumu.....	4
1.3. Morfolojik Özellikleri .....	5
1.3.1. İki alttür arasındaki morfolojik farklılıklar .....	5
1.3.2. İki tür arasındaki morfolojik farklılıklar .....	6
1.3.3. Tür içinde eşeye bağlı morfoloji .....	7
1.4. Ekolojik özellikleri.....	7
1.4.1. Habitat seçimi.....	7
1.4.2. Beslenme .....	8
1.4.3. Predasyon .....	8
1.4.4. Üreme .....	9
1.5. İlgili Çalışmalar.....	10
1.6. Hedefler.....	12
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	16

3.1. Çalışma alanı .....	16
3.2. Lokalite Verileri .....	16
3.3. Biyoklimatik Veriler.....	17
3.4. Yayılış Modellemesi.....	18
4. BULGULAR .....	20
4.1. <i>Testudo hermanni</i> ' nin dağılımı ve iklimsel parametreler.....	20
4.2. Türün Potansiyel ve Olası yayılışı.....	26
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	27
KAYNAKLAR.....	29
ÖZGEÇMİŞ.....	367

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
♂	: Erkek
♀	: Dişi
°C	: Santigrat derece
Cm	: Santimetre
m	: Metre
km <sup>2</sup>	: Kilometre kare
mm	: Millimetre
"	: Dakika
'	: Saniye
ASCII	: Bilgi Değişimi İçin Amerikan Standart Kodlama Sistemi
CSV	: Virgülle ayrılmış değerler
cytb	: Sitokrom b
DNA	: Deoksiribo Nükleik asit
Gis	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi
Maxent	: Maksimum Entropi Modellemesi
mtDNA	: Mitokondriyal Deoksiribo Nükleik asit
rRNA	: Ribozomal Ribo Nükleik asit
RNA	: Ribo Nükleik asit
Trna-Thr	: Treonin taşıyıcı Ribo Nükleik asit
WGS84	: Dünya Jeodezi Sistemi 84





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Testudo hermanni</i> 'nin dünyadaki genel yayılışı .....	2
Şekil 1.2. <i>T. hermanni hermanni</i> ve <i>T. hermanni boettgeri</i> 'nin genel dağılımı.....	3
Şekil 1.3. <i>Testudo hermanni</i> Trakya'daki genel yayılışı.....	3
Şekil 1.4. <i>T. hermanni hermanni</i> (solda) ve <i>T. hermanni boettgeri</i> (sağda) karapas karşılaştırılması( A). <i>T. hermanni hermanni</i> (solda) ve <i>T. hermanni boettgeri</i> (sağda) plastron karşılaştırılması karşılaştırılması(B).....	6
Şekil 1.5. <i>Testudo hermanni</i> 'nin kuyruk ucunda bulunan tırnak (A); <i>Testudo graeca</i> ' da kalça da 2 yanda bulunan tüberküller (B). (Fotoğraf: Oğuz Türkozan) .....	6
Şekil 1.6. <i>Testudo hermanni</i> solda dişi birey sağda erkek birey (Fotoğraf: Oğuz Türkozan) .....	7
Şekil 1.7. <i>Testudo hermanni</i> yumurtlama anı (Golubović, 2013) .....	10
Şekil 3.1. <i>T. hermanni</i> yayılış gösterdiği ülkeler .....	16
Şekil 4.1. Jackknife analiz grafiği .....	21
Şekil 4.2. Bio15 Mevsimsel yağış(Varyasyon katsayısı) .....	22
Şekil 4.3. Bio3 İzotermite .....	23
Şekil 4.4. Bio5 En sıcak ayın maksimum sıcaklığı .....	24
Şekil 4.5. Bio11 En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı.....	25
Şekil 4.6. <i>Testudo hermanni</i> potansiyel ve olası yayılış alanları .....	26



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. <i>Testudo hermanni</i> ' nin sınıflandırılması.....	4
Çizelge 3.1. Biyoklimatik değişkenler .....	17
Çizelge 4.1. Yüzdelerlik katkı tablosu .....	20



## 1. GİRİŞ

Kaplumbağalar ve tosbağalar 220 milyon yıldan fazla süredir çeşitli büyük felaketlere (geç Kretase ve Eosen'deki küresel ısınma, buna bağlı olarak Kretase sonundaki toplu yok oluş ve Eosen dönemi sonrasındaki küresel soğuma eğilimleri) karşı dayanabilmiş başarılı omurgalılarıdır (Nicholson vd., 2015).

Bulunan en eski (geç Triyas dönemi) fosil Çin'in Guizhou bölgesinde bulunmuştur. Yeni bir tür olarak (*Odontochelys semitestacea* sp.nov ) *Odontochelyidae* familyası altında sınıflandırılmıştır (Li vd., 2008).

Günümüzde dünyada IUCN kırmızı listesinde belirtildiği gibi 335 kaplumbağa türü vardır. IUCN 2013 kırmızı listesine göre 135 kaplumbağa türü (listelenen kaplumbağa türlerinin 58.7%'si ve tanınan modern 335 türün 40.3%'ü) resmi olarak küresel boyutta tehdit altında olarak kabul edilmektedir. (Turtle Taxonomy Working Group, 2014). *Testudo hermanni* 1990'dan beri nesli tehlike altında olarak kategorize edilmiştir (IUCN, 2007) yapılan değişiklikler sonrasında 2012 yılında IUCN kırmızı listesinde tehlike altında olmaya aday kategorisine alınmıştır (IUCN, 2012). Ayrıca BERN ve CITES sözleşmeleri kapsamında Ek-2'de, HABİTAT DİREKTİFLERİ Ek-2 ve Ek-4 listelerinde bulunmaktadır. Bu açıdan *Testudo hermanni*'nin korunmasına yönelik yapılacak araştırmalar bu seviyedeki bir türün geleceği açısından oldukça önem arz etmektedir.

### 1.1. *Testudo hermanni* Türünün Genel Dağılımı

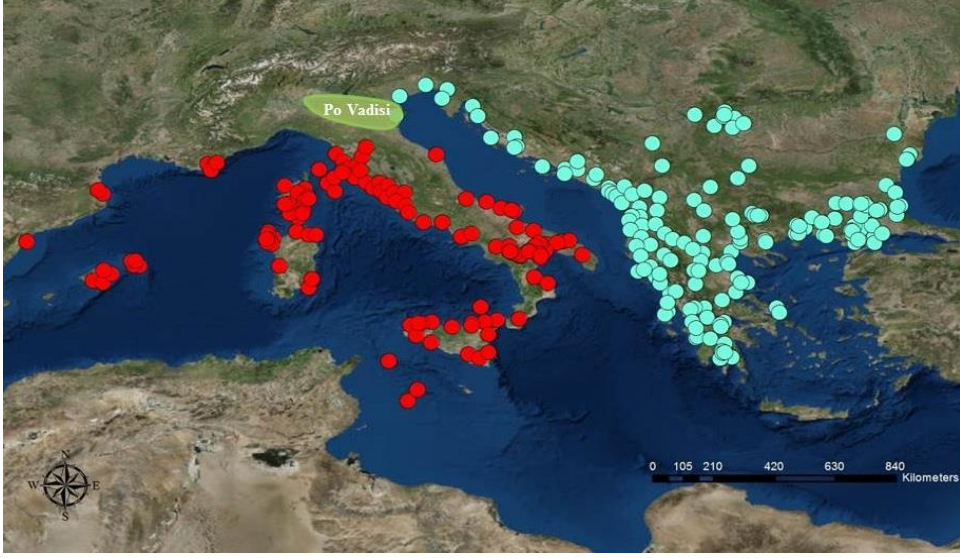
Trakya tosbağası (*Testudo hermanni* Gmelin, 1789), Kuzey Akdeniz bölgelerinde bulunan gerçek kaplumbağa türü olan 5 Palaeartik türden biridir (Fritz ve Cheylan, 2001). Genel yayılış alanı Akdeniz ve yarı Akdeniz ikliminin etkili olduğu Avrupa'daki bölgelerdir (Cheylan, 2001). Bu yayılış alanı Şekil 1.1'de belirtildiği üzere İspanya'dan (Katalonya) Türkiye'ye (Trakya bölgesi) kadardır (Rozyłowicz, 2010). *Testudo hermanni* ülkemizde sadece Trakya'da (Türkozan vd., 2005) Avrupa'da ise birçok farklı alanda yayılış göstermektedir (Arnavutluk, Bosna Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, Fransa, Yunanistan, Romanya, Sırbistan, Karadağ, İtalya, Romanya, İspanya). Ayrıca bu ülkelere bağlı olan birçok adada varlığını devam ettirmektedir (Korsika, Sicilya, Sardinya, Balear adaları, Pantelleria adası ).



Şekil 1.1. *Testudo hermanni*'nin dünyadaki genel yayılışı

### 1.1.1. *Testudo H. hermanni* ve *Testudo H. boettgeri*'nin Dağılımı

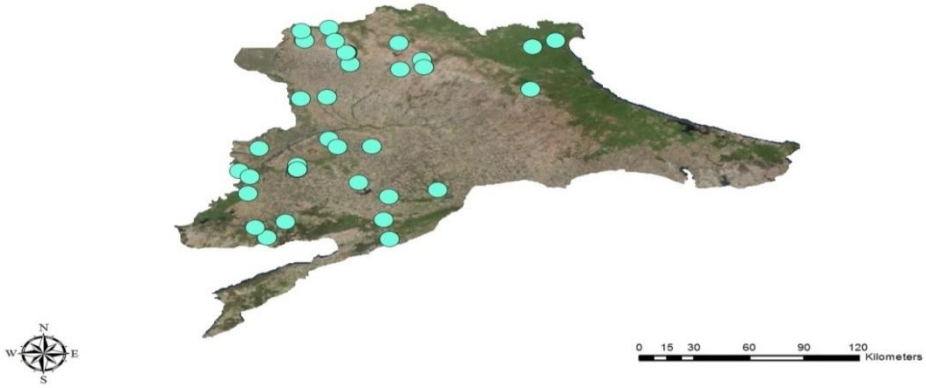
Bu iki alt türün yayılış alanını İtalya'nın kuzey doğu bölgesinde bulunan Po vadisi ikiye ayırmaktadır. *T. h. hermanni* Batı Avrupa'da, *T. h. boettgeri* ise Doğu Avrupa'da yayılış göstermektedir (Bertolero ve Cheylan, 2011). Bu iki alttürün dağılım alanları ve bu iki alttürü ayıran Po vadisi Şekil 1.2'de gösterilmiştir.



Şekil 1.2. *T. hermanni hermanni* ve *T. hermanni boettgeri*'nin genel dağılımı

*Testudo h. hermanni* ve *Testudo h. boettgeri* allopatrik türler ve dağılım alanlarında çakışma gözükmemektedir.

Ülkemizde sadece Trakya bölgesinde *T. h. boettgeri* alttürü yayılış göstermektedir.



Şekil 1.3. *Testudo hermanni* Trakya'daki genel yayılışı

Şekil 1.3'teki türün Trakya'daki genel dağılım haritasından anlaşılacağı üzere türün tercih ettiği habitatlar Kırklareli, Edirne, Tekirdağ, Keşan ve Vize hatlarında yoğunlaşmaktadır.

## 1.2. Türün Taksonomik Durumu

*Testudo hermanni*' nin taksonomik olarak sınıflandırılması Çizelge 1.1'deki gibidir.

Çizelge 1.1. *Testudo hermanni*' nin sınıflandırılması

Şube	Chordata(Kordalılar)
Sınıf	Reptilia(Sürüngenler)
Takım	Testudines(Kaplumbağalar)
Alt takım	Cryptodira
Familya	Testudinidae
Cins	Testudo
Tür	<i>Testudo hermanni</i>

*Testudo hermanni*' nin tür düzeyinde (Van der Kuyl vd., 2002; Lapparent de Broin vd., 2006a, b ; Parham vd., 2006; Fritz ve Bininda-Emonds, 2007) ve tür içinde (Bour 2004a, b; Perälä 2002a, 2004; Fritz vd, 2006) sınıflandırılması konusu başlangıçta oldukça tartışmalı bir yapıdaydı..Var olan takson altında *Testudo hermanni* 3 farklı farklı tür olarak tanımlanmış (Bour (2004b) ve Perälä (2002b, 2004); *Testudo hermanni* (Gmelin 1789) batı popülasyonunda (alttür *T. h. hermanni*), *Testudo boettgeri* (Mojsisovics 1889) doğu popülasyonun çoğunluğunda (alttür *T. h. boettgeri*), ve *Testudo hercegovinensis* (Werner, 1899) kuzey arnavutluğun Adriatik sahil şeridi boyunca (alttür *T. h. boettgeri*) şeklinde sınıflandırılmıştır.

Ancak bu tanımlamalar hayvanların sadece morfolojik özelliklerine bakılarak yapılmıştır (Fritz vd., 2006). Günümüzde *Testudo hermanni* taksonunu birçok bilim adamı tarafından klasik sistematik eşleştirmesine bağlı olarak 1 tür ve 2 alttür olarak tanımlamaktadır. Bu iki alttür Wermuth tarafından 1952 yılında resmileştirilmiştir. 1) *Testudo hermanni hermanni* (Western Hermann's Tortoise) (synonymy: *Testudo hermanni robertmertensi*, *Eurotestudo hermanni*) (dağılımı: İspanya'dan Güney ve Batı İtalya'ya kadarki Batı Avrupa bölümü) ve 2) *Testudo hermanni boettgeri* (Eastern Hermann's Tortoise) (synonymy: *Testudo graeca boettgeri* Mojsisovics 1889,) dağılımı (Kuzeydoğu İtalya'dan Trakya'ya kadarki doğu Avrupa bölümü).



*T.hermanni* ile ilgili yapılan genetik çalışmalarda mitokondrial marker kullanılarak sistematik ve filocoğrafya üzerine yoğunlaşmış bazı çalışmalar bulunmaktadır (Van der Kuyl vd., 2002; Fritz vd., 2006; Parham vd., 2006). Filocoğrafya ve populasyon genetiği üzerine yapılan çalışmalar Avrupa'da bulunan birçok populasyonun statüsünü ortaya koymaktadır. Mitokondrial DNA üzerine yapılan ilk çalışmada 12S ribozomal RNA sekansına bağlı olarak 2 farklı soy hattı bulunduğunu ortaya koymaktadır (Van der Kuyl vd., 2002). Bu çalışmada her grup kolaylıkla bu iki alt türden (*Testudo hermanni hermanni* , *Testudo hermanni boettgeri*) birine ait olabileceği ve aralarında bulunan düşük genetik farklılık nedeniyle iki alttür olarak sınıflandırılabilir olduğu bildirilmektedir (Bour 2004a; Lapparent de Broin vd., 2006a,6).

Yaklaşık olarak 1150 baz çifti uzunluğundaki bitişik Trna-Thr geninin bir kısmını ve sitokrom *b* (*cytb*) geni içeren mtDNA fragmenti ile yapılan çalışmada (Fritz vd., 2006) *Testudo hermanni* türü içinde iki önemli soy hattı olduğu saptanmış aralarında genetik farklılığın fazla olmamasına rağmen geleneksel kullanım olan iki alttür (*T. h. hermanni* ve *T. h. boettgeri* ) kullanımının uygun olduğu tespit edilmiştir.

### 1.3. Morfolojik Özellikleri

#### 1.3.1. İki Alttür Arasındaki Morfolojik Farklılıklar

*T. hermanni*'nin yayılış alanı İspanya'dan (Katalonya) Türkiye'ye (Trakya bölgesi) kadardır (Rozyłowicz, 2010). Bu dağılış alanı içinde bulunan iki alttür; *Testudo hermanni hermanni* ve *Testudo hermanni boettgeri* allopatrik dağılım göstermektedir. Bu iki alt tür dış görünüm olarak birbirilerine oldukça benzese de bazı morfolojik özellikleriyle birbirlerinden ayrılmaktadır.

*T.hermanni hermanni* genel olarak daha küçük olmakla beraber (maksimum kabuk uzunluğu yaklaşık olarak 22 cm ) limon sarısı ve siyah konsantrasyonunda renklenmelere sahiptir. *Testudo hermanni boettgeri* daha büyük boyutlara (maksimum kabuk uzunluğu yaklaşık olarak 36 cm ) ulaşmakta ve yeşilimsi renklenmelere sahip olup *T. h. hermanni*'ye göre daha az koyu renklenmelere sahiptir. Ayrıca plastrondaki siyah desen *T. h. hermanni* de bir bütün halinde kesintisiz iken *T. h. boettgeri*'de kesintili ve iki parça halindedir (Cheylan, 2001).Bu iki alttürün karşılaştırılması Şekil 1.4'de verilmiştir.



A



B

Şekil 1.4. *T. hermanni hermanni* (solda) ve *T. hermanni boettgeri* (sağda) karapas karşılaştırılması (A). *T. hermanni hermanni* (solda) ve *T. hermanni boettgeri* (sağda) plastron karşılaştırılması karşılaştırılması(B).

### 1.3.2. İki Tür Arasındaki Morfolojik Farklılıklar

*Testudo hermanni* ülkemizde Trakya Bölgesi'nde birçok alanda diğer kara kaplumbağası türümüz olan *Testudo graeca* ile simpatrik yayılış göstermektedir. *T. graeca* ile temelde morfolojik benzerlikler göstersede, kuyruğunun ucunda tırnak bulunması, kalçasında *T. graeca*'da var olan kalça tüberküllerin bulunmaması, plastrondaki tipik parçalı siyah desen dolayısıyla kolayca ayırt edilebilmektedir (Şekil 1.5).



A



B

Şekil 1.5. *Testudo hermanni*'nin kuyruk ucunda bulunan tırnak (A); *Testudo graeca*' da kalça da 2 yanda bulunan tüberküller (B). (Fotoğraf: Oğuz Türkozan)

### 1.3.3. Tür İçinde Eşeye Bağlı Morfoloji

Gelişimi tamamlamamış bireylerde dişi ve erkek bireylerin ayırt edilmesi oldukça zordur. *T. hermanni*'de sexual dimorphism 10 yaşından sonra belirgin bir biçimde gözlemlenmektedir (Golubović, 2013). *Testudo hermanni* dişi bireyleri erkek bireylere nazaran daha büyük yapıda olmaktadır. Karapas ve plastronlarında morfolojik farklılıklar bulunmaktadır. Erkeklerde plastron içeriye doğru konkav bir girinti yapmış olup ve suprakaudal plak dişilere kıyasla daha fazla miktarda içeriye doğru kıvrıktır (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. *Testudo hermanni* solda dişi birey sağda erkek birey (Fotoğraf: Oğuz Türkozan)

## 1.4. Ekolojik Özellikleri

### 1.4.1. Habitat Seçimi

Geniş bir yelpazede dağılım ve yaşam alanına sahip olup yaşam alanı olarak Akdeniz bitki örtüsü habitatlarını ve tipik olarak yarı açık formasyondaki güneş alan tepeleri tercih etmektedir. Bazı doğu Avrupa popülasyonları 1300 m yükseklikte bulunmakta olup bunun aksine çoğu popülasyonlar 500 m altındaki yüksekliklerde yaşamlarını devam ettirebilmektedirler (Bortelero vd., 2011).

Geleneksel tarımın yapıldığı birçok alanda karşılaşılabilmektedir. Mekanize tarımın fazla olmadığı arazilerde genellikle zeytin, badem, portakal ağaçlarını ve meyve bahçelerini tercih etmektedir. Çam ağaçlarının olduğu yoğun ormanlar, bataklıklar mekanize tarımın yapıldığı alanlar ve dik yamaçlı taşlı tepelerde dağılım göstermemektedir (Cheylan 1981, 2001; Mazzotti 2006).

#### 1.4.2. Beslenme

Yapılan çalışmalarda *T. hermanni*'nin beslenme skalasındaki bitki türleri genellikle 46 familyaya ait 134 türü içermektedir (Calzolari ve Chelazzi, 1991, Budó vd., 2009, Del Vecchio vd., 2011). Bu familyalara örnek olarak Asteraceae (Papatyagiller), Fabaceae (Baklagiller), Ranunculaceae (Düğün çiçeğigiller), Poaceae (Buğdaygiller) verilebilir (Cheylan vd., 2010). Ancak odunsu bitkiler (ağaçlar, çalılar, derili asma), aromatikler (kekik, lavanta, biberiye, laden), reçineliler (çam, fıstık, ardıç), sütlüleri (sütleğen) veya tüylü yapraklılar (yapışkan anduz otu, çalpa) gibi bitkileri tercih etmemektedir. Buna rağmen memeliler için toksik olan bazı bitki türleri diyetlerinin içinde bulunabilmektedir (dolangaç, yılan yastığı, düğün çiçeği, yüksük otu ve mantarlar ) ( Longepierre ve Grenot, 1999).

Ayrıca yeme alışkanlıkları içine meyveler (incir, dut, kaynana dili, muşmula, koça yemiş) bazı mantarlar (çörek mantarı vb.) algler, siyanobakteriler (Nostoc), sümüklü böcekler (kahverengi bahçe sümüklü böceği, çikolata şeritli sümüklü böcek) çeşitli omurgasızlar (kın kanatlılar, kırkayak ) çeşitli türlerin dışıkları (köpek, tilki, insan) dahil edilebilir (Cheylan, 2001).

#### 1.4.3. Predasyon

Jüvenil tosağaların doğal ortamda gözlenmeleri oldukça zordur. Oldukça fazla potansiyel doğal avcıları bulunmaktadır. Buna bağlı olarak zamanının büyük bir çoğunluğunu korunaklı alanlarda geçirirler. Kabuklarının sertleşmeye başlaması 4 yaşından itibaren gerçekleşir, kabuk sertleşmesinin zaman alan sürecinde birçok küçük boyutlu predatörlerin (kedi, köpek, karga vb.) avları olurlar. Esnek kabukları ve bunun haricindeki başka bir savunma mekanizmalarının olmamasından dolayı birçok jüvenil yetişkinliğe ulaşamaz. Jüvenillerde ölüm oranı oldukça yüksektir. Yetişkinler sert ve kubbesi yüksek kabukları sayesinde oldukça iyi korunmaktadır. Çok az miktarda canlı bu yetişkinlere zarar verebilir

(yaban domuzu, porsuk, yırtıcı kuşlar vb.). *T. hermanni*'nin bilenen 13 memeli ve 13 kuş türü predatörü bulunmaktadır (Cheylan, 2001).

#### 1.4.4. Üreme

Diğer sürüngenlerde olduğu gibi iklimsel sıcaklık koşulları altında, yılın sıcak kısmında aktif olarak gözlenmektedirler. Kasımın başlangıcından martın başlangıcına kadarki olan süreçte hibernasyona (kış uykusuna ) yatmakta ve kış uykusunun ardından beslenmek ve çiftleşebileceği eşi aramak için aktif olarak hareket etmektedirler. Üreme aktivitesi bahardan sonbaharın başına kadarki süreçte gerçekleşmekte olup en fazla olduğu dönemler ise baharın sonu yazın başlangıcındaki dönemlerde olmaktadır. Yuvaların birçoğu mayısın ortası ve haziranın sonu arasındaki dönemde dişiler tarafından yapılmaktadır (Cruce ve Răducan, 1976; Swingland ve Stubbs, 1985a; Fertard 1992; Bertolero vd., 2007b).

Üreme sezonu boyunca genellikle dişiler birçok erkek bireyle çiftleşmektedirler. Buna bağlı olarak bir yuvada birden çok baba bulunabilmektedir. Dişilerin yumurta kanallarında canlı kalabilecek şekilde spermleri 4 yıla kadar saklayabildikleri kanıtlanmıştır (Pearse vd., 2001). Başka bir deyişle son çiftleşmeden 4 yıl sonra bile son çiftleşmeden kalan spermlerle döllenmiş yumurtaları yumurtlayabilmektedirler. Bu iki alttürün yuva büyüklüklerinde de farklılıklar görülmektedir. *T. h. hermanni* için yuva büyüklükleri 1-7 yumurta arasında ortalama yuva büyüklükleri 3.3, *T. h. boettgeri* için ise yuva büyüklükleri 1-9 yumurta arasında ortalama büyüklükleri ise 4.3'tür (Swingland ve Stubbs, 1985a; Esteban 1987; Hailey ve Loumbourdis, 1988, 1990; Fertard 1992; Longepierre vd., 2003; Bertolero vd., 2007c). Dişiler yuvalarını toprağı kazarak oluşturdukları ovuklara yumurtalarını bırakırlar (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. *Testudo hermanni* yumurtlama anı (Golubović, 2013)

Jüveniller 2 aylık inkübasyon süresinin ardından yumurtadan çıkmaktadırlar (Cutuli vd., 2013). Diğer kaplumbağa türlerinde olduğu gibi cinsiyetin belirlenmesi sıcaklığa bağlıdır. Böylece *T. h. boettgeri* yumurtalarından 25–30°C’lik inkübasyon sıcaklıklarında %100 erkek bireyler meydana gelmekte iken, 33–34°C inkübasyon sıcaklıklarında %100 dişi bireyler meydana gelmektedir (Pieau, 2002). Buna rağmen bu sıcaklık değerlerinde embriyo ölüm oranı, %50 dir. Bununla beraber 23°C altındaki ve 34°C üzerindeki sıcaklık değerlerinde embriyo ölüm oranı %100’e çıkmaktadır (Eendebak, 1995). Yavru çıkışları ağustos sonu yağmurları ile beraber ağustos ayının sonundan ekim ayına kadarki süreçte gerçekleşmektedir. En fazla olduğu dönem ise eylül ayının ortasından ekim ayının ortasına kadarki süreçtedir (Cruce ve Răducan, 1976; Hailey ve Loumbourdis, 1990)

## 1.5. İlgili Çalışmalar

*Testudo hermanni*’nin yayılışı topografik ve iklimsel faktörler sonucu ve Pleistosen dönemi iklimsel dalgalanmalar sonucu şekillenmiştir (Fritz 2006). Günümüzde hala antropojenik ve iklimsel faktörler etkisiyle şekillenmeye devam etmektedir. *Testudo hermanni* 1980’lerden bu yana ekoloji ve popülasyon dinamiği üzerine yoğunlaşmış çalışmalarının nesnesi olmuştur (Cheylan 1981; Stubbs ve Swingland 1985; Bertolero vd., 1995; Carretero vd., 1995; Henry vd.,

1998; Mazzotti vd., 2002; Corti ve Zuffi, 2003; Bertolero vd., 2007a, 2007b; Loy vd., 2007). Lakin bu çalışmalar ne dünyadaki genel yayılışını ne de iklimsel parametreler altında dağılışına yönelik modellemeleri kapsamaktadır. Genellikle çalışmalar hangi ekolojik koşullar altında dağıldığı ve nasıl korunması gerektiğine yöneliktir. *T. hermanni*'nin de içinde bulunduğu 5 amfibi ve sürüngen türünün tür dağılım modelleme tekniği kullanılarak türlerin yaşayabileceği uygun habitatların Sırbistan'ın merkezinde bulunan "Goč-Gvozdac" doğal rezervinin ne kadarını kapsayıp kapsamadığı incelenmiş ve rezerv sınırlarının potansiyel habitat alanları ile çakışmadığı sonucuna varılmıştır (Čubrić, 2016). Bunun yanı sıra tür dağılım modellemesine örnek olarak *T. hermanni* ile simpatrik dağılış gösteren *Testudo graeca* ile ilgidir. Bu çalışma *T. graeca*'nın Kuzey Afrika'daki lokaliteleri kullanılarak Güney Avrupa'daki potansiyel habitatların belirlenebilmesi ve Kuzey Afrika boyunca hangi iklimsel ve topografik parametrelerden hangisinin türün dağılımında daha etkili olduğu üzerine yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 19 biyoklimatik faktör arasında en etkili olarak yılın en ıslak ve en soğuk çeyreklerindeki yağışların etkili oluşu belirlenmiştir (Anadón vd., 2012). İtalya'da yapılan bir çalışma türün mikro habitat seçimi üzerine olup türün habitat yönetimi hakkında önemli bilgileri gün ışığına çıkarmak üzerine olmuştur (Del Vecchio vd., 2011). Roma'da yapılan bir araştırmada ise insan kaynaklı şekillenen parklarda bulunan *T. hermanni*'nin populasyon karakteristiği, hareket şablonu ve habitat kullanımı incelenmiş ve türün parkta bulunan çalılarla korelasyon gösterdiği saptanmıştır (Rugiero ve Luiselli, 2006). 2015 yılında gene İtalya'da yapılan bir başka çalışmada *T. hermanni*'nin bibliyografik dağılım verilerini yenilemek üzerine olup bu şekilde İtalya'daki türün dağılım haritaları yenilenmiştir (Corti vd., 2014). Balkanlarda yapılan çalışmada dağılım yerleri farklılığına göre *T. hermanni* türünün bireyleri arasında morfolojik farklılıklara bakılmış ve Sırbistan'daki bireylerin Karadağ'daki bireylere oranla daha büyük vücut kütlelerine sahip olduğu saptanmıştır (Ljubisavljević vd., 2012). Romanya'da yapılan (Rozyłowicz ve Dobre, 2010) diğer bir çalışmanın amacı IUCN 3.1 kriterlerine göre ulusal seviyede türe ait olan tehlike seviyesini kademesini bir üst seviyeye çıkartmak ve türü tehdit eden unsurları inhibe edecek koruma kriterlerini belirlemek üzerinedir.

## 1.6. Hedefler

Birçok kaplumbağa ve tosbağa türleri, yaşayan ölü populasyonlar olarak adlandırılmaktadır (Klemens, 2000). Çünkü bu türler insan faaliyetleri dolayısıyla yetişkin, genç ve yumurtadaki bireyler düzeyinde artan ölüm oranı ile başa çıkamamaktadırlar. Tosbağalar doğrudan sömürü (gıda, ilaç ve evcil hayvan ticareti için), yaşam alanlarının tahribi ve hastalıklar tarafından tehdit edilmektedir (McDougal, 2000). Ülkemizde 1970' lerden 2000'li yıllara kadar yaklaşık 500.000 kara kaplumbağası yurtdışına çıkarılmış ve bu sayının %11 kısmını ise *Testudo hermanni* oluşturmaktadır (Turkozan vd., 2007). Ayrıca Trakya'da tarımsal üretim ve sanayi için kullanılan arazilerin kullanımındaki artış ve iklimsel parametrelerdeki değişiklikler sonucu türün Trakya'daki populasyonunun oldukça azaldığı düşünülmektedir..

Bu yüzden iklimsel parametreler altındaki yayılım modellemesi ve tahmini habitatların belirlenmesi türün geleceği ve olası popülasyonların belirlenmesi açısından önem farz etmektedir.

Bu bağlamda bu çalışmada varılmak istenen hedefler ;

- 1)Türün dağılımına etki eden en önemli iklimsel parametrelerin bulunması.
- 2)Avrupa ve Trakya'daki potansiyel ve olası habitatların belirlenmesidir.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

İklimsel koşullar altında *T. hermanni* yayılış modellemesi ile ilgili olarak yapılmış olan bu çalışmadan daha önce hiçbir çalışmada *T. hermanni*'nin yayılış alanları geniş ölçekte çalışılmamıştır. Anadón vd., (2012) *T. hermanni* ile simpatrik dağılım gösteren *Testudo graeca*'nın iklimsel parametreler altında dağılımını incelemiştir. Kuzey Afrika'dan 283 örneğin lokalite verileri alınmış ve dağılım modellemesi araçları tarafından dağılışı modellenmiştir. Ayrıca türün Güney Avrupa'daki yaşayabileceği potansiyel habitatlar belirlenmiştir. Kuzey Afrika'da birçok farklı dağılış alanı sahip olan *Testudo graeca*'nın bireylerinden alınan lokalite verileri birçok farklı dağılış alanı göstermekte olup alınan örnekler deniz seviyesinden 2090 m yüksekliğe, 116 mm'lik yıllık yağıştan 1093 mm'lik yıllık yağışa sahip alanlardaki bireylerinden oluşmuştur. Kuzey Afrika'daki dağılım modellemesi türün dağılımına etki eden en önemli biyoklimatik değişkenlerin yılın en ıslak ve en soğuk çeyreklerindeki yağışlar olduğu tespit edilmiştir. Güney Avrupa'daki dağılım alanları ise Güney İber ve Balkan Yarımadalarında Kuzey Afrika'daki dağılım alanları ile benzer iklimsel koşullar gösteren alanlarda yoğunlaştığı sonucuna varmışlardır.

Čubrić (2016), özel doğa rezervi "Goč-Gvozdac" da (Sirbistan Merkezinde) beş adet amfibi ve sürüngen türünün (*Mesotriton alpestris*, *Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Lacerta viridis* ve *Vipera ammodytes*) potansiyel uygun yaşam alanlarının dağılımını ve kapsamını tahmin etmek için Maxent programı kullanmışlardır. Analizlerin amacı potansiyel uygun yaşam alanlarının ne kadarının "Goč-Gvozdac" doğal rezervini kapsadığına yöneliktir. Maxent analizi için türlerin buldukları alanlardan coğrafi koordinatları alınmış ve alınan kayıt sayıları türlere göre farklılık göstermektedir. (*M. alpestris* 10, *B. variegata* 22, *T. hermanni* 11, *L. viridis* 25 ve *V. ammodytes* için 10 kayıt alınmıştır. Ayrıca 19 biyoklimatik değişken kullanılmışlardır. Yaptıkları analizler sonunda bu türlerin potansiyel yaşamlarının bu doğal rezervin büyük bir kısmını kapsamadığı ortaya çıkmıştır.

Del Vecchio (2011), *Testudo hermanni*'nin mikrohabitatı kullanımını, İtalya'nın merkezinde bulunan orta ölçekli bir Akdeniz sahil bölgesinde , üç mekansal ölçekte tosağanın varlığını / yokluğunu modelleyerek analiz edilmiştir. Lojistik regresyon tasarımı kantitatif bitki örtüsü ve bitki topluluğu analizini kullanarak, iyi

bir ölçekte yaşam alanı kullanımının korelasyonları ortaya konmak istenmiştir. Yapılan analizler, çok sayıda mekân ve ölçekte çok sayıda bitki türünün, toşbağanın varlığını ve alan seçimininde önemli belirleyicileri olduğu belirtilmektedir. Tosbağaların, çıplak topraklar ve yüksek toplam bitki örtüsü düzeylerinin çelişkili bir kombinasyonunu seçtiği de gözlemlenmiştir. Bu da, bu toşbağaların, daha az arzulanan bir yaşam alanının matrisinde küçük habitat parçalarını seçmekte olduğunu göstermektedir.

Mazotti vd., (2002), İtalya'nın kuzeydoğu bölgesinde Po nehri deltası içinde bulunan Bosco della Mesola doğal rezervinde bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada *T. hermanni* popülasyonunun alışık olmadığı kuzey bölgesi iklimine ve orman biyotopuna davranış adaptasyonunu incelenmiş. Ayrıca türün aktivitesi, yaşam alanı büyüklüğu ve günlük, yıllık sıcaklık döğüsü olan ilişkisi belirlenmiştir. Yaşam alanı büyüklükleri dişilerin 7.4 erkeklerin ise 4.6 hektar olduğu ve bu yaşam alanı büyüklüklerinin diğer popülasyonlara kıyasla 3 ila 21 kat daha büyük olduğu ve bunun nedeninin ise ormanlık alanlardaki besin kıtlığı bağlı olabileceği yönünde görüş bildirilmiştir.

Fritz vd., (2006), Yapılan bu çalışmada yaklaşık olarak 1150 baz çifti uzunluğundaki bitişik Trna-Thr geninin bir kısmını ve sitokrom b (cytb) geni içeren mtDNA fragmenti ile taksonomik olarak iki alttür mü (*T. hermanni hermanni*, *T. hermanni boettgeri*) yoksa *T. h. hermanni* ve *T. h. boettgeri*'yi tüm tür kabule edilerek *T. hercegovinensis* (*Testudo hermanni boettgeri*'in merkezi Dalmaçyadaki popülasyonu) ile birlikte 3 tür mü olduğu araştırılmıştır. 4 farklı evrimsel önem birim vurgulanmıştır. Birinci grup bütün batı popülasyonunu (İtalya, Fransa, İspanya ve Balearik ,Korsika, Sardinya, Sicilya adaları) ikinci grup doğu balkanlardan Pelopennes'de bulunanan Taygetos dağına kadarki popülasyon (Yunanistan, Bulgaristan, Makedonya, Romanya), üçüncü grup adriyatik sahilinden Yunanistan'daki Pindos dağına kadarki popülasyon, dördüncü grup ise güney Yunanistan'dan Taygetos dağının batı eteğine kadarki popülasyon. Sonuç olarak Batı Akdeniz ve Balkan popülasyonları Allopatrik yayılış gösterdiği halde hepsinin tek bir türe ait olduğu saptanmıştır. Fakat morfolojik karakterlerinde gözlenen farklılıklar ve Haplotiplerin farklı soy hatlarında yer almasından dolayı klasik 2 alttür modelinin geçerliliği teyit edilmiştir.

Van der Kuyl vd., (2002), Çeşitli coğrafik bölgelerdeki *T. graeca* ve *T. hermanni* bireylerinden sırasıyla alınan 28 ve 49 örnek yardımı ile Mt 12S rRNA parçasının

sekanslanması yoluyla türler arası genetik varyasyonlar incelenmiş. *T.hermanni*'deki haplotip çeşitliliğinin *T.greaca*'ya kıyasla daha fazla olduğu belirlenip 12S ribozomal RNA sekansına bağlı olarak 2 farklı kümenin var olduğu vurgulanmıştır.

Türkozan ve Kiremit (2007), 1976-2004 yılları arasındaki dönemde CITES veri tabanı kullanılarak Türkiye'den diğer ülkelere gönderilen tosbağa verileri incelenmiştir. 29 yıllık süre zarfında 468.000 civarındaki hayvan % 62.9 İngiltere , %16.6 Almanya , %8.6 İtalya başta olmak üzere 9 ülkeye ihraç edildiği belirtilmiştir. 29 yıllık süreçte 1.991.236 tane Testudo türünün ticaretinin yapıldığı söylenmiştir (CITES verilerine göre). Bu sayının büyük bir bölümü olan 468.006 tane Testudo yalnızca Türkiye den ihraç edildiği belirtilmiş olup bu rakamda küresel Testudo ticaretinin %19 unu oluşturmaktadır. Türkiye'den ihraç edilen kaplumbağaların %79.55'ini *T. greaca*. %11.41'ini *T. hermanni* ve %8.61'sını *Testudo (Agrionemys) horsfieldi* ve tanımlanmayan Testudo türleri (%0.43) olduğunu önemle vurgulanmıştır.

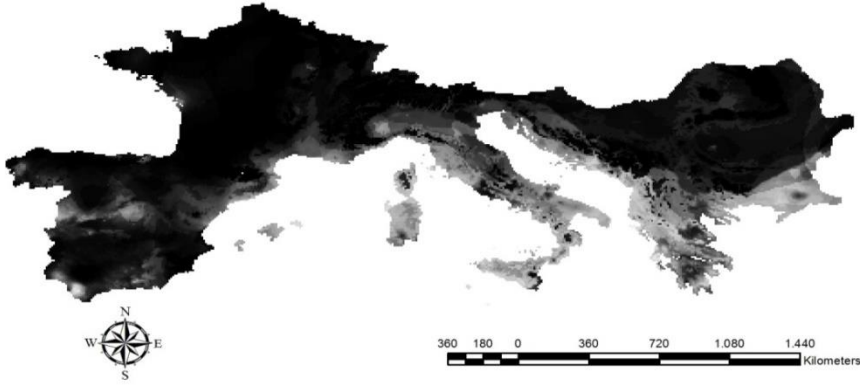
Türkozan vd., (2005), Yapılan çalışma tosbağaların Kuzeybatı Anadolu ve Trakya bölgesindeki popülasyon dinamiğini ve yayılım durumu incelenmiştir. Testudo hermanni boettgeri türüne ait 12 birey üzerine çalışılmıştır ( 8 ♂♂ , 3 ♀♀ ve 1 juvenil). Geçmişte yapılan hayvan ticaretine ve habitatların tahrib edilmesini neden gösterilerek aynı bölgede simpatrik olarak yayılış gösteren iki tür olan *Testudo graeca* ve *Testudo hermanni* türleri arasından belirli bir süre zarfında daha az miktarda *Testudo hermanni boettgeri* bireyi gözlemlendiği vurgulanmıştır. Bu gözlemlenen oranlar 34 *Testudo graeca* ile 12 *Testudo hermanni* olduğu bildirilmiştir. Çalışmada *Testudo hermanni*'nin yayılış alanları içindeki en güneyinde kalan bölgenin yapılan arazi çalışmaları sonucunda Şarköy olduğu saptanmıştır.

Türkozan vd., (2008), Bu çalışmada CITES verileri gözden geçirilerek dünyadaki kara kaplumbağası ticareti incelenmiş ve 1975-2005 yılları arasında 58 ülkenin kara kaplumbağası ithal ettiği , 112 ülkenin ise ihracat ettiği tespit edilmiştir . Bu ihracat yapan ülkeler arasında bulunan Türkiye, eski Sovyetler Birliği, Yugoslavya, Ukrayna, Rusya, Özbekistan, Fas gibi ülkeler olduğu belirtilmiş ve kaydedilen ticaretin %81'ni oluşturduğu bildirilmiştir. İthal edilen kara kaplumbağası pazarının %67'sinin Almanya, İngiltere ve ABD'den oluştuğu belirtilmiştir. *Testudo hermanni*'nin bu ihracat pazarının %13'ünü teşkil ettiği vurgulanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma alanı

Türün literatürde bulunduğu ülkelerin tamamının yer aldığı ve Maxent analizi için gerekli harita ArcGIS (10.3) programı kullanılarak oluşturulmuştur (Şekil 3.1). Analiz sonucunda türün bu ülkelerdeki potansiyel yaşam alanları bu haritadaki ülkeler boyunca sıcaklık haritaları oluşturulmuştur. Haritanın oluşturulmasında türün dağılımı gözlenen ve literatürde yer alan ülkeler (Türkiye'den Trakya, Bulgaristan, Yunanistan, Makedonya, Sırbistan, Arnavutluk, Hırvatistan, Bosna-Hersek, Karadağ, İtalya, Fransa, İspanya ) kullanılmıştır.



Şekil 3.1 *T. hermanni* yayılış gösterdiği ülkeler

#### 3.2. Lokalite Verileri

Maxiumum extropi modelinde (Maxent) kullanılmak üzere 303 koordinat verisi elde edilmiştir. Bu elde edilen lokaliteler İspanya'dan Trakya'ya kadarki kısmı kapsamaktadır. Bu lokalitelerin 12 tanesi İspanya, 17 tanesi Fransa, 105 tanesi İtalya, 10 tanesi Hırvatistan, 4 tanesi Bosna-Hersek, 6 tanesi Karadağ, 19 tanesi Arnavutluk, 3 tanesi Makedonya, 4 tanesi Sırbistan, 8 tanesi Romanya, 17 tanesi Bulgaristan, 63 tanesi Yunanistan, 35 tanesi Trakya'dandır. Bu lokalitelerin bir kısmı son on yılda saha çalışması yapan ekiplerin yaptıkları yayınlarda (Fritz vd.,2006; 113Z050 nolu Tubitak projesi) var olan koordinat verilerlerinden alınmıştır. Bu şekilde alınan lokalite sayısı genele oranı %62.5'dir (n=189; %62.5). Geriye kalan lokaliteler, koordinat verisi olarak verilmeyen sadece harita üzerinde lokasyonları gösterilen yayınlardan (Corti vd., 2014; Pous vd., 2012;

Salvi ve Bombi, 2010; Bertolero vd., 2011 ) Arcgis (10.3) programı kullanılarak Georeferencing (Coğrafi referanslama) yöntemi ile temin edilmiştir. Varolan koordinat verilerinin çakışanların elemine edilip 5' çözünürlüğüne dönüştürülmesi sonrasında tüm yayılış alanları için toplam 283 lokalite elde edilmiştir. Elde edilen lokaliteler kesin olarak türün yayılışını göstermeyebilmektedir. Çünkü zamanla iklimsel değişiklikler ve antropojenik etkiler dolayısıyla türün bu noktadaki dağılımı değişime uğrama olasılığı oldukça yüksektir (Anadon vd., 2012). Bu olasılığı düşürmek için güncel ve güvenilirliği yüksek yayınlardaki veriler kullanılmıştır.

### 3.3. Biyoklimatik Veriler

Analizde kullanılmış olan 19 biyoklimatik değişken verileri WorldClim (<http://www.worldclim.org>) elde edilmiştir. Bu değişkenler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Biyoklimatik değişkenler

19 BİYOKLİMATİK DEĞİŞKEN	
Bio1	Yıllık ortalama sıcaklık
Bio2	Ortalama günlük aralık (aylık ortalama (maksimum sıcaklık – minimum sıcaklık))
Bio3	İzotermite (Bio2 / Bio7) (* 100)
Bio4	Mevsimsel sıcaklık (standart sapma * 100)
Bio5	En sıcak ayın maksimum sıcaklığı
Bio6	En soğuk ayın minimum sıcaklığı
Bio7	Sıcaklık yıllık aralığı (Bio5 - Bio6)
Bio8	En ıslak çeyreğin ortalama sıcaklığı
Bio9	En kuru çeyreğin ortalama sıcaklığı
Bio10	En sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı
Bio11	En soğuk çeyreğin ortamlama sıcaklığı
Bio12	Yıllık yağış miktarı
Bio13	En ıslak ayın yağış miktarı
Bio14	En kuru ayın yağış miktarı
Bio15	Mevsimsel Yağış (Varyasyon Katsayısı)
Bio16	En ıslak çeyreğin yağış miktarı
Bio17	En kuru çeyreğin yağış miktarı
Bio18	En sıcak çeyreğin yağış miktarı
Bio19	En soğuk çeyreğin yağış miktarı

Kullanılan biyoklimatik değişkenlerin çözünürlükleri 30" dir. Daha sonra bu 19 biyoklimatik veriler ile koordinat verilerinin çözünürlüğü ArcGIS (10.3) programı kullanılarak 5' dönüştürülmüştür. Ayrıca 19 bio iklimsel değişken arasında korelasyon olup olunmadığına bakılmıştır. Korelasyon analizinde Statistica (12) kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyonu saptamak için pair-wise Spearman's rank correlation yöntemi kullanılmıştır. Korelasyon katsayısı sınırı  $|r_{s}|=0.65$  (Anadon vd., 2012) olarak alınmış ve korelasyon sonucunda aralarında korelasyon bulunmayan sadece 7 bio iklimsel değişken analiz için kullanılmıştır (Bio3, Bio5, Bio7, Bio8, Bio11, Bio13, Bio15).

### 3.4. Yayılış Modellemesi

WorldClim (<http://www.worldclim.org>) elde edilen 19 Biyoklimatik verinin Maxent analizinde kullanılmak üzere uygun formata dönüştürülmesi için Arcgis (10.3) programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler bütün dünya için Biyoklimatik verilerini kapsamakta olup raster formatındadır. Bu raster verileri analizde kullanılacak alan kapsamında Şekil 3.1'de verilen harita sınırlarında kesilmesi, WGS84 Coğrafi koordinat sistemine çevrilmesi ve ASCII formatına dönüştürülmesi işlemleri ArcGIS programı ile yapılmıştır. Ayrıca 30" çözünürlüğündeki biyoklimatik değişkenler ArcGIS(10.3) programı kullanılarak var olan hücrelerin ortalamaları alınarak 5' çözünürlüğündeki yeni raster veri seti oluşturulmuş ve koordinat verileri ise en yakındaki hücrelerin birleştirilmesi methoduyla 5' çözünürlüğüne dönüştürülmüştür. Ayrıca haritaların ölçeklendirilmesi ve lokaliterin gösterildiği haritalar yine ArcGIS programı kullanılarak yapılmıştır.

ASCII formatına dönüştürülen Biyoklimatik veriseti ile CSV formatına dönüştürülen sadece türün ismi ve enlem ve boylam verileri bulunan koordinat veri seti hazırlandıktan Maxent (3.3.3k) (<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent>) programı ile analiz edilmiştir. Maxent programında, çevresel değişkenlerin bir fonksiyon olarak habitat uygunluğunu tahmin edebilmesi için maksimum entropy methodunu kullanılmaktadır. Türlerin ve özellikle ektotermlerin dağılımı, iklimsel faktörler tarafından büyük ölçüde sınırlandırılmaktadır (Guisan ve Hofer, 2003; Kearney ve Porter, 2004; Buckley vd., 2008; Jimenez-Valverde vd., 2011). Maxent ekolojik niş modellemeleri açısından en etkili yöntemlerden biridir. Analizlerde programda varolan otomatik ayarlar kullanılmıştır . Kullanılan bu ayarlar Create responsecurve (ilgili eğrilerin

oluşturulması), Do jackknife to measure variable importance (Değişken nemi ölçmek için jackknife yapın) işaretlenmiş ve Replicates(Tekrar sayısı) =1, Random test percentages (Ratgele test yüzdesi) =0, Replicated run type (tekrarlana yürütme tipi) =Crossvalidate, Maximum iteration (Maksimum iterasyon) =500, Convergence threshold (Yakınsama eşiği)=0,00001 olarak seçilerek analiz edilmiştir

## 4. BULGULAR

### 4.1. *Testudo Hermannii*'nin Dağılımı ve İklimsel Parametreler

Yapılan korelasyon analizi sonucunda 19 faktör 7 faktöre düşürülüp analiz yapılmıştır. Yüzelik katkı ve permütasyon önemi çizelgesi oluşturulmuştur (Çizelge 4.1). Var olan bu 7 faktör arasındaki en önemli 4 değişken yüzelik katkı miktarına ve Jackknife analizine bakılarak seçilmiştir. Analiz sonucu *Testudo hermannii*'nin dağılımı etkileyen 4 önemli biyo iklimsel faktör bulunmuştur. Bio3 (İzotermite (Bio2 / Bio7) (\* 100)), Bio5 (En sıcak ayın maksimum sıcaklığı), Bio11 (En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı), Bio15 (Mevsimsel yağış (Varyasyon Katsayısı)).

Çizelge 4.1. Yüzelik katkı tablosu

Değişkenler	Yüzelik katkı	Permütasyon önemi
Bio 15	24.6	17.8
Bio 3	24.2	30.7
Bio 5	23.9	25.9
Bio11	12.7	9
Bio 8	11.8	13.3
Bio 7	2	2.1
Bio 13	1	1.2

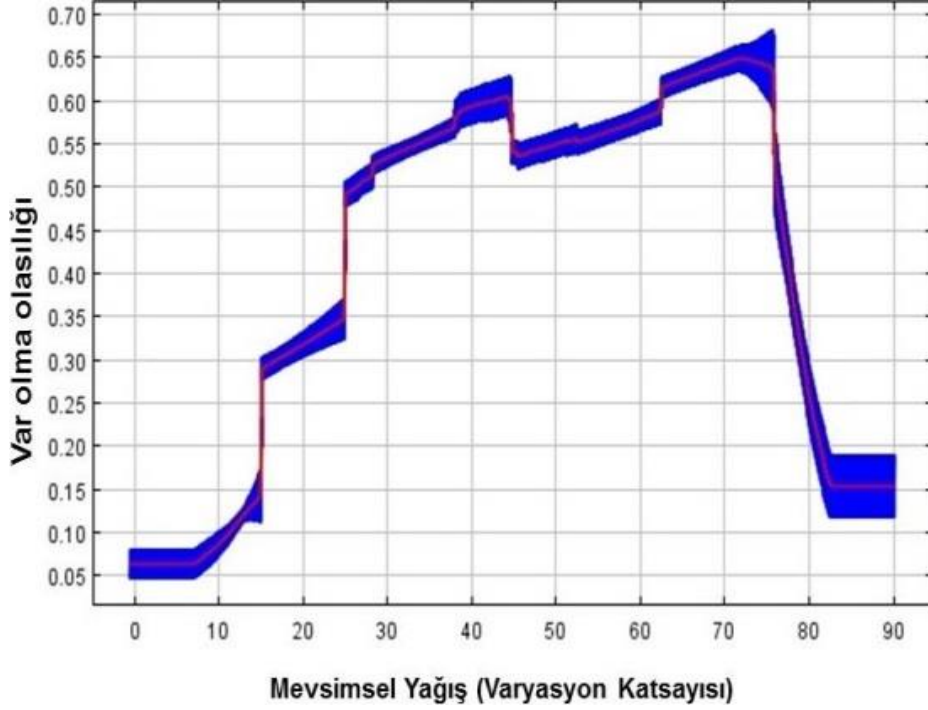
Jackknife analizinde (Şekil 4.1) yüzelik katkı tablosunda olduğu gibi türün dağılımda etkin olan biyo iklimsel değişkenlerden daha önce belirtildiği üzerine 4 biyo iklimsel faktör öne çıkmıştır (Bio5, Bio15, Bio11, Bio3).





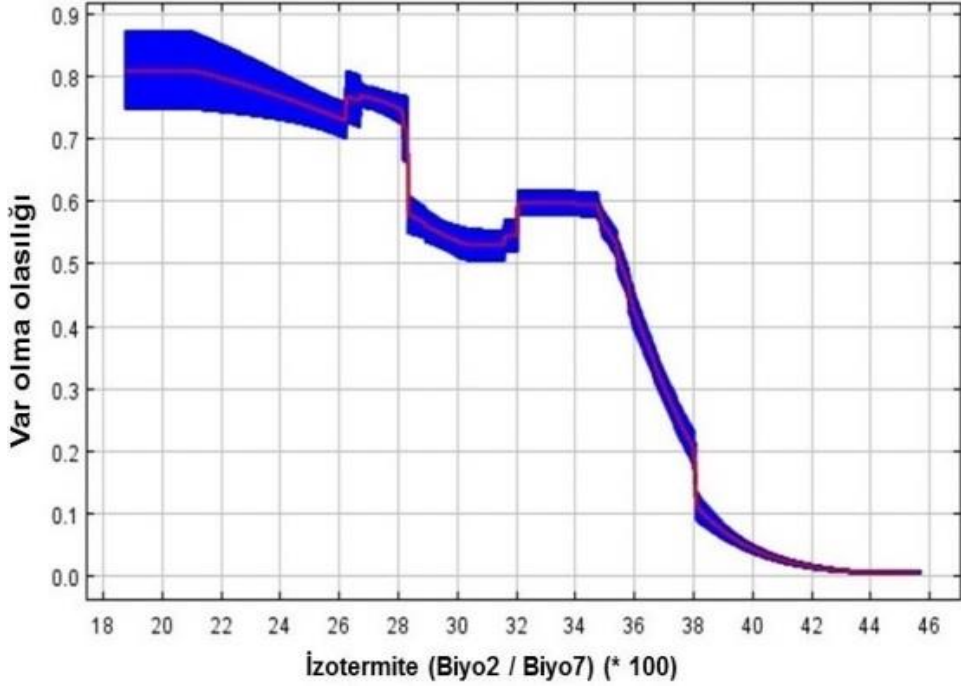
Şekil 4.1. Jackknife analiz grafiği

Mevsimsel yağış (Varyasyon Katyası) (bio15) yıl boyunca bir aylık yağış toplamlarındaki değişimin bir ölçüsüdür. Bu endeks, aylık toplam yağışın standart sapmasının ortalama aylık toplam yağışa oranlanarak elde edilmiştir. Değişim katsayısı olarak da bilinir ve yüzdelik olarak ifade edilmiştir. Oluşturulan mevsimsel yağış grafiği ile beraber yüzde 15-80 arasındaki değerlerde türün bulunma olasılığı arttığı ve mevsimsel yağışın yüzde %75 üzerine çıktığı durumlarda türün var olma olasılığında ani bir düşüşün var olduğu gözlemlenebilmektedir (Şekil 4.2)..



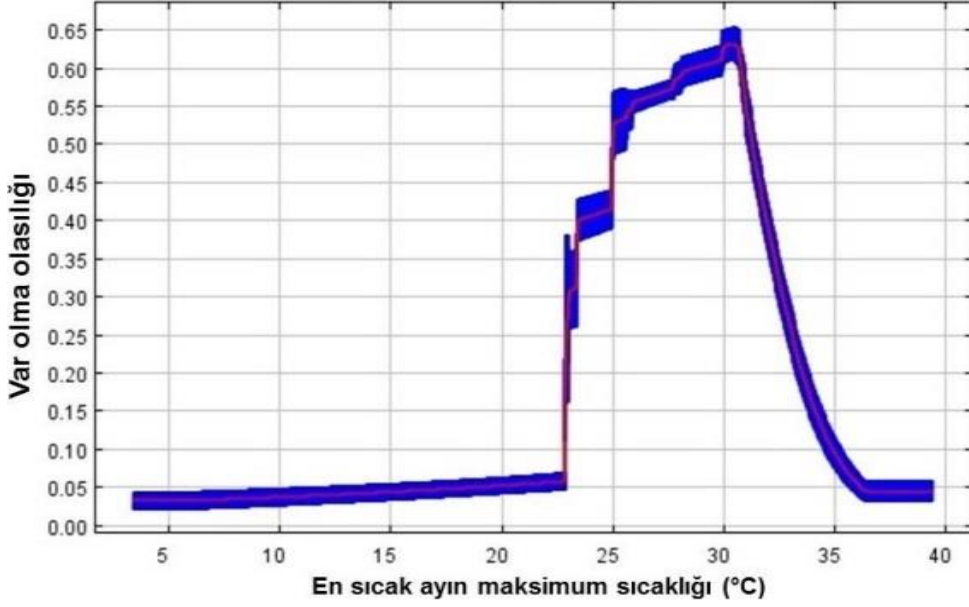
Şekil 4.2. Bio15 Mevsimsel yağış (Varyasyon katsayısı)

İzotermite katsayısı, gündüz ve gece arasındaki sıcaklık dalgalanması ile yaz kış arasındaki yıllık sıcaklık dalgalanması arasındaki ilişkinin ne kadar büyük olduğunu belirler ve Bio2 (Ortalama yıllık aralık (aylık ortalama (maksimum sıcaklık – minimum sıcaklık) ve Bio7 (Sıcaklık yıllık aralığı (Bio5 - Bio6)) oranlanıp yüz ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Şekil 4.3’de görüleceği üzere türün var olma olasılığı 19-42 arasındaki katsayıları değerlerinde değişkenlik göstermektedir. Türün bu aralıkta var olma olasılığı izotermite artıka azalma eğilimindedir.



Şekil 4.3. Bio3 İzotermite

En sıcak ayın maximum sıcaklığı bir yıl içinde her aydaki en yüksek sıcaklıklar baz alınarak hesaplanmıştır. En sıcak ayın maksimum sıcaklığı (bio5) 30°C olduğu aralıkta türün var olma yüzdesi en yüksek düzeye ulaşmaktadır (Şekil 4.4) 30°C üzeri değerlerde türün bulunma yüzdesi hızlı bir azalma eğilimi göstermiştir. Aynı şekilde 23 °C altındaki sıcaklıklarda türün var olma olasılığı neredeyse sıfıra yaklaşmaktadır..Türün en sıcak ayın max sıcaklığı 23°C -35°C olduğu aralıklarda var olma olasılığının daha fazla olduğu görülmektedir



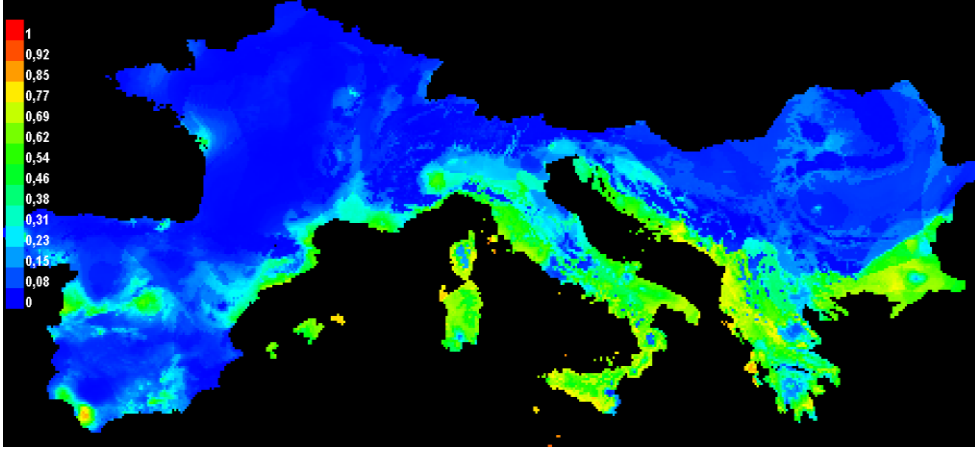
Şekil 4.4. Bio5 En sıcak ayın maksimum sıcaklığı

Bio 11 En soğuk çeyrekleri ortalama sıcaklığı, yıl içinde üçer aylık periodlara ayrılmış ayların ortalama sıcaklıkları baz alınarak hesaplanmıştır. Ortalama sıcaklığı 0°C derenin altına indiği sıcaklıklarda türün var olma olasılığı düşmekte iken 0-15°C arasındaki sıcaklıklarda artan bir eğilim gözlemlenmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Bio11 En soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı

## 4.2. Türün Potansiyel ve Olası Yayılışı



Şekil 4.6. *Testudo hermanni* potansiyel ve olası yayılış alanları

Oluşturulan sıcaklık haritası (şekil 4.6) 0-1 arasındaki skalada olası ve potansiyel habitat olasılıklarını göstermektedir. Kırmızı ile gösterilen alanlar türün bulunma olasılığının bire yakın olduğu yani bulunabilme olasılığının çok yüksek olduğu alanları işaret etmekte iken koyu mavi olan alanlar ise en az potansiyel gösteren yerleri göstermektedir. Aralarında bulunan bölgeler olasılık skalasına bağlı olarak farklı renklendirmelere sahiptir. Sıcaklık haritasının yoğunlaştığı bölgeler daha çok yarı-ılıman iklimin etkisi olduğu kıyı bölgeler ve adalar (Korsika, Sardinya, Sicilya vb) olarak göze çarpmaktadır. Zaten elde edilen lokalite verileri popülasyonların buralarda kümelendiğini göstermektedir. Buna rağmen herhangi bir yayılış verisinin bulunmadığı, daha önce türün varlığının teyit edilmediği İspanya'nın Sevilla bölgesi ile iç kısımda bulunan Madrid, ve İspanya'nın doğusundaki bazı bölgeler ile Fransa'nın La Rochelle ile İtalya'nın Turin bölgeleri sıcaklık haritasında tür için potansiyel habitatların varlığına işaret etmektedir. Aynı zamanda Trakya'nın doğusu doğru gidildikçe potansiyel habitatların yoğunluğu artmakta iken orta Trakya ve Gelibolu yarımadasına inildikçe bu olasılık azalmaktadır. Orta Balkanlarda Romanya, Sirbistan ve Bulgaristan'dan tür dağılımı gözlemlenmediği potansiyel ve olası habitat bölgeleri olmada düşük seviyededirler.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatürde yapılan bu çalışmanın haricinde *Testudo hermanni*'nin iklimsel parametreler altında yayılış modellemesi bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada *Testudo hermanni* ile simpatrik yayılış gösteren *Testudo graeca* ile ilgili niş modellemesi üzerine çalışılmış ve sonucunda *Testudo graeca*'nin dağılımında en etkili iklimsel parametelerin Bio16 (En ıslak çeyreğin yağış miktarı ) ve Biyo19 (En soğuk çeyreğin yağış miktarı) olduğu bulunmuş ve buna bağlı olarakta bu türün ılıman ve yarı kurak iklimleri tercih ettiği öne sürülmüştür (Anadon vd., 2012). *Testudo graeca* ile simpatrik yayılış gösteren *Testudo hermanni*'nin dağılımına benzer iklimsel parameteler etki edebileceği düşünülse yaptığımız analizler sonucunda *Testudo hermanni*'nin yayılışına etken daha farklı parametreler olduğu saptanmıştır. Bunun nedeninin ise *Testudo hermanni*'nin *Testudo graeca* ile aynı habitatlarda dağılım göstermesine rağmen bu habitatların içinde bile daha korunaklı alanları tercih etmesi ve daha nadir rastlanması dolayısıyla *Testudo hermanni*'nin daha hassas iklimsel, vegatatif ve topografik özelliklerle ilişkili olduğunu söylenebilir.

Yaptığımız analiz sonucunda 4 önemli bio iklimsel değişken belirlenmiştir (Bio3,Bio5,Bio11,Bio15). Bu faktörler genel olarak sıcaklık ve yağış ile ilgilidir. Analiz sonucunda mevsimsel yağış varyasyon katsayısı grafiğine bakılarak aylık yağış miktarlarında çok fazla değişkenlik gösteren yerleri tercih etmediği söylenebilir. Ayrıca izotermite sonuçlarına bakılarak *T. hermanni*'nin değişken aylık sıcaklık miktarlarını daha az tolere edebildiği buna bağlı olarak da ay içinde sıcaklık dalgalanmalarının farklılıklarının fazla olmadığı yerlere tercih ettiği ve bununla beraber Bio5, Bio11 sonuçlarına bakılarak eksterm sıcaklık koşullarının olduğu bölgeleride tercih etmediğini söyleyebiliriz. Genel olarak türün potansiyel habitat haritasına bakıldığında daha çok denizel ve az yağışlı iklimi tercih ettiği görülmektedir. Bazı yapılan tür ekolojisi çalışmaları Akdeniz bitki örtüsü habitatları ile tipik olarak yarı açık formasyondaki güneş alan tepeleri tercih ettiği ve bazı popülasyonları 1300 m yükseklikte bulunmakta olup bunun aksinede çoğu popülasyonların 500 altında yaşayabileceği yönündedir. (Bortelero vd., 2011). Başka bir çalışmada lojistik regresyon tasarımı kantitatif bitki örtüsü ve bitki topluluğu analizini kullanarak, iyi bir ölçekte yaşam alanı kullanımının korelasyonları ortaya konmak istenmiş ve yapılan analizler, çok sayıda mekân ve ölçekte çok sayıda bitki türünün, *T.hermannii*'nin varlığı ve alan seçimi açısından

önemli belirleyicileri olduğu belirtilmiş ve türün daha az arzulan bir yaşam alanının matrisinde küçük habitat parçalarını seçmekte olduğunu göstermişlerdir.(Del Vecchio, 2011).

Avrupa'nın birçok bölgesinde yaptığımız modelleme sonucu çıkan potansiyel habitat bölgelerinde türe ait bireyler rastlanmamaktadır. Var olan bölgelerinde bazılarında tür bireyleri ortada koyalmakta iken bazı yerlerde belli başlı alanlara şıkışıp kalmıştır. Fransa'da potansiyel habitat alanları içinde bulunan Roussillon kentinde türün bireyleri ortadan kaybolmuştur. Sadece Massif des Maures ve Massif de l'estérel bölgeleri boyunca 337 km<sup>2</sup> alanda bulunmaktadır (Cheylan, 2001). İtalya'da durum farksız değildir birçok bölge tür ortadan kaybolmuştur. (Mazzotti, 2006). Günümüzde daha çok İtalya yarımadasının sahil şeridi boyunca dağılım göstermektedir. İtalya'daki ana popülasyonun büyük bir çoğunluğu batı kıyısında bulunan Toskana ve Ligurya bölgelerinde bulunmaktadır (Mazzotti, 2006, Cheylan vd., 2010). Ayrıca Sicilya'nın kuzey ve güney kıyısı boyunca ve Sardinya'nın kuzey batı kıyısındaki küçük bir alanda yoğunlaşmıştır (Mazzotti, 2006). Balkanlarda ise Dalmaçya kıyısı boyunca İstirya yarımadasından Karadağ'daki Podgorica'ya kadar bulunmaktadır. Türün burdaki dağılımı kuzeydeki Tuna nehrine kadar dayanmaktadır. Romanya'da ise yalnızca Orşova şehri yakınlarında bulunmaktadır. Tuna nehri yüzünden buradaki popülasyon oldukça azalmış ve izole kalmıştır (Maran 2007). Trakya bölgesinde birçok yerde (Lüleburgaz, Çorlu, Çatalca, Gelibolu) popülasyonlar bulunmamaktadır (Tubitak 113Z050 nolu proje). Yayılışına etki eden iklimsel faktörlerin haricinde topografik ve antropojenik kaynaklı etkilerde bulunmaktadır. Bu antropojenik etkiler arasında 1976-2004 yılları arasında hayvan ticaretini sonucunda yüzbinlerce tosağa, hayvan ticareti yüzünden yurtdışı piyasasına ihraç edilmesi bulunmaktadır (Türkozan vd., 2007). Ayrıca mekanize tarım ve sanayileşme sonucunda birçok habitatın yok olması gibi birçok olumsuz antropojenik etkileride sayabiliriz. Bu bağlamda türün geleceği açısından ekolojik yayılış modellemelerinin oldukça önemi bulunmaktadır.



## KAYNAKLAR

- Anadón, J.D., Giménez, A., Graciá, E., Pérez, I., Ferrández, M., Fahd, S., Mouden, H., Kalboussi, M., Jdeidi, T., Larbes, S., Rouag, R., Slimani, T., Znari, M., Fritz, U. 2012. Distribution of *Testudo graeca* in the western Mediterranean according to climatic factors. **Amphibia-Reptilia**, 33: 285-296.
- Bertolero, A., Cheylan, M., Hailey, A., Livoreil, B., and Willemsen, R.E. 2011. *Testudo hermanni* (Gmelin 1789) – Hermann's Tortoise. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. **Chelonian Research Monographs**, 5:059.1–059.20.
- Bertolero A, Carretero MA, Llorente GA, Martinez A, Montori A. 1995. The importance of introductions in species conservation: the case of *Testudo hermanni* in the Ebro Delta Natural Park (NE Spain). **Proceedings of the International Congress of Chelonian Conservation**, pp.187–191. Gonfaron, France.
- Bertolero, A., Cheylan, M., and Nougarede, J.-P. 2007a. Accroissement de la fécondité chez la tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* en condition insulaire: un contre-exemple du syndrome insulaire. **Revue d'Écologie**, 62:93–98.
- Bertolero, A., Nougarede, J.-P., and Cheylan, M. 2007b. Female reproductive phenology from a population of Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* in Corsica. **Herpetological Journal**, 17:92–96.
- Bertolero, A., Nougarede, J.-P., Cheylan, M., and Marín, A. 2007c. Breeding traits of Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* in two western populations. **Amphibia-Reptilia**, 28:77–85.
- Budó, J., Capa lleras, X., Fèlix, J., and Font, J. 2009. Aportacions sobre l'estudi de l'alimentació de la tortuga mediterrània (*Testudohermanni hermanni*) a la serra de l'Albera (Catalunya). **Butlletí dela Societat Catalana d'Herpetologia**, 18:109–115.
- Bour, R. 2004a. *Testudo boettgeri* Mojsisovics, 1889. **Manouria**, 7:9–10.

- Bour, R. 2004b. A new character for the identification of populations of the Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. **Salamandra**, 40:59–66.
- Buckley, L.B., Rodda, G.H., Jetz, W. (2008): Thermal and energetic constraints on ectotherm abundance: a global test using lizards. **Ecology**, 89: 48-55.
- Calzolari, R. and Chelazzi, G. (1991): Habitat use in a central Italy population of *Testudo hermanni* Gmelin (Reptilia, Testudinidae). *Ethology*, **Ecology and Evolution**, 3: 153–166
- Carretero, M.A., Bertolero, A. and Llorente, G.A. 1995. Termal ecology of a population of *Testudo hermanni* in the Ebro Delta (NE Spain). In: Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X. and Carretero, M.A. (Eds.). *Scientia Herpetologica*, pp. 208–212, Barcelona.
- Corti, C. and Zuffi, M.A.L. 2003. Aspects of population ecology of *Testudo hermanni hermanni* from Asinara Island, NW Sardinia (Italy, Western Mediterranean Sea): preliminary data. **Amphibia-Reptilia**, 24:441–447.
- Corti, C., Bassu, L., Biaggini, M., Bressi, N., Capula, M., Di Cerbo, A.R., Di Francesco, N., Di Tizio, L., Fiacchini, D., Lo Cascio, P., Mastropasqua, F., Nulchis, V., Oneto, F., Ottonello, D., Richard, J., Romano, A., Satta, M.G., Scillitani, G., Spilinga C., Vanni, S. 2014. Updated distribution of *Testudo hermanni hermanni* in Italy. **Chelonii**, 9:28-33.
- Cruce, M. and Răducan, I. 1976. Reproducerea la broasca testoasă de uscat (*Testudo hermanni hermanni* G.). **Revue Roumaine de Biologie, Serie Biologie Animale**, 28:175–180.
- Cheyran M. 1981. Biologie et écologie de la tortue d'Hermann (*Testudo hermanni* Gmelin, 1789). **Mémoires et travaux de l'Institut de Montpellier**, 13:1–383.
- Cheyran, M. (2001): *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 - Griechische landschildkröte.(Fritz, u. Eds.), **Handbuch der reptilien und amphibien europa**, pp. 179-289. Wiebelsheim .

- Cheyland, M., Corti, C., Carpaneto, G.M., Mazzotti, S., and Zuffi, M.A.L. 2010. *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. In: Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., and Sindaco, R. (Eds.). *Fauna d'Italia. Reptilia Milano*, 14:190–201.
- Čubrić, T. 2016. Species distribution modeling techniques as a tool in preliminary assessment of special nature reserve “Goč-Gvozdac”. *Biologica Nyssana*, 7(1):41-46
- Cutuli G, Cannicci S, Vannini M, Fratini S. 2013. Influence of mating order on courtship displays and stored sperm utilization in Hermann's tortoises (*Testudo hermanni hermanni*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 67: 273–281.
- Del Vecchio, S. Burke, R.L., Rugiero, L., Capula, M., and Luiselli, L. 2011. Seasonal changes in the diet of *Testudo hermanni hermanni* in Central Italy. *Herpetologica*, 67:236–249.
- Eendebak, B.T. 1995. Incubation period and sex ratio of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni boettgeri*. *Chelonian Conservation and Biology*, 1:227–231.
- Esteban, I. 1987. Estudio de la reproducción de *Testudo hermanni* (Gmelin) en cautividad. *Aquamar*, 27:12–20.
- Fertard, B. 1992. Etude des caractéristiques radiographiques et chronologiques de la ponte chez *Testudo hermanni* en semi-liberté. In: **First International Congress of Chelonian Pathology**, pp. 190–199. Gonfaron, France: Editions SOPTOM,
- Fritz, U., Auer, M., Bertolero, A., Cheylan, M., Fattizzo, T., Hundsdörfer, A., Martín Sampaño, M., Pretus, J., Široký, P., and Wink, M. 2006. A rangewide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zoologica Scripta*, 35:531–543.

- Fritz, U. and Bininda-Emonds, O.R.P. 2007. When genes meet nomenclature: tortoise phylogeny and the shifting generic concepts of Testudo and Geochelone. **Zoology**, 110:298–307.
- Fritz, U. & Cheylan, M. (2001). Testudo Linnaeus, 1758 — Eigentliche Landschildkröten. **Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas**, pp. 111–124. In U. Fritz (Ed.). Wiebelsheim: Aula-Verlag.
- Golubović, A., Bonnet, X., Djordjević, S., Djurakić, M., & Tomović, Lj. 2013. Variations in righting behaviour across Hermann's tortoise populations. **Journal of Zoology**, 291(1): 69-75.
- Guisan, A., Hofer, U. (2003): Predicting reptile distributions at the mesoscale: relation to climate and topography. **Journal of Biogeography**, 30: 1233-1243.
- Hailey, A. and Loumbourdis, N.S. 1988. Egg size and shape, clutch dynamics, and reproductive effort in European tortoises. **Canadian Journal of Zoology**, 66:1527–1536.
- Hailey, A. and Loumbourdis, N.S. 1990. Population ecology and conservation of tortoises: demographic aspects of reproduction in Testudo hermanni. **Herpetological Journal**, 1:425–434.
- Henry, P.Y., Nougarede, J.P., Pradel R, Cheylan M. 1998. Survival rates and demography of the Hermann's tortoise Testudo hermanni in Corsica, France. (Miaud, C., Guyétant, R., Eds.), Société herpétologique de France, pp.189-196, France.
- Jiménez-Valverde, A., Barve, N., Lira-Noriega, A., Maher, S.P., Nakazawa, Y., Papes, M., Soberón, J., Sukumaran, J. and Peterson, A.T. (2011): Dominant climate influences on North American bird distributions. **Global Ecol. Biog.**, 20: 114-118.
- Kearney, M., Porter, W.P. (2004): Mapping the fundamental niche: physiology, climate, and the distribution of a nocturnal lizard. **Ecology**, 85: 3119-3131.

- Klemens, M. (2000) Introduction. Turtle Conservation ,In: Klemens, M.W. (Ed.) Smithsonian Institution Press, pp.1-4, Washington, DC, USA.
- Lapparent de Broin, F., Bour, R., Parham, J.F., Perälä, J. (2006a): Eurotestudo, a new genus for the species Testudo hermanni Gmelin, 1789. **C.R. Palevol**, 5: 803-811.262.
- Lapparent de Broin, F., Bour, R., Perälä J. (2006b): Morphological definition of Eurotestudo (Testudinidae, Chelonii): First part. **Ann. Pal**, 92: 385-386.
- Li, C., Wu, X.C., Rieppel, O., Wang, L.T, Zhao, L.Z. 2008. Ancestral turtle from the Late Triassic of Southwestern China. **Nature**, 456(7221):497-501.
- Longepierre, S. and Grenot, C. 1999. Some effects of intestinal nematodes on plant foraging behaviour of Testudo hermanni hermanni in the south of France, Current Studies in Herpetology, ( Miaud, C. and Guyétant, G. Eds.), Societas Europaea Herpetologica (SEH), pp. 277–284.France.
- Ljubisavljević, K., Vukov, T., Džukić, G., & Kalezić, M. 2012. Morphological variability of the Hermann's tortoise (Testudo hermanni) in the Central Balkans. **Acta Herpetologica**, 7(2):253-262.
- Longepierre, S., Grenot, C., and Hailey, A. 2003. Individual, local and subspecific variation in female Hermann's tortoise (Testudo hermanni) reproductive characters. **Contribution to Zoology**, 72(4):221-226.
- Loy, A., Ramacciato, V., Gentilotti, F., Capula, M. 2007. Demography of Eurotestudo hermanni in a mesic area of Central Italy. **Amphibia-Reptilia**, 28: 87–95.
- Maran, J. 2007. Les tortues de Roumanie. **La Tortue**, 76:69–77.
- Mazzotti, S., Pisapia, A., and Fasola, M. 2002. Activity and home range of Testudo hermanni in Northern Italy. **Amphibia-Reptilia**, 23:305–312.
- Mazzotti, S. (2006): Testudo hermanni Gmelin, 1789. In: Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia( Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F., Eds.), Societas Herpetologica Italica, pp. 390-395. Firenze.

- McDougal, J. 2000. Conservation of tortoises and terrestrial turtles. In: Klemens, M. (Ed.). *Turtle Conservation*. Smithsonian Institution Press, pp. 180–206. Washington, DC.
- Nicholson, D.B., Holroyd, P.A., Benson, R.B.J., Barrett, P.M. 2015. Climate-mediated diversification of turtles in the Cretaceous. **Nature Communications**, 6:7848(2015).
- Parham, J.F., Macey, J.R., Papenfuss, T.J., Feldman, C.R., Türkozan, O., Polymeni, R., and Boore, J.V. 2006. The phylogeny of Mediterranean tortoises and their close relatives based on complete mitochondrial genome sequences from museum specimens. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 38:50–64.
- Pearse DE, Janzen FJ, Avise JC (2001) Genetic markers substantiate long-term storage and utilization of sperm by female painted turtles. **Heredity**, 86:378–384
- Perälä, J. 2002a. The genus *Testudo* (Testudines: Testudinidae): phylogenetic inferences. **Chelonii**, 3:32–39.
- Perälä, J. 2002b. Biodiversity in relatively neglected taxa of *Testudo* L., 1758 s.l. **Chelonii**, 3:40–53.
- Perälä, J. 2004. *Testudo hercegovinensis* Werner, 1899. **Manouria**, 7:19–20.
- Pieau, C. 2002. Temperature-dependent sex determination in *Testudo graeca* and *Testudo hermanni*. **Chelonii**, 3:144.
- Pous, P., Speybroeck, J., Bogaerts, S., Pasmans, F., Beukema, W. 2012. A contribution to the atlas of the terrestrial herpetofauna of Sardinia. **Herpetology Notes**, 5: 391-405.
- Rozyłowicz, L. & Dobre, M. (2010): Assessing The Threatened Status Of *Testudo Hermannii* Boettgeri Mojsisovics, 1889 (Reptilia: Testudines: Testudinidae) Population From Romania. **North-Western Journal Of Zoology**, 6: 190-202.

- Rugiero, L. & Luiselli, L. (2006) Ecological modelling of habitat use and the annual activity patterns in an urban population of the tortoise, *Testudo hermanni*. **Italian Journal of Zoology**, 73:219-225.
- Salvi, D., Bombi, P. (2010): Reptiles of Sardinia: updating the knowledge on their distribution. **Acta Herpetologica**, 5(2): 161-177.
- Stubbs, D., Swingland, I.R., Hailey, A., and Pulford, E. 1985. The ecology of the Mediterranean tortoise *Testudo hermanni* in northern Greece (the effects of a catastrophe on population structure and density). **Biological Conservation**, 31:125–152.
- Swingland, I.R. and Stubbs, D. 1985a. The ecology of Mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): reproduction. **Journal of Zoology**, 205:595–610.
- Türkozan, O., Kiremit, F., Tas, kavak, E., Olgun, K., 2005. Status, distribution, and population structure of land tortoises in European Thrace and Northwestern Anatolia. **Russ. J. Herp.**, 12:187–194.
- Türkozan, O., Kiremit, F. 2007. *Testudo* trade in Turkey. **Applied Herpetology**, 4:31-37.
- Türkozan, O., Özdemir, A. ve Kiremit F. 2008. International *Testudo* trade. **Chelonian Conservation and Biology**, 7: 269-274.
- Van der Kuyl, A.C., Ballasina, D.L.P., Dekker, J.T., Maas, J., Willemsen, R.E., Goudsmit, J. (2002): Phylogenetic relationships among the species of the genus *Testudo* (Testudines: Testudinidae) inferred from mitochondrial 12S rRNA gene sequences. **Mol. Phylogenet. Evol.**, 22: 174-183.





## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Sezgin KARAMAN

Doğum Yeri ve Tarihi :-HINIS-12/08/1988

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Yabancı Diller : İNGİLİZCE

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

#### A) Bildiriler

##### Uluslararası

-Türkozan, O., Karaman, S. Yılmaz, C. & Ulger, C. 2017. Radiotracking of Testudo hermanni by using microGPS. International Freshwater turtle& Tortoise Mini symposium 15-20 April 2017 Las Vegas, USA

-Türkozan, O., Yılmaz, C., Karaman, S., Uçar, A. H., Ergene, S., Carreras, C. & Aymak, C. 2017. Mixed stock composition of stranded loggerhead turtles, Caretta caretta, along the Eastern Mediterranean coast of Turkey. 38th Annual Symposium on Sea Turtle biology and Conservation 15-20 April 2017 Las Vegas, USA

-Ulger, C., Yılmaz, C., Karaman, S. & Türkozan, O. 2017. Conservation genetics of Testudo hermanni in Turkey. International Freshwater turtle& Tortoise Mini symposium 15-20 April 2017 Las Vegas, USA

B) Projeler

- *Testudo hermanni* (Trakya tosbağası) populasyonunun durumu ve koruma stratejisine yönelik eylem planlarının oluşturulması TÜBİTAK 113Z050 Proje Araştırmacı, 2013-2014

-Trakya Tosbağası (*Testudo Hermannii*)'nin İklimsel Parametreler Altında Yayılış Modellemesi. ADÜ-BAP FEF15018. Araştırmacı,2014-2017

**İLETİŞİM**

E-Posta Adresi :sezginkaraman33@gmail.com

Tarih :.23./05/2017