



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**KIZILIRMAK DELTASI'NDAKİ HABİTAT ÇEŞİTLİLİĞİNİN KUŞ,
SÜRÜNGEN VE AMFİBİ TÜRLERİNİN DAĞILIMINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİZAMETTİN YAVUZ

Tez Danışmanı

PROF. DR. CEMAL VAROL TOK

ÇANAKKALE – 2024



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**KIZILIRMAK DELTASI'NDAKİ HABİTAT ÇEŞİTLİLİĞİNİN KUŞ,
SÜRÜNGEN VE AMFİBİ TÜRLERİNİN DAĞILIMINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİZAMETTİN YAVUZ

Tez Danışmanı

PROF. DR. CEMAL VAROL TOK

ÇANAKKALE – 2024



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Nizamettin YAVUZ tarafından Prof. Dr. Cemal Varol TOK yönetiminde hazırlanan ve **19/08/2024** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan **“Kızılırmak Deltası’ndaki Habitat Çeşitliliğinin Kuş, Sürüngen ve Amfibi Türlerinin Dağılımına Etkisi”** başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Cemal Varol TOK

(Danışman)

Prof. Dr. Kerim ÇİÇEK

Doç. Dr. Mert GÜRKAN

.....

.....

.....

Tez No : 10670439

Tez Savunma Tarihi : 19/08/2024

.....
Doç. Dr. Melis ULU DOĞRU

Enstitü Müdürü

../../2024

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Nizamettin YAVUZ

19/08/2024

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen, sorularımı cömertçe yanıtlayan ve beni destekleyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Cemal Varol TOK'a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım sırasında bana zaman zaman eşlik eden Mehmet Akif BİLİR'e, tez jürimde bulunup bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan Prof. Dr. Kerim ÇİÇEK'e ve Doç. Dr. Mert GÜRKAN'a, gerek metodoloji, gerek analizler konusunda her daim yönlendirici olan Dr. Dilara ARSLAN'a, bilgi ve deneyimleri ile daima yapıcı ve yol gösterici olan sayın hocam Prof. Dr. Yakup Sancar BARIŞ'a, yüksek lisans yapmam konusunda hep teşvik edici olan sayın hocam Prof. Dr. Ahmet KARATAŞ'a, yüksek lisans sürecimin başından itibaren yardımlarını esirgemeyen Dr. Ulvi Kerem GÜNAY'a teşekkür ederim.

Daha çok vakit ayırman gerekirken birlikte geçireceğimiz zamanlarımızdan feragat eden sevgili oğlum Çınar YAVUZ'a, tez çalışmamın başlangıcından itibaren, arazi çalışmalarım sırasında tüm desteğini veren, büyük bir özveriyle çalışmalarında yardımcı olan, desteğini her zaman hissettiren, bu süreç boyunca yanımda olan ve her zaman yanımda olmasını dilediğim sevgili eşim Kiraz ERCİYAS YAVUZ'a sonsuz teşekkürler.

Nizamettin Yavuz
Çanakkale, Ağustos 2024

ÖZET

KIZILIRMAK DELTASI'NDAKİ HABİTAT ÇEŞİTLİLİĞİNİN KUŞ, SÜRÜNGEN VE AMFİBİ TÜRLERİNİN DAĞILIMINA ETKİSİ

Nizamettin YAVUZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Cemal Varol TOK

19/08/2024, 86

Bu çalışmada Samsun ili Bafra, Alaçam ve Ondokuzmayıs ilçe sınırlarında yer alan Kızılırmak Deltası sulak alan ekosisteminde amfibi, sürüngen ve kuş türlerini tespit etmek, üreyen kuşları tanımlamak, tür çeşitliliği ve habitat çeşitliliği ilişkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışma 2021-2022-2023 yılı nisan, mayıs ve haziran aylarında gerçekleştirilmiştir. Seçilen 2x2 km gridlerde 45 dakikalık yürüyüşler yapılarak, görülen amfibi, sürüngen ve kuş türleri sayıları ile kaydedilmiştir. Ayrıca üreyen kuş türlerin tespiti için 1-16 arasındaki üreme kodları kullanılmıştır. Tür çeşitliliği için alfa ve beta çeşitlilik değerleri hesaplanmıştır. Tür çeşitlilik indis değerlerini ortaya koymak içinse Shannon-Wiener ve Simpson alfa çeşitlilik indisleri ile Whittaker'in beta çeşitlilik indisi kullanılmıştır.

Kızılırmak Deltası'nda yapılan çalışmalar sonucunda 2 takım, 5 familyaya ait 8 amfibi türü, 2 takım, 7 familyaya ait 12 sürüngen türü ve 19 takım, 53 familyaya ait 129 kuş türü üreme döneminde tespit edilmiştir. Alanda üreyen kuş tür sayısı 115 olarak belirlenmiştir. Habitatlar arası çeşitlilik değerlerinin birbirinden anlamlı farklılık göstermediği, farklı habitatlarda benzer tür çeşitliliği olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak Deltası, biyoçeşitlilik, komünite, habitat, herpetofauna, avifauna

ABSTRACT

THE EFFECT OF HABITAT DIVERSITY ON THE DISTRIBUTION OF BIRD, REPTILE AND AMPHIBIAN SPECIES IN THE KIZILIRMAK DELTA

Nizamettin YAVUZ

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Biology

Advisor: Prof. Dr. Cemal Varol TOK

19/08/2024, 86

In this study, the aim was to identify amphibian, reptile and bird species in the Kızılırmak Delta wetland ecosystem located within the borders of Bafra, Alaçam and Ondokuzmayıs districts of Samsun province, to identify breeding birds, and to evaluate the relationship between species and habitat diversity. The study was conducted in April, May and June 2021-2022-2023. 45 minute walks were taken on the selected 2x2 km grids and the number of amphibian, reptile and bird species were recorded. Breeding codes between 1-16 were used to identify breeding bird species. Alpha and beta diversity values were calculated for species diversity. Shannon-Wiener and Simpson alpha diversity indexes and Whittaker's beta diversity index were used to determine species diversity index values.

As a result of the studies conducted in the Kızılırmak Delta, 8 amphibian species belonging to 2 orders and 5 families, 12 reptile species belonging to 2 orders and 7 families, and 129 bird species belonging to 19 orders and 53 families were identified during the breeding period. The number of breeding bird species in the area was determined as 115 species. It was determined that the species diversity between habitats did not differ significantly from each other and that there was similar species diversity in different habitats.

Keywords: Kızılırmak delta, biodiversity, community, habitat, herpetofauna, avifauna

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
GÖRSELLER DİZİNİ.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Komünite Ekolojisi	1
1.2. Biyoçeşitlilik	2
1.2.1. Biyoçeşitlilik Nasıl Ölçülür?	3
1.3. Çalışılan Taksonlar Hakkında Genel Bilgiler	7
1.3.1. İki Yaşamlılar (Amphibia)	8
1.3.2. Sürüngenler (Reptilia)	10
1.3.3. Kuşlar (Aves)	11
1.4. Tezin Amacı	12

İKİNCİ BÖLÜM

15

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Amfibi ve Sürüngenlerle İlgili Çalışmalar	15
2.2. Kuşlarla İlgili Çalışmalar	17

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	19
3.1. Çalışma Alanı	19
3.2. Arazi Çalışmaları	21
3.3. Veri Analizi	27
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	29
4.1. Türler	29
4.1.1. Amfibiler (Amphibia).....	30
4.1.2. Sürüngenler (Reptilia).....	33
4.1.3. Kuşlar (Aves).....	39
Kuş Türlerinin Üreme Durumu.....	43
4.2. Çeşitlilik Değerlendirmeleri.....	58
4.2.1. Alfa Çeşitlilik.....	58
Amfibilerde Alfa Çeşitlilik.....	58
Sürüngenlerde Alfa Çeşitlilik.....	60
Kuşlarda Alfa Çeşitlilik.....	62
Bütün Taksonlarda Alfa Çeşitlilik.....	65
4.2.2. Beta Çeşitlilik.....	67
Amfibilerde Beta Çeşitlilik.....	67
Sürüngenlerde Beta Çeşitlilik.....	68
Kuşlarda Beta Çeşitlilik.....	69
Bütün Taksonlarda Beta Çeşitlilik.....	70
4.3. Habitat İle Tür Çeşitliliği İlişkisi.....	70
BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	73
KAYNAKÇA	76

SİMGELER VE KISALTMALAR

Σ	Toplam
%	Yüzde
$^{\circ}\text{C}$	Derece santigrad
β	Beta
γ	Gama
BM	Birleşmiş Milletler
CORINE	Coordination of Information on the Environment - Çevresel Bilginin Koordinasyonu
CR	Critically Endangered - Kritik seviyede tehlikede
ÇŞİDB	Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DD	Data Deficient - Yetersiz veri
EN	Endangered - Tehlikede
EUNIS	European nature information system - Avrupa doğa bilgi sistemi
H'	Shannon-Wiener indisi
ha	hektar
IPBES	The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services - Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Hükümetlerarası Bilim-Politika Platformu
IUCN	Uluslararası Doğa Koruma Birliği
J'	Pielou indisi
km	kilometre
LC	Least Concern - Önceliği düşük
m	metre
mm	milimetre
NE	Not evaluated - Değerlendirilmemiş
NRC	National Research Council-Ulusal Araştırma Konseyi

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Kızılırmak Deltası'nda bulunan habitat tiplerinin EUNIS kodları	23
Tablo 2	Üreme kodları	25
Tablo 3	Çalışmada tespit edilen amfibi türleri	30
Tablo 4	Çalışmada tespit edilen sürüngen türleri	33
Tablo 5	Çalışmada tespit edilen kuş türleri	40
Tablo 6	Kızılırmak Deltası'nda kaydedilen kuş türlerinin en yüksek üreme kodları ve 1992 çalışması ile karşılaştırılması	44
Tablo 7	Çalışılan kareler ve her bir kare için tanımlanan habitat tipi	70
Tablo 8	Habitat tipine göre tür çeşitliliği	72

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Kızılırmak Deltası EUNIS habitat sınıfları	21
Şekil 2	Kızılırmak Deltası CORINE habitat sınıfları	21
Şekil 3	Kızılırmak Deltası Doğal Sit alanı sınırları içinde oluşturulan ve çalışılan 2x2 km gridler	24
Şekil 4	Çalışılan gridlerin kodları	24
Şekil 5	Amfibi türlerinin takımlara göre sayısal dağılımı	30
Şekil 6	Sürüngen türlerinin takımlara göre sayısal dağılımı	34
Şekil 7	Kuş türlerinin takımlara göre sayısal dağılımı	39
Şekil 8	Amfibilerde örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değerleri	60
Şekil 9	Amfibilerde örnek gridlere göre Simpson alfa indis değerleri	60
Şekil 10	Sürüngenlerde örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değerleri	62
Şekil 11	Sürüngenlerde örnek gridlere göre Simpson alfa indis değerleri	62
Şekil 12	Kuşlarda örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değerleri	64
Şekil 13	Kuşlarda örnek gridlere göre Simpson alfa indis değerleri	65
Şekil 14	Bütün türlerde örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değerleri	66
Şekil 15	Bütün türlerde örnek gridlere göre Simpson alfa indis değerleri	66
Şekil 16	Amfibilerde Jaccard beta çeşitlilik indisinin alanlar arası ilişkisinin ısı haritası grafiği ile gösterimi	67
Şekil 17	Sürüngenlerde Jaccard beta çeşitlilik indisinin alanlar arası ilişkisinin ısı haritası grafiği ile gösterimi	68
Şekil 18	Kuşlarda Jaccard beta çeşitlilik indisinin alanlar arası ilişkisinin ısı haritası grafiği ile gösterimi	69

GÖRSELLER DİZİNİ

Görsel No	Görsel Adı	Sayfa No
Görsel 1	Sazlık bataklık ve su yüzeyleri	26
Görsel 2	Kumul çalılık	26
Görsel 3	Tarım alanı	27
Görsel 4	Yerleşim alanı	27
Görsel 5	Anadolu pürtüklü semenderi (<i>Triturus anatolicus</i>)	31
Görsel 6	Toprak kurbağası (<i>Pelobates syriacus</i>)	32
Görsel 7	Gece kurbağası (<i>Bufo viridis</i>)	32
Görsel 8	Çevik kurbağa (<i>Rana dalmatina</i>)	33
Görsel 9	Yılanımsı kertenkele (<i>Anguis colchica</i>)	35
Görsel 10	Benekli kaplumbağa (<i>Emys orbicularis</i>)	35
Görsel 11	Doğu yeşil kertenkelesi (<i>Lacerta media</i>)	36
Görsel 12	Hazer yılanı (<i>Dolichophis caspius</i>)	36
Görsel 13	Su yılanı (<i>Natrix tessellata</i>)	37
Görsel 14	Tosbağa (<i>Testudo graeca</i>)	37
Görsel 15	Yarı sucul yılan (<i>Natrix natrix</i>)	38
Görsel 16	Uludağ kertenkelesi (<i>Darevskia bithynica</i>)	38
Görsel 17	Küçük batağan (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	51
Görsel 18	Peçeli baykuş (<i>Tyto alba</i>)	51
Görsel 19	Gece balıkçılı (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	52
Görsel 20	İbibik (<i>Upupa epops</i>)	52
Görsel 21	Guguk (<i>Cuculus canorus</i>)	53
Görsel 22	Alaca balıkçıl (<i>Ardeola ralloides</i>)	53

Görsel 23	Sutavuğu (<i>Gallinula chloropus</i>)	54
Görsel 24	Bataklıkırlangıcı (<i>Glareola pratincola</i>)	54
Görsel 25	Çulhakuşu (<i>Remiz pendulinus</i>)	55
Görsel 26	Ortanca ağaçkakan (<i>Leiopicus medius</i>)	55
Görsel 27	Gökkuzgun (<i>Corracias garrulus</i>)	56
Görsel 28	Kaşıkcı (<i>Platalea leucorodia</i>)	56
Görsel 29	Kızkuşu (<i>Vanellus vanellus</i>)	57
Görsel 30	Sazhorozu (<i>Porphyrio poliocephalus</i>)	57
Görsel 31	Saz delicesi (<i>Circus aeruginosus</i>)	58

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1.Komünite Ekolojisi

Komünite, belirli bir alanda etkileşim halinde bulunan canlı türlerinin meydana getirdiği topluluk olarak ifade edilmektedir. Bir komünitenin yapısını belirleyen faktörler arasında, komünitedeki türlerin sayısı (çeşitlilik), komünitede bulunan her bir türün sayısı (bolluk), türler arasındaki etkileşimler ile yangın veya kuraklık gibi yıkıcı etkiden sonra normale dönme yeteneği yer almaktadır (Morin, 2009). Bir komünitedeki çeşitli türlerin her biri kendi ekolojik nişini işgal etmektedir. Bir türün nişi, rekabet, predasyon, parazitlik ve mutualizm dâhil olmak üzere topluluğun diğer üyeleriyle olan tüm etkileşimlerini içermektedir. Bir topluluk içindeki organizmalar, hangisinin hangisini yediğini göstererek besin zincirleri boyunca konumlandırılabilir ve bu konumlar trofik seviyeler olarak bilinmektedir (Morin, 2009).

Modern biyolojinin birçok alanı gibi, komünite ekolojisi de tanımlayıcı bir bilim olarak ortaya çıkmıştır. İlk zamanlar komünite ekolojisi, belirli bölgelerde bulunan türleri tanımlamak ve listelemek üzerine yoğunlaşmıştır (Elton, 1966). Komünite ekolojisinde, bir komünitedeki türlerin çeşitliliği, bolluğu, yaygınlığı ve bunların sebepleri araştırılmaktadır. Bu araştırmalar, bazı temel komünite modellerini ortaya çıkarmıştır. Birçok ılıman bölge topluluğunda, birkaç tür diğerlerinden çok daha yaygındır. Baskın türler genellikle farklı toplulukları tanımlamak ve kategorize etmek için kullanılan şemalarda önemli bir rol oynamaktadır. Ekologlar, topluluk örüntülerinin kaynaklarını keşfetmek için çeşitli yaklaşımlar kullanmaktadır. Modern topluluk ekolojisi, örüntülerin temel tanımının çok ötesine geçmiştir ve araştırmalar hangi süreçlerin belirli örüntüleri yarattığını genellikle belirleyebilmektedir (Hairston, 1989). Ancak, bazı örüntüler ve bunların altında yatan süreçler, bu süreçleri yönlendiren organizmaların deneysel manipülasyonların imkânsız olduğu kadar büyük, uzun ömürlü veya geniş kapsamlı olması nedeniyle deneysel olarak zorlayıcıdır. Bu nedenle, komünite ekologları, yaşam çeşitliliğindeki örüntüleri neyin sürdürdüğünü anlamak için matematiksel modeller, istatistiksel karşılaştırmalar ve deneyler de dâhil olmak üzere birçok kaynaktan gelen bilgilere güvenmek zorundadır.

Tanımlama, deneyler ve matematiksel modeller arasındaki etkileşim, modern komünite ekolojisinin ayırt edici özelliğidir (Morin, 2009).

1.2. Biyoçeşitlilik

Biyoçeşitlilik, komünitelerin temel özelliklerinden biri olup, karasal, denizel ve diğer sucul ekosistemler olmak üzere tüm ekolojik komplekslerde bulunan canlı organizmalar arasındaki çeşitlilik ve değişkenlik olarak ifade edilmektedir (Keystone Center, 1996; Noss ve Cooperrider, 1994; Wilson ve Peter, 1988). IPBES'e göre biyoçeşitlilik tanımı şu şekilde ifade edilmektedir: "Karasal, denizel ve diğer sucul ekosistemler ve bunların bir parçası olduğu ekolojik kompleksler dahil olmak üzere tüm kaynaklardan gelen canlı organizmalar arasındaki değişkenlik. Bu, genetik, fenotipik, filogenetik ve işlevsel özelliklerdeki çeşitliliğin yanı sıra türler, biyolojik topluluklar ve ekosistemler içinde ve arasında zaman ve mekana göre bolluk ve dağılımdaki değişiklikleri de içermektedir (Diaz vd., 2015; Diaz ve Malhi, 2022). Türler arasındaki bu çok katmanlı ve karmaşık ilişkiler, her türün birbirlerine ve içinde yaşadıkları çevresel koşullara nasıl uyum sağlayacaklarını öğrenmeleriyle milyonlarca yıl içinde evrimleşmiştir. Genel anlamda biyoçeşitlilik dört seviyede ele alınmaktadır: tür çeşitliliği, genetik çeşitlilik, ekosistem çeşitliliği ve fonksiyonel çeşitlilik. Tür çeşitliliği, ekosistemdeki canlı türlerinin sayısı ve çeşitliliğidir. Genetik çeşitlilik, aynı türün farklı bireyleri arasındaki genetik farklılıklardır. Ekosistem çeşitliliği bir ekosistemdeki farklı habitatlar ve buradaki ekolojik süreçlerin varlığıdır. Fonksiyonel çeşitlilik, bir ekosistemdeki organizmaların sahip olduğu işlevsel özelliklerin çeşitliliğidir.

Bu türlerin ve canlıların her biri, dengeyi korumak ve yaşamı desteklemek için karmaşık bir ilişki yapısında ekosistemlerde birlikte çalışmaktadır. Biyoçeşitlilik, canlıların doğada hayatta kalabilmesi için ihtiyaç duyduğu gıda, temiz su, barınma ve ilaç gibi ihtiyaçlarını desteklemektedir. Ancak onca faydasına rağmen biyoçeşitlilik, çeşitli nedenlerle azalmaktadır ve tehlike altındadır. Biyoçeşitliliğin temel unsurlarından biri habitat çeşitliliğidir. Habitat ne ölçüde heterojense biyoçeşitlilik de o ölçüde yüksek olmaktadır. Biyoçeşitlilik kaybının ana nedeni, insanların başta gıda üretimi (tarım) olmak üzere arazi kullanımına bağlı habitat kaybıdır. İnsan faaliyetleri hâlihazırda tüm donmamış arazilerin %70'inden fazlasını değiştirmiştir. Bir doğal alan tarım alanına

dönüştürüldüğünde, bazı hayvan ve bitki türleri yaşam alanlarını kaybedebilmekte ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilmektedir (Sandifer vd., 2015). Ancak iklim değişikliği biyolojik çeşitliliğin azalmasında giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. İklim değişikliği dünyanın dört bir yanındaki deniz, kara ve tatlı su ekosistemlerini değiştirmektedir. Küresel iklim değişikliği, yerli türlerin yok oluşuna, yaban hayatı kökenli hastalıkların artmasına ve bitki ve hayvanların kitlesel ölümlerine neden olarak türlerin hızlı yok oluşuna yol açmıştır. Karada, daha yüksek sıcaklıklar hayvanları ve bitkileri daha yüksek rakımlara veya daha yüksek enlemlere taşınmaya zorlamış, birçoğu dünyanın kutuplarına doğru hareket etmiş ve ekosistemler için geniş kapsamlı sonuçlar doğurmuştur. Türlerin yok olma riski, ısınmanın her derecesiyle birlikte artmaktadır (Weiskopf vd., 2020).

Biyolojik çeşitlilik kaybının başlıca nedenleri habitat kaybı ve parçalanması, ormansızlaşma, yoğun mono-kültür, şehirleşme gibi arazi kullanımındaki değişiklikler, avlanma ve aşırı balıkçılık gibi doğal kaynak kullanımı, iklim değişikliği, kirlilik ve istilacı yabancı türlerdir (Dobson, 2005; Cardinale vd., 2012; WWF, 2018, 2022; UN, 2019). 2019'da yayınlanan Birleşmiş Milletler raporunda, bilim insanları, yaklaşık 8 milyon bitki ve hayvan türünden yaklaşık 1 milyonunun, harekete geçilmediği takdirde, gelecek on yıllar içinde yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalacağını belirtmektedir (IPBES, 2019). Herpetofauna, omurgalılar içerisinde en tehdit altındaki gruptur (Gibbons vd., 2000). Tüm dünyadaki amfibilerin %41'i, sürüngenlerin %21'i, kuşların ise %13'ü tehdit altındadır (IUCN, 2024). 2022 yılında yayınlanan küresel Yaşayan Gezegen Endeksi raporuna göre 1970-2018 yılları arasında monitorizasyonu yapılan yaban hayatı popülasyonlarında ortalama %69'luk bir düşüş olduğu belirtilmektedir (WWF, 2022). Bilim insanları, dünya tarihindeki altıncı kitlesel yok oluş sürecinde olduğumuzu ifade etmektedir. Habitat dönüşümü, tarımsal uygulamalar, insan kaynaklı iklim değişikliği ve atmosferik kirleticiler yaşamın tarihindeki altıncı büyük yok oluşu tetiklemektedir (Chapin vd., 2000).

1.2.1. Biyoçeşitlilik Nasıl Ölçülür?

Günümüze kadar yaklaşık 1.2 milyon ökaryotik tür tanımlanmış olup, türlerin %86'sının hala tanımlanmamış olabileceği tahmin edilmektedir (Mora vd., 2011). Biyoçeşitliliğin değişip değişmediğini tespit edebilmek için çeşitli değerler üzerinden

değerlendirme yapılabilmelidir. Bu nedenle bilim insanları çeşitli yöntemlerle biyoçeşitliliği değerlendirebilmektedir. En yaygın yaklaşımlardan biri türleri saymak ve alanlar arasındaki biyoçeşitliliği, tür çeşitliliğinin istatistiksel indisleri ile karşılaştırmaktır (Magurran, 1988; Pielou, 1975). Çoğu indis iki farklı ölçütü birleştirmektedir: toplam tür sayısı ve bir örnekteki tüm türlerin göreceli bollukları. Bu tür indisler, bir indisin benzer değerlerinin oldukça farklı tür kompozisyonlarını yansıtabileceği gerekçesiyle eleştirilmektedir. Belirli bir indis değeri, yüksek bir tür zenginliğini yansıtabilir (çoğu nadir olan çok sayıda tür) veya çok daha az sayıda ancak daha yaygın türlere (örneğin, birçok türün yüksek nispi bolluğu) atfedilebilir (NRC, 1999).

Çeşitliliğin en basit ölçüsü olan belirli bir alandaki tür sayısı, alan içi çeşitlilik veya teknik olarak alfa çeşitliliği olarak ifade edilmektedir. Ekologlar genellikle bu ölçüye tür zenginliği adını vermektedir; zengin ya da bunun karşıtı olan fakir ifadesini kullanarak ekonomik bir değer ima edilmemektedir. Bir alandaki türlerin sayısı sayılırken genelde sadece varlıkları (bollukları değil) dikkate alınmaktadır. Tür sayımları biyolojik çeşitliliğin en görünür ve en yaygın bilinen ölçütleridir. Turistlerin Kosta Rika'yı ziyaret etmesinin başlıca nedeni, ormanlarının kuş türleri, deniz resiflerinin ise mercanlar ve balıklar açısından çok zengin olmasıdır. Biyolojik çeşitliliğin temel birimi olarak türlerin ön planda olduğu, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nde (Heywood, 1995; UNEP, 1992) ve BM Çevre Programı'nın Sözleşmeye İlişkin Açıklayıcı Kılavuzunda (Glowka vd., 1994) açıkça belirtilmektedir.

Alfa çeşitlilik indisi, belirli bir habitat ya da ekosistem içindeki türlerin çeşitliliğini ve zenginliğini ölçen bir biyolojik çeşitlilik ölçüsüdür. Bu ölçüm, bir alandaki türlerin sayısını (tür zenginliği) ve bu türlerin bolluk dağılımını (eşitlik) kapsamaktadır. Alfa çeşitliliği, genellikle küçük ve homojen alanlarda biyolojik çeşitliliği değerlendirmek için kullanılmaktadır. Alfa çeşitliliği, bir ekosistemin sağlığını ve sürdürülebilirliğini değerlendirmek için kullanılır. Yüksek alfa çeşitliliği indisi genellikle ekosistemin daha sağlıklı ve dirençli olduğunu gösterir. Türlerin korunması ve habitat yönetimi için hangi alanların biyolojik olarak daha zengin ve çeşitli olduğunu belirlemek için alfa çeşitliliği ölçümleri yapılır (Magurran, 2003). Alfa çeşitliliğini anlamak için kullanılan temel kavramlar ve metrikler şu şekilde ifade edilebilir:

Tür Zenginliği (Species Richness): Belirli bir alandaki farklı türlerin sayısıdır.

Eşitlik (Evenness): Türlerin bolluk dağılımının homojenliğini ifade eder. Bir ekosistemdeki tüm türlerin birey sayılarının birbirine yakın olup olmadığını gösterir. Eğer tüm türler eşit sayıda bireye sahipse, eşitlik yüksektir.

Alfa Çeşitlilik İndisleri:

Shannon-Wiener indisi (H'): Tür zenginliği ve eşitliği birleştirilerek ekosistemin çeşitliliğini ölçmektedir. Yüksek bir Shannon indisi, hem yüksek tür zenginliği hem de yüksek eşitlik anlamına gelmektedir. Formülü:

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i) \quad (1.1)$$

p_i : i türünün toplam örnekler içindeki nispi bolluğunu ifade eder.

Simpson indisi: Bir ekosistemde iki rastgele seçilmiş bireyin aynı türe ait olma olasılığını hesaplar. Simpson indisi 0 ile 1 arasında değişir ve 1'e yaklaştıkça çeşitlilik artar.

$$D = \sum (p_i^2) \quad (1.2)$$

Pielou indisi: Türlerin bolluk dağılımlarının homojenliğini ölçmektedir.

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)} \quad (1.3)$$

S: tür sayısı, H': Shannon-Wiener indisi

Margalef indisi: Bu indis, tür zenginliğini toplam birey sayısına göre standartlaştırmaktadır.

$$D = \frac{S-1}{\ln(N)} \quad (1.4)$$

S: tür sayısı, N: birey sayısıdır.

Menhinick indisi: Tür zenginliği ile örneklem büyüklüğü arasındaki ilişkiyi hesaba katarak zaman içinde tür zenginliğindeki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılmaktadır. Tür zenginliğini topluluk büyüklüğüne göre normalleştirmektedir.

$$D = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (1.5)$$

S: tür sayısı, N: birey sayısıdır.

Fisher's alfa indisi: Fisher'in logaritmik serisine dayanan bir endekstir ve genellikle tür zenginliği ve bolluk arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılmaktadır.

Beta çeşitlilik, farklı habitatlar veya ekosistemler arasındaki tür çeşitliliği farklarını ölçen bir biyoçeşitlilik ölçüsüdür. Bu ölçüm, iki veya daha fazla alan arasında tür bileşimi farklılıklarını değerlendirir ve türlerin dağılımındaki değişiklikleri belirlemektedir. Beta çeşitliliği, genellikle ekosistemlerin karşılaştırılması ve biyolojik çeşitlilik ile ilgili koruma stratejilerinin geliştirilmesi için kullanılmaktadır. Beta çeşitliliğini anlamak için kullanılan temel kavramlar ve metrikler şu şekilde ifade edilebilir:

Whittaker'in Beta çeşitlilik indisi (β_w): Farklı örneklem alanları ya da habitatlar arasındaki tür bileşimi değişikliğini ölçmektedir. Formül:

$$\beta_w = \frac{\gamma}{\alpha} \quad (1.6)$$

γ : Bütün örneklem alanlarındaki toplam tür sayısı

α : Örneklem alanlarındaki ortalama tür sayısı

Jaccard Benzerlik indisi: 0 ve 1 arasında değer almaktadır. 1, iki alanın tamamen benzer olduğunu göstermektedir.

Sorenson benzerlik indisi: Jaccard indisine benzer, ancak ortak türlerin sayısını iki katına alarak daha hassas bir ölçüm sağlamaktadır.

Bray-Curtis benzerlik indisi: 0 ve 1 arasında değer almaktadır. 1, iki alanın tamamen benzer olduğunu göstermektedir.

Turnover: Türlerin bir alandan diğerine nasıl değiştiğini göstermektedir. Yüksek turnover, alanlar arasında büyük farklılıklar olduğunu ifade etmektedir.

Gama çeşitliliği, belirli bir coğrafi bölgede veya peyzajda bulunan toplam tür çeşitliliğini ifade etmektedir. Bu, daha geniş bir ölçek üzerinde (örneğin, birden fazla habitat veya ekosistemi kapsayan bir bölge) tür çeşitliliğini değerlendirmek için kullanılan

bir biyolojik çeşitlilik ölçüsüdür. Gama çeşitliliği, alfa ve beta çeşitlilikle ilişkili olarak, genel biyolojik çeşitliliği anlamak için önemlidir. Alfa çeşitliliği için kullanılan eşitlikler gama çeşitliliği için de geçerlidir. Gama çeşitliliği, geniş bir bölgedeki biyolojik çeşitliliği anlamak ve koruma stratejileri geliştirmek için kritik bir ölçüttür. Daha yüksek gama çeşitliliği genellikle daha sağlıklı ve dirençli ekosistemler anlamına gelmektedir, bu da ekosistem hizmetlerinin devamlılığını sağlamaktadır. Gama çeşitliliği, ekolojik ve evrimsel süreçlerin anlaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Genel olarak Gama çeşitliliği = Alfa çeşitlilik x Beta çeşitlilik x Toplam habitat sayısı formülü ile gösterilmektedir.

Bilim insanları ilgilendikleri organizmalara bağlı olarak farklı örnekleme teknikleri, anketler ve sayım yöntemleri uygulamaktadır. Çalışılan türün ekolojik özelliklerine ve çalışma alanının yapısına ve elbette araştırma sorusuna uygun bir yöntem belirleyerek biyoçeşitliliği ölçmek mümkündür. Basit bir büyüteç ya da dürbün, uydular tarafından çekilen alan görüntüleri, toprak, su ve havadaki DNA izlerinin örneklenip dizilenmesi ve akustik izleme de dahil pek çok yöntem uygulayarak veri elde edilmesi mümkündür. Elde edilen veriler de çeşitli indis ve biyoçeşitlilik ölçüm yöntemleri kullanılarak değerlendirilebilir.

1.3. Çalışılan Taksonlar Hakkında Genel Bilgiler

Türkiye, jeolojik geçmişi, coğrafik konumu, sahip olduğu topoğrafik özellikleri ve farklı iklimsel koşulları nedeniyle ekolojik istekleri farklı olan binlerce canlıyı barındırmaktadır. Deniz seviyesinden 5.000 metrenin üzerine ulaşan dağları, platoları, ovaları, vadileri, aynı anda dört iklimin de görüldüğü ve yer yer gözlenen mikroklima etkisi ile biyoçeşitlilik açısından oldukça zengindir. Ayrıca Türkiye, dünya üzerinde tanımlanmış 36 biyoçeşitlilik sıcak noktalarından (Biodiversity hotspots) Kafkaslar, Anadolu – İran ve Akdeniz Havzası olmak üzere, üçünün kesiştiği bir konumdadır. Tüm bu özellikleri nedeniyle Anadolu, içinde bulunduğu ılıman kuşak bölgeye kıyasla istisnai bir biyolojik çeşitliliğe sahip olmuştur. Omurgalı çeşitliliği açısından ele alındığında Türkiye’de 530 tür deniz balığı, 402 tür iç su balığı, 36 tür amfibi, 140 tür sürüngen, 501 tür kuş, 173 tür memeli olmak üzere toplam 1.782 omurgalı türü tanımlanmıştır (Karataş vd., 2021; Furtun vd., 2023).

1.3.1. İki Yaşamlılar (Amphibia)

Amfibiler, her biri kendine özgü vücut tipine sahip Anura (kuyruksuz kurbağalar), Caudata (veya Urodela - semenderler) ve Gymnophiona (sösilyanlar veya bacaksız amfibiler) olarak isimlendirilen üç takımdan oluşan bir tetrapod grubudur. Aşırı kuzey enlemleri, Antarktika ve çoğu okyanus adası dışında kozmopolit dağılım göstermektedirler. Yağmur ormanlarından çöllere kadar çeşitli ekosistemlerde yaşamaktadırlar. Neredeyse tüm ekolojik bölgelere uyacak şekilde çeşitli yaşam öyküsü ve üreme stratejileri sergilemektedirler. Amerika Doğa Tarihi Müzesinin yayınladığı Dünya Amfibi Türleri (ver.6.2) listesine göre dünyada 8.673 Amfibi türü tanımlanmıştır (Frost, 2023). Dünya Amfibi Türleri (ver.6.2) listesine göre tür sayısı 7.629 (%88) ile Anura, 822 (%9) tür ile Caudata ve 222 (%3) tür ile Gymnophiona takımlarına dağılmıştır. Takımlara göre tür sayısı AmphibiaWeb’de verilen sayı (8.674 tür) ile ufak değişiklikler göstermekte olup, AmphibiaWeb’e göre oradaki tür sayıları şu şekilde belirtilmiştir: 7.641 (%88) ile Anura, 812 (%9) tür ile Caudata ve 221 (%3) tür ile Gymnophiona temsil edilmektedir (AmphibiaWeb, 2023).

Dünya Amfibi Türleri (ver.6.2) listesine göre Türkiye’de Anura takımında 15 tür, Caudata takımında ise 21 tür bulunmaktadır (Frost, 2023). Gymnophiona takımı üyeleri tropikal kuşakta dağılım göstermekte olup, Türkiye’de temsil edilen türü yoktur. Karataş vd. (2021) da verdikleri güncel taksonomik listede 20’si Caudata’da, 16’sı Anura’da olmak üzere toplamda 36 türe yer vermiştir.

Amfibilerin durumuna ilişkin dünya çapındaki ilk değerlendirme Uluslararası Doğa Koruma Birliği’nin (IUCN) 2004 yılında yayınladığı rapora göre, türlerin %43’ünde şaşırtıcı bir nüfus azalması yaşanmaktadır; %7,4’ü ise en yüksek risk kategorisindedir. Bu, tüm omurgalılar arasında en yüksek tehlike seviyesindeki taksondur ve özellikle endişe vericidir, çünkü bilinen türlerin %22,5’i (5.743) hakkında değerlendirilemeyecek kadar az bilgi bulunmaktadır. Bu türlerin de yüksek risk kategorilerinde olması muhtemeldir. Aradan geçen yıllarda durum daha da kötüye gitmiş ve yeterince bilinmeyen türlerin oranı artmıştır. IUCN’nin 2022 güncellemesine göre Anura takımından 6.580 tür, Caudata takımından 713 tür ve Gymnophionia takımında 193 tür kırmızı liste kriterleri açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre türlerden 1.145’i hakkında yetersiz veri (DD) olduğundan değerlendirilememiştir. Türlerden 722’si CR, 1.144’ü EN ve 740’i VU olarak

listelenmiş olup değerlendirilen toplam türlerden %41'i tehdit altındadır (Ortega-Andreda vd., 2021; Luedtke vd., 2023).

Amfibilerin azalmasının bilinen nedenleri çok sayıda ve karmaşıktır. Habitat tahribatı, ormanların kereste için temizlenmesi ve tarım arazileriyle dönüştürülmesi, kentleşmenin genişlemesi ve sulak alanların kurutulması, istilacı türler gibi yaygın olarak bilinen faktörleri içerir. Diğer faktörler arasında insanlar tarafından aşırı kullanım, pestisit ve gübrelerin yaygın kullanımı ve iklim değişikliğine bağlı olarak artan çevre sıcaklıkları ve kuraklıkların etkisi yer almaktadır. Ancak en çok dikkat çeken şey, dünya çapında amfibiler üzerinde yıkıcı bir etkisi olduğu kanıtlanmış olan çok geniş bir dağılıma sahip patojenik bir chytrid mantarıdır (Scheele vd., 2019). Chytridiomycosis, fungal chytrid patojeni *Batrachochytrium dendrobatidis*'in neden olduğu bir hastalıktır. Bu patojen, yüzlerce amfibi türünün küresel kaybıyla ilişkilidir ve bazılarında kaydedilmiş tarihin en kötü biyoçeşitlilik kaybını temsil etmektedir (Scheele vd., 2019).

Bilinen 8.000'den fazla türü içeren eşsiz bir omurgalı grubu olan amfibiler dünya çapında tehdit altındadır. 2004 yılında küresel ölçekte yapılan bir değerlendirme (Baillie vd., 2004), dünyada amfibilerinin yaklaşık üçte birinin tehdit altında olduğunu ve 1.856 türü temsil ettiğini ortaya koymuştur. Amfibiler yeryüzünde 300 milyon yılı aşkın bir süredir varlıklarını sürdürmektedir, ancak sadece son yirmi yılda endişe verici sayıda soy tükenmesi yaşanmıştır; yaklaşık 168 türün soyunun tükendiğine ve %43'ünden fazlasının popülasyonlarının azaldığına inanılmaktadır. Bu durum, soyu tükenmiş ve tehdit altındaki türlerin sayısının muhtemelen artmaya devam edeceğini göstermektedir (Stuart vd., 2004).

Habitat tahribatı, değişimi ve parçalanması (Gallant vd., 2007; Brooks vd. 2002; Marsh ve Trenham, 2001), getirilen türler (Vredenburg, 2004; Nunes vd., 2019) ve aşırı sömürü (Lannoo vd., 1994; Othman vd, 2024) gibi bazı faktörler açıkça gezegenimizdeki diğer tehlike altındaki türlerle paylaşılmaktadır ve dünya çapındaki biyoçeşitlilik krizinin bir parçasıdır. Bu tehditler için, azalmanın altında yatan ekolojik mekanizmalar hakkında oldukça iyi bir anlayışa sahibiz (Collins ve Storfer, 2003). Ancak, amfibiler nispeten tahrip edilmemiş ve korunan alanlarda da azalmıştır (Lips, 2000; D'Amen vd., 2010; Nori vd., 2015;). Bu daha karmaşık ve anlaşılması zor mekanizmalar arasında iklim değişikliği (Pounds vd., 1999; Kiesecker vd., 2001; Carey ve Alexander, 2003), artan UV-B radyasyonu, kimyasal kirleticiler (Hayes vd., 2002; Blaustein vd., 2003), ortaya çıkan

bulaşıcı hastalıklar (Daszak vd., 2003) ve deformasyonlar yer almaktadır. Bu faktörlerin altında yatan mekanizmalar karmaşıktır ve habitat tahribatı ve getirilen türler gibi daha basit faktörlerle sinerjik bir şekilde çalışarak düşüşleri şiddetlendiriyor olabilirler (Kiesecker vd., 2001 Blaustein ve Kiesecker, 2002). Araştırmacılar, küresel düşüşlerin tek bir nedeni olmadığını, bunun yerine tüm bu faktörlerin amfibi popülasyonlarını tehdit ettiğini ve tehdidin konuma bağlı olarak değişme eğiliminde olduğunu bulmaktadır. Daha fazla neslin tükenmesini önlemek istiyorsak, araştırmalar hızla ilerlemeli ve dünyanın dört bir yanındaki karar vericiler ve sivil toplum örgütleri tarafından yönetimde etkili bir şekilde kullanılmalıdır.

1.3.2. Sürüngenler (Reptilia)

Sürüngenler, günümüzde yaşayan Chelonia (kaplumbağalar), Squamata (yılanlar (Serpentes), kertenkeleler (Saruria), amphisbiyenler (Amphisbaenia)), Crocodilia (timsahlar ve alligatorlar) ve Rhynchocephalia (kalakbaşılar) takımlarını içeren tetrapod hayvanlardır. Sürüngenler muhtemelen 312 milyon yıldan daha uzun bir süre önce, ilk türlerin gelişmiş reptiliomorf tetrapodlardan evrimleşmesiyle ortaya çıkmıştır. Günümüzde, sürüngen sınıfına ait hayvanların boyutları küçük kertenkelelerden başlayıp 6 metreden daha uzun olan devasa tuzlu su timsahlarına kadar değişmektedir. Kozmopolittirler. Dünyada 11.659 sürüngen türü bulunmaktadır (Uetz vd., 2021). Chelonia takımında 361 tür, Squamata takımında yer alan Sauria alttakımında 7.096 tür ve Serpentes alttakımında 3.956 tür, Amphisbaenia alttakımında 217 tür, Crocodilia takımında 28 tür ve Rhynchocephalia takımında 1 tür listelenmektedir (Pincherira-Donoso vd., 2013; Uetz vd., 2021).

Karataş vd. (2021), Türkiye’de kaydedilmiş sürüngen türlerinin güncel taksonomik durumunu irdelemiş ve Chelonia takımında 11 tür, Squamata takımında 129 tür olmak üzere toplamda 140 türün Türkiye’de bulunduğunu belirtmiştir. Bu türlerden 20’sinin Türkiye için endemik olduğu belirtilmiştir.

IUCN Kırmızı Liste değerlendirmesine göre toplamda 10.282 sürüngen türü kırmızı liste kriteri açısından incelenmiştir. 2022 yılı güncel listesine göre 459 tür CR, 799 tür EN ve 631 tür VU kırmızı liste statüsünde sınıflandırılmıştır. Buna karşın 1.489 tür hakkında

yetersiz veri olduğundan bir değerlendirme yapılamamıştır (IUCN, 2023). Cox vd. (2022), sürüngenlerin %21.1'nin risk altında olduğunu ifade etmiştir. Sürüngenlerin de diğer tetrapod türlerini tehdit eden tarım, ağaç kesimi, kentsel gelişim ve istilacı türler gibi tehditlerden etkilendiği ifade edilmiştir. Ancak küresel iklim değişikliğinin yarattığı tehditlere ilişkin belirsizlikler olduğu ve daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir. Ormanlarda yaşayan türlerin, kurak habitatlarda yaşayan türlere göre daha fazla tehdit altında olduğu belirtilmiştir (Cox vd., 2022).

1.3.3. Kuşlar (Aves)

Kuşlar biyoçeşitliliğin hayati bir parçasıdır ve ekosistem hizmetlerinde önemli bir role sahiptir (Rajpar vd., 2021). Birkaç santimetrelik sinekkuşlarından devasa Devekuşu ve Emu'ya kadar zengin çeşitlilik göstermektedirler. Herhangi bir alanda kuşların varlığını sınırlayan ve belirleyen ana faktörler iklim, rakım ve bitki örtüsüdür. Takip edilen taksonomik listeye göre 44 takım altında bulunan tür sayıları 11.906 (Billerman vd., 2022) veya 11.188 (Gill vd., 2024) olarak farklılık göstermektedir. Bu türlerin %61'i en büyük takım olan Passeriformes (ötücüler) takımına aittir.

Karataş vd. (2021), Türkiye'de 485 kuş türü kaydedildiğini, bunlardan 313 türün Türkiye'de ürettiği ve toplam türlerden 396'sının düzenli olarak kaydedildiğini belirtmiştir. Furtun vd. (2023), son yapılan güncellemelerle Türkiye'de 500 tür kaydedildiğini bildirmişlerdir. Yeni bir türün eklenmesiyle de tür sayısı 501 olarak güncellenmiştir (Trakus, 2024). Passeriformes (213 tür) ve Charadriiformes (87 tür) takımları Türkiye'de en çok tür ile temsil edilen iki takım olarak bilinmektedir.

Dünyadaki kuş türlerinin 1/8'i küresel ölçekte tehdit altında kabul edilmektedir. 222 türün durumu o kadar kritiktir ki yakın gelecekte yok olma riski altındadır ve önemli kısmı uzun yıllardır hiç kaydedilmemiştir ve çoktan yok olmuş dahi olabilirler. IUCN 2022 değerlendirmesine göre 233 tür CR, 413 tür EN ve 754 tür VU olarak listelenmiştir. 46 tür hakkında yetersiz veri (DD) olduğundan değerlendirilmemiştir (IUCN, 2023). Doğal yaşam alanlarının tarım alanlarına dönüştürülmesi gibi sebeplerle ortaya çıkan habitat kaybı, istilacı yabancı türler, avcılık, ağaç kesimi, kentleşme, kirlilik ve ticari balıkçılık ve iklim değişikliği kuşların soylarının azalmasında etkili başlıca tehditlerdir (BirdLife

International, 2022). Nüfus düşüşleri hızlı ve yıkıcı olabilmektedir, ancak ölüm oranındaki küçük artışlar bile bazı türlerin hayatta kalmasını tehdit edebilir. Özellikle yavaş üreyen türlerde erginler arasında ölüm oranının çok küçük de olsa artması yıkıcı sonuçlara neden olabilir.

1.4. Tezin Amacı

Tüm dünyadaki amfibilerin %41'i, sürüngenlerin %21'i, kuşların ise %13'ü tehdit altındadır (IUCN, 2022). Herpetofauna omurgalıları içerisinde en tehdit altındaki gruptur (Gibbons vd., 2000). Tarım, habitat kaybı, avcılık, ormansızlaştırma, kirlilik, istilacı yabancı türler, iklim değişikliği başlıca tehditler olarak sıralanmaktadır. Bu tehditler hem türleri hem de yaşam alanlarını olumsuz etkilemekte, sayılarının hızla azalmasına neden olmaktadır. Özellikle kuşlar ve amfibiler sulak alanların sağlığının göstergesidir. Bir alandaki tür çeşitliliği ve yoğunluğu bize o alanın durumu hakkında genel bir fikir vermektedir. Biyoçeşitlilik tüm dünyada son yüzyılda hızlı bir düşüş göstermektedir (Keil vd., 2015). Habitat çeşitliliği ve alan kullanımı tür kompozisyonuna etki eden en önemli etkenlerdir (Galewski ve Devictor, 2016). Bu nedenle habitat çeşitliliği ve alan kullanımına bağlı olarak tür çeşitliliğinin tespit edilmesi ve türler arası ilişkilerin anlaşılması, sürdürülebilir bir koruma planlaması yapabilmek için elzemdir. Sulak alanlar, tüm dünyada en çok tehdit altındaki ekosistemlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Belirli bir habitatta kaç türün bulunduğunu, bunların bolluğunu, önemini ve komünitelerin nasıl ilişkili olduğunu belirlemek ekoloji ve koruma biyolojisindeki kritik sorulardır (Dodd, 2010). Türlerin bolluklarını ve dağılımlarını etkileyen faktörleri anlamak, türlerin ekolojisi ve korunması için çok önemlidir. Özellikle habitat kaybı ve tahribatına yönelik etkilerin değerlendirilebilmesi için o alandaki tür çeşitliliğinin doğru değerlendirilmiş olması gerekmektedir. Son zamanlarda türlerin hızlı yok oluşu ve nesillerinin azalması nedeniyle tür çeşitliliği ve bolluğuna ilişkin uluslararası çalışmalar artış göstermiştir (Gardner vd., 2007; Keller vd., 2020).

Bir alandaki türlerin varlığı, yoğunluğu ve yıl içindeki biyolojik aktiviteleri, alanın mevcut durumu ve geleceği hakkında ön bilgiler sağlayabilmektedir. Bu bağlamda, bir ortamın kimyasal ve fiziksel etkenlere maruz kalmasının sonuçlarını değerlendirmek için

kuşlar, sürüngen ve amfibiler kullanılan biyolojik ajanlardır (Siriwardena vd., 1988; McKnight ve Howell, 2015).

Dağılım çalışmaları, kuşların yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası dağılım alanlarını, tercih ettikleri habitat tiplerini, iklim değişikliklerinin kuş türlerinin dağılımı üzerindeki etkilerini, göçmen kuşların varış noktalarına ulaşma sürelerini, göç ve konaklama sürelerini, habitata özgü bir türün korunmasının önemini, bir bölgedeki tehditleri ve bölgenin koruma açısından önemini belirlemek için kullanılmaktadır (Bibby vd., 2000). Aynı durum diğer omurgalı sınıfları için de geçerlidir (Atauri ve Lucio, 2001). Atauri ve Lucio (2001), İspanya’da gerçekleştirdikleri çalışmada belli bir alandaki kuş, amfibi, sürüngen ve kelebek çeşitliliğini inceleyerek habitat heterojenliği ne kadar yüksekse, tür çeşitliliği ve kompozisyonunun da o oranda yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca alan kullanım şeklinin de tür zenginliğinde belirleyici olduğu belirtmişlerdir.

Son 300 yılda, dünyadaki sulak alanların %87’si şaşırtıcı bir şekilde kaybedilmiştir. Bu süre zarfında yüz binlerce hektarlık alan konut, sanayi ve tarım için arazi sağlamak amacıyla kurutulmuştur. İnsan nüfusunun hızlı artışı, bunun sonucu olarak da doğal alanların yerleşim yerlerine, sanayiye ve tarım alanlarına dönüşmesi sonucunda önemli doğal alanlar tahrip edilmekte ya da parçalanmakta ve bu alanlarda yaşayan yaban hayatı olumsuz etkilenmektedir (Fluet-Chouinard vd., 2023). Kızılırmak Deltası da bir sulak alan ekosistemi olarak birçok canlı türü için önemli bir yaşam alanı olmasına rağmen birçok antropojenik tehdit ile baskı altındadır.

Ülkemizde şu ana kadar tanımlanmış 140 sürüngen türü, 36 amfibi türü ve 501 kuş türü bulunmaktadır (Karataş vd., 2021; Furtun vd., 2023). Bölgesel ölçekte alanların herpetofauna ya da avifauna çeşitliliğine yönelik çeşitli çalışmalar bulunsada, bu taksonların bir arada ele alınıp, habitat çeşitliliği ile ilişkilendirildiği çalışmalar koruma biyolojisi anlamında oldukça kıymetlidir. Kızılırmak Deltası, UNESCO Doğal Alan Dünya Mirası Geçici Listesinde yer almaktadır ve basit olarak biyoçeşitliliği ortaya koyabilmek için dahi birçok taksonla ilgili detaylı çalışma bulunmamaktadır. Alanın sürüngen ve amfibilerine ilişkin herhangi bir yayın bulunmamakla birlikte farklı habitat özelliklerine ve alan kullanım durumuna göre tür çeşitliliğinin nasıl değiştiğine dair de herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu tez çalışması Kızılırmak Deltası’nın herpetofaunasını ilk ortaya

koyan çalışma olacak olup, habitat çeşitliliğinin de sürüngen, amfibi ve kuşlar perspektifinde tür dağılımına etkisi ile ilişkisi incelenecektir.

Bu çalışmanın amacı, Kızılırmak Deltası'ndaki amfibi, sürüngen ve kuş tür çeşitliliğini belirlemek ve habitat çeşitliliği ile ilişkilendirmektir. Bu çalışma Kızılırmak Deltası sürüngen ve amfibileri ile ilgili ilk çalışma olması ve önemli bir bilimsel boşluğu dolduracak olması nedeniyle bir öneme sahiptir. Ayrıca alanda etkin koruma planlaması yapabilmek için önemli kazanımlar sağlayacağı ve uygulamaya yönelik yararları olacağı düşünülmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Biyoçeşitliliğin dağılımına ilişkin bilgilerin eksik olması, kaynak yönetimi, iklim değişikliği ve istilacı türlerin etkilerinin öngörülmesi ve etkin koruma planlaması yapılabilmesi için önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Mora vd., 2011). Dünya üzerindeki birçok tür henüz tanımlanmamıştır ve diğer taraftan, en iyi çalışılmış taksonlar için bile gerçek dağılımlar hakkında sınırlı bilginiz bulunmaktadır (Lomolino, 2004; Cardoso vd., 2011; Vale ve Jenkins, 2012). Biyoçeşitlilik konusunda bilgi sahibi olunması, miktarının ölçülmesi koruma önceliklerinin tespit edilmesi açısından önemlidir (Raxworthy vd., 2003; Mora vd., 2011). Son yıllarda da birçok farklı hayvan grubu bir arada değerlendirilerek tür çeşitliliği ve habitat ilişkilendirilmesi etkin koruma planlamalarının yapılabilmesi için gündeme gelmektedir (Wilson vd., 2005).

Sulak alanlar, sığ suları, besin maddeleri ve birincil üretkenlikleri açısından birçok yaban hayatı türünün bağlı olduğu besin ağının temelini oluşturan organizmalar için idealdir. Sulak alanlar çok sayıda tür için barınma, beslenme imkanı sağlamaktadır ve amfibiler, sürüngenler ve kuşlar gibi pek çok hayvan türü, yaşam döngülerinin tamamı veya bir kısmı için sulak alanlara bağlıdır, bu da hayatta kalmalarının doğrudan sulak alanların varlığı ve durumu ile bağlantılı olduğu anlamına gelmektedir. Sulak alanlardaki biyoçeşitlilik tespitine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu çalışmalar doğrudan türleri listelemeye odaklanmış olup, habitat çeşitliliği ile tür çeşitliliği arasında bir ilişki ortaya konulmamıştır.

2.1. Amfibi ve Sürüngenlerle İlgili Çalışmalar

Arslan (2022), “Türkiye’de doğal, kentsel ve tarımsal ortamlar arasındaki biyolojik çeşitlilik üzerine karşılaştırmalı bir çalışma, Gediz Deltası” başlıklı doktora çalışmasında kuş ve sürüngenlerin komünitelerinin farklı alan kullanım ve habitat yapısına sahip alanlarda farklı çeşitlilik gösterdiğini ve ekolojik istekleri farklı olan kuş türlerinin farklı peyzajları tercih ettiğini tespit etmiştir. Türlerin korunması için tarımsal ve yerleşim alanlarında da türlerin devamlılığının sağlanması açısından uygun alan yönetim

planlamasının yapılması gerektiğini bildirmiştir. Arslan (2022) tarafından gerçekleştirilen bu çalışma, Türkiye’de faklı omurgalı sınıflarına ait tür çeşitliliğinin habitat ile ilişkilendirildiği ilk çalışmadır.

Göcek (2023), “Balkan Duvar Kertenkelesinin (Sauria: Lacertidae, *Podarcis tauricus*) geçmiş, günümüz ve gelecek coğrafik dağılım örüntüleri” başlıklı doktora tez çalışmasında türün dağılım modellemesini gerçekleştirmiş olup türün dağılım alanını genişleteceğini ifade etmiştir.

Özgül (2022), “Bozcaada’da yaşayan amfibi ve reptil türlerinin habitat ve çevresel değişimlere göre dağılış haritalarının oluşturulması” başlıklı yüksek lisans tezinde türleri tespit ederek dağılımlarını haritada göstermiştir. 2 amfibi ve 10 reptil türünü tespit ettiğini bildirmiştir.

Yaşar ve ark. (2021), Türkiye’deki amfibi ve sürüngenlerin biyocoğrafyası ve dağılımı hakkında yayınladığı makalede, Türkiye’de bulunan türlerin dağılımını gösteren haritalar oluşturmuştur. Bu çalışma amfibi ve sürüngenlerin Türkiye dağılımını gösteren en güncel çalışmadır.

Akın (2020), “Büyükçekmece Gölü Havzası Herpetofaunası ve Mevcut Türlerin Habitat Seçimleri” başlıklı yüksek lisans tezinde Büyükçekmece Gölü havzasında 4 amfibi, 12 sürüngen türü kaydettiğini bildirmiştir. Ayrıca en fazla amfibi tür çeşitliliğinin çalılık alanlarda, sürüngen tür çeşitliliğinin ise taşlık kayalık alanlarda olduğunu bildirmiştir.

Cumhuriyet (2020), “Çıldır Gölü (Ardahan) amfibilerinin izlenmesi” başlıklı doktora tez çalışmasında Çıldır Gölü’nde tespit ettiği 4 amfibi türünün popülasyon büyüklüğünü hesaplamıştır.

Yaşar (2018), “Türkiye herpetofaunasının haritalandırılması, güncel ve gelecek senaryolar kullanılarak türlere yönelik tahmini dağılış modellerinin oluşturulması” başlıklı yüksek lisans tezinde 36 kurbağa ve 133 sürüngen türünün dağılışlarını haritalamış ve en yüksek tür zenginliğinin Doğu Akdeniz’de, en düşük tür çeşitliliğinin ise İç Anadolu’da olduğunu belirtmiştir.

Beşir (2018), “Rize ilinde çift yaşarların dağılımlarının haritalanması” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında 9 amfibi türü tespit ettiğini bildirmiş ve türlerin çalışma alanındaki dağılımlarını haritalandırmıştır.

Uysal (2011), “Kavak Deltasının (Saros Körfezi, Çanakkale Türkiye) herpetofaunası ve mevcut türlerin habitat seçimleri” başlıklı yüksek lisans tezinde alanda 6 amfibi, 12 sürüngen türü tespit ettiğini belirtmiş ve sulak alanın amfibi ve reptil türleri bakımından zengin tür çeşitliliğine sahip olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmalara ek olarak çok sayıda herpetofauna tespitine yönelik çalışma bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalar sadece tespit edilen türler ve tehlike kategorilerini bildirmiş, herhangi bir ekolojik değerlendirme yapmamıştır.

2.2. Kuşlarla İlgili Çalışmalar

Kuşlar açısından bakıldığında tür çeşitliliğinin farklı habitatlar ve ekolojik nişlere göre dağılımı Sinav (2019) ve Özgencil (2017) tarafından çalışılmıştır. Onun dışında üreyen kuşlarla ilgili çeşitli araştırmalar olsa da (Boyla vd., 2019; Per vd., 2002) bu çalışmalar tür çeşitliliğine ilişki sınırlı değerlendirmeler içermekte ve habitat çeşitliliği ve alan kullanımı ile kuş çeşitliliğini ilişkilendirmemektedir. Sürüngen ve amfibilerle ilgili ise çok sayıda faunistik çalışma yapılmış olup (Akelma, 2008; Eser, 2009; Uysal, 2011; Eksilmez vd ., 2017; Mahim, 2020) tür çeşitliliğinin habitat ilişkisi ve alan kullanımına dair çalışmalar bulunmamaktadır.

Akdemir (2023), “Kaz Dağlarında Ağaçkakan (Picidae) türlerinin habitat tercihlerinin belirlenmesi” başlıklı doktora tez çalışmasında kaydedilen 7 ağaçkakan türünün dağılımı modellenmiş ve türlerin hangi mescere tipini daha çok tercih ettikleri yorumlanmıştır.

Yılmaz (2019), “İstanbul Aydos ormanının kuş çeşitliliği” başlıklı yüksek lisans tezinde alanda 108 kuş türü tespit ettiğini bildirmiştir.

Sinav (2019), “Türkiye’deki kuş türü zenginliğinin coğrafi varyasyon deseni” başlıklı yüksek lisans çalışmasında çeşitlilik indislerini kullanarak üreme döneminde kaydedilen kuş türlerinin bulundukları habitatlarda nasıl bir komünite yapısına sahip olduklarını incelemiştir. Bunun için Türkiye Üreyen Kuş Atlası çalışmasına ait verileri kullanmıştır.

Günay (2017), “Troya Tarihi Milli Parkı çevresindeki amfibi ve kuş populasyonları üzerine ekolojik araştırmalar” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında alanda 4 amfibi türü, 99 kuş türü tespit ettiğini bildirmiştir.

Bu çalışmalar dışında ağırlıklı olarak avifauna çalışmalarına ilişkin yayınlar bulunmaktadır.

Alanların akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması, türlerin korunması için tür çeşitliliği habitat çeşitliliği ve alan kullanımı ile birlikte değerlendirilerek etkin koruma sağlanması açısından bu tür komünite yapısının araştırılmasına ilişkin çalışmaların artırılması önem arz etmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Kızılırmak Deltası, Sivas ili, İmranlı ilçesinde bulunan Kızıldağ (3.025 m) eteklerinden doğarak, Sivas, Kayseri, Nevşehir, Kırşehir, Kırıkkale, Ankara, Çankırı, Çorum, Sinop ve Samsun illerinden geçerek 1.355 km yol kat edip Bafra Burnu'ndan Karadeniz'e ulaşan Kızılırmak Nehri'nin taşıdığı alüvyonlarla oluşmuş bir deltadır (Şekil 3.1). Bafra, Ondokuzmayıs ve Alaçam ilçe sınırları içerisinde yaklaşık 44.000 ha büyüklüğünde bir alanı kapsamaktadır. Kızılırmak Nehrinin batısında Karaboğaz Gölü, doğusunda ise Cernek Gölü, Liman Gölü, Uzun Göl, Ulu Göl, Gıcı Gölü ve Tatlı Gölü olmak üzere tatlı ve acı su karakterinde toplamda yedi büyük göl bulunmaktadır (Çağırankaya ve Meriç, 2013). Bu göller yıl boyu mutlaka su tutan göller olup, yüzey alanları mevsimsel koşullara bağlı olarak daralıp genişleyebilmektedir. Kızılırmak Deltası barındırdığı kuş zenginliği ile su kuşları açısından Yaban Hayatı Geliştirme Sahası kriterlerini sağladığından Cernek Gölü ve çevresi 1979 yılında Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak ilan edilmiştir. Kızılırmak Deltası, zengin biyoçeşitliliğe sahip olması neticesinde 21.4.1994 tarihinde I. II. ve III. Derece Doğal Sit Alanı olarak koruma altına alınmıştır. Doğal Sit Alanlarındaki derecelendirme günümüzde Nitelikli Doğal Koruma Alanı (I.), Sürdürülebilir Koruma Alanı (II.) ve Kontrollü Kullanım Alanı (III.) olarak yeniden sınıflandırılmıştır. Türkiye'nin taraf olduğu Ramsar Sözleşmesi kapsamında Kızılırmak Deltası, Ramsar kriterlerinden birçoğunu sağladığı için 1998 yılında Ramsar Alanı ilan edilmiştir. Kızılırmak Deltası, uluslararası öneme haiz bir sulak alanın belirlenmesi için Ramsar sekreteryası tarafından kullanılan 9 kriterden 8'ini karşılayan ülkemizdeki tek alandır. Kızılırmak Deltası 2016 yılında zengin biyoçeşitliliği, doğal özelliklerini önemli ölçüde muhafaza etmesi nedeniyle UNESCO Dünya Doğal Mirası Geçici Listesinde yer almaktadır.

Kızılırmak Deltası, çakıl, kum, silt ve kilden oluşmuş, eğimi az olan Kuvaterner yaşlı Bafra Ovası'nın bir parçasıdır. Delta ve ova, denizden itibaren güneye doğru geniş bir alüvyal düzlükten sonra basamaklar halinde yükselir (Uğuz ve Sevin, 2007). Bölgenin

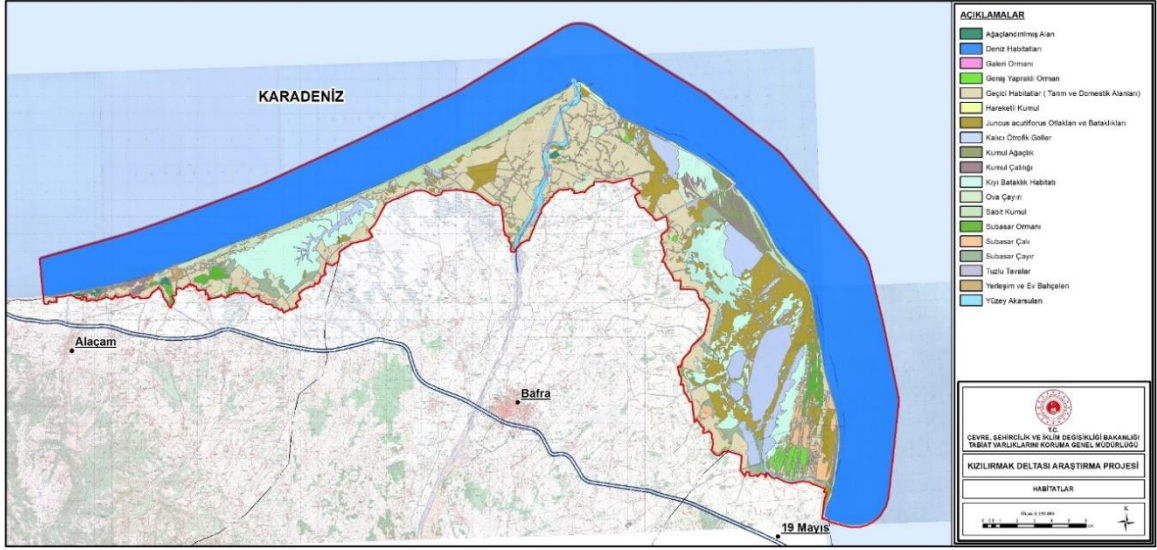
morfolojik özellikleri büyük ölçüde formasyonların petrografik özellikleri ile geçmiş (paleo) tektonik yapının bir sonucu olarak oluşmuştur.

Kızılırmak Deltası iklimi, sıcak ve kuru yaz, yağışlı ve ılık kış, sisli ve yağışlı bahar ile karakterize edilmektedir. Bafra ilçesi için 1963 - 2016 yılları arasında toplanan meteorolojik veriler, rüzgârların kış aylarında daha yoğun olduğunu göstermektedir. Bölgenin nemliliği yıl boyunca %70 ve üstündedir. Rüzgârlar çoğunlukla güneyden güneybatıya ortalama 2.3 m/s ve en yüksek 25.8 m/s'lik şiddetle esmektedir. 1963-2023 döneminde, yıllık ortalama sıcaklık 13.86 °C olup sıcaklık aralığı -0.94 ila 33.73 °C derecelerdendir. Bu dönemdeki en düşük sıcaklıkların ve en yüksek sıcaklıkların ortalaması sırasıyla -10.9 °C (Ocak) ve 40.8 °C (Temmuz) olarak kaydedilmiştir. Ortalama yağış miktarı 791.7 mm olduğu tespit edilmiş olup, temmuz ayı en az yağış alan ayken en çok yağış alan ay aralık olarak kaydedilmiştir (<https://mgm.gov.tr/eng/forecast-cities.aspx>).

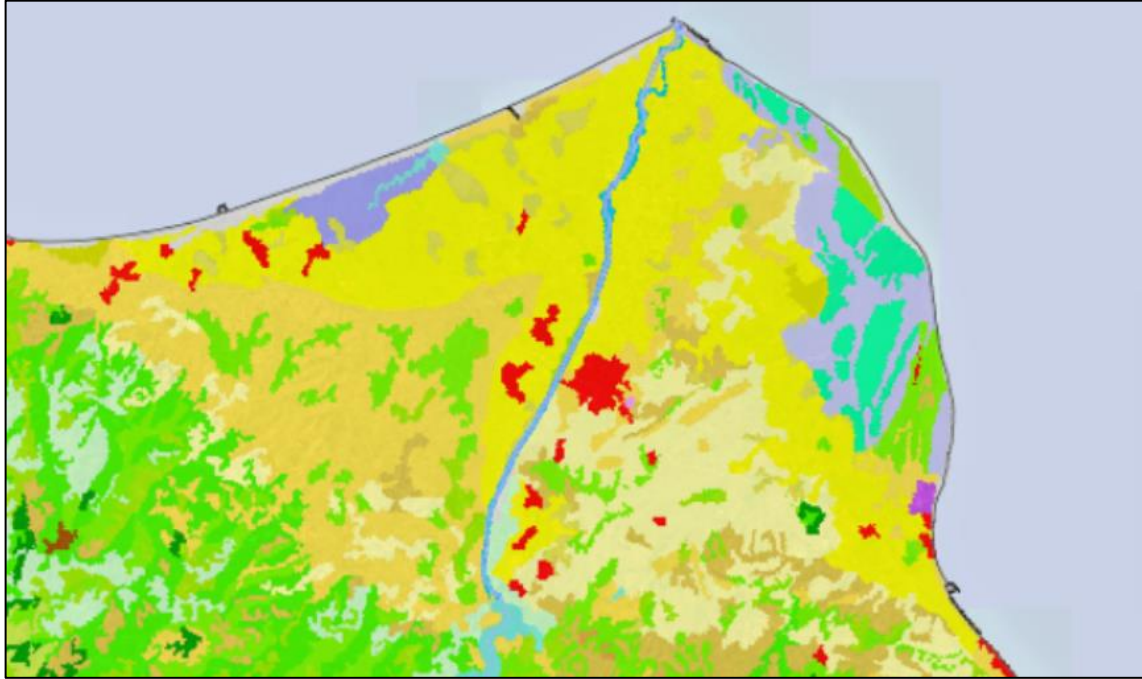
Kızılırmak Deltası, doğal yaşam alanlarının çeşitliliği ve barındırdığı canlı türleriyle uluslararası öneme sahip bir sulak alandır. Çeşitli türlerin varlık ve bolluk durumlarına istinaden alan Önemli Kuş Alanı (ÖKA), Önemli Bitki Alanı (ÖBA) ve Önemli Doğa Alanı (ÖDA) olarak sınıflandırılmıştır (Kılıç ve Eken, 2004; Özhatay vd., 2005; Eken vd., 2006). Kızılırmak Deltası'nda 500 taksondan fazla bitki türü, 61 balık türü, 9 amfibi türü, 12 sürüngen türü, 33 memeli türü ve 367 kuş türü kaydedilmiştir (Yeniyurt vd., 2008)

EUNIS habitat sınıflamasına göre Kızılırmak Deltası'nda sekiz ana habitat tipi tanımlanmıştır. Bunlar; denizel habitatlar, kumul habitatlar, durgun su habitatları, yüzey akarsuları, çayır habitatlar, orman habitatlar, geçici habitatlar (tarım alanları) ve köy ve şehir çevresindeki evlere ait bahçeler şeklindedir (Şekil 1).

CORINE, Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen arazi kullanımı sınıflandırmasına göre uydu görüntülerinden yapılan arazi örtüsü verisidir. Buna göre deltada yapay alanlar, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar, sulak alanlar ve su kütleleri arazi kullanım alanları bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. Kızılırmak Deltası EUNIS habitat sınıfları



Şekil 2. Kızılırmak Deltası CORINE habitat sınıfları

3.2. Arazi Çalışmaları

Kızılırmak Deltası Doğal Sit Alanı sınırları içerisinde kalan alan 2x2 km’lik örneklem alanlarına bölünmüştür ve oluşan 113 gridden 27’si farklı bölge ve habitatları temsil edecek şekilde rastgele seçilerek çalışılmıştır (Şekil 3-4). 2021 yılında 9 gün, 2022

yılında 18 gün, 2023 yılında 19 gün arazi çalışması olmak üzere toplamda 46 gün arazi çalışması yapılmıştır.

Kuşlar için 2021-2022-2023 yılları üreme döneminde (Haziran) seçilen 27 grid her yıl birer kez olmak üzere toplam 3 kez ziyaret edilmiştir. Arazi çalışmaları her bir karede kuş aktivitesinin yüksek olduğu gün doğumundan itibaren ilk 4 saat içinde, gün batımından önce de 17-18 saatleri arasında yapılmıştır. Her bir gridde 45 dakika boyunca bir hat boyunca yürünmüştür. Görülen, duyulan türler ve sayıları kayıt altına alınmıştır. Türlerin üreme kodları Keller ve ark. (2020) tarafından belirtildiği şekilde not alınmıştır (Tablo 2). Gözlem sırasında tespit edilen, fakat alanda üremeyen, göç sırasında gözlenen ya da geçit yapan türleri belirtmek için sıfır (X0) kodu kullanılmıştır.

Sürüngen ve amfibiler için de 2022-2023 yılları üreme döneminde (Nisan – Mayıs) seçilen 27 gridde, her yıl ikişer kez olmak üzere toplam dörder kez arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Gün içinde sürüngen ve amfibilerin daha aktif olduğu saatlerde gridler ziyaret edilmiştir. Bunun için 500 metrelik bir hat boyunca yürünerek görülen türler ve sayıları kaydedilmiştir. Sürüngenlerin tanımlanması Başoğlu ve Baran (1977; 1980), Baran ve Atatür (1998)'e göre yapılmış olup, güncel taksonomik isimlendirme için Reptile Database (Uetz vd., 2021) ve Karataş ve ark. (2021) takip edilmiştir. Kuşların taksonomik durumu için Gill ve ark. (2024) kullanılmıştır.

Gözlemler sırasında Kite Lynx HD 10x42 dürbün kullanılmıştır. Türlerin fotoğraflarını kayıt altına almak için Canon 7D Mark2 dijital fotoğraf makinesi ve Canon EF 100-400mm f/4.5-5.6L IS II USM lens kullanılmıştır.

Çalışma alanında tür – habitat ilişkisini değerlendirebilmek için 1- tarım alanı, 2- kumul çalılık ve ağaçlık alan, 3- yerleşim alanı, 4- sazlık-bataklık ve su yüzeyleri (göl, akarsu, kanal) ana habitat türleri her çalışılan kare için tanımlanmıştır. Gözlem yapılan noktalarda genelde tek habitat türü olmasa da baskın olan habitat türü göz önünde bulundurularak bir habitat ataması yapılmıştır. Habitatlara ait örnek fotoğraflar Görsel 1-4'de verilmiştir.

Oluşturulan 4 habitat sınıfına karşılık gelen EUNIS habitat tipleri şu şekilde belirtilebilir:

1- Tarım alanları: I

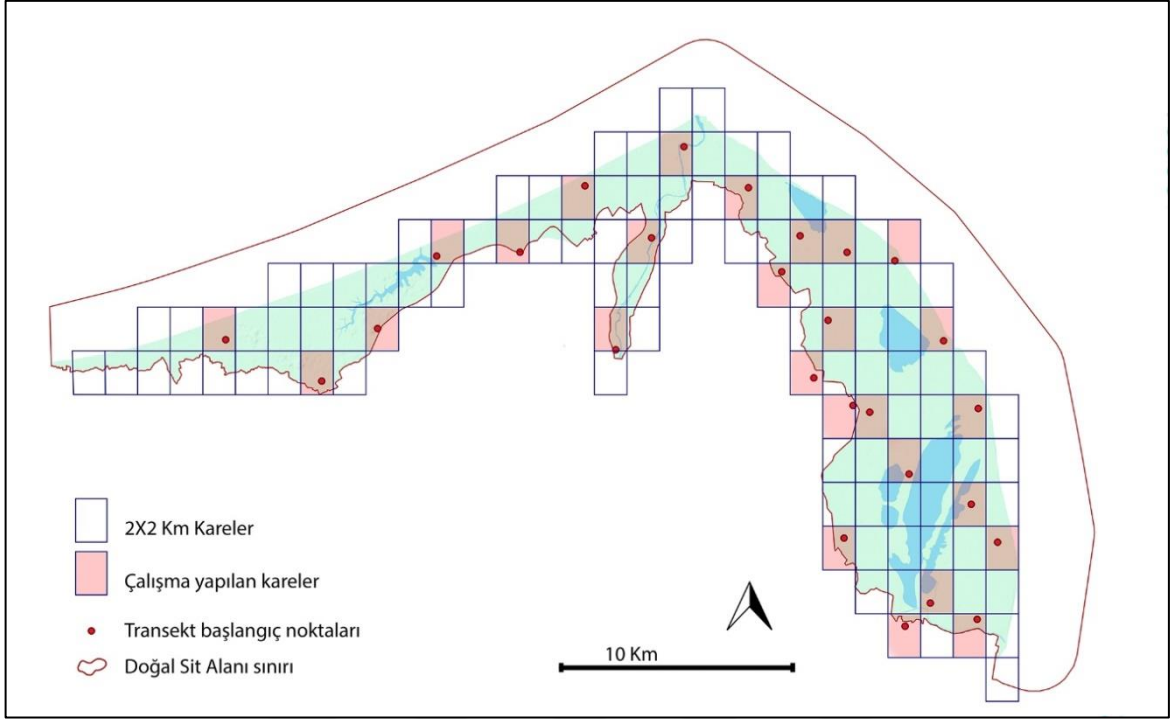
- 2- Kumul çalılık ve ağaçlık alan: B1, G
- 3- Yerleşim alanı: J
- 4- Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri: C.1, C.2, E

Kızılırmak Deltası'nda bulunan EUNIS habitat tipleri Tablo 1'de verilmiştir.

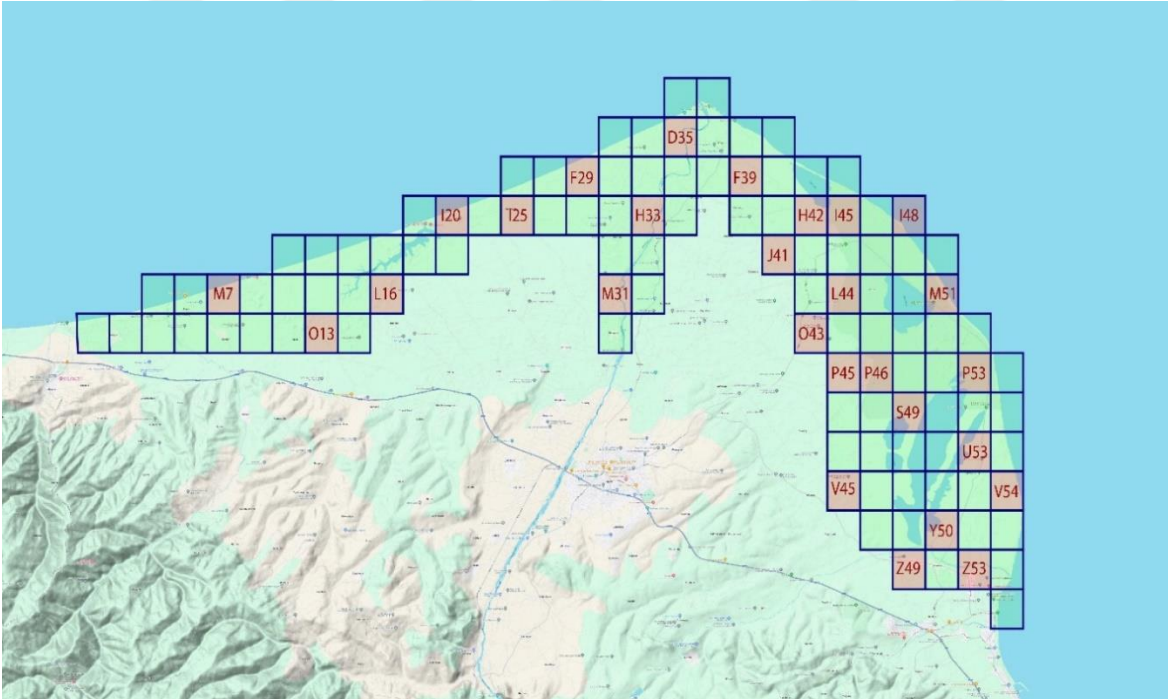
Tablo 1

Kızılırmak Deltası'nda bulunan habitat tiplerinin EUNIS kodları

Ana Habitat Tipi	EUNIS Kodu	Habitat Tipi	EUNIS Kodu
Denizel Habitatlar	A		
Kumul Habitatlar	B1.	Sürüklenme hattının üzerinde vejetasyonsuz kum plajları	B1.21
		Supralittoral kumların biyosönöz'ü (<i>Supralittoral</i> zon: Su dışında kalan, fakat deniz hareketleriyle ıslanan sahil)	B1.22
		Kıyıya vurmuş odun parçalarının yüzeyleri	B1.223
		Çok az vejetasyonlu ya da vejetasyonsuz kumlu plaj sırtları	B1.24
		Embriyonik Kumul	B1.31
		Sabit Kumul	B1.4
		Kumul Çalılığı	B1.6
		<i>Hippohae rhamnoides</i> (Yalancı İğde) kumul ağaçlıkları	B1.611
		Kumul (Juniperus-Ardıç) çalılığı	B1.63
		Kıyısız Kumul Ağaçlıkları	B1.7
Durgun Su Habitatları	C.1	Kalıcı ötrofik göller	C1.3
		Ötrofik su kütlelerinin bentik komüniteleri	C1.31
		Ötrofik su kütlelerinin serbest yüzen vejetasyonu	C1.32
		Ötrofik su kütlelerinin köklü yüzen vejetasyonu	C1.34
		Kamışlar dışında su kenarındaki saz yatakları ve uzun helofitler-Kıyı Bataklık	C3.2
Yüzey Akarsuları	C.2	Kalıcı gelgitsiz, yavaş, düzgün akan su yolları	C2.3
Otlak ve Uzun Çayır Habitatları	E	<i>Juncus acutiflorus</i> otlakları (Kuru veya yer yer su içinde sazlık (kofa) yatakları), bataklıkları	E3.42
		Su basar çayır (Nemli veya ıslak ötrofik ve mesotrofik çayır)	E2.14
		Mezotrofik Ova çayırı	E2.1
		Tuzlu tavalar	E6.2
Orman Habitatlar	G	Subasar orman	G1.2
		Subasar çalı	F5.1
		Geniş yapraklı orman	G1
		Galeri ormanı	G1.12
Düzenli olarak ya da yeni kültüre edilmiş tarım alanları, bahçeler ve domestik alanlar (Geçici Habitatlar)	I	Yoğun karışmamış tarlalar	I1.1
		Pirinç tarlalarının dâhil olduğu su basmış tarım alanları	I1.4
		Çıplak, sürülmüş, ekilmemiş ya da yeni terkedilmiş tarıma elverişli alanlar	I1.5
Şehirlerin, kasabaların ve köylerin binaları	J	Yerleşim yerleri ve bu kısımlara ait bahçeler	J1



Şekil 3. Kızılırmak Deltası Doğal Sit alanı sınırları içinde oluşturulan ve çalışılan 2x2 km gridler (kırmızı renkli gridler)



Şekil 4. Çalışılan gridlerin kodları

Tablo 2

Üreme kodları

X0	Gözlem sırasında tespit edilen, ancak alanda üremeyen ya da geçit yapan türler
A	OLASI
A1	Tür, üreme döneminde olası üreme habitatında gözlemlendi.
A2	Üreme döneminde öten (ya da üreme çağrılarını duyulan) erkekler gözlemlendi.
B	KUVVETLE OLASI
B3	Üreme döneminde uygun üreme habitatında bir çift gözlemlendi.
B4	En az iki farklı günde belirgin bir teritoryuma ait alan savunma davranışı gözlemlendi.
B5	Çiftleşme ve kur davranışı gözlemlendi.
B6	Muhtemel bir yuvayı ziyaret ederken gözlemlendi.
B7	Erişkinlerin heyecanlı davranışları ve endişeli ötüşleri tespit edildi.
B8	Erişkinlerde kuluçkaya yatma açıklığı belirlendi. (elde gözlem)
B9	Yuva yapımı ya da yuva deliği açma gözlemlendi.
C	KESİN
C10	Erişkin ilgiyi kendine çekiyor ya da yaralı taklidi yapıyor.
C11	Çalışma yılında kullanılan yuva ya da çalışma yılından kalma yumurta kabukları bulundu.
C12	Yeni uçmaya başlamış (ötücü kuşlar gibi) ya da tüysüz yavru (tavukgiller ve su kuşları gibi) görüldü.
C13	Kullanılan yuva olduğunu gösteren, yuvaya giren ya da çıkan bireyler (içerisi görülmeyen yüksekteki yuvalar ve yuva delikleri de dâhil) ya da kuluçkaya yatan birey gözlemlendi.
C14	Yuvaya yem veya Yuvadan atık taşıyan erişkinler gözlemlendi.
C15	Yumurta içeren yuva bulundu.
C16	İçinde Yavru olan ya da yavru sesi gelen yuva bulundu.



Görsel 1. Sazlık bataklık ve su yüzeyleri



Görsel 2. Kumul çalılık



Görsel 3. Tarım alanı



Görsel 4. Yerleşim alanı

3.3. Veri Analizi

Kızılırmak Deltası'nda 27 gridda toplanan verilerde gridlerdeki ve gridler arası biyolojik çeşitliliği tespit edebilmek için, üreme dönemlerinde yapılan arazi çalışmalarında

toplanan veriler kullanılarak kuş, sürüngen ve amfibi tür çeşitliliğini ifade etmek için alfa, beta ve gama tür çeşitlilikleri ifade edilmiştir. Tür çeşitlilik durumunu ortaya koymak için alfa ve beta biyoçeşitlilik indisleriyle hesaplanmıştır. Alfa tür çeşitliliği için Shannon-Wiener indisi ve Simpson indisi, beta çeşitlilik içinse Whittaker'ın beta çeşitlilik indisi kullanılmıştır. Kareler arası biyoçeşitlilik ilişkisini değerlendirmek için Jaccard'ın çeşitlilik indisi kullanılmış ve sonuçlar ısı haritası grafiği şeklinde görselleştirilmiştir. Analizler R Studio'da *vegan* paketinde yapılmıştır. Sonuçlar tablo ve grafik olarak sunulmuştur. Ayrıca bütün taksonlar bir arada değerlendirilerek alfa ve beta çeşitlilik indis hesaplamaları yapılmıştır. Kriptik özellikleri nedeniyle sürüngen ve amfibilerin doğrudan gözlem yoluyla arazide tespiti kuşlara göre daha sınırlı olduğundan hepsini bir arada değerlendirmek çok doğru bir yaklaşım olmasa da tür çeşitliliği en yüksek takson olan kuşların sonuçlarda belirleyici olabileceği düşünülmektedir. Sonuçların yanlı çıkabileceği göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Habitat çeşitliliğine göre tür çeşitliliği tespiti yine her bir takson için ayrı ayrı yapılmıştır. Habitat çeşitliliği ile tür çeşitliliği arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için Kruskal-Wallis testi, Shannon Wiener alfa çeşitlilik değeri ile habitat arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ise tek yönlü ANOVA ile yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Kızılırmak Deltası'ndaki amfibi, sürüngen ve kuş türleri tespit edilmiş, kuşların üreme durumları değerlendirilmiştir. Ayrıca örneklem alanlarındaki alfa, beta ve gama biyoçeşitlilik değerleri hesaplanmış ve tanımlanmış habitatlarda tür çeşitlilik ilişkisi değerlendirilmiştir.

4.1. Türler

Bu tez kapsamında çalışma alanında 8 amfibi türü, 12 sürüngen türü, 128 kuş türü tespit edilmiştir. Karataş ve ark. (2021), Türkiye'de 36 amfibi türü, 140 sürüngen türü olduğunu bildirmiştir. Türkiye amfibilerinin %22'si, sürüngenlerinin ise sadece %8,5'i Kızılırmak Deltası'nda kaydedilmiştir. Şu ana kadar Kızılırmak Deltası herpetofaunasına dair yönetim planı, alanın biyoçeşitlilik araştırması, Potansiyel Doğal Sit Alanlarına dair hazırlanan ekolojik temelli bilimsel araştırmalar gibi çeşitli projeler kapsamında hazırlanan raporlar haricinde herhangi bir yayın yoktur. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının (ÇŞİDB) son yaptırmış olduğu "Kızılırmak Deltası Araştırma Projesi" kapsamında alanda 9 amfibi ve 14 sürüngen türünün kaydedildiği bildirilmiştir (ÇŞİDB, 2021). ÇŞİDB projesi kapsamında 2 tam yıl arazi çalışması yapıldığı düşünülürse, sadece Nisan-Mayıs aylarında gerçekleştirilen tez çalışması kapsamında alandaki amfibi ve sürüngen türlerinin büyük bir kısmı tespit edilmiştir.

Kızılırmak Deltası'nda şu ana kadar 367 kuş türü tespit edilmiş olup, üreyen kuşların güncel durumuna ilişkin herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Yavuz ve ark. (2012) deltada üreyen leylekleri (*Ciconia ciconia*), Bal ve Erciyas-Yavuz (2024) deltada üreyen kızkuşlarını (*Vanellus vanellus*), Oğuz ve ark. (2022) deltada üreyen suçulluğunu (*Gallinago gallinago*) çalışmıştır. Bu çalışmalar tek bir türün deltadaki üreme durumuna ilişkin sonuçları ortaya koymaktadır. Kızılırmak Deltası'ndaki en kapsamlı üreyen kuşlar çalışması Hustings ve Dijk (1994) tarafından 1992 ilkbaharında gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla o çalışmadan bu yana ilk defa bu kapsamda bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

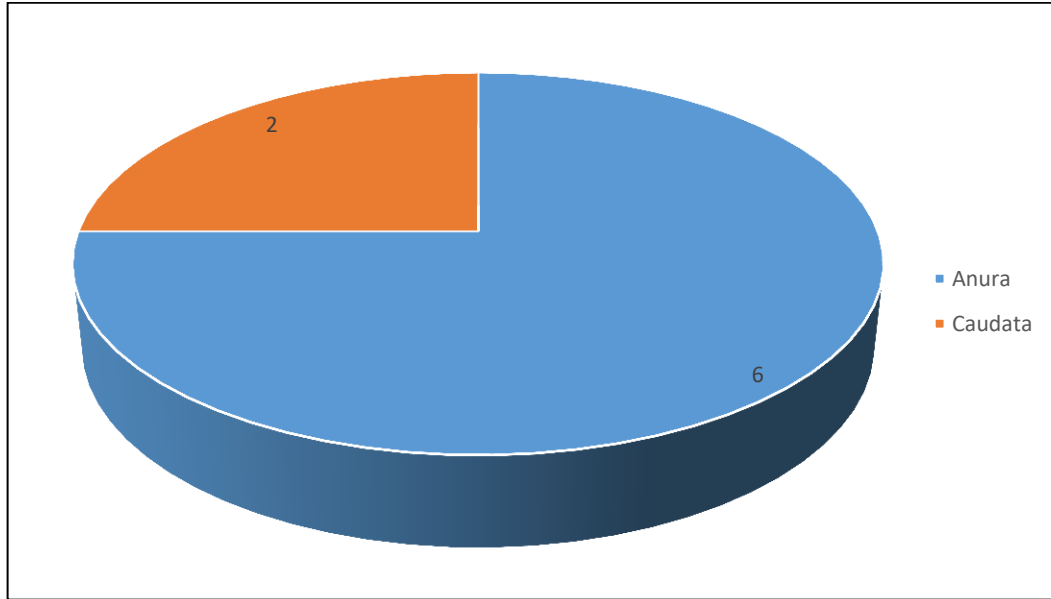
4.1.1. Amfibiler (Amphibia)

2022 ve 2023 yıllarında gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında 2 takım, 5 familyaya ait 8 amfibi türü tespit edilmiştir (Tablo 3). Anura takımında 6 tür, Caudata takımında 2 tür yer almaktadır (Şekil 5) Bufonidae familyasından 2 tür, Hylidae familyasından 1 tür, Pelobatidae familyasından 1 tür, Ranidae familyasından 2 tür ve Salamandridae familyasından 2 tür kaydedilmiştir. IUCN Kırmızı liste kategorisine göre bütün türler “LC-Önceliği düşük” kategorisinde listelenmiştir. Türlerle ait fotoğraflar Görsel 5 – 8’de verilmiştir.

Tablo 3

Çalışmada tespit edilen amfibi türleri

Takım	Familya	Latince	Türkçe isim	IUCN
Anura	Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>	Sığilli kurbağa	LC
Anura	Bufonidae	<i>Bufotes viridis</i>	Gece kurbağası	LC
Anura	Hylidae	<i>Hyla orientalis</i>	Ağaç kurbağası	LC
Anura	Pelobatidae	<i>Pelobates syriacus</i>	Toprak kurbağası	LC
Anura	Ranidae	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Ova kurbağası	LC
Anura	Ranidae	<i>Rana dalmatina</i>	Çevik kurbağa	LC
Caudata	Salamandridae	<i>Triturus anatolicus</i>	Anadolu pürtlüklü semenderi	LC
Caudata	Salamandridae	<i>Ommatotriton nesterovi</i>	Anadolu şeritli semenderi	LC



Şekil 5. Amfibi türlerinin takımlara göre sayısal dağılımı

Yeniyurt ve ark. (2008) alanda 9 amfibi türünün bulunduğunu ifade etmiştir. Bu türler: *Triturus vittatus*, *Triturus karelinii*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*, *Pelobates syriacus*, *Rana bedriagae*, *Rana dalmatina*, *Rana macrocnemis* olarak verilmiştir. Karataş ve ark. (2007) tarafından ise 12 amfibi varlığından bahsedilmiş olup, verilen türler: *Ommatotriton vittatus*, *Triturus ivanbureschi*, *Ommatotriton ophryticus*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla orientalis*, *Pelobates syriacus*, *Pelophylax bedriagae*, *Rana dalmatina*, *Rana macrocnemis*, *Pelophylax ridibundus*, *Bufo variabilis* olarak belirtilmiştir. Bu çalışmalarda ortaya konulan sonuçlar genelde arazi çalışmasına dayalı olmayıp habitat benzerliği üzerinden bir değerlendirme neticesinde çıkarılmış listelerdir. O nedenle *Triturus ivanbureschi* ve *Triturus (Ommatotriton) vittatus* gibi türler Karadeniz’de dağılım göstermemesine rağmen söz konusu listelerde yer bulmuştur. Ayrıca taksonomik bazı değişiklikler sebebiyle türlerin ayrılması sonucunda da bazı türlerin taksonomik durumlarının değişmesi nedeniyle listeler arası farklılık bulunmaktadır. Karataş ve ark. (2007) tarafından verilen *Rana macrocnemis* türü dağılım olarak uygunluk gösterse de bu türün daha yüksek irtifaları tercih etmesi nedeniyle Kızılırmak Deltası’nda bulunma olasılığı zayıf olarak değerlendirilmiştir.



Görsel 5. Anadolu pürtlü semenderi (*Triturus anatolicus*)



Görsel 6. Toprak kurbağası (*Pelobates syriacus*)



Görsel 7. Gece kurbağası (*Bufotes viridis*)



Görsel 8. Çevik kurbağa (*Rana dalmatina*)

4.1.2. Sürünge (Reptilia)

2022 ve 2023 yıllarında gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında 2 takım, 7 familyaya ait 12 sürünge türü tespit edilmiştir (Tablo 4). Squamata takımına ait 10 tür, Testudinata takımına ait 2 tür kaydedilmiştir (Şekil 6). Lacertidae familyasından 3 tür, Anguidae, Colubridae, Natricidae familyalarından 2’şer tür, Emydidae, Gekkonidae ve Testudinidae familyalarından 1’er tür kaydedilmiştir. IUCN Kırmızı liste kategorisine göre Tosbağa (*Testudo graeca*) “VU-Hassas” kategorisinde, Benekli kaplumbağa (*Emys orbicularis*) “NT-Tehdide yakın” kategorisinde listelenmiştir. Uludağ kertenkelesi (*Darevskia bithynica*) ise “NE-Değerlendirilmemiş” kategorisinde listelenmiş olup, diğer türler “LC-Önceliği düşük” kategorisinde listelenmiştir. Türlerle ait fotoğraflar Görsel 9 – 16’da verilmiştir.

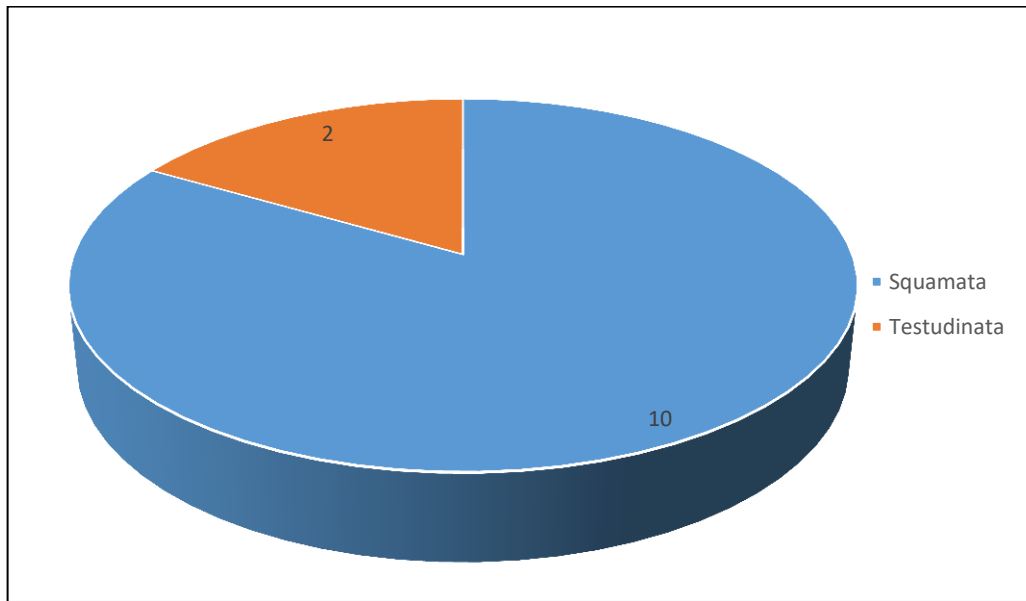
Tablo 4

Çalışmada tespit edilen sürünge türleri

Takım	Familiya	Latince	Türkçe isim	IUCN
Squamata	Anguidae	<i>Anguis colchica</i>	Yılanımsı kertenkele	LC
Squamata	Anguidae	<i>Pseudopus apodus</i>	Oluklu kertenkele	LC
Squamata	Lacertidae	<i>Darevskia bithynica</i>	Uludağ kertenkelesi	NE
Squamata	Lacertidae	<i>Ophisops elegans</i>	Tarla kertenkelesi	LC

Tablo 4'ün devamı

Takım	Familya	Latince	Türkçe isim	IUCN
Squamata	Lacertidae	<i>Lacerta media</i>	Doğu yeşil kertenkelesi	LC
Squamata	Colubridae	<i>Dolichophis caspius</i>	Hazer yılanı	LC
Squamata	Colubridae	<i>Elaphe sauromates</i>	Sarı yılan	LC
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geniş parmaklı keler	LC
Squamata	Natricidae	<i>Natrix natrix</i>	Yarı sucul yılan	LC
Squamata	Natricidae	<i>Natrix tessellata</i>	Su yılanı	LC
Testudinata	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i>	Tosbağa	VU
Testudinata	Emydidae	<i>Emys orbicularis</i>	Benekli kaplumbağa	NT



Şekil 6. Sürüngen türlerinin takımlara göre sayısal dağılımı

Yeniuyurt ve ark. (2008) alanda 12 tür sürüngen varlığından bahsetmiştir. Bu türler: *Testudo graeca*, *Emys orbicularis*, *Lacerta saxicola*, *Lacerta viridis*, *Lacerta trilineata*, *Anguis fragilis*, *Ophisaurus apodus*, *Telescopus fallax*, *Coluber caspius*, *natrix natrix*, *Natrix tessellata* ve *Vipera ammodytes* olarak verilmiştir. Yine bu çalışmada da arazi çalışması sonuçlarına göre bir değerlendirmeden ziyade, habitat uygunluğuna göre bir listeleme yapılmıştır.



Görsel 9. Yılanımsı kertenkele (*Anguis colchica*)



Görsel 10. Benekli kaplumbağa (*Emys orbicularis*)



Görsel 11. Doğu yeşil kertenkelesi (*Lacerta media*)



Görsel 12. Hazer yılanı (*Dolichophis caspius*)



Görsel 13. Su yılanı (*Natrix tessellata*)



Görsel 14. Tosbağa (*Testudo graeca*)



Görsel 15. Yarı sucul yılan (*Natrix natrix*)

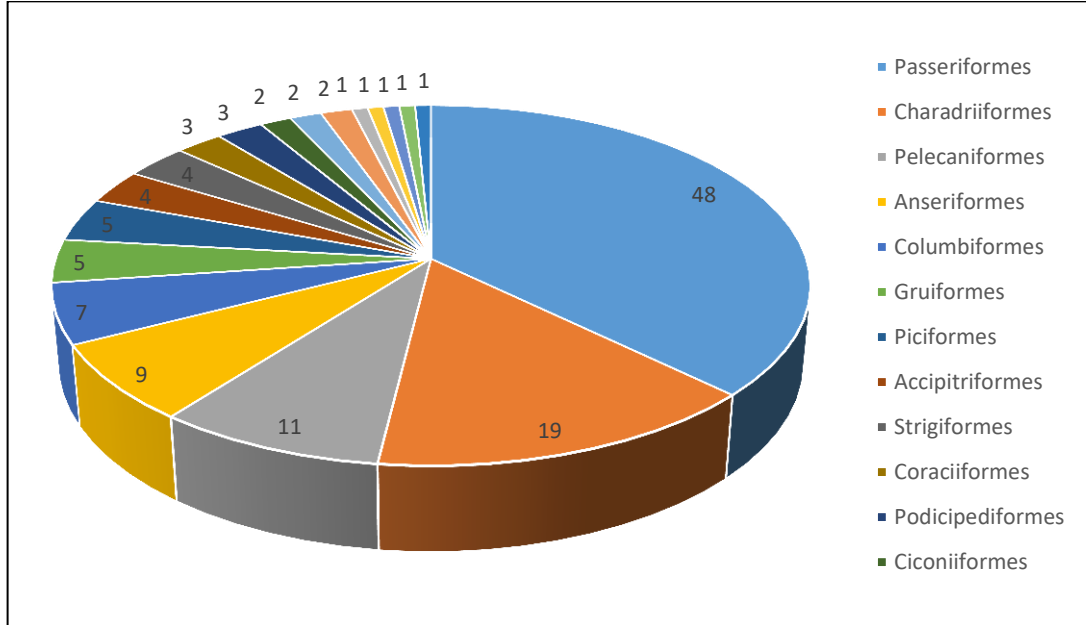


Görsel 16. Uludağ kertenkelesi (*Darevskia bithynica*)

4.1.3. Kuşlar (Aves)

2021-2023 yıllarında gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında 19 takım, 53 familyaya ait 129 kuş türü tespit edilmiştir (Tablo 5). Passeriformes takımında 48 tür, Charadriiformes takımında 19 tür, Pelecaniformes takımında 11 tür, Columbiformes takımında 7 tür, Gruiformes takımında 5 tür, Piciformes takımında 5 tür, Accipitriformes takımında 4 tür, Strigiformes takımında 4 tür Coraciiformes takımında 3 tür, Podicipediformes takımında 3 tür, Ciconiiformes takımında 2 tür, Falconiformes takımında 2 tür ve Galliformes takımında 2 tür kaydedilmiştir. Diğer takımlarda (Apodiformes, Bucerotiformes, Caprimulgiformes, Cuculiformes ve Suliformes) 1'er tür kaydedilmiştir (Şekil 7). En yüksek tür ile temsil edilen familyalar Anatidae (9 tür), Ardeidae (8 tür), Columbidae (7 tür), Laridae (7 tür), Picidae (5 tür) olarak sıralanabilir.

IUCN Kırmızı liste kategorisine göre Elmabaş patka (*Aythya ferina*), Aladoğan (*Falco vespertinus*) ve Üveyik (*Streptopelia turtur*) “VU-Hassas” kategorisinde, Pasbaş patka (*Aythya nyroca*), Kızkuşu (*Vanellus vanellus*) ve Poyrazkuşu (*Haematopus ostralegus*) “NT-Tehdide yakın” kategorisinde listelenmiştir. Diğer türler “LC-Önceliği düşük” kategorisinde listelenmiştir.



Şekil 7. Kuş türlerinin takımlara göre sayısal dağılımı

Kap kumrusu (*Oena capensis*), Türkiye’de son yıllarda gitgide artan sayıda kayda sahip bir türdür. Son yıllarda türün yayılım alanının kuzeyinde yaygın bir genişleme meydana gelmiştir (Baptista ve ark. 2020). 18 Haziran 2021 tarihindeki bu kayıt, türün Kızılırmak Deltası için ikinci kaydı olmuştur. Son yıllarda türün yayılım alanının kuzeyinde yaygın bir genişleme meydana gelmiştir (Baptista ve ark. 2020).

Tablo 5

Çalışmada tespit edilen kuş türleri

Takım	Familiya	Latince	Türkçe isim	IUCN
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Bahri	LC
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Karaboyunlu batağan	LC
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Küçük batağan	LC
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Karabatak	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardeola raloides</i>	Alaca balıkçıl	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus stellaris</i>	Balaban	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Büyük ak balıkçıl	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Erguvani balıkçıl	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gece balıkçılı	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Gri balıkçıl	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	Küçük ak balıkçıl	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Sığır balıkçılı	LC
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Ixobrychus minutus</i>	Küçük balaban	LC
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Çeltikçi	LC
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea leucorodia</i>	Kaşıkçı	LC
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia nigra</i>	Kara leylek	LC
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Leylek	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Boz ördek	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula querquedula</i>	Çıkrıkçın	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya ferina</i>	Elmabaş patka	VU
Anseriformes	Anatidae	<i>Cygnus olor</i>	Kuğu	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Netta rufina</i>	Macar ördeği	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya nyroca</i>	Pasbaş patka	NT
Anseriformes	Anatidae	<i>Somateria mollissima</i>	Pufla	NT
Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna tadorna</i>	Suna	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Yeşilbaş	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	Arı şahini	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Saz delicesi	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Şahin	LC
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco vespertinus</i>	Aladoğan	VU
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>	Delicedoğan	LC
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	LC

Tablo 5'in devamı

Takım	Familiya	Latince	Türkçe isim	IUCN
Galliformes	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Sülün	LC
Gruiformes	Gruidae	<i>Grus grus</i>	Turna	LC
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Sakarmeke	LC
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio poliocephalus</i>	Sazhorozu	LC
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	Sukılavuzu	LC
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Sutavuğu	LC
Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Kocagöz	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Akça cılibıt	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Gümüş yağmurcun	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Halkalı küçük cılibıt	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>	Kızkuşu	NT
Charadriiformes	Glareolidae	<i>Glareola pratincola</i>	Bataklık kırlangıcı	LC
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus ostralegus</i>	Poyrazkuşu	NT
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Akkanatlı sumru	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias hybrida</i>	Bıyıklı sumru	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gülen sumru	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	Gümüş martı	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Karabaş martı	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula albifrons</i>	Küçük sumru	LC
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	Sumru	LC
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Uzunbacak	LC
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Dere düdükçünü	LC
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa totanus</i>	Kızılbacak	LC
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Suçulluğu	LC
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa ochropus</i>	Yeşil düdükçün	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba oenas</i>	Gökçe güvercin	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Oena capensis</i>	Kap kumrusu	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Kaya güvercini	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Spilopelia senegalensis</i>	Küçük kumru	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	VU
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Guguk	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix aluco</i>	Alaca baykuş	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus scops</i>	İshakkuşu	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Kukumav	LC
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Peçeli baykuş	LC
Apodiformes	Apodidae	<i>Tachymarptis melba</i>	Ak karınlı ebabil	LC
Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	İbibik	LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çoban aldatan	LC
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını	LC
Coraciiformes	Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	Gökkuzgun	LC
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Arıkuşu	LC

Tablo 5'in devamı

Takım	Familiya	Latince	Türkçe isim	IUCN
Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Alaca ağaçkakan	LC
Piciformes	Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Boyunçeviren	LC
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates minor</i>	Küçük ağaçkakan	LC
Piciformes	Picidae	<i>Dendrocoptes medius</i>	Ortanca ağaçkakan	LC
Piciformes	Picidae	<i>Picus viridis</i>	Yeşil ağaçkakan	LC
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Iduna pallida</i>	Ak mukallit	LC
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Büyük kamışçın	LC
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Kındıra kamışçını	LC
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Saz kamışçını	LC
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Uzunkuyruklu baştankara	LC
Passeriformes	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Tepeli toygar	LC
Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Bahçe tırnaşıkkuşu	LC
Passeriformes	Cettiidae	<i>Cettia cetti</i>	Kamışbülbulü	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Alakarga	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus frugilegus</i>	Ekin kargası	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Coloeus monedula</i>	Küçük karga	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cornix</i>	Leş kargası	LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bataklık kirazkuşu	LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Tarla kirazkuşu	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chloris chloris</i>	Florya	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kocabaş	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	LC
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Ev kırlangıcı	LC
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Kır kırlangıcı	LC
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Kum kırlangıcı	LC
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius minor</i>	Karaalınlı örümcekkuşu	LC
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	Kızılsırtlı örümcekkuşu	LC
Passeriformes	Locustellidae	<i>Locustella luscinioides</i>	Bataklık kamışçını	LC
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	LC
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Kır incirkuşu	LC
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Sarı kuyruksallayan	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Benekli sinekkapan	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbül	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgerdan	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Ficedula parva</i>	Küçük sinekkapan	LC
Passeriformes	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Sarıasma	LC
Passeriformes	Panuridae	<i>Panurus biarmicus</i>	Bıyıklı baştankara	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mavi baştankara	LC
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Serçe	LC
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>	Söğüt serçesi	LC
Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Çıvgın	LC

Tablo 5'in devamı

Takım	Familiya	Latince	Türkçe isim	IUCN
Passeriformes	Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i>	Çulhakuşu	LC
Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	Sıvacı	LC
Passeriformes	Sturnidae	<i>Pastor roseus</i>	Ala sığırcık	LC
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Curruca communis</i>	Akgerdanlı ötleğen	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Curruca nisoria</i>	Çizgili ötleğen	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Karabaşlı ötleğen	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Curruca melanocephala</i>	Maskeli ötleğen	LC
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	LC
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	Öter ardıç	LC

Kuş Türlerinin Üreme Durumu

Kaydedilen türlerden Kap kumrusu (*Oena capensis*), Gümüş yağmurcun (*Pluvialis squatarola*) ve Akkarınlı ebabil (*Tachymarptis melba*) türleri üreme mevsiminde alanda kaydedilse de göç sırasında kaydedildikleri düşünüldüğünden X0 üreme kodu verilmiştir. Yani bu türlerin alanda herhangi bir üreme olasılığı bulunmamaktadır. 14 tür A üreme koduna sahip olup “olası” üreyen türler olarak değerlendirilmiştir. 45 tür B üreme koduna sahip olup “kuvvetle olası” üreyen türler olarak değerlendirilmiştir. 67 tür C üreme koduna sahip olup “kesin” üreyen türler olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre B ve C üreme kodunu alan 112 tür Kızılırmak Deltası’nda üreyen tür olarak tespit edilmiştir. Ancak bu türler arasında yer alan Ala sığırcık (*Pastor roseus*), Suna (*Tadorna tadorna*), Pufla (*Somateria mollissima*) ve Aladoğan (*Falco vespertinus*) türlerinin en yüksek üreme kodu B3 “Üreme döneminde uygun üreme habitatında bir ÇİFT gözlemlendi” olarak kaydedilmiştir. Üreme zamanında çift olarak gözlemlenseler de bu türlerin göç sırasında gözlemlenen türler olduğu düşünülmektedir. Ancak Puflanın son yıllarda Karadeniz’in kuzey kıyısında da üremeye başladığı göz önüne alınırsa (Keller ve ark. 2020) bu türün durumu düzenli takip edilmelidir. Buna karşın sesleri dışında alanda tespitleri oldukça zor olan Balaban (*Botaurus stellaris*), Bıldırcın (*Coturnix coturnix*), Çobanaldatan (*Caprimulgus europaeus*), Boyunçeviren (*Jynx torquilla*), Kamışbülbulü (*Cettia cetti*) ve Çizgili ötleğen (*Curruca nisoria*) türlerinin alanda ürediğini bilsek de tespitlerinin zor olması nedeniyle en yüksek üreme kodu ancak “A2- üreme döneminde öten erkekler gözlemlendi” olarak verilebilmiştir. Ancak bu türlerin ürediği bilindiğinden bu türler de üreyen

türler olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre alanda üreyen tür sayısı 115, olası üreyen tür sayısı 11, üremeyen tür sayısı 3 olarak tespit edilmiştir. Tablo 6’da üreyen türler ve çalışma alanında kaydedilmiş en yüksek üreme kodu verilmiş olup 1992 yılında Hustings ve Dijk (1994) sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 6

Kızılırmak Deltası’nda kaydedilen kuş türlerinin en yüksek üreme kodları ve 1992 çalışması ile karşılaştırılması

	Latince	Türkçe	Breeding 1992	Bu çalışma	Üreme durumu
1	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Küçük batağan	C16	C12	Ürüyor
2	<i>Podiceps cristatus</i>	Bahri	C16	C16	Ürüyor
3	<i>Podiceps grisegena</i>	Kızılboyunlu batağan	B5		
4	<i>Podiceps nigricollis</i>	Karaboyunlu batağan	C10	B3	Ürüyor
5	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Karabatak		A2	
6	<i>Pelecanus crispus</i>	Tepeli pelikan	C16		
7	<i>Botaurus stellaris</i>	Balaban	B4	A2	Ürüyor
8	<i>Ixobrychus minutus</i>	Küçük balaban	C15	B6	Ürüyor
9	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gece balıkçılı	A1	C13	Ürüyor
10	<i>Ardeola ralloides</i>	Alaca balıkçıl	B9	C13	Ürüyor
11	<i>Bubulcus ibis</i>	Sığır balıkçılı		C13	Ürüyor
12	<i>Egretta garzetta</i>	Küçük ak balıkçıl	C13	C16	Ürüyor
13	<i>Ardea alba</i>	Büyük ak balıkçıl	C16	B3	Ürüyor
14	<i>Ardea cinerea</i>	Gri balıkçıl	C16	C13	Ürüyor
15	<i>Ardea purpurea</i>	Erguvani balıkçıl	C16	B6	Ürüyor
16	<i>Ciconia nigra</i>	Kara leylek	C16	C16	Ürüyor
17	<i>Ciconia ciconia</i>	Leylek	C16	C16	Ürüyor
18	<i>Plegadis falcinellus</i>	Çeltikçi		B3	Ürüyor
19	<i>Platalea leucorodia</i>	Kaşıkçı	C16	B6	Ürüyor
20	<i>Cygnus olor</i>	Kuşu		C12	Ürüyor
21	<i>Tadorna ferruginea</i>	Angıt	C10		
22	<i>Tadorna tadorna</i>	Suna		B3	
23	<i>Mareca strepera</i>	Boz ördek	C15	B3	Ürüyor
24	<i>Anas crecca</i>	Çamurcun	C10		
25	<i>Anas platyrhynchos</i>	Yeşilbaş	C15	C12	Ürüyor
26	<i>Anas acuta</i>	Kılkuyruk	C13		
27	<i>Spatula querquedula</i>	Çıkrıkçın	C10	B3	Ürüyor
28	<i>Spatula clypeata</i>	Kaşıkçaga	B3		
29	<i>Netta rufina</i>	Macar ördeği	C15	C12	Ürüyor
30	<i>Aythya ferina</i>	Elmabaş patka	C12	C12	Ürüyor
31	<i>Aythya nyroca</i>	Pasbaş patka	C15	C12	Ürüyor
32	<i>Aythya fuligula</i>	Tepeli patka	C15		
33	<i>Somateria mollissima</i>	Pufla		B3	

Tablo 6'nın devamı

	Latince	Türkçe	Breeding 1992	Bu çalışma	Üreme durumu
34	<i>Oxyura leucocephala</i>	Dikkuyruk	B3		
35	<i>Pernis apivorus</i>	Arı şahini	B5	B6	Ürüyor
36	<i>Milvus migrans</i>	Kara çaylak	B3		
37	<i>Circaetus gallicus</i>	Yılan kartalı	A2		
38	<i>Circus aeruginosus</i>	Saz delicesi	C16	B6	Ürüyor
39	<i>Circus pygargus</i>	Çayır delicesi	B9		
40	<i>Accipiter gentilis</i>	Çakır	C13		
41	<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	B6	B6	Ürüyor
42	<i>Buteo buteo</i>	Şahin	C16	A1	
43	<i>Clanga pomarina</i>	Küçük orman kartalı	B5		
44	<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	C13		
45	<i>Falco vespertinus</i>	Aladoğan		B3	
46	<i>Falco subbuteo</i>	Delicedoğan	C13	C13	Ürüyor
47	<i>Alectoris chukar</i>	Kımalı keklik	A1		
48	<i>Perdix perdix</i>	Çil keklik	A2		
49	<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	B4	A2	Ürüyor
50	<i>Phasianus colchicus</i>	Sülün	B4	C12	Ürüyor
51	<i>Rallus aquaticus</i>	Sukılavuzu	C12	C12	Ürüyor
52	<i>Porzana porzana</i>	Benekli suyelvesi	B4		
53	<i>Zapornia parva</i>	Bataklık suyelvesi	A2		
54	<i>Gallinula chloropus</i>	Sutavuğu	C15	C12	Ürüyor
55	<i>Porphyrio poliocephalus</i>	Sazhorozu		C12	Ürüyor
56	<i>Fulica atra</i>	Sakarmeke	C15	C16	Ürüyor
57	<i>Grus grus</i>	Turna	C12	C12	Ürüyor
58	<i>Haematopus ostralegus</i>	Poyrazkuşu	C12	C16	Ürüyor
59	<i>Himantopus himantopus</i>	Uzunbacak	C15	C13	Ürüyor
60	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Kılıçgaga	C15		
61	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Kocagöz	C15	C13	Ürüyor
62	<i>Glareola pratincola</i>	Bataklıklırlangıcı	C15	C12	Ürüyor
63	<i>Charadrius dubius</i>	Halkalı küçük cılibit	C15	C15	Ürüyor
64	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Akça cılibit	C15	B6	Ürüyor
65	<i>Vanellus vanellus</i>	Kızkuşu	C16	C15	Ürüyor
66	<i>Gallinago gallinago</i>	Suçulluğu		C16	Ürüyor
67	<i>Tringa totanus</i>	Kızılacak	C15	C10	Ürüyor
68	<i>Tringa ochropus</i>	Yeşil düdükçün		A1	
69	<i>Actitis hypoleucos</i>	Dere düdükçünü	B6	A1	
70	<i>Larus ridibundus</i>	Karabaş martı		B3	Ürüyor
71	<i>Larus michahellis</i>	Gümüş martı		A1	
72	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gülen sumru		B6	Ürüyor
73	<i>Sterna hirundo</i>	Sumru	C13	C15	Ürüyor
74	<i>Sternula albifrons</i>	Küçük sumru	C13	C15	Ürüyor
75	<i>Chlidonias hybridus</i>	Bıyıklı sumru		C13	Ürüyor
77	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Akkanatlı sumru		B3	Ürüyor

Tablo 6'nın devamı

	Latince	Türkçe	Breeding 1992	Bu çalışma	Üreme durumu
78	<i>Columba livia</i>	Kaya güvercini		C13	Ürüyor
79	<i>Columba oenas</i>	Gökçe güvercin		B3	Ürüyor
80	<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı	C13	B6	Ürüyor
81	<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru		C13	Ürüyor
82	<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	C13	B6	Ürüyor
83	<i>Spilopelia senegalensis</i>	Küçük kumru		B6	Ürüyor
84	<i>Cuculus canorus</i>	Guguk	B4	B3	Ürüyor
85	<i>Tyto alba</i>	Peçeli baykuş	A1	C16	Ürüyor
86	<i>Otus scops</i>	İshakkuşu	A1	B6	Ürüyor
87	<i>Athene noctua</i>	Kukumav	B6	B6	Ürüyor
88	<i>Strix aluco</i>	Alaca baykuş	C12	C12	Ürüyor
89	<i>Asio otus</i>	Kulaklı orman baykuşu	B5		
90	<i>Asio flammeus</i>	Kır baykuşu	B4		
91	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çobanaldatan	B4	A2	Ürüyor
92	<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını	A1	A1	
93	<i>Merops apiaster</i>	Arıkuşu	B9	C13	Ürüyor
94	<i>Coracias garrulus</i>	Gökkuzgun	C13	B6	Ürüyor
95	<i>Upupa epops</i>	İbibik	C16	C14	Ürüyor
96	<i>Jynx torquilla</i>	Boyunçeviren	B4	A2	Ürüyor
97	<i>Picus viridis</i>	Yeşil ağaçkakan	B4	B6	Ürüyor
98	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Alaca ağaçkakan	C16	B6	Ürüyor
99	<i>Leiopicus medius</i>	Ortanca ağaçkakan	C16	B6	Ürüyor
100	<i>Dryobates minor</i>	Küçük ağaçkakan	C16	B6	Ürüyor
101	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Bozkır toygarı	B4		
102	<i>Galerida cristata</i>	Tepeli toygar	C15	C14	Ürüyor
103	<i>Lullula arborea</i>	Orman toygarı	B4		
104	<i>Alauda arvensis</i>	Tarlakuşu	C14		
105	<i>Riparia riparia</i>	Kum kırlangıcı		C13	Ürüyor
106	<i>Hirundo rustica</i>	Kır kırlangıcı	C13	C16	Ürüyor
107	<i>Delichon urbicum</i>	Ev kırlangıcı		C13	Ürüyor
108	<i>Anthus campestris</i>	Kır incirkuşu	B6	B3	Ürüyor
109	<i>Anthus trivialis</i>	Ağaç incirkuşu	B5		
110	<i>Motacilla flava</i>	Sarı kuyruksallayan	C14	C15	Ürüyor
111	<i>Motacilla cinerea</i>	Dağ kuyruksallayanı	B3		
112	<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	C12	C14	Ürüyor
113	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Çitkuşu	C14		
114	<i>Prunella modularis</i>	Dağbülbulü	B6		
115	<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgerdan		B6	Ürüyor
116	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbul	C14	B3	Ürüyor
117	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Kara kızılkuşuk	B5		
118	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Kızılkuşuk	B5		
119	<i>Saxicola rubetra</i>	Çayır taşkuşu	B3		
120	<i>Saxicola rubicola</i>	Taşkuşu	A2		

Tablo 6'nın devamı

	Latince	Türkçe	Breeding 1992	Bu çalışma	Üreme durumu
121	<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	C14	C14	Ürüyor
122	<i>Turdus philomelos</i>	Öter ardıç	B4	C14	Ürüyor
123	<i>Turdus viscivorus</i>	Ökse ardıcı	B4		
124	<i>Cettia cetti</i>	Kamışbülbulü	C14	A2	Ürüyor
125	<i>Locustella lusciniodes</i>	Bataklık kamışcını	B7	C15	Ürüyor
126	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Bıyıklı kamışcın	B4		
127	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Kındıra kamışcını	B7	B6	Ürüyor
128	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Saz kamışcını	C15	C14	Ürüyor
129	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Büyük kamışcın	C14	B6	Ürüyor
130	<i>Iduna pallida</i>	Ak mukallit	C14	C14	Ürüyor
131	<i>Curruca melanocephala</i>	Maskeli ötleğen	B8	C14	Ürüyor
132	<i>Curruca crassirostris</i>	Akgözlü ötleğen	A2		
133	<i>Curruca nisoria</i>	Çizgili ötleğen	B9	A2	Ürüyor
134	<i>Curruca curruca</i>	Küçük akgerdanlı ötleğen	A2		
135	<i>Curruca communis</i>	Akgerdanlı ötleğen	C14	C14	Ürüyor
136	<i>Sylvia borin</i>	Boz ötleğen	B4		
137	<i>Sylvia atricapilla</i>	Karabaşlı ötleğen	B8	B6	Ürüyor
138	<i>Phylloscopus collybita</i>	Çıvgın	B4	A2	
139	<i>Muscicapa striata</i>	Benekli sinekkapan	B7	B6	Ürüyor
140	<i>Ficedula parva</i>	Küçük sinekkapan	B4	A2	
141	<i>Ficedula semitorquata</i>	Alaca sinekkapan	B4		
142	<i>Panurus biarmicus</i>	Bıyıklı baştankara	B9	C12	Ürüyor
143	<i>Aegithalos caudatus</i>	Uzunkuyruklu baştankara	C13	C12	Ürüyor
144	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mavi baştankara	C14	C12	Ürüyor
145	<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	C14	C14	Ürüyor
146	<i>Sitta europaea</i>	Sıvacı		B6	Ürüyor
147	<i>Certhia familiaris</i>	Orman tırnaşıkkuşu	B4		
148	<i>Certhia brachydactyla</i>	Bahçe tırnaşıkkuşu	C14	B6	Ürüyor
149	<i>Remiz pendulinus</i>	Çulhakuşu		C13	Ürüyor
150	<i>Oriolus oriolus</i>	Sarıasma	B9	B6	Ürüyor
151	<i>Lanius collurio</i>	Kızılsırtlı örümcekkuşu	C13	C14	Ürüyor
152	<i>Lanius minor</i>	Karaalınlı örümcekkuşu	B5	B6	Ürüyor
153	<i>Garrulus glandarius</i>	Alakarga	B9	C12	Ürüyor
154	<i>Coloeus monedula</i>	Küçük karga	C13	B3	Ürüyor
155	<i>Corvus frugilegus</i>	Ekin kargası		B3	Ürüyor
156	<i>Corvus cornix</i>	Leş kargası	C16	C13	Ürüyor
157	<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık	C16	C14	Ürüyor
158	<i>Pastor roseus</i>	Ala sığırcık		B3	Ürüyor
159	<i>Passer domesticus</i>	Serçe	C16	C14	Ürüyor
160	<i>Passer hispaniolensis</i>	Söğüt serçesi	C16	C14	Ürüyor

Tablo 6'nın devamı

	Latince	Türkçe	Breeding 1992	Bu çalışma	Üreme durumu
161	<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	C14	C14	Ürüyor
162	<i>Serinus serinus</i>	Küçük iskete	A2		
163	<i>Chloris chloris</i>	Florya	C14	C12	Ürüyor
164	<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	C14	C13	Ürüyor
165	<i>Linaria cannabina</i>	Ketenkuşu	B5		
166	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Çütre	B4		
167	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kocabaş	C14	B6	Ürüyor
168	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bataklık kirazkuşu	C15	C14	Ürüyor
169	<i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaşlı kirazkuşu	B4		
170	<i>Emberiza calandra</i>	Tarla kirazkuşu	C15	C14	Ürüyor

Hustings ve Dijk (1994), 16 Mart – 10 Haziran 1992 yılında Kızılırmak Deltası'nda gerçekleştirdiği üreyen kuşlar çalışmasında alanda 121 türün kuvvetle olası ya da kesin (B ve C kodları) ürediğini ortaya koymuştur. 19 türün ise üreme durumunun kesin olmadığını ifade etmişlerdir. Hustings ve Dijk (1994) tarafından alanda ürediği belirtilen 42 türün bu çalışmada üreme kaydı tespit edilmemiştir. Bunlardan Kızılboyunlu batağan (*Podiceps grisegena*), Kaşıkga (*Spatula clypeata*), Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*), Kara çaylak (*Milvus migrans*), Yılan kartalı (*Circus gallicus*), Çayır delicesi (*Circus pygargus*), Kınalı keklik (*Alectoris chukar*), Çil keklik (*Perdix perdix*), Benekli suyelvesi (*Porzana porzana*), Bataklık suyelvesi (*Zapornia parva*), Kır baykuşu (*Asio flammeus*), Ağaç incirkuşu (*Anthus trivialis*), Dağbülbülü (*Prunella modularis*), Küçük akgerdanlı ötleğen (*Curruca curruca*) Çayır taşkuşu (*Saxicola rubetra*), Küçük iskete (*Serinus serinus*), Ketenkuşu (*Linaria cannabina*) türleri için popülasyon tahminleri 0-1 çift ya da 0-2 çift olarak tahmin edilmiştir. Dolayısıyla bu türler üreme sezonunda kaydedilse de üreme durumları kesinleşmediği için popülasyon tahminleri 0-2 çift gibi düşük olarak verilmiştir. Hustings ve Dijk (1994) göç zamanını da içeren bir çalışma yaptıkları için, bazı göçmen türlerin üreme durumları konusunda belirsizlik nedeniyle ve o günkü koşullarda Türkiye genelinde hangi türlerin üreyip ümediğinin tam bilinmemesi nedeniyle oldukça geniş bir değerlendirme yaptıkları ve alanda aslında üremeyen türleri de üreyen türler kategorisine aldıkları düşünülmektedir.

Hustings ve Dijk (1994) tarafından ürediği belirtilen Tepeli pelikan (*Pelecanus crispus*) Kızılırmak Deltası'nda en son 2012 yılında üremiştir. Angıt (*Tadorna ferruginea*) için 2 çiftin ürediğini belirtmişlerdir ve üreme ötüşü ile kur davranışlarını

gözlemlemişlerdir. Angıt, Kızılırmak Deltası'nda göç zamanı ve erken kış zamanı nadiren ve düşük sayılarda görülen türlerdendir. 2000'li yılların başından bu yana alanda herhangi bir üreme durumu gözlenmemiş olup, yine Hustings ve Dijk (1994)'in göçmen kuşları üreyen kuşlar olarak değerlendirdikleri düşünülmektedir.

Çamurcun (*Anas crecca*) için 15-20 çift, Kalkuyruk (*Anas acuta*) için 4 çift, Tepeli patka (*Aythya fuligula*) için 1 çift ve Kaşıkga (*Spatula clypeata*) için 0-1 çiftin ürediği tahmin edilmiştir (Hustings ve Dijk, 1994). Boyla ve ark. (2019) tarafından da Çamurcun ve Kaşıkga türlerinin Kızılırmak Deltası'nda ürediği belirtilmiş olup, Tepeli patka ve Kalkuyruk için üreme belirlenememiştir. Zaman zaman yaz aylarında Çamurcun Kızılırmak Deltası'nda gözlene de çalışma periyodu boyunca alanda gözlemlenen türlerden olmamıştır. Tepeli patka ve Kalkuyruk Kızılırmak Deltası için kış göçmeni türler olup, Türkiye genelinde oldukça sınırlı bir alanda üremektedirler.

Hustings ve Dijk (1994) Çakır (*Accipiter gentilis*) için üreyen çift sayısını 4 çift olarak tahmin etmişlerdir. Yörükler Galerici ormanında 3 aktif yuva tespit ettiklerini ifade etmişlerdir. Ancak günümüzde Çakır Kızılırmak Deltası'nda yıl boyu nadir görülen bir tür olup, Kızılırmak Deltası'ndan güncel herhangi bir üreme kaydı bulunmamaktadır. Aynı şekilde Küçük orman kartalı (*Clanga pomarina*) da Yörüklerde üreyen bir tür olarak değerlendirilmiş olup, 4-5 çiftin üreyebileceği ifade edilmiştir. Günümüzde Küçük orman kartalı sadece göç zamanı alanda kaydedilen türlerden biridir. Kerkenez (*Falco tinnunculus*) için de Yörükler ormanında 7-12 çiftin üreyebileceği ifade edilmiş. Ancak bu tespitin yuva ve yavru tespitinden ziyade terituar tespitinden kaynaklı olduğu ifade edilmiştir. Yörükler ormanını örneklemeyecek 4 karede çalışma yapılmış olup, 3 yıl boyunca üreme döneminde hiç Kerkenez kaydedilmemiştir. Ancak mart ve nisan aylarında türü bölgede görmek mümkündür. Türün Kızılırmak nehrinin daha alt kesimlerinde üreyebileceği düşünülmektedir. Türün düzenli olarak görülmesi nedeniyle böyle bir çıkarsama yapıldığı, ancak gerçekte üremediği düşünülmektedir.

Hustings ve Dijk (1994), 4 çift Kılıçgaganın (*Recurvirostra avosetta*) alanda ürediğini ifade etmiştir. Boyla ve ark. (2020) da türün deltada kuvvetle olası ürediğini ifade etmiştir. Bu çalışma süresinde alanda tespit edilememiş olmasını türün oldukça lokal olarak bulunması nedeniyle, ürediği belirtilen alanda örneklem çalışması yapılmadığından gözden kaçmış olabileceği düşünülmektedir. Türün güncel üreme durumunu netleştirmek için daha detaylı gözlemlere ihtiyaç vardır.

Hustings ve Dijk (1994) tarafından alanda kuvvetle olası ürediği ifade edilen türlerden Karabaşlı kirazkuşu (*Emberiza melanocephala*), Çütre (*Carpodacus erythrinus*), Akgözlü ötleğen (*Curruca crassirostris*), Küçük akgerdanlı ötleğen (*Curruca curruca*), Ökse ardıcı (*Turdus viscivorus*), Taşkuşu (*Saxicola rubicola*), Tarlakuşu (*Alauda arvensis*), Orman toygari (*Lullula arborea*), Bozkır toygari (*Calandrella brachydactyla*), Kızılkuyruk (*Phoenicurus phoenicurus*), Kara kızkuyruk (*Phoenicurus ochruros*), Bıyıklı kamışçın (*Acrocephalus melanopogon*), Orman tırnaşıkkuşu (*Certhia familiaris*), Alaca sinekkapan (*Ficedula semitorquata*) türleri için Kızılırmak Deltası'nda uygun üreme alanı bulunmamaktadır. Bu türler ya daha yüksek ve kuru çalılık alanları ve orman açıklıkları gibi farklı habitatları ya da daha farklı iklimsel koşulları tercih etmektedir. O nedenle bu türlerin de deltada göç sırasında kaydedilen bireyler olduğu ve 1992 yılındaki çalışmada yanlış olarak değerlendirildiği düşünülmektedir. Boz ötleğen (*Sylvia borin*), Türkiye'de transit göçmen türlerden biridir. Türkiye'de kesin üreme kaydı yoktur. O nedenle bu çalışmada tespit edilmemiştir. Hustings ve Dijk (1994) tarafından gerçekleştirilen çalışma zamanlarında hala daha Türkiye'de hangi kuş türlerinin bulunduğu, hangilerinin ürediğine dair bilgiler oldukça sınırlıydı. O nedenle bazı türlerin üreme durumlarının bu belirsizlikler nedeniyle doğru değerlendirilemediği düşünülmektedir ki kendileri de bu yayında benzer bir açıklama yapmıştır.

Kızılırmak Deltası'nın uygun üreme alanı oluşturmaya karşın Hustings ve Dijk (1994) tarafından ürediği tespit edilen Kulaklı orman baykuşu (*Asio otus*), Dağ kuyruksallayanı (*Motacilla cinerea*), Çıtkuşu (*Troglodytes troglodytes*) türlerinin üreme kaydının bu çalışmada alınmamış olması, türlere yönelik daha odaklı araştırmalar yapılması ve rastlantısal gözlemlere daha fazla yer vermek gerektiğini ortaya koymaktadır.

Hustings ve Dijk (1994) tarafından üreme kaydı alınmayan 19 türün (Çeltikçi, Sığır balıkçılı, Kuğu, Sazhorozu, Suçulluğu, Karabaş martı, Gülen sumru, Bıyıklı sumru, Akkanatlı sumru, Kaya güvercini, Gökçe güvercin, Kumru, Küçük kumru, Kum kırlangıcı, Ev kırlangıcı, Kızılgerdan, Sıvacı, Çulhakuşu, Ekin kargası) bu çalışma sırasında ürediği tespit edilmiştir. Bu türler genel yayılım alanlarını genişletmişlerdir ve Kızılırmak Deltası da üredikleri alanlar arasında yer almıştır.

Kızılırmak Deltası'nda kaydedilen kuş türlerine ait fotoğraflar Görsel 17 – 31'de verilmiştir.



Görsel 17. Küçük batağan (*Tachybaptus ruficollis*)



Görsel 18. Peçeli baykuş (*Tyto alba*)



Görsel 19. Gece balıkçılı (*Nycticorax nycticorax*)



Görsel 20. İbibik (*Upupa epops*)



Görsel 21. Guguk (*Cuculus canorus*)



Görsel 22. Alaca balıkçıl (*Ardeola ralloides*)



Görsel 23. Sutavuğu (*Gallinula chloropus*)



Görsel 24. Bataklıkırlangıcı (*Glareola pratincola*)



Görsel 25. Çulhakuşu (*Remiz pendulinus*)



Görsel 26. Ortanca ağaçkakan (*Leiopicus medius*)



Görsel 27. Gökkuzgun (*Coracias garrulus*)



Görsel 28. Kaşıkçı (*Platalea leucorodia*)



Görsel 29. Kızkuşu (*Vanellus vanellus*)



Görsel 30. Sazhorozu (*Porphyrrio poliocephalus*)



Görsel 31. Saz delicesi (*Circus aeruginosus*)

4.2. Çeşitlilik Değerlendirmeleri

4.2.1. Alfa Çeşitlilik

Amfibilerde Alfa Çeşitlilik

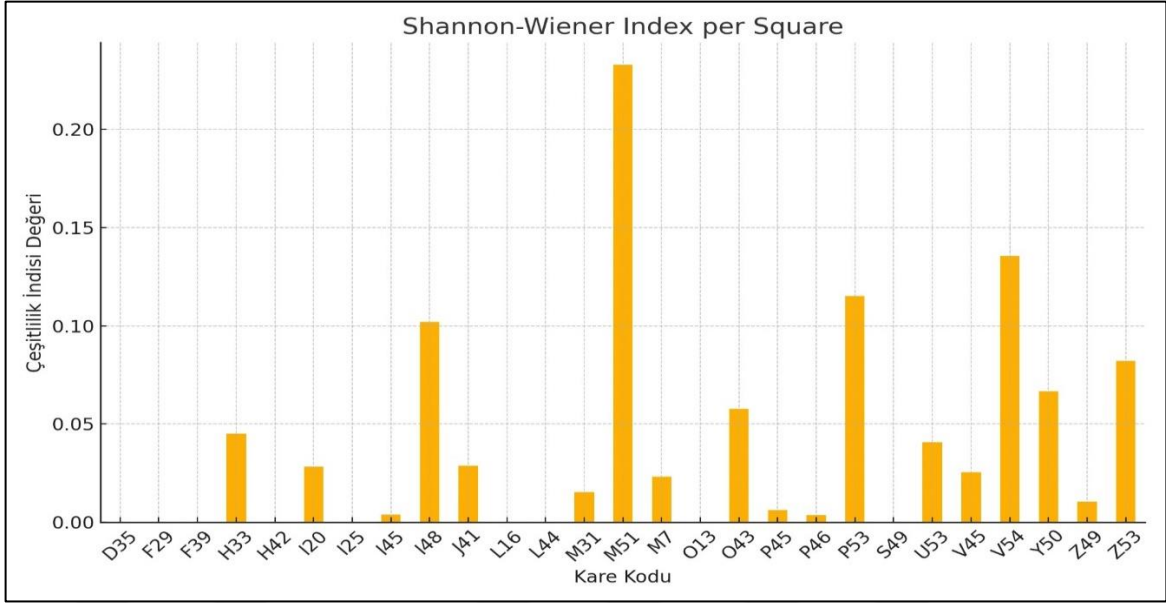
Çalışma alanında tespit edilen amfibi türlerinden *Pelophylax ridibundus* çalışılan bütün karelerde tespit edilmiştir. Çalışılan karelerde diğer amfibi türlerinin tespit edilme durumları şu şekildedir: *Hyla orientalis* 14 karede, *Bufo bufo* 12 karede, *Rana dalmatina* 7 karede, *Ommatotriton nesterovi* 6 karede, *Bufo viridis* 5 karede, *Pelobates syriacus* 4 karede ve *Triturus anatolicus* 4 karede tespit edilmiştir.

Karelerdeki tür sayısını incelediğimizde en yüksek sayıda amfibi türü I48'de kaydedilmiştir. Burada kaydedilen tür sayısı 7'dir. Z53, Y50, M51 karelerinde 6'şar tür, M 7 ve V54 karelerinde ise tür sayısı 5'er tür olarak kaydedilmiştir.

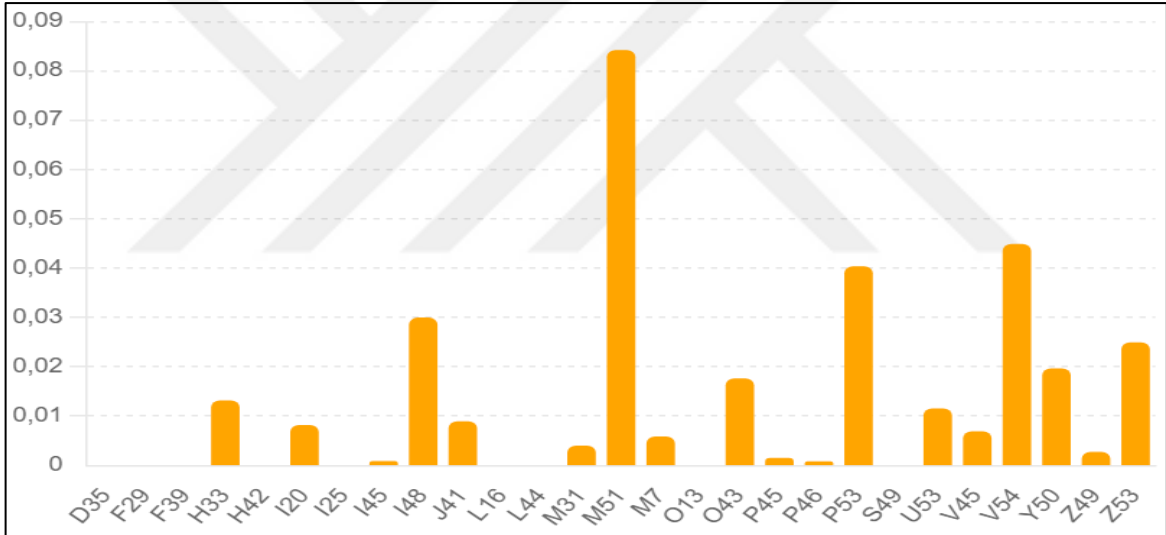
Shannon-Wiener çeşitlilik indis sonuçlarına göre birçok kare için çeşitlilik indisinin 0 olduğunu görüyoruz. Bu, bu alanlarda sadece bir türün çok fazla sayıda bulunduğunu veya çok az türün var olduğunu gösterir. Örneğin, D35, F29, F39, H42 gibi karelerde

çeşitlilik indisi 0'dır. Bu durum, bu alanlarda ekolojik çeşitliliğin düşük olduğunu ve dominant bir türün diğer türlere göre baskın olduğunu gösterir. Bazı karelerde çeşitlilik indisi biraz daha yüksek olup, farklı türlerin daha dengeli dağılımını gösterir. Örneğin, H33 (0.045), I20 (0.028), I48 (0.102), M7 (0.023), O43 (0.057) gibi karelerde çeşitlilik indisleri orta seviyededir. Bu alanlarda tür çeşitliliği, düşük çeşitlilik değerlerine sahip alanlara göre daha dengelidir. Çok az sayıda kare yüksek çeşitlilik değerine sahiptir, bu da bu alanlarda daha yüksek ekolojik çeşitlilik ve tür zenginliği olduğunu gösterir. Örneğin: M51 (0.233), V54 (0.135), P53 (0.115) gibi karelerde çeşitlilik indisleri görece yüksek bulunmuştur (Şekil 8). Çeşitlilik indisleri genelde düşük veya orta seviyelerde kalmış, bu da çalışma yapılan alanlarda bazı dominant türlerin bulunduğunu ve bazı alanlarda tür çeşitliliğinin düşük olduğunu göstermektedir. Yüksek çeşitlilik indisine sahip alanlar ise ekolojik çeşitliliğin ve tür zenginliğinin daha yüksek olduğu alanlardır.

Simpson çeşitlilik indisine göre çoğu kare için çeşitlilik indisi oldukça düşük olarak tespit edilmiştir. Örneğin, D35, F29, H42, I25 karelerinde çeşitlilik oldukça düşüktür. Bu, bu karelerdeki türlerin çok az sayıda olduğunu veya tek bir türün baskın olduğunu gösterir. Özellikle tarım alanları, kentsel alanlar veya diğer homojen habitatlar bu duruma sebep olabilir. H33, P53, U53 gibi karelerde çeşitlilik biraz daha yüksektir. Bu kareler, biraz daha çeşitli habitatlara sahip olabilir veya birden fazla türün makul bir dağılıma sahip olduğunu gösterir. M51 ve V54 gibi birkaç karede çeşitlilik indisi daha yüksektir (Şekil 9). Bu karelerde türlerin daha dengeli dağıldığı ve daha fazla tür bulunduğu ifade edilebilir. Bu alanlar, genellikle mikro habitatlar veya daha az insan müdahalesine sahip doğal habitatlar olabilir. Shannon Wiener çeşitlilik sonuçları ile Simpson çeşitlilik sonuçları benzerlik göstermektedir.



Şekil 8. Amfibilerde örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değerleri



Şekil 9. Amfibilerde örnek gridlere göre Simpson alfa indis değerleri

Sürüngeçlerde Alfa Çeşitlilik

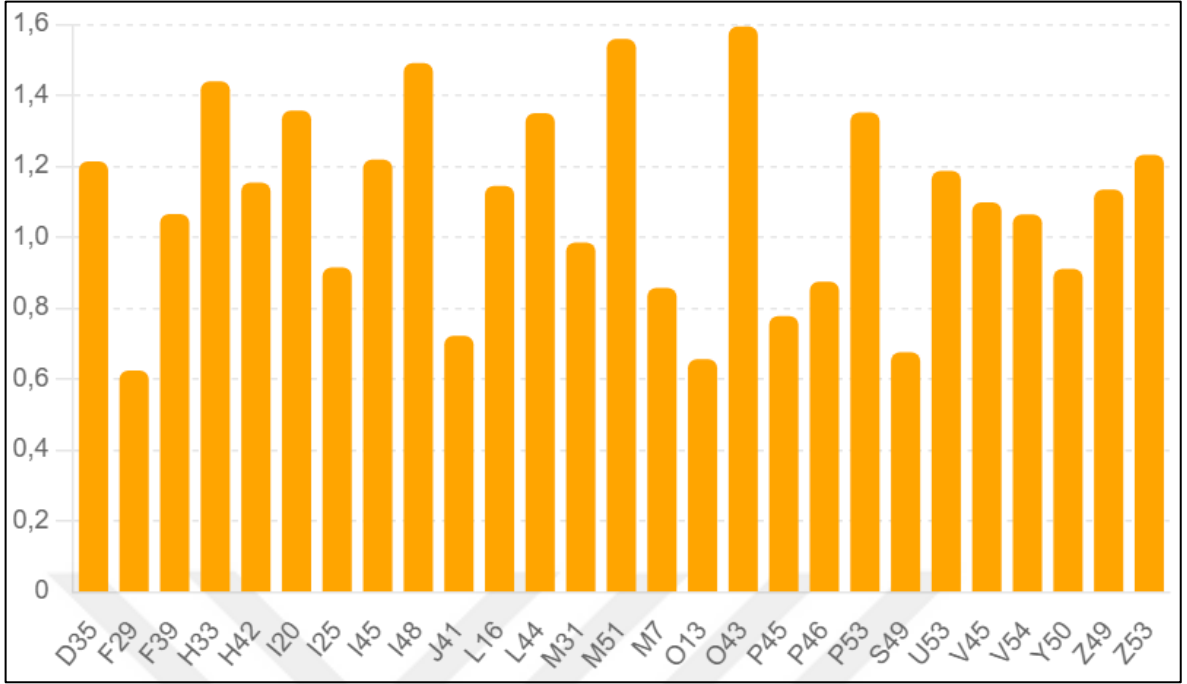
Çalışma alanında tespit edilen sürüngeç türlerinden *Natrix natrix*, *Natrix tessellata* ve *Emys orbicularis* türleri çalışılan 25 karede tespit edilmiştir. *Lacerta media* ise 24 karede tespit edilmiştir. Çalışılan karelerde diğer sürüngeç türlerinin tespit edilme durumları şu şekildedir: *Testudo graeca* 22 karede, *Pseudopus apodus* 16 karede, *Dolichophis caspius* 7 karede, *Darevskia bithynica* 4 karede, *Elaphe sauromates* 3 karede, *Anguis colchica* 2 karede, *Hemidactylus turcicus* 1 karede ve *Ophisops elegans* 1 karede tespit edilmiştir.

Karelerdeki tür sayısını incelediğimizde en yüksek sayıda sürüngen türü 8 tür ile I20, L44, M31 ve P53'te kaydedilmiştir. H33, I45, M51, U53 karelerinde 7'şer tür kaydedilmiştir.

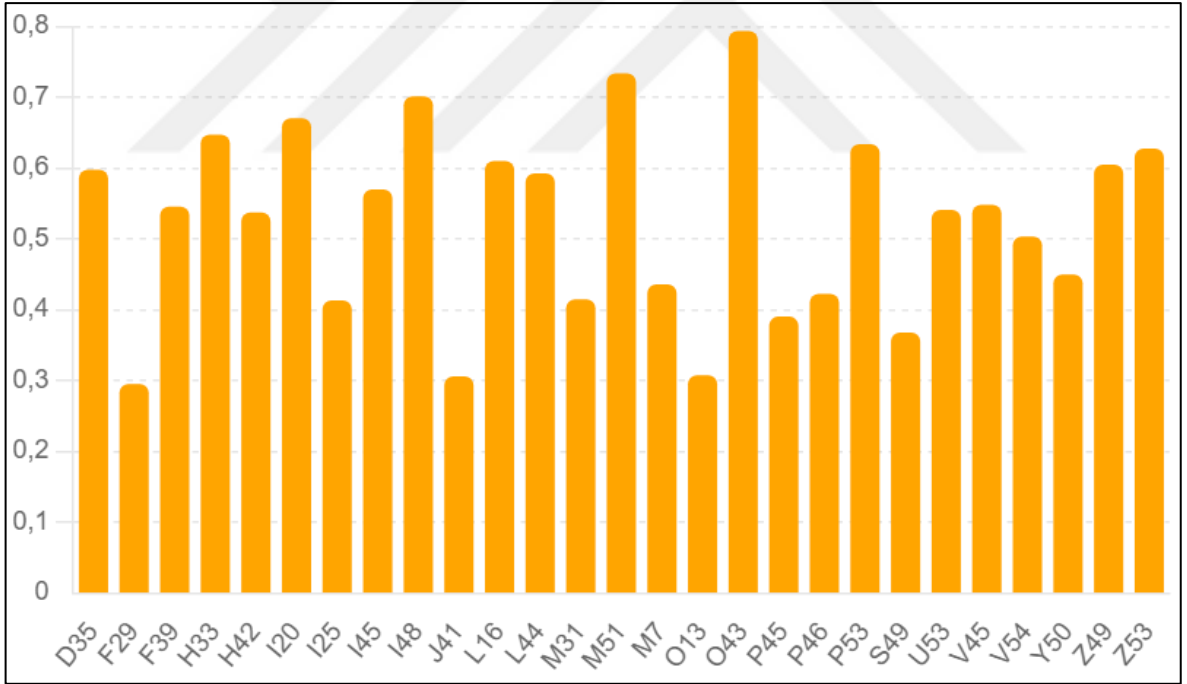
Birçok kare kodu için çeşitlilik indisinin 1'in üzerinde olduğunu görüyoruz. Bu, bu alanlarda tür çeşitliliğinin yüksek olduğunu ve farklı türlerin dengeli bir şekilde dağıldığını gösterir. Örneğin, M51 (1.558), O43 (1.594), I48 (1.491) gibi kare kodları yüksek çeşitlilik değerlerine sahiptir. Orta seviyede çeşitlilik değerine sahip bazı alanlar, türlerin dengeli ancak nispeten az dağıldığını gösterir. Örneğin, D35 (1.214), H33 (1.439), I45 (1.219) gibi kare kodları orta seviyede çeşitlilik değerlerine sahiptir. Çeşitlilik indisinin düşük olduğu bazı alanlar, ekolojik çeşitliliğin düşük olduğunu ve dominant türlerin bulunduğunu gösterir. Örneğin, F29 (0.624), O13 (0.655), S49 (0.675) gibi kare kodları düşük çeşitlilik değerlerine sahiptir (Şekil 10).

Simpson çeşitlilik hesabına göre, değer 1'e ne kadar yakınsa çeşitlilik o kadar yüksektir. I48 (0.700912), M51 (0.733611), O43 (0.793651) gibi kareler yüksek çeşitlilik gösteriyor. Bu alanlarda türlerin dağılımı daha dengeli ve birçok tür bulunuyor. Bu da bu alanların ekolojik olarak daha sağlıklı ve dengeli olduğunu gösterir. D35 (0.597396), H33 (0.646943), L16 (0.609694) gibi kareler orta seviyede çeşitlilik gösteriyor. Bu alanlarda tür çeşitliliği mevcut ancak bazı türlerin baskın olabileceğini ve bu nedenle çeşitliliğin tam anlamıyla dengeli olmadığını işaret edebilir. F29 (0.295139), J41 (0.305770), O13 (0.307171) gibi kareler düşük çeşitlilik gösteriyor (Şekil 11). Bu alanlarda birkaç tür baskın olup, diğer türlerin sayısı azdır. Bu, bu alanların ekolojik stres altında olabileceğini veya bazı türlerin rekabet avantajı sağladığını gösterebilir.

Her iki indis de yüksek çeşitlilik gösteren alanlar için benzer sonuçlar veriyor. Orta ve düşük çeşitlilik gösteren alanlar için de benzer eğilimler görülüyor. F29 ve J41 kare kodları her iki indiste de düşük çeşitlilik gösteriyor.



Şekil 10. Sürüngelelerde örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değeri



Şekil 11. Sürüngelelerde örnek gridlere göre Simpson alfa indis değeri

Kuşlarda Alfa Çeşitlilik

Çalışma alanında tespit edilen kuş türlerinden *Lanius collurio* çalışılan 25 karede tespit edilmiştir. *Ciconia ciconia* ise 24 karede tespit edilmiştir. Çalışılan karelerde diğer kuş türlerinin tespit edilme durumları şu şekildedir: *Corvus cornix*, *Emberiza calandra*,

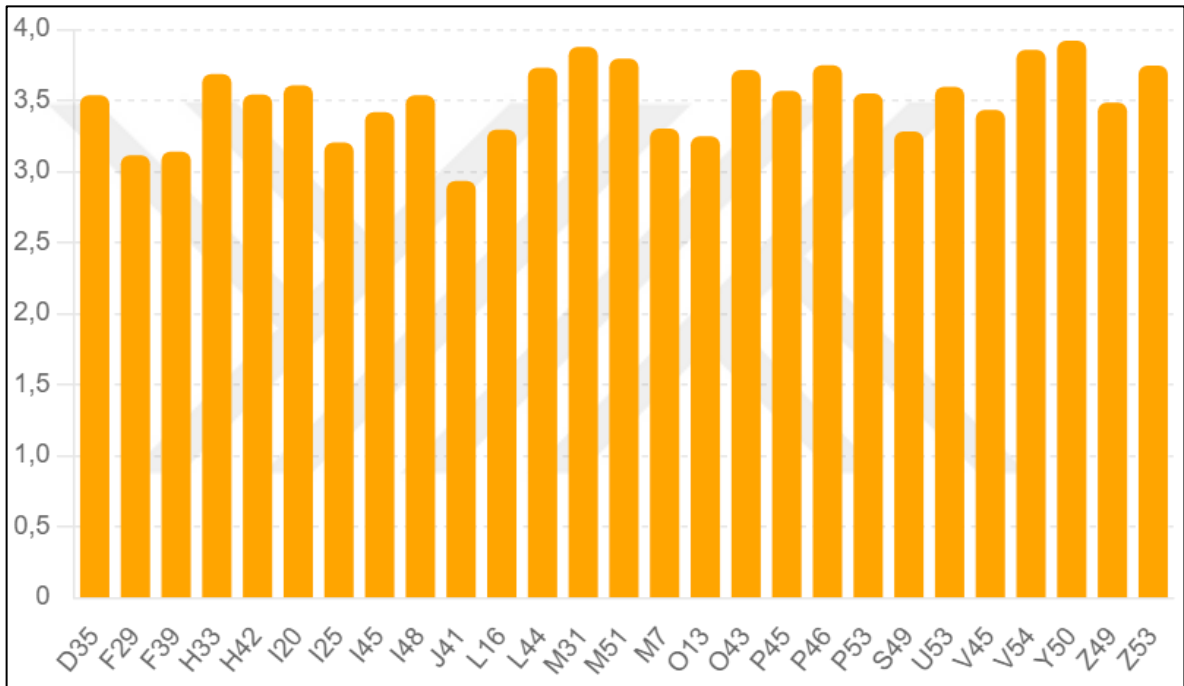
Hirundo rustica, *Passer domesticus* 23 karede, *Ardea cinerea* 22 karede, *Iduna pallida* 21 karede, *Cettia cetti*, *Motacilla flava*, *Streptopelia turtur*, *Upupa epops* 20 karede, *Carduelis carduelis*, *Gallinula chloropus*, *Streptopelia decaocto*, *Vanellus vanellus* 19 karede, *Egretta garzetta*, *Sturnus vulgaris* 17 karede, *Acrocephalus scirpaceus*, *Ardea purpurea*, *Luscinia megarhynchos*, *Motacilla alba* 16 karede tespit edilmiştir. Buna karşın 1 karede gözlenen türler ise şu şekilde verilebilir: *Actitis hypoleucos*, *Alcedo atthis*, *Anthus campestris*, *Burhinus oedicephalus*, *Caprimulgus europaeus*, *Columba oenas*, *Dendrocytes medius*, *Falco vespertinus*, *Ficedula parva*, *Gallinago gallinago*, *Jynx torquilla*, *Oena capensis*, *Pluvialis squatarola*, *Podiceps nigricollis*, *Somateria mollissima*, *Strix aluco*, *Tachymarptis melba*, *Tadorna tadorna*, *Tyto alba*.

Karelerdeki tür sayısını incelediğimizde en yüksek sayıda kuş türü 55 tür ile Y50'de kaydedilmiştir. Sonrasında en yüksek sayıda tür sayısı gözlenen kareler şu şekildedir: M31'de 54 tür, V54'de 52 tür, P46'da 50 tür, M51'de 48 tür, Z53'de 47 tür tespit edilmiştir. En düşük tür gözlenen kareler ise 20 tür ile J41, 24 tür ile F39 ve F29'dur.

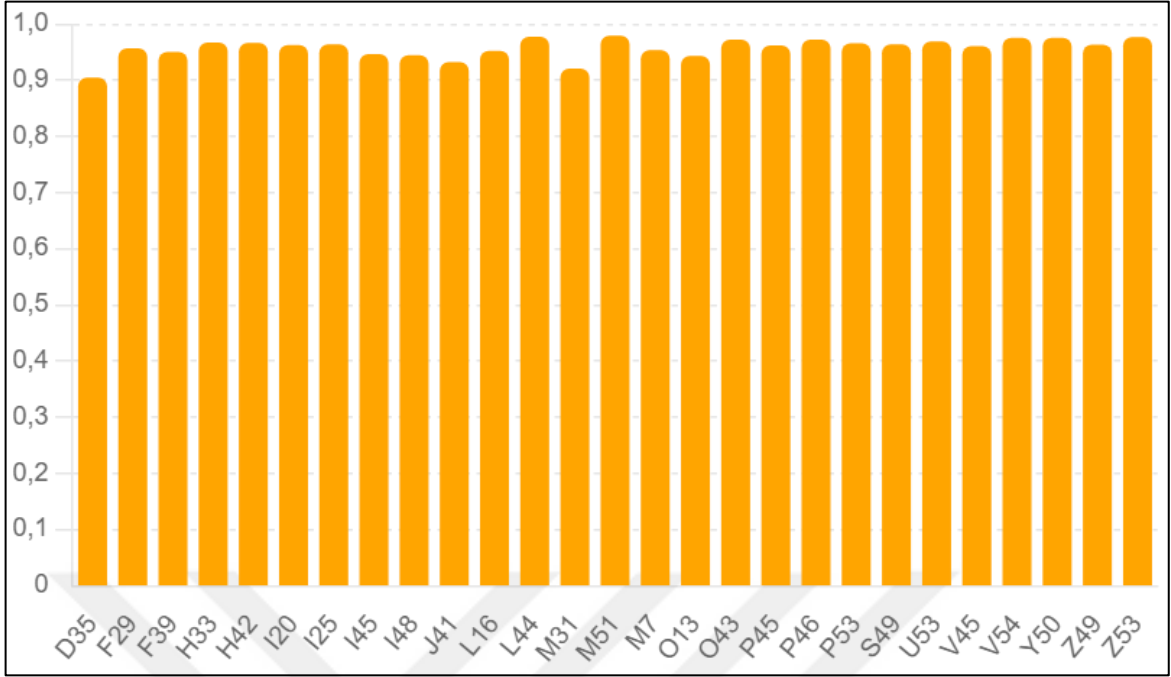
Y50, M31, V54, ve M51 kareleri en yüksek çeşitlilik indisine sahiptir. Bu alanlarda tür çeşitliliği ve dağılımı daha dengeli ve zengin olarak gözlenmiştir. Özellikle Y50 kare kodu, en yüksek Shannon-Wiener indisine (yaklaşık 3.92) sahip olup, bu alanda türlerin hem fazla hem de dağılımının dengeli olduğunu gösterir. Kare kodları L44, O43, P46, Z53, ve H33 de yüksek ama en yüksek olanlardan biraz daha düşük çeşitlilik indisine sahiptir. Bu alanlarda da çeşitlilik zengin ama belki biraz daha az dengeli olabilir. Kare kodları J41 ve L16 daha düşük çeşitlilik indisine sahip (Şekil 12). Bu, bu alanlarda tür sayısının daha az veya türlerin dağılımının daha dengesiz olduğu şeklinde yorumlanabilir. Tür çeşitliliğinin yüksek olduğu alanlar, ekolojik olarak daha zengin ve potansiyel olarak daha sağlıklı ekosistemleri temsil edebilir. Buna karşılık, çeşitliliğin düşük olduğu alanlar, belki de koruma ve iyileştirme çalışmaları gerektiren bölgeler olabilir.

Simpson çeşitlilik indisine göre karelerin çoğunda Simpson indisinin yüksek olduğu görülüyor. Örneğin, H33 ve H 42 karelerinde çeşitlilik oldukça yüksektir (Şekil 13). Bu da, bu karelerdeki tür çeşitliliğinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Simpson çeşitlilik indisinde ve Shannon-Wiener çeşitlilik indisinde karelerin çoğunda yüksek çeşitlilik değerleri gözleniyor. Shannon-Wiener indisi genellikle daha geniş bir aralıkta dağılım gösterirken, Simpson indisi genellikle 0,9'un üzerinde yer almaktadır. Simpson indisinin

daha yüksek değerlere sahip olması, düşük çeşitlilik varyasyonlarına karşı daha az duyarlı olduğunu göstermektedir. Karelerin çoğunda çeşitlilik yüksek olduğu için değerler birbirine yakın olarak çıkmıştır. Shannon-Wiener indisi tür zenginliği ve dağılımını daha detaylı bir şekilde yansıtmaktadır ve daha düşük tür sayısına sahip karelerde bile çeşitliliği daha net ortaya koymaktadır. Shannon-Wiener indisi, tür sayısının yanı sıra türlerin birey sayısının dağılımını da dikkate aldığından, çeşitliliğin daha hassas bir ölçümünü sağlamaktadır. Simpson indisi ise yüksek tür zenginliğine sahip bölgelerde daha stabil ve yüksek değerler sunmaktadır.



Şekil 12. Kuşlarda örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değerleri

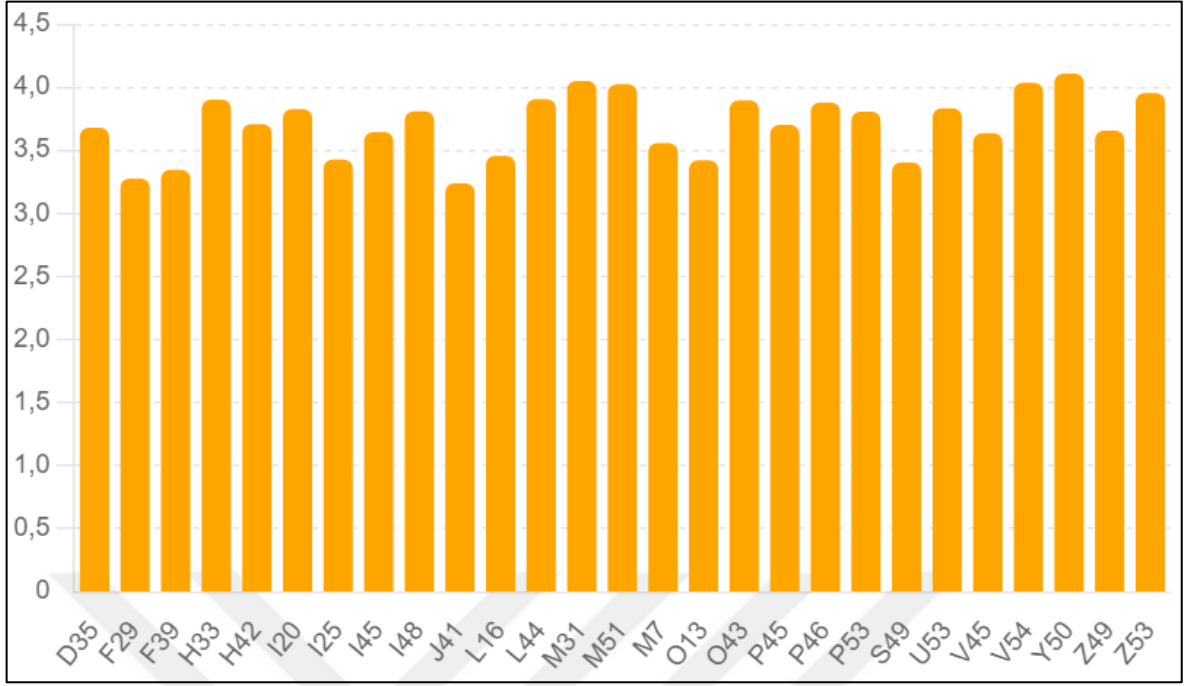


Şekil 13. Kuşlarda örnek gridlere göre Simpson alfa indis değerleri

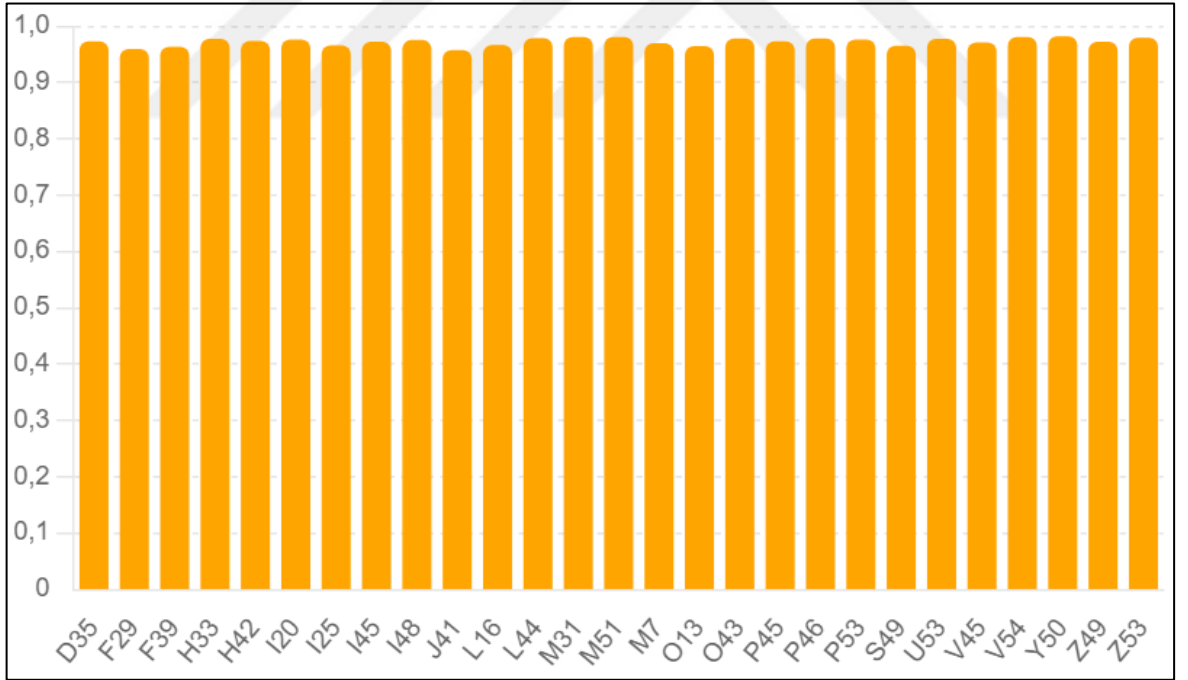
Bütün Taksonlarda Alfa Çeşitlilik

Shannon-Wiener indis değerlerine en yüksek çeşitlilik Y50'de (4.109) gözlenmektedir. Buna karşın en düşük çeşitlilik J41'de (3.239) gözlenmektedir. Burada kuş, sürüngen ve amfibi türlerin toplam çeşitliliği ortaya konulmuştur. Kareler arasında belirgin çeşitlilik farkları gözlenmektedir (Şekil 14).

Simpson alfa çeşitlilik indisine göre Y50 karesi 0,982368 ile en yüksek Simpson çeşitlilik indis değerine sahiptir, dolayısıyla çeşitliliğin en yüksek olduğu alandır. Buna karşın J41 karesi 0,957778 değeri ile en düşük Simpson çeşitlilik indis değerine sahiptir. Ancak görüldüğü gibi en yüksek çeşitlilik gösteren kare ile bu kare arasında çok yüksek farklılık gözlenmemektedir. Kareler arasında varyasyon olduğu gözlenirse de çeşitlilik açısından kareler arasında çok belirgin farklılıklar olmadığı gözlenmektedir (Şekil 15). Shannon Wiener alfa çeşitlilik ile Simpson alfa çeşitlilik sonuçları benzerlik göstermektedir.



Şekil 14. Bütün türlerde örnek gridlere göre Shannon-Wiener alfa indis değerleri



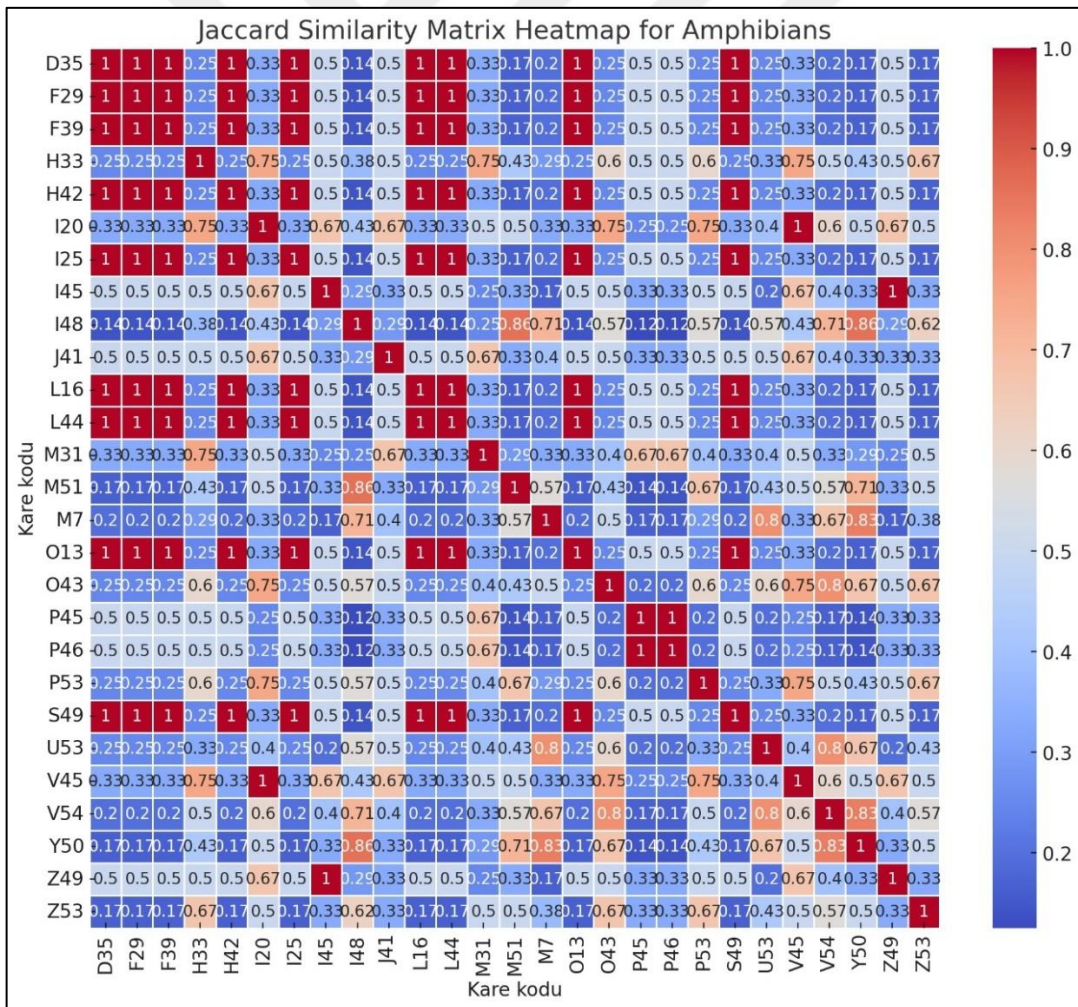
Şekil 15. Bütün türlerde örnek gridlere göre Simpson alfa indis değerleri

4.2.2. Beta çeşitlilik

Amfibilerde Beta Çeşitlilik

27 örneklem alanındaki (kare) toplam tür sayısı 8'dir. Örneklem alanlarındaki ortalama tür sayısı 2,93'tür. Whittaker'in beta çeşitlilik indis değeri ise 2.73'tür.

Şekil 16'deki Jaccard benzerlik matris grafiğinde koyu kırmızı alanlar yüksek benzerlik derecesi göstermektedir. Örneğin, D35-F29, D35-Z49 gibi kareler arasında yüksek benzerlik bulunmaktadır. Birçok alanda ortalamanın üzerinde benzerlik görülmesi alanlardaki tür çeşitliliğinin aynı olmasına bağlanabilir ki, bu da genel olarak gridlerdeki düşük tür çeşitliliğinden kaynaklı olabilir (Şekil 16).

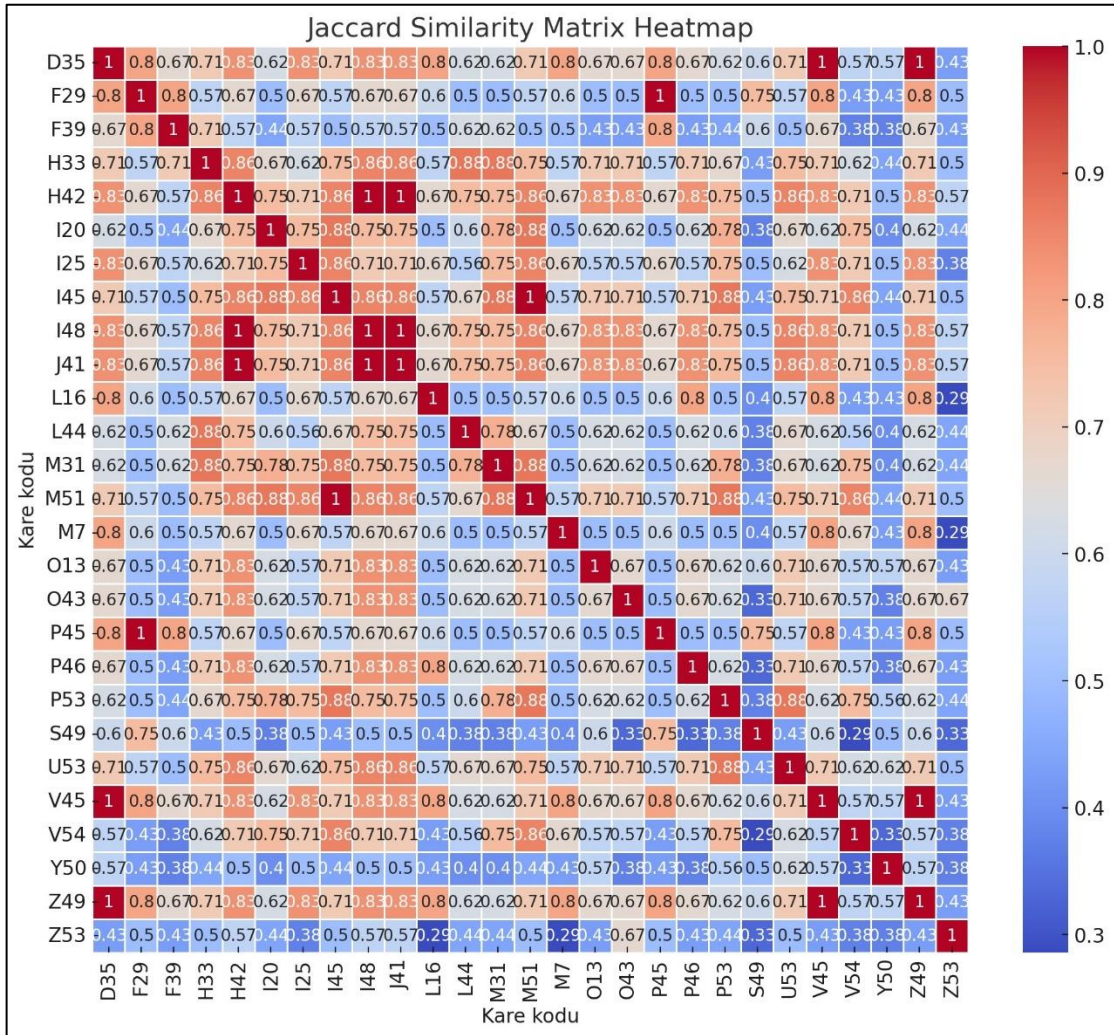


Şekil 16. Amfibilerde Jaccard beta çeşitlilik indisinin alanlar arası ilişkisinin ısı haritası grafiği ile gösterimi

Sürünge­n­ler­de Beta Çe­şit­lilik

27 örne­kle­m alanındaki to­p­lam tür sa­yı­sı 12’dir. Örne­kle­m alanlarındaki ortalama tür sa­yı­sı 5.74’tür. Whittaker’in beta çe­şit­lilik in­disi 2,09’dur.

Şe­kil 17’deki Jaccard benzerlik ma­tris gra­fi­ğinde koyu kırmızı alanlar yük­sek benzerlik de­re­ce­si gös­ter­mek­te­dir. Örne­ğin, V54-Z53, F29-P45, D35-Z49, I48-H42 ka­re­leri arası­nda yük­sek benzerlik bulun­mak­ta­dır. Birçok alanda ortalamanın üzerin­de benzerlik gö­rül­me­si alanlardaki tür çe­şit­lili­ğinin aynı olma­sına bağ­lanabilir ki, bu da genel olarak gridlerdeki düşük tür çe­şit­lili­ğinden kaynaklı olabilir (Şe­kil 17).

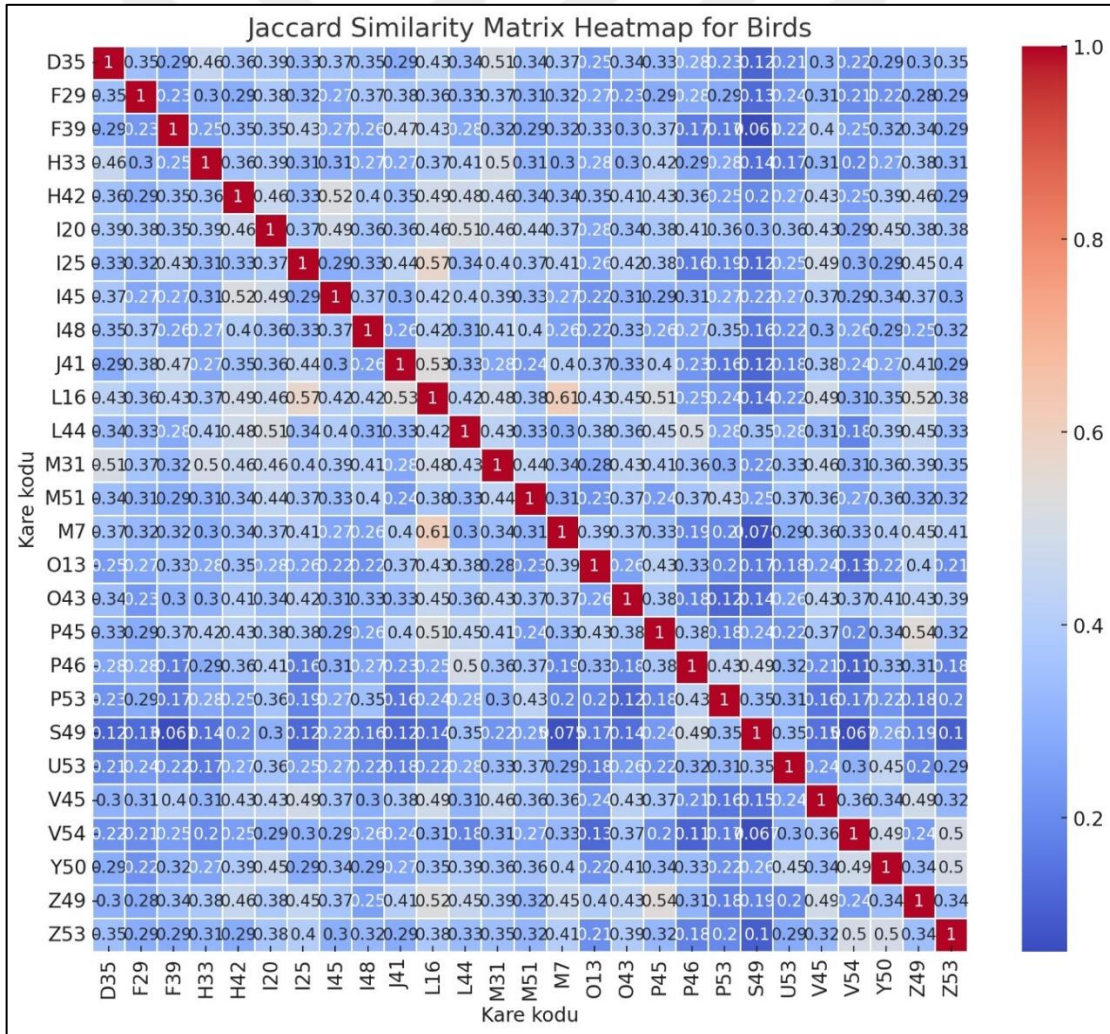


Şe­kil 17. Sürünge­n­ler­de Jaccard beta çe­şit­lilik in­disinin alanlar arası iliş­ki­si­nin ısı haritası gra­fi­ği ile gös­te­ri­mi

Kuşlarda Beta Çeşitlilik

27 örneklem alanındaki toplam tür sayısı 129 olarak tespit edilmiştir. Örneklem alanlarındaki ortalama tür sayısı 37,67 olarak hesaplanmıştır. Whittaker'in beta çeşitlilik indisi 3,42 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 18'deki Jaccard benzerlik matris grafiğinde mavi alanlar düşük benzerlik derecesi göstermektedir. Çoğu karede açık mavi ve mavi tonlarda alanlar gözlenmektedir ki bu da kareler arası tür çeşitliliğinin genel olarak düşük olduğu anlamına gelmektedir. (Şekil 18). Bazı spesifik habitat türlerin bu çeşitlilik değerini düşürdüğü, o nedenle de bu türlerin hem daha az alanda hem de daha az sayıda gözlenmeleri nedeniyle alanlar arası benzerliğin düşük çıktığı ifade edilebilir.



Şekil 18. Kuşlarda Jaccard beta çeşitlilik indisinin alanlar arası ilişkisinin ısı haritası grafiği ile gösterimi

Bütün Taksonlarda Beta Çeşitlilik

27 örneklem alanındaki toplam tür sayısı 149 olarak tespit edilmiştir (gama çeşitlilik). Örneklem alanlarındaki ortalama tür sayısı 46.33'tür (alfa çeşitlilik). Whittaker'in beta çeşitlilik indis değeri 3,22'dir. Bu sonuç, örneklem alanları arasında belirgin bir çeşitlilik olduğunu göstermektedir.

4.3. Habitat İle Tür Çeşitliliği İlişkisi

27 örneklem alanında, gözlem yapılan noktalardaki baskın habitat tipi dikkate alınarak her bir kare için bir habitat tipi atanmıştır. Buna göre 6 kare kumul çalılık ve ağaçlık alan, 10 kare sazlık-bataklık ve su yüzeyleri habitatı, 7 kare tarım alanı ve 4 kare de yerleşim yeri olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7

Çalışılan kareler ve her bir kare için tanımlanan habitat tipi

Kare kodu	Habitat tipi
D35	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
F29	Tarım alanı
F39	Tarım alanı
H33	Tarım alanı
H42	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
I20	Kumul çalılık ve ağaçlık
I25	Yerleşim
I45	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
I48	Kumul çalılık ve ağaçlık
J41	Tarım alanı
L16	Tarım alanı
L44	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
M31	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
M51	Kumul çalılık ve ağaçlık

Tablo 7'nin devamı

Kare kodu	Habitat tipi
M7	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
O13	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
O43	Tarım alanı
P45	Tarım alanı
P46	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
P53	Kumul çalılık ve ağaçlık
S49	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
U53	Kumul çalılık ve ağaçlık
V45	Yerleşim
V54	Kumul çalılık ve ağaçlık
Y50	Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri
Z49	Yerleşim
Z53	Yerleşim

Amfibiler için tek başına bir değerlendirme yaptığımızda kumul çalılık ve ağaçlık habitatta 7 tür, sazlık-bataklık ve su yüzeyleri habitatında 7 tür, yerleşim alanında 6 tür, tarım alanında 5 tür kaydedilmiştir. Sürüngenler içinse sazlık-bataklık ve su yüzeyleri habitatında 11 tür, kumul çalılık ve ağaçlık habitatta 9 tür, yerleşimde 8 tür, tarım alanında 7 tür kaydedilmiştir. Kuşlar için sazlık-bataklık ve su yüzeyleri habitatında 105 tür, kumul çalılık ve ağaçlık habitatta 99 tür, tarım alanında 81 tür, yerleşim alanında 68 tür kaydedilmiştir. Bütün türler birlikte değerlendirildiğinde sazlık-bataklık ve su yüzeyleri habitatında 123 tür, kumul çalılık ve ağaçlık habitatında 115 tür, tarım alanında 93 tür, yerleşim alanında 82 tür kaydedilmiştir (Tablo 8). Habitat çeşitliliği ile tür çeşitliliği arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($\chi^2=3.0$, $p=0.391$).

Shannon-Wiener alfa çeşitlilik indis değerine göre kumul çalılık ve ağaçlık alan için $H'=1.55$, sazlık-bataklık alan için $H'=1.37$, tarım alanı için $H'=1.69$ ve yerleşim içinse $H'=1.42$ olarak hesaplanmıştır. Habitatlar arasında Shannon-Wiener indis değerleri bakımından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($F=0.146$, $p=0.932$). Bu sonuçlara göre

habitatların tür çeşitliliği ve dağılımı açısından birbirine benzer olduğunu ve aralarında belirgin bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Kızılırmak Deltası'nda birçok habitat iç içe geçmiştir. Yörükler subasar ormanında baskın habitat ormanlık alan gibi düşünülse de orman içinde küçük göller, yer yer tarım arazileri, ormanın bazı galerilerinde kumul ve çalılık alanlar bulunmaktadır. Dolayısıyla pek çok habitat bir arada bulunmaktadır. Tanımlanmış olan habitatlarda da çeşitlilik açısından farklılık bulunmaması buna bağlanabilir. Çalışma alanı sınırını olarak aldığımız Doğal Sit Alanı içinde büyük bir yerleşim bulunmamaktadır. Yerleşim olarak tanımladığımız alan Doğal Sit Alanı sınırında ve içinde bulunan köylerdir ve burada evler dağınık olarak sazlık, bataklık ve tarım alanları içine konumlanmıştır. Dolayısıyla yerleşim yerlerinde beklediğimiz düşük sayıda tür çeşitliliğini burada görememiş olmamızın sebebi buradaki yerleşim yerlerinin de heterojen bir habitat yapısına sahip olmasından kaynaklıdır.

Tablo 8

Habitat tipine göre tür çeşitliliği

Habitat tipi	Toplam Tür Çeşitliliği	Amfibi Tür Çeşitliliği	Sürünge Tür Çeşitliliği	Kuş Tür Çeşitliliği
Kumul çalılık ve ağaçlık	115	7	9	99
Sazlık-bataklık ve su yüzeyleri	123	7	11	105
Tarım alanı	93	5	7	81
Yerleşim	82	6	8	68

BEŞİNCİ BÖLÜM BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir sulak alanın biyolojik çeşitliliği hakkındaki bilgiler, habitatın durumunun belirlenmesinde ve uzun vadeli biyolojik çeşitliliğin korunması için uygun koruma önlemlerinin geliştirilmesinde son derece yararlıdır. Biyolojik çeşitlilik anlamında çalışma esnasında alanda 8 amfibi türü ve 12 sürüngen türü tespit edilmiştir. Bu çalışma ile daha önceki çalışmalarda (Yeniyurt vd., 2008) saha çalışması olmaksızın habitat uygunluğuna göre yapılan değerlendirmeler sonucu alanda olduğu belirtilen bazı türlerin alanda olmadığı ortaya konmuştur. Böylelikle alanda sadece gerçek dağılım gösteren türler rapor edilmiş, güncel bir herpetofauna tür listesi ortaya çıkarılmıştır. Farklı araştırma yöntemleri ile birkaç türün daha listeye eklenmesi muhtemeldir. O nedenle farklı yöntemler kullanarak sistematik izleme çalışmalarını devam ettirmek biyoçeşitlilik tespiti ve değişimini anlayabilmek açısından oldukça önemlidir.

Yaşar (2018) tarafından literatür verileri derlenerek hazırlanan kurbağa ve sürüngen tür zenginliği haritalarında Kızılırmak Deltası'nın bulunduğu alan kurbağalar açısından zengin tür çeşitliliğine sahip olarak gösterilmiş, buna karşın sürüngenler açısından düşük tür zenginliği olduğu haritada gösterilmiştir. Hem farklı sulak alanlarla kıyaslandığında hem de Türkiye'nin sahip olduğu amfibi ve sürüngen tür sayıları ile kıyaslandığında Kızılırmak Deltası'nın herpetofauna açısından zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahip olduğu ifade edilebilir.

Sadece üreme dönemini kapsayacak şekilde haziran ayında yürütülen üç yıllık çalışmada 129 kuş türü tespit edilmiş olup, bunlardan 115 türün ürediği belirlenmiştir. Boyla ve ark. (2019), Türkiye genelinde üreyen kuş tür sayısını 313 olarak bildirmiştir. Türkiye geneli ile kıyaslandığında alandaki üreyen tür sayısı oldukça yüksektir ve Türkiye'de üreyen kuş tür sayısının %36'sına karşılık gelmektedir.

Tespit edilen *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla orientalis*, *Pelobates syriacus*, *Pelophylax ridibundus*, *Rana dalmatina*, *Triturus anatolicus*, *Ommatotriton nesterovi*

amfibi türlerinin hepsi IUCN kırmızı liste kategorisine göre koruma önceliği düşük türlerdir. IUCN kırmızı liste kategorisine göre tespit edilen 12 sürüngen türünden *Testudo graeca* VU-Hassas kategorisinde, *Emys orbicularis* NT-Tehdide yakın kategorisinde listelenmiş olup, *Darevskia bithynica*'nın IUCN kırmızı liste kategorisi henüz değerlendirilmemiştir (NE). Alanda tespit edilen 129 kuş türünden *Aythya ferina*, *Falco vespertinus* ve *Streptopelia turtur* türleri IUCN kırmızı liste kategorisine göre VU-Hassas olarak listelenmiştir. *Aythya nyroca*, *Vanellus vanellus* ve *Haematopus astralegus* türleri ise NT-Tehdide yakın olarak listelenmiştir. Birçok alan koruma ve yönetim çalışmalarında ve alanların koruma öncelikli olarak tanımlanmasında oradaki tür çeşitliliği ve koruma öncelikli türler değerlendirme açısından ön plana çıkmaktadır. Kızılırmak Deltası da koruma öncelikli sürüngen ve kuş türlerinin önemli yaşam evrelerini geçirdikleri bir sulak alan ekosistemidir. Bu nedenle bu alanın ve türlerin korunması daha önceliklidir.

Bu çalışma ile 3 yıl boyunca farklı habitatları temsil eden noktalarda gerçekleştirilen üreme çalışması ile Kızılırmak Deltası'nın güncel üreyen kuşlar listesi oluşturulmuştur. Hustings ve Dijk (1994) tarafından 1992 yılında yapılan üreyen kuşlar çalışması dışında alanda bazı türlerin üreyen popülasyon büyüklüklerin tespitine yönelik çalışmalar dışında genel bir üreyen kuş türlerinin tespitine yönelik çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma ile alanda güncel durumda 115 türün ürediği belgelenmiştir. 1992 yılında alanda hiç üreme kaydı bulunmayan 17 tür için (*Bubulcus ibis*, *Plegadis falcinellus*, *Cygnus olor*, *Porphyrio poliocephalus*, *Gallinago gallinago*, *Gelochelidon nilotica*, *Chlidonias hybridus*, *Chlidonias leucopterus*, *Columba livia*, *Columba oenas*, *Streptopelia decaocto*, *Spilopelia senegalensis*, *Riparia riparia*, *Delichon urbicum*, *Erithacus rubecula*, *Remiz pendulinus*, *Corvus frugilegus*) yeni üreme kaydı verilmiştir. Ayrıca Hustings ve Dijk (1994) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın göç dönemini de kapsamış olması sebebiyle normalde alanda üreme ihtimali olmayan türler de üreyen türler arasında listelenmiştir. *Gallinago gallinago* için Türkiye'de ilk kesin üreme kaydı Kızılırmak Deltası'ndan verilmiştir (Oğuz vd., 2022). Alanda aslında üremesini beklediğimiz *Asio otus* ve *Alcedo atthis* türlerinin alanda kaydedilmesi dışında (üreme kodu A1) herhangi bir üreme kaydı tespit edilmemiş olması bu türlere yönelik daha tür odaklı araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Kaydedilen amfibi türlerinden en yaygın olanı *Pelophylax ridibundus* olarak tespit edilmiştir. Shannon-Wiener alfa çeşitlilik indis değeri orta ve düşük seviyelerde tespit

edilmiş olup, örneklem gridlerinde tür çeşitliliğinin düşük olduğu ve dominant bazı türlerin bu sonuca neden olabileceği düşünülmüştür. Amfibiler oldukça kriptik özellikte canlılar olup, doğrudan gözlem yoluyla tespitleri oldukça sınırlıdır. O nedenle daha farklı araştırma yöntemleri kullanılarak bu örneklem alanlarında daha objektif bir değerlendirme sağlayacak sonuçlar elde edilmesi mümkün olabilecektir.

Kaydedilen sürüngen türlerinden *Natrix natrix*, *Natrix tessellata* ve *Emys orbicularis* alanda en yaygın kaydedilen türler olmuştur. Tür çeşitliliği açısından yüksek örneklem alanların genel olarak kumul, çalılık ve ağaçlık habitat tipine sahip olduğu görülmektedir. Ağırlıklı olarak düşük çeşitlilik görülen örneklem alanların ise tarım alanları olduğu gözlenmektedir.

Kaydedilen kuş türlerinden *Lanius collurio* ve *Ciconia ciconia* alanda en yaygın kaydedilen türler olmuştur. Tür çeşitliliği açısından öne çıkan habitatlar sazlık-bataklık ve su yüzeyleri ile kumul, çalılık ve ağaçlık habitat tipleri olmuştur.

Bütün türler bir arada değerlendirildiğinde habitat çeşitliliği ile tür çeşitliliği arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bunun temel nedeni Kızılırmak Deltası'nda bütün habitatlar aslında iç içe geçmiş durumdadır. Bir sazlık bataklık alandan bahsederken, hemen yanında kumul ve çalılıkların olduğu habitat yer almaktadır. Habitatlar iç içe geçtiğinden habitata göre tür çeşitliliği bakımından farklılık gözlenmemiştir. Bu da Kızılırmak Deltası'nın her kesiminin korumaya değer, tür çeşitliliği bakımından oldukça zengin olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Alan bir ekosistem olarak bütüncül ele alınarak koruma ve yönetim çalışmaları o yönde gerçekleştirilmelidir.

Taksonlar arası farklı türlerin bir arada bulunması, farklı habitat seçimi modellerinin ve hatta habitat mevcudiyetinin bir sonucu olabilir. Habitat zenginliği genelde zengin bir komünite yapısına işaret etmektedir ve düşük rekabet sonucu tür birlikteliklerine imkan sağlayabilmektedir. Kızılırmak Deltası'ndaki heterojen habitat yapısı türlerin bir arada bulunmasını sağlamaktadır ve alandaki çeşitliliğin bir yansımasıdır.

KAYNAKÇA

- Akdemir, D. (2023). Kaz Dağlarında Ağaçkakan (Picidae) türlerinin habitat tercihlerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Isparta uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta.
- Akelma, R. (2008). Diyarbakır yöresi kurbağa ve sürüngen türlerinin araştırılması: Diyarbakır yöresinin herpetofaunası. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Akın, E. (2020). Büyükçekmece Gölü Havzası (İstanbul) herpetofaunası ve mevcut türlerin habitat seçimleri. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- AmphibiaWeb. (2023). University of California, Berkeley, CA, USA. <https://amphibiaweb.org> (Erişim tarihi: 26.06.2023)
- Arslan, D. (2022). A comparative study of biodiversity between natural, urban and agriculture environments in the Gediz Delta, Turkey. Doktora Tezi. D'Avignon Universite. Avignon.
- Atauri, J. A., ve de Lucio, J. V. (2001). "The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians, reptiles and lepidopterans in Mediterranean landscapes." *Landscape ecology*, 16, 147-159.
- Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C. and Stuart, S.N. (Editors) 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. *A Global Species Assessment*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xxiv + 191 pp.
- Baptista, L. F., P. W. Trail, H. M. Horblit, G. M. Kirwan, and P. F. D. Boesman (2020). Namaqua Dove (*Oena capensis*), version 2.0. *In Birds of the World* (T. S. Schulenberg and B. K. Keeney, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.namdov1.02>
- Baran, İ., ve Atatür, M. K. (1998). Türkiye Herpetofaunası (Kurbağa ve Sürüngenler). Çevre Bakanlığı, Ankara, 1-214.

- Başıoğlu, M., ve Baran İ. 1977. *Türkiye Sürüngenleri Kısım I. Kaplumbağa ve Kertenkeleler*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, İzmir. 260 s.
- Başıoğlu, M., ve Baran İ. 1980. *Türkiye Sürüngenleri Kısım II. Yılanlar*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, İzmir. 218 s.
- Beşir, İ. H. (2018). Rize ilindeki çift yaşarların dağılımlarının haritalanması. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Bibby, C. J. (2004). Bird diversity survey methods. *Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*, 11.
- Billerman, S. M., Keeney, B. K., Rodewald, P. G., Schulenberg, T. S. (Editors). 2022. *Birds of the World*. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>
- BirdLife International (2022) *State of the World's Birds 2022: Insights and solutions for the biodiversity crisis*. Cambridge, UK: BirdLife International
- Blaustein, A. R., ve Belden, L. K. (2003). "Amphibian defenses against ultraviolet-B radiation". *Evolution & development*, 5(1), 89-97.
- Blaustein, A. R., ve Kiesecker, J. M. (2002). "Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations". *Ecology letters*, 5(4), 597-608.
- Boyla, K.A., Sinav, L. ve Dizdaroğlu D.E. (2019). *Türkiye Üreyen Kuş Atlası*. WWF-Türkiye, Doğal Hayatı Koruma Vakfı. İstanbul.
- Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., Rylands, A. B., Konstant, W. R., ... Hilton-Taylor, C. (2002). "Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity." *Conservation biology*, 16(4), 909-923.
- Carey, C., Alexander, M. A. (2003). "Climate change and amphibian declines: is there a link?." *Diversity and distributions*, 9(2), 111-121.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., ... ve Naeem, S. (2012). "Biodiversity loss and its impact on humanity." *Nature*, 486(7401), 59-67.

- Cardoso, P., Erwin, T.L., Borges, P.A.V. ve New, T.R. (2011). "The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them." *Biological Conservation*, 144, 2647–2655.
- Chapin III, F. S., Eugster, W., McFadden, J. P., Lynch, A. H., ve Walker, D. A. (2000). "Summer differences among arctic ecosystems in regional climate forcing." *Journal of Climate*, 13(12), 2002-2010.
- Collins, J. P., ve Storfer, A. (2003). "Global amphibian declines: sorting the hypotheses." *Diversity and distributions*, 9(2), 89-98.
- Cox, N., Young, B. E., Bowles, P., Fernandez, M., Marin, J., Rapacciuolo, G., ... ve Xie, Y. (2022). "A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods." *Nature*, 605(7909), 285-290.
- Cumhuriyet, O. (2020). Çıldır Gölü (Ardahan) amfibilerinin izlenmesi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çağırankaya, S., ve Meriç, D. (2013). *Türkiye'nin önemli sulak alanları. RAMSAR alanlarımız*, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Hassas Alanlar Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- D'Amen, M., Pietrangeli, B., ve Bologna, M. A. (2010). "Human-provoked amphibian decline in central Italy and the efficacy of protected areas." *Wildlife Research*, 37(7), 547-557.
- Daszak, P., Strieby, A., Cunningham, A. A., Longcore, J. E., Brown, C. C., ve Porter, D. (2003). "Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridiomycosis, an emerging fungal disease of amphibians." *Herpetological journal*, 14, 201-208.
- Díaz, S., ve Malhi, Y. (2022). "Biodiversity: Concepts, patterns, trends, and perspectives." *Annual Review of Environment and Resources*, 47(1), 31-63.
- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., ... ve Zlatanova, D. (2015). "The IPBES Conceptual Framework—connecting nature and people". *Current opinion in environmental sustainability*, 14, 1-16. doi:10.1016/j.cosust.2014.11.002

- Dobson, A. (2005). "Monitoring global rates of biodiversity change: challenges that arise in meeting the Convention on Biological Diversity (CBD) 2010 goals." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 229-241.
- Dodd Jr, C. K. (2010). Diversity and similarity. *Amphibian Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*, 321.
- Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyoğlu, S., Kılıç, D.T., Lise, Y. 2006. *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Doğa Derneği, Ankara
- Eksilmez, H., Altunışık, A., ve Özdemir, N. (2017). "Karçal dağları (Artvin/Türkiye)'nin Herpetofaunası." *Biological Diversity and Conservation*, 10(1), 1-5.
- Elton, C.S. 1966 . *The Pattern of Animal Communities* . Chapman & Hall , London .
- Eser, Ö. 2009. Başkomutan Tarihi Milli Parkı'nın (Kocatepe bölümü) herpetofaunası. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Furtun, Ö., Erciyas-Yavuz, K., Karataş, A. 2023. *Trakus, Türkiye'nin Kuşları*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 4. Baskı. İstanbul. 411 s.
- Frost, D.R. 2023. *Amphibian Species of the World: an online reference*. Version 6.2 (26.06.2023). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Fluet-Chouinard, E., Stocker, B. D., Zhang, Z., Malhotra, A., Melton, J. R., Poulter, B., ... ve McIntyre, P. B. (2023). "Extensive global wetland loss over the past three centuries." *Nature*, 614(7947), 281-286.
- Gallant, A. L., Klaver, R. W., Casper, G. S., Lannoo, M. J. (2007). "Global rates of habitat loss and implications for amphibian conservation." *Copeia*, 2007(4), 967-979.
- Galewski, T., ve Devictor, V. (2016). "When common birds became rare: historical records shed light on long-term responses of bird communities to global change in the largest wetland of France." *PLoS One*, 11(11), e0165542.

- Gardner, T. A., Fitzherbert, E. B., Drewes, R. C., Howell, K. M., Caro, T. (2007). "Spatial and temporal patterns of abundance and diversity of an East African leaf litter amphibian fauna." *Biotropica*, 39(1), 105-113.
- Gibbons, J. W., Scott, D. E. Ryan, T. J. Buhlmann, K. A., Tuberville, T. D. , Metts, B. S. , Greene, J. L., Mills, T., Leiden, Y., Poppy, S., Winne. C. (2000). "The global decline of reptiles, deja vu amphibians." *BioScience* 50:653–666.
- Gill, F, D Donsker, and P Rasmussen (Eds). (2024). *IOC World Bird List* (v 14.1). Doi 10.14344/IOC.ML.14.1. <http://www.worldbirdnames.org/>
- Glowka, L., Burhenne-Gulmin F, Synge H. (1994). *A guide to the Convention on Biological Diversity*. Gland Switzerland: World Conservation Union
- Göcek Ç. (2023). Balkan Duvar Kertenkelesi'nin (Sauria: lacertidae, Podarcis Tauricus) geçmiş, günümüz ve gelecek coğrafik dağılım örüntüleri. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Günay, U. K. (2017). Troya Tarihi Milli Parkı çevresindeki amfibi ve kuş populasyonları üzerine ekolojik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale
- Hairston , N.G. (1989) . *Ecological Experiments* . Cambridge University Press , Cambridge
- Hayes, T. B., Falso, P., Gallipeau, S., ve Stice, M. (2010). "The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective." *Journal of Experimental Biology*, 213(6), 921-933.
- Heywood VH. 1995. *Global biodiversity assessment*. New York NY: Columbia Univ Pr. 1140 p
- Husting, F., ve Dijk, van K. (1994). *Bird census in the Kızılırmak Delta, Turkey, in spring 1992*. WIWO Report, 45, 1–170.
- IPBES (2019): *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian,

G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.

IUCN 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2.* <<https://www.iucnredlist.org>>

IUCN 2024. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1.* <https://www.iucnredlist.org>

Karataş, A., Filiz, H., Erciyas-Yavuz, K., Özeren, S.C., Tok, C.V. 2021. *The Vertebrate Biodiversity of Turkey*. Chapter 10. IN: Öztürk, M., Altay, V., Efe, R. (editors) *Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia – Volume I: West Asia and Caucasus*, Springer-Nature.

Kats, L. B., ve Ferrer, R. P. (2003). “Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation.” *Diversity and distributions*, 9(2), 99-110.

Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., ... ve Foppen, R. P. B. (2020). *European breeding bird atlas 2: distribution, abundance and change*. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.

Keil, P., Storch, D., Jetz, W. (2015). “On the decline of biodiversity due to area loss.” *Nature communications*, 6(1), 8837.

Keystone Center. (1996). *The keystone national policy dialogue on ecosystem management*. Keystone Center.

Kılıç, D. T., Eken, G. (2004). *Türkiye'nin önemli kuş alanları: 2004 güncellemesi*. Doğa Derneği.

Kiesecker, J. M., Blaustein, A. R., Miller, C. L. (2001). “Transfer of a pathogen from fish to amphibians.” *Conservation Biology*, 15(4), 1064-1070.

Lannoo, M. J., Lang, K., Waltz, T., Phillips, G. S. (1994). “An altered amphibian assemblage: Dickinson County, Iowa, 70 years after Frank Blanchard's survey.” *American Midland Naturalist*, 311-319.

- Lomolino, M.V. (2004). *Conservation biogeography. Frontiers of biogeography: new directions in the geography of nature* (ed. by M.V. Lomolino and L.R. Heaney), pp. 293–296. Sinauer, Sunderland, MA
- Luedtke, J. A., Chanson, J., Neam, K., Hobin, L., Maciel, A. O., Catenazzi, A., ... ve Stuart, S. N. (2023). “Ongoing declines for the world’s amphibians in the face of emerging threats.” *Nature*, 622(7982), 308-314.
- Magurran AE. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton NJ: Princeton Univ Press.
- Magurran, A. E. (2003). *Measuring biological diversity*. John Wiley & Sons.
- Mahim, H. (2020). Anadolu otoyolu Kahramankazan (Ankara)- Gerede (Bolu) arasındaki yol kenar habitatlarının herpetofauna tarafından kullanımının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Marsh, D. M., ve Trenham, P. C. (2001). “Metapopulation dynamics and amphibian conservation.” *Conservation biology*, 15(1), 40-49.
- McKnight, D. T., ve Howell, H. J. (2015). A comparison of the flight initiation distances of male and female American bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*) and green frogs (*Lithobates clamitans*).
- Mora, C., Tittensor, D.P., Adl, S., Simpson, A.G.B. ve Worm, B. (2011). “How many species are there on Earth and in the ocean?” *PLoS Biol* 9(8):e1001127
- Morin, P. J. (2009). *Community ecology*. John Wiley & Sons.
- Nunes, A. L., Fill, J. M., Davies, S. J., Louw, M., Rebelo, A. D., Thorp, C. J., ... ve Measey, J. (2019). “A global meta-analysis of the ecological impacts of alien species on native amphibians.” *Proceedings of the Royal Society B*, 286(1897), 20182528.
- Nori, J., Lemes, P., Urbina-Cardona, N., Baldo, D., Lescano, J., ve Loyola, R. (2015). “Amphibian conservation, land-use changes and protected areas: A global overview.” *Biological Conservation*, 191, 367-374.

- Noss, R. F., Cooperrider, A.Y. (1994). *Saving nature's legacy: protecting and restoring biodiversity*. Island Press, Washington, D.C. 416pp.
- NRC (1999). *Perspectives on biodiversity: valuing its role in an everchanging world*. Washington, DC: National Academy Press. 129 p.
- Oğuz, D., Bal, M., Yavuz, N., Torun, Z., Sevil, Y., ve Erciyas-Yavuz, K. (2022). "First breeding record of the Common Snipe (*Gallinago gallinago*) for Turkey." *Zoology in the Middle East*, 68(4), 375-376.
- Ortega-Andrade, H. M., Rodes Blanco, M., Cisneros-Heredia, D. F., Guerra Arévalo, N., López de Vargas-Machuca, K. G., Sánchez-Nivicela, J. C., ... ve Yáñez Muñoz, M. H. (2021). "Red List assessment of amphibian species of Ecuador: A multidimensional approach for their conservation." *PloS one*, 16(5), e0251027.
- Othman, S. N., Wang, Z. Q., Qiu, Z. X., ve Borzée, A. (2024). "Overtrading of widespread generalist amphibians is a global biodiversity time-bomb." *Biodiversity*, DOI: 10.1080/14888386.2024.2368511
- Özgencil, K. (2017). İklim, göl su seviyesi değişimleri ve sucul bitki kayıtlarını kullanarak kış ortası su kuşu sayımlarındaki örüntülerin aydınlatılması. Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özgül, C. N. (2022). Bozcaada'da yaşayan amfibi ve reptil türlerinin habitat ve çevresel değişimlere göre dağılışı haritalarının oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S. (2005). Türkiye'nin 122 Bitki Alanı. wwf Türkiye, İstanbul. Özuslu, E. 2004. Gaziantep Üniversitesi Kampüs florası. *Çev.-Kor. Dergisi* 14(53): 25-32.
- Per, E., Yaşar, A., Özesmi, S.L. and Özesmi, S. (2002). "Turkish breeding bird atlas pilot Project 2001: Erciyes Mountain and Kayseri Region." *Bird Census News*, 15(1), s. 2-21.
- Pielou EC. (1975). *Ecological diversity*. New York NY: J Wiley

- Pincheira-Donoso, D., Bauer, A. M., Meiri, S. ve Uetz, P. (2013). "Global taxonomic diversity of living reptiles." *PLoS ONE* 8, e59741.
- Pounds, J. A., Fogden, M. P., Savage, J. M., ve Gorman, G. C. (1997). "Tests of null models for amphibian declines on a tropical mountain." *Conservation biology*, 11(6), 1307-1322.
- Raxworthy, C.J., Martinez-Meyer, E., Horning, N., Nussbaum, R.A., Schneider, G.E., Ortega-Huerta, M.A. ve Peterson, A.T. (2003) "Predicting distributions of known and unknown reptile species in Madagascar." *Nature*, 426, 837–841.
- Rajpar, M. N., Khan, S. A., Ullah, S., Rajpar, A. H., ve Zakaria, M. (2021). *Assessing The Habitat Suitability of Six Coniferous Forests Using Avian Assemblages At High Altitude Ecosystem*. DOI:10.21203/rs.3.rs-586649/v1
- Sandifer, P.A., Sutton-Grier, A.E., Ward, B.P. (2015). "Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation." *Ecosystem services*, 12, 1-15.
- Scheele, B.C., Pasmans, F., Skerratt, L.F., Berger, L., Martel, A., Beukema, W., Acevedo, A.A., Burrowes, P.A., Carvalho, T., Catenazzi, A., Riva, I.D.I., Fisher, M.C., Flechas, S.V., Foster, C.N., Frías-Álvarez, P., Garner, T.W.J., Gratwicke, B., Guayasamin, J.M., Hirschfeld, M., Kolby, J.E., Kosch, T.A., Marca, E.L., Lindenmayer, D.B., Lips, K.R., Longo, A.V., Maneyro, R., McDonald, C.A., Mendelson III, J., Palacios-Rodriguez, P., Parra-Olea, G., Richards-Zawacki, C.L., Rödel, M.O., Rovito, S.M., Soto-Azat, C., Toledo, L.F., Voyles, J., Weldon, C., Whitfield, S.M., Wilkinson, M., Zamudio, K.R., Canessa, S.. (2019). "Response to Comment on "Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity"." *Science*, 367, 6484, eaay2905.
- Sinav, L. (2019). Türkiye'deki kuş türü zenginliğinin coğrafi varyasyon deseni. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Siriwardena, G. M., Baillie, S. R., Buckland, S. T., Fewster, R. M., Marchant, J. H., ve Wilson, J. D. (1998). "Trends in the abundance of farmland birds: a quantitative

- comparison of smoothed Common Birds Census indices.” *Journal of Applied Ecology*, 35(1), 24-43.
- Stuart, S., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S.L., Fishman, D.L. and Waller, R.W. (2004). “Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide.” *Science* 306: 1783-1786.
- Trakus. (2024). https://www.trakus.org/kods_bird/uye/?fsx=turkiyenin_kuslari
- Uetz P, Koo MS, Aguilar R, Brings E, Catenazzi A, Chang AT, Chaitanya R, Freed P, Gross J, Hammermann M, Hosek J, Lambert M, Sergi Z, Spencer CL, Summers K, Tarvin R, Vredenburg VT, Wake DB. (2021). “A Quarter Century of Reptile and Amphibian Databases.” *Herpetological Review* 52 (2): 246-255
- Uğuz, M.F., Sevin, M. (2007). *Turkey geology maps sheet MTA E32 technical report no: 32*, Ankara
- UNEP [UNEP]. 1992. Convention on biological diversity. Nairobi Kenya: UNEP
- Uysal, İ. (2011). Kavak Deltası’nın (Sarıyer Körfezi, Çanakkale Türkiye) Herpetofaunası ve mevcut türlerin habitat seçimleri. Yüksek Lisans Tezi. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Vale, M.M. ve Jenkins, C.N. (2012) “Across-taxa incongruence in patterns of collecting bias.” *Journal of Biogeography*, 39, 1744–1748
- Vredenburg VT (2004) “Reversing introduced species effects: experimental removal of introduced fish leads to rapid recovery of a declining frog.” *Proc Natl Acad Sci* 101: 7646–7650
- Wake, D. B. (1991). “Declining amphibian populations.” *Science* 253:860.
- Wilson, E. O., ve Peter, F. M. (1988). *Biodiversity*. National Academy Press
- Wilson, K. A., Westphal, M. I., Possingham, H. P., ve Elith, J. (2005). “Sensitivity of conservation planning to different approaches to using predicted species distribution data”. *Biological Conservation*, 122(1), 99-112.
- Weiskopf, S.R., Rubenstein, M.A., Crozier, L.G., Gaichas, S., Griffis, R., Halofsky, J.E., ... ve Whyte, K.P. (2020). *Climate change effects on biodiversity, ecosystems,*

ecosystem services, and natural resource management in the United States. Science of the Total Environment, 733, 137782.

WWF (World Wide Fund for Nature). (2018). In M. Grooten ve R. E. A. Almond (Eds.), *Living planet report 2018: Aiming higher*. WWF

WWF. 2022. *Yaşayan Gezegen Raporu 2022 – Doğa ile uyumlu bir toplum inşa etmek*. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. ve Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, İsviçre.

Yaşar, Ç. (2018). Türkiye herpetofaunasının haritalandırılması, güncel ve gelecek senaryolar kullanılarak türlere yönelik tahmini dağılış modellerinin oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Yaşar, Ç., Çiçek, K., Mulder, J., Tok, C. V. (2021). “The distribution and biogeography of amphibians and reptiles in Turkey.” *North-Western Journal of Zoology*, 17(2), 232-275.

Yavuz, K. E., Yavuz, N., Tavares, J., Barış, Y. S. (2012). “Nesting habits and breeding success of the White Stork, *Ciconia ciconia*, in the Kızılırmak delta, Turkey: (Aves: Ciconiidae).” *Zoology in the Middle East*, 57(1), 19-26

Yeniyurt C, Çağırankaya S, Lise Y, Ceran Y. (2008). *Kızılırmak deltası sulakalan yönetim planı 2008-2012*, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.

Yılmaz, E. (2019). İstanbul Aydos ormanının kuş çeşitliliği. Yüksek Lisans Tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

<https://royalsociety.org/topics-policy/projects/biodiversity/decline-and-extinction/>