

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YABAN HAYATI EKOLOJİSİ VE YÖNETİMİ ANABİLİM
DALI



SERA GÖLÜ TABİAT PARKI AVİFAUNASI ÜZERİNE
EKOLOJİK BİR DEĞERLENDİRME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE BURUK

TEZ DANIŞMANI

Doç.Dr. Cihangir Kirazlı

BOLU, AĞUSTOS - 2022

KABUL VE ONAY SAYFASI

Merve BURUK tarafından hazırlanan “Sera Gölü Tabiat Parkı Avifaunası Üzerine Ekolojik bir Değerlendirme” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği/ oy çokluğuyla kabul edilmiştir. 15/08/2022

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Cihangir KIRAZLI
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Elif YAMAÇ
Eskişehir Teknik Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Meriç KUMBAŞLI
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- 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 çalışmasında 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 beyan ederim.

Teze ilişkin 19/08/2022 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 19 olarak tespit edilmiştir.

.....
MERVE BURUK

ÖZET

**SERA GÖLÜ TABİAT PARKI AVİFAUNASI ÜZERİNE EKOLOJİK
BİR DEĞERLENDİRME
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MERVE BURUK
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YABAN HAYATI EKOLOJİSİ VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ.DR. CİHANGİR KİRAZLI)**

**BOLU, TEMMUZ - 2022
XII+ 73**

Bu çalışmanın amacı Sera Gölü Tabiat Parkı'nın, kuş çeşitliliği varlığının ortaya çıkarılmasıdır. Tez çalışması kapsamında alanın tür zenginliği, tür çeşitliliği durumları ortaya konmuş, ayrıca türlerin bolluk, frekans ve baskınlık analizleri yapılmıştır.

Tez çalışması Eylül 2019- Mart 2021 tarihleri arasında 42 arazi çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan arazi çalışmaları sonucunda 36 familyaya ait 132 kuş türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin 24 tanesi yerli, 15'i kış göçmeni, 51'i göçmen ve 42 türün ise transit göçmen olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, alanın temporal olarak kuşlar için önemli bir üreme, beslenme ve konaklama alanı olduğunu göstermektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Sera gölü, Avifauna, Tür zenginliği, Tür çeşitliliği, Hill dizileri

ABSTRACT

**AN ECOLOGICAL EVALUATION ON SERA LAKE NATURE PARK'S
AVIFAUNA
MSC THESIS
MERVE BURUK
BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES
DEPARTMENT OF WILDLIFE ECOLOGY AND MANAGEMENT
(SUPERVISOR:ASSOC PROF.DR CİHANFİR KİRAZLI)**

**BOLU, JULY 2022
Xii+ 73**

The aim of the study is to reveal the presence of bird diversity in Sera Lake Nature Park. Within the scope of the study, the species richness and species diversity of the area were revealed, and the abundance, frequency and dominance analyzes of the species were made.

The study was carried out with 42 field observations between September 2019 and March 2021. As a result of the study, 132 bird species belonging to 36 families were identified. It has been determined that 24 of the identified species are native, 15 are winter migrant, 51 are migratory and 42 are transit migrant. The data obtained as a result of the study indicate that the area temporally is an important breeding, feeding and lodging area for birds.

KEYWORDS: Sera Lake, Avifauna, Species richness, Species diversity, Hill numbers

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Sulak Alan Kavramı ve Önemi	4
1.2 Sulak Alanların Varlığını Tehdit Eden Etmenler	5
1.3 Tez Çalışmasının Amacı	6
2. MATERYAL VE YÖNTEM	7
2.1 Araştırma Alanı	7
2.1.1 Flora ve Fauna	9
2.1.2 İklim	10
2.1.3 Mülkiyet ve Statü Durumu	12
2.2 Yöntem	12
2.2.1 Arazi Çalışması	13
2.2.2 Kullanılan Araç-Gereçler	13
2.2.3 Tür Tanıtımında Kullanılan Çizelge, Kısaltma ve Kategoriler	14
2.2.4 Alfa Çeşitlilik Ölçümleri	14
2.2.5 Baskınlık ve Frekans Analizi	18
3. BULGULAR	20
3.1 Genel Bulgular	20
3.2 Tür Zenginliği	36
3.3 Tür Çeşitliliği	39
3.4 Baskınlık ve Frekans Analizi	43
3.5 Alanda Gözlenen Tehditler	49
4. TARTIŞMA	50
4.1 Sera Gölü Tabiat Parkı Avifaunası	50
4.2 Tür zenginliği	52
4.3 Tür Çeşitliliği	54
4.4 Frekans ve Baskınlık Analizi	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	60
6. KAYNAKLAR	62

7. EKLER.....66



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Kuş Türü Zenginliğinin Biyocoğrafya Bölgeleri'ne Göre Dağılımı (Birdlife International 2008)	1
Şekil 2.1 Araştırma alanı	7
Şekil 2.2 Araştırma alanından bir görüntü	8
Şekil 2.3 Çeşitlilik profilleri (Aydın 2021)	18
Şekil 3.1 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Alanda Üreme Statüleri	29
Şekil 3.2 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Yıllık Statüleri	29
Şekil 3.3 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Arazi Başına Görülen Tür Sayısı	31
Şekil 3.4 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Arazi Başına Görülen Birey Sayısı	32
Şekil 3.5 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Aylara Göre Görülen Tür Sayısı	33
Şekil 3.6 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Mevsimlere Göre Görülen Tür Sayısı ...	33
Şekil 3.7 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Türlerin Familyalara Göre Sayısal Dağılımı	34
Şekil 3.8 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Tespit Edilen Türlerin IUCN RED LIST Kategorilerine Göre Dağılımı.....	35
Şekil 3.9 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda ve Çevresi'nde Tespit Edilen Türlerin BERN Sözleşmesine Göre Dağılımı	36
Şekil 3.10 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Tespit Edilen Türlerin CITES'e Göre Dağılımı.....	36
Şekil 3.11 Mevsimlere göre tür ve efektif tür zenginliği	37
Şekil 3.12 S ve Ef-S değerlerinin aylara göre karşılaştırılması	38
Şekil 3.13 Sera Gölü avifaunası için q fonksiyonuna göre çeşitlilik profili	39
Şekil 3.14 Mevsimlere göre N_1 ve N_2 çeşitlilik indislerinin (tipik tür sayıları) efektif tür zenginliği ile karşılaştırılması	40
Şekil 3.15 Mevsimlere göre Shannon ve Simpson çeşitlilik indisleri.....	41
Şekil 3.16 Mevsimlere göre Sera Gölü avifaunasının çeşitlilik profilleri.....	41
Şekil 3.17 Aylara göre N_1 ve N_2 çeşitlilik indislerinin (tipik tür sayıları) efektif tür zenginliği ile karşılaştırılması.....	42
Şekil 3.18 Aylara göre Shannon ve Simpson çeşitlilik indisleri	43
Şekil 3.19 Nisan ve Ekim ayında gözlenen Sera Gölü avifaunasının çeşitlilik profilleri.....	43
Şekil 3.20 Sera gölü avifaunasının frekans analizi	44

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Trabzon İli (1927-2021) Dönemine Ait Genel Sıcaklık ve Yağış Verileri	11
Tablo 2.2 Arazi Takvimi	13
Tablo 3.1 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri.....	21
Tablo 3.2 Chao1'e Göre Efektif Tür Zenginliği	37
Tablo 3.3 Mevsimlere göre efektif tür zenginliği	37
Tablo 3.4 Aylara göre S ve Ef-S durumu.....	38
Tablo 3.5 Alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler.....	44
Tablo 3.6 Kışın alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler	45
Tablo 3.7 İlkbaharda, alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler.....	45
Tablo 3.8 Yazın alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler	45
Tablo 3.9 Sonbaharda, alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler.....	46
Tablo 3.10 Sera gölünde gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler	46
Tablo 3.11 Kışın gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler	47
Tablo 3.12 İlkbaharda gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler.....	47
Tablo 3.13 Yazın gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler	48
Tablo 3.14 Sonbaharda gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler	48
Tablo 7.1 Sera gölü avifaunasının aylara göre gözlenme durumu.....	68

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

BERN	: Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarının Korunması Sözleşmesi
CITES	: Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Ticaretine İlişkin Sözleşme (The Convention on International Trade In Endangered Species of Wild Fauna and Flora)
°C	: Santigrat Derece
DKMP GM	: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
IUCN	: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
Km	: Kilometre
m	: Metre
cm	: Santimetre
ha	: Hektar
LC	: Düşük riskli (Least Concern)
NT	: Tehdite açık (Near Threatened)
VU	: Hassas durumda (Vulnerable)
EN	: Tehlike altında (Endangered)
CR	: Kritik seviyede tehlikede (Critically Endangered)

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın hazırlanmasında bilgisini ve yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Cihangir KİRAZLI'ya teőekkürlerimi sunuyorum.

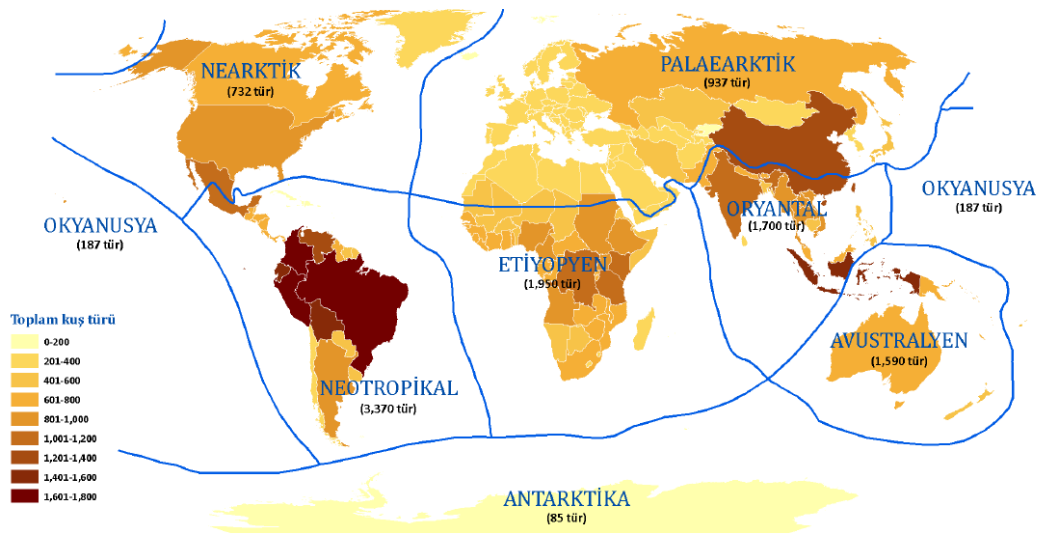
Tez çalıőmam esnasında, tezimi hazırlamam esnasında ve arazilere katılarak bilgi ve yardımını eksik etmeyen değerli dostlarım Elif DURSUN ve Emine Ahsen GÖK'e teşekkür ederim.

Büyük bir özveri ve inançla bana bu imkanları sunarak daima destek olan canım aileme teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Kuşlar, evrende olağanüstü bir çeşitlilik ve görkemle yaşamın her döneminde bizleri büyülemiştir. İnsanoğlu için ayrıca kuşların önemi sağladıkları fayda nedeniyle büyüktür (Bilgin ve Akçakaya 1987). Bir diğer ifadeyle kuşlar, ekosistemlerin sağlıklı işleyişinde birçok önemli hizmete sahiptir. Akbabalar gibi leşerle beslenen kuş türleri hastalıkların yayılmasını önler. Bazı zararlı böcek ve parazitlerle beslenenler biyolojik mücadelede etkindirler. Diğer bazı kuş türleri bitkilerin tozlaşmasını ve yedikleri bitkilerin tohumlarını farklı alanlarda dışkılarak, tohumların yeniden doğaya kazanımını sağlarlar. Dolayısıyla, gerçekleştirdikleri ekosistem hizmetleri nedeniyle insan yaşamının daha kaliteli olması noktasında kuşların katkısı büyüktür.

Kuşlar, on binin üzerinde farklı tür ile temsil edilmektedir. Çoğunluğu (%80'i) kıta bölgelerinde, geri kalanı adalarda yaşar. (Birdlife International 2013). Kuşlar; kendi aralarında farklılaşan uçma yeteneği ve endoterm metabolizmaları sayesinde farklı yaşam alanlarını kullanabilirler. Yine de yerküre üzerinde kuşların dağılımı eşit değildir. Farklı biyocoğrafik bölgeler, barındırdıkları kuş türlerinin sayıları ve türleri açısından farklılık göstermektedir. Buna göre tür yoğunluğu en fazla Neotropikal bölgede, en az ise Antarktika'dır (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1 Kuş Türü Zenginliğinin Biyocoğrafya Bölgeleri'ne Göre Dağılımı (Birdlife International 2008)

Batı Palearktık Bölgesinde yer alan Türkiye, bulunduğu biyocoğrafik bölgeye göre değerlendirildiğinde, barındırdığı kuş türleri bakımından oldukça zengin bir ülke olduğu görülmektedir. Örneğin Türkiye’de üreyen kuş türü sayısı Palearktık bölgedeki diğer ülkelere göre fazladır (Green and Moorhouse, 1995). Bu zenginliğin sebepleri; göç döneminde kuşlar için önemli bir köprü vazifesi görmesi; çeşitlilik gösteren iklim koşulları, yer şekilleri, habitat ve ekosistemlere sahip olması ve üç biyoçeşitlilik sıcak noktasına ev sahipliği yapması şeklinde sıralanabilir (Şekercioğlu ve ark. 2011). Evrimsel, ekolojik ve biyocoğrafik süreçler sonucunda Türkiye hem biyoçeşitlilik sıcak noktalara hem de önemli kuş göç rotalarına sahiptir. Örneğin Avrupa-Sibirya sıcak bölgesinde yer alan Doğu Karadeniz Dağları’ndaki Çoruh Vadisi, ilkbahar ve sonbaharda gerçekleşen göç sırasında 200.000 bireyden fazla yırtıcı kuşa ev sahipliği yapar (Kahraman ve ark. 2016). Bu nedenle özellikle Avrupa’da en yüksek tür ve üreyen tür sayısına sahip ülke Türkiye’dir (BirdLife International 2015).

Türkiye’de yapılan ornitolojik araştırmalara bakıldığında, Türkiye kuş türü sayısı için farklı tür zenginliği değerleri ortaya çıkmaktadır. “Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens” adlı eserde Türkiye’de 397 kuş türü bulunduğunu, bunlardan 238 türün ürediğini, 128 türün transit göçmen olduğunu 31 türün ise olması muhtemel tür olduğunu belirtmiştir (Kumerloeve 1961). Baran ve Yılmaz (1984), Türkiye’de düzenli olarak görülen kuş türlerinin sayısını 376 olarak göstermiştir. “Türkiye Omurgalılar Tür Listesi” adlı eserde ülkemizde 450 kuş türünün olduğu belirtilmektedir (Kasperek ve Bilgin 1996). Barış (2000), Türkiye’de 453 kuş türünün yaşadığını, bu türlerin 394’ünün düzenli olarak görüldüğünü, 304’ünün ise ürediğini bildirmiştir. Kızıroğlu, farklı dönemlerde (2008; 2009; 2015) yaptığı çalışmalara göre Türkiye’de kuş türü sayısını rastlantısal türler dahil olmak üzere 513 olarak belirtmiştir. Başka bir araştırmaya göre; Türkiye’de 478 kuş türü kaydedilmiştir (Sözen ve ark. 2015). Trakuş platformunun hazırladığı “Türkiye’nin Kuşları” adlı eserde ise 25 takıma mensup 76 aileden 491 kuş türü olduğuna yer verilmiştir (Trakuş 2021). Özetle Türkiye 500 civarında kuş türü ile bulunduğu bölgeye göre oldukça yüksek bir kuş zenginliğine sahiptir.

Türkiye'nin kuş tür zenginliğini gösteren bir diğer gösterege yöresel kuş türlerinin belirlenmesi için yapılan çalışmalardır. Son yıllarda yapılmış bu çalışmalara ait birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

Bağrıaçık (2020) Sarımeşmet Barajı'nda geçiş güzergahındaki kuş türlerini, statülerini, popülasyon durumlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Bu çalışma sonucu 31 familyaya ait 89 kuş türü tespit edilmiştir.

Aydın (2020) Köroğlu Dağları'nda gerçekleştirdiği araştırmaya göre avifauna kompozisyonunun (gama çeşitlilik), farklı komünitelerin lokal çeşitlilikleri (alfa çeşitlilik) ile birlikte farklı komüniteler arasındaki ve yükseklik gradienti boyunca tür kompozisyonunun değişim oranını (beta çeşitlilik) incelemiştir. Buna göre alanda 42 familyaya ait 165 kuş türü tespit edilmiş olup Chao 1 tahmincisine göre efektif tür zenginliği değeri ise 238 türdür.

Doğan'ın (2020) Balabanlı Rüzgâr Enerji Santrali'nde yaptığı çalışma ile 118 kuş türü belirlenmiştir. Bu türlerden 20 tanesi süzülerek göç eden kuş türüdür. 20 süzülen kuş türüne ait toplamda 1048 birey ve bunlara ait 269 geçiş tespit edilmiştir.

Albağ (2019) Küçükçekmece Gölü'ndeki araştırmaları sonucu 44 familyadan 171 kuş türü gözlemlenmiştir. Bu türlerin 79'u su kuşu, 11'i yırtıcı, 81'inin de ötücü kuş statüsünde olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen kuş türlerinin 53'ünün yerli, 115'inin geçit türü 3'ünün de rastlantısal olduğu saptanmıştır.

Gök (2019) Koçköprü Barajı'nda, 18 takıma mensup 43 familyaya ait 141 kuş türünün tespitini gerçekleştirmiştir. Bunlardan 140'ı tür, 1'i alttür düzeyindedir.

Kahraman ve ark. (2016) yaptıkları çalışma ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 338 kuş türü tespit etmiştir. Trabzon'da ise eBird (2022) verilerine göre 312 kuş türü bulunmaktadır.

Örneklerden de anlaşılacağı üzere ülkemizde gerçekleştirilen lokal seviyedeki ornitolojik çalışmaların önemli bir bölümü genellikle sulak ekosistemlerde veya göç alanlarında yürütülmüştür. Türkiye'nin önemli kuş alanlarına baktığımızda da çoğunlukla sulak alanlar ön plana çıkmaktadır (Yarar ve Magnin 1997, Eken ve ark. 2006). Bu noktada sulak alanları tanımlamak yararlı olacaktır.

1.1 Sulak Alan Kavramı ve Önemi

Sulak alanlar, birçok ortak özelliğe sahip karasal, kıyısal ve sucul yaşama ortamlarını kapsayan ekosistemlerdir. Tanımlama çerçevesi tek değildir. Çünkü temel biyolojik ve fiziksel özelliklerine göre gruplandırıldıklarında bile 33'ü doğal ve 9'u suni, 42 kategoriye ayrılmaktadır. Göller, tuzlalar, mangrovlar, deniz çayırı yatakları, mercanlar, bataklıklar, turbalıklar, taşkın düzlükleri, nehirler, gelgit anında altı metreden derin olmayan deniz kıyısı alanları gibi kıyı sulak alanlarının yanı sıra atık su arıtım havuzları ve barajlar gibi insan yapısı sulak alanlar da sulak alan tanımına dahil edilmektedir (DKMP 2013).

Uluslararası düzeyde kabul edilen sulak alan tanımı Ramsar Sözleşmesince belirlenen tanımlamadır. Ramsar Sözleşmesine göre sulak alanlar; “alçak gelgitte derinliği altı metreyi aşmayan deniz suyu alanlarını da kapsamak üzere, doğal ya da yapay, sürekli ya da geçici, durgun ya da akar, tatlı, acı ya da tuzlu bütün sular ile bataklık, sazlık, ıslak çayırlar ve turbalıklar” olarak tanımlanmaktadır. Ramsar Sözleşmesi'nde ayrıca mağaralar, karstik yapılar ve alpin sulak alanlar gibi özel sulak alanlara da öncelik verilmesi karara bağlanmıştır.

Sulak alanlar barındırdıkları canlı çeşitliliği, insanlara sağladıkları ekosistem hizmetlerinin yanı sıra yeryüzünün en verimli ve üretken ekosistemleridir (Chmura ve ark. 2003). Bir diğer ifadeyle sulak alanlar, yüksek biyolojik çeşitliliğe ve üretime sahip ekolojik hareketliliğin olduğu ekosistemlerdir. Sulak alanların sağladığı katkı ve işlevlerden bazıları şu şekildedir (Çağırankaya ve Meriç, 2013):

- yeraltı suyunu besleyerek veya boşaltarak taban suyunu dengeler,
- sel sularını depolayarak taşkın kontrolü ve su rejimini düzenler,
- tortu ve zehirli maddeleri alıkoyarak suyu temizler, nem oranını yükselterek yağış ve sıcaklık gibi yerel iklim elemanlarında olumlu etki yaparlar,
- doğal arıtım, tarım, hayvancılık, balıkçılık, saz kesimi, turizm, ulusal güvenlik; kültürel kullanım ve rekreasyonel olanaklar sağlar,
- çeşitli bitki ve hayvan türlerine gelişme, sığınak, örtü ve yuvalanma alanı sağlar.

1.2 Sulak Alanların Varlığını Tehdit Eden Etmenler

Sulak alanların sunduğu hizmetler ve bu alanlarda biyolojik çeşitliliğin yüksek olması sebebiyle sulak alan ekosisteminin korunması gerekmektedir, dolayısıyla sulak alanların varlığını tehdit eden etmenleri bilmek koruma ve sürdürülebilirlik için önemlidir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızlı nüfus artışı ve şehirleşmeyle ortaya çıkan doğal kaynakların aşırı kullanımı, toprak, hava ve su kirliliği, habitat tahribatı gibi çevresel sorunlara yol açmakta ve bu nedenle doğal niteliğini koruyan alanlar gün geçtikçe azalmaktadır. Bunun sonucu olarak, yaban hayvanların habitatları daralmakta ve barınmaya elverişli yaşam alanları yok olmaktadır. Günümüzde, birçok yaban hayvanına yaşama alanı olmasına rağmen tahrip edilen alanların başında ormanlar ve sulak alanlar gelir. Bu bakımdan doğal ekosistemde meydana gelen bozulmalar alandaki canlılar üzerinde olumsuz bir etki oluşturmaktadır (Lefeuvre ve ark. 2003, Desrocher ve ark. 2008). Biyoçeşitliliğin devamlılığı için türlerin yaşam alanlarının uygun büyüklük ve sayıda olması gerekir. Bu sebeple yaban hayvanlarını koruma çalışmaları doğal yaşam alanlarıyla birlikte düşünülmelidir (Franklin 1993). Nesli tükenme tehlikesi altındaki türlerin yok olmasında ki tehlikelerden biri habitat kaybıdır.

Şehirleşmeye bağlı habitat tahribatı ve bozulması sulak alanları etkileyen başlıca tehditlerden birisidir. Bahsedilen habitat değişimi sulak alanın karbon havuzunu küçültmekte ve karbon tutma kapasitesi azalmasıyla ekosistem değerini azaltmaktadır. Birçok sulak alanı olumsuz etkileyen bir diğer sebep habitat kirliliğidir. Dere ve kanallar şehirleşmiş alanlardan, örneğin otobandan, yollardan ve tarım arazilerinden çeşitli kirleticileri (ilaç, gübre atıkları vb.)göl gibi bir su havzasına sürüklemekte ve bunun sonucunda sulak alanın fiziksel ve kimyasal yapısı değişmektedir. Ayrıca bu durum su kalitesinin azalmasına, ötrofikasyonun yapay olarak hızlandırılmasına, su havzasının bulanıklaşmasına ve sulak ekosistemin sağlığının bozulmasına sebep olmaktadır (Kirazlı 2019).

Dünyanın birçok yerinde sulak alanlar; ormancılık, yer açma, temiz içme suyu ve sanitasyon gibi farklı sebeplerle drene edilmekte ya da kurutulmaktadır. Sulak alanlar kurutulduğunda ya da yapısı değiştirildiğinde tekrar eski olanakları

sunmaz ve potansiyellerini yitirmiş olurlar. Bu durum alandaki biyoçeşitlilik değerinin azalmasına neden olmaktadır (Şekecioğlu ve ark. 2011). Ayrıca rekreasyonel faaliyetler; aşırı ve planlama dışında yapılan avcılık, otlatma, saz kesimi, balıkçılık gibi faaliyetler; sulak alanların çevresinde açılan su kuyuları ve yanlış sulama yöntemleri sebebiyle su rejiminin değişmesi biyoçeşitlilik değerini azaltan diğer başlıca tehdit etkenleri olarak söylenebilir (Şekecioğlu ve ark. 2011).

Türkiye’de ise özellikle 20. yy’ın son çeyreğinden itibaren sulak alanlarımızın neredeyse yarısını kaybettiğimiz vurgulanmaktadır. Bunun sebebi olarak, sulak alanlarımız üzerinde plansız su altyapı projelerinin hayata geçirilmesi, tarımda aşırı su kullanımı, kirlilik, yasak avcılık ve balıkçılık, sulak alanlarda otoyol, maden gibi yatırımlar, idare ve yönetim sorunları öne sürülmektedir (WWF 2011)

1.3 Tez Çalışmasının Amacı

Kuşlar, yaban hayatı için çoğunlukla iyi bir indikatör olarak kabul edilir (Furness ve Greenwood 2013). Kuş ve diğer canlı türleri için doğal yaşam alanlarının yok olması ciddi bir tehlikedir. Bütün hayvanlar gibi kuşların da yaşamlarını sürdürmeleri; beslenme, üreme ve yavru yetiştirebilmek için uygun ve güvenli habitat bulabilmelerine bağlıdır. Sulak alanlar birçok kuş türüne yaşam alanı olması sebebiyle, türlerin nesil devamlılığı için önemli ekosistemlerdir. Bu nedenle Trabzon il sınırları içerisinde yer alan, doğal oluşumu yakın geçmişte gerçekleşen ve bir Tabiat Parkı şeklinde idari bir yönetime sahip olan Sera Gölü üzerinde ornitolojik bir değerlendirme planlanmıştır. Yapılan literatür incelemeleri sonucunda alanın daha önce çalışılmamış olduğu görülmüştür. Planlanan tez çalışmasında, Sera Gölü Tabiat Parkı’nın kuş türlerini, geliş gidiş dönemlerini ve alanı yıllık kullanım statülerinin tespit edilmesi, ayrıca alanın tür zenginliği, tür çeşitliliği, türlerin frekans-baskınlık durumlarının belirlenmesiyle birlikte, türleri etkileyen olumsuz etkenlerin ortaya çıkarılması, sürdürülebilirliğin sağlanması için alınması gereken tedbirlerin önerilmesi temel hedefler olarak belirlenmiştir. Bu araştırma kapsamında elde edilen veriler, daha sonra yapılacak evrimsel ve ekolojik araştırmalara, tür-alan koruma, yönetim planlaması gibi çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Araştırma Alanı

Çalışma sahası olan Sera Gölü Tabiat Parkı (Şekil 2.1), Trabzon'un Yıldızlı (eski adı Sera) ve Derecik mahalleleri arasında yer almaktadır. Alan, Trabzon merkeze 12 km, Akçaabat'a 8 km uzaklıktadır. Kıyıya paralel bir uzanış gösteren Kuzey Anadolu sıradağları, özellikle Doğu Karadeniz Bölümü'nde denize iyice yaklaşmakta ve dağların zirveleriyle kıyı arasında mesafe oldukça kısalmaktadır. Buna bağlı olarak doruklardan kaynaklarını alıp, denize yönelen ve güney-kuzey doğrultuda birbirine paralel ve yarı paralel uzanış gösteren, kısa mesafede değişen yükselti ve eğim farkları dolayısıyla derin vadilerde akan birçok akarsu bulunmaktadır (Yazıcı ve Cin 1997). Sera deresi de bu tiptedir. Dere üzerine heyelanların gerçekleşmesi ile Göl oluşumu tamamlanmıştır.



Şekil 2.1 Araştırma alanı

Heyelan Set Gölü olan çalışma sahası, 21 Şubat 1950 tarihinde yağış sebebiyle gerçekleşen heyelan sonucu oluşmuş ve heyelan sırasında Derecik Vadisi yamaçlarından kopan büyük kayalar vadi tabanını tıkamıştır. Bu kopmalar vadide

derin uçurumların oluşmasına neden olmuştur. Göl oluştuğunda dört kilometre uzunluğa sahipken, sonrasında göl sahası neredeyse yarı yarıya küçülmüş ve derinlik iki metre azalmıştır. Güncel olarak 1,2 km uzunluğunda, azami genişliği 250 m ve deniz seviyesinden 125 m yüksekte olan gölün alanı yaklaşık 140000 m² olup, en derin yeri ise 20-25 m civarındadır. Mevsimsel olarak su seviyesi değişkenlik gösterebilmekte (50 cm civarında), bahar zamanında su seviyesi yükselirken yaz sonunda seviye alçalabilmektedir. Gölü besleyen Sera Deresi'nin debisi de mevsimsel olarak değişkenlik göstermektedir (50-350 L/sn). Pek çok küçük akan su kaynaklarının Sera Deresi'ne bağlanmasıyla göle bol miktarda besleyici taşınmakta, bu sebeple göl ötrofik bir yapı sergilemektedir. Gölde ayrıca üç adacığa (5, 10 ve 60m²) rastlanmaktadır. Gölün etrafı özel mülkiyete ait olup, yerleşimler gölün batı ve kuzeybatı yamacında yıldızlı mahallesinde yer almaktadır ve gölün 150 m yukarisından itibaren gözlenir (Şekil 2.2). Ayrıca güney tarafında ise rekreasyon alanları mevcuttur (Aksoy 2012, Çavuş 2014, Karahasanoğlu 2019).



Şekil 2.2 Araştırma alanından bir görüntü

Sera Gölü Tabiat Parkı (41.0197° Kuzey Paraleli, 39.56293° Doğu Meridyeni), Trabzon ve Akçaabat'ın önemli sulak alanlarından ve tabiat turizminin görülmeye değer alanlarından biridir. Hazineye ait olan bu alan koruma kapsamında 2005 yılında üçüncü dereceden sit alanı olarak ilan edilmiş, sonrasında ise 16.03.2010 tarih ve 2010/291 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 94 hektar büyüklüğünde Tabiat Parkı olarak belirlenmiştir. Sera Gölü Tabiat Parkı'nın sınırı ve alanı 19.07.2010 tarih ve 2010/740 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 21,9 hektar olarak değiştirilmiştir.

Gölün, bataklıktan oluşan girintili çıkıntılı kıyı kısımları özellikle kıyı kuşlarına ve diğer kuş türlerine beslenme ve barınma olanağı sağlayan alanlardan oluşmaktadır. Gölün ortasında zamanla parçalanarak küçülen geniş yapraklı ağaçlar, çalılar ve otsu bitkilerden oluşan adalar bulunmaktadır. Alanın etrafı fındık ağaçları kızılağaç, kayın, kavak, gürgen, karaağaç, çınar, defne, karayemiş, kestane gibi geniş yapraklı ağaçlarla kaplıdır.

2.1.1 Flora ve Fauna

Sera Gölü özelinde sistematik ve düzenli flora ve fauna araştırmaları yeterli seviyede değildir. Bu nedenle sulak alanı sınırlarında barındıran Trabzon hakkında genel bilgiler verilecektir. Genel olarak Trabzon florası incelendiğinde, 325 türün bulunduğu tespit edilmiştir. Bunların 31 familyaya ait 127 türü endemiktir. Trabzon ilinin dikey boyutta ılıman ve her mevsim yağışlı iklim şartları farklı türlerden oluşan bitki örtüsü kuşaklarını oluşturmaktadır. 0-300 m yükseltilerde Akdeniz bitki türlerinin meydana getirdiği psödomaki (şimşir, defne, kocayemiş, akçaağaç, karayemiş gibi) bitki örtüsü hakimdir. Ardından kıyıya yakın bölgelerden itibaren geniş yapraklı etek ormanları (meşe türleri, kestane, fındık, kavak, kavak, doğu çınarı, kızılağaç gibi) ve buna takiben sırasıyla geniş- iğne yapraklı karışık ormanlar (gürgen, kayın, ladin, göknar, mor çiçekli orman gülü, gibi) ve iğne yapraklıların hâkim olduğu ormanlar (sarıçam, ladin ve bazı çalı türleri gibi) yer almaktadır. 500-1850 m yükseltileri arasında zengin ve sık bir orman örtüsü hakimken, daha yüksek rakımda ağaç yetişmesine müsait olmayan alpin çayır alanları mevcuttur. Trabzon ilinin omurgalı hayvanlar faunası 2018 yılında yapılan çevre durum raporuna göre toplam 418 türden oluşmaktadır. Bunlar; 18 familyaya ait 43 memeli, 63 familyaya ait 339 kuş, 5 familyaya ait 7 sürüngen, 4 familyaya ait 8 çift yaşamlı ve 16 tür tuzlu

su balığı, 5 tür tatlı su balığından oluşmaktadır. (Trabzon Valiliği Çevre Durum Raporu, 2019).

Sera Gölünde yapılan arazi çalışmaları sırasında *Canis aureus* (Çakal), *Vulpes vulpes* (Tilki), *Capreolus capreolus* (Karaca), *Sus scrofa* (Yaban domuzu), *Martes martes* (Ağaç sansarı), *Meles meles* (Porsuk) ve *Microtus arvelis* (Tarla faresi) kaydı yapılmıştır.

2.1.2 İklim

Araştırma alanında Karadeniz iklimi görülür. Yazları serin ve kışları ılık, her mevsim yağışlı geçer. Bölgenin güney bakısı dağlık bölge olup iklim sertleşir. Kıyıda yağmur olarak görülen yağış yüksek yerlerde kara dönüşmektedir. Senelik yağış miktarı 730 mm ile 1680 mm arasında değişir. Yılın 140 günü yağışlı geçer. Şimdiye kadar en soğuk -7,4°C (9 Şubat 1929) ve en sıcak 38,2°C (20 Ağustos 1941) tespit edilmiştir (Anonim).

Trabzon ilinde ortalama sıcaklık kışın 8 °C, yazın 24 °C'dir (Tablo 2.1). Hâkim rüzgâr yönü güney-batı olmakla birlikte en şiddetli rüzgâr yönü kuzey-batı olup, hızı 2,15 m/sn'dir. (Trabzon Valiliği Çevre Durum Raporu 2019).

Tablo 2.1. Trabzon İli (1927-2021) Dönemine Ait Genel Sıcaklık ve Yağış Verileri

TRABZON	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	7.5	7.3	8.4	11.7	15.9	20.2	23.0	23.4	20.4	16.7	13.0	9.6	14.8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10.8	10.8	12.0	15.5	19.2	23.2	26.0	26.6	23.8	20.1	16.5	13.0	18.1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4.7	4.4	5.5	8.7	13.0	17.1	20.0	20.4	17.4	13.7	10.0	6.7	11.8
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.7	3.3	3.4	4.4	5.6	7.1	5.9	5.6	4.9	4.5	3.6	2.7	4.5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.13	9.75	14.50	12.38	12.75	11.88	9.13	10.13	10.63	13.63	11.13	11.88	139.9
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	82.7	64.3	59.1	56.6	52.1	51.5	35.6	48.3	78.7	114.3	100.5	85.2	828.9
En Yüksek Sıcaklık (°C)	27.0	30.1	35.2	37.6	38.2	36.7	37.0	38.2	37.9	33.8	32.8	26.4	38.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.0	-7.4	-5.8	-2.0	4.2	9.2	11.0	13.5	7.3	3.4	-1.6	-3.3	-7.4

2.1.3 Mülkiyet ve Statü Durumu

Sera Gölü Tabiat Parkı'nın alanının tamamı Hazine'ye aittir. Tabiat parkı dışında kalan diğer alanlar özel mülkiyettir. Sera Gölü Tabiat Parkı'nı koruma çalışmaları Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ve jandarma aracılığıyla yapılmaktadır.

Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi: Tabiat Parkı'nın Sera Gölü'nü içine alan kısmı sürdürülebilir kullanım bölgesi olarak ayrılmıştır. Bu alan içinde; göl yüzeyi, Sera Deresi, tur güzergahı ve manzara seyir noktaları yer almaktadır,

Kontrollü Kullanım Bölgesi: Tabiat Parkı'nın güneyinde mevcuttaki dolgu alanı ve kuzeybatısında kalan bir bölüm kontrollü kullanım bölgesi olarak tanımlanmıştır,

3621 sayılı Kıyı Kanunu ve İlgili Yönetmeliklere göre; imar planı doğrultusunda kullanımlar tesis edilebilecektir (DKMP- XII. Bölge Müdürlüğü 2020)

2.2 Yöntem

Kuş türlerinin belirlenmesi için, gözlem alanlarının arazi ve ulaşım yapısı göz önünde alınarak, transekt (hat boyu sayım) ve nokta gözlem metotları uygulanır (Oğurlu, 2003). Kuş sayımlarında; noktada sayım, hat boyu sayım, yakalama, halkalama ve işaretleme, teritoryum haritası çıkarma gibi sayım yöntemleri uygulanmaktadır, fakat bu sayım metotlarının tüm kuş türleri için gerçekleştirilmesi güçtür. Zira bazı kuş türlerinin tespit edilmesi ve sayımının yapılması daha zordur (Bibby ve ark. 2000).

Sera gölü Tabiat Parkı avifaunasının belirlenmesinde duruma göre transekt ve noktada sayım yöntemleri ayrı ya da birlikte kullanılmıştır. Nokta sayım yöntemi, belirli bir istasyonda, belirli bir sürede görülen tüm bireylerin sayılmasıdır (Sutherland, 1996). Bu yöntem ile tek bir gözlemcinin aynı gün içinde, kısa aralıklarla birçok bölgede sayım yapması mümkün olabilmektedir (Bibby ve ark. 2000). Kuşların yoğun olarak bulunup beslendiği alanlarda nokta gözlem yöntemi uygulanmıştır. Göl çevresinde 12 gözlem noktasında sayımlar yapılmıştır.

Araştırma süresince tanımlanan türler, gözlem yeri ve gözlem tarihi arazi defterine kaydedilmiştir.

2.2.1 Arazi Çalışması

Tez çalışması Eylül 2019-Mart 2021 tarihleri arasında Sera gölü tabiat parkı ve çevresinde 12 gözlem noktasında ve belli hatlar boyunca gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları üreme ve göç dönemlerinde haftada bir, diğer zamanlarda en az ayda bir olacak şekilde yapılmıştır. Çalışmalar gün doğumuyla başlayıp günbatımına kadar yapılmıştır. Çalışma süresince toplam 42 arazi çalışması yapılmıştır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2 Arazi Takvimi

	2019	2020	2021	TOPLAM
Ocak	-	1	1	3
Şubat	-	2	-	2
Mart	-	2	1	3
Nisan	-	4	-	4
Mayıs	-	4	-	4
Haziran	-	4	-	4
Temmuz	-	2	-	2
Ağustos	-	4	-	4
Eylül	1	4	-	5
Ekim	3	2	-	5
Kasım	2	2	-	4
Aralık	2	1	-	3
TOPLAM	8	32	2	42

2.2.2 Kullanılan Araç-Gereçler

Arazi çalışmalarım süresince kuş gözleminde Bushnell marka 10x50 dürbün kullanılmıştır. Kuş fotoğraflarının çekiminde Canon EOS 700D fotoğraf makinesi

ve Canon 18-300 mm lens kullanılmıştır. Gözlenen bireylerin teşhisinde Collins Bird Guide (2019), Trakuş (2021), Birds of Europe (2006), kitaplarından yararlanılmıştır.

2.2.3 Tür Tanıtımında Kullanılan Çizelge, Kısaltma ve Kategoriler

Kirazlı (2019' ya göre aşağıda verilen üreme ve alanda bulunma statüleri gözlenen kuş türleri için kullanılmıştır.

Statü:

Türlerin yıllık göç durumları ve alanı kullanım statüleri aşağıdaki bilgilere göre verilmeye çalışılmıştır.

R: Yerli, alanda üreme zamanı da dahil olmak üzere her mevsim gözlenebilen türler

M: Göçmen, alanda üreme zamanı boyunca gözlenebilen ancak üreme zamanı dışında başka alanlara göç eden türler

W: Kış Ziyaretçisi, alanda üreme zamanı dışında kış mevsimi boyunca gözlenebilen türler

P: Transit Göçmen, alanda göç sırasında kısa süreliğine gözlenebilen ve kayıt edilen türler

Üreme Statüsü:

B: Alan sınırları içerisinde ürettiği çeşitli verilerle desteklenmiş (yuva, kuluçka, kur davranışı, yavru gözlemi, üreme zamanında sıkça gözlem kaydı) türler

b: Alan sınırları içerisinde muhtemel olarak ürettiği düşünülen türler

N: Alanda üremediği net olarak bilinen türler

n: Alan sınırları içerisinde muhtemel olarak üremediği düşünülen türler

U: Üreme ile ilgili yetersiz veri sebebiyle araştırılması gerek türler

2.2.4 Alfa Çeşitlilik Ölçümleri

Biyolojik çeşitlilik tüm dünyada veya belirli bir habitatta ekosistem (doğal sermaye), tür ve gen çeşitliliğine verilen addır (AÇA 2020). Biyoçeşitlilik, tek bir alanda bulacağımız tüm farklı yaşam türleridir; hayvanların, bitkilerin, mantarların

ve hatta doğal dünyamızı oluşturan bakteri gibi mikroorganizmaların çeşitliliğini ifade eder. Bu türlerin ve organizmaların her biri, dengeyi korumak ve yaşamı desteklemek için karmaşık bir ağ gibi ekosistemlerde birlikte çalışır. Biyoçeşitlilik değeri sayısal zenginlikten daha çok, alan içerisindeki ekolojik işlevlerin sürekliliği ve zenginliğiyle ilişkilendirilmektedir (Loreau ve ark. 2001). Bir anlamda biyoçeşitlilik değeri hava/su temizliği, besleyici madde döngüsü, hastalık kontrolü, iklim düzen gibi ekosistem süreç ve hizmetlerinin kalite düzeyi hakkında bilgi vermektedir. (Kirazlı, 2019)

Biyolojik çeşitliliği oluşturan üç tip çeşitlilik vardır; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliğidir (Krebs 2014). Tür çeşitliliği, tür zenginliği (S; komünitedeki farklı türlerin toplam sayısı) ve nispi bolluk (komünitedeki farklı türlerin bolluk oranları) değerlerinin birlikte ele alındığı bir heterojenlik ölçümüdür (Peet 1974, Gotelli ve Chao 2013, Krebs 2014). Bu bağlamda ekologlar tür çeşitlilik düzeylerini limitli sayısal indislere dönüştürmüşler (Hubálek 2000, Gotelli ve Chao 2013, Krebs 2014) ve bu indisleri üç farklı coğrafik düzlemde (Alfa Beta ve Gama çeşitlilikleri) tür çeşitliliğini ölçmek üzere geliştirmişlerdir (Aydın 2021). Tez araştırmasında bir nevi lokal çeşitlilik düzeyi olarak ifade edilen Alfa (α) çeşitlilik düzeyi (belirli bir ekosistemdeki çeşitlilik olarak tanımlanır ve genellikle o ekosistemdeki tür sayısı ile ölçülür) (Aydın 2021) üzerine yoğunlaşmıştır.

Alfa çeşitlilik basamağı için genelde yalın tür zenginliği ölçümleri, kullanım basitliği sebebiyle daha fazla tercih edilmektedir. Ancak yalın tür zenginliği verileri bir alanın ya da ekosistemin çeşitlilik değerini oldukça düşük çözünürlükte sunmaktadır. Ayrıca alandaki tüm türlerin sayılmasının çoğu zaman mümkün olmaması da ayrı bir problem teşkil etmektedir. Bu nedenle ekologlar tür zenginliği ve eşitliği kavramlarını birlikte değerlendiren çeşitlilik hesaplamalarına/indislerine yönelmişlerdir (Peet 1974, Krebs 2014, Aydın 2021). Tür eşitliği, komünitelerdeki tüm türlerin eşit şekilde yaygın olmadığı durumları nicelleştiren bir ölçümdür (Aydın 2021). Çoğu komünitenin evrimsel süreçte eşit yaygınlık göstermeyen tür bileşenlerine sahip olması sebebiyle tez araştırmasında hem tür zenginliği hem de zenginlik ve eşitliği birlikte ele alan heterojente (genelde tür çeşitliliği olarak kullanılmaktadır) Sera Gölü avifaunası için hesaplanmıştır. Bu kapsamda Aydın (2021)'ın kullandığı zenginlik ve çeşitlilik ölçümleri tez çalışması için değerlendirilmiştir.

Tür zenginliği için en yaygın kullanılan ölçüt olan S (Bir topluluktaki toplam tür sayısı (McIntosh 1967)) ile efektif (gerçek) tür zengiliği olarak ifade edilen 'Chao 1' olarak adlandırılan (Chao 1984, 2005; Chao ve Chiu 2012, 2016a,b; Krebs 2014) parametrik olmayan zenginlik ölçümleri kullanılmıştır. Efektif tür zenginliği için online SpadeR (R tabanlı tür zenginliği ve çeşitliliği ile ilgili ölçüm programı) programı kullanılmıştır.

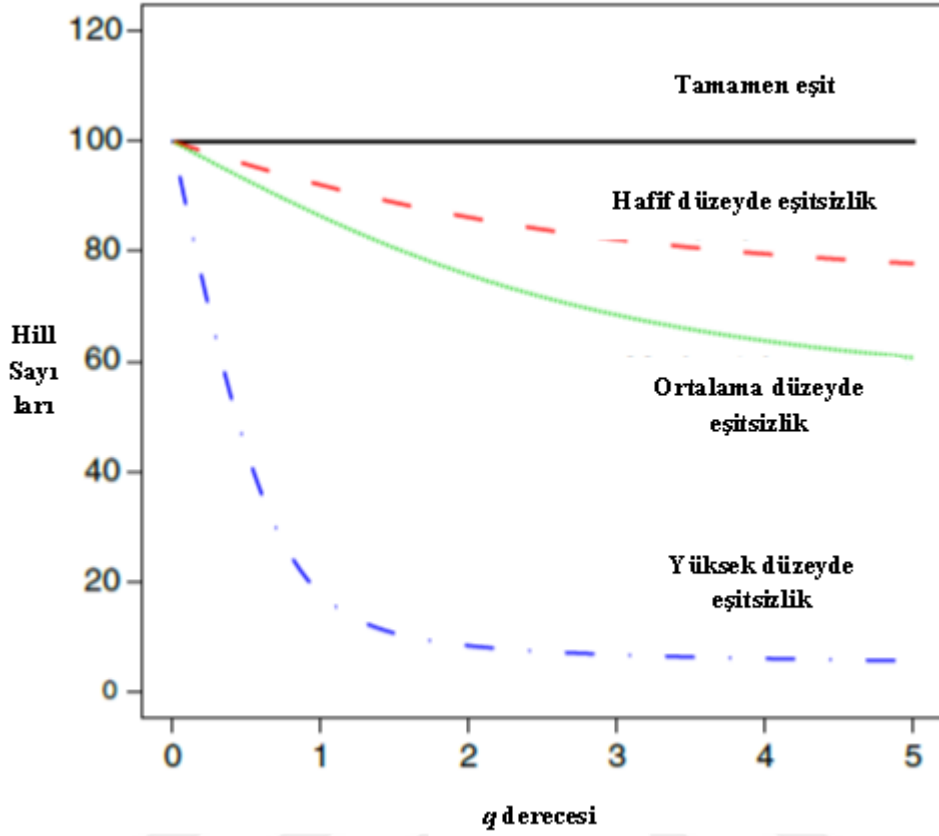
Tür çeşitliliği (heterojenite) için Aydın (2021)'ın kullandığı gibi hem Simpson ve Shannon indisleri değerlendirilmiş hem de bu ikisini de içeren Hill çeşitlilik sayıları ölçülmüştür.

Simpson'ın çeşitlilik indisi PIE (Greenberg 1956, Berger ve Parker 1970, Hurlbert 1971), bir komüniteden rastgele seçilen iki bireyin farklı türlerden olma olasılığına dayanır. Simpson'ın çeşitlilik indisi PIE 0 (düşük çeşitlilik) ile neredeyse 1 (yüksek çeşitlilik) arasında değer almaktadır. Simpson'ın karşılıklı indisi N_2 örneklemin heterojenliğini oluşturmak için gereken eşit miktarda yaygın türlerin sayısı olarak ifade edilmekte ve birimi 'efektif tür sayısı' olarak yorumlanmaktadır (Peet 1974, Hubálek 2000, Gotelli ve Chao 2013, Krebs 2014). Simpson'ın karşılıklı indisi N_2 , 1 ile S arasında değişmektedir. Diğer bir ifadeyle maksimum değer, örneklemdaki türlerin toplam sayısıdır. (Gotelli ve Chao 2013, Krebs 2014). Sonlu popülasyonlara uygulanabildiği için birçok ekolog, Shannon'ın ve diğer çeşitlilik indisleri yerine N_2 'yi tercih ettiği vurgulanmaktadır (Peet 1974, Hubálek 2000). Simpson'ın karşılıklı indisi ayrıca, yaygın tür sayısını birim olarak kabul etmesi sebebiyle "Hill dizileri/sayıları" ölçümlerinde kullanılmaktadır (Hubálek 2000, Gotelli ve Chao 2013, Krebs 2014, Chao ve Jost 2015, Aydın 2021).

Tür çeşitliliğinin en popüler ölçümlerinden biri olan Shannon-Weaver indisi bilgi teorisine dayanmaktadır. Kommünitelerdeki düzen ile ilgili olarak komünite çalışmalarında genelde iki tür bilgi toplanmıştır. Bunlar tür sayısı ve her türe ait birey sayısı verileridir. Buradaki ana soru bir sonraki gözlenmesi muhtemel türü doğru bir şekilde tahmin etmekle ilgilidir. Sonsuz bir popülasyon içinde birey başına bilgi içeriği ifadesi, diğer bir ifadeyle belirsizlik derecesi Shannon-Weaver fonksiyonu H' (Shannon'ın entropisi) ile ölçülmüştür ve bu entropi, toplulukta rastgele seçilen bir bireyin tür kimliğindeki belirsizliği ölçer (Peet 1974, Hubálek 2000, Gotelli ve Chao 2013, Krebs 2014). Bilgi içeriği belirsizlik miktarının diğer

bir deyişle heterojenliğin bir ölçüsüdür, dolayısıyla H' değeri ne kadar büyükse belirsizlik/çeşitlilik o kadar büyük olur. H' komünitedeki türlerin sayısı ile artar ve teoride çok büyük değerlere ulaşabilir ($H'_{max} = \log(S)$). Ancak genelde özellikle de komünite ekolojisi çalışmalarında H' değeri beşi pek geçmemekte olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle 0-5 arasında limitli bir indis gibi düşünülebilir (Pielou 1969, Peet 1974, Hubálek 2000, Krebs 2014, Aydın 2021). Ekolog MacArthur (1965), Shannon entropisinin eksponensiyel değerini kullanarak ölçüm birimini tür sayısına dönüştürmüştür. Eksponensiyel H' (N_1), H' değerini üretmek için gereken eşit derecede yaygın türlerin sayısını göstermekte ve tüm türler eşit derecede yaygın olduğunda, efektif tür sayısı komünitenin tür zenginliğine eşit olmaktadır (Gotelli ve Chao 2013, Aydın 2021).

Hill çeşitlilik sayıları ölçümlerinde ise N_1 ve N_2 indislerinin birlikte kullanımı söz konusudur, bu nedenle de daha kolay yorumlanabilmekte ve karşılaştırılabilmektedir (Peet 1974, Hubálek 2000, Gotelli ve Chao 2013, Krebs 2014, Chao ve Jost 2015, Aydın 2021). Hill sayıları H_N , tür çeşitliliğini belirlemek için, türlerin göreceli bolluklarına karşı ölçümlerin duyarlılığını belirleyen ve bir çeşitlilik derecesi olarak düşünülen q ile parametrelendirilmektedir. $q=0$ olduğunda, türlerin göreceli bollukları dikkate alınmaz ve 0H_N , tür zenginliğine (S) eşittir. $q=1$ olduğunda, 1H_N Hill sayısı, türleri bolluklarıyla orantılı olarak ölçer. Bir anlamda topluluktaki efektif tipik türlerin sayısı olarak yorumlanabilen Shannon entropisinin eksponensiyel biçimidir (N_1). $q=2$ olduğunda, 2H_N Hill sayısı N_2 'ye eşittir ve türlerin göreceli bolluklarına göre en yaygın türlere daha fazla ağırlık verir. 2H_N ölçüsü kabaca topluluktaki efektif çok bol/dominant tür sayısı olarak yorumlanabilir (Chao vd. 2010, Gotelli ve Chao 2013, Chao ve Jost 2015, Aydın 2021). Tüm Hill sayılarının (tamsayı olması gerekmez) ortak birimi efektif tür sayısıdır ve bu nedenle de Hill sayıları q 'nın bir fonksiyonu olarak tek bir grafikte çeşitlilik profili şeklinde gösterilebilirler. Efektif tür zenginliğine karşı q 'nun bu çeşitlilik profili, bir topluluğun tür bolluğu dağılımı hakkındaki tüm bilgileri gösterir (Şekil 2.3; Aydın 2021). Çeşitlilik profili eğrisi, q 'nun azalan bir fonksiyonudur. Göreceli bollukların dağılımı ne kadar düzensiz olursa, eğri o kadar dik bir şekilde düşer ve çeşitliliğin düşük olduğu yargısını ortaya koyar. Ütopik eşit bir komünite için, profil eğrisi tür zenginliği düzeyine denktir ve çeşitliliğin yüksek olduğunu gösterir (Gotelli ve Chao 2013, Aydın 2021).



Şekil 2.3 Çeşitlilik profilleri (Aydın 2021)

Verilerin Hill sayıları düzeyinde analizi için Aydın (2021)'ın uyguladığı Chao ve Jost'un (2015) önerdiği analitik yöntem kullanılarak Hill çeşitlilik profilleri Sera Gölü kuş komünitesi için ölçülmüştür. Bu kapsamda online SpadeR programı kullanılmış (Chao vd. tarafından geliştirilmiş, 2016), $q=0$ için Chao1 tahmin edicisi (S^*_{Chao1}), $q=1$ için Chao vd. (2013) tarafından önerilen Shonnon entropisinin eksponensiyel ($N1$) hesaplaması ve $q=2$ için Gotelli ve Chao (2013) tarafından önerilen Simpson'ın karşılıklı indisinin ($N2$) MVE tahmincisi kullanılmıştır (Chao ve Jost 2015). Tez araştırmasında kullanılan zenginlik ve çeşitlilik ölçümleri ile ilgili formüller Ek.1' de gösterilmiştir.

2.2.5 Baskınlık ve Frekans Analizi

Sera Gölü avifaunası için baskınlık ve frekans analizi Aydın (2021)' a göre yapılmıştır. Buna göre türlerin komünite içerisinde yaygın/baskın olup

olmadığını türe ait birey sayısının kommünitede gözlenen toplam birey sayısına oranı (Dom_i) ile ortaya konmuş ve alandaki en baskın türler temporal olarak sunulmuştur.

Doğada kommüniteler içerisinde toplam tür sayısının %60-65'i nadir, %25' i orta bollukta ve az bir kısmı ise (%10) yaygın olarak bulunmaktadır (Krebs 2014, Matthews ve Whittaker 2015, Aydın 2021). Bununla birlikte Sera Gölü avifaunası için türlerin gözlenme frekanslarına göre beş sınıf oluşturulmuş ve bu sınıflara göre değerlendirilmiştir (Kocataş 2012, Aydın 2021), ;

- % 81-100 arasında gözlemlenen türler, alan içerisinde "**Bol**" dur.
- % 61-80 arasında gözlemlenen türler, verilen alan içinde "**Yaygın**" dır.
- % 41-60 arasında gözlemlenen türler, verilen alan içerisinde "**Sık**" tır.
- %21-40 arasında gözlemlenen türler, verilen alan içinde "**Ara sıra**" gözlenmektedir.
- % 1-20 arasında gözlemlenen türler, verilen alan içinde "**Nadir**" dir.

3. BULGULAR

3.1 Genel Bulgular

Sera Gölü Tabiat Parkı ve Yakın Çevresi'nde 18 aylık sürede 42 arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu 36 familyaya ait 132 kuş türü tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin familyaları, alandaki üreme durumu, koruma ve alanı yıllık kullanım statüleri Tablo 3.1'de, aylara göre gözlenme durumu ise Ek.2'de sunulmuştur.



Tablo 3.1 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri

Familiya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Gaviidae	<i>Gavia arctica</i>	Kara Gerdanlı Dalgıç	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Bahri	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Podiceps nigricollis</i>	Kara Boyunlu Batağan	LC	Ek-II	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Küçük Batağan	LC	Ek-II	Liste dışı	Yerli	B
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Tepeli Karabatak	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Karabatak	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
Ardeidae	<i>Ardeola ralloides</i>	Alaca Balıkçıl	LC	EK-II	Liste dışı	Göçmen	U
	<i>Egretta alba</i>	Büyük Ak Balıkçıl	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Egretta garzetta</i>	Küçük Ak Balıkçıl	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Ardea cinerea</i>	Gri Balıkçıl	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
Anatidae	<i>Anas platyrnchos</i>	Yeşilbaş	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Anas crecca</i>	Çamurcun	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	U
	<i>Spatula querquedula</i>	Çıkrıkçın	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	U
	<i>Aythya fuligula</i>	Tepeli Patka	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Kara Çaylak	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Circaetus gallicus</i>	Yılan Kartalı	LC	Ek-II	Ek-II	Transit göçmen	N

BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetimine alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Tablo 3.1. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri (devam)

Familya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	LC	Ek-II	Ek-II	Yerli	B
	<i>Accipiter gentilis</i>	Çakırkuşu	LC	Ek-II	Ek-II	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Buteo buteo</i>	Şahin	LC	Ek-II	Ek-II	Yerli	b
	<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl Şahin	LC	Ek-II	Ek-II	Göçmen	U
	<i>Pernis apivorus</i>	Arı Şahini	LC	Ek-II	Ek-II	Transit göçmen	N
	<i>Hieraeetus pennatus</i>	Küçük Kartal	LC	Ek-II	Ek-II	Transit göçmen	N
	<i>Clanga clanga</i>	Büyük Orman Kartalı	VU	Ek-II	Ek-II	Transit göçmen	N
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	LC	Ek-II	Ek-II	Göçmen	b
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	N
Rallidae	<i>Porzana porzana</i>	Benekli Sutavuğu	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Zapornia parva</i>	Bataklık Sutavuğu	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Gallinula chloropus</i>	Sutavuğu	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Fulica atra</i>	Sakarmeke	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Halkalı Küçük Cılıbit	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Vanellus vanellus</i>	Kızkuşu	NT	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	n
Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	Kara Karınlı Kumkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Calidris alba</i>	Ak Kumkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Calidris pugnax</i>	Döğüşkenkuş	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	U

BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetimine alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Tablo 3.1. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri (devam)

Familya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Suçulluğu	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	U
	<i>Scolapax rusticola</i>	Çulluk	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Tringa nebularia</i>	Yeşilbacak	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Tringa glareola</i>	Orman Düdükçünü	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Tringa ochropus</i>	Yeşil Düdükçün	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Actitis hypoleucos</i>	Dere Düdükçünü	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	N
Laridae	<i>Chroicocephalus genei</i>	İnce Gagalı Martı	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Larus ridibundus</i>	Karabaş Martı	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Larus fuscus</i>	Kara Sırtlı Martı	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Larus canus</i>	Küçük Gümüş Martı	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	b
	<i>Larus michahellis</i>	Gümüş Martı	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	n
	<i>Sterna hirundo</i>	Sumru	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Kaya Güvercini	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Küçük Kumru	LC	Ek-III	Ek-III	Transit göçmen	N
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Guguk	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	b

BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Tablo 3.1. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri (devam)

Familya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Strigidae	<i>Asio otus</i>	Kulaklı Orman Baykuşu	LC	Ek-II	Ek-II	Transit göçmen	N
	<i>Strix aluco</i>	Alaca Baykuş	LC	Ek-II	Ek-II	Yerli	b
	<i>Tyto alba</i>	Peçeli Baykuş	LC	Ek-II	Ek-II	Göçmen	n
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çobanaldatan	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
Apodidae	<i>Apus melba</i>	Ak Karınlı Ebabil	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	B
	<i>Apus apus</i>	Ebabil	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	B
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını	LC	Ek-II	Liste dışı	Yerli	B
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	İbibik	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Arıkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	N
Picidae	<i>Picus viridis</i>	Yeşil Ağaçkakan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Alaca Ağaçkakan	LC	Ek-II	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Dendrocopos major</i>	Orman Alaca Ağaçkakan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Jynx torquilla</i>	Boyunçeviren	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	U
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Tarlakuşu	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Galerida cristata</i>	Tepeli Toygar	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Kum Kırlangıcı	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Delichon urbicum</i>	Ev Kırlangıcı	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	B
	<i>Hirundo rustica</i>	Kır Kırlangıcı	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	B

BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetimine alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Tablo 3.1. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri (devam)

Familya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	Ağaç İncirkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Anthus pratensis</i>	Çayır İncirkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Motacilla alba</i>	Ak Kuyruksallayan	LC	Ek-II	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Motacilla cinerea</i>	Dağ Kuyruksallayanı	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	U
	<i>Motacilla flava</i>	Sarı Kuyruksallayan	LC	Ek-II	Liste dışı	Yerli	B
Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbül	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgerdan	LC	Ek-II	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Luscinia svecica</i>	Mavigerdan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Saxicola torquata</i>	Taşkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Saxicola rubetra</i>	Çayır Taşkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Kara Kızılkuyruk	LC	Ek-II	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Kızılkuyruk	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	B
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkakan	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Oenanthe isabellina</i>	Boz Kuyrukkakan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
<i>Turdus philomelos</i>	Öter Ardiç	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	B	
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	Kamış bülbülü	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Iduna pallida</i>	Ak Mukallit	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N

BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetimine alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Tablo 3.1. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri (devam)

Familya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Sylviidae	<i>Sylvia borin</i>	Boz Ötleğen	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Sylvia communis</i>	Ak Gerdanlı Ötleğen	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Sylvia nisoria</i>	Çizgili Ötleğen	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kara Başlı Ötleğen	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Maskeli Ötleğen	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Çıvgın	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğütbülbülü	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Regulus regulus</i>	Çalıkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	U
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Sürmeli Çalıkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Benekli Sinekkapan	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Ficedula parva</i>	Küçük Sinekkapan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	n
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Kara Sinekkapan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Ficedula semitorquata</i>	Alaca Sinekkapan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Ficedula albicollis</i>	Halkalı Sinekkapan	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Uzunkuyruklu Baştankara	LC	Ek-II	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
Paridae	<i>Periparus ater</i>	Çam Baştankarası	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	N
	<i>Parus major</i>	Büyük Baştankara	LC	Ek-II	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mavi Baştankara	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	U

BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Tablo 3.1. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri (devam)

Familya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Çitkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
Laniidae	<i>Lanius minor</i>	Karaalınlı Örümcekkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	n
	<i>Lanius collurio</i>	Kızılsırtlı Örümcekkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	B
	<i>Lanius senator</i>	Kızıl Başlı Örümcekkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Alakarga	LC	Liste dışı	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Pica pica</i>	Saksağan	LC	Liste dışı	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	B
	<i>Corvus frugilegus</i>	Ekin Kargası	LC	Liste dışı	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Corvus cornix</i>	Leş Kargası	LC	Liste dışı	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Corvus monedula</i>	Küçük Karga	LC	Liste dışı	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Corvus corax</i>	Kuzgun	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık	LC	Liste dışı	Liste dışı	Göçmen	n
Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>	Serçe	LC	Liste dışı	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Passer domesticus</i>	Söğüt Serçesi	LC	Ek-III	Liste dışı	Transit göçmen	n
	<i>Passer montanus</i>	Ağaç Serçesi	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	n

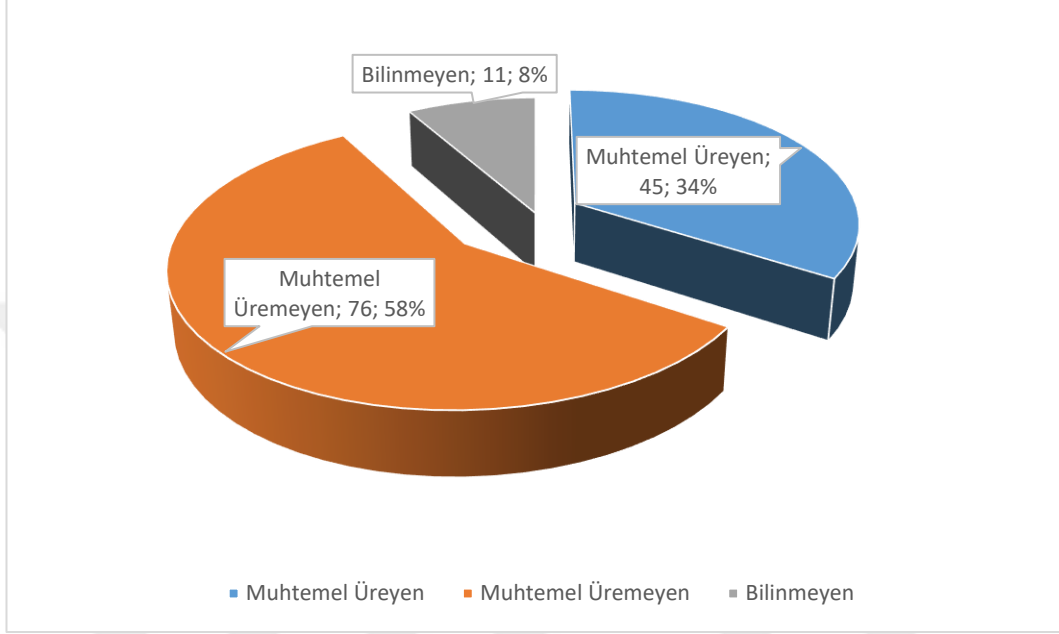
BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Tablo 3.1. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Koruma, Alan Kullanım ve Üreme Statüleri (devam)

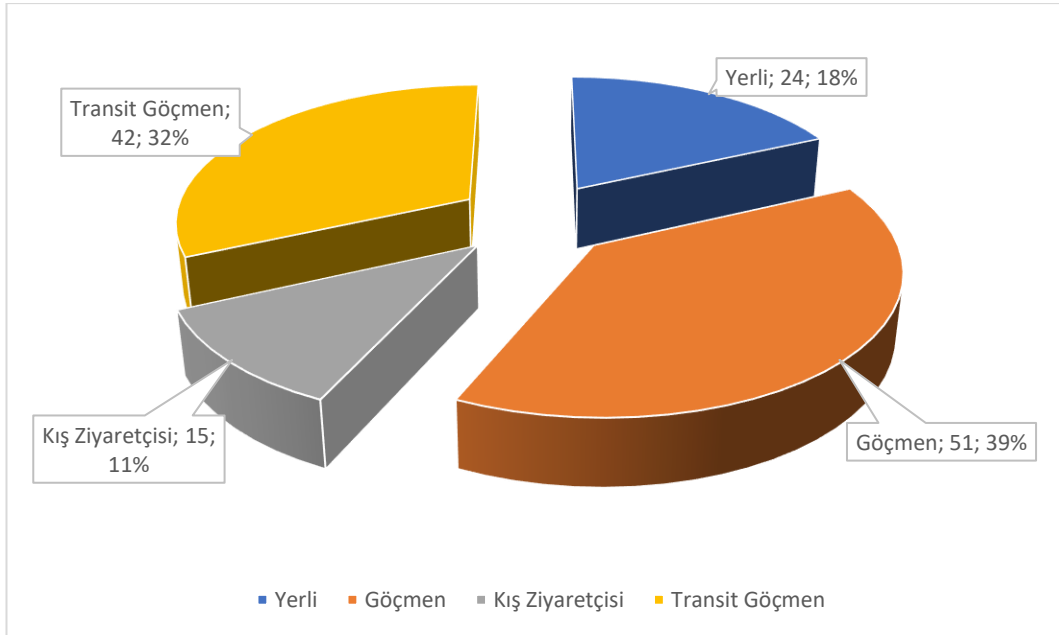
Familya	Tür	Türkçe Adı	IUCN	BERN	CITES	Yöresel Statü	Üreme Statüsü
Fringillidae	<i>Fringilla montifringilla</i>	Dağ İspinozu	LC	Ek-III	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	LC	Ek-III	Liste dışı	Yerli	B
	<i>Serinus serinus</i>	Küçük İskete	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Linaria cannabina</i>	Ketenkuşu	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	N
	<i>Carduelis spinus</i>	Karabaşlı iskete	LC	Ek-II	Liste dışı	Kış ziyaretçisi	N
	<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Carduelis chloris</i>	Florya	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	b
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kocabaş	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	n
	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Çaprazgaga	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
	<i>Loxia curvirostra</i>	Çütne	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	N
Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Tarla Çintesi	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	B
	<i>Emberiza cia</i>	Kaya Çintesi	LC	Ek-II	Liste dışı	Transit göçmen	B
	<i>Emberiza cirrus</i>	Bahçe Çintesi	LC	Ek-II	Liste dışı	Göçmen	U
	<i>Emberiza hortulana</i>	Kirazkuşu	LC	Ek-III	Liste dışı	Göçmen	U

BERN- II: Kesin olarak koruma altına alınan fauna türleri; III: Korunan fauna türleri- **CITES-** I: Nesli tükenme tehdidi ile karşı karşıya olan türler ve ticareti yasaktır; II: Nesli mutlak surette tükenme tehlikesi olmayan türlerin neslinin devamıyla örtüşmeyen kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belli şartlara bağlıdır; III: Tarafların aşırı kullanımını engellemek ya da kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. **LC:** Az endişe, **NT:** Tehdide açık, **VU:** Hassas

Gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucu Sera Gölü Tabiat Parkı ve yakın çevresinde gözlenen kuş türlerinin 1/3'ünün muhtemel olarak ürediği düşünülmektedir (Şekil 3.1). Alanda görülen kuş türlerinden yaklaşık 1/4'ü alanı tüm yıl kullanmakta, 2/4'ü ise göçmen olarak alanda üremektedir (Şekil 3.2).



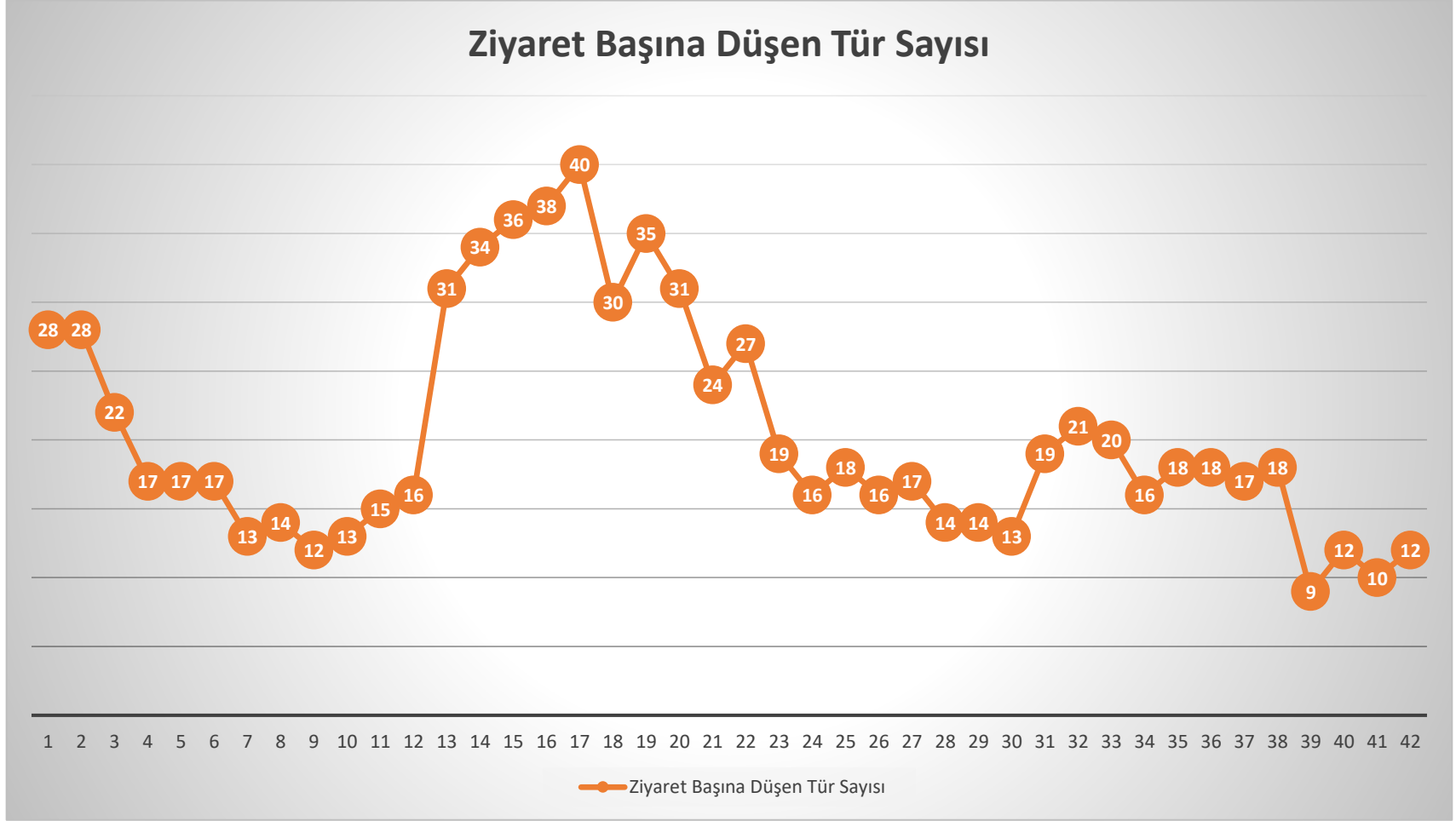
Şekil 3.1 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Alanda Üreme Statüleri



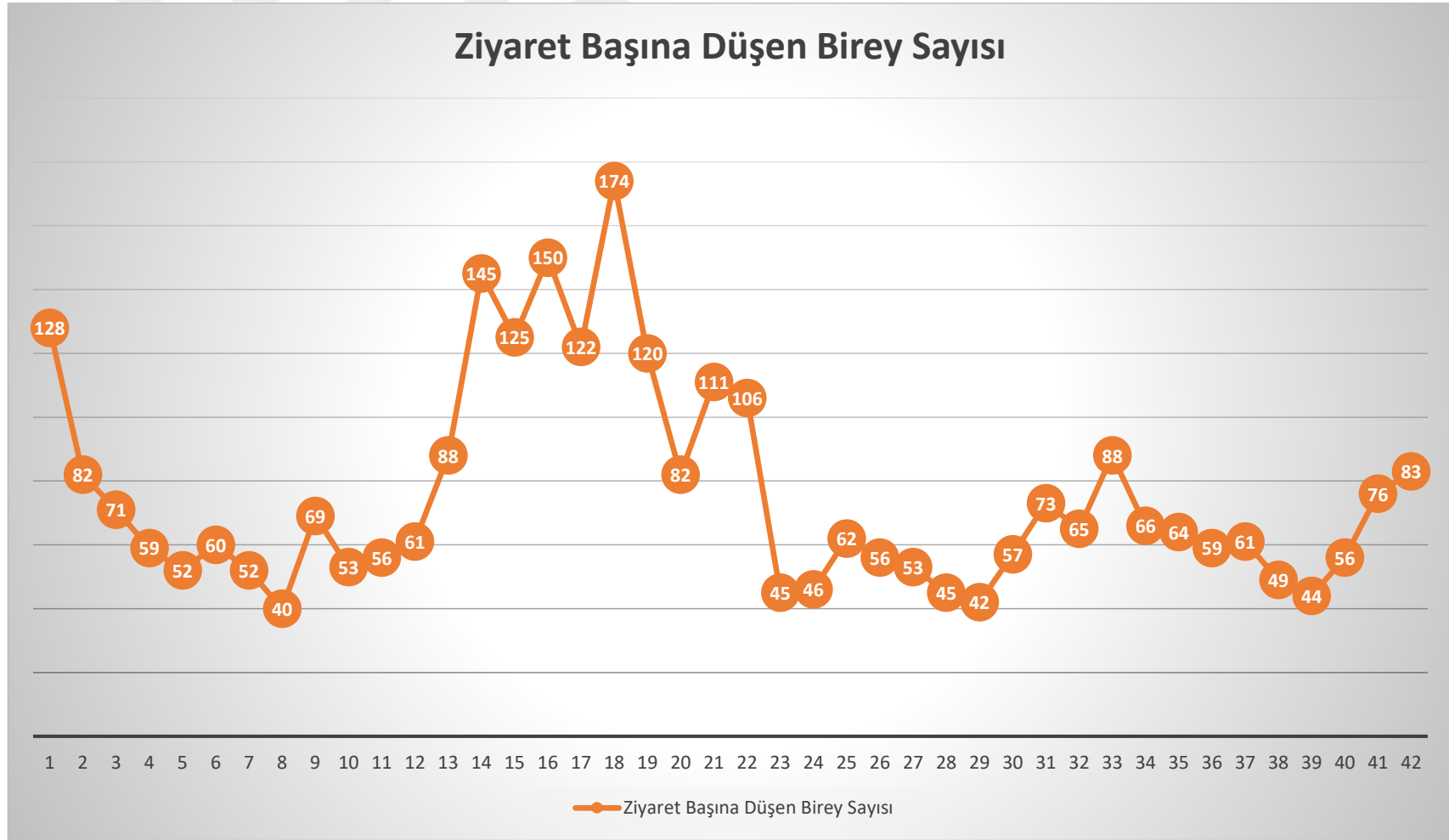
Şekil 3.2 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Görülen Kuş Türlerinin Yıllık Statüleri

Gerçekleştirilen arazilerdeki verilere göre toplam tür sayısı arazi başına 9 ile 40 tür arasında değişirken toplam birey sayısı 40 ile 174 arasında değiştiği gözlenmiştir (Şekil 3.3-4). Aylara göre Sera Gölü Tabiat Parkı ve yakın çevresinde en fazla türün tespit edildiği ay 77 türle nisan ayı, en az türün tespit edildiği ay ise 15 türle ocak ayı olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.5). Mevsimsel olarak bir değerlendirme yapıldığında en fazla kuş türü 100 tür ile ilkbahar ayında, en az 36 türle kış mevsiminde gözlenmiştir (Şekil 3.6). Sera Gölü Tabiat Parkı'nda en fazla tür ile temsil edilen familya taksonları sırasıyla *Sylvidae* (Ötleğengiller; 11 tür), *Turdidae* (Ardıçgiller; 11 tür), *Fringillidae* (İspinozgiller; 10 tür), *Scolopacidae* (Çullukgiller; 9 tür) ve *Accipitridae* (Atmacagiller; 9 tür) familyalarıdır (Şekil 3.7).

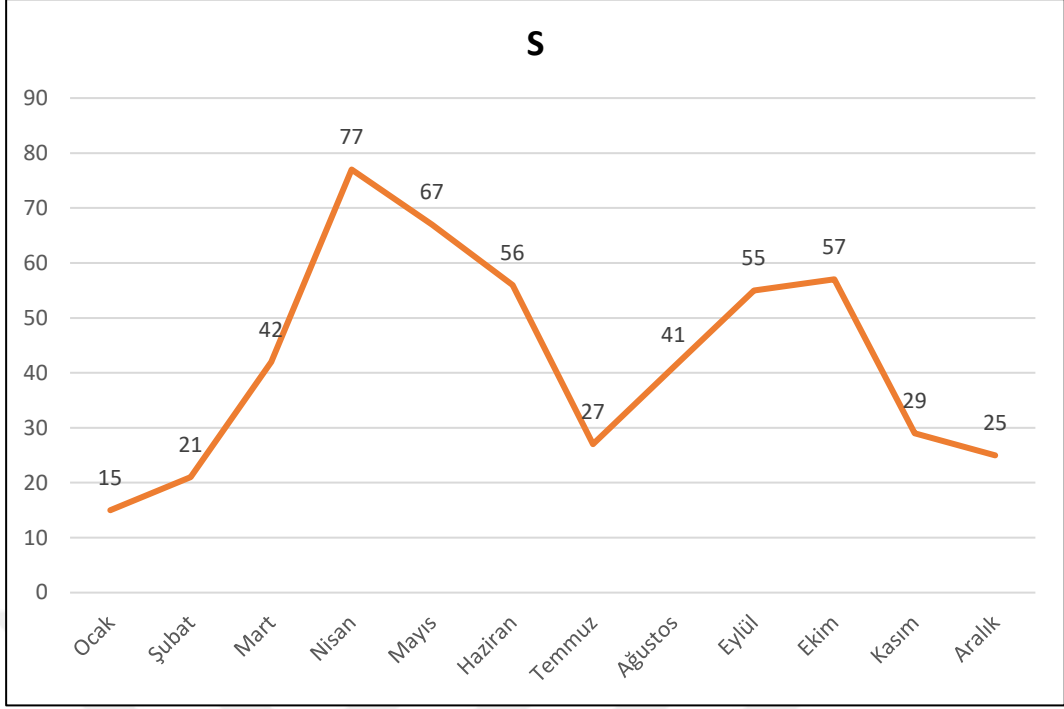




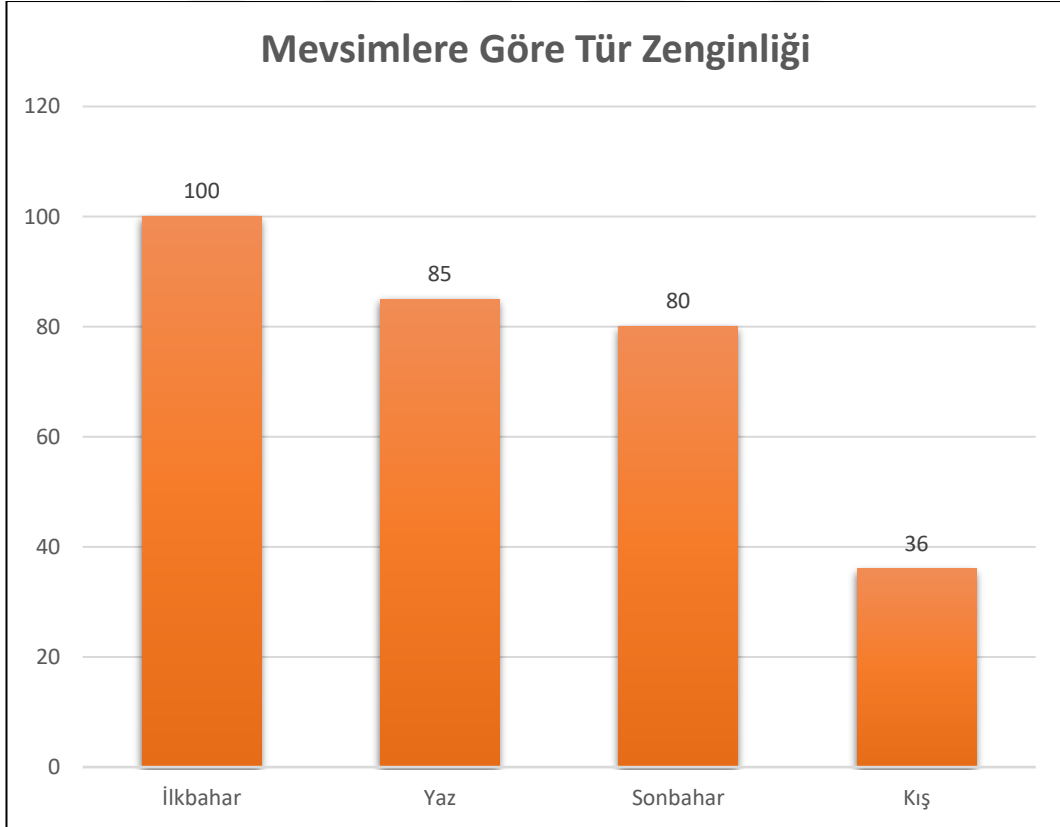
Şekil 3.3 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Arazi Başına Görülen Tür Sayısı



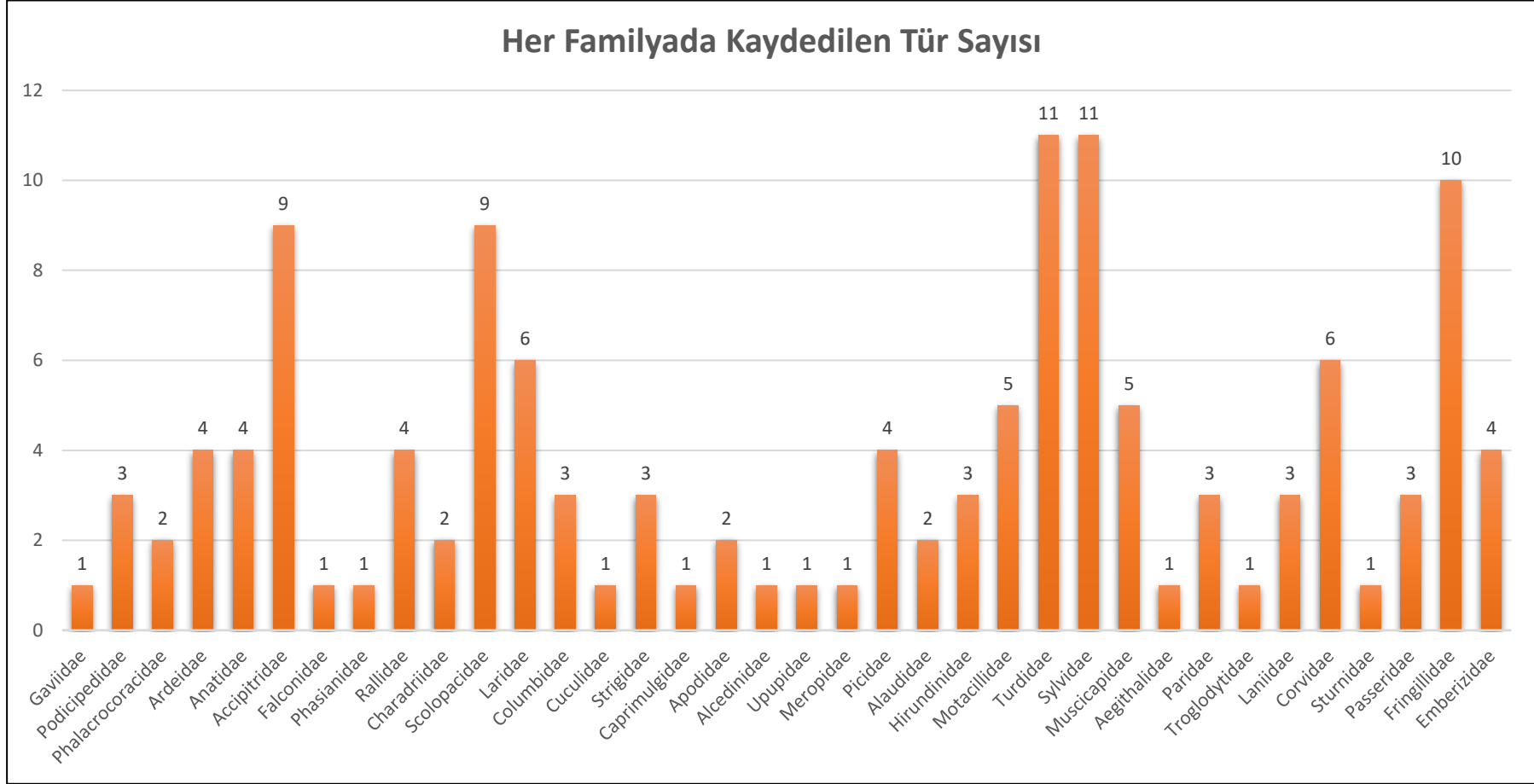
Şekil 3.4 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Arazi Başına Görülen Birey Sayısı



Şekil 3.5 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Aylara Göre Görülen Tür Sayısı

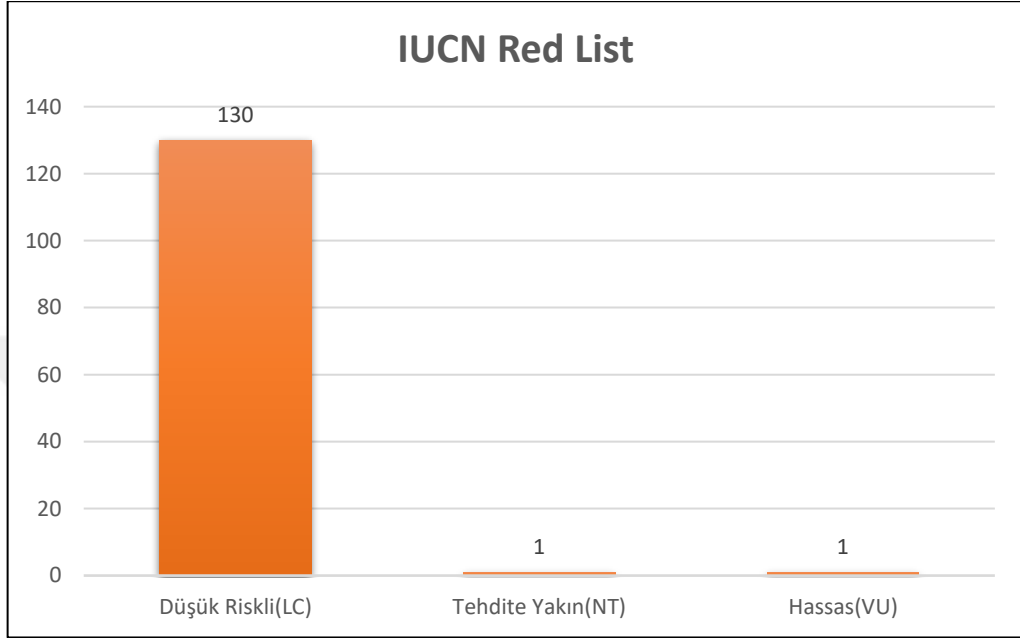


Şekil 3.6 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Mevsimlere Göre Görülen Tür Sayısı



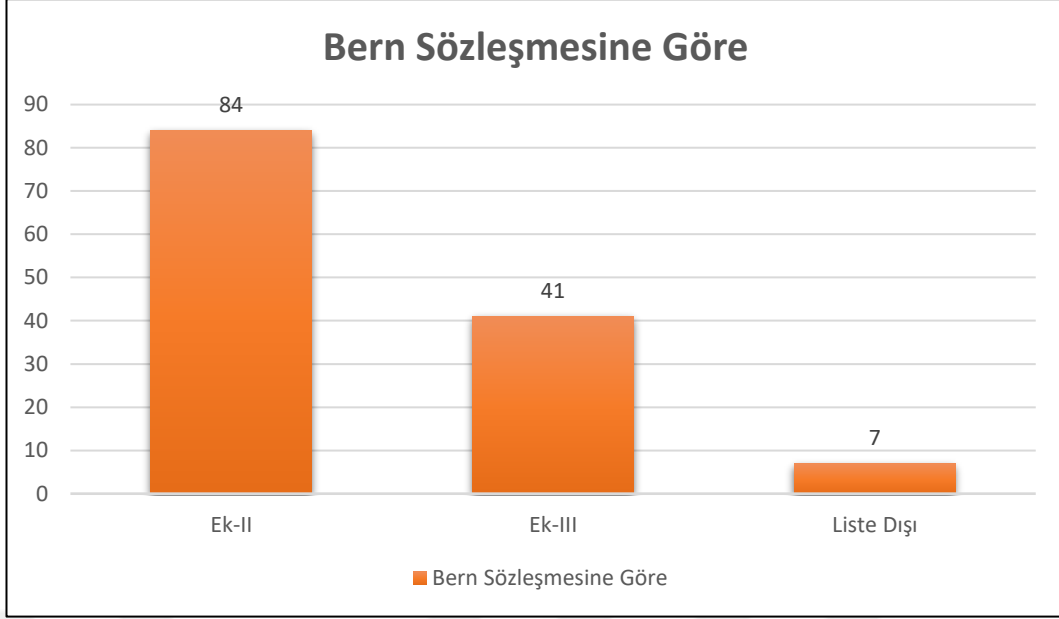
Şekil 3.7 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Türlerin Familyalara Göre Sayısal Dağılımı

Gerçekleştirilen araziler sonucunda tespit edilen 132 türün IUCN Red List dağılımları Şekil 3.8’de verilmiştir. Bu türler içinden *Vanellus vanellus* (Kızkuşu) tehdiye yakın (NT) kategorisinde, *Clanga clanga* (Büyük Orman Kartalı) hassas (VU) kategorisindedir.

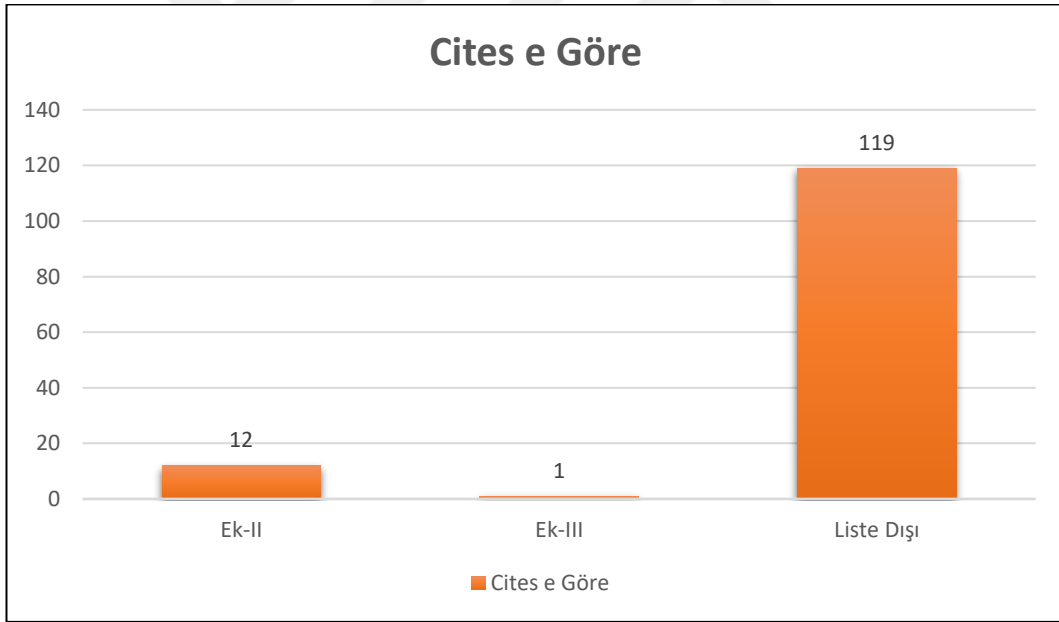


Şekil 3.8 Sera Gölü Tabiat Parkı’nda Tespit Edilen Türlerin IUCN RED LIST Kategorilerine Göre Dağılımı

Bern Sözleşmesi (Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi) maddelerine göre tespit edilen türlerin 125’inin ve CITES Sözleşmesi (Nesli Tehlike Altındaki Türlerin Ticaretine İlişkin Sözleşme)’ne göre tespit edilen türlerin 13’ünün koruma kapsamında olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.9-10).



Şekil 3.9 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda ve Çevresi'nde Tespit Edilen Türlerin BERN Sözleşmesine Göre Dağılımı



Şekil 3.10 Sera Gölü Tabiat Parkı'nda Tespit Edilen Türlerin CITES'e Göre Dağılımı

3.2 Tür Zenginliği

Sera Gölü Tabiat Parkı ve yakın çevresinde yapılan çalışmalar sonucu 132 kuş türü tespit edilmiştir. Ancak arazi çalışmalarında tespit edilemeyen, nadir veya saklanan türlerin olabileceğinden dolayı Chao1 parametrik olmayan tahminci

kullanılmıştır. Chao1'e göre efektif tür zenginliği (Ef-S) 165,3 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.2).

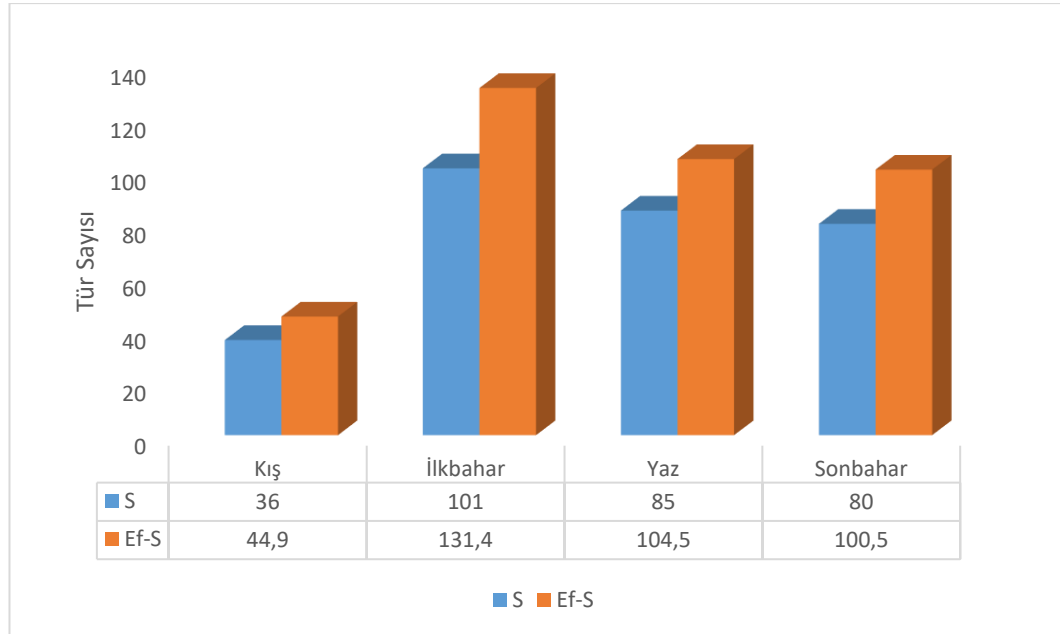
Tablo 3.2 Chao1'e Göre Efektif Tür Zenginliği

Tahmin Modeli	Ef-S	Standart Hata	%95 Min	%95 Maks
Chao1 (Chao,1984)	165,3	13,8	147,3	204,6

Mevsimplere göre en yüksek tür ve efektif tür zenginliği ilkbahar periyodunda gözlenirken kış periyodunda minimum tür ve efektif tür zenginliği görülmektedir (Tablo 3.3, Şekil 3.11).

Tablo 3.3 Mevsimlere göre efektif tür zenginliği

MEVSİM	EF-S	STANDART HATA	%95 MİN	%95 MAKS
<i>KIŞ (P1)</i>	44,9	6,8	38,4	69,4
<i>İLKBAHAR (P2)</i>	131,4	13,7	114,1	171,5
<i>YAZ (P3)</i>	104,5	9,3	93,0	132,4
<i>SONBAHAR (P4)</i>	100,5	11,0	87,7	134,9

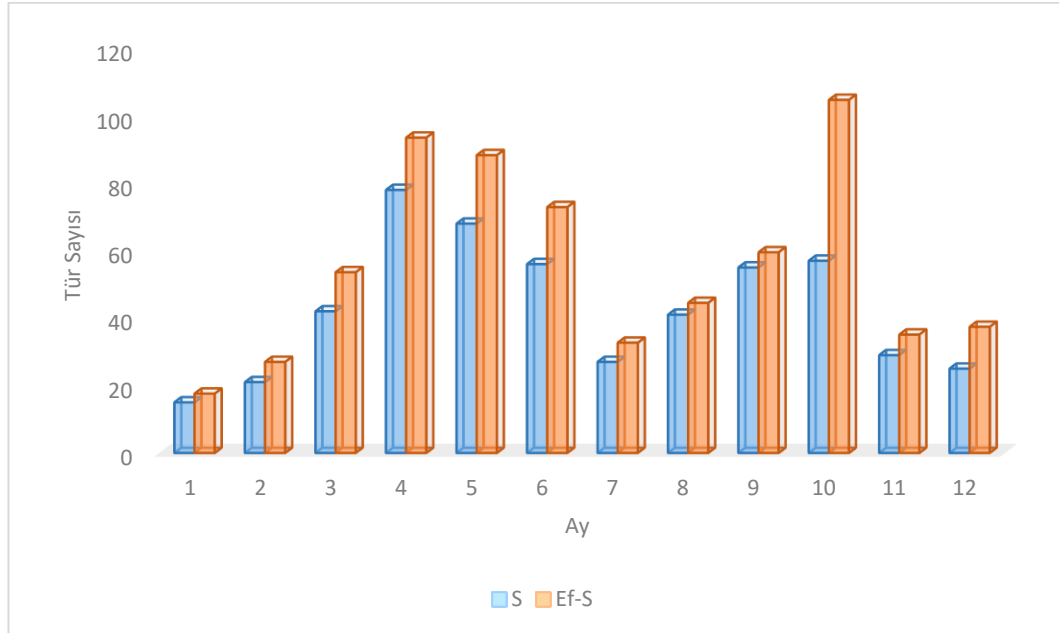


Şekil 3.11 Mevsimlere göre tür ve efektif tür zenginliği

Çalışma alanındaki S ve Ef-S değerleri aylara göre değerlendirildiğinde Ef-S 'nin 17,6 (Ocak) ile 104,7 (Ekim), buna karşın S'in 15 (Ocak) ile 78 (Nisan) arasında değiştiği gözlenmiştir (Tablo3.4). Bu verilere göre alanın üreme ve göç dönemlerinde kuşlar tarafından daha aktif kullanıldığı açıktır (Şekil 3.12).

Tablo 3.4 Aylara göre S ve Ef-S durumu

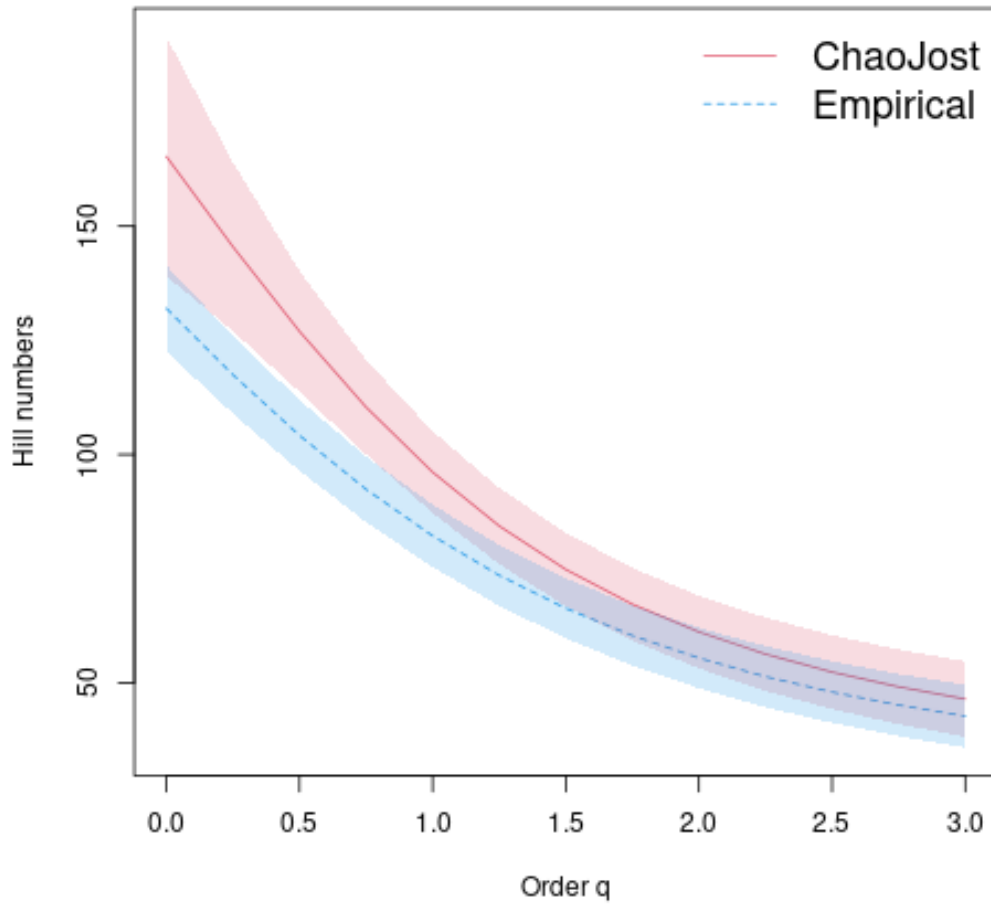
AY	S	EF-S	STANDART HATA	%95 MİN	%95 MAKS
01	15	17,6	3,5	15,4	33,7
02	21	27	6,0	22,2	51,7
03	42	53,6	7,6	45,6	79,2
04	78	93,5	8,5	83,7	120,1
05	68	88,3	11,1	75,4	123,3
06	56	72,9	9,6	62,0	103,8
07	27	32,7	5,0	28,3	52,0
08	41	44,5	3,1	41,8	56,4
09	55	59,5	3,5	56,1	72,5
10	57	104,7	28,4	73,2	197,5
11	29	35,1	6,0	30,2	59,8
12	25	37,4	10,6	27,9	77,8



Şekil 3.12 S ve Ef-S değerlerinin aylara göre karşılaştırılması

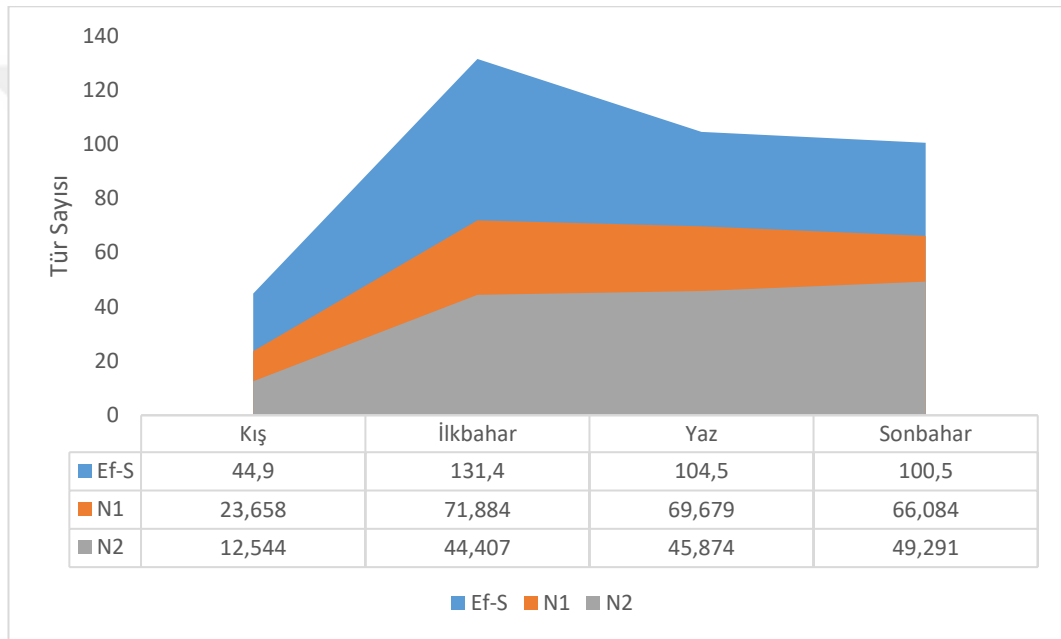
3.3 Tür Çeşitliliği

Sera Gölü tür çeşitliliği durumu Simpson, Shannon ve Hill sayıları indisleri ile ortaya konmuştur. Buna göre sulak alanın H' (Shannon entropisi) = 4,566 bit değerinde belirsizliğe sahip olduğu ve arka arkaya rastgele gözlenen iki bireyin farklı türden olma ihtimalinin ise PIE (Simpson'ın çeşitlilik indisi) = 0,984 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca alanın N_1 (Shannon çeşitliliği; Shannon entropisinin eksponensiyeli) = 96,133 tipik yaygın birey sayısına ve N_2 (Simpson'ın karşılıklı indisi) = 61,138 baskın tür sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber Hill dizileri ile oluşan çeşitlilik profili değerlendirildiğinde alanın ortalama düzeyde eşitsizlik gösterdiği anlaşılmaktadır (Şekil 3.13).

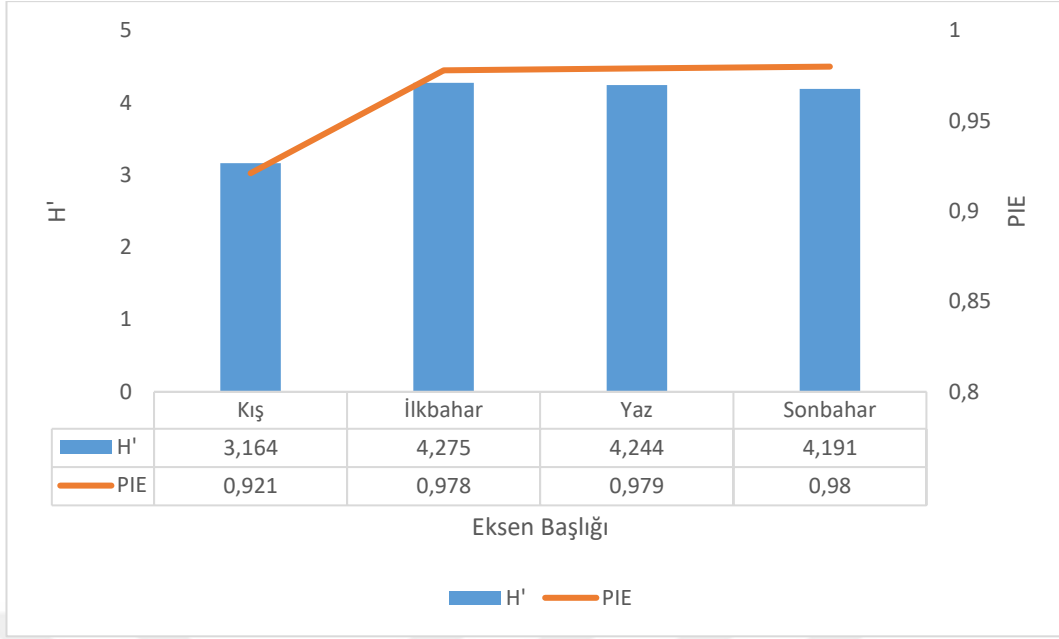


Şekil 3.13 Sera Gölü avifaunası için q fonksiyonuna göre çeşitlilik profili

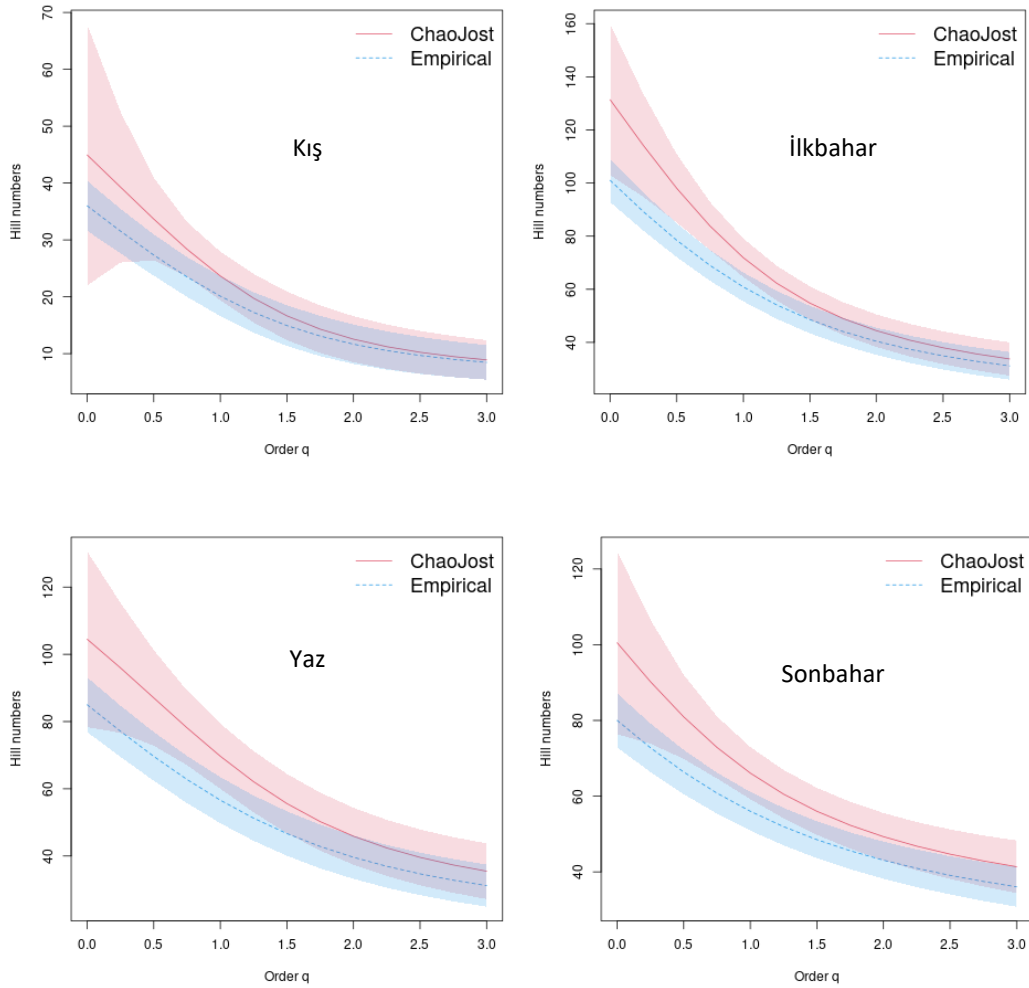
Sera Gölü avifaunası mevsimlere göre değerlendirildiğinde alanın kışın verimli olmadığı, ilkbaharda tür zenginliği yüksek olmasına karşın kış haricindeki zaman diliminde tür eşitliğinin ve çeşitliliğinin neredeyse birbirine denk olduğu söylenebilir (Şekil 3.14-15). Yine de tür çeşitliliği bakımından en fazla fonksiyon gösteren dönemin ilkbahar olduğu, yani üreme döneminde baskınlığın azalması ve eşitliğin artması ile çeşitlilik artışının gözlemlendiği açıktır. Bununla beraber kış haricinde, eşitsizlik düzeyinin ortalama düzeyde olduğu gözlenmekte, kışın baskınlığın daha yüksek olması sebebiyle eşitsizliğin yükseğe yakın olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.16).



Şekil 3.14 Mevsimlere göre N_1 ve N_2 çeşitlilik indislerinin (tipik tür sayıları) efektif tür zenginliği ile karşılaştırılması

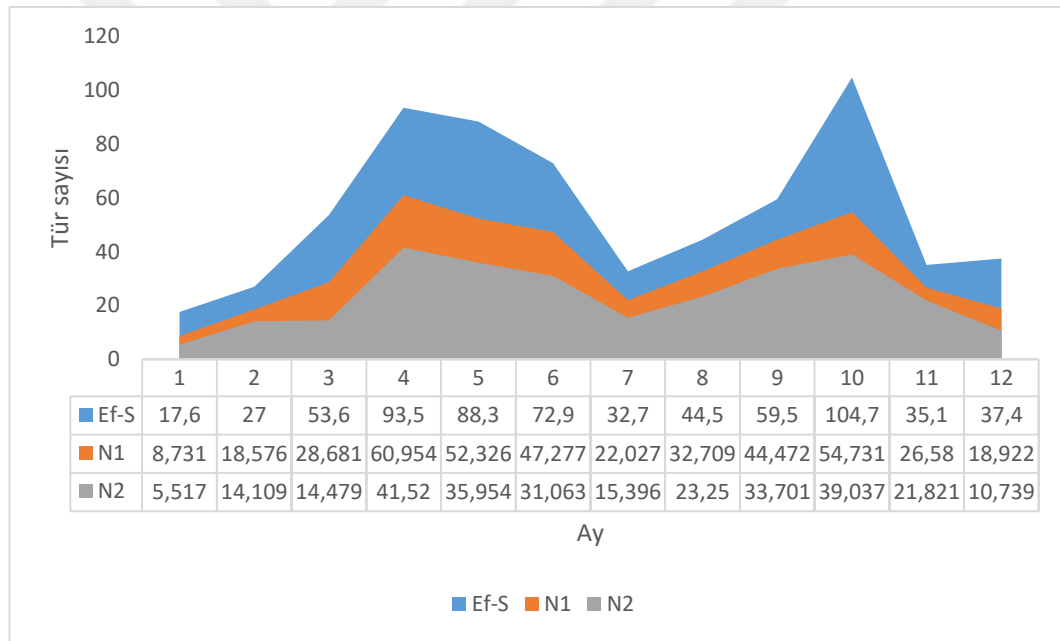


Şekil 3.15 Mevsimlere göre Shannon ve Simpson çeşitlilik indisleri

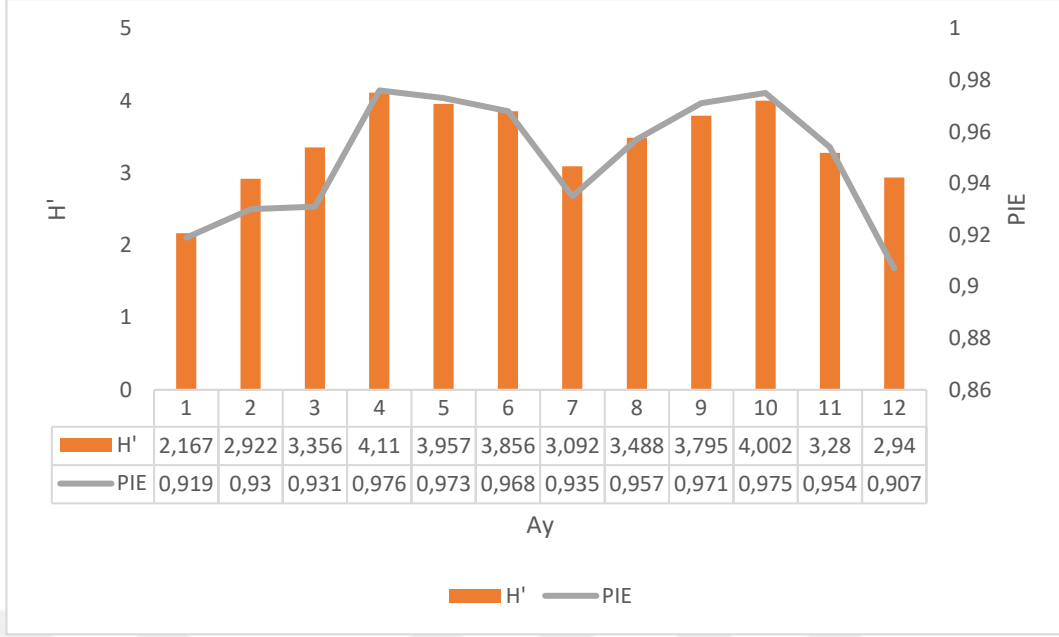


Şekil 3.16 Mevsimlere göre Sera Gölü avifaunasının çeşitlilik profilleri

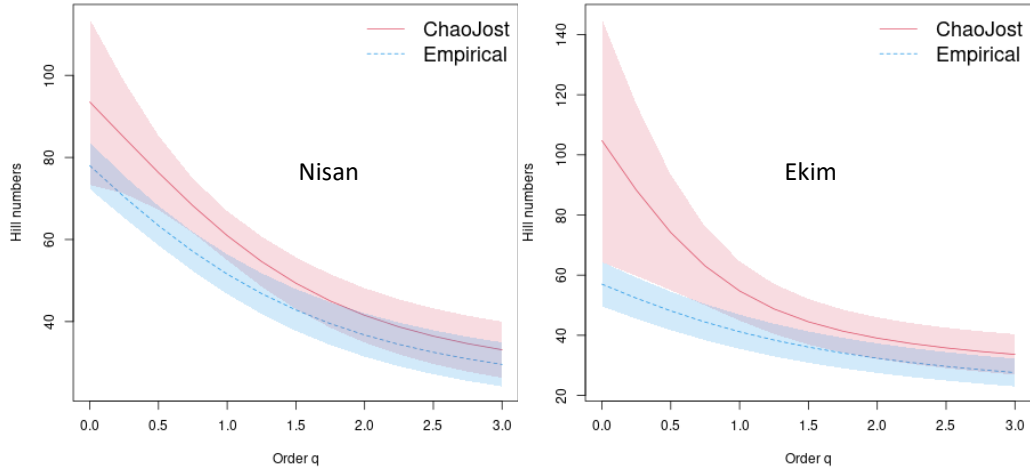
Sera Gölü avifaunası tür çeşitliliği için analiz çözünürlüğünü yükselttiğimizde, Nisan ve Ekim aylarının daha yüksek çeşitlilik gösterdiği ve bu dönemlerde eşitsizlik düzeyinin azaldığı görülmektedir. Bu aylarda alanda tespit edilemeyen nadir ya da çekingen türlerin daha fazla olduğu ve baskınlık konsantrasyonunun azaldığı rahatlıkla gözlenebilir. Bununla beraber alanda gözlenen tür zenginliği en yüksek Nisan ayında olmasına rağmen Ekim ayının çeşitlilik profiline bakıldığında eşitsizlik düzeyinin Nisan ayına göre daha az olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda alanda göç aktivitesinin Ekim ayındaki yoğunluğu bu farkı oluşturmuş olabilir. Özetle alanın üreme ve göç aktivitesinin yoğun olduğu Nisan ve Ekim aylarında tür zenginliğinin ve çeşitliliğinin yüksek olduğu bu dönemlerde baskınlık konsantrasyonunun azaldığı ve buna paralel olarak eşitsizliğin de azaldığı rahatlıkla söylenebilir (Şekil 3.17-19).



Şekil 3.17 Aylara göre N_1 ve N_2 çeşitlilik indislerinin (tipik tür sayıları) efektif tür zenginliği ile karşılaştırılması



Şekil 3.18 Aylara göre Shannon ve Simpson çeşitlilik indisleri

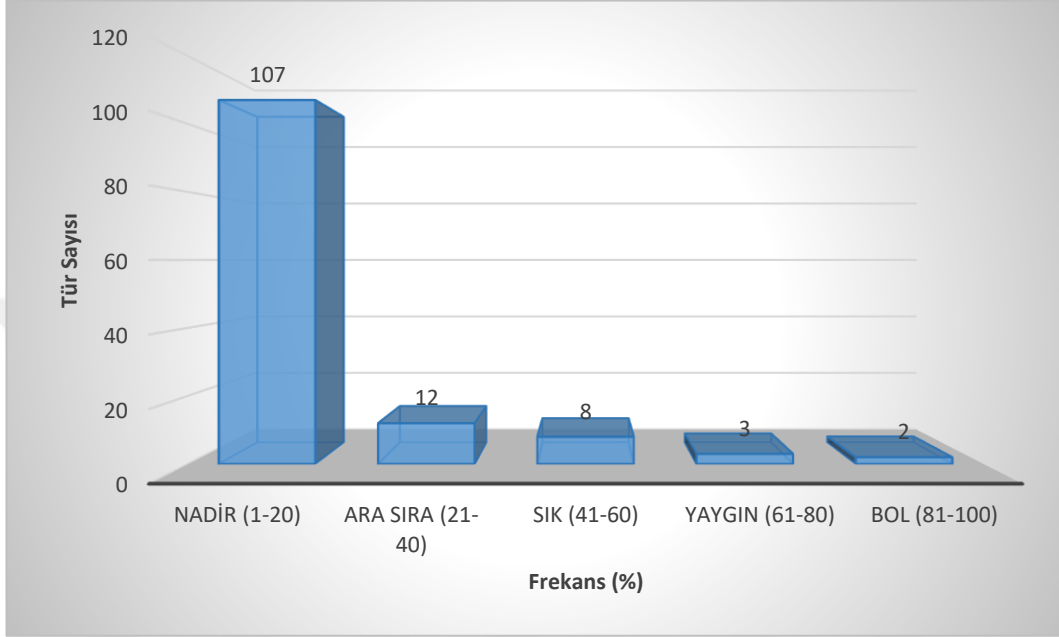


Şekil 3.19 Nisan ve Ekim ayında gözlenen Sera Gölü avifaunasının çeşitlilik profilleri

3.4 Baskınlık ve Frekans Analizi

Frekans analizinden elde edilen verilere göre Sera Gölü avifaunasının 13 türü sık ve bol gözlenebilen türler olarak kaydedilmiş, buna karşın 107 tür ise oldukça nadir gözlenen türler olarak belirlenmiştir (Şekil 3.20). Alanda toplam ve mevsimlere göre en sık gözlenen kuş türleri Tablo 3.5-9'da gösterilmiştir. Buna göre ispinoz *Fringilla coelebs* ve gri balıkçıl *Ardea cinerea* en sık gözlenen türler olarak

belirlenmiştir. Baskınlığa göre değerlendirdiğimizde alanda gözlenen dominant ilk üç tür sırasıyla ispinoz *Fringilla coelebs*, sakarmeke *Fulica atra* ve leş kargası *Corvus corone* olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla beraber toplamda yaklaşık %60 lık bir baskınlık oluşturan türler Tablo 3.10’da gösterilmiş, mevsimlere göre %60 lık baskınlığı oluşturan türler ise Tablo 3.11-14’ de sunulmuştur.



Şekil 3.20 Sera gölü avifaunasının frekans analizi

Tablo 3.5 Alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler

FREKANS (%)	TÜR
85,71	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
83,33	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
69,05	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
64,29	<i>Turdus merula</i> Kara Tavuk
61,91	<i>Motacilla alba</i> Akkuyruksallayan

Tablo 3.6 Kışın alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler

FREKANS (%)	TÜR
100	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
100	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
85,71	<i>Erithacus rubecula</i> Kızılgerdan
71,43	<i>Larus michahellis</i> Gümüşi Martı
71,43	<i>Motacilla alba</i> Akkuyruksallayan

Tablo 3.7 İlkbaharda, alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler

FREKANS (%)	TÜR
100	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
90,91	<i>Turdus merula</i> Kara Tavuk
81,82	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
81,82	<i>Garrulus glandarius</i> Alakarga
81,82	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
63,64	<i>Buteo buteo</i> Şahin
63,64	<i>Apus melba</i> Akkarınlı Ebabil
63,64	<i>Motacilla alba</i> Akkuyruksallayan
63,64	<i>Motacilla flava</i> Sarı kuyruksallayan
63,64	<i>Parus major</i> Büyük baştankara
63,64	<i>Troglodytes troglodytes</i> Çitkuşu

Tablo 3.8 Yazın alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler

FREKANS (%)	TÜR
90	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
80	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
70	<i>Columba livia</i> Kaya Güvercini
70	<i>Motacilla alba</i> Akkuyruksallayan
60	<i>Garrulus glandarius</i> Alakarga

Tablo 3.9 Sonbaharda, alanda yüksek sıklıkta gözlenen türler

FREKANS (%)	TÜR
92,86	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
71,43	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
71,43	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
64,29	<i>Buteo buteo</i> Şahin
64,29	<i>Larus michahellis</i> Gümüşi Martı
64,29	<i>Turdus merula</i> Kara Tavuk

Tablo 3.10 Sera gölünde gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler

BASKINLIK (%)	TÜR
10,45	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
6,26	<i>Fulica atra</i> Sakarmeke
5,35	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
4,88	<i>Passer domesticus</i> Serçe
3,91	<i>Turdus merula</i> Kara Tavuk
3,88	<i>Motacilla alba</i> Akkuyuksallayan
3,85	<i>Milvus migrans</i> Kara Çaylak
3,57	<i>Hirundo rustica</i> Kır Kırlangıcı
3,44	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
2,91	<i>Garrulus glandarius</i> Alakarga
2,72	<i>Erithacus rubecula</i> Kızılgerdan
2,57	<i>Buteo buteo</i> Şahin
2,47	<i>Columba livia</i> Kaya Güvercini
2,06	<i>Delichon urbicum</i> Ev Kırlangıcı
2,06	<i>Phoenicurus ochruros</i> Kara Kızılkuyruk

Tablo 3.11 Kışın gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler

BASKINLIK (%)	TÜR
28,61	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
10,95	<i>Fringilla montifringilla</i> Dağ İspinozu
8,21	<i>Fulica atra</i> Sakarmeke
7,96	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
7,21	<i>Erithacus rubecula</i> Kızılgerdan

Tablo 3.12 İlkbaharda gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler

BASKINLIK (%)	TÜR
9,60	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
5,55	<i>Milvus migrans</i> Kara Çaylak
5,23	<i>Hirundo rustica</i> Kır Kırlangıcı
4,68	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
4,12	<i>Passer domesticus</i> Serçe
3,96	<i>Apus melba</i> Akkarınlı Ebabil
3,57	<i>Turdus merula</i> Kara Tavuk
3,33	<i>Buteo buteo</i> Şahin
3,25	<i>Riparia riparia</i> Kum Kırlangıcı
3,25	<i>Garrulus glandarius</i> Alakarga
3,01	<i>Fulica atra</i> Sakarmeke
2,85	<i>Delichon urbicum</i> Ev Kırlangıcı
2,62	<i>Motacilla alba</i> Akkuyruksallayan
2,46	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
2,46	<i>Apus apus</i> Ebabil

Tablo 3.13 Yazın gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler

BASKINLIK (%)	TÜR
8,55	<i>Fulica atra</i> Sakarmeke
8,03	<i>Passer domesticus</i> Serçe
7,35	<i>Hirundo rustica</i> Kır Kırılancısı
5,64	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
5,47	<i>Motacilla alba</i> Akkuyruksallayan
4,45	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
4,27	<i>Columba livia</i> Kaya Güvercini
4,10	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
3,42	<i>Delichon urbicum</i> Ev Kırılancısı
3,42	<i>Garrulus glandarius</i> Alakarga
2,73	<i>Buteo buteo</i> Şahin
2,56	<i>Milvus migrans</i> Kara Çaylak
2,56	<i>Turdus merula</i> Kara Tavuk

Tablo 3.14 Sonbaharda gözlenen yaygın (yüksek baskınlığa sahip olan) türler

BASKINLIK (%)	TÜR
8,34	<i>Fulica atra</i> Sakarmeke
6,86	<i>Fringilla coelebs</i> İspinoz
5,91	<i>Corvus cornix</i> Leş Kargası
5,59	<i>Passer domesticus</i> Serçe
5,06	<i>Turdus merula</i> Kara Tavuk
4,43	<i>Ardea cinerea</i> Gri Balıkçıl
4,01	<i>Milvus migrans</i> Kara Çaylak
3,80	<i>Motacilla alba</i> Akkuyruksallayan
3,48	<i>Phoenicurus ochruros</i> Kara Kızılkuşuk
2,95	<i>Erithacus rubecula</i> Kızılgerdan
2,85	<i>Columba livia</i> Kaya Güvercini
2,74	<i>Larus michahellis</i> Gümüşi Martı
2,32	<i>Buteo buteo</i> Şahin
2,32	<i>Phylloscopus trochilus</i> Söğütbülbülü
2,32	<i>Garrulus glandarius</i> Alakarga

3.5 Alanda Gözlenen Tehditler

Sera Gölü Tabiat Parkı çevresindeki yerleşim alanlarına ait atık suları arıtmaksızın göle ve göl ile buluşan yan derelere bırakılmasından dolayı, kirlenme söz konusudur. Tabiat parkı içerisinde ziyaretçi girişi serbest olmasından ötürü kaynaklanan; piknik sonrası evsel ve hayvansal atıkların oluşturduğu kirlilik, bu kirliliğe bağlı olarak yabancı hayvan türlerinin bırakılan atıklarla beslenmesi sırasında, başıboş hayvanların (kedi köpek vb) yabancı hayvanlarına zarar vermesi oldukça sık gözlenebilmektedir. Alanda yapılan avcılık faaliyetleri, özellikle su kuşlarının kaçak olarak avlanması bir diğer gözlenen tehdit etmenidir. Gölde yıl boyu üreme dönemleri de dahil, izinsiz ve planlama olmaksızın yapılan balıkçılık faaliyetlerine de oldukça sık rastlanmaktadır. Kuşların göç ve üreme dönemlerinde alanda yapılan faaliyetler (fotoğrafçılık, kamp, turistik geziler, piknik vd.) nedeniyle kuşların dinlenme, beslenme, barınma gibi ihtiyaçlarının karşılanması sırasında türlere verilen rahatsızlık seviyesi göz ardı edilemeyecek seviyededir.

4. TARTIŞMA

4.1 Sera Gölü Tabiat Parkı Avifaunası

Bu çalışma ile Sera Gölü Tabiat Parkı ornitolojik açıdan sistemli bir şekilde ilk kez çalışılmıştır. Çalışma sonunda alanın kuş çeşitliliği hakkında önemli veriler elde edilmiştir.

Yapılan araştırma ile Sera Gölü Tabiat Parkı'nda 36 familyaya ait 132 kuş türü tespit edilmiştir. Türkiye'de tespit edilen güncel kuş türü sayısı ile kıyaslandığında %26,8'ini oluşturmaktadır. Yöresel olarak bakıldığında Sera Gölü, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin toplam kuş türünün %39,1'ine, Trabzon ilinin ise %42,3 'üne yaşam ortamı sağlamaktadır. Ayrıca çeşitli Doğu Karadeniz illerinde (Bayburt 208 tür, Ordu 168 tür) gözlenen avifauna (Sevgili 2016, Adızel ve ark.. 2019) ile karşılaştırıldığında, çalışma alanının oldukça önemli sayıda kuş türüne ev sahipliği yaptığı anlaşılmaktadır. Benzer habitata sahip olan Artvin Borçka Karagöl Tabiat Parkı sulak alanında 36 familyaya ait 88 kuş türü tespit edilmiştir (Alar & Nergiz 2019). Önemli Doğa Alanı olan Kızılırmak Deltası kuş cennetinde ise tespit edilen tür sayısı 288'dir. Bununla beraber Küçük Menderes Deltası'nda yapılan çalışmada ise 41 familyaya ait 120 kuş türü tespit edilmiştir (Bengil 2010). Sera Gölü Tabiat Parkı'nın bu alanlara göre alan büyüklüğü daha küçük ve habitat tipi çeşitliliği az olmasına rağmen sahip olduğu tür sayısı bakımından önemli alanlardan biri olduğu anlaşılmaktadır.

Tespit edilen türlerin yöresel statülerine bakıldığında, gözlenen kuş türlerinin %11'i kış göçmeni, %39'u göçmen, %18'i yerli, %32'si ise transit göçmen olduğu belirlenmiştir. Alanda kaydedilen kuş türlerinden 30'unun alanda kesin olarak ürediği, 15 türün muhtemel ürediği, 11 türün üremesiyle ilgili yeterli veri olmaması sebebiyle araştırılması gerektiği ve 76 türün üremediği gözlenmiştir. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda üreyen tür sayısının yüksek olmamasının nedeni üreme döneminde gerçekleştirilen faaliyetlerden kaynaklanan insan baskısı, türlerin üreme için ekolojik isteklerini karşılayacak bir bölge bulunmayışı, yuvalanma alanlarının güvenli olmaması ile ilişkilendirilebilir. Çalışma alanında üreme kayıtları düzenli yapılacak gözlemler ile artabilir. Her ne kadar üreme oranının yeterli seviyede olmadığı gözlenirse de pek çok sığ sulak alan kadar üreme gösterdiği literatür

verilerinden anlaşılmaktadır. Örneğin, Düzce Efteni Gölü'nde 38 familyadan 129 tür tespit edilmiş olup, bu türlerden 38'inin araştırma alanında ürediği belirlenmiştir (Keten 2012). Buna göre araştırma alanının üreme bakımından da önemi azımsanmayacak derecede hizmet sunduğu açıktır.

Arazi takviminde gerçekleştirilen ziyaretler sırasında bir arazide en çok 40 tür en az ise 9 tür gözlenmiştir. Birey sayısı olarak ise bir arazide görülen en fazla birey sayısı 177 olarak kaydedilmiştir. Mevsim ve aylara bağlı olarak tespit edilen kuş türü değişmektedir. Aylara göre en fazla tür sayısı 77 tür ile nisan ayında tespit edilmiştir. Mevsim olarak en yüksek tür sayısı sırasıyla ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış olduğu görülmüştür. İlkbahar mevsiminde 100 tür ile en çok, kış mevsiminde 36 tür ile en az gözlenen tür sayısına ulaşılmıştır. Tespit edilen tür sayısındaki artışın sebebi kuşlarda üreme döneminin gelmesi ve ilkbahar ile başlayan göç serüvenidir. Kış periyodunda alanda kış turizmi olmamasına rağmen tür sayısında görülen azalma kış göçmeni türlerin alanı tercih etmediğini düşündürmektedir. Buna göre, kışın gölün kıyı kesimlerinin donmasıyla besin sorununun ortaya çıkması ve iklim şartlarının zorlaşması ile rekabetin artması sonucunda bu durumun ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Sera Gölü Tabiat Parkı'nda en fazla tür ile temsil edilen familya taksonları sırasıyla *Sylviidae* (Ötleğengiller; 11 tür), *Turdidae* (Ardıçgiller; 11 tür), *Fringillidae* (İspinozgiller; 10 tür), *Scolopacidae* (Çullukgiller; 9 tür) ve *Accipitridae* (Atmacagiller; 9 tür) familyalarıdır. Literatüre baktığımızda, genelde *Passeriformes*, *Anseriformes* ve *Falconiformes* takımlarının ve bu takımlar içerisinde yer alan *Fringillidae*, *Accipitridae*, *Scolopacidae*, *Anatidae* gibi familyaların alanlarda daha fazla tür ile temsil edildiği ve özellikle sulak alanların sunduğu habitat çeşitliliğine göre bu sıralamanın ise değiştiği gözlenmektedir (Kucuk 2017, Özkoç ve ark. 2019, Kirazlı 2019, Aydın 2021). Bu veriler Sera Gölü üzerinde elde ettiğimiz verilerle paralellik göstermektedir. Sera Gölünde ötücü kuşların tür sayısının diğer familyalara göre fazla olmasının sebebi Sera Gölü Tabiat Parkı'nda yırtıcı kuş yoğunluğunun az olması, ötücüler için ilkbahar ve sonbahar döneminde gerçekleşen göçte Doğu Karadeniz Bölgesi'nin özellikle Çoruh Vadisi'nin önemli göç yollarından biri olması olabilir. Ayrıca alan türlere beslenme, dinlenme ve yuvalanma için uygun ortamlar sunmaktadır. Çalışma alanı,

çoğunlukla tam kapalı olmayan geniş yapraklı ağaçların hakimiyetinde olması sebebiyle orman altı örtüsü gelişmiştir, gün ışığı alan bitki ve çalılarının gelişimine olanak sağlamaktadır, Dolayısıyla zengin flora yapısı tohum ve böceklerle beslenen kuş türleri için besin oluşturmaktadır, Dikili kuru ve ölü ağaçların alan içindeki varlığı kuş çeşitliliğini arttırmaktadır.

Tespit edilen 132 kuş türünden, Dünya Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) tarafından belirlenen kırmızı listede, *Vanellus vanellus* (Kızkuşu), tehdiye yakın kategorisinde; *Clanga clanga* (Büyük Orman Kartalı) hassas kategorisindedir. Bern Sözleşmesine göre 84 türün kesin koruma altına alındığı, 41 türün koruma altında olan türler olduğu görülmüştür. Erçek Gölü'nde gerçekleştirilen çalışma sonucunda 44 familyaya ait toplam 177 tür ve 2 alttür tespit edilmiştir. Tespit edilen 66 türün IUCN kırmızı listede çeşitli derecelerde tehdit altındaki türler olduğu anlaşılmaktadır (Özdemir 2009). Her ne kadar çalışma alanı (Erçek Gölü'nden farklı olarak) az sayıda tehdit altında tür barındırsa da alanın koruma kapsamında izlenmesi gerekmekte ve özellikle kızkuşu ve büyük orman kartalı için daha fazla gözlem çalışması yapılması, büyük orman kartalının göç sayımı yapılmalı, kızkuşu için daha geniş bir bölgede üreme taraması yapılmalı ve yine alanda göç sayımı gerçekleştirilmelidir.

4.2 Tür zenginliği

Sera Gölü Tabiat Parkı'nda gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucu 132 kuş türü gözlenmiştir. Alanda var olup tespit edemediğimiz nadir ve saklanan türleri ortaya çıkarmak için kullanılan Chao1'tahmincisine göre efektif tür zenginliği 165,3 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.3). Yapılan gözlemler ile nadir ve saklanan türlerin tespiti çeşitli sebeplerle (eksik gözlem sayısı, yanlış zamanlama vd.) yapılamamaktadır. Bu nedenle burada uygulanan gibi çeşitli tahminciler efektif/gerçek tür zenginliğini ortaya çıkarmada kullanılmaktadır. Ancak Türkiye yöresel alanlarda yapılan çalışmalarda genelde gözlemsel tür zenginliği değerleri ele alınmıştır. Bu bağlamda Aydın (2019) Köroğlu Dağları'nda biri yapay diğeri doğal göl olan iki sulak alanda gözlemsel değerlerin yanında Chao 1 tahmincisi ile efektif tür zenginliklerini de ortaya koymuştur. Buna göre yapay göl olan Seben

Gölünde tür sayısı 62 iken efektif tür sayısı 122 olarak tespit edilmiş, doğal bir göl olan Karagöl'de ise tür sayısı 68, efektif tür sayısı ise 109 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada temel olarak sulak alanların özellikle üreme ve göç döneminde destekleyici rollerinin önemli olduğu belirtilmiş ki bu durum çalışma alanı içinde söylenebilir. Buna karşın efektif tür zenginliği kapsamında çalışma alanında Türkiye'de gözlenen kuş türlerinin yaklaşık 1/3'ünün gözlenmesi, bir diğer ifadeyle her üç kuş türünden birinin alanda gözlenebilir olması, Sera Gölü sulak alanının destekleyici özelliğinin yanında bazı kuş türleri için üreme, beslenme, konaklama için daha çok tercih edilen bir alan olduğunu göstermektedir. Bu durum mevsim ve aylara göre yaptığımız analizler sonucunda rahatlıkla görülmektedir.

Mevsim periyodlarına göre (Tablo 3.4) Sera Gölü Tabiat Parkı'ndaki efektif tür zenginliğinin en yüksek ilkbahar periyodunda (S:101, Ef-S:131), minimum efektif tür zenginliğinin ise kış periyodunda (S: 36, Ef-S:45) olduğu görülmektedir. Bu noktada alanın kış haricinde kuş türleri için daha fonksiyonel bir alan olduğu söylenebilir. Kış ziyaretçilerinin diğer sulak alanlara oranla çok daha az olduğunu görülmektedir. Bunun sebebi gölün kıyı kesimlerinin kış aylarında donması ya da derinlikle ilgili olabilir. Ayrıca kış aylarında biyolojik homojenizasyonun ve baskınlık konsantrasyonunun daha fazla olduğu görülmektedir. İlkbahar döneminde göçlerin ve üreme faaliyetlerinin başlamasıyla alandaki homojenizasyonun ve baskınlık konsantrasyonunun azaldığı ve efektif ve gözlemsel tür zenginliğinin arttığı gözlenmiştir. Yaz (S:85, Ef-S:105) ve sonbahar (S:80, Ef-S:101) periyodlarının gözlemsel ve efektif tür zenginliği birbirine çok yakın olup, arada anlamlı bir fark bulunmamakta, ilkbahara göre tespit edilen tür sayısı biraz daha az olmasına karşın, önemli sayıda kuş türlerine ev sahipliği yaptığı anlaşılmaktadır. Aydın (2019)'nın yaptığı çalışmada sulak alanlar için bulunan S ve Ef-S değerleri ile karşılaştırıldığında çalışma alanının her mevsim periyodu için neredeyse iki katı kadar tür sayısına sahip olduğu görülmektedir. Buna göre alan değerinin üreme ve göç dönemiyle arttığı ve özellikle kış haricinde sulak alanın üreme, beslenme ve konaklama için tercih edildiği söylenebilir.

Efektif tür zenginliğini aylara göre (Tablo. 3.5) incelediğimizde en yüksek efektif tür sayısı ekim ayı (S:57, Ef-S:105) ardından nisan ayı (S:78, Ef-S:94) gelmektedir. En düşük ise ocak (S:15, Ef-S:18) ve şubat (S:21, Ef-S:27) aylarında görülmektedir. Gerçekte tespit edilen tür sayısı (S) en yüksek Nisan ayında, Chao1

tahmincisine (Ef-S) göre ise en fazla tür Ekim ayındadır. Bu farklılığı, ekim ayında kuşlar için Sera Gölü'nün uğrak bir alan olduğu, özellikle transit göçmenlerin tercih ettiğiyle ilişkilendirebiliriz.

Bilindiği üzere sulak alanlar göç sırasındaki türler için önemli bir dinlenme, konaklama ve beslenme yeridir. Ayrıca Doğu Karadeniz Dağları'nın kuş göçünde önemli geçit alanlarından biri olduğu, özellikle sonbahar göçü sırasında müthiş bir yoğunluk görüldüğü bilinmektedir (Kahraman ve ark. 2016). Buna göre çalışma alanı özellikle sonbahar göçünde ve özellikle de ekim ayında göçmen kuşlar için önemli bir sulak alan olduğu ve göçmen kuşlara dinlenme, konaklama ve beslenme hizmetlerini sunduğu belirgindir. Bu bağlamda alanda göç zamanı (özellikle nisan ve ekim aylarına dikkat edilerek) göç sayımı üzerine daha detaylı bir araştırma yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Özetle Efektif tür zenginliği ve gözlem sonucuna bakılarak Sera Gölü Tabiat Parkı'nın kuş türleri için tür zenginliği kapsamında önemli görülebilecek bir alan olduğunu açıkça söylenebilir.

4.3 Tür Çeşitliliği

Gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucu Sera Gölü Tabiat Parkı'nın tür çeşitliliğinin Hill dizilerine göre çeşitlilik profili değerlendirildiğinde alanın ortalama düzeyde eşitsizlik gösterdiği anlaşılmaktadır (Şekil 3.13). Baskınlık konsantrasyonu arttığında alanda çeşitliliğin azaldığını alanın fonksiyonunu yerine getiremeyebileceğini, ekosistem hizmetlerini düzgün ve sağlıklı bir şekilde gerçekleştiremeyeceğini söyleyebiliriz. Buna göre alanda H' (Shannon entropisi) = 4,566 bit değerinde belirsizliğe sahip olduğu ve arka arkaya rastgele gözlenen iki bireyin farklı türden olma ihtimalinin ise PIE (Simpson'ın çeşitlilik indisi) = 0,984 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca alanın N_1 (Shannon çeşitliliği) = 96,133 tipik yaygın birey sayısına ve N_2 (Simpson'ın karşılıklı indisi) = 61,138 baskın tür sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda ortalama düzeyde eşitsizlik görülen Sera Gölü'nde baskınlık konsantrasyonunun yüksek olmadığı dengede bir durumun söz konusu olduğu, şimdilik alandaki ekosistem hizmetlerinin sağlıklı bir şekilde devam ettiği görülmektedir. Ancak ileride bu konsantrasyonun ve fonksiyonların işleyişinin bozulmayacağı anlamına gelmemektedir. Bununla beraber literatürdeki

diğer çalışmalara bakıldığında H' ve PIE bakımından çalışma alanının diğer pek çok sulak alana göre yüksek düzeyde çeşitlilik sergilediği görölmektedir (bkz Çelik ve Yamaç 2009, İliker 2013, Geoffrey ve ark. 2013, Aydın 2019). Özellikle Shannon entropisinin genelde üst limitinin 5 ve Simpson çeşitlilik indisinin üst limitinin 1 olduğu düşünöldüğünde, alan için yüksek düzeyde tür çeşitliliğinden bahsetmek yanlış olmayacaktır. Bunun yanında yapılan analizler sonucunda alandaki yaygın ve baskın birey sayılarının da yüksek çıkması, çalışma alanının, birkaç türün baskınlığı çerçevesinde oluşan komünite kompozisyonundan farklı olduğunu göstermektedir. Yine de Hill dizileri üzerinde total bir inceleme yaptığımızda Sera Gölünün bahsedildiği üzere ortalama düzeyde bir eşitsizliğe ve çeşitliliğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle tür çeşitliliği incelenirken çalışmalarda sadece tek bir indis kullanmak yerine, bu indislerin bireysel yanlılık ve hatalarını aza indiren Hill dizilerinin de göz önüne alınması gerektiği düşünölmektedir. Bu şekilde yapılacak araştırmaların, çözünürlüğu yüksek ekolojik analizlere ve yorumların yapılmasına olanak sağlayacağı açıktır.

Sera Gölü avifaunası mevsimlere göre değerlendirildiğinde alanın kışın verimli olmadığı, ilkbaharda tür zenginliği yüksek olmasına karşın kış haricindeki zaman diliminde tür eşitliğinin ve çeşitliliğinin birbirinden çok da farkı olmayan, neredeyse birbirine denk olduğu görölmektedir (şekil 3.14-15). Tür çeşitliliği bakımından en fazla fonksiyon gösteren dönemin ilkbahar olduğu, üreme döneminin başlaması, nadir, çekingen ve göç eden bireylerin varlığı, baskınlığın azalması ve eşitliğin artması ile çeşitlilik artışıının gözlendiği açıktır. Kış mevsiminde çeşitliliğin düşük, baskınlığın yüksek olması sebebiyle eşitsizliğin yükseğe yakın şekilde arttığı görölmektedir. (şekil 3.16).

Aylara göre Sera Gölü avifaunası tür çeşitliliği incelendiğinde, tür çeşitliliği en yüksek Ekim ve Nisan aylarında tespit edilmiştir. Bu aylarda üreme ve göç aktiviteleri ile, alanda tespit edilemeyen nadir ya da çekingen türlerin daha fazla olduğu ve baskınlık konsantrasyonunun azaldığı rahatlıkla gözlenebilir. Nisan ve Ekim aylarında tipik tür sayılarının, H' ve PIE değerlerinin diğer aylara göre fazla olması alandaki göç hareketliliğinin çok daha etkin bir şekilde alanı etkilediğini göstermektedir. Ekim ayının q fonksiyonuna göre çeşitlilik profiline bakıldığında, eşitsizlik düzeyinin Nisan ayına göre daha az olduğu anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak, yine alandaki göç aktivitesinin Ekim ayında daha yoğun olması şeklinde

yorumlanabilir. Ekim ayında gerçekleşen göçün diğer aylardan daha yoğun olması tür zenginliği ve çeşitliliğinin artmasını sağlamış olduğu ve bu paralelde baskınlık konsantrasyonunun ve eşitsizliğin de azalmış olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak Nisan ve Ekim aylarında çeşitlilik birbirine yakın oranda olup, bu zaman dilimlerinde ortalama düzeyden biraz daha hafif düzeyde eşitsizliğe doğru geçiş olduğundan bahsedilebilir (Şekil 3.17-19). Küçük Menderes Deltası'nda olduğu gibi kuşlar için önemli pek çok sulak alanda ilkbahar ve özelinde nisan, mayıs ayları yüksek çeşitlilik ve zenginlik göstermekte, ayrıca kış ziyaretçilerinden dolayı bu alanların kasım ve aralık aylarının da önemli değerlerde zenginlik ve çeşitlilik sergiledikleri görülmektedir (Çelik ve Yamaç 2009, Bengil ve Uzilday 2010, İliker 2013, Geoffrey ve ark. 2013, Aydın 2019). Buna karşın Sera Gölü'nün kış aylarında kuş türleri için fonksiyonel olmadığı, ancak göç rotası üzerinde bulunmasından dolayı özellikle ekim ayında beslenme, dinlenme, konaklama gibi hizmetler sunduğu, ayrıca diğer önemli sulak alanlar gibi ilkbahar döneminde ve özellikle nisan ayında üreme ve yine göçün etkisi ile ortalama/yükseğe yakın düzeyde çeşitlilik gösterdiği yapılan bu tez çalışması ile ortaya çıkarılmıştır.

4.4 Frekans ve Baskınlık Analizi

Sera Gölü Tabiat Parkı'nda gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile elde edilen bulgular sonucunda; tespit edilen türlerden 107 tanesi nadir, 25 tür ise ortalama ve ortalamanın üstünde bir gözlemsel sıklıkta kaydedilmiştir (Şekil 3.20). Çalışma alanında en yüksek sıklıkta gözlenen türler sırasıyla; ispinoz *Fringilla coelebs*, gri balıkçıl *Ardea cinerea*, leş kargası *Corvus cornix*, kara tavuk *Turdus merula*, akkuyruksallayan *Motacilla alba*'dır (Tablo 3.5). Gri balıkçıl çalışma alanında yıl boyu görülebilmektedir ve arazideki gözlemlerden elde edilen veriler popülasyonun arttığı yönde bir fikir oluşturmuştur. Kirwan ve ark. (2010) "The Birds of Turkey" adlı çalışmasında gri balıkçılı Türkiye'de genellikle yerli olarak sınıflandırmıştır. Gözlemsel yaygınlığın en fazla olduğu türlerin alanda yerli statüde olduğu anlaşılmakta ve sıklığın bundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Farklı ekosistemlerde gözlemsel sıklığın en fazla görüldüğü türler habitat, iklim, coğrafik etkenlere vs. değişmektedir. Aşağıda verilen literatür bilgileri bu görüşü desteklemekte, ancak benzer habitat yapısına sahip alanlarda benzer sonuçlara ulaşılabilmektedir. Ilgaz dağı Milli Parkı'nda avifaunanın belirlenmesi ve

gözlemsel sıklığın tespiti için gerçekleştirilen araştırma ile ispinozun *Fringilla coelebs* en yaygın tür olduğu belirlenmiştir (Kucuk 2017). Eskişehir Yörükürka Gölü'nün kuş türlerini ve mevsimsel çeşitliliği belirlemek amacıyla yapılan araştırmada en sık gözlenen türün sakarmeke *Fulica atra*, ikinci yaygın türün angıt *Tadorna ferruginea* ve küçük batağan *Tachybaptus ruficollis* olduğu tespit edilmiştir (Çelik ve Yamaç 2009).

Kış mevsiminde gözlemsel değeri en fazla olan türler; leş kargası *Corvus cornix*, ispinoz *Fringilla coelebs*, kızılgerdan *Erithacus rubecula*, gümüşü martı *Larus michahellis*, akkuyruksallayan *Motacilla alba*'dır (Tablo 3.6). İlkbahar aylarında yüksek sıklıkta gözlenen türler ise sırasıyla; ispinoz *Fringilla coelebs*, kara tavuk *Turdus merula*, gri balıkçıl *Ardea cinerea*, alakarga *Garrulus glandarius*, leş kargası *Corvus cornix*, şahin *Buteo buteo*, akkarınlı eabil *Apus melba*, akkuyruksallayan *Motacilla alba*, sarı kuyruksallayan *Motacilla flava*, büyük baştankara *Parus majör*, çitkuşu *Troglodytes troglodytes*'dur (Tablo 3.7). Yaz periyodunda alanda yüksek sıklıkta görülen türler; gri balıkçıl *Ardea cinerea*, ispinoz *Fringilla coelebs*, kaya güvercini *Columba livia*, akkuyruksallayan *Motacilla alba* ve alakarga *Garrulus glandarius*'dır (Tablo 3.8). Sonbaharda mevsiminde en sık gözlenen türler; gri balıkçıl *Ardea cinerea*, leş kargası *Corvus cornix*, ispinoz *Fringilla coelebs*, şahin *Buteo buteo*, gümüşü martı *Larus michahellis* ve kara tavuk *Turdus merula*'tır (Tablo 3.9). Ötücü kuş türlerinde üreme dönemi öncesi ve sonrasında, çevresel koşullara ve biyolojik özelliklerine bağlı karakteristik davranışlar görülmektedir (Dolnik ve Blyumental, 1967). Belli dönemlerde popülasyon büyüklüğünde artış veya düşüş olabilmektedir (Perktaş 2010). Buna paralel olarak da gözlem sıklıklarında temporal farklılıkların olması doğaldır. Ayrıca çalışma alanının etrafı riparian vejetasyona sahip olması ve etrafında ormanlık alanın bulunması sadece su kuşlarının değil diğer farklı kuş türlerinin de alanda sık gözlenebilmesine imkân sağlamış olabilir.

Sera Gölü Tabiat Parkı'nda gerçekleştirilen saha çalışmaları neticesinde gözlemlenen türlerden en baskın beş tür; ispinoz *Fringilla coelebs*, Sakarmeke *Fulica atra*, Leş kargası *Corvus cornix*, Serçe *Passer domesticus*, Karatavuk *Turdus merula*'dır (Tablo 3.10). Alanda baskınlık konsantrasyonu incelendiğinde, çoğunlukla sulak alanla ilişkisi olmayan türlerin baskınlığı oluşturduğu görülmektedir. En yüksek baskınlık oranına sahip ispinoz, her dönem alanda

bulunan yerli türlerdendir. Türün yaşam alanı yelpazesi geniş olması sebebiyle birçok farklı habitat tipinde rastlamak mümkündür. Alanı terk etmeyişi türün ekolojik isteklerinin karşılanmasıyla ilişkilendirilmektedir. İspinozun Batı Palearktık Bölge'deki coğrafi varyasyonu ve bazı ekolojik özelliklerinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmada türün üreme döneminde çoğunlukla kınkanatlı böceklerle beslendiği, bu dönem haricinde genellikle dikotil bitki tohumlarını tercih ettiği görülmüştür (Perktaş 2010). Sera Gölü Tabiat Parkı'nda ispinozun üreme döneminde beslendikleri *Coleoptera* türlerinin ağaçlarda bulunduğu ve flora elemanlarının türün üreme dışında kalan dönemde beslenme gereksinimini karşılayabileceği yoğunlukta olduğu düşünülmektedir. Sakarmeke, Baran ve Yılmaz (1984)'a göre Türkiye'de yerli, İliker (2013)'in Kızılırmak Vadisi'nde gerçekleştirdiği çalışma ile alanda yerli olduğu ve ürettiği belirlenmiştir. Çalışma alanında da yerli statüde olup üreme göstermektedir. Sakarmeke'nin yüksek bollukta alanda bulunması biyolojik homojenizasyon sebebiyle olabileceği düşünülmektedir. Sera Gölü'nde artan insan faaliyetleri ve şehirleşmenin hızla artması bu baskınlığı arttırmakta ve ekosistemdeki çeşitliliği azaltmaktadır.

Öztürk (2020) Düzce ili Merkez ilçesinde kuş türlerinin rekreasyon alanlarıyla ilişkisini ortaya koymak amacıyla yaptığı araştırmada; kentleşmeye adapte olan kaya güvercini *Columba livia*, Serçe *Passer domesticus*, leş kargası *Corvus corone* gibi bazı kuş türleri popülasyonlarının arttığı, bu yüksek popülasyon karşısında bazı kuş türlerinin ise alanda az bulunduğu veya alanı hiç tercih etmedikleri, baskın olan kaya güvercini *Columba livia*, leş kargası *Corvus corone* gibi kuş türlerinin çevreye olumsuz etkilerinin olduğu görülmüştür. Bir başka ifadeyle şehirleşme ile birlikte şehirleşmeye adaptif türlerin baskınlığının artması ve sonucunda birkaç adaptif baskın türden oluşan bir kuş komünitesinin ortaya çıkışı söz konusudur. Bu biyolojik homojenizasyon şehirleşme ile birlikte sulak alanlarda da görülebileceği düşünülebilir (Mckinney 2006). Sera Gölü'nde ise ispinoz *Fringilla coelebs*, sakarmeke *Fulica atra*, leş kargası *Corvus cornix*, serçe *Passer domesticus*, karatavuk *Turdus merula*'nın baskınlığı bir anlamda bahsedilen homojenizasyonun bir sonucu olabilir.

Kış mevsiminde gözlenen yaygın türler; ispinoz *Fringilla coelebs*, dağ ispinozu *Fringilla montifringilla*, sakarmeke *Fulica atra*, leş kargası *Corvus cornix*, kızılgerdan *Erithacus rubecula*'dır (Tablo 3.11). Sera gölü 15 kış ziyaretçisi ağırlandı; Dağ ispinozu da bu türler arasındadır, alan içerisinde riparian

vejetasyon ile birlikte ormanlık alan olması ve sıcaklıkların düşmesi ile kalabalık gruplar halinde alana gelerek kışı burada geçirmektedirler. Sarıkum Gölü'nde kışlayan su kuşlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışma ile alanda en baskın türlerin sırasıyla; yeşilbaş *Anas platyrhynchos*, çamurcun *Anas crecca*, tepeli patka *Aythya fuligula*, sakarmeke *Fulica atra* ve elmabaş patka *Aythya ferina* olduğu tespit edilmiştir. (Özkoç ve ark. 2019). Buna göre çalışma alanında gölün donması Sarıkum Gölünden farklı bir baskınlık durumu ortaya çıkarmıştır.

İlkbahar periyodunda tespit edilen türlerden en baskın on tür sırasıyla; ispinoz *Fringilla coelebs*, kara çaylak *Milvus migrans*, kır kırlangıcı *Hirundo rustica*, leş kargası *Corvus cornix*, serçe *Passer domesticus*, akkarınlı ebabil *Apus melba*, karatavuk *Turdus merula*, şahin *Buteo buteo*, kum kırlangıcı *Riparia riparia* ve alakarga *Garrulus glandarius* (Tablo 3.12)'dir. Kara çaylağın baskın türlerden oluşu; göçe katılan bireyler ve alanın yakın çevresinde ürediğinin düşünülmesi ve hem üreme hem de beslenme anlamında alandan fayda görüyor olması ile ilişkilendirilebilir. Kara çaylak, Kızıroğlu (2009)'a göre Türkiye genelinde yerlidir. Porter ve ark. (2009) türün, Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz sahilleri dışındaki alanlarda ürediğini belirtmektedir. Bu konuda daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Kır kırlangıcı, akkarınlı ebabil ve kum kırlangıcının bu dönemde yaygın olmasının sebebi bu alanda üremeleri olup, bu temporal süreçte üremeyle beraber beslenme yuva yapımı yavru bakımı gibi süreçler ile sayılarının oldukça artmış olduğu düşünülmektedir. Bu türlere ait yuvalarının gölün kıyı kenarları ve yakın çevresinde olduğu tespit edilmiştir.

Yaz döneminde en baskın on tür sırasıyla; sakarmeke *Fulica atra*, serçe *Passer domesticus*, kır kırlangıcı *Hirundo rustica*, ispinoz *Fringilla coelebs*, ak kuruksallayan *Motacilla alba*, gri balıkçıl *Ardea cinerea*, kaya güvercini *Columba livia*, leş kargası *Corvus cornix*, ev kırlangıcı *Delichon urbicum*, alakarga *Garrulus glandarius* (Tablo 3.14)'dir. Kır kırlangıcı ve ev kırlangıcının baskınlığı alanda üremek için bulunmaları ve popülasyona katılan yavrularla birey sayısının artması sonucu olduğu düşünülmektedir.

Sonbahar döneminde Sera Gölü Tabiat Parkı'nda en yüksek yaygınlığa sahip on tür sırasıyla; sakarmeke *Fulica atra*, ispinoz *Fringilla coelebs*, leş kargası *Corvus cornix*, serçe *Passer domesticus*, kara tavuk *Turdus merula*, gri balıkçıl

Ardea cinerea, kara çaylak, *Milvus migrans*, ak kuyruksallayan *Motacilla alba*, kara kızılkuşuk *Phoenicurus ochruros* ve kızılgerdan *Erithacus rubecula* (Tablo 3.15)'dir.

Çelik (2018) Hamurpet, Haçlı ve Nazik göllerinde habitat yapısının ornitolojik potansiyele olan etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; habitat büyüklüğünün popülasyon dağılımına etkisi olmadığı, dağılımın habitat tipi ve biyolojik isteklere bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. Buna göre Sera Gölü için baskınlık ve frekans analizlerinden elde edilen bulgulara bakıldığında kuş komünitesi için alansal ve zamansal anlamda türlerin biyolojik istekleri ve Sera Gölü'nün sunduğu habitat çeşitliliğine göre bir kompozisyon oluştuğu söylenebilir. Ayrıca özellikle şehirleşmeye adaptif kuş türleri neredeyse her dönemde baskınlık gösteren havuzda yer aldığı gözlenmektedir. Bu durum şehirleşmenin yaban hayatına oldukça önemli bir tehdit oluşturduğunu göstermekte (McKinney 2006) ve bununla ilgili önlem ve koruma uygulamaları yapılmadığında komünite yapısının bozulabileceği ve özellikle alandaki nadir türlerin alanı tercih etmeyebileceği şeklinde bir durum oluşturabilir. Bu bağlamda şehirleşme ile ilgili alanda daha detaylı çalışmaların yapılması önemli görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sera Gölü Tabiat Parkı'nda gerçekleştirilen bu tez çalışmasında yapılan araziler neticesinde araştırma alanının avifaunası değerlendirilmiştir ve 36 familyaya ait 132 kuş türü tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda Sera Gölü Tabiat Parkı'nda üreme dönemi ve göç aktivitesinin başlaması ile alanın ekolojik değerinin arttığı belirlenmiştir.

Tez çalışması sonucu öneriler;

1. Alanda üreyen ve üremesi muhtemel kuş türleri için izleme çalışmaları yapılmalıdır
2. Özellikle Nisan ve Ekim aylarına dikkat edilerek alanda göç sayımı çalışmaları uzun süreli olarak planlanmalıdır.
3. Kara Çaylak üzerinde alan ve çevresinde ekolojik bir çalışma yapılmalıdır.

4. Nesli tehlike altındaki türlere yönelik tür eylem planı, Sera Gölü Tabiat Parkı için ise bir yönetim planı hazırlanarak koruma ve sürdürülebilirlik faaliyetlerine dahil edilmelidir
5. Kuşlar için tehdit oluşturan etmenler belirlenmeli ve gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
6. Sera Gölü Tabiat Parkı'nda sulak alanın yapısını bozan, varlığını tehdit eden etkenlerin araştırılarak gerekli iyileştirme ve koruma çalışmaları ile sulak alan değerinin artırılması sağlanmalıdır.
7. Şehirleşme ile ilgili alanda daha detaylı çalışmaların yapılması gereklidir.
8. Alanlarda yapılan kuş gözlem çalışmalarında sadece liste oluşturma yerine daha kapsamlı ekolojik analizlere yer veren tür zenginliği, çeşitliliği ve eşitliği üzerine araştırmalar planlanmalıdır.
9. Tür çeşitliliği üzerine yapılan çalışmalarda sadece tek bir indis kullanmak yerine, bu indislerin bireysel yanlılık ve hatalarını aza indiren Hill dizilerinin de göz önüne alınması önerilmektedir.
10. Alfa çeşitlilik düzeyi ile beraber alanların bulunduğu bölgelerin de birlikte değerlendirilmesi için beta çeşitlilik düzeylerinin de araştırılması gerekmekte, bu bağlamda kuş komünite kompozisyonlarını anlamak için Sera Gölünü içerisine alan bölgede daha detaylı araştırmaların yapılması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.

- Aksoy, A. (2012). Sera Gölü (Trabzon) fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi üzerine araştırma. *Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Giresun.
- Albağ, N. (2019). İstanbul Küçükçekmece Gölü'nün Ornitofaunası. *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Aydın.
- Algan, N., & Dundar, A. K. (2003). Türkiye'nin Çevre Konusunda Verdiği Sozler. *Türkiye Bilimler Akademisi Raporları*, Ankara.
- Aydın, T. (2021). Bazı Ekolojik ve Orografik Değişkenlere Göre Köroğlu Dağları Avifaunası Üzerine Araştırmalar. *BAİBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Bolu.
- Azizoğlu, E., Çelik, E., & ADIZEL, Ö. (2019). Bayburt (Türkiye) İli Kuşları ve Sulak Alan Potansiyeli. *Doğu Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 16-28.
- Bağrıaçık, B. (2020). Sarımeşmet Barajı Ornitofaunası. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Van.
- Barış, S. (2000). Kuşların Otoyolu, Yeşil Atlas, 3, 81-83s
- Bengil, F., & Uzilday, B. (2010). The avifauna of Küçük Menderes Delta (Turkey): An evaluation on seasonal pattern of birds. *Biharean Biologist*, 4(1), 57-65.
- Berger, W. H., Parker, F. L. (1970). Diversity of planktonic Foraminifera in deep-sea sediments. *Science* 168: 1345-47
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hillis, D. M., Hill, D. A., & Mustoe, S. (2000). *Bird census techniques*. Elsevier.
- Bilgin, C., & Akçakaya, H. R. (1987). Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. *Çev. Sorunları Fak. Yay*, 183, 202.
- Birdlife International (2013). <https://www.birdlife.org>
- BirdLife International (2015), "European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities", Luxembourg.
- Chao A (1984) Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics* 11: 265–270.
- Chao A (2005) Species estimation and applications. In: Kotz S, Balakrishnan N, Read CB, ve Vidakovic B (eds.) *Encyclopedia of Statistical Sciences*, 2nd edn, pp. 7907–7916. New York: Wiley.
- Chao A, Chiu C-H, ve Jost L (2010) Phylogenetic diversity measures based on Hill numbers. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365: 3599–3609.
- Chao, A., & Chiu, C. H. (2016). Nonparametric estimation and comparison of species richness. *eLS*, 1-11.
- Chao, A., & Jost, L. (2015). Estimating diversity and entropy profiles via discovery rates of new species. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(8), 873-882.
- Chao, A., Wang, Y. T. ve Jost, L. (2013). Entropy and the species accumulation curve: a novel

- entropy estimator via discovery rates of new species. *Methods in Ecology and Evolution*, 4, 1091–1100.
- Chao A, Chiu C-H, ve Jost L (2010) Phylogenetic diversity measures based on Hill numbers. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365: 3599–3609.
- Chao, A., & Chiu, C. H. (2016). Nonparametric estimation and comparison of species richness. *eLS*, 1-11
- Chao, A., ve Chiu, C. H. (2012). Estimation of species richness and shared species richness. In N. Balakrishnan (ed). *Methods and Applications of Statistics in the Atmospheric and Earth Sciences*. p.76–111, Wiley, New York.
- Chmura, G. L., Anisfeld, S. C., Cahoon, D. R., & Lynch, J. C. (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global biogeochemical cycles*, 17(4).
- Çağırnkaya, S. S., & Meriç, B. T. (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, Türkiye*, 97, 107.
- Çavuş, A. (2014). Trabzon'da doğa turizmi açısından değerlendirilmesi gereken turistik bir alan: Sera Gölü. *Türk Coğrafya Dergisi*, (63), 43-50.
- Çelik, Ç. (2009). Sakarya ili Karadeniz sahili Laridae Familyası'na ait Türkların biyoekolojisi (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi).
- Çelik, E. (2018). Hamurpet (Akdoğan), Haçlı ve Nazik göllerinin ornitolojik potansiyeli ve habitat yapısının coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak modellenmesinin yapılması.
- Çelik, İ. T., & Yamaç, E. (2009). The ornithofauna of Yörükçürka Lake (Eskişehir). *Journal of Applied Biological Sciences*, 3(1), 9-115.
- Dolnik, V. R., & Blyumental, T. I. (1967). Autumnal premigratory and migratory periods in the Chaffinch (*Fringilla coelebs coelebs*) and some other temperate-zone passerine birds. *The Condor*, 69(5), 435-468.
- Eken G, Bozdoğan M, Isfendiyaroğlu S, Kılıç DT & Lise Y (2006) "Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları, Doğa Derneği, Ankara.
- European Environment Agency (2020). <https://www.eea.europa.eu/>
- Furness, R. W., & Greenwood, J. J. (Eds.). (2013). *Birds as monitors of environmental change*. Springer Science & Business Media.
- Franklin, J. F. (1993). Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes?. *Ecological applications*, 3(2), 202-205.
- Geofrey, E. S., Pantaleo, K. M., & Mgina, B. T. (2013). Species diversity and abundance of Avifauna in and around Hombolo Wetland in Central Tanzania. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(11), 782-790.
- Gotelli, N. J., & Chao, A. (2013). Measuring and estimating species richness, species diversity, and biotic similarity from sampling data.
- Greenberg, J. H. (1956). The measurement of linguistic diversity. *Language*, 32(1), 109-115.
- Green, I., & Moorhouse, N. (1995). *A birdwatchers' guide to Turkey*. Prion Ltd., 122 pp., England.
- Hubalek, Z. (2000). Measures of species diversity in ecology: an evaluation. *FOLIA ZOOLOGICA-PRAHA*, 49(4), 241-260.
- Hurlbert, S. H. (1971). The nonconcept of species diversity: a critique and alter- native parameters. *Ecology* 52:577-86

- İliker, A. (2013). Kırıkkale Kızılırmak vadisinin kuş faunası. *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı* Doktora Tezi Kırıkkale
- Kahraman, H., Şeremet, T., & Hatinoğlu, B. (2016). Doğu Karadeniz Kuşları. Sakarya Matbaacılık. Trabzon.
- Karahasanoğlu, S. (2019). Ülkemizde Tabiat Parklarının Korunan Alan Statüsü Olarak Önemi ve Sera Gölü (Trabzon) Örneğinde İrdelenmesi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Trabzon.
- Kasperek, M., Bilgin, C.C. (1996). Kuşlar (Aves), In: Türkiye Omurgalılar Tür Listesi, Kence, A., Bilgin, C.C. (eds.), TÜBİTAK, Ankara.
- Kirazlı C. (2019). Yeniçağa Kuş Cenneti Avifaunası. Sage Yayıncılık.
- Kirwan, G., Demirci, B., Welch, H., Boyla, K., Özen, M., Castell, P., & Marlow, T. (2010). The birds of Turkey. Bloomsbury Publishing.
- Kızıroğlu, İ. (2008). Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi. Desen Matb., Ankara, 151.
- Kızıroğlu, İ. (2009). Türkiye Kuşları Cep Kitabı. Ankamat Matbaası, Ankara,
- Kızıroğlu, İ. (2015). Türkiye Kuşları Cep Kitabı (The pocket book for birds of Turkey). İnkılap Kitabevi. ISBN: 7460010001. Sayfa Sayısı: 590.
- KETEN, A., ARSLANGÜNDOĞDU, Z., & SELMİ, E. (2012). Düzce-Efteni Gölü Kuş Türleri. Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi, 8(1), 10-18.
- Krebs, C.J. (2014). *Ecological Methodology*. 3rd ed. Download from: <https://www.zoology.ubc.ca/~krebs/books.html>
- Kucuk, O., Evcin, O., & Aslan, F. (2017). Evaluating the frequency, dominance, resemblance analysis and diversity index of bird species in Ilgaz Mountain National Park. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(8), 5295-5304.
- Kumerloeve, H. (1961). Zur kenntnis der avifauna Kleinasiens - Mit besonderer Berücksichtigung der südlichen Landesteile (Taurus - Kilikien - Nordwest-Mesopotamien) - *Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge*, 12: 1-318.
- Lefevre. C. J., Laffaille. P., Feunteun.E., Bouchard. V., Radureau. A. (2003). Biodiversity in salt marshes: from patrimonial value to ecosystem functioning. The case study of the Mont-Saint-Michel bay. *C. R. Biologies* 326. 125—131.
- Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., ve ark. (2001), "Biodiversity and Ecosystem Functioning: Current Knowledge and Future Challenges," *Science* 294, 804.
- MacArthur, R. H. (1965). Patterns of species diversity. *Biol. Rev.* 40:510-33
- Matthews, T. J., & Whittaker, R. J. (2015). On the species abundance distribution in applied ecology and biodiversity management. *Journal of Applied Ecology*, 52(2), 443-454.
- McIntosh, R. P. (1967). An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. *Ecology*, 48(3), 392-404.
- McKinney, M. L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation*, 127(3), 247-260.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2021). <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=TRABZON>
- NERGİZ, H., & ALAR, M. M. (2019). Artvin Borçka Karagöl Tabiat Parkı'nın Ornitofaunası. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(3), 883-888.

- Orman, T. C., Bakanlığı, S. İ., Koruma, D., & Müdürlüğü, M. P. G. (2013). Sulak alanlar. *Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Hassas Alanlar Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye.*
- Özdemir, A., & Durmuş, A. (2009). A study on bird species under threat and avifauna of Erçek Lake. *Sci Res Essays*, 4(10), 1006-1011.
- ÖZKOÇ, Ö. Ü., YAVUZ, N., & YAVUZ, K. E. (2019). Sarıkum Gölü'nde Kışlayan Sukuşları. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(4), 631-640.
- ÖZTÜRK, N., & ÖZKAN, L. (2020). DÜZCE İLİ MERKEZ İLÇESİNDEKİ KUŞ TÜRLERİNİN REKREATİF KORU ALANLARI VE PARKLAR İLE İLİŞKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 10-30.
- Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity. *Annual review of ecology and systematics*, 5(1), 285-307.
- PERKTAŞ, U., & AYAS, Z. (2010). An evaluation of the distribution pattern of the common chaffinch (*Fringilla coelebs*) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 34(4), 443-452.
- Pielou, E. C. (1969). Ecological diversity and its measurement. *An introduction to mathematical ecology*, 221-235.
- Porter, R.F., Christensen, S., Schiermacker-Hansen, P. (2009). Türkiye ve Ortadoğu'nun Kuşları. *Doğa Derneği Yayınları*, 1-455.
- SEVGİLİ, H., KARATAŞ, A., & CANDAN, O. (2016). Biodiversity in Urban environments of Ordu City and Nearby Areas: Mammals, Birds, Reptiles and Amphibians. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 44(1), 47-53.
- Shimada, T., Bowman, A., & Ishida, M. (2000). Effects of flooding on a wetland bird community. *Ecological Research*, 15(2), 229-235.
- Sözen M., Erturhan, M., Boyla, K.A., Tozsın, T., Soydaş, M., Zonguldak Kuşları. O.S.B., 2015.
- Sutherland, W.J., 1996. *Ecological Census Techniques*. Cambridge University Pres., United Kingdom.
- Şekerciöğlu, Ç. H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Can, Ö. E., Semiz, G., ... & Dalfes, H. N. (2011). Turkey's globally important biodiversity in crisis. *Biological Conservation*, 144(12), 2752-2769.
- Tarım ve Orman Bakanlığı , <https://bolge12.tarimorman.gov.tr/>. Erişim 15.05.2021
- Trabzon Valiliği Çevre Durum Raporu, (2019). T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI
- Trakus (2021). Türkiye'nin Kuşları
- Uzun, A., Bölgesi, B. K., & Göllerinin, B. (2004). Avifaunası (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, SD Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, SF. 109).
- Vikipedi 2014, <https://tr.wikipedia.org/>
- WWF 2011, Türkiye'nin Sulak Alanlarının Korunması, <https://www.wwf.org.tr/?1401/sulakalanarimizinkorunmasi>, 15.07.2022
- Yarar, M., & Magnin, G. (1997). Türkiye'nin önemli kus alanları. *The Society for the Protection of Nature (DHKD)*, İstanbul.
- Yazıcı, H., Cin, M., (1997), Uzungöl Turizm Merkezinde Coğrafı Gözlemler, *Türk Coğrafya Dergisi* Sayı 32, İstanbul, 57-79.

7. EKLER

EK. 1. Genel Notasyon

- S = Bir örneklemdaki toplam tür sayısı (McIntosh 1967).
- X_i = i 'nci türün birey sayısı, $i = 1, 2, \dots, S$
- N = Bir örneklemdaki toplam birey sayısı: $N = \sum_i X_i$
- p_i = i 'nci türün örneklemdaki oranı (nispi bolluğu): $p_i = X_i/N$. (sonsuz populasyonlar); $p_i = [X_i (X_i - 1)] / [N (N - 1)]$ (sonlu populasyonlar).
- Dom_i = nispi bolluk yüzde oranı, bir türün baskınlık durumunu (dominansi) ifade eder; $Dom_i = 100 \cdot p_i$ ve $\sum_i p_i = 1$.
- n = örnek boyutu
- f_j = örnekte tam olarak j kez temsil edilen tür sayısı, $j = 0, 1, \dots, n$ $f_j = \sum_{i=1}^S I(X_i = j)$, f_0 = tespit edilememiş türlerin sayısı
- \hat{S} = verilere göre tahmin edici; örneğin, \hat{S} (S 'nin tahmincisi)
- $\hat{S}_{Chao1} = Dis + \frac{f_1^2}{2f_2}$, eğer $f_2 > 0$;
- $\hat{S}_{Chao1} = Dis + \frac{f_1(f_1-1)}{2}$, eğer $f_2 = 0$
- Dis = Örneklemda bulunan farklı türlerin sayısı, $Dis = \sum_{i=1}^S I(X_i > 0) = \sum_{j \geq 1} f_j$
- $I[A]$ = Olağan indikatör fonksiyonu, yani, A olayı meydana gelirse $I[A] = 1$, aksi takdirde 0
- $D = \sum_i p_i^2$ (sonsuz populasyon için)
- $\hat{D} = \sum_i x_i(x_i - 1)/N(N - 1)$ (sonlu populasyonlar için) (Pielou 1969)
- Simpson'ın çeşitlilik indisi; $PIE = 1 - D = 1 - \sum_i p_i^2$ ya da,
- $PIE = 1 - \hat{D} = 1 - \sum_i x_i(x_i - 1)/N(N - 1)$
- $N_2 = 1/D$ ya da $N_2 = 1/\hat{D}$

- $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log p_i$
- $N_1 = e^{H'}$
- ${}^qHN = (\sum_{i=1}^S p_i^q)^{1/(1-q)}, q \gg 0, q \neq 1$
- ${}^1HN = \lim_{q \rightarrow 1} {}^qHN = \exp H'$



EK. 2. Sera Gölü Avifaunasının Aylara Göre Gözlenme Durumu

Tablo 7.1 Sera gölü avifaunasının aylara göre gözlenme durumu

Tür Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Gavia arctica</i>												
<i>Podiceps cristatus</i>												
<i>Podiceps nigricollis</i>												
<i>Tachybaptus ruficollis</i>												
<i>Phalacrocorax carbo</i>												
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>												
<i>Ardeola ralloides</i>												
<i>Egretta alba</i>												
<i>Egretta garzetta</i>												
<i>Ardea cinerea</i>												
<i>Anas platyrnchos</i>												
<i>Anas crecca</i>												
<i>Spatula querquedula</i>												
<i>Aythya fuligula</i>												
<i>Milvus migrans</i>												
<i>Circaetus gallicus</i>												
<i>Accipiter nisus</i>												
<i>Accipiter gentilis</i>												
<i>Buteo buteo</i>												
<i>Buteo rufinus</i>												
<i>Pernis apivorus</i>												

Tür Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Hieraeetus pennatus</i>												
<i>Clanga clanga</i>												
<i>Falco tinnunculus</i>												
<i>Coturnix coturnix</i>												
<i>Porzana porzana</i>												
<i>Zapornia parva</i>												
<i>Gallinula chloropus</i>												
<i>Fulica atra</i>												
<i>Charadrius dubius</i>												
<i>Vanellus vanellus</i>												
<i>Calidris alpina</i>												
<i>Calidris alba</i>												
<i>Calidris pugnax</i>												
<i>Gallinago gallinago</i>												
<i>Scolapax rusticola</i>												
<i>Tringa nebularia</i>												
<i>Tringa glareola</i>												
<i>Tringa ochropus</i>												
<i>Actitis hypoleucos</i>												
<i>Chroicocephalus genei</i>												
<i>Larus ridibundus</i>												
<i>Larus fuscus</i>												
<i>Larus canus</i>												
<i>Larus michahellis</i>												
<i>Sterna hirundo</i>												
<i>Columba livia</i>												

Tür Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Streptopelia decaocto</i>												
<i>Streptopelia senegalensis</i>												
<i>Cuculus canorus</i>												
<i>Asio otus</i>												
<i>Strix aluco</i>												
<i>Tyto alba</i>												
<i>Caprimulgus europaeus</i>												
<i>Apus melba</i>												
<i>Apus apus</i>												
<i>Alcedo atthis</i>												
<i>Upupa epops</i>												
<i>Merops apiaster</i>												
<i>Picus viridis</i>												
<i>Dendrocopos syriacus</i>												
<i>Dendrocopos major</i>												
<i>Jynx torquilla</i>												
<i>Alauda arvensis</i>												
<i>Galerida cristata</i>												
<i>Riparia riparia</i>												
<i>Delichon urbicum</i>												
<i>Hirundo rustica</i>												
<i>Anthus trivialis</i>												
<i>Anthus pratensis</i>												
<i>Motacilla alba</i>												
<i>Motacilla cinerea</i>												
<i>Motacilla flava</i>												

Tür Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Luscinia megarhynchos</i>												
<i>Erithacus rubecula</i>												
<i>Luscinia svecica</i>												
<i>Saxicola torquata</i>												
<i>Saxicola rubetra</i>												
<i>Phoenicurus ochruros</i>												
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>												
<i>Oenanthe oenanthe</i>												
<i>Oenanthe isabellina</i>												
<i>Turdus merula</i>												
<i>Turdus philomelos</i>												
<i>Cettia cetti</i>												
<i>Iduna pallida</i>												
<i>Sylvia borin</i>												
<i>Sylvia communis</i>												
<i>Sylvia nisoria</i>												
<i>Sylvia atricapilla</i>												
<i>Sylvia melanocephala</i>												
<i>Phylloscopus collybita</i>												
<i>Phylloscopus trochilus</i>												
<i>Regulus regulus</i>												
<i>Regulus ignicapilla</i>												
<i>Muscicapa striata</i>												
<i>Ficedula parva</i>												
<i>Ficedula hypoleuca</i>												
<i>Ficedula semitorquata</i>												

Tür Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Ficedula albicollis</i>												
<i>Aegithalos caudatus</i>												
<i>Periparus ater</i>												
<i>Parus major</i>												
<i>Cyanistes caeruleus</i>												
<i>Troglodytes troglodytes</i>												
<i>Lanius minor</i>												
<i>Lanius collurio</i>												
<i>Lanius senator</i>												
<i>Garrulus glandarius</i>												
<i>Pica pica</i>												
<i>Corvus frugilegus</i>												
<i>Corvus cornix</i>												
<i>Corvus monedula</i>												
<i>Corvus corax</i>												
<i>Sturnus vulgaris</i>												
<i>Passer hispaniolensis</i>												
<i>Passer domesticus</i>												
<i>Passer montanus</i>												
<i>Fringilla montifringilla</i>												
<i>Fringilla coelebs</i>												
<i>Serinus serinus</i>												
<i>Linaria cannabina</i>												
<i>Carduelis spinus</i>												
<i>Carduelis carduelis</i>												
<i>Carduelis chloris</i>												

Tür Adı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>												
<i>Carpodacus erythrinus</i>												
<i>Loxia curvirostra</i>												
<i>Emberiza calandra</i>												
<i>Emberiza cia</i>												
<i>Emberiza cirlus</i>												
<i>Emberiza hortulana</i>												

