



Atf/Citation

Çelik, M.A., Kopar, İ., & Çelik, E.,(2021). Doğubayazıt Sazlığı'nın (Ağrı-Türkiye) Arazi Örtüsü Deseninde Meydana Gelen Değişimlerin Ekolojik Sonuçları Üzerine Bir Analiz. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 26 (46), 193-210.

DOĞUBAYAZIT SAZLIĞI'NIN (AĞRI-TÜRKİYE) ARAZİ ÖRTÜSÜ DESENİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN EKOLOJİK SONUÇLARI ÜZERİNE BİR ANALİZ

An Analysis on the Ecological Consequences of Changes in the Land Cover Patterns of Doğubayazıt Marshes (Ağrı-Turkey).

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali ÇELİK*

Prof.Dr. İbrahim KOPAR**

Dr.Öğr. Üyesi Emrah ÇELİK***



Öz

Bu araştırmada, Doğubayazıt Sazlığı'nın arazi örtüsü deseninde meydana gelen değişimlerin etkileri üzerine ekolojik bir değerlendirme yapılmıştır. Kuraklık eğiliminde belirgin bir artış olmamakla birlikte, son yıllarda yağış yetersizliği nedeniyle Doğubayazıt Sazlığı'nın hidrografik yapısında önemli değişiklikler olmuştur. Saz Gölü ile Gölyüzü göllerinin derinlik ve göl aynası yüzey alanları küçülmüştür. Sazlıklar, otlak alanları ve yerleşim yerlerinin taban arazideki yüzölçümleri büyümüştür. Nitekim ofis ve arazi çalışmaları sonuçlarına göre sahada son 40 yıllık dönemde mera alanları % 12,02, sazlık ve vejetasyon alanları % 5,18, göl yüzeyi ise % 4,74 oranında küçülmüştür. Yine aynı dönem içinde yerleşme alanları % 15,28 artarken, bataklık alanı % 1,68, kum ile çıplak yüzeyli arazilerin ise % 4,98 oranında büyüdüğü anlaşılmıştır. Bu verilere göre alanı en fazla daralan arazi örtüsü desen sınıfları; göl, mera, sazlık ve vejetasyon alanları olmuştur. Göl suları yerini sazlık ve bataklığa bırakırken, mera ve vejetasyon alanları ise yerleşim alanı olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Nitekim sazlığın güneyinde yer alan Doğubayazıt şehrinin son 40 yılda neredeyse 15 katı oranında büyüyerek sazlık üzerinde önemli bir baskı unsuru haline dönüşmesi büyük bir problemdir. Bu değişimlerden sazlıktaki kuş türü kompozisyonu da etkilenmiş, bazı kıyı kuşları ve ördeklerin küçülen göl aynasına bağlı olarak sazlığı kullanmadığı gözlenmiştir.

Canlılara yaşam ortamı sağlayan, yeraltı suyu rezervini oluşturan, sınırlı da olsa bulunduğu bölgenin iklimini stabilize eden sulak alanların korumayı önceleyen bir anlayışla değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için planlayıcıların ekolojik ve ekonomik kararları bütünlük içinde dikkate alması gerekmektedir.

* Iğdır Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, mali.celik@igdir.edu.tr ORCID-ID: 0000-0002-7729-6650

** Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, ikopar@atauni.edu.tr ORCID-ID: 0000-0002-2840-9786

*** Iğdır Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, emrah.celik@igdir.edu.tr ORCID-ID: 0000-0003-1274-4122

Anahtar Kelimeler: Doğubayazıt Sazlığı, Arazi Örtüsü Deseni Değişimi, Biyolojik Çeşitlilik, Sulak Alan, Ornitofauna.

Abstract

In this study, an ecological evaluation was made on the effects of changes in the land cover patterns of Doğubayazıt Marshes. Although there has not been a significant increase in the drought trend, there have been significant changes in the hydrographic structure of the Doğubayazıt Marshes in recent years due to the insufficient of precipitations. Depth and lake mirror surface areas of Saz Gölü and Gölyüzü lakes decreased. Reeds, grassland areas and settlement areas on the base land have grown. As a matter of fact, according to the results of office and field studies, the pasture areas have shrunk by 12.02%, the reeds and vegetation areas by 5.18%, and the lake surface by 4.74% in the last 40 years. In the same period, while the settlement areas increased by 15.28%, the swamp area increased by 1.68% and the lands with sand and bare surfaces increased by 4.98%. According to these data, the land cover patterns classes that narrowed the most were lake, pasture, reed and vegetation areas. While the lake waters were replaced by reeds and swamps, pastures and vegetation areas were started to be evaluated as settlement areas. As a matter of fact, it is a big problem that the city of Doğubayazıt, located in the south of the reed bed, has grown by almost 15 times in the last 40 years and has become an important pressure factor on the reed beds. Bird species composition in the reeds was also affected by these changes, and it was observed that some shore birds and ducks did not use the reeds due to the shrinking lake mirror.

Wetlands, which provide a living environment for living things, create underground water reserves, stabilize the climate of the region, even if it is limited, should be evaluated with an understanding that prioritizes protection. For this, planners need to consider ecological and economic decisions in integrity.

Keywords: Doğubayazıt Marshes, Land Cover Pattern Change, Biodiversity, Wetland, Ornitofauna

1.Giriş

Sazlıklar ve bataklık özelliği gösteren sulak alanlar, sivrisinek türleri ve çeşitli böceklerin kolayca ürediği ortamlar olması dolayısıyla geçmişte sivrisineklerden insanlara bulaşan sıtma (*Malaria*) gibi ateşli hastalıkların kaynağı olarak görülürdü. Günümüzde doğa ve çevre anlayışı gittikçe değişmiştir. Artık sulak alanların zengin biyolojik çeşitlilik içeren ve yeryüzündeki yaşam için vazgeçilmez yerler olduğu anlayışı egemen olmuştur (Moore ve Keddy, 1988; Yıldız vd., 2002; Greb vd., 2006; Karakılıç ve Özcan, 2009; Arı ve Derinöz, 2011). Hatta insanlar ekosistemdeki her canlı varlığın besin zincirinde bir görev üstlendiğini, hiçbir ekonomik veya estetik değeri olmayan bitki ve hayvan türlerinin bile zamanla genetik öneminin olabileceğini anlamıştır (Aksoy vd., 2007). Bu bakımdan sulak alanların ekolojik bağlamdaki önemi birçok araştırmada öne çıkmaktadır (Mitsch ve Gosselink, 2000; Seçmen, 2005; Gürbüz vd., 2008; Korkmaz vd., 2008). Nitekim üreme ve beslenme kaynakları bakımından sulak alanların birçok canlı türü için çok önemli olduğu daha iyi anlaşılmıştır. Gerçekten de sulak alanlar, tropikal ormanlardan sonra birim alanda en yüksek organik madde üreten ekosistemlerdir. Yüksek biyolojik çeşitliliğe ve dinamik yapıya sahip olan bu sahalar; çevredeki nemin kontrolünde, taban suyu hareketinde, erozyon ve taşkın kontrolünde su kalitesinin artırılmasında, su ve besin temininde, ekonomik gelir elde edilmesinde, tarımsal verimliliğin artırılmasında, taşkın kontrolünde ve bölgenin iklim stabilizasyonunun sağlanmasında önemli roller üstlenmektedir (Demircan, 2000; Can ve Taş, 2012).

Karasal ve sucul ekosistemler arasındaki geçişi sağlayan yeryüzündeki en verimli ekosistemlerden biri olarak (Korkanç, 2004) sulak alanların ayrıntılı şekilde araştırılması ekolojik olarak oldukça önemlidir. Bu bağlamda ekosistemlerin toprak, litoloji gibi çeşitli faktörlerle ilişkisinin de ortaya konulması gerekmektedir. Aksi takdirde ekolojik dengede meydana gelen degradasyonun nedenlerini tespit etmek zorlaşacaktır.

Zengin biyolojik çeşitlilik barındıran sulak alan ekosistemlerinde zamanla oluşacak bozulmalar sadece sulak alanın kendisini değil söz konusu ortamda yaşayan canlıları da olumsuz etkilemektedir. Örneğin, sulak alanda su seviyesinde aşağı yönlü değişimler olduğunda konaklayan kuş tür sayısı azalmaktadır. Çünkü kimi kuş türleri derin suların istifade ederken kimisi de sığ sulara daha kolay beslenme ve konaklama olanağı bulmaktadır. Ayrıca su kirliliği ve su aynasının daralması gibi olumsuzluklar kuşların yanı sıra balık türlerini de etkilemektedir (Balık vd., 2006; Erdoğan, 2011).

Bu araştırmada Doğubayazıt Sazlığı Sulak Alanı'nın ekolojik anlamda sürdürülebilirliği analiz edilmiştir. Bunun için araştırma alanının arazi kullanım kabiliyeti, toprak özellikleri, litolojisi, arazi deseni, yükseltisi ve eğimi gibi doğal ortamı tanımlayan çeşitli özellikleri belirlenmiştir. Aynı zamanda araştırma alanını habitat edinmiş kuşlar ve diğer canlıların değişen ortam koşullarından etkilenme durumu ortaya konulmuştur.

2.Araştırma Sahasının Konumu

Doğubayazıt Sazlığı Sulak Alanı Doğubayazıt Havzası'nın taban düzlüklerinde yer almaktadır. Sazlık, kuzey-kuzeybatıda Aras Güneyi Dağları'nın doğu uzantıları (Zor Dağı), kuzeydoğuda Ağrı Dağı ve güneyde Tendürek ve Akyayla (2543 m) dağlarıyla sınırlanmıştır (Şekil 1).

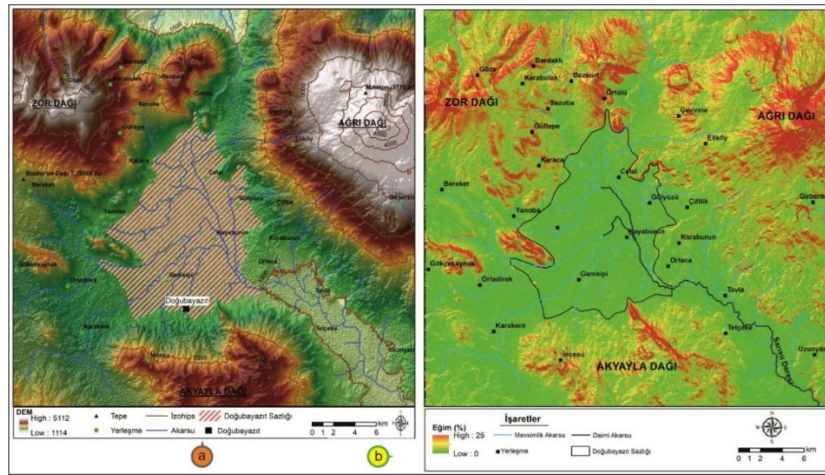


Şekil 1. Araştırma alanının yeri ve sınırları.

Güneybatıda Tendürek–Mozik–Perilidağ sırasının oluşturduğu yüksek eşikle Ağrı Havzası'nda Eleşkirt Ovası (Girgin, 1991) ve Ağrı Ovası'ndan (Kaya, 2001) ayrılan havzanın ortalama yükseltisi 1100 m civarındadır. Havza çevresinde yükselti tedrici şekilde artarak Büyük Ağrı Dağı'nda 5137 m'ye çıkmaktadır. Havza, güneydoğuda volkanik ürünlerin oluşturduğu bir eşikle de morfolojik olarak Doğubayazıt-Gürbulak tektonik oluşundan ayrılmaktadır. Her iki çöküntü alanı Sarısu Çayı vadisiyle birleşmektedir (Şekil 2-a).

Aras Nehri Hidrografik Havzası içinde yer alan Sarısu Çayı, Doğubayazıt Sazlığı'nı besleyen en önemli akarsudur. Sarısu Çayı önce sazlıktaki Saz Gölü ve Gölyüzü göllerine boşalmakta ve daha sonra Gölyüzü Gölü'nden yıllık ortalama yaklaşık 1 m³/sn debiyle çıkarak Doğubayazıt-Gürbulak oluşuna girmektedir (Şekil 2-b). Türkiye-İran sınırını geçen çay, Zangmar (Zengimar) Çayı'na bağlanarak sularını Aras Nehri'ne göndermektedir. Sarısu Çayı kurak geçen dönemlerde de bütünüyle kurumaktadır (Arıncı, 1999).

Doğubayazıt Havzası'nda Balık Gölü, Saz Gölü ve Gölyüzü Gölü olmak üzere üç büyük göl vardır. Bunlardan Balık Gölü çalışma sahasının dışında kalan tipik bir tektonik kökenli göldür. Diğer göller havzanın kuzeydoğusundaki en alçak kesimlerde biriken sularla oluşmuştur.



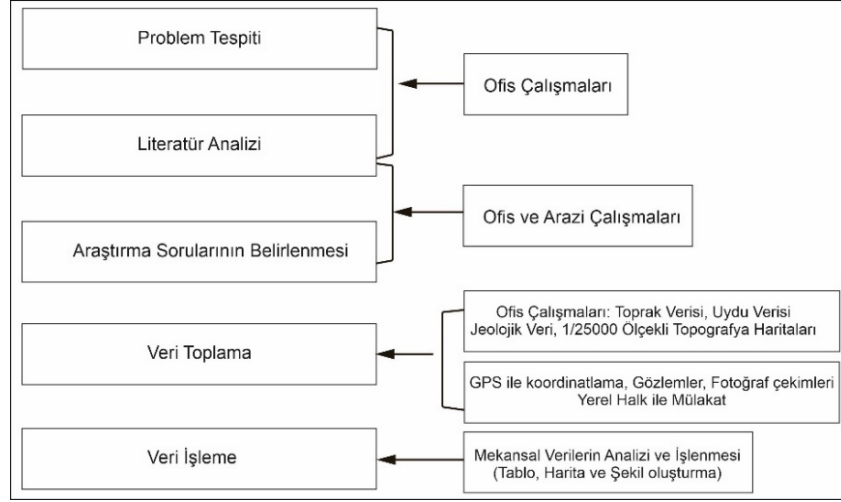
Şekil 2. Doğubayazıt Havzası volkanik dağlar arasında kalan tipik bir tektonik kökenli dağarası havza özelliği göstermektedir (a). Havzanın suları Sarısu Çayı tarafından Aras Nehri'ne drene edilmektedir (b).

3. Veri ve Yöntem

Araştırma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada araştırmanın sorularının belirlenmesi için Doğubayazıt Sazlığı hakkında yapılan önceki araştırmalar gözden geçirilmiştir. İkinci aşamada ofis hem arazi çalışmaları birlikte yürütülmüştür (Şekil 3). Arazi çalışmaları için kurak ve nemli dönemler tercih edilmiştir. Böylelikle nemli ve kurak devrelerde araştırma alanında meydana gelen değişimleri görmek mümkün olmuştur. Doğubayazıt Sazlığı'nın, arazi örtüsü desenindeki değişimler ve ornitofauna bileşenleriyle ilişkisini ele alan analizlerde, arazi çalışmalarıyla birincil verilere, literatür incelemeleriyle ikincil verilere ulaşılmıştır.

3.1. Arazi Gözlemleri

Araştırma sahasında arazi örtüsü deseninin değişimi araştırılmış ve bulgular not edilmiştir. Arazi örtüsü desen haritası oluşturma aşamasında çeşitli noktalardan GPS cihazıyla koordinatlar alınmıştır. Ayrıca arazi örtüsü değişiminin kuş türlerine etkisini ortaya koymak için arazide kuş gözlemleri yapılmıştır. Sazlık ekosistemi içerisinde yer alan farklı habitat yapılarında dağılım gösteren kuş türlerinin belirlenmesinde nokta ve hat boyunca gözlem metotları uygulanmıştır (Bibby vd., 2000). Her habitat tipini örnekleyecek şekilde gözlem yapılmasına dikkat edilmiştir. Alanda dağılım gösteren kuş türlerine ait ekolojik ve biyolojik verilerin sağlıklı bir şekilde elde edilebilmesi için gözlemlerin belirli periyotlarda gerçekleştirilmesine özen gösterilmiştir. Arazi gözlemleri 2020 Eylül-2021 Eylül tarihleri arasında yapılmıştır. Üreme dönemi (nisan- haziran) ile göç dönemi (eylül-kasım) aylarında, ayda iki kez 15'er günlük periyotlarla diğer aylarda ise ayda bir kez olmak kaydıyla ornitolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir. Göç ve üreme dönemlerinde gözlemler yoğunlaştırılmış ve genellikle bireylerin aktif olduğu 6:00-11:00; 15:00-19:00 saatleri arasında yapılmıştır. Kuş türlerinin tespit edilmesi için Osprey (7,5x42) marka dürbün, türlerin fotoğraflanması için Canon EOS 77D fotoğraf makinesi ve Tamron SP 150-600 mm f/5-6.3 Di VC USD G2 marka lens kullanılmıştır. Gözlem yapılan alanların konumsal bilgilerinin tespitinde Küresel Konum Belirleme Aracı (GPS) Magellan marka el GPS cihazı kullanılmıştır. Gözlemlerde teşhis için Heinzel vd., (1995)'nin *Türkiye ve Avrupa'nın Kuşları* adlı rehber kitabından faydalanılmıştır.



Şekil 3. Araştırmanın iş akış şeması.

3.2. Ofis Çalışmaları

Bu araştırma kapsamında öncelikli olarak Türkiye'nin Ramsar alanları ve sulak alanları konusunda yayınlanmış raporlar, bildirimler, kitaplar ve makaleler analiz edilmiştir. Ardından araştırma kapsamında litolojik verilerin, toprak verilerinin, topoğrafya haritalarının elde edilmesi için ilgili kurumlardan ve araziden veriler toplanmıştır. Uydu verileri ise Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) resmi web sayfasından temin edilmiştir. Toplanan tüm veriler ofis ortamında işlenmiştir. İşlenen veriler haritalara, şekillere ve tablolara dönüştürülerek araştırma içerisine konulmuştur.

Elde edilen Landsat TM ve OLI verileri 1980 ve 2020 yıllarının yaz aylarına aittir (Tablo 1). Landsat verileri sulak alan araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Baker vd., 2006; Çelik vd., 2013; Chen vd., 2018). Araştırmada da, uzaktan algılama yazılımları ile Landsat verileri işlenerek arazi kullanım haritaları elde edilmiştir. Araştırma alanının arazi örtüsü deseni haritası *Kontrolsüz Sınıflandırma Metodu*yla oluşturulmuştur. Bunun için ilk olarak 80 sınıf belirlenmiştir. Daha sonra ise sınıf sayısı 6'ya düşürülmüştür. Bu sınıflar; *sazlık ve vejetasyon, kum ve çıplak yüzey, otlak/mera, bataklık, göl ve yerleşmedir*. Çeşitli arazi sınıflarından arazide toplanan koordinatlar arazi örtüsü deseni haritasının üzerine atılarak doğruluk analizi yapılmıştır. Kappa İstatistik Metodu'na göre arazi örtüsü haritası 0.86'lık genel doğruluk oranı ile üretilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan uydu verileri.

Platform	Sensör	Tarih
Landsat 4	TM	07.06.1980
Landsat 8	OLI/TIRS	28.08.2020

Araştırmanın ofis çalışmaları kısmında, yalnızca uzaktan algılama metodolojisi ile arazi örtüsü desen değişimleri belirlenmemiş aynı zamanda söz konusu alanda kuş türlerinin nasıl etkilendiği sorusunun cevabı için literatür analizi de yapılmıştır. Bu kapsamda sazlık ekosistemi içerisinde ve yakın çevresinde yer alan habitatların ornitolojik aktiviteleri ve avifauna çeşitliliği araştırılmıştır. Sazlık ekosistemi içerisinde yer alan farklı habitat tiplerinde kuşlar *nokta gözlem-sayım* ve bu farklı habitatlar arasındaki geçiş zonlarında ise *transekt gözlem-sayım* teknikleri kullanılarak kuşlar gözlenmiş ve türleri kayıt edilmişlerdir (Bibby vd., 2000), (Tablo 2).

Çalışma alanı ve yakın çevresindeki habitatları da içine alacak şekilde Eylül 2020-Eylül 2021 tarihleri arasında 20 gün arazi gözlemi yapılarak ornitolojik veriler elde edilmiştir. Arazi gözlemlerinde kuşların biyolojik aktivitelerinin en yoğun olabileceği üreme ve göç dönemleri esas alınmıştır. Bu dönemlerde gözlemlerin 15'er günlük periyotlarda iki kez olmasına mümkün olduğunca dikkat edilmiştir.

Gözlemlere saat 07.00'da başlanmış ve optik aletlerin yeterince gözlem alamadığı 17.00'a kadar devam etmiştir. Çalışma sahasına yakın yerleşim yerlerinde yaşayan yerel halk ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Yüz yüze görüşmeler sırasında, resimli rehber kuş kitaplarındaki bazı kuş resimleri gösterilerek yerel halktan da bu sahalarda görülen kuşlar hakkında bilgi toplanmıştır.

Tablo 2. Ornitofauna tespitine yönelik tanımlayıcı bilgiler.

Dönem	Tarih	Yerleşme (Köyler)	Gözlem Metodu	Arazi gün sayısı
Eylül	01-02.09.2020	Bardaklı, Karabulak	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem ¹	3
	19.09.2020	Bardaklı, Karabulak, Bozkurt	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	
Ekim	04.10.2020	Gültepe ve Karaca	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	2
	18.10.2020	Demirtepe	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	
Mart	14-15.03.2021	Bardaklı, Karabulak, Bozkurt ve Örtülü	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	4
	28-29.03.2021	Bardaklı, Karabulak, Bozkurt ve Örtülü	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	
Nisan	08-09.04.2021	Demirtepe, Gültepe ve Karaca	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	4
	26-27.04.2021	Bozkurt ve Örtülü	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	
Mayıs	09.05.2021	Bardaklı, Karabulak, Bozkurt ve Örtülü	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	2
	22.05.2021	Demirtepe	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	
Temmuz	12.07.2021	Örtülü	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	1
Ağustos	07.08.2021	Gültepe ve Karaca	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	2
	21.08.2021	Gültepe ve Karaca	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	
Eylül	06-07.09.2021	Bardaklı ve Karabulak	Noktasal ve Hat Boyunca Gözlem	2
Toplam				20

Sazlık ekosistemindeki kuşların tür düzeyinde teşhis edilmesi sırasında, avlama-toplama (ağ ile yakalama)-öldürme yapılmamıştır. Kuş gözlemleri sırasında, doğrudan gelişmiş optik aletler kullanılmıştır. Türlerin belirlenmesinde noktasal ve hat boyunca gözlem metodları kullanılmıştır. Türlerin morfolojik karakterlerini belirlemede teşhis kitaplarından ve ses kayıtlarından faydalanılmıştır (Heinzel vd., 1995). Ornitolojik açıdan önemli olarak belirlenen habitatlar başta olmak üzere, çalışma sahası ve yakın çevresindeki alternatif olabilecek habitatlar yaya olarak gezilmiştir. Kuşlar için önemli olabilecek habitatlarda gözlemler yapılmış ve alanı tanımlayıcı bilgiler not edilmiştir

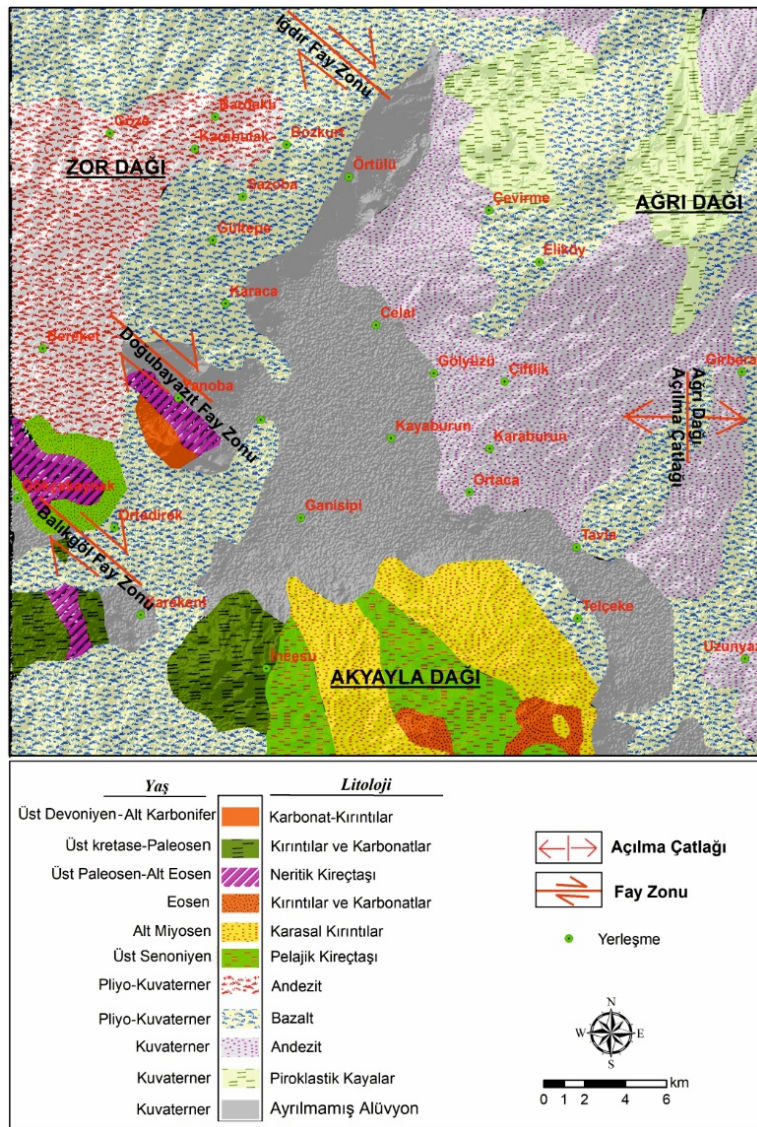
4.Bulgular

Doğubayazıt Sazlığı sahip olduğu doğal değerleriyle ulusal ve uluslararası öneme sahip bir sulak alandır. Jeomorfolojik olarak *bir dağ arası havza* (Şaroğlu, 1986) özelliği gösteren sahanın alçak kesimleri, sentripetal bir sistemle havza tabanına yönelen akarsuların taşıdığı suların birikmesiyle göller, sazlık ve bataklıklardan meydana gelen sulak alan özelliği kazanmıştır. Zengin biyolojik çeşitlilik barındıran ekosistemler için aday ve tipik bir sulak alan işleyişine sahip alanın çevresinde de kendine özgü ekosistemleri barındıran dağlık çerçeve yer almaktadır. Bu açıdan sazlık ve çevresinin doğal yapısını daha iyi kavramak bakımından bazı temel jeolojik ve jeomorfolojik bilgilerin ortaya konulması yararlı olacaktır.

Doğubayazıt Sazlığı'nın yer aldığı volkanik dağlarla kuşatılmış çukurluğun nasıl oluştuğu konusunda bilgi sahibi olabilmek bakımından bölgenin jeotektonik gelişim sürecine bakmak gerekmektedir. Sahayla ilgili

¹ Bibby vd., 2000.

ilk çalışmalarda, Doğu Anadolu'nun neotektonik döneme özgü şekillenme sürecinde Avrasya Levhası'nın Anadolu-İran Bloğu'yla, Arap Levhası'nın, Bitlis Sütür Zonu boyunca Erken-Orta Miyosen'de kıtasal çarpışma ile başladığı ve volkanizmanın bu dönemde aktif hale geldiği ifade edilmektedir (Savcı, 1980; Şaroğlu ve Güner, 1981). Havza çevresinde mevcut yapısal unsurlardan hareketle sahanın tektonik bakımdan oldukça hareketli bir zonda kaldığı sonucu çıkmaktadır. Nitekim jeolojik olaylar hem yüzeyin topografik görünümünü değiştirmiş hem de derine doğru kabuksal değişiklikler oluşturmuştur (Şaroğlu, 1999). Bu değişimin en tipik göstergeleri; yüzeyde volkanik dağlar, tektonik oluklar (çöküntüler), derine doğru doğrultu atımlı faylar, bindirmeler ve kıvrımlardır. Araştırma alanını kuzeyde *Iğdır Fay Zonu*, batıda *Doğubayazıt Fay Zonu*, güneybatıda ise *Balık Gölü Fay Zonu* kesmektedir. Orta Miyosen tektoniğinden fazlaca etkilenen Doğu Anadolu Sıkışma Bölgesi'nin topografyasında kıvrımlar geniş bir sahada yer almaktadır. Kıvrımlı yereyde açılma çatlakları ve KB-GD yönünde doğrultu atımlı yaklaşık 100 km uzunluğa sahip Balık Gölü Fay Zonu ve yaklaşık 50 km uzunluktaki Doğubayazıt Fay Zonu (Gülkan vd., 1993) gelişmiştir (Şekil 4). Bu fayların denetiminde Doğubayazıt-Gürbulak Havzası gibi pek çok yeni havza meydana gelmiştir. Havzaları denetleyen fay kuşakları üzerinde de Pliyo-Kuvaterner volkanizması etkili olmuştur (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986; Yılmaz vd., 1987; Şaroğlu, 1999).



Şekil 4. Doğubayazıt Sazlığı ve yakın çevresinin jeoloji haritası.

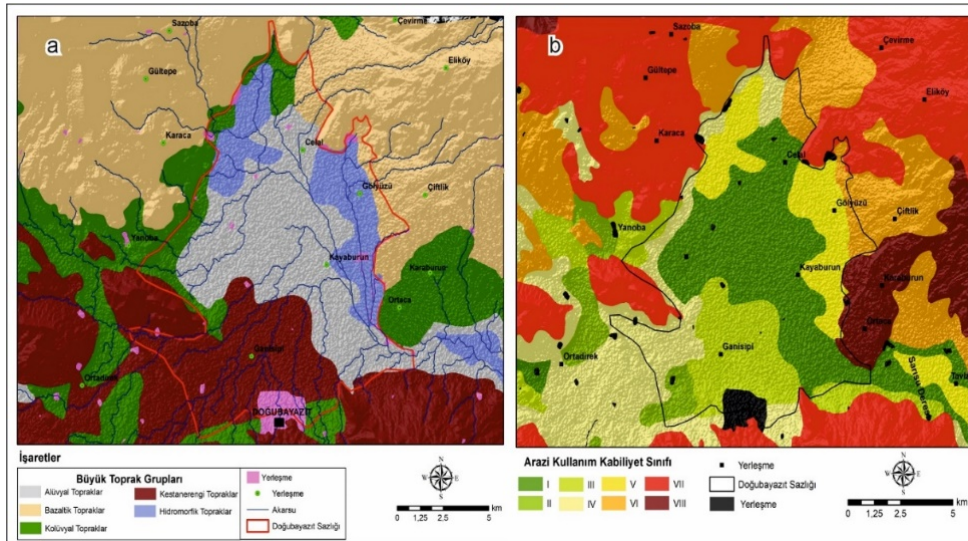
Volkanizmanın Doğubayazıt Havzası'nı çepeçevre kuşatan temsilcileri, tipik birer stratovolkan olan; Zor Dağı, Büyük ve Küçük Ağrı ile Tendürek Dağı'dır. Bu dağlardan Zor Dağı Pliyosen yaştaki bir volkan olup Doğubayazıt Havzası'yla Iğdır-Tuzluca-Kağızman Havzası arasında su bölümü hattını oluşturmaktadır. Yıpranmış bir volkan görünümü veren Zor Dağı sağ yönlü doğrultu atımlı Balık Gölü ve Doğubayazıt Fay Zonu

üzerinde yer almaktadır. Havzanın hemen kuzeydoğusunda yer alan Ağrı Dağı, ikiz konili (Büyük Ağrı: 5137 m; Küçük Ağrı: 3896 m) ve Anadolu'nun en yüksek ve hacimli volkanıdır. Kuvaterner yaşlı bu volkan oldukça diri ve genç görünümüyle topografyasıyla dikkat çekmektedir. Sulak alanın sahip olduğu suyun önemli bir bölümü, volkanik kütlelerin zirvesine yağın bol miktardaki karın erimesiyle yüzey akışa katılan sudan sağlanmaktadır. Havzanın güneyinde yer alan Tendürek Dağı (3533 m) bir diğer Kuvaterner yaşta volkanıdır. Tıpkı diğerleri gibi bunlarda Doğu Anadolu'nun neotektonik evredeki şekillenme sürecinde açılma çatlaklarından çıkan bazaltik, andezitik..vb ürünlerle yapılmıştır. Her üç volkanın çıkardığı ürün desenlerine (lav ve piroklastikler) bakarak geçmişte hem efüzif (sakin) hem de eksplozif (patlamalı) volkanizmanın etkin olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle sahada en fazla yüzeylenen kayalar, karbonatlı kayalardan oluşan bir temel üzerine gelen volkanikler ve onlardan türemiş kayalardan oluşmaktadır.

Pliyo-Kuvaterner yaşta volkanizmayla çevreye yayılan lavlar, havzanın ilk halini büyük ölçüde değiştirerek tektonik kökenli Doğubayazıt Havzası'nın daha dar bir çöküntüye evrilmesine neden olmuştur. Özellikle Ağrı Dağı volkanından Doğubayazıt-Gürbulak tektonik oluşuna akan lavlar oluşu daraltarak bir eşik oluşturmuş ve su çıkışını kısıtlamıştır. Lav setinin gerisinde, dağlardan gelen suların toplanmasıyla da içinde göllerin yer aldığı sazlık-bataklık bir alan meydana gelmiştir. Günümüzde havza suları bu eşiği aşarak Doğubayazıt-Gürbulak tektonik oluşundan İran Havzası'na ulaşmaktadır.

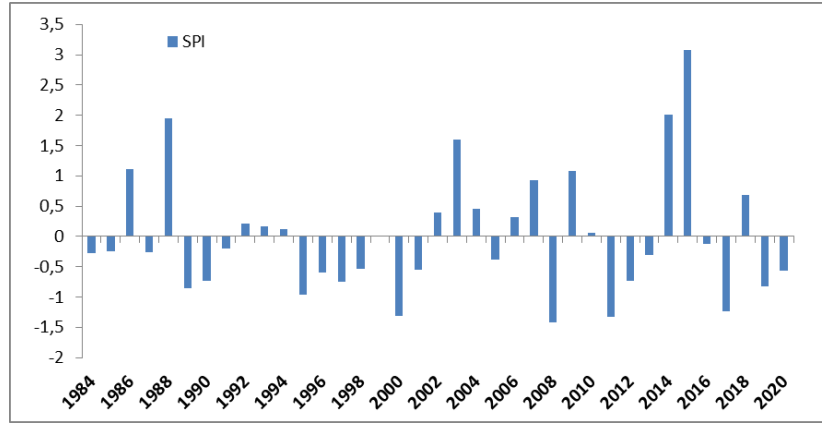
Volkanik materyallerin Doğubayazıt Havzası'na doğru yayıldığı kesimlerde havza tabanından volkan zirvelerine geçiş tatlı bir eğimle gerçekleşmektedir. Depresyonun Doğubayazıt-Sazoba-Bozkurt yönündeki yukarı bölümü çok daha geniş ve tabanlı bir topografya görünümündedir.

Havza tabanında ağırlıklı olarak hidromorfik topraklar yüzeylenmektedir. Nemli dönemde tabansuyu seviyesinin yükselmesi nedeniyle toprakların önemli bir kısmı bataklık görünümü kazanmaktadır. Kurak dönemde ise bu bataklıkların kurduğu alanlar otlak olarak değerlendirilmektedir. Sahanın kuzey bölümündeki volkanik arazide egemen toprak türünü, volkanik anamateryal üzerinde gelişmiş, bazaltik topraklar oluşturmaktadır (Şekil 5-a). Güneyde ise kestanereği topraklar yaygındır. Havza tabanında yer alan araziler arazi kullanım kabiliyet sınıfı bakımından I ve II. sınıf arazilerden oluşurken dağlık sahalardaki araziler, arazi kabiliyet sınıfı bakımından III ve daha üst sınıflara ait olup, tarımsal bakımdan kullanıma uygun olmayan topraklardan oluşmaktadır (Şekil 5-b).



Şekil 5. Araştırma sahasının (a) büyük toprak grupları ve (b) arazi kullanım kabiliyet sınıfı.

Doğubayazıt meteoroloji istasyonu verileriyle Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SPI) Analizi yapılmış ve indekse göre Doğubayazıt Havzası'nda son yıllarda ekstrem kurak ve nemli dönem frekansının arttığı tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Doğubayazıt Havzası'nda kurak ve nemli dönemler.

Analize göre; 2014-2015 yılları aşırı nemli, 2019 ve 2020 yıllarının ise kurak olduğu tespit edilmiştir. Kuraklık eğiliminde belirgin bir artış olmamakla birlikte, son yıllarda ekstrem dönem frekansının arttığı görülmektedir. Araştırma alanında son 36 yılda (1984-2020) 20 kurak yıl görülürken, 16 nemli yıl tespit edilmiştir. Bu durum araştırma alanında kurak yılların frekansının nemli yıllardan fazla olduğunu göstermektedir. Yine yağışların yetersizliği dolayısıyla sazlıkta özellikle kurak geçen yıllarda daha az su tutulduğu tespit edilmiştir. Nemli evrelerde sazlıkta su tutulmakla birlikte her geçen yıl biriken suyun miktarında azalma olduğu anlaşılmıştır. Yöre insanıyla yapılan görüşmelerde de bu durum teyit edilmiştir.

4.1. Arazi Örtüsü Desenindeki Değişimler

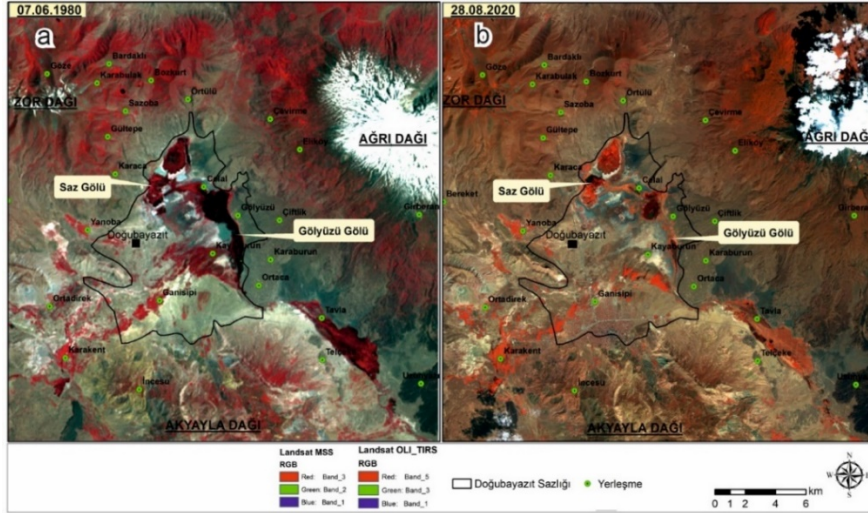
Hassas bir ekosisteme sahip Doğubayazıt Sazlığı'nın 1980-2020 yıllarını kapsayan 40 yıllık dönemdeki arazi örtüsü desenindeki değişimlere ait göstergeler izlendiğinde çeşitli problemlere sahip olduğu anlaşılmıştır (Tablo 3). Bu problemler arasında su aynasında meydana gelen küçülme, su seviyesinin düşmesi, su kirliliği (ötrofikasyon) ve artan antropojenik baskı gösterilebilir (Yulu, 2020).

Tablo 3. Doğubayazıt Sazlığı'nın 1980-2020 dönemindeki arazi örtüsü desenlerindeki değişime ait göstergeler.

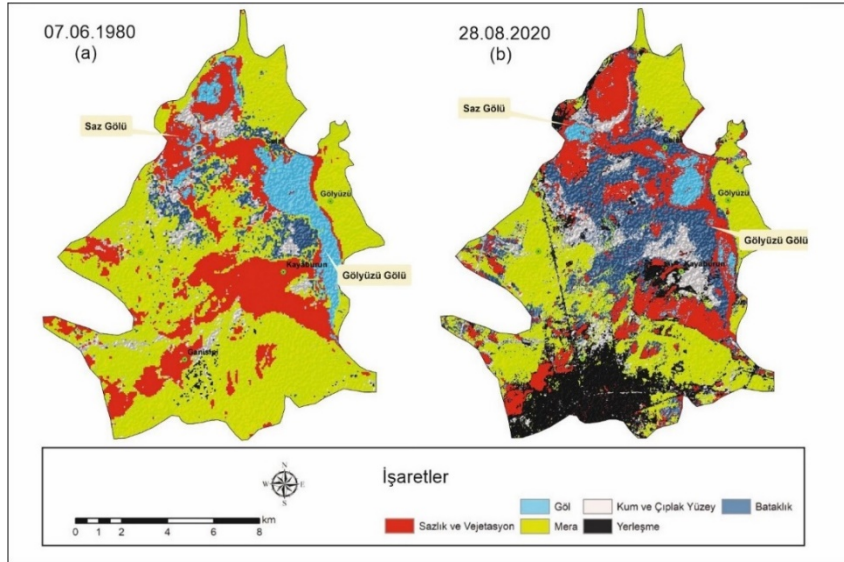
Arazi Örtüsü Desenleri	1980 (%)	1980 (ha)	2020 (%)	2020 (ha)	Değişim (%)
Sazlık ve Vejetasyon	23,6	3894	18,42	3039,3	5,18
Kum ve Çıplak Yüzey	6,49	1070,85	11,47	1892,55	4,98
Otlak/Mera	56,12	9259,8	44,1	7276,5	12,02
Bataklık	5,7	940,5	7,38	1217,7	1,68
Göl	7,65	1262,25	2,91	480,15	4,74
Yerleşme	0,44	72,6	15,72	2593,8	15,28
Toplam	100	16500	100	16500	

Çalışılan süre içinde yüzölçümü artan arazi örtüsü desen sınıfları; kum ve çıplak yüzey ile yerleşme ve bataklıklar olmuştur. Toplamda 16500 ha alanı kaplayan sazlık ve yakın etki zonunda yapılan hesaplamalara göre bu süre içinde yerleşme alanlarının yüzölçümü % 15,28 artarken, bataklık alanı % 1,68, kum ile çıplak yüzeyli araziler ise % 4,98 oranında artmıştır. 1980'de oldukça geniş bir alan kaplayan Gölyüzü Gölü'nün alanı ise oldukça küçülmüştür. Bu verilere bakarak sazlığın faydalı hacminin gittikçe daraldığı ve buna karşılık ölü hacminin arttığı söylenebilir.

Araştırma alanında en fazla daralan arazi örtüsü desen sınıfları ise; göl, mera ve sazlık ile vejetasyon alanlarıdır. Göller yerini sazlık ve bataklığa bırakırken, mera ve vejetasyon alanları ise kısmen yerleşim alanı haline almıştır. Nitekim son 40 yılda mera alanının % 12,02, sazlık ve vejetasyon alanının % 5,18, göl yüzeyinin ise % 4,74 oranında küçülmesi bu durumu doğrulamaktadır (Şekil 7-8).



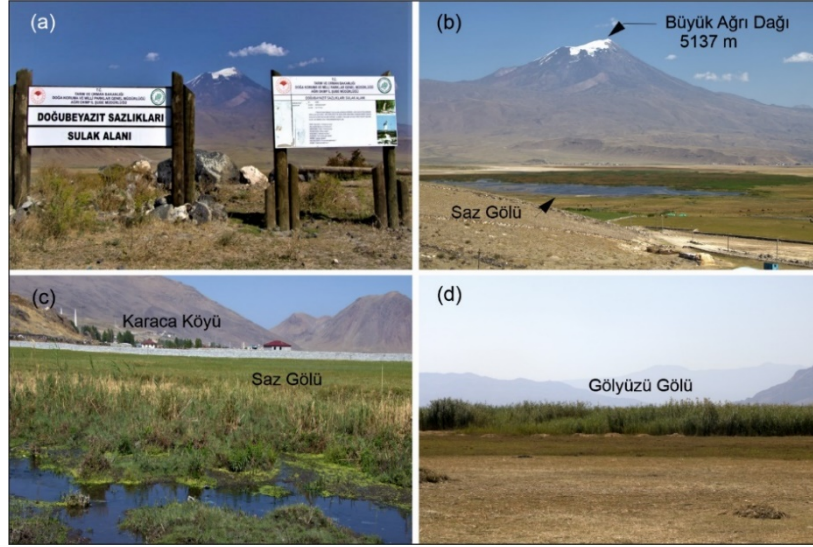
Şekil 7. Landsat görüntülerinden Doğubayazıt Sazlığı'nın 1980-2020 yılları arasındaki arazi örtüsü deseni 40 yıllık değişimi.



Şekil 8. Doğubayazıt Sazlığı'nın 1980-2020 yılları arasındaki arazi örtüsü deseni gerçeleşen değişimler.

Sazlığın güneyinde yer alan Doğubayazıt şehrinin her yönüyle büyümesi sazlık alanının geleceğini olumsuz yönde etkileyecektir. Sazlıktan geçen karayolunda yoğun bir araç trafiğinin olması ve buna bağlı oluşan atıkların sazlığa kadar ulaşması da gelecekte önemli sorunlar oluşturabilecektir.

Doğubayazıt Sazlığı Sulak Alanı içerisinde iki büyük göl bulunmaktadır. Bunlar suları tatlı olan Saz Gölü (Kurtkapan) ve Gölyüzü (Şeyhli) gölleridir (Fotoğraf 1). Büyük göllerden Saz Gölü çevredeki yüksek dağlardan gelen sularla beslenirken Gölyüzü Gölü saha dışında kalan Balıkgölü'nden, Tendürek Dağı'ndan ve Saz Gölü'nden gelen akarsularla beslenmektedir. Göllerin arasında suların çekilmesiyle ortaya çıkmış büyük alanlı çayır-mera ve bataklıklar uzanmaktadır. Göllerin çevresi büyük ölçüde saz bitkileriyle kaplıdır. Sazlık ve bataklıkların önemli bir kısmında sular yaz mevsiminde çekilmekte ve birçok yerde küçük gölcükler ve kurumuş göl tabanlı araziler yüzeye çıkmaktadır. Analizlerde bu göllerden biri olan Saz Gölü'nde kayda değer bir alansal küçülme söz konusu değilken Gölyüzü Gölü'nün ciddi bir şekilde küçüldüğü belirlenmiştir.

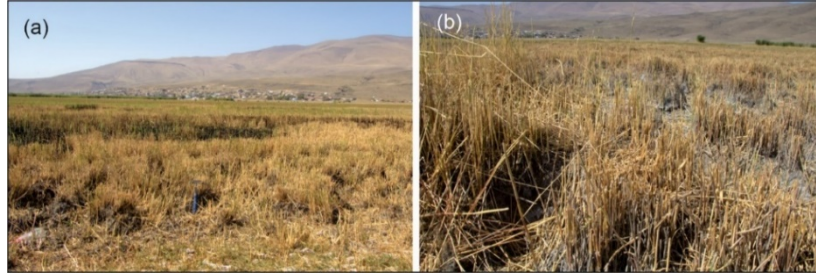


Fotoğraf 1. Doğubayazıt Sazlığı Sulak Alanı, Ağrı Dağı, Zor Dağı ve Tendürek Dağı arasında yer almaktadır (a-b). Sulak alan içinde Saz Gölü (c) ve Gölyüzü (d) gölleri en büyük su birikimlerini oluşturmaktadır.

Saz Gölü'nde 2020 yılı itibariyle alansal büyüme söz konusudur. Bu durumun nedeni Saz Gölü gideğenin Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından setlenmesidir. Böylelikle Saz Gölü'nden çıkan suyun kısmi olarak tutulması göl aynasının büyümesini sağlamıştır. Bununla birlikte söz konusu set, su seviyesinin yüksek olduğu zamanlarda, su geçişini engelleyecek nitelikte değildir. Setleme işlemi Saz Gölü'nü kuzey ve güney Saz Gölü olmak üzere iki kısma ayırmıştır. Bardaklı Köyü'nün doğusunda kalan Büyük Saz Gölü'nden çıkan sular Karabulak, Gültepe ve Sazoba yerleşmeleri arasındaki Güney Saz Gölü'ne geçmekte ve daha sonra Gölyüzü Gölü'ne boşalmaktadır. Saz Gölü ile Gölyüzü Gölü arasında sazlık ve bataklıklardan oluşan düz fakat nispeten yüksek bir eşik bulunmaktadır. Bu kesimde eğim son derece düşük olduğu için Saz Gölü'nden çıkan sular örgülü ve durgun bir akışla Gölyüzü Gölü'ne ulaşmaktadır. Bu durum eşik sahanın küçük su birikintileri, ıslak çayırlar ve saz bitkilerinden oluşan bataklık bir alana dönüşmesine ortam hazırlamaktadır. Bataklık alanda su kamışı (*Phragmites australis*), semer otu (*Schoenoplectus lacustris* L.), hasır otu (*Typha latifolia* L.), koza kamışı (*Sparganium emersum*), kırmızı kan çiçeği (*Lythrum salicaria* L.), su nanesi (*Mentha aquatica* L.), kurtayağı (*Lycopus europaeus* L.) gibi türler egemendir. Bununla birlikte göle yakın yerlerde oluşan küçük derelerde (çamur alanlarda) hüthütgözü (*Myosotis laxa* alttür *caespitosa*) gözlenmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017). Kamış ve saz bitkilerinin yoğun olduğu kesimler yerel halkın saz kesim alanı haline gelmiştir. Düzenli olarak saz kesim işi yapılmaktadır. Özellikle Gölyüzü Gölü'nün kuzeybatısındaki sazlıklar tipik saz kesim alanı durumundadır.

Gölyüzü Gölü'nün sularının çekildiği alanlar bugün bataklık haline gelmiştir. Bataklığın etrafında Bardaklı, Karabulak, Yanoba, Ortadirek, Ganispi, Kayaburun ve Ortaca gibi köy yerleşmeleri yer almaktadır. Bu yerleşim alanlarının çoğu hafif eğimli etek yüzeyleri üzerinde kurulmuştur. Toplu dokulu ve bir çoğu tek katlı meskenlerden oluşan köylerde yerleşme sakinleri geçimlerini büyük oranda hayvancılık yaparak sağlamaktadır. Geçimini saz kesiminden sağlayanlar da vardır. Ancak saz kesimi yanında hayvancılık yapılması zorunluluğu da vardır. Çünkü saz kesiminden sağlanan gelirin ekonomik katkısının çok yetersiz kaldığı belirtilmiştir. Sahada sınırlı da olsa tarımsal etkinlikler göze çarpmaktadır. Tarım alanları olarak çoğunlukla suyun çekildiği kesimler tercih edilmiştir.

Doğubayazıt Sazlığı'nın güneyi 1980 yılında büyük oranda mera/otlak alanı iken bugün Doğubayazıt şehrinin bu alanlara doğru büyümesiyle mera/otlak özelliğini kaybetme noktasına gelmiştir. Doğubayazıt şehrinin kuzeybatısında ise eskiden göl olan yerlerin taban suyu yüksek sazlık alanlara dönüştüğü tespit edilmiştir (Fotoğraf 2).



Fotoğraf 2. (a) Doğubayazıt Sazlığı'nda suların çekildiği göl kıyıları ve taban suyunun yüksek olduğu yerler saz bitkileriyle kaplanmaktadır. (b) Bitkiler biçilerek farklı amaçlar (dam örtü gerci vb) için değerlendirilmektedir.

Araştırma sahasının çevresindeki otlak alanlar 1980-2020 dönemi içinde büyük değişikliğe uğrayarak % 12,02 oranında küçülmüştür. Bu durum otlak alanlarının yoğun antropojenik baskıya maruz kalmasına bağlanabilir. Çünkü büyük ölçüde büyükbaş ve küçükbaş hayvancılıkla uğraşan yöre halkı otlak alanı olarak sazlık ve çevresindeki uzun boylu çayırların bulunduğu kesimleri tercih etmektedir (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3. Doğubayazıt Sazlığı çevresindeki yerleşmelerde temel ekonomik faaliyet büyükbaş (a) ve küçükbaş (b) hayvancılığa dayanmaktadır.

Hayvancılıkla uğraşan yöre halkı için uzun boylu otların varlığı hayvanların daha iyi beslenmesi bakımından oldukça verimli kabul edilebilir. Aynı zamanda yörede hayvanların ihtiyacı olan kışlık ot ihtiyacına yönelik kesim işlemleri de yapılmaktadır. Hiçbir denetimin olmadığı ve halkın serbest şekilde kullandığı bu alanlarda kontrolsüz otlatma ileriki zamanlarda büyük problemlerin ortaya çıkmasına yol açabilir. Aynı güzergâhı izleyen sürüler genellikle otları kökleriyle çıkarmakta ve bu alanlar zamanla çıplak yüzeylere dönüşmektedir. Nitekim 1980 yılında yüzölçümün sadece % 6,49'u çıplak yüzeylerden meydana gelirken, 2020 yılında bu oran neredeyse iki katına çıkarak % 11,47'ye ulaşmıştır. Bu değişim otlak ve mera alanlarındaki insan baskısının ne denli büyük bir sorun olduğunu ortaya koyması bakımından iyi bir örnek oluşturmaktadır.

4.2. Ekolojik Analiz

Türkiye'de toplam yüzölçümü 1 milyon hektarı aşan 250 civarında sulak alan bulunmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre bu alanlardan 86 tanesi uluslararası öneme sahip sulak alan özelliği göstermektedir (URL 1). Yarar ve Magnin (1997) tarafından yapılan önemli kuş alanları araştırmasında Türkiye'de ulusal ve uluslararası öneme sahip 184 ÖKA (Önemli Kuş Alanları) rapor edilmiştir. Doğubayazıt Sazlığı da hem Yarar ve Magnin (1997)'in çalışmasında hem de Kaya (2003) tarafından yapılan çalışmada önemli kuş barınma alanlarından biri olarak gösterilmiştir. Bu noktada, Doğubayazıt Sazlığı'yla ilgili ornitolojik kayıtların oldukça az olduğu görülmüştür (Kaya, 2020). Araştırmaya konu olan sahada ilk kuş araştırmaları, 1960'lı yıllara dayanmaktadır (Kummerloeve, 1961; 1969; Adızel vd., 2002; Kirwan vd., 2008; Anonim, 2017). Araştırma bulgularını desteklemesi bağlamında Kirwan vd., (2008) yayımladıkları *Turkey Bird Report 2002-06* konulu çalışmada Doğubayazıt Sazlığı'nda geçmiş yıllarda gözlem yapan yabancı araştırmacıların ornitolojik kayıtlarına yer verilmiştir. Bu kayıtlarda büyük orman kartalı (*Aquila clanga*), kara kanatlı bataklık kırlangıcı (*Glareola nordmanni*) (Schmaljohann vd., 2004), telli turna (*Anthropoides virgo*), küçük alamecek (*Bucanetes githagineus*) yer almaktadır (Kirwan vd., 2008). Yarar ve Magnin (2007)'nin Önemli Doğa Alanları (ÖDA) güncellemesinde Doğubayazıt Sazlığı'nın ÖDA olduğu ve Doğu Anadolu'daki uzunbacak (*Himantopus himantopus*), balaban (*Botaurus stellaris*), küçük balaban (*Ixobrychus minutus*) ve çayır delicesi (*Circus pygargus*) türleri için önemli üreme alanları arasında yer aldığı ifade edilmiştir. Aynı zamanda Türkiye'de sayıları azalmakta olan turna (*Grus grus*) türünün de bu alanda ürettiği belirtilmiştir. Ayrıca Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nca yürütülen *Doğubayazıt Sazlıkları Sulak Alan Yönetim Planı Projesi*'nde de sazlık ekosistemi ve yakın çevresinde 111 kuş türünün kaydı verilmiştir.

Doğubayazıt Sazlığı'nda Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2017) tarafından daha önce yapılan yönetim planı çalışmasında bölgenin flora ve fauna bileşenleri hakkında çeşitli bilgiler yer almaktadır. Bu çalışmada; sazlıkta başlıca dört vejetasyon tipinin olduğu bilgisine yer verilmiştir. Bu vejetasyon tipleri: su içi vejetasyonu, kıyı-çamur vejetasyonu, ıslak-çayır vejetasyonu ve karasal bitkiler vejetasyonudur. Aynı çalışmada bölgenin flora ve fauna tespitine yönelik literatür ve arazi çalışmaları neticesinde; 22 familyaya ait 42 bitki taksonu ve 12 familyaya ait 21 memeli, 2 familyaya ait iki amfibi, 4 familyaya ait 5 sürüngen ve 35 familyaya ait 111 kuş türünün varlığı bildirilmiştir. Bu veriler sahanın ne kadar zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Ekolojik olarak hassas alanların son dönemde hızla yok olduğu ve bunun sonucunda başta iklim olmak üzere birçok sistemin bozulduğu bir dönemde, zengin biyolojik çeşitlilik içeren, karbon, azot, oksijen döngüsü ile besin zinciri açısından oldukça büyük öneme sahip sulak alanların önemi daha iyi anlaşılmalıdır.

Hızla sanayileşen ve kentleşen dünya ile birlikte doğal çevre de ileri düzeyde degradasyona maruz bırakılmaktadır. Doğal ve beşeri sistem bozulmalarına bağlı olarak türlerin yaşam alanları daralmakta ve pek çok canlı türünün nesli tükenmekte ya da tehlike altındaki türler sınıfına dahil olmaktadır. Doğal olarak ortam değişikliklerinden en fazla etkilendiği açıkça gözlemlenen ekosistemler içinde sulak alanlar da yerini almaktadır (Ma vd., 2010; Kardaş ve Cebe, 2021). Bilindiği üzere sulak alanların tahribatı ya da yok oluşu yalnızca su kaynakları ile ilgili bir durum değildir. Sulak alanların küçülmesi aynı zamanda bu alanda yaşayan canlı türlerin de bu durumlardan etkilenmesine sebep olmaktadır (Kennish, 2001; Quesnelle vd., 2013). Örneğin; su kuşları yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için göllere, akarsulara, deltalara ve denizel ekosistemlere bağımlıdır. Çünkü sulak alanlar, ormanlardan sonra en fazla organik madde üretiminin olduğu ekosistemlerdir (İnaç, 2001; Cherry, 2011). Özellikle orman yoksunu bölgelerde biyoçeşitliliğin devamlılığı açısından sulak alanlara ciddi görev yüklenmiş durumdadır (Adızel vd., 2004 a,b).

Sulak alan gibi zengin biyolojik çeşitlilik barındıran ekosistemlerde meydana gelen habitat bozulmaları yalnızca sulak alanın kendisini değil söz konusu ortamda yaşayan tüm canlıları da olumsuz etkilemektedir. (Kennish, 2001; Sanderson vd., 2006; Ma vd., 2010; Quesnelle vd., 2013; Xu vd., 2019) Bu canlıların başında gelen kuşlar, bozulan çevre şartlarına en hızlı tepki veren canlı grubudur (Kiziroğlu, 2001; Gill, 2007). Bunun temelinde, kuşların değişen habitat yapılarına uyum gösterememesi ya da alternatif olarak başka alanlara yönelmesi yatmaktadır (Murkin vd., 1997; Stanevicius, 2002; Holm ve Clausen, 2006; Gill, 2007). Kuşların dağılımlarını sağlıklı bir şekilde analiz edebilmek için habitat değişkenlerinin, kuşların yayılımına ve habitat tercihlerine ne derece etki ettiğini belirlemek önemlidir (Çelik ve Durmuş 2017). Habitat değişikliği ya da tahribatın kuşların habitat tercihlerine yönelik etkileri birçok çalışmada irdelenmiştir (Muriuki vd., 1997; Clark ve Shutler, 1999; Murkin vd., 1997; Stanevicius, 2002; Holm ve Clausen, 2006; Adızel ve Durmuş, 2009; Çelik ve Durmuş, 2020a-b; Azizoğlu vd., 2021).

Doğubayazıt Sazlığı ekosistemi de doğal ve beşeri önemli değişimlere uğrayan sulak alanlardan biri olup üzerinde tahribatın açık izlerini taşımaktadır. Uzun yıllara dayalı uydu görüntüleri baz alındığında (1980-2020) sazlık ekosisteme yönelik tahribat net bir şekilde görülmektedir. 1980 yılında sazlık ekosistemi içerisinde yer alan göller geniş bir alana hâkim durumdayken, 2020 yılı baz alındığında göl aynalarının giderek küçüldüğü ve sazlık ekosistemi çevresinde yerleşim yerlerinin arttığı gözlenmiştir. Aynı zamanda giderek küçülen göllerin kıyı zonu bataklık ve sazlık görünümü almıştır. Bu habitat formlarında yaşanan yapısal değişiklik, sazlık ekosistemindeki kuş türü kompozisyonunda da çok belirgin değişikliğe neden olmuştur. Özellikle dalarak ya da yüzeyden beslenen bazı kıyı kuşları ve ördeklerin daralan göl aynasına bağlı olarak bölgeyi yakın zamanda tercih etmediği gözlenmiştir. Geçmiş yıllarda bölgede yapılan ornitolojik gözlemlerde kaydı verilen kara kanatlı bataklık kırlangıcı (*Glareola nordmanni*), telli turna (*Anthropoides virgo*) (Kasperek, 1988; Kirwan vd., 2008), küçük alamecek (*Bucanetes githagineus*) (Kirwan vd., 2008) beraberinde üreme kaydı verilen pasbaş patka (*Aythya nyroca*) (Kirwan, 1997) türleri yakın zamanda yapılan çalışmada rapor edilmemiştir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017). Aynı zamanda bölgeye 2020-2021 yılları arasında yapılan periyodik gözlemlerde de yukarıda belirtilen türlere rastlanmamıştır. Örneğin; telli turna (*Anthropoides virgo*) (Kirwan vd., 2004) türünün spesifik yayılış alanları, çevresel baskının (kentleşme, otlatma faaliyetleri, antropojenik baskı gibi) az ya da hiç olmadığı sığ sulak alanlar ve geniş bozkırlardır (Radakoff, 1879; Nowald vd., 2018; Xu vd., 2021). Türün geçmiş yıllarda bölgede kaydı verilip günümüz şartlarında görülmemesinin sebepleri arasında habitat değişimleri ve çevresel faktörlerin olduğu düşünülmektedir. Pasbaş patka (*Aythya nyroca*) (Kirwan, 1997) türü Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN: International Union for Conservation of Nature) kriterlerince NT (yakın gelecekte tehlikede) kategorisindedir. Tür, üreme habitatı olarak tatlı su gölleri, göletler ve tuzlu gölleri tercih etmektedir (Djelaila vd., 2018). Bölgede daha önce üreme kaydı verilen türün günümüzde ilgili alanda gözlemlenmediği ve bölge ilgili yapılmış güncel çalışmalarda da türün kaydının verilmediği belirlenmiştir. Türün yakın zamanda tespit edilememesindeki nedenler arasında sazlık ekosistemi içerisinde zamana bağlı yaşanan habitat değişimleri gösterilebilir.

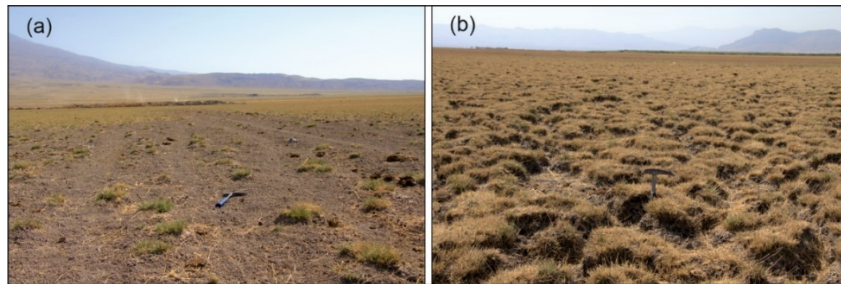
Geçmiş yıllarda sazlık alandaki göllerde su derinliğinin fazla olması yanında göl aynasının daha geniş sahaya yayılmasıyla ekolojik desen oldukça farklıydı. Günümüzde gölün sığlaşması ve göl aynasının küçülmesi hem arazi örtüsü desenini değiştirmiş hem de kuş popülasyonunu olumsuz yönde etkilemiştir. Nitekim sazlık ekosisteminde yer alan göllerde zamanla su seviyesinin düşmesi bataklık ve sığ çayırlikların oluşmasına imkân vermiştir. Su seviyesinin düşmesinin bu çevrede yaşayan canlılar üzerindeki etkisini en iyi kuşlar ortaya koymuştur.

Bu çalışmada tür kompozisyonunda birtakım değişimler gözlemlense de tür sayısı ve popülasyon dinamiğindeki olası değişimlerin mevcut bulgularla açıklanması mümkün görünmemektedir. Bu sebeple çalışma alanında çok zamanlı çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Unutulmamalıdır ki, ister Ramsar listesinde yer alsın ya da yer almasın sulak alanların ornitofauna popülasyonlarının korunması ve mümkünse artırılması önemli bir husustur (URL 2). Bunun için arazi deseninde hızlı ve plansız değişimlere değil, planlı ve biyolojik dengeyi koruyacak değişimlere ihtiyaç vardır.

Bilindiği gibi Ramsar Sözleşmesi sulak alanların etkin bir şekilde korunmasına yönelik uluslararası bir sözleşmedir. Bir sulak alanın Ramsar kriterlerine uygunluğu ile ilgili birtakım özellikler söz konusudur. Bu bağlamda Doğubayazıt Sazlığı, her ne kadar tüm Ramsar kriterlerini karşılamasa da sahip olduğu flora ve fauna bileşenleri yanında geçmiş yıllarda bölgede üreme kaydı verilen tehlike kategorisindeki kuş türleri için önemli üreme alanı olmayı sürdürmektedir. Güncel çalışmalarda bu türlere şimdilik rastlanılmasa da alan bazı yapılacak koruma çalışmaları ya da yeni kazandırılacak alan statüleri gibi etkenlerin alan korumaya katkı vermesinin ardından daha önce sazlıklarda görünmediği rapor edilen kuş türlerinin bölgeyi tekrar kullanması söz konusu olabilecektir. Böylelikle sazlıklar yeni gelişmelerin etkisiyle eskiden olduğu gibi birçok kuş türünün görüldüğü bir sulak alan kimliğine kavuşmuş olacaktır.

5.Sonuç

Doğubayazıt Sazlığı, ekolojik yönden oldukça önemli bir sulak alandır. Sahip olduğu farklı habitat tipleriyle biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Özellikle ilkbahar mevsimiyle birlikte birçok yerli ve göçmen kuş türü alanı yoğun olarak kullanmaktadır. Yoğun sazlıklar, kuşlar için hem yuva yapımında hem de predatörlere karşı korunmaları açısından uygun habitatlardır. Sazlıkların etrafında oluşan sığ bataklıklar özellikle yüzeyden beslenen su ve kıyı kuşları için önemli beslenme alanlarıdır. Ayrıca bu alanlarda sürüngenler, küçük kemirgen memeliler ve amfibileri de (çift yaşarlar) görmek mümkündür. Bu habitatlarda çoğunlukla balıkçıl kuş türleri yoğun olarak yayılış göstermektedir. Yazın artan sıcaklar ve azalan yağışlar neticesinde ıslak çayırliklar kurumakta ve bölge halkı tarafından mera olarak kullanılmaktadır (Fotoğraf 4). Kurumuş alanlar sürülerek yer yer tarım arazisi olarak da kullanılmaktadır. Sonbahar başlarında sazlıklar ornitolojik açıdan oldukça aktif durumdadır. Bölgeye göç hazırlığı yapan birçok farklı kuş türü uğramakta ve göç öncesi koloniler oluşturmaktadır.



Fotoğraf 4. Sazlığın yaz mevsiminde artan kuraklığa bağlı olarak yeterli su toplayamaması göllerin seviye kaybetmesine ve ıslak çayırların kurumasına neden olmaktadır (a-b)

Sulak Alan-ornitofauna ilişkisi aynı zamanda sulak alan ile biyolojik çeşitlilik arasındaki hassas denge hakkında fikir vermektedir. Araştırma sonuçları, Doğubayazıt Sazlığı Sulak Alanı'nda yer alan Saz Gölü ve Gölyüzü göllerinin derinlik ve göl aynası yüzeyinin önemli değişimlere uğradığını göstermektedir. 1980-2020 yılları arasında, araştırma alanı sınırlarında yer alan sazlıkların, otlak alanlarının ve yerleşim alanlarının da önemli değişimler gösterdiği tespit edilmiştir. Aynı dönem içinde araştırma alanındaki göl aynalarının giderek küçüldüğü ve sazlık ekosistemi çevresinde yerleşim yerlerinin arttığı gözlenmiştir. Aynı zamanda giderek daralan göl sınırlarının kıyı kısımları bataklık ve sazlık şekline dönüşmüştür. Tüm bu gelişmelere bakarak arazi örtüsünün ekolojik dengesi ve biyolojik çeşitliliğinin değiştiği sonucuna varılmıştır.

Habitat formlarında oluşan yapısal değişiklikler sazlık ekosistemindeki kuş türü kompozisyonunda değişikliğe neden olmuştur. Özellikle bazı kıyı kuşları ve ördeklerin gittikçe küçülen göl aynasına bağlı olarak

bölgeyi yakın zamanda kullanmadığı gözlenmiştir. Geçmiş yıllarda bölgede yapılan ornitolojik gözlemlerde kaydı verilen kara kanatlı bataklık kırlangıcı, telli turna, küçük alamecek, pasbaş patka gibi türler, yakın zamanda yapılan çalışmalarda ve arazide yapılan periyodik gözlemlerde rapor edilmemiştir. Bu durum, araştırma alanında hızlı bir şekilde gerçekleşen arazi örtüsü desen değişimlerinin biyolojik çeşitliliğe etkileri bağlamında bizlere ışık tutmaktadır.

Son söz olarak Doğubayazıt Sazlığı oldukça zengin bir ekosistemdir. Özellikle sığ sulak alanlarda yaban hayatı değerlerinin ve ekolojik ilişkilerin korunması için doğal su rejimine müdahale edilmemesi gerekmektedir. Kuşların üreme dönemi olan nisan-mayıs aylarında bölgede yapılan otlatma ve saz kesimleri kuşların üreme performansını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Dolayısıyla, bu tür faaliyetlerin yaban hayvanlarının üreme dönemi sonrasındaki zamanlarda yapılması oldukça önemlidir. Bölgede saz kesimi yapılacaksa bile üreme ve göç dönemleri dışında kalan zamanlarda yapılması sağlanmalıdır. Bu kesimlerde de mevzuatlara uygun şekilde saz kesimi yapılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Adızel, Ö., & Durmuş, A. (2009). Sulak alan tahribatının dönemeç (engil) deltası Van örneğinde irdelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst. Dergisi*, 14 (1), 42-44.
- Aksoy, A., Vural, C., Dadandı, M.Y., Halıcı, G., Yılmaz, M., Karabulut, K., & Saraç, H. (2007). *Sultansazlığı bitkileri*, Kayseri: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Parklar Genel Müdürlüğü.
- Arı, Y. & Derinöz, B. (2011). Bir sulak alan nasıl yönetilmez? kültürel ekolojik perspektif ile Marmara gölü (Manisa) örneği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 9 (1): 41-60.
- Arıncı, K. (1999). Coğrafi özellikleri bakımından Gürbulak gümrük kapısı ve çevresi, *Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Edebiyat Bilimleri Araştırma Dergisi*, Sayı 25, 125-159.
- Arpat E., & Şaroğlu F. (1985). Türkiye'deki bazı önemli genç tektonik olaylar. *Türk. Jeol. Kur. Bül.* 18 (1), 91-101.
- Azizoğlu, E., Adızel, O., & Kara, R. (2021). A statistical approach on seasonal population changes and habitat preferences on coastal and waterfowl species around ekşisu reeds (erzincan-turkey): using negative binomial regression. *Applied Ecology and Environmental Research*, 19 (1), 653-665.
- Baker, C., Lawrence, R., Montagne, C., & Patten, D. (2006). Mapping wetlands and riparian areas using Landsat ETM+ imagery and decision-tree-based models. *Wetlands*, 26(2), 465-474.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R., Özbek, M., Yıldız, S., Taşdemir, A., & İlhan, A. (2006). Küçük menderes nehri'nin (Selçuk, İzmir) aşağı havzasındaki kirliliğin makro bentik omurgasızlar kullanılarak saptanması. *Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1).
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hillis, D. M., Hill, D. A., & Mustoe, S. (2000). *Bird census techniques*. Elsevier.
- Can, Ö., & Taş, B. (2012). Ramsar alanı içinde yer alan Cernek gölü ve sulak alanı'nın (Kızılırmak deltası, Samsun) ekolojik ve sosyo-ekonomik önemi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 5 (2), 1-11.
- Carrete, M., Tella, J. L., Blanco, G., & Bertellotti, M. (2009). Effects of habitat degradation on the abundance, richness and diversity of raptors across Neotropical Bio. *Biological Conservation*, 142 (10), 2002-2011.
- Chen, B., Chen, L., Huang, B., Michishita, R., & Xu, B. (2018). Dynamic monitoring of the Poyang Lake wetland by integrating Landsat and MODIS observations. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 139, 75-87.
- Cherry, J. A. (2011). Ecology of wetland ecosystems: water, substrate, and life. *Nat. Educ. Knowl*, 3, 16.
- Clark, R.G., & Shutler, D. (1999). Avian Habitat selection: Pattern from process in nestsite use by ducks? *Ecology*, 80 (1), 272-287.
- Cohen J. A (1960). Coefficient of agreement for nominal scales, *Educational and Psychological Measurement*, 20: 37-46.
- Çelik, E., & Durmuş, A. (2017). Determining the Seasonal Ornithological Potential of the Dönemeç (Engil) Delta and Generate the Digital Maps Using Geographical Information Systems (GIS). *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7 (3), 73-78.

- Çelik, E., & Durmuş, A. (2020-a). Nonlinear Regression Applications in Modeling Over-dispersion of Bird Populations. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 30 (2), 345-354.
- Çelik, E., & Durmuş, A. (2020-b). Application of Regression Models in Bird Population Data: An Example of Haçlı Lake. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10 (2), 788-798.
- Çelik, M. A., Kızılelma, Y., Gülersoy, A. E., & Denizdurduran, M. (2013). Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Aşağı Seyhan Ovası Güneyindeki Sulak Alanlarda Meydana Gelen Değişimin İncelenmesi (1990-2010). *Electronic Turkish Studies*, 8 (12).
- Demircan, S., (2000). Tarih Boyunca Sulakalanlar, Zeynep Boratay (Editör), Türkiye'de Çevrenin ve çevre Korumanın Tarihi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İstanbul: Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı yayınları, 108-118.
- Djelailia, A., Baaziz, N., Samraoui, F., Alfarhan, A. H., & Samraoui, B. (2018). Distribution and breeding ecology of the Ferruginous Duck *Aythya nyroca* in Algeria. *Ostrich*, 89 (1), 5-12.
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (2021). Ulusal Sulak Alan Envanteri Yönetim Bilgi Sistemi. (Erişim Tarihi: 25.09.2021).
- Erdoğan, S. (2011). Fiziksel Etkiye Kimyasal Tepki: Bafa Gölü Sulak Alan Ekosistemi (Türkiye) Örneği. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 1-8.
- Gill, F.B., 2007. Ornithology. Freeman Company, USA, 766.
- Girgin, M., (1991). Eleşkirt Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Greb, S. F., DiMichele, W. A., & Gastaldo, R. A. (2006). Evolution and importance of wetlands in earth history. *Special Papers-Geological Society of America*, 399, 1.
- Gülkan, P., Koçyiğit, A., Yüccemen, M. S., & Doyuran, V. (1993). En son verilere göre hazırlanan deprem bölgeleri haritası. O.D.T.Ü Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi, Rapor No. 93-01.
- Gürbüz, M., Karabulut, M., & Korkmaz, H. (2008). Gâvur Gölü Bataklığının Kurutulmadan Önceki Kültürel Ekolojisi. *Sulak Alan Konferansı Bildiri Kitabı*, 57-72.
- İnaç, S. (2001). Kahramanmaraş Türkoğlu Gavur Gölü Sulak Alanında Yaban Hayatı, Türkiye Ormancılar Derneği, I. Ulusal Ormancılık Kongresi Bildiri Kitabı, 19-20 Mart 2001, Ankara, s: 536-543.
- Johnson, M. D. (2007). Measuring habitat quality: a review. *The Condor*, 109 (3), 489-504.
- Karakılıçık, Y., & Özcan, A. (2009). Türkiye'de Sulak Alanların Korunmasında Planlamanın Önemi ve Yerel Katılımın Gerekliliği. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 18 (2), 45-69.
- Kardaş, F., & Cebe, M. (2021). Sulak Alanlar ve Göçmen Kuşların Ekosistemdeki Yeri. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 1-5.
- Kasperek, M. (1988). The Demoiselle Crane, *Antropoides virgo*, in Turkey: distribution and population of a highly endangered species. *Zoology in the Middle East*, 2 (1), 31-38.
- Kaya, F. & Arınç, K. (2003). Doğubayazıt İlçesinin Turizm Potansiyeli, Atatürk Üni. Fen-edebiyat Fak. Sos. Bil. Dergisi, 3 (31).
- Kaya, F. (2020). Ağrı Dağı ve Nuh'un Gemisi-Doğal Çevre Özellikleri ve İnaç Turizmi, Bilgi Kültür Sanat Yay. Ankara, 152 s.
- Kaya, F., 2001, Ağrı Ovası ve Çevresinin Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Erzurum.
- Kennish, M. J. (2002). Environmental threats and environmental future of estuaries. *Environmental conservation*, 29 (1), 78-107.
- Kirwan, G. M. (1997). The status of the Ferruginous Duck *Aythya nyroca* in Turkey. *Bird Conservation International*, 7 (4), 345-356.
- Kirwan, G.M., Özen, M., & Demirci, B. (2008). Turkey Bird Report 2002-06. Sandgrouse.
- Kızıroğlu, İ. (2001). Ekolojik Potpuri, Tekav Yayınları, No: 391.

- Korkanç, S. Y. (2004). Sulak Alanların Havza Sistemi İçindeki Yeri. *Bartın Orman Fak. Dergisi*, 6 (6),117-126.
- Korkmaz, H., Karabulut, M., & Gürbüz, M. (2008). Water potential of the Gölbaşı Lakes and their sustainable management. *J. Int. Environ. Application & Science*, 3 (5), 390-398.
- Kumerloeve, H. (1961). Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasien - Mit besonderer Berücksichtigung der südlichen Landesteile (Taurus - Kilikien - Nordwest- Doğu Fen Bilimleri Dergisi / *Journal of Natural & Applied Sciences of East 1 (2): 34-40.*
- Kummerloeve, H. (1969). Zur Avifauna des Van Gölü-und des Hakkari-Gebietes (E/SEKleinasien). *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm.* 34: 245-312.
- Ma, Z., Cai, Y., Li, B., & Chen, J. (2010). Managing wetland habitats for waterbirds: an international perspective. *Wetlands*, 30 (1), 15-27.
- Mitsch, W. J. & Gosselink, J. G. (2000). The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. *Ecological economics*, 35 (1), 25-33.
- Møller, A.P. Fiedler, W. & Berthold, P. (2010). *Effects of Climate Change on Birds*, Oxford University Press.
- Moore, D. R., & Keddy, P. A. (1988). The relationship between species richness and standing crop in wetlands: the importance of scale. *Vegetatio*, 79 (1), 99-106.
- Muriuki, J.N., De Klerk, H.M., Williams, H.P., Bennun, A.L., Crowe, T.M., & Berge, E.B. (1997). Using patterns of distribution and diversity of Kenyan birds to select and prioritize areas for Conservation, *Biodiversity and Conservation*, 6, 191- 210.
- Murkin, H.R., Murkin, E.J., & Ball, J.P. (1997). Avian habitat selection and Prairie wetland dynamics: A 10 year experiment, *Ecological Applications*, 7 (4), 1144-1159.
- Nergiz, H., & Durmus, A. (2017). Effects of habitat change on breeding waterbirds in arin (sodali) lake, (Turkey). *Applied Ecology and Environmental Research*, 15 (3), 1111-1118.
- Nowald, G., Fanke, J., & Hansbaurer, M. M. (2018). Linking crane life history and feeding ecology with natural habitats and agricultural lands. *Cranes and Agriculture: A Global Guide for Sharing the Landscape*. Baraboo, Wisconsin, USA: International Crane Foundation. p, 18-35.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2017). Doğubayazıt Sazlıkları Sulak Alan Yönetim Planı (2018-2022) Nihai Rapor. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 13. Bölge Müd., Ağrı Şube Müdürlüğü. s:206.
- Quesnelle, P. E., Fahrig, L., & Lindsay, K. E. (2013). Effects of habitat loss, habitat configuration and matrix composition on declining wetland species. *Biological Conservation*, 160, 200-208.
- Radakoff, W. N. (1879). Ornithologische Bemerkungen über Bessarabien, Moldau, Walachei, Bulgarien und Ost-Rumelien. - *Bulletin de la Societe Imperiale des Naturalistes de Moscou*, 54 (1): 150 - 178, Moscou.
- Sanderson FJ, Donald PF, Pain DJ, Burfield IJ, & Van Bommel FP. (2006) Long-term population declines in Afro-Palaearctic migrant birds. *Biol Conserv* 131(1):93–105.
- Savcı, G. (1980). Doğu Anadolu Volkanizmasının Neotektonik Önemi, *Yeryuvarı ve İnsan Derg.*, 573-4, 46-49.
- Seçmen, O. (2005). Sulak Alanlar. *Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri*, 418 Chapter Thirty 210-214 *Türkiye Çevre Vakfı Yayınları*.
- Sih, A. (2013). Understanding variation in behavioural responses to human-induced rapid environmental change: a conceptual overview. *Anim. Behav.* 85 (5), 1077–1088.
- Stanevicius, V. (2002). Nest site selection by coot and great-crested grebe in relation to structure of halophytes, *Acta Zoologica Lituanica*, 12 (3), 265-275.
- Şaroğlu, F. & Yılmaz, Y. (1986). Geological Evolution and Basin Models During Neotectonic Episode in the Eastern Anatolia. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 107 (107) , 70-93.
- Şaroğlu, F. (1986). Doğu Anadolu'nun Neotektonik dönemde jeolojik ve yapısal evrimi, MTA Raporu No: 7857, Ankara.

- Şaroğlu, F. (1999). Neotektonik ve Türkiye'nin neotektoniğinden örnekler, TPAO Arama Grubu Notları, 1. Bölüm, 195 s.
- Tapan, T., Özvan, A., & Şengül, A. (2005). Temmuz 2004 Doğubayazıt Depremi Yer – Yapı İlişkisi ve Yaşanan Kayıplar. Deprem Sempozyumu Kocaeli 23-25 Mart 2005.
- Xu, F., Yang, W., Ma, M., & Blank, D. A. (2021). Vigilance of the Demoiselle Crane *Antropoides virgo*: The Effects of Group Size, Human Disturbance, and Predation Vulnerability. *Pakistan Journal of Zoology*, 53 (1).
- Xu, Y., Si, Y., Yin, S., Zhang, W., Grishchenko, M., Prins, H. H., ... & de Boer, W. F. (2019). Species-dependent effects of habitat degradation in relation to seasonal distribution of migratory waterfowl in the East Asian–Australasian Flyway. *Landscape Eco.*, 34 (2), 243-257.
- Yeniyurt, C., Hemmami, M., Cagirankaya, S., & Koopmanschap, E. (2011). Türkiye'nin Ramsar alanlarında sulak alan yönetim planları değerlendirme raporu. Doğa Derneği, Ankara, Türkiye.
- Yıldız, K., Baykal, T., & Altın, M. (2002). Çevrenin tanınması ve öneminin kavranmasına yönelik örnek bir sulak alan çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (3).
- Yılmaz, Y., Şaroğlu, F., & Güner, Y. (1987). Initiation of the neomagmatism in East Anatolia. *Tectonophysics*, 134, 177-199.
- Yulu, A. (2020) Ağrı Dağı'nda Dağcılık Faaliyetleri Turizmi ve Çevresel Etkileri. Birinci, S., Kaymaz, Ç. K. ve Kızılkıran, Y. (Editör) Coğrafi Perpektifle Dağ ve Dağlık Alanlar, Kriter Yayınevi, İstanbul. 329-357.

İnternet Kaynakları

URL 1: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP> (Son erişim: 14.10.2021).

URL 2: <https://www.kureselcevre.com.tr/hizmetlerimiz/sulak-alan-yonetim-planlari-ve-su-haklari-raporu/>, (Son erişim: 05.10.2021).