

Sapanca Gölü (Sakarya-Kocaeli) Kuşları

Dilek TEMUR^{1*} , Ali UZUN¹ 

ÖZET

Bu çalışma, Sakarya ve Kocaeli sınırları içinde bulunan Sapanca Gölü ornitofaunasını tespit etmek amacı ile Şubat 2022 - Mart 2023 tarihleri arasında 1 yıllık süreçte yapılmıştır. Çalışma sonucunda alanda 14 takıma ait 26 familyadan 61 kuş türünün 59952 bireyi tespit edilmiştir. Türlerin takımlara göre sayısal dağılımı; Podicipediformes 2, Suliformes 2, Ciconiiformes 1, Pelecaniformes 5, Anseriformes 5, Accipitriformes 1, Gruiformes 3, Charadriiformes 6, Columbiformes 2, Coraciiformes 1, Piciformes 1, Phoenicopteriformes 1, Falconiformes 1, Passeriformes 30 şeklindedir. 40 tür ile en yüksek tür sayısı kış mevsiminde, 22 tür ile ise en az yaz mevsiminde kaydedilmiştir. Yine 17054 ile en fazla birey sonbahar mevsiminde, 350 birey ile en az birey ilkbahar mevsiminde sayılmıştır. Aylara göre ise en fazla tür 29 ile Eylül ayında en az tür 6 tür ile temmuz ayında gözlenmiştir. Buna karşın birey sayısı bakımından en yüksek rakama 8303 ile Ekim ayında en düşük rakama ise 93 birey ile Nisan ayında ulaşılmıştır.

Sapanca lake ornithofauna

ABSTRACT

This study was conducted over a period of one year from February 2022 to March 2023 to determine the ornithofauna of Sapanca Lake within the borders of Sakarya and Kocaeli provinces. As a result of the study, a total of 61 bird species belonging to 27 families of 14 orders were identified, with a total of 59,952 individuals. The numerical distribution of species by order was as follows: Podicipediformes 2, Suliformes 2, Ciconiiformes 1, Pelecaniformes 5, Anseriformes 5, Accipitriformes 1, Gruiformes 3, Charadriiformes 6, Columbiformes 2, Coraciiformes 1, Piciformes 1, Phoenicopteriformes 1, Falconiformes 1, and Passeriformes 30. The highest number of species, 40, was recorded in the winter season, while the lowest, 22, was recorded in the summer season. Likewise, the highest number of individuals, 17054, was recorded in the fall season, while the lowest, 350, was recorded in the spring season. By month, the highest number of species, 29, was observed in September, while the lowest, 6, was observed in July. However, in terms of the number of individuals, the highest number, 8303, was recorded in October, and the lowest, 93, was recorded in April with 24 species. On the other hand, the highest figure in terms of the number of individuals was reached in December with 2276 individuals, and the lowest figure was reached in April with 261 individuals.

Article Info

*Corresponding author:

e-mail: rotiferdilek@gmail.com

Institution: ¹ Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sakarya / Türkiye

Article history

Received: 26/05/2023

Accepted: February 03/07/2023

Available online: 01/10/2023

Anahtar Kelimeler:

Biyoeкологи, Kuşlar, Ornitofauna, Sapanca Gölü

Keywords:

Bioecology, Birds, Ornithofauna, Sapanca Lake

How to Cite: D. Temur, A. Uzun, " Sapanca Gölü (Sakarya-Kocaeli) Kuşları ", *Environmental Toxicology and Ecology*, c. 3, sayı. 1, ss. 90-103., 2023.

DOI: [10.59838/etoxec.1302965](https://doi.org/10.59838/etoxec.1302965)

1. GİRİŞ

Kuşlar (Aves), biyosferde yaklaşık 150 milyon yıl önce ortaya çıkmış ve uçuş yetenekleri sayesinde çoğu hayvanın yaşayamadığı bölgelere kolaylıkla uyum sağlamışlardır [1].

Kuş çeşitliliği, doğal ortamlarda var olan farklı kuş türlerinden oluşan topluluğu ifade eder. Kuşlar, takson düzeyinde dünyadaki en çeşitli omurgalı hayvan gruplarından biridir ve besin zincirinin en üstünde veya en altında yer alarak popülasyonları kontrol etme rollerini yerine getirirler [2].

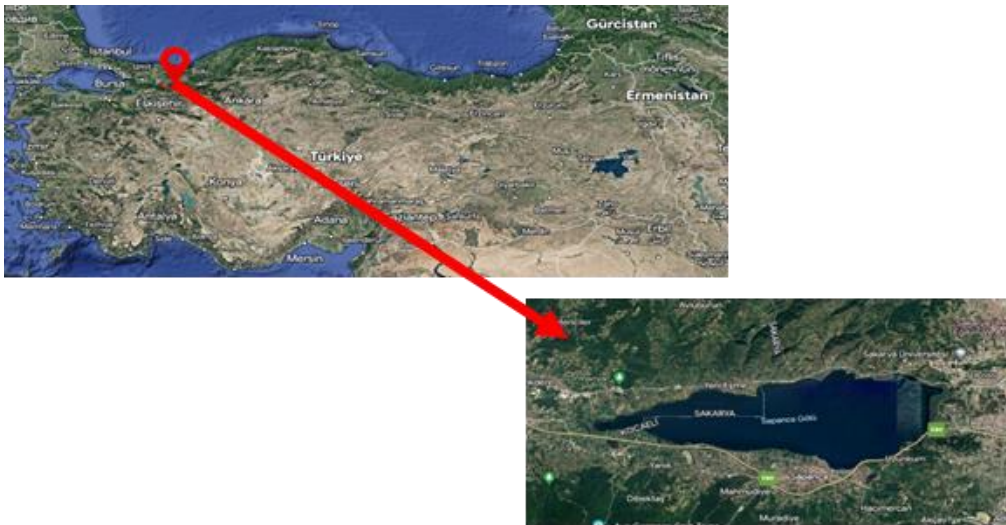
Biyolojik ayrışma ve mücadele, ornitogami, tohumların bir yerden bir yere taşınması gibi birçok ekolojik döngüde önemli bir rol üstlenmektedirler [3].

Kuşların üzerinde baskı oluşturan nedenler arasında; yaşam alanlarının değiştirilmesi; yol yapımı, biyotopun tek düzeleşmesi, ağaçlık alanların tahrip edilmesi, sulak alanların kurutulması, ormancılık ve tarımda doğal yapıyı tehdit eden uygulamalar, kimyasal tahribat; kimsiyal imisyonunun artması, pestisit kullanım yanlışlığı, gübreleme hataları, yoğun teknoloji uygulamaları; karayolu uygulamalarının artması, tarımsal aletlerin kullanılması, teleferik, enerji iletim hatlarının çoğalması, avcılık; aşırı ve bilinçsiz avlanma yer almaktadır [4]. Dolayısıyla kuş çeşitliliğini korumak, özellikle son yıllarda değişen çevre koşulları ve ihtiyaçlar doğrultusunda küresel bir öncelik haline geldi. Bu nedenle kuşlarla ilgili ekolojik ve ornitofaunistik çalışmalar büyük önem arz etmektedir[5]. Bu çalışmada Sapanca Gölü ve çevresinin kuş türleri, popülasyon büyüklükleri, göç statüleri, ulusal ve uluslararası koruma statüleri, sıklık ve baskınlık değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca gündün güne değişen çevre faktörlerinin kuş türleri üzerine olan etkisi ile geçmişten günümüze bölgenin ornitofaunasının değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Sapanca Gölü'ndeki bu çalışmanın Türkiye sulak alanları, kuş türü zenginliği ve yayılışının belirlenmesi açısından önemli bir eksikliği tamamlayacağı düşünülmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Sapanca Gölü havzası Marmara Bölgesi Kocaeli ve Sakarya illeri sınırları içinde yer alır (Şekil 1) ve (40 41'K - 40 44'K ve 30 09'D – 30 20'D) İzmit Körfezi'nin devamı olarak, Adapazarı Ovası'na kadar uzanan tektonik bir çukurda bulunur[6].

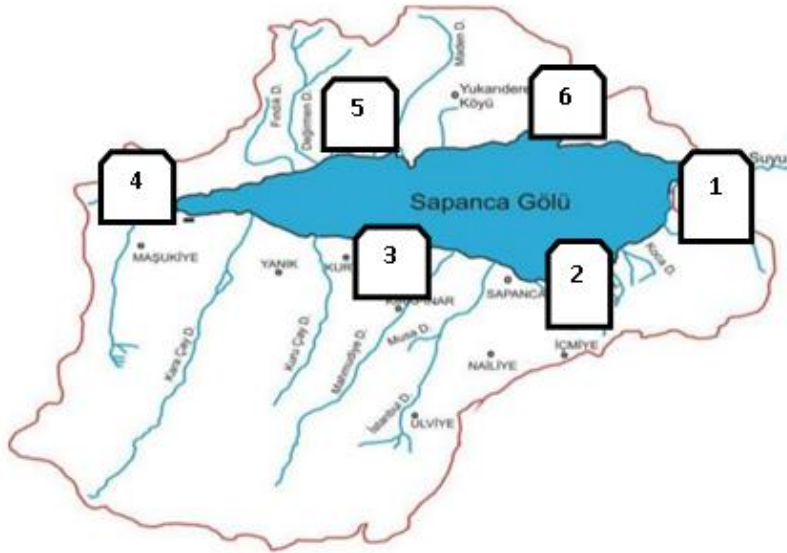


Şekil 1. Araştırma alanı ve konumu [7]

Sapanca ve çevresinde Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir iklim hüküm sürer. Ilıman iklim kuşağında yer alan Sapanca Gölü yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır[8]. Sapanca Gölü Havzasının batısında İzmit Körfezine kadar düzlük bir alan, doğusunda Sakarya nehrinin oluşturduğu Adapazarı Ovası, kuzeyinde tepeler halinde uzanan Kocaeli Platosunun doğu ucu ve güneyinde dar bir şerit halindeki Sapanca ovası sonrası dağlık bölgede yer alır. Sapanca Ovası güneyindeki Samanlı, Karadağ ve Keremali dağlarının yükseklikleri 1800-4300 m arasındadır. Dik yamaçlı bu dağlar akarsu vadileriyle bölünmüşlerdir[8].Sapanca Gölü Havzası iklim olarak bir geçiş alanında olduğundan zengin bir flora sahiptir. Havza sahip olduğu nemli iklim dolayısıyla genellikle nemli ormanlar taşır. Göl, güneyde yüksek ve ormanlık olan samanlı dağları ile kuzeyde daha az yükseltili Kocaeli yarımadası yükseltileri arasında bulunur [9].

2.2. Metod

Arazi çalışmaları Mart 2022 – Şubat 2023 tarihleri arasında Sapanca Gölü’nde yapılmıştır. Gözlemler göl alanını karakterize eden 6 farklı istasyonda (Şekil 2), yaz aylarında 06.00-20.00 kış döneminde ise 08.00-17.00 saatleri arasında günü birlik arazi çalışmaları şeklinde yürütülmüştür. Hem noktasal hem de hat boyu kayıt alma yöntemleri kullanıldı.



Şekil 2. Gözlem istasyonları

Türlerin teşhisinde Türkiye ve Ortadoğu'nun Kuşları (2009) [10], Kuş Gözlemcisinin Cep Kitabı-Avrupa'nın Kuşları (2002) [11] ve TRAKUŞ' un Türkiye'nin Kuşları (2021)[12] kaynaklarından yararlanıldı Ayrıca, arazi gözlemleri sırasında, doğrudan kuşların görülmesi esasına dayalı gözlemlerin yanı sıra, kuşlara ait ayak izi, dışkı, ses, kanat sesleri, tüy gibi iz, belirti ve işaretlerden yararlanma esasına dayalı dolaylı gözlemlerde yapıldı. Gözlemler çıplak gözle, 8X30 büyütme Nikon marka dürbün ile gerçekleştirildi. Türlerin fotoğraflanmasında Canon EOS 550 D marka fotoğraf makinası, Canon marka 75-300 mm ve Sigma marka 150-500 mm objektif kullanıldı. Çalışmada her bir istasyonda; türler, türe ait birey sayıları, koordinat bilgileri, bireyin görüldüğü habitat, hava durumu ve saat kayıt altına alınmıştır. Böylece türlerin; göç statüleri, yılın hangi dönemlerinde kaç bireyle alanda bulunduğu, ulusal ve uluslararası koruma statüleri, takım ve familya düzeyinde alanda temsil oranları, sıklık ve baskınlık değerleri belirlenerek tablolar halinde sunulmuştur.

Sıklık analizi

Sıklık analizi bir türün araştırma sahasındaki bulunma yüzdesini ifade etmektedir. Türün gözlem sayısı tüm gözlem sayısına bölünerek 100’le çarpımı sıklık değerini vermektedir [13].

$$\text{Sıklık}(F) = Na / Nn \times 100 \text{ (Na= Türün gözlem sayısı, Nn= Tüm gözlem sayısı)}$$

Bir komünitedeki türlerin sıklık dereceleri 5 kategoride incelenir (% 1-20 : Nadir gözlenen türler, % 21-40 : Seyrek gözlenen türler % 41-60, Genellikle gözlenen türler, % 61-80 : Çoğunlukla gözlenen türler, % 81-100 : Devamlı gözlenen türler).

Baskınlık analizi

Bir türe ait bireylerin tüm türlere ait bireylere göre yayılma alanı oranı veya bir türe ait birey sayısı ile tüm türlere ait toplam birey sayısı arasındaki oranın yüzde anlatımıdır [13].

$$\text{Baskınlık (B)} = Na / Nn \times 100 \text{ (B = Baskınlık, Na = Bir türe ait birey sayısı, Nn= Tüm türlere ait birey sayılarının toplamı)}$$

Baskınlık 5 kategoride değerlendirilmektedir (0 = Yok, + = Nadir veya çok nadir türler, 1= Populasyon büyüklüğü %5’den düşük türler, 2= Populasyon büyüklüğü %5-25 arasında olan türler, 3= Populasyon büyüklüğü %25-50 arasında olan türler, 4= Populasyon büyüklüğü %50-75 arasında olan türler, 5= Populasyon büyüklüğü %75’den fazla olan tür).

3. BULGULAR

Çalışma sahasında 16 takımdan 38 familyaya ait 88 tür kaydedilmiştir. Türlerin takım ve familyalara göre dağılımı, göç durumları, koruma statüleri, sıklık ve baskınlık değerleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Tespit edilen türlerin takım, familya, göç durumu, koruma statüleri, sıklık ve baskınlık değerleri

| Sıra | Takım | Familya | Tür | Göç Durumu | IUCN (2022) | Kızıroğlu (2008) | Bern | Sıklık | Baskınlık |
|------|------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-------------|------------------|--------|--------|-----------|
| 1 | Podicipediformes | Podicipedidae | <i>Podiceps cristatus</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek III | 68 | 0,79 |
| 2 | | | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek II | 5 | 0,02 |
| 3 | Suliformes | Phalacrocoracidae | <i>Phalacrocorax carbo</i> | KG | LC | A.3=LC | Ek III | 78 | 0,08 |
| 4 | | | <i>Microcarbo pygmaeus</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek II | 83,3 | 1,36 |
| 5 | Ciconiiformes | Ciconiidae | <i>Ciconia ciconia</i> | YG | LC | A.3.1=D | Ek II | 10 | 0,01 |
| 6 | | | <i>Ardea cinerea</i> | YG | LC | A.3.1=LC | Ek III | 5 | 0,003 |
| 7 | | | <i>Ardea alba</i> | YG | LC | A.3=LC | Ek II | 15 | 0,01 |
| 8 | Pelecaniformes | Ardeidae | <i>Egretta garzetta</i> | YG | LC | A.3.1=D | Ek II | 16,6 | 0,02 |
| 9 | | | <i>Ixobrychus minutus</i> | YG | LC | A.2=LC | Ek II | 10 | 0,01 |
| 10 | Anseriformes | Anatidae | <i>Ardeola ralloides</i> | YG | LC | A.3=LC | Ek II | 5 | 0,006 |
| 11 | | | <i>Anas platyrhynchos</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 26 | 0,28 |
| 12 | | | <i>Aythya ferina</i> | KG | VU | A.5=LC | Ek III | 10 | 0,56 |
| 13 | | | <i>Aythya fuligula</i> | KG | LC | A.5=LC | Ek III | 15 | 3,45 |
| 14 | | | <i>Netta ruffina</i> | KG | LC | A.5=LC | Ek III | 5 | 0,01 |
| 15 | | | <i>Aythya nyroca</i> | KG | NT | A.3=VU | Ek III | 5 | 1,16 |
| 16 | Accipitriformes | Accipitridae | <i>Circus aeruginosus</i> | Y | LC | A.3=LC | Ek II | 15 | 0,01 |
| 17 | Gruiformes | Rallidae | <i>Gallinula chloropus</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek II | 36 | 0,09 |

| Sıra | Takım | Familya | Tür | Göç Durumu | IUCN (2022) | Kızıroğlu (2008) | Bern | Sıklık | Baskınlık |
|------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------|-------------|------------------|--------|--------|-----------|
| 18 | | | <i>Rallus aquaticus</i> | Y | LC | A.3.1=lc | Ek II | 5 | 0,003 |
| 19 | | | <i>Fulica atra</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 57 | 70,86 |
| 20 | | Scolopacidae | <i>Gallinago gallinago</i> | KG | LC | B.3.1=LC | Ek III | 5 | 0,003 |
| 21 | | | <i>Larus ridibundus</i> | KG | LC | A.5=LC | Ek III | 47 | 7,64 |
| 22 | Charadriformes | | <i>Thalasseus sandvicensis</i> | KG | LC | A.3=LC | Ek II | 5 | 0,003 |
| 23 | | Laridae | <i>Gelochelidon nilotica</i> | YG | LC | A.5=LC | Ek II | 15 | 0,17 |
| 24 | | | <i>Larus michahellis</i> | Y | LC | A4 | Ek III | 47 | 13,82 |
| 25 | | | <i>Larus armenicus</i> | Y | LC | A.4=NT | Ek III | 5 | 0,003 |
| 26 | Columbiformes | Columbidae | <i>Columba livia</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 15 | 0,11 |
| 27 | | | <i>Streptopelia decaocto</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 10 | 0,02 |
| 28 | Falconiformes | Falconidae | <i>Falco peregrinus</i> | Y | LC | A.1.2=LC | EKII | 5 | 0,006 |
| 29 | Coraciiformes | Alcedinidae | <i>Alcedo atthis</i> | Y | LC | A.2=EN | Ek II | 31 | 0,04 |
| 30 | Phoenicopteriformes | Phoenicopteridae | <i>Phoenicopus roseus</i> | Y | LC | A.3.1=LC | Ek III | 10 | 0,003 |
| 31 | Piciformes | Picidae | <i>Picus viridis</i> | Y | LC | A.2=EN | Ek II | 5 | 0,006 |
| 32 | | | <i>Garrulus glandarius</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek III | 15 | 0,05 |
| 33 | | | <i>Pica pica</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 31 | 0,28 |
| 34 | | Corvidae | <i>Corvus frugilegus</i> | Y | LC | A.5=LC | EKII | 26 | 0,15 |
| 35 | | | <i>Corvus monedula</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 21 | 0,56 |
| 36 | | | <i>Corvus corone</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 31 | 0,27 |
| 37 | | | <i>Parus major</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek II | 10 | 0,006 |
| 38 | | Paridae | <i>Cyanistes caeruleus</i> | Y | LC | A.2=EN | Ek II | 5 | 0,003 |
| 39 | | | <i>Hirundo rustica</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek II | 15 | 0,17 |
| 40 | | Hirundinidae | <i>Delichon urbicum</i> | YG | LC | A.3=LC | Ek II | 10 | 0,02 |
| 41 | | | <i>Phylloscopus collybita</i> | Y | LC | A.3.1=LC | Ek III | 15 | 0,01 |
| 42 | | Phylloscopidae | <i>Phylloscopus trochilus</i> | Y | LC | A.1.2.=LC | Ek III | 5 | 0,006 |
| 43 | | | <i>Curruca curruca</i> | YG | LC | A.2=LC | Ek II | 5 | 0,003 |
| 44 | | Sylviidae | <i>Cettia cettia</i> | Y | LC | A.2=LC | Ek III | 10 | 0,07 |
| 45 | | | <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | YG | LC | A.3=LC | Ek III | 15 | 0,29 |
| 46 | Passeriformes | Sturnidae | <i>Sturnus vulgaris</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 5 | 0,03 |
| 47 | | Turdidae | <i>Turdus merula</i> | Y | LC | A.3=VU | Ek III | 15 | 0,05 |
| 48 | | | <i>Muscicapa striata</i> | YG | LC | A.3=VU | Ek II | 5 | 0,003 |
| 49 | | Muscicapidae | <i>Erethacus rubecula</i> | KG | LC | A.3=LC | Ek II | 10 | 0,01 |
| 50 | | | <i>Passer domesticus</i> | Y | LC | A.5=LC | Ek III | 5 | 0,003 |
| 51 | | Passeridae | <i>Passer montanus</i> | Y | LC | A.3=VU | Ek III | 57 | 0,96 |
| 52 | | | <i>Motacilla cinerea</i> | Y | LC | A.2=EN | Ek II | 10 | 0,02 |
| 53 | | | <i>Motacilla alba</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek II | 26 | 0,13 |
| 54 | | Motacillidae | <i>Motacilla flava</i> | YG | LC | A.3.1=LC | Ek II | 5 | 0,01 |
| 55 | | | <i>Anthus spinoletta</i> | Y | LC | A.3=LC | Ek II | 5 | 0,006 |
| 56 | | | <i>Fringilla coelebs</i> | Y | LC | A.4=NT | Ek III | 15 | 0,02 |
| 57 | | | <i>Spinus spinus</i> | Y | LC | A.3=LC | Ek II | 5 | 0,003 |
| 58 | | Fringillidae | <i>Carduelis carduelis</i> | Y | LC | A.3.1=D | Ek II | 5 | 0,006 |
| 59 | | | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | Y | LC | A.2=LC | Ek II | 5 | 0,003 |
| 60 | | | <i>Chloris chloris</i> | Y | LC | A.3=VU | Ek II | 5 | 0,006 |
| 61 | | Remizidae | <i>Remiz pendulinus</i> | Y | LC | A.2=LC | Ek III | 5 | 0,006 |

3.2. Türlerin takım ve familyalara dağılımı ve birey sayıları

Araştırma sahasında 30 tür ile en fazla temsil edilen Passeriformes takımındadır(Tablo2). Bu 30 türe ait toplam 1029 birey kaydedilmiştir. Ciconiiformes, Accipitriformes, Falconiformes, Coraciiformes, Phoenicopteriformes ve Piciformes takımları ise alanda birer tür ile temsil edilmiştir. Bir tür ile temsil edilen takımlar arasında en fazla birey Coraciiformes takımından 13 birey, en az bireyle temsil edilen takım ise Piciformes ve Falconiformes takımında kaydedilen 2 bireydir.

Tablo 2. Takımlara göre tür, birey sayısı ve yüzde oranları

| Takım | Tür Sayısı | Yüzde | Birey Sayısı | Yüzde |
|---------------------|------------|------------|--------------|------------|
| Podicipediformes | 2 | 3,27 | 254 | 0,84 |
| Suliformes | 2 | 3,27 | 373 | 1,24 |
| Ciconiiformes | 1 | 1,63 | 5 | 0,016 |
| Pelecaniformes | 5 | 8,30 | 40 | 0,13 |
| Anseriformes | 5 | 8,30 | 1670 | 6 |
| Accipitriformes | 1 | 1,63 | 5 | 0,01 |
| Gruiformes | 3 | 4,91 | 20075 | 67,02 |
| Charadriiformes | 6 | 9,83 | 6438 | 21,109 |
| Columbiformes | 2 | 3,27 | 43 | 0,14 |
| Phoenicopteriformes | 1 | 1,63 | 3 | 0,010 |
| Falconiformes | 1 | 1,63 | 2 | 0,006 |
| Coraciiformes | 1 | 1,63 | 13 | 0,043 |
| Piciformes | 1 | 1,63 | 2 | 0,006 |
| Passeriformes | 30 | 49,18 | 1029 | 3,43 |
| Toplam | 61 | 100 | 29952 | 100 |

Araştırma sahasında 5 tür ile en fazla temsil edilen Ardeidae, Anatidae, Laridae, Corvidae, Fringillidae familyalarıdır. Daha sonra 4 tür ile Motacillidae, 3 tür ile Sylviidae ve Rallidae, 2 tür ile Podicipedidae, Phalacrocoracidae, Columbidae, Paridae, Hirundinidae, Phylloscopidae, Muscicapidae, Passeridae gelmektedir(Tablo3). Bir tür ile temsil edilen familyalar ise; Remizidae, Turdidae, Sturnidae, Ciconidae, Picidae, Phoenicopteridae, Alcedinidae, Falconidae, Scolopacidae, Acciptridae şeklindedir. Birey sayıları açısından karşılaştırıldığında ise; en fazla birey ile temsil edilen familya 20075 birey ile Rallidae, onu takip eden Laridae 6437 birey, Anatidae 670 birey, Corvidae 442 birey şeklindedir. En az birey ise; Remizidae, Scolopacidae 1 birey ile, Falconidae, Picidae 2'şer birey ile, Paridae 3 birey ile, Muscicapidae ise 4'er birey ile temsil edilmektedir.

Tablo 3. Familyalara göre tür, birey sayısı ve yüzde oranları

| Familya | Tür Sayısı | Yüzde | Birey Sayısı | Yüzde |
|-------------------|------------|-------|--------------|-------|
| Podicipedidae | 2 | 3,27 | 254 | 1 |
| Phalacrocoracidae | 2 | 3,27 | 373 | 1,24 |
| Ciconidae | 1 | 2 | 5 | 0,016 |
| Ardeidae | 5 | 8,19 | 40 | 0,13 |
| Anatidae | 5 | 8,19 | 670 | 3 |
| Acciptridae | 1 | 2 | 5 | 0,016 |
| Rallidae | 3 | 4,91 | 20075 | 68 |
| Scolopacidae | 1 | 2 | 1 | 0,003 |
| Laridae | 5 | 8,19 | 6437 | 22 |

| <i>Familya</i> | <i>Tür Sayısı</i> | <i>Yüzde</i> | <i>Birey Sayısı</i> | <i>Yüzde</i> |
|------------------|-------------------|--------------|---------------------|--------------|
| Columbidae | 2 | 3,27 | 43 | 0,2 |
| Falconidae | 1 | 2 | 2 | 0,006 |
| Alcedinidae | 1 | 2 | 13 | 0,701 |
| Phoenicopteridae | 1 | 2 | 3 | 0,01 |
| Picidae | 1 | 2 | 2 | 0,006 |
| Corvidae | 5 | 8,19 | 442 | 2 |
| Paridae | 2 | 3,27 | 3 | 0,01 |
| Hirundinidae | 2 | 3,27 | 60 | 0,2 |
| Phylloscopidae | 2 | 3,27 | 7 | 0,02 |
| Sylviidae | 3 | 4,91 | 111 | 0,4 |
| Sturnidae | 1 | 2 | 10 | 0,03 |
| Turdidae | 1 | 2 | 15 | 0,05 |
| Muscicapidae | 2 | 3,27 | 4 | 0,01 |
| Passeridae | 2 | 3,27 | 308 | 1,1 |
| Motacillidae | 4 | 6,71 | 53 | 0,2 |
| Fringillidae | 5 | 8,19 | 14 | 0,04 |
| Remizidae | 1 | 1,63 | 1 | 0,003 |
| Toplam | 61 | 100 | 29952 | 100 |

3.2. Türlerin göç özellikleri

Çalışma süresince kaydedilen 61 türün 40'u yerli (%65), 12'si yaz göçmeni (%20), 9'u (%15) kış göçmenidir (Tablo 4). Yerli olarak belirlenen 40 türe ait 25587 birey, yaz göçmeni 12 türe ait 150 birey, kış göçmeni 9 türe ait 4215 birey sayılmıştır.

Tablo 4. Göç statülerine göre tür ve birey sayıları

| Göç durumu | Y | % | YG | % | KG | % | T | % | Toplam |
|---------------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|---------------|
| Tür sayısı | 40 | 65 | 12 | 20 | 9 | 15 | 0 | 0 | 61 |
| Birey sayısı | 25587 | 85,43 | 150 | 0,5 | 4215 | 14,07 | 0 | 0 | 29952 |

3.3. Türlerin koruma statüleri

IUCN (2022) Redlist'e göre kaydedilen toplam 61 türden 59'u LC (% 96,74) kategorisindedir. LC kategorisindeki türler alanda 29432 (%98,84) birey ile temsil edilmektedir. 1 tür (%1,63) NT kategorisinde 350 (%1,16), 1 tür (%1,63) VU kategorisinde 170 (%0,56) birey şeklinde alanda temsil edilmektedir (Tablo 5). Bern Sözleşmesi göre kaydedilen toplam 61 türden 31'i EK II (%50,9) yer alırken 30 tür EK III (%49,1) kategorisinde yer almaktadır. EK II' de yer alan türler 363 (%1,22), EK III' de yer alan türler 29589 (%98,78) birey ile temsil edilmektedir. Kızıroğlu (2008) tarafından hazırlanan Türkiye'nin Kuşları Kırmızı listesine göre A.1.2 kategorisinde 2 (%3,27) tür 4 (%0,01) birey, A.2 kategorisinde 9 (%14,79) tür 52 (%0,17) birey, A.3.1 kategorisinde 13 (%21,31) tür 398 birey (%1,417), A.3 kategorisinde 15 (%24,59) tür 1135 (%3,78), A.4 kategorisinde 5 (%8,19) tür 4151 birey (%13,8), A.5 kategorisinde 16 (%26,22) tür 24211 birey (%80,82), B.3.1 kategorisinde 1 (%1,63) tür 1 (%0,003) birey ile temsil edilmektedir.

Tablo 5. Türlerin koruma statülerine göre sayıları

| STATÜ ADI | KATEGORİ | TÜR SAYISI | YÜZDE | BİREY SAYISI | YÜZDE |
|---|----------|------------|--------|--------------|--------|
| IUCN | LC | 59 | %96,74 | 29432 | %98,84 |
| | NT | 1 | %1,63 | 350 | %1,16 |
| | VU | 1 | %1,63 | 170 | %0,56 |
| TOPLAM | | 61 | %100 | 29952 | %100 |
| BERN | EK II | 31 | %50,9 | 363 | %1,22 |
| | EK III | 30 | %49,1 | 29589 | %98,78 |
| TOPLAM | | 88 | 61 | %100 | 29952 |
| Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi (Kızıoğlu, 2008) | A.1.2 | 2 | %3,27 | 4 | %0,01 |
| | A.2 | 9 | %14,79 | 52 | %0,17 |
| | A.3.1 | 13 | %21,31 | 398 | %1,417 |
| | A.3 | 15 | %24,59 | 1135 | %3,78 |
| | A.4 | 5 | %8,19 | 4151 | %13,8 |
| | A.5 | 16 | %26,22 | 24211 | %80,82 |
| | B.3.1 | 1 | %1,63 | 1 | %0,003 |
| TOPLAM | | 61 | %100 | 29952 | %100 |

3.4. Türlerin sıklık ve baskınlık değeri

Tespit edilen 61 türün sıklık değerleri dağılımı; 47'si % 1-20 (Birey sayısı 2012, % 6,71), 8'i % 21-40 (Birey sayısı 593, % 1,97), 4'ü % 41-60 (Birey sayısı 26748, % 89,30), 2'si % 61-80 (Birey sayısı 599, % 1,99), 1'i %81-100 (Birey sayısı 38, % 0,03) şeklindedir (Tablo 6). Sıklık değeri en yüksek tür; *Microcarbo pygmaeus* (Küçük karabatak) olarak kaydedilmiştir. Sıklık değeri en az olan 47 tür tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Türlerin sıklık değerlerine göre tür ve birey sayıları

| Sıklık | % 1-20 | % 21-40 | % 41-60 | % 61-80 | % 81-100 | Toplam |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|----------|--------|
| Tür Sayısı | 47 | 8 | 4 | 2 | 1 | 61 |
| Birey Sayısı | 2012 | 593 | 26748 | 599 | 38 | 29952 |
| Yüzde | %6,71 | %1,97 | %89,30 | %1,99 | 0,03 | %100 |

Araştırmada kaydedilen 61 türe ait baskınlık değerleri dağılımı; 58'i (3474 birey sayısı, %11,59) %5 den daha küçük, 2'si (6432 birey sayısı, %21,47) %5-25 arasında ve 1'i (20046 birey sayısı, %66,94) % 70-75 şeklindedir (Tablo 7).

Tablo 7. Türlerin baskınlık değerlerine göre tür ve birey sayısı

| Baskınlık | Yok | + | <%5 | %5-25 | %25-50 | %70-75 | %75< | Toplam |
|---------------------|-----|---|--------|--------|--------|--------|------|--------|
| Tür sayısı | 0 | 0 | 58 | 2 | 0 | 1 | 0 | 61 |
| Birey sayısı | 0 | 0 | 3474 | 6432 | 0 | 20046 | 0 | 29952 |
| Yüzde | 0 | 0 | %11,59 | %21,47 | 0 | %66,94 | 0 | 100 |

3.5. Aylara göre tür ve birey sayıları

Çalışma süresince göl ve çevresinde toplam 61 türe ait 29952 birey sayılmıştır. En fazla 20046 birey ile *Fulica atra* (Sakarmeke) alanda temsil edilirken, 4142 birey ile *Larus michahellis* (Gümüş martı) ikinci, *Larus ridibundus* (Karabaş martı) 2290 bireyle üçüncü, 1035 bireyle *Aythya fuligula* (Tepeli patka) dördüncü, 350 bireyle *Aythya nyroca* (Pasbaş patka) beşinci, 335 bireyle *Phalacrocorax carbo* (Büyük karabatak) altıncı sıradadır. Alanda yapılan 12 arazi çalışmasının tamamında gözlemlenen tür yoktur. 11 arazi çalışmasında da kaydedilen tür; *Phalacrocorax carbo* (Büyük karabatak) olmuştur. *Streptopelia decaocto* (Kumru) 8 birey, *Corvus corone* (Leş kargası) 81 birey, *Fulica atra* (Sakarmeke) 20046 ve *Pica pica* (Saksağan) 85 birey ile alanda temsil edilmektedir. Sadece bir arazi çalışmasında görülen türler, *Tachybaptus ruficollis*(Küçük batağan), *Chloris chloris* (Florya), *Parus majör* (Büyük baştankara), *Cyanistes caeruleus* (Mavi baştankara), *Muscicapa striata* (Benekli sinekkapan), *Phylloscopus trochilus* (Söğütbülbülü), *Pyrrhula pyrrhula* (Şakrak), *Picus viridis* (Yeşil ağaçkakan), *Spinus spinus* (Karabaşlı isket), *Ardea cinerea* (Gri balıkcıl), *Ardeola ralloides* (Alacabalıkcıl), *Gelochelidon nilotica* (Gülen sumru), *Curruca curruca* (Küçükak gerdanlı ötleğen), *Delichon urbicum* (Ev kırlangıcı), *Larus armenicus* (Vangölü martısı), *Egretta garzetta* (Küçük akbalıkcıl), *Thalasseus sandvicensis* (Kara gagalı sumru), *Motacilla flava* (Sarı kuyruksallayan) şeklindedir.

Araştırma süresince 28 (%46) tür ile Eylül en yüksek, 5 (%8) tür ile Temmuz en az sayıda tür kaydedilen aylardır. Buna karşın Eylül'de 5678 (%19) birey, Temmuz'da 100 (%0,64) birey sayılmıştır. Birey sayısı bakımından en fazla 8271 (% 23) ile Ekim'de, 74 (%0,24) ile en az birey Mart ayında kaydedilmiştir.

3.6. Mevsimlere göre tür ve birey sayıları

Çalışma sahasında mevsimlere göre tür dağılımı; ilkbahar 34, sonbahar 50, kış 57 ve yaz 28 şeklindedir (Tablo 8). Kaydedilen birey sayıları bakımından mevsimsel farklılıklar mevcuttur. En fazla birey 17020 ile sonbahar, en az birey 332 ile ilkbaharda kaydedilmiştir. Yaz mevsiminde 6664, kış mevsiminde ise 5936 birey kaydedilmiştir.

Tablo 8. Mevsimlere göre tür ve birey sayısı

| Mevsim | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Yaz | Toplam |
|--------------|----------|-------|----------|-------|--------|
| Tür sayısı | 50 | 57 | 34 | 28 | 61 |
| Yüzde | 81,96 | 93,44 | 55,73 | 45,90 | 100 |
| Birey sayısı | 17020 | 5936 | 332 | 6664 | 29952 |
| Yüzde | 56,82 | 19,81 | 1,17 | 22,9 | 100 |

3.7. İstasyonlara göre tür ve birey sayıları

Çalışma sahasında 1.istasyonda 21 tür(%34,42), 2. istasyonda 12 tür (%19,67), 3.istasyonda 10 tür (%16,39), 4. İstasyonda 39 tür (%63,93), 5.istasyonda 21 tür (%34,42), 6. istasyonda ise 20 tür (%32,78) kaydedilmiştir(Tablo 9). İstasyonlarda kaydedilen toplam birey sayıları farklılık göstermektedir. En fazla birey 11288 (%37,68) ile 1.istasyonda, en az birey ise 280 (%0,93) birey ile 2. istasyonda kaydedilmiştir. Yine 3.istasyonda 6239 (%20,82) birey, 4.istasyonda 9079 (%30,31) birey, 5.istasyonda 2392 (%7,98) birey, 6.istasyonda ise 674 (%2,28) birey kaydedilmiştir. İstasyonlarda en fazla sayıda birey sayısı kaydedilen türler; 1.istasyonda 9412 birey sayısı ile *Fulica atra* (Sakar meke), 2.İstasyonda 84 birey sayısı ile *Larus michahellis*(Gümüş martı), 3.İstasyonda 4005 birey sayısı ile *Larus michahellis*(Gümüş martı),

4.istasyonda 8309 birey sayısı *Fulica atra* (Sakar meke), 5.istasyonda 2000 birey sayısı *Fulica atra* (Sakar meke), 6. İstasyonda ise 330 birey sayısı ile *Fulica atra* (Sakar meke) şeklindedir.

Tablo 9. İstasyonlara göre tür ve birey sayısı

| İstasyon | Tür Sayısı | Yüzde | Birey Sayısı | Yüzde |
|-------------|------------|-------|--------------|-------|
| 1. İstasyon | 21 | 17,1 | 11288 | 37,68 |
| 2. İstasyon | 12 | 9,8 | 280 | 0,93 |
| 3. İstasyon | 10 | 8,1 | 6239 | 20,82 |
| 4. İstasyon | 39 | 31,7 | 9079 | 30,31 |
| 5. İstasyon | 21 | 17,1 | 2392 | 7,98 |
| 6. İstasyon | 20 | 16,3 | 674 | 2,28 |

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışma sonunda Sapanca Gölü ve çevresinde 14 takımdan 26 familyaya ait 61 kuş türü tespit edilmiştir. Dolayısıyla Türkiye genelinde mevcut 24 takımın % 58'i, 76 familyanın % 34'ü ve 497 türün % 12'si Sapanca Gölü ve çevresinde temsil edilmektedir[12]. Sakarya genelinde ise mevcut 18 takımın % 77,7'si, 48 familyanın % 54,1'i, 218 türün % 27,9'u kaydedilmiştir[14].

Uzun (2010) tarafından Nisan 2008-Mart 2009 tarihleri arasında alanda gerçekleştirilen 1 yıllık benzer bir çalışmada 12 takıma ait 28 familyadan 69 tür tespit edilmiştir ve toplamda 117413 birey sayılmıştır. Bu çalışma ile takım düzeyinde karşılaştırıldığında 12 takım her iki çalışmada da ortak iken 2 takım (Suliformes ve Phoenicopteriformes) farklıdır. Familya düzeyinde karşılaştırıldığında 21 familya her iki çalışmada da ortak iken 5 familya (Alcedinidae, Phoenicopteridae, Picidae, Muscicapidae, Remizidae) sadece bu çalışmada, 6 familya (Threskiornithidae, Resurvirostridae, Charadriidae, Sternidae, Upupidae, Laniidae) ise sadece Uzun (2010) çalışmasında yer almaktadır. Benzer şekilde her iki çalışma tür düzeyinde karşılaştırıldığında 42 tür ortak iken, 27 tür (*Ardea purpurea*, *Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax*, *Plegadis falcinellus*, *Cygnus olor*, *Anas acuta*, *Aythya marila*, *Oxyura leucocephala*, *Oxyura jamaicensis*, *Buteo buteo*, *Falco tinnunculus*, *Himantopus himantopus*, *Charadrius dubius*, *Tringa hypoleucos*, *Tringa totanus*, *Larus cachinnans*, *Larus canus*, *Sterna hirundo*, *Columba oenas*, *Hirundo daurica*, *Luscinia megarhynchos*, *Oenanthe oenanthe*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Locustella luscinioides*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Parus caeruleus*, *Lanius collurio*) sadece Uzun (2010)'nun çalışmasında yer almaktadır. Uzun(2010)'dan farklı olarak 26 tür (*Ardea alba*, *Rallus aquaticus*, *Larus ridibundus*, *Thalasseus sandvicensis*, *Gelochelidon nilotica*, *Larus michahellis*, *Larus armenicus*, *Falco peregrinus*, *Phoenicopus roseus*, *Picus viridis*, *Corvus frugilegus*, *Corvus monedula*, *Cyanistes caeruleus*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbicum*, *Phylloscopus trochilus*, *Curruca curruca*, *cettia cettia*, *Muscicapa striata*, *Motacilla cinerea*, *Anthus spinoletta*, *Spinus spinus*, *Carduelis Carduelis*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Chloris chloris*, *Remiz pendulinus*) tespit edilmiştir. Buna karşın alanda tespit edilen türler göç statüleri açısından Uzun (2010) ile karşılaştırıldığında her iki çalışmada ortak olan türler benzer göç özelliğindedir.

Takım, familya ve tür sayısındaki farklılıkların üç temel nedenden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Birincisi; mevsimsel hareketlilikleri, temkinli davranma gizlenme konusundaki ustalıkları, hayatta kalma

içgüdüleri ve genellikle ürkek olmaları nedeniyle bir bölgenin kuş tür çeşitliliğinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda genellikle tam anlamıyla sayımın olası olmamasıdır. İkincisi; çalışma alanının Karadeniz ve Balkanlar üzerinden Türkiye'ye giriş-çıkış yapan göçmen türler açısından aktif bir bölgede yer almasıdır. Dolayısıyla bu durum alanın kuş türü çeşitliliğini yıllara göre değiştirebilmektedir[15]. Üçüncüsü; çalışma alanına dönük insan kaynaklı baskı çeşidi ve sayısının artmasıdır. Tür sayısındaki farklılıklardan ziyade çalışma süresince tespit edilen toplam birey sayısındaki azalma dikkat çekicidir. Uzun (2010)'a göre alanda toplamda 117413 birey sayılmış iken bu çalışmada aynı süre içinde 29952 birey kaydedilmiştir. Azalmanın sebebi; özellikle türlerin büyük topluluklar oluşturduğu geniş sazlık alanların bulunduğu daha önce yoğun olarak insanlar tarafından kullanılmayan başta 1. ve 4. istasyon olmak üzere göl çevresinde yapılan rekreasyonel çalışmalardır. Her iki istasyonun bulunduğu bölge başta gününbirlik faaliyetler olmak üzere tesisleşme buna bağlı olarak insan ziyaretleri açısından oldukça yoğun kullanılmaktadır.

Ayrıca farklı bir çalışma olan 'KIŞ ORTASI SU KUŞU SAYIMLARI' yılda bir kez Ocak veya Şubat ayında bir gün Sapanca gölünde su kuşu sayımı olarak yapılmaktadır. Bu sayımların sadece her yıl, aynı ayda, tek gün olması amaca kısmen uygun (bazı yıllar gözlem yapılamamıştır) ama senede bir kere oluşu ve sadece su kuşu sayımı oluşu nedeniyle bizim çalışmamızdan farklılık gösteriyor ve çalışmamızın daha uzun bir gözlem sürecini içermesi, daha sistematik ve düzenli verilere sahip olması yönüyle fark yaratacağı düşünülmektedir [16].

Yayınlanan KOSKS raporları incelendiğinde tür isimlerinin göl bazında belirtilmediği tespit edilmiştir. Sapanca Gölü KOSKS 2021 ve 2022 verilerine göre; Ocak 2021 tarihinde 18 su kuşu türü ve 15946 birey; Ocak 2022'de ise 10 su kuşu türü 5855 birey rapor edilmiştir [16-17-18].

Uzun ve ark.(2008)'e göre Acarlar Longozu'nda 74 Y, 49 YG, 49 KG ve 6 T olmak üzere 178 tür, Uzun ve ark. (2003)'e göre Taşkısığı Gölü'nde 29 Y, 28 YG, 13 KG ve 2 T olmak üzere 72 tür, Uzun (2003)'e göre Büyük Akgöl'de 66 Y, 44 YG, 43 KG ve 6 T olmak üzere 159 tür, Uzun ve ark. (2006)'ya göre Küçük Akgöl'de 59 Y, 38 YG, 33 KG ve 3 T olmak üzere 133 tür tespit edilmiştir. Bu çalışma bölgede bulunan Acarlar Longozu, Büyük Akgöl, Küçük Akgöl, Taşkısığı Gölü ve poyrazlar gölü ile ilgili yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında Sapanca Gölü ve çevresinde görülen 61 türden; Poyrazlar gölünde 15 tür, Taşkısığı Gölünde 29 tür, Küçük Akgöl'de 19 tür, Büyük Akgöl'de 17 tür ve Acarlar Longozu'nda 16 tür kaydedilmemiştir. Bu çalışmalar ışığında sadece Sapanca Gölü'nde görülen türler; *Microcarbo pygmaeus* (Küçük karabatak), *Thalasseus sandvicensis* (Kara gagalı sumru), *Gelochelidon nilotica* (Gülen sumru), *Larus michahellis* (Gümüş martı), *Larus armenicus*(Vangölü martısı), *Phoenicopterus roseus* (Flamingo), *Picus viridis* (Yeşil ağaçkakan), *Cyanistes caeruleus* (Mavi baştankara), *Delichon urbicum* (Ev kırlangıcı), *Phylloscopus collybita* (Bayağı çıvgın), *Phylloscopus trochilus* (Söğütbülbülü), *Curruca curruca* (Küçük kak gerdanlı ötleğen), *Erithacus rubecula* (Kızılgerdan), *Pyrrhula pyrrhula* (Şakrak), *Chloris chloris* (Florya) şeklindedir [19-20-21].

Tozlu (2019) Sapanca Gölü ile ilgili Ardeidae familyasına ait *Ardea alba*, *Egretta garzetta*, *Ardea cinerea*, Anatidae familyasına ait *Aythya fuligula* (Tepeli patka), *A. ferina* (Elmabaş patka), *Anas platyrhynchos* (Yeşilbaş ördek), *Netta rufina* (Macar ördeği) ve *Oxyura leucocephala* (Dik kuyruk) türlerini rapor etmiştir. Bu çalışmada farklı olarak Ardeidae'den *Ixobrychus minutus* (Küçük balaban) ve *Ardeola rallodies* (Alaca balıkçıl) türleri tespit edilmiştir. Tozlu (2019)'a göre Ardeidae 149 bireyle (*Ardea alba*, *Egretta garzetta*,

Ardea cinerea) alanda temsil edilirken bu çalışmada Ardeidae familyasından *Ardea alba*, *Egretta garzetta*, *Ardea cinerea* için toplam 35 birey sayılmıştır. Ardeidae tür sayısı bakımından alanda çeşitliliğini artırsa da birey sayısı bakımından önemli bir azalma göstermiştir.

Tozlu (2019) ve Uzun (2010)'dan farklı olarak alanda kaydedilemeyen *Oxyura leucocephala* (Dik kuyruk) küresel ölçekte nesli EN (Endangered) düzeyinde tehlikededir. Bu türün küresel popülasyonun önemli bir kısmı Türkiye'de kışlamak ve üremektedir. Dolayısıyla türün Türkiye'deki yayılış alanlarının belirlenmesi önemlidir. KOSK (2021, 2022)'de de türün varlığı rapor edilmemiş olmasının yanında bu çalışmada da gözlenmemiştir. Ancak Uzun (2010) ve Tozlu (2019) verilerine göre Sapanca Gölü düzenli olmasa da Dikkuyruk türünün konaklama alanlarından biridir. Dolayısıyla türün gölde varlık zamanı ve süresinin popülasyon büyüklüğü ile birlikte takip edilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak; Sapanca Gölü konum ve habitat özellikleri açısından bölge ve Türkiye kuşları için önemli bir sulak alandır. Ancak bu çalışmada elde edilen veriler alana özgü literatürle kıyaslandığında gölün ornitofaunistik değerinde tür sayısı bakımından olmasa da toplam birey sayısı bakımından azalma söz konusudur. Diğer bir ifade ile Sapanca Gölü'nde barınan kuş sayısı zaman içerisinde azalmaktadır. Sapanca Gölü başta turizm olmak üzere tarım, yerleşim sanayi merkezli yoğun bir baskı altındadır. Özellikle turizm ve günübirlik faaliyetler, mart-temmuz ayları arasında oldukça yoğundur ve kuşların üreme dönemi olması nedeniyle üreme başarısına direkt olarak olumsuz etki etmektedir. Gölün doğu ve batı uçları başta olmak üzere sazlık alanların kullanıma bağlı olarak daraltılması hatta bazı kısımlarda yok edilmesi su kuşlarının üreme alanlarının küçülmesine neden olmaktadır. Bu nedenle gölün özellikle su kuşları açısından üreme alanları insan erişimine ve kullanımına en azından üreme döneminde tamamen kapatılmalıdır. Ayrıca yıl boyu geçerli olacak herhangi bir nedenden ötürü insan etkisi altına girmeyecek kadar sağlam bir kurala dayalı tampon bölgeler oluşturulmalıdır.

Finansman

Bu çalışma Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2022-7-24-130 nolu yüksek lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması/Ortak Çıkar Beyanı

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması veya ortak çıkar beyanı edilmemiştir.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma etik kurul izni veya herhangi bir özel izin gerektirmez.

Araştırma ve Yayın Etiği Bildirgesi

Yazarlar, makalenin tüm süreçlerinde *Environmental Toxicology and Ecology* Dergisinin bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyduklarını ve toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapmadıklarını beyan ederler. Ayrıca karşılaşılabilecek etik ihlallerden *Environmental Toxicology and Ecology* ve yayın kurulunun hiçbir sorumluluğu olmadığını ve bu çalışmanın *Environmental Toxicology and Ecology* dışında herhangi bir akademik yayın ortamında değerlendirilmediğini beyan ederler.

KAYNAKÇA

- [1] Kasperek M., Bilgin C., (1996). Kuşlar (Aves): Türkiye Omurgalılar Tür Listesi. Tübitak, Ankara, 26-87.
- [2] Das, S.; Pradhan, B.; Shit, P.K.; Alamri, A.M. Assessment of wetland ecosystem health using the pressure–state–response (PSR) model: A case study of mursidabad district of West Bengal (India). *Sustainability* 2020, 12, 5932.
- [3] Sekercioglu, C.H. (2006). Ecological significance of bird populations. *Handbook of the Birds of the World*, 11, 15-51.
- [4] Kızıroğlu, İ.(2019):Ekolojik Potpuri2, EKOMER Yayınları ,Ankara ,320-350pp
- [5] Li, G., Hao, Y., Yang, T., Xiao, W., Pan, M., Huo, S. ve Lyu, T. (2022). Yetiştirme ortamı olarak atık su kullanılarak ham ve yağı alınmış mikroalg biyokütlesinden biyoenerji üretiminin artırılması. *Biyomühendislik* , 9 (11), 637.
- [6] Yıldırım, H. (2002). Kuzey Anadolu fay sisteminin Sapanca Gölü geçişi ve yapısal etkileri (Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [7] www.googleearth.com (10/05/2023 16:30).
- [8] Oktaş, Ş., İyigün, E., Gündüz, B., Koçbuğ, Z. Sapanca Havzasında 1986 ve 1999 yılı su kalite değerlendirmeleri, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, D.S.İ, 2-34, (2002).
- [9] Cantürk, F. (2015). Sapanca Gölü havzası ekosistem coğrafyası. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi).
- [10] Porter, R. F., Christensen, S., & Schiermacker-Hansen, P. (2009). Türkiye ve Ortadoğu'nun Kuşları. Uzerler Matbaası, Ankara.
- [11] Hayman, P., & Hume, R. (2005). Kuş gözlemcisinin cep kitabı: Avrupa'nın kuşları. Kuş Araştırmaları Derneği.
- [12] Furtun, Ö. L., Erciyas Yavuz, K., & Karataş, A. (2021). Trakuş Türkiye'nin Kuşları. Türkiye İstanbul, İş Bankası Kültür Yayınları, 414.
- [13] Kocataş, A. (1997). Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 564s.
- [14] <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/dkmp%20resmi%20istatistik/kutuphane/81.pdf>
- [15] Uzun, A., Tabur, M. A., Ayvaz, Y., (2006). Küçük Akgöl Sakarya Ornitofaunası ve Kuş Türlerinin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi, SAÜ Fen Edebiyat Dergisi.
- [16] https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/YABAN%20HAYATI/KOSKS_Raporu_2021.pdf (10/05/2023 14:30).
- [17] Baskı, F. (2012). Waterbird Nüfus Tahminleri.

- [18] https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/YABAN%20HAYATI/KOSKS_Raporu_2022.pdf (10/05/2023 14:30).
- [19] Göktürk T., Artvinli T. & Bucak F. (2008). Artvin kuş faunası. Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 9 (1-2): 33-43.
- [20] Arslangündoğdu, Z. (2009). Sakarya Havzası sulak alanlarında aralık ayı su kuşu sayımı. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 59(2), 1-14.
- [21] Uzun, A., Tabur, M. A., & Ayvaz, Y. (2003). Taşkısığı Gölü (Sakarya) avifaunası. SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(3), 14-17.
- [22] Uzun, A., Tabur, MA ve Ayvaz, Y. (2008). Acarlar Gölü Kuşları ve Çevre Sorunları. Ekoloji Dergisi , 17 (66).
- [23] Uzun, A. (2010). Sapanca Gölü (Sakarya) Ornitofaunasının Biyoekolojisi. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 1, 1-14.
- [24] Tozlu, Z. (2019). Doğu Marmara Bölgesi Bazı Göllerindeki (Sapanca Gölü, Poyrazlar Gölü, Taşkısığı Gölü, Küçük Akgöl) Ardeidae Türlerinin Biyoekolojisi ve Dağılım Haritaları (Doctoral dissertation, Sakarya Üniversitesi (Turkey)).