



**Eskişehir İli ve Çevresinde Dağılım
Gösteren *Ciconia nigra* Linnaeus, 1758
(Kara Leylek) Türünün Popülasyonu
Üzerine Araştırmalar**

Yüksek Lisans

Yılmaz ACET

Eskişehir

**ESKİŞEHİR İLİ VE ÇEVRESİNDE DAĞILIM GÖSTEREN *Ciconia nigra*
LINNAEUS, 1758 (KARA LEYLEK) TÜRÜNÜN POPÜLASYONU ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Yılmaz ACET

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Zooloji Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Elif YAMAÇ

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ocak 2023

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Yılmaz ACET'in ESKİŞEHİR İLİ VE ÇEVRESİNDE DAĞILIM GÖSTEREN *Ciconia nigra* LINNAEUS, 1758 (KARA LEYLEK) TÜRÜNÜN POPÜLASYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR başlıklı çalışması 24/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Biyoloji Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvan Adı Soyadı

İmza

Üye

: Prof. Dr. Elif YAMAÇ

Üye

: Doç. Dr. Kiraz ERCİYAS YAVUZ

Üye

: Dr. Öğretim Üyesi Arzu GÜRSOY
ERGEN

Prof. Dr. Murat TANIŞLI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DANIşMAN ONAYI

Danişmanlığını yürüttüğüm Yüksek Lisans ğrencisi Yılmaz ACET, ESKİşEHİR İLİ VE ÇEVRESİNDE DAğILIM GÖSTEREN *Ciconia nigra* LİNNÆUS, 1758 (KARA LEYLEK) TÜRÜNÜN POPÜLASYONU ÜZERİNE ARAşTIRMALAR başlıklı tez çalışmasını tamamlamıştır. Hazırlamış olduğu tez tarafımca incelenmiş ve öğrencinin tez savunma sınavına alınması bilimsel ve etik açıdan uygun görülmüştür.

Tez Danişmanı

Prof. Dr. Elif YAMAÇ

ÖZET

ESKİŞEHİR İLİ VE ÇEVRESİNDE DAĞILIM GÖSTEREN *Ciconia nigra* LİNNAEUS, 1758 (KARA LEYLEK) TÜRÜNÜN POPÜLASYONU ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Yılmaz ACET

Biyoloji Anabilim Dalı

Zooloji Bilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ocak 2023

Danışman: Prof. Dr. Elif YAMAÇ

Kara leylek (*Ciconia nigra*), ülkemizde üreyen iki leylek türünden birisidir. Dünya'nın birçok ülkesinde kara leylek üzerine pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen ülkemizde kara leyleğin popülasyonu üzerine detaylı bir araştırma bulunmamaktadır. Bu sebeple, tez çalışmasında türün ülkemizdeki durumu konusuna katkı sağlamak hedeflenmiştir. Tez kapsamında araştırma alanında kayalık alanlarda üreyen kara leylek bireylerinin popülasyonu, üreme başarıları, yuva ve yuva alanı tercihleri üzerine araştırmalar gerçekleştirilmiştir. 2021 ve 2022 yıllarında toplam 17.750 km²'lik araştırma alanında 63 gün arazi çalışması sürdürülmüştür. Yuva özelliklerinin belirlenmesi için 5, yuva alanı tercihlerinin belirlenmesi için 15 farklı kriter değerlendirilmiştir. 2021 yılında Eskişehir'de 6, Ankara'da 6 olmak üzere toplam 12 aktif kara leylek yuvası, 2022 yılında ise Eskişehir'de 11, Ankara'da 20 olmak üzere toplam 31 aktif kara leylek yuvası takip edilmiştir. Çalışma alanı içerisinde üreyen kara leylek popülasyon yoğunluğu 100 km²'de 0,17 çift olarak bulunmuştur. Üreyen çiftlerin 2021 yılındaki yuva başarısı %66,6, 2022 yılındaki yuva başarıları %45,1 olarak belirlenmiştir. Popülasyonun 2021 yılındaki üretkenliği 1,88, üreme başarısı 1,25, 2022 yılındaki üretkenliği 2,79, üreme başarısı 1,26 olarak hesaplanmıştır. Kayalık alanda üreyen kara leylek yuvalarının ortalama yerden yükseklikleri 10,3 m olarak belirlenmiştir. Yuva alanları ile rastgele belirlenen alanların karşılaştırılması sonucunda 11 kriterin yuva alanı seçiminde belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Türün çalışma alanında üreme başarısı birçok Avrupa popülasyonundaki üreme başarısına göre düşük olarak belirlenmiştir. Bu nedenle ülkemizde kara leylek popülasyonu üzerine detaylı çalışmaların yapılmasının son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Kara Leylek, Popülasyon Yoğunluğu, Sulak Alan, Üreme Başarısı, Yuva Alanı Tercihi.

ABSTRACT

RESEARCH ON THE POPULATION OF *Ciconia nigra* LINNAEUS, 1758 (BLACK STORK) SPECIES DISTRIBUTED IN ESKIŞEHİR PROVINCE AND SURROUNDING

Yılmaz ACET

Department of Biology

Programme in Zoology

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, January 2023

Supervisor: Prof. Dr. Elif YAMAÇ

Black stork (*Ciconia nigra*) is one of the two stork species breeding in our country. Although a lot of studies have been carried out on the black stork in many countries of the world, there is no detailed research on the population in our country. For this reason, in this study, it is aimed to have more information about the species in our country. Within the scope of the thesis, it is aimed to conduct research on the population, breeding success, nest and nest site selection of black stork individuals breeding in rocky areas in the study area. In 2021 and 2022, a total of 63 days of field work was carried out in the 17,750 km² research area. Five different nest characteristics and 15 different nest site criteria were monitored. In 2021, a total of 12 active black stork nests were investigated, 6 in Eskişehir and 6 in Ankara. In 2022, a total of 31 active black stork nests were evaluated, 11 in Eskişehir and 20 in Ankara region. The population density of black stork individuals breeding in the study area was 0,17 pairs per 100 km². The nest success ratio of the pairs was 66,6% in 2021 and 45,1% in 2022. The total productivity of the population was 1,88, the reproductive success was 1,25 in 2021. The total productivity was 2,79 and the reproductive success was 1,26 in 2022. The mean height of the black stork nests from the ground was 10,3 m. As a result of the comparison of nest areas with randomly selected areas, it was determined that 11 criteria were significant in the selection of nesting areas. The reproductive success of the species in the study area was lower than the reproductive success in many European populations. For this reason, it is considered extremely important to carry out detailed studies on the black stork population in our country.

Keywords: Black Stork, Population Density, Wetland, Breeding Success, Nest Site Selection.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince her konuda desteğini esirgemeyen, bilgi birikimi ve tecrübesiyle her zaman yol gösterici olan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Elif YAMAÇ'a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarına olan desteklerinden dolayı sayın hocam Prof. Dr. Mustafa YAMAÇ'a teşekkür ederim.

Topoğrafik harita konusunda yardımlarından dolayı değerli dostum Ar. Gör. Mehmed Yunus MENGİN'e ve değerli hocam Doç. Dr. Ahmet ARPACIK'a teşekkür ederim.

Yuva verileri konusunda desteklerini esirgemeyen Sunay BALABAN'a, Şafak ARSLAN'a ve Güler BOZOK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ankara'daki arazilerim süresince konakladığım Nallıhan Kuş Cenneti'nde sağladıkları kolaylıklardan dolayı Bayram KOÇAK'a, Şenol UZUNOĞLU'na, Engin SOYSAL'a ve İlker YAMANER'e teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme teşekkür ederim.

Yılmaz ACET

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Yılmaz ACET

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	I
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	II
DANIŞMAN ONAYI	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR	VI
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	1
1.1. Kara Leylek (<i>Ciconia nigra</i> Linnaeus, 1758)	2
1.1.1. Morfoloji.....	3
1.1.2. Beslenme.....	4
1.1.3. Üreme	5
1.1.4. Göç	8
1.1.5. Coğrafi Dağılımı ve Popülasyonu	9
1.1.6. Türe Yönelik Tehditler	11
1.1.7. Tür Korumaya Yönelik Yapılan Çalışmalar	13
1.2. Tezin Amacı	15
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
2.1. Araştırma Alanı.....	17
2.1.1. Sakarya Nehri.....	18
2.1.2. İnözü Vadisi	20
2.1.3. Porsuk Çayı.....	21
2.1.4. Türkmenbaba Dağı	21
2.1.5. Araştırma Alanının Jeolojisi	22

2.1.6. Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	23
2.2. Kara Leylek Yuvalarının Belirlenmesi	24
2.3. Kara Leylek Bireylerinin Yuva ve Üreme Başarılarının Belirlenmesi	26
2.4. Kara Leylek Bireylerinin Yuva Özelliklerinin Belirlenmesi.....	27
2.5. Kara Leylek Bireylerinin Yuva Alanı Tercihlerinin Belirlenmesi	28
2.6. Kara Leylek Bireylerinin Türler Arası İlişkilerinin Belirlenmesi.....	30
3. BULGULAR.....	31
3.1. Kara Leylek Yuvaları	31
3.2. Kara Leylek Bireylerinin Yuva ve Üreme Başarısı	33
3.3. Kara Leylek Bireylerinin Tercih Ettikleri Yuva Yeri Özellikleri	39
3.4. Kara Leylek Bireylerinin Yuva Alanı Tercihleri	44
3.5. Kara Leylek Bireylerinin Türler Arası İlişkileri	48
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	50
4.1. Kara Leylek Yuvalarının Belirlenmesi	50
4.2. Yuva ve Üreme Başarısı	51
4.3. Yuva Özellikleri.....	54
4.4. Yuva Alanı Özellikleri	56
4.5. Türler Arası İlişkiler.....	60
4.6. Sonuç	60
KAYNAKÇA.....	62
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLER DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Kara leylek bireylerinin yuva özelliklerinin ölçülmesinde kullanılan kriterler.....	28
Tablo 2.2. Kara leylek bireylerinin yuva alanı özelliklerinin ölçülmesinde kullanılan kriterler.....	29
Tablo 3.1. Eskişehir ve Ankara illerindeki kara leylek popülasyonlarının 2021 yılına ait yuva takip verileri.	33
Tablo 3.2. Eskişehir ve Ankara illerindeki kara leylek popülasyonlarının 2022 yılına ait yuva takip verileri.	34
Tablo 3.3. Eskişehir’de bulunan kara leylek yuvalarının 2021-2022 yılı üreme verileri	37
Tablo 3.4. Eskişehir’de bulunan kara leylek yuvalarının 2021-2022 yılı üreme verileri	38
Tablo 3.5. Kara leylek bireylerinin 2021-2022 yıllarındaki üretkenlik ve üreme başarıları verileri.....	38
Tablo 3.6. Eskişehir’de yayılım gösteren bireylerin yuva özellikleri.....	41
Tablo 3.7. Ankara’da yayılım gösteren bireylerin yuva özellikleri.....	42
Tablo 3.8. Çalışma alanı içerisinde bulunan kara leylek yuvalarının en az, en çok, ortalama ve standart sapma değerleri.....	42
Tablo 3.9. Aktif yuva alanları ve rastgele belirlenen yuva alanlarının verileri.....	46
Tablo 3.10. Yıllara göre aktif kara leylek yuvalarının birbirlerine olan mesafeleri	48
Tablo 4.1. Kara leylek popülasyonlarının üreme verileri	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Kara leyleğin göç rotaları	8
Şekil 1.2. Kara leyleğin Dünya'daki yayılışı.....	10
Şekil 2.1. Araştırma alanı.	17
Şekil 2.2. Sakarya Nehri'nin Sarıyar Barajı ile birleştiği alan.	19
Şekil 2.3. Aladağ Çayı ve Davutoğlu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	20
Şekil 2.4. Eskişehir ilinin iklim diyagramı	24
Şekil 2.5. Eskişehir'deki aktif bir yuvanın insansız hava aracı ile alınan görüntüsü.....	27
Şekil 3.1. 2021 yılında bulunan muhtemel yuvalar ve 2022 yılında aktif olduğu belirlenen muhtemel yuvalar.....	31
Şekil 3.2. 2021 yılında muhtemel olarak belirlenip 2022 yılında aktif olduğu saptanan Ankara/Nallıhan Hıdırlar köyündeki kara leylek bireylerine ait bir yuva.....	32
Şekil 3.3. Araştırma alanı içerisinde 2021-2022 yıllarında bulunan aktif yuvalar.....	32
Şekil 3.4. Sarıyar Baraj bendi ve kara leylek yuvası	39
Şekil 3.5. Beypazarı-Kırbaşı yolu yakınında bulunan set kaya tipli AY4 numaralı yuva.....	40
Şekil 3.6. Ankara/Nallıhan Emremsultan'da Sazak 2 köprüsünün yakınında bulunan oyuk tipli yuva ve yuvanın içerisinde yavrularla beraber duran bir ebeveyn.....	41
Şekil 3.7. Çalışma alanı içerisinde bulunan kara leylek bireylerine ait yuvaların yönleri.	43
Şekil 3.8. Kara leylek yuvalarının kaya kütlesi üzerindeki pozisyonları	44
Şekil 3.9. Çalışma alanında belirlenen aktif kara leylek yuvaları ve rastgele seçilen alanlar.....	45
Şekil 3.10. Ankara'da bulunan bazı yuvaların eğim haritası.....	45
Şekil 3.11. EY10 numaralı yuva.....	49
Şekil 3.12. AY2 numaralı yuva	49

1. GİRİŞ

Dünya’da yayılış gösteren canlı türlerinin 42.100’ünden fazlası yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. İki yaşamlı türlerinin %41’i, memelilerin %27’si, sürüngenlerin %21’i ve kuşların %13’ü nesli tehlike altında olarak değerlendirilmektedir (IUCN, 2023). Küresel ölçekte yok olmalar en çok tatlı su ekosistemlerinde yaşayan omurgalı türlerde meydana gelmektedir. Tatlı su ekosistemlerinde yaşayan türleri tehdit eden en büyük unsur, şehirleşme, tarım ve altyapı geliştirme faaliyetlerinin bir sonucu olan habitat kaybı ve parçalanması olarak görülmektedir. Habitat kaybı ve parçalanmasının nesli tehlike altındaki türlerin %80’inden çok daha fazlasını etkilediği düşünülmektedir (Collen vd., 2014). Dünya’daki doğal sulak alan rezervleri 18. yüzyıldan günümüze kadar yaklaşık %87 oranında azalmıştır ve alan kayıplarının büyük bir kısmının 20. ve 21. yüzyılda gerçekleştiği görülmektedir. Yapay sulak alanlarda 1970’li yıllardan günümüze kadar artış olmasına karşılık, 1970 ve 2015 yılları arasında kıyı ve iç kesimlerde bulunan doğal sulak alanların %35 oranında azaldığı bilinmektedir (Davidson, 2014; RCW, 2018). Geleceğe yönelik tahminlere göre, 2050 yılına kadar 9,77 milyara ulaşması beklenen insan nüfusunun, mevcut rezervlerin azalmasına ve doğal tatlı su ekosistemlerinin daha fazla tahrip olmasına sebep olacağı düşünülmektedir (WUP, 2019).

Bununla birlikte, evsel atık suların ve yoğun tarımsal faaliyetlerin sonucu olarak kimyasal tarım ilaçlarının tatlı sulara karışarak su kirliliğine sebep olması sulak alan habitatlarında yaşayan türleri en çok etkileyen diğer faktördür (Collen vd., 2014). İklim değişikliği ise tatlı su ekosistemlerini etkileyecek önemli bir etken olarak görülmekte ve karasal türlere göre en çok sulak alana bağımlı türlerin zarar göreceği düşünülmektedir (Sala vd., 2000). Küresel iklim değişikliği, bazı bölgelerde yağış miktarını arttırırken kurak alanlarda yağışların daha da azalmasına neden olmaktadır. Türkiye ve Akdeniz coğrafyasında bulunan birçok Avrupa ve Kuzey Afrika ülkesinin iklim değişikliği senaryolarına göre çok daha kurak olacağı öngörülmektedir (WUP, 2019).

Sulak alan habitatlarında yaşayan birçok canlı türünün ve sulak alan ekosistemlerinin yok olmasını engellemek üzere tür ve alan bazında koruma çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Amano vd., 2018). Tür koruma programlarının kapsamlı yapılabilmesi korunacak türün biyolojisi hakkında elde edilen bilgilerle doğru orantılıdır. Özellikle, sulak alanlarda üreyen, beslenen ve konaklayan türler bu alanlarda ortaya çıkan tehditlerin belirleyicisi olma potansiyeline sahiptirler.

Doğal ve beşerî faktörlerden kolayca etkilenebilen (Zhang vd., 2019) ve sulak alan ekosistemlerine bağımlı olarak yaşayan su kuşları, beslenmek, üremek veya konaklamak için belirli özelliklere sahip sulak alan habitatlarını tercih etmeleri nedeniyle biyolojik gösterge türler olarak tanımlanmaktadır (Rahman ve İsmail, 2018).

Tez kapsamında değerlendirilen kara leylek (*Ciconia nigra*) türü de beslenmek amacıyla sulak alan habitatlarını tercih eden (Hancock vd., 1992) ancak ülkemizde popülasyonuna dair detaylı bilgi ve çalışma bulunmayan önemli kuş türlerinden birisidir. Oldukça ürkek, insan yerleşimlerinden kaçınan ve yuva alanı bakımından ıssız habitatları tercih eden kara leylek, beslenme ve yuva alanı tercihi bakımından ülkemizde de yayılış gösteren leylekten (*Ciconia ciconia*) farklılık göstermektedir. Leylek gibi koloni halinde ürememesi, çoğunlukla yaşlı, bozulmamış ormanları ve kayalıkları yuva alanı olarak tercih etmesi (Cramp ve Simmons, 1977) ve teritoryal olarak geniş alanları kullanması (Jiguet ve Villarrubias, 2004) nedeniyle kara leylek, leyleğe göre çok daha az çalışılmış bir türdür.

1.1. Kara Leylek (*Ciconia nigra* Linnaeus, 1758)

Ciconia nigra Ciconiiformes ordosu ve Ciconiidae familyası içinde yer alan bir türdür (IOC, 2023). Ciconiiformes ordosu büyük bir çoğunluğu tropik ve yarı tropik bölgeler olmakla beraber, Antarktika ve Kuzey Amerika hariç bütün bölgelerde yayılış gösteren 20 tür ile temsil edilmektedir (Winkler vd., 2020; IOC, 2023).

Ciconiidae familyasına ait türler, yarısı tüysüz tibia tarsusdan oluşan uzun bacaklara sahiptir. Ayak parmakları kısadır ve aralarında küçük perdeler bulunur. *Mycteria americana* ve *Anastomus* sp. gruplarında 12. el teleği çok kısa veya eksik olmasına rağmen diğer türlerde birincil el ve kuyruk teleklerinin sayısı 12'dir. Yüz çevresinde tüysüz bir bölge bulunmaktadır. Boyun derilerinin altında büyük hava keseleri konumlanmıştır (Hancock vd., 1992). Vücut ısını dengelemek üzere bacaklara dışkılama (ürohidrosis) davranışına sahiptirler (Kahl, 1963; Cabello-Vergel vd., 2021).

Hancock vd., (1992) Ciconiidae familyasını Mycteriini ve Ciconiini olmak üzere iki tribüye ayırmıştır. Kahl (1972a) ise Mycteriini, Leptoptilini ve Ciconiini olmak üzere üç tribü altında toplamıştır. Her iki taksonomik sınıflandırmada da *Ciconia nigra* Ciconiini tribü içinde yer almaktadır. Ciconiini, *Ciconia nigra* dışında *C. abdimii*, *C. microscelis*, *C. episcopus*, *C. stormi*, *C. maguari*, *C. ciconia* ve *C. boyciana* türlerini kapsamaktadır. Tek olarak veya seyrek koloniler halinde üreyen *Ciconia* üyeleri orta

büyükteki leyleklerden oluşmaktadır. Farklı gruplardaki avları yakalamak üzere oldukça uygun olan bir gagaya ve beslenme yöntemlerine sahiplerdir (Del Hoyo vd., 1992).

Ciconia cinsine bağlı sekiz türden yalnızca *C. ciconia* ve *C. nigra* türleri ülkemizde üremektedir. Bu türler morfolojik ve davranışsal olarak birbirleriyle en az benzerlik gösteren türlerdir (Kahl, 1972a). Moleküler çalışmalar, birbirine yakın akraba olduğu düşünülen bu iki türün aslında genetik olarak uzak olduklarını ve *C. ciconia*'nın *C. boyciana* ile kardeş tür olduğunu göstermektedir (Slikas, 1997; Liang vd., 2019). *C. ciconia*, *C. boyciana* ve *C. nigra* türlerinin mitokondriyal genom temelli filogenetik analiz sonuçlarına göre üç tür arasında ilk olarak *C. nigra*'nın farklılaştığı tespit edilmiştir (Liu vd., 2016).

1.1.1. Morfoloji

Ülkemizde üreyen iki leylek türünden biri olan kara leylek, 90-100 cm boyu, 144-180 cm kanat açıklığı ve yaklaşık 3 kg'a ulaşan ağırlığıyla oldukça iri bir kuştur. Morfolojik olarak eşeyssel dimorfizm görülmesi de erkek bireyler dişilerden biraz daha uzun ve ağır olmaktadır. Gagalarında hafif bir kıvrım görülebilmektedir. Vücutlarının beyaz renkli olan karnı, koltuk altları ve kuyruk altı örtü tüyleri hariç tüm vücudu siyah tüylerle kaplıdır. Yetişkin bireylerin siyah tüyleri parlak mor ve metalik yeşil bir renklenmeye sahiptir (Cramp ve Simmons, 1977; Del Hoyo vd., 1992; Hancock vd., 1992). Boyunlarının alt bölgesindeki parlak tüyler oldukça fazla ve uzundur. Kuyrukları birbiriyle hemen hemen aynı uzunlukta olan 12 siyah telekten oluşmaktadır (Kahl, 1972b). Buna rağmen, bölgesel veya tamamıyla beyaz renkli kuyruk teleklerine sahip kara leylek bireyleri de gözlenmektedir (Ullman, 1999; Vogrin ve Dyczkowski, 2000; Cano Alonso, 2002; Kişisel Gözlem). Diğer taraftan kara leylek, uçuş sırasında kuyruk teleklerini merkezde birleştirdiğinden dolayı beyaz ve uzun olan kuyruk altı örtü tüylerinin kuyruk teleklerinin görünürlüğünü etkilediği de düşünülmektedir (Puhlinger, 2003). Göz çevreleri ve göz pınarları deri ile kaplıdır. Ancak, baş bölgesinin diğer kısımları tüylüdür (Kahl, 1972a). Göz çevrelerindeki çıplak deri, gaga ve bacak bölgeleri kırmızı, gözleri ise kahverengidir (Hancock vd., 1992). Gagaları oldukça ince ve düz yapıdadır (Kahl, 1972a).

Yavrular yumurtadan çıktıklarında seyrek hav tüyleriyle kaplıdır, daha sonra bu tüylerin yerini grimsi beyaz renkteki daha kalın hav tüyleri alır. Bu süreçte gagaları sarı,

bacakları ve ayakları pembe veya ten rengindedir. Gaga daha sonra turuncumsu sarı rengini alır, bacaklar ise soluk zeytin rengindedir. Yaklaşık 2 ayda tam tüylenme gerçekleşir (Hancock vd., 1992). Palazlanmış genç bireylerin gözleri grimsi kahverengi, tüyleri kahverengi ve gagası zeytin yeşili rengindedir. Leyleğin (*C. ciconia*) aksine ses çıkarabilen bir türdür. Sesleri “chee lee, che lee” şeklindedir (Cramp ve Simmons, 1977). Sesleri, genellikle bir fısıldama, uzatılmış üfleme veya ısıklık sesine benzemektedir. Gaga takırdatma davranışları çok daha az gelişmiştir (Hancock vd., 1992).

1.1.2. Beslenme

Yetişkin kara leylek bireyleri beslenme amacıyla yaklaşık 54.000 ha büyüklüğe ulaşan geniş alanları kullanmaktadır (Jiguet ve Villarrubias, 2004). Elde edilen veriler beslenme alanı tercihinde habitat özelliğinin ve insan etkisinin önemli olduğunu göstermektedir (Chevallier vd., 2008). İnsan yerleşiminden uzak, çoğunlukla bataklıklar, nemli çayırılık alanlar, nehir ve akarsu kenarlarını tercih etmektedirler. Bununla birlikte, sığ göller ve göletleri içeren ağaçlık alanları da beslenme alanı olarak kullanmaktadırlar (Hancock vd., 1992).

Kara leylek avlanma sırasında *Ciconia* cinsi içinde yer alan diğer türlerle benzer davranışlar sergilemektedir. Besin arama, boyun kısmen ileriye doğru uzatılarak, baş, sırt seviyesinin biraz üzerinde tutularak ve yavaş adımlar atılarak gerçekleşmektedir (Kahl, 1972b). Sığ sularda tek başlarına veya küçük gruplar halinde avlarını takip etmektedirler. Avlarının yerini daha çok görerek ve dikey olarak bulmaktadırlar. Avlarını bulduklarında hızlı bir hamleyle başlarını ileriye doğru fırlatarak gagalarının ucuyla yakalamaktadırlar (Hancock vd., 1992). Daha sonra başlarını arkaya doğru savurarak avlarını yutmaktadırlar (Kahl, 1972b).

Kara leyleklerin besinlerini çoğunlukla balık ve kurbağalar oluşturmaktadır (Kahl, 1972b). Bununla birlikte, semender, böcek, salyangoz, yengeç, küçük sürüngen, memeli ve kuşlarla da beslenmektedirler (Kalocsy ve Tamás, 2001; Hampl vd., 2005; BirdLife, 2022). Balık, özellikle üreme dönemlerinde kara leyleklerin ve yavruların temel besinini oluşturmaktadır (Hampl vd., 2005). Çekya’da dere kaya balığı (*Gobio* sp.), kızıl göz (*Rutilus rutilus*), havuz balığı (*Carassius carassius*), dere iskorpiti (*Cottus* sp.), kahverengi alabalık (*Salmo trutta*) ve tatlısu levreği (*Perca fluviatilis*) kara leylek yavrularının besini oluşturan balık türleridir ve en sık yenilen balıkların boyutları 7-14 cm (10-30 g) arasında değişiklik göstermektedir (Hampl vd., 2005). Macaristan’da

maymun kayabalığı (*Neogobius fluviatilis*), çapak balığı (*Abramis brama*), kedi yayın balığı (*Ictalurus nebulosus*), güneş levreği (*Lepomis gibbosus*), tatlısu levreği (*Perca fluviatilis*), akgöz (*Ballerus sapa*), turna balığı (*Esox lucius*), japon balığı (*Carassius auratus*), balçıkıyien (*Misgurnus fossilis*), inci balığı (*Alburnus alburnus*) kara leylek yavrularının besinleri olarak tespit edilmiştir. *Rana* ssp., kırmızı kurbağa (*Bombina bombina*), Tuna tepeli semenderi (*Triturus dobrogicus*), pürtüklü semender (*Triturus cristatus*) ise yavruların besin diyetini oluşturan iki yaşamlı türleridir. Bununla birlikte, yarı sucul yılan (*Natrix natrix*) ile yer solucanı ve kızböceği larvalarıyla da beslenmektedirler (Kalocsa ve Tamás, 2001; Tamás ve Kalocsa, 2006). Afrika'daki kışlama alanlarında ise zürafa yayın balığı (*Auchenoglanis occidentalis*), çamur balığı (*Clarias anguillaris*), Nil levreği (*Lates niloticus*), gümüş yayın balığı (*Schilbe intermedius*), çakıllı balık (*Alestes baremoze*), uzun kaplan balığı (*Hydrocynus forskahlii*), Nil tilapyası (*Oreochromis niloticus*), *Mormyrus rume*, *Marcusenius cyprinoides*, *Bagrus bajad*, *Brycinus macrolepidotus*, *Labeo senegalensis* türleri kara leyleklerin besinini oluşturmaktadır (Chevallier vd., 2008).

1.1.3. Üreme

Kara leyleğin yuvaları kayalarda veya ağaç üzerinde olabilmektedir. Avrupa'da dağılım gösteren bireyler yuva alanı olarak çoğunlukla ormanlık alanlarda bulunan ağaçları tercih etmektedir (Löhms ve Sellis, 2003; Anna, 2012; Cano-Alonso ve Telleria, 2013). Ormanlık alanda üreyen kara leyleklerin yuvalanmak için özel bir orman tipi tercihi tespit edilmemiştir. Yuvaları yaprak döken, iğne yapraklı veya karışık ormanlık alanlarda bulunabilmektedir. Yuvalarını iyi ışık alan, çalılıkların bulunmadığı ve yerleşim yerlerinden uzak bölgelerde, çoğunlukla yüksek ağaçlara kurmaktadır. Yuva ağaçları daha çok geniş çaplı ve etrafını çevreleyecek şekilde taçlı yapıda olmaktadır (Banas vd., 2019). Yuvalanmak için kullandıkları ağaçların yaşlı ve dallarının kuvvetli olması tercihlerinde oldukça etkilidir (Strazds, 2011). Örneğin, Hırvatistan'daki yuvaların bulunduğu ağaç gövdelerinin çevresi 66-588 cm arasında değişiklik göstermektedir (Tucakov vd., 2006). Estonya'da ise kara leyleklerin yuva kurmak için tercih ettiği ağaçların boyları 5,2-25,6 m, gövde çapları 20-66 cm ve yaşları 38-120 arasındadır (Löhms ve Sellis, 2003).

Bazı yuvalar ağaçların tepe kısımlarına kurulmakta ve uzak mesafelerden görülebilmektedir, çoğunluğu ise iyi gizlendiğinden kolay tespit edilememektedir

(Hancock vd., 1992). Tucakov vd. (2006), Tuna Nehri longozlarında yaptıkları çalışmada yuvaların %87'sinin, saplı meşe (*Quercus robur*), ak kavak (*Populus alba*) ve kara kavak (*Populus nigra*) ağaçlarına kurulduğunu belirlemiştir. Bu alanda tercih edilen diğer ağaç türleri arasında *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus laevis*, *Ulmus* sp., *Quercus cerris*, *Salix alba*, *Pyrus pyraeaster*, *Juglans nigra*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Fraxinus* sp., *Populus euramericana*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia* bulunmaktadır. Estonya' da ise sarıçam (*Pinus sylvestris*), Avrupa ladini (*Picea abies*), huş (*Betula* sp.), titrek kavak (*Populus tremula*), saplı meşe (*Quercus robur*) ve adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*) yuvalanmak için tercih edilmektedir (Löhmus ve Sellis, 2003).

Polonya'da bulunan 768 yuvanın %48'i meşe (*Quercus* sp.), %24'ü çam (*Pinus* sp.), %9'u kayın (*Fagus* sp.), %9'u kızılgağaç (*Alnus* sp.), %3'ü göknar (*Abies* sp.), %2'si huş (*Betula* sp.), %2'si ladin (*Picea* sp.) ve %2'si de diğer ağaç türlerinden oluşmaktadır (Czuchnowski ve Profus, 2008).

Avrupa'da üreyen çoğu popülasyonun aksine doğu Palearktik bölgede ve Afrika'da daha çok kayalık bölgeler üreme alanı olarak kullanılmaktadır (Hancock vd., 1992; Cano-Alonso ve Telleria, 2013). Bununla birlikte, İber Yarımadası ve Türkiye'de olduğu gibi aynı bölgede hem kayalık hem de ormanlık alanlar kara leyleklerin yuva alanlarını oluşturabilmektedir (Eken ve Kılıç, 2004; Cano-Alonso vd., 2006; Cano-Alonso ve Telleria, 2013; Birdlife, 2022).

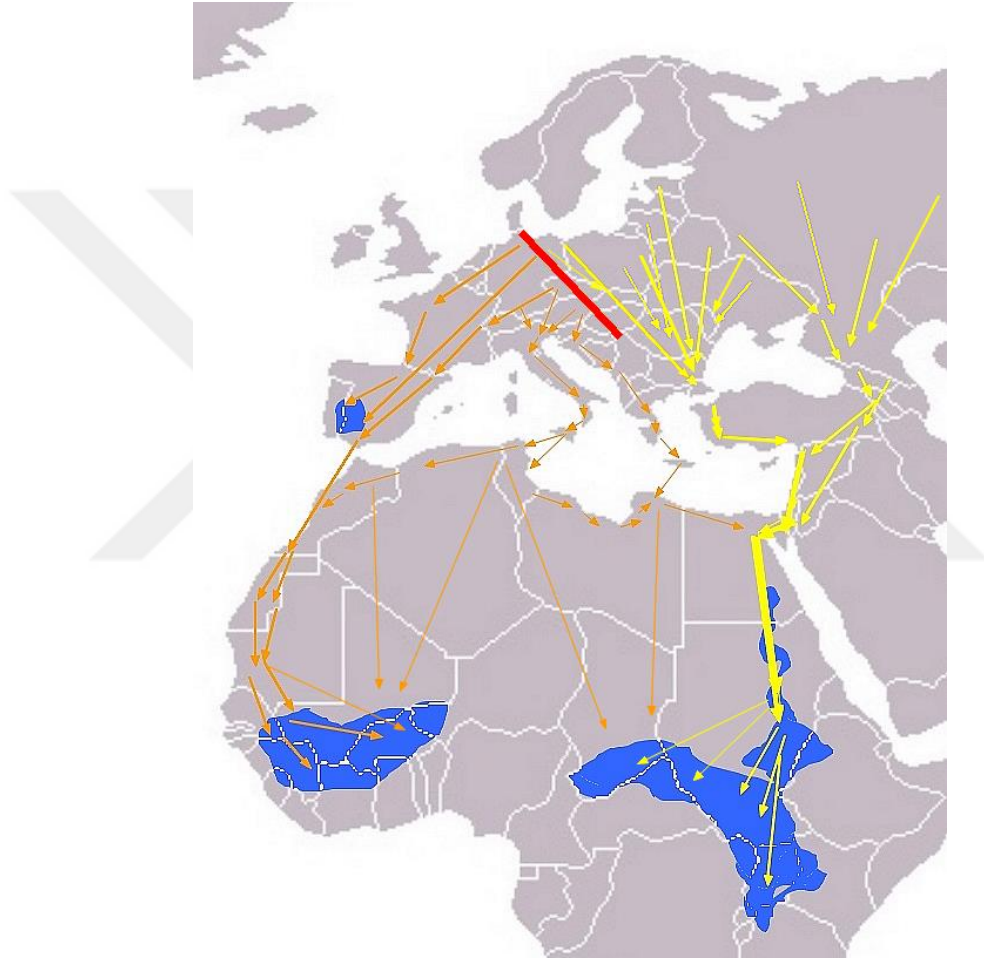
Güney Afrika'da kara leylek yuvaları şelale, nehir, akarsu veya barajlara yakın bölgelerdeki kayalıklarda bulunmaktadır (Siegfried, 1967, Tarboton, 1982). Avrupa'da da yuvaların beslenme habitatlarına yakın, yerleşim yerlerine uzak alanlarda konumlandıkları bilinmektedir (Cano-Alonso ve Telleria, 2013). Bölgede yuvalar koloniye göre birbirinden çok daha uzak mesafelerde kurulmaktadır. Diğer taraftan yuvalar, üremek için aynı habitatı tercih eden diğer türlere yakın olabilmektedir. Kap akbabası (*Gyps coprotheres*), Güney Afrika kelaynağı (*Geronticus calvus*), ak sırtlı kartal (*Aquila verreauxii*), bıyıklı doğan (*Falco biarmicus*) ve gökdoğan (*Falco peregrinus*) gibi türler kara leyleklerle aynı yuva habitatını paylaşmaktadır. Yuvalarını genellikle kendileri kursalar da ak sırtlı kartal (*A. verreauxii*) tarafından terk edilen yuvaları da kullandıkları bilinmektedir (Tarboton, 1982). Ayrıca, bir çekiçkafa (*Scopus umbretta*) yuvasının da kara leylekler tarafından kullanıldığı kaydedilmiştir (Del Hoyo vd., 1992). Türkiye'de de küçük akbabaya ait yuvaların kara leylekler tarafından kullanıldığı bildirilmiştir (Anna, 2012).

Yetişkin kara leylekler, kışlama alanlarından birisi olan batı Afrika'dan orta Avrupa'daki üreme alanlarına genellikle mart ayının ortasından nisan ayının ortasına kadar olan dönemde ulaşmaktadır (Bobek vd., 2008; Chevallier vd., 2010; Chevallier vd., 2011). Eşler sıklıkla geleneksel yuvalarına beraber dönmektedir. Dönüş zamanlarının aynı olması, genellikle birlikte göç etmeleri ve kışı beraber geçirmelerinden kaynaklanmaktadır. Beraber dönmedikleri durumlarda ise erkekler genellikle yuvaya dönen ilk birey olmaktadır. Yuva yapma veya yenileme her iki eşey tarafından da gerçekleştirilmektedir. Yuvalar odun, çalı ve bazen de oldukça büyük dallardan oluşmaktadır. Tekrar tekrar kullanılan yuvalar ot ve toprakla sağlamlaştırılmakta ve üzeri hayvan yünü, ot, yaprak, yosun ve bez gibi yumuşak materyallerle kaplanmaktadır (Hancock vd., 1992). Yuvalama alanlarına gelen bireylerin yumurtlamaları yaklaşık olarak 2-3 haftayı bulmaktadır (G. Niethammer 1938'den aktaran Hancock vd., 1992). Yumurtlamadan önce eşler zamanlarının çoğunu yuvada beraber geçirmektedir. Bu süreçte, gagalarını birbirlerinin boyun tüylerine dayamakta veya tüylerin içerisine daldırarak örtmektedirler (Hancock vd., 1992).

Kara leylek bireyleri nadiren 2-6 olmak üzere genellikle 3-5 arasında yumurta yumurtlamakta ve bir üreme döneminde sadece bir kez kuluçkaya yatmaktadır. Yumurta kabuğu, grimsi tonlarda beyaz, kuluçkanın gelişimiyle birlikte ise kirli beyaz bir renk almaktadır (Cramp ve Simmons, 1977). Yumurtalar iki günlük aralıklarla bırakılmaktadır. Birinci veya ikinci yumurta bırakıldıktan sonra her iki ebeveyn tarafından kuluçkaya yatma süreci başlamaktadır (Hancock vd., 1992). Yumurta bırakılmasından itibaren yavrular 6 haftalık olgunluğa erişene kadar yuvada en az bir yetişkin birey bulunmaktadır (Anna, 2012). Kuluçka süreleri çeşitlilik göstermekle beraber yavrular yumurtadan 35-36 günlük bir zamanın sonunda farklı günlerde çıkmaktadır. Tüyenme olgunluğuna erişmeleri 63-71 gün arasında değişiklik göstermektedir (Cramp ve Simmons, 1977). Yuvada bulunan yavrulara yiyecekler ebeveynlerin midesi veya yemek borusunda taşınmaktadır. Yuvanın bulunduğu zemine yiyecekler istifra edilerek bırakılmakta ve yavrular tarafından zeminden toplanmaktadır (Kahl, 1972b). Genç bireyler üreme olgunluğuna 3 yaşlarında ulaşmaktadır. Ömür uzunlukları doğal hayatta ve esaret altında değişiklik göstermektedir. Halkalama çalışmalarından elde edilen verilere göre, doğal hayatta en yaşlı olarak 18 yaşındaki bir bireyden geri dönüş alınmıştır. Esaret altında ise bilinen en yaşlı birey yaklaşık 31 yaşındadır (Del Hoyo vd., 1992).

1.1.4. Göç

Birçok kuş türünde olduğu gibi kara leylekler de göç davranışı sergilemektedir. Batı Palearktik bölgede yaşayan kara leylekler her sonbaharda kışlamak üzere Afrika kıtasına, ilkbaharda ise Avrupa ve Asya'ya göç etmektedir. Kara leylekler Batı Palearktik bölgede genellikle iki göç rotası üzerinde hareket etmektedir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Kara leyleğin göç rotaları. Kırmızı Çizgi: Göç Sınırı, Turuncu Ok: Batı Göç Rotası, Sarı Ok: Doğu Göç Rotası, Mavi: Kışlama Alanı (Prokop, 2006).

Doğu göç yolu Türkiye ve İsrail üzerinden geçmektedir. Türkiye’de Boğaziçi ve Belen Boğazı üzerinden geçen bu rota popülasyonun %80’i tarafından kullanılmaktadır. Popülasyonun %15’inin geçtiği batı göç yolu üzerinde ise en önemli dar boğazlardan birisi olan Cebelitarık Boğazı bulunmaktadır. Popülasyonun kalan %5’lik kısmı ise ya İspanya’da olduğu gibi kışı Avrupa’da geçirmektedir ya da Sicilya Boğazı’nı kullanarak Afrika kıtasına geçiş yapmaktadır. Doğu Palearktik’te ve Asya’nın batısında üreyen kara leylekler ise Kafkasya boyunca ve Karadeniz kıyılarını kullanarak Türkiye üzerinden

göçlerini gerçekleştirmektedir (Anna, 2012). Bireyler, çoğu iri ve geniş kanatlı kuşta olduğu gibi göçleri sırasında termalleri kullanarak havada süzülmemektedir (Bobek vd., 2008).

Kara leylekler, ilkbahar ve sonbaharda göç etmeden önce küçük gruplar oluşturmaktadır. Açık alanlarda oluşturdukları bu küçük grupların, yırtıcı baskısına karşı bireyleri daha korunaklı ve dikkatli hale getirdiği düşünülmektedir. Yavru kara leylekler uçuş olgunluğuna eriştikten sonra belli bir süre daha ebeveynleriyle birlikte kalmaktadır. Ancak, ilk göçleri sırasında kuluçka kardeşlerine ya da ebeveynlerine bağılılıkları kalmamaktadır ve yavru leylekler ebeveynlerinden farklı rotaları kullanarak göç edebilmektedir (Larue vd., 2016). Göç sırasında küçük gruplar halinde hareket eden kara leyleklerin nadir olarak leylek sürüleriyle beraber göç ettikleri gözlemlenmiştir. Boğaziçi'nden geçen kara leylekler daha çok, küçük orman kartalı (*Aquila pomarina*), büyük orman kartalı (*Aquila clanga*) ve şahin (*Buteo buteo*) gibi yırtıcı kuş türleriyle beraber göç etmektedir (Porter ve Willis, 1968).

Kara leyleklerin göç sırasında kullandıkları konaklama noktaları bireyden bireye ve çevre şartlarına göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, Chevallier vd. (2011) farklı yaş gruplarından oluşan 16 kara leylek bireyine uydu vericisi takarak göçleri süresince konaklama alanı kullanımlarını araştırmıştır. Üreyen yetişkin bireylerin ilkbahar göçlerinde sonbahara göre daha az konaklama alanı kullandıkları tespit edilmiştir. Üremeyen ergen bireylerin ise yetişkin-üreyen bireylere göre ilkbaharda daha fazla konaklama alanı kullandıkları görülmüştür. Konaklama alanlarında geçirilen gün sayısının ergen üremeyen bireylerde, yetişkin üreyen bireylere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, bazı bireylerin göçlerini hiç durmadan tamamladıkları da bilinmektedir (Chevallier vd., 2011). Rüzgâr yönü, termal ve sıcaklık gibi meteorolojik parametrelerin kara leyleklerin göçlerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır (Chevallier vd., 2010). Bu sebeple, konaklama alanlarının sayısı ve kalınan gün sayısı uygun hava koşullarının ve rüzgârın durumuna göre artmakta veya azalmaktadır (Chevallier vd., 2011).

1.1.5. Coğrafi Dağılımı ve Popülasyonu

Kara leylek, Ciconiidae familyası içinde en geniş üreme alanına sahip olan türdür (Hancock vd., 1992) (Şekil 1.2). Asya, Avrupa ve Afrika olmak üzere üç kıtada da yayılış gösteren ve üreyen bu tür, dünya üzerinde 100'den fazla ülkede kayıt altına alınmıştır.

popülasyonları İğneada Ormanları'nda 5 çift, Terkos Havzası'nda 5-10 çift, Kocaçay Deltası'nda 10 çift, Uludağ'da 5-10 çift; Orta ve Batı Karadeniz'deki popülasyonları, Kızılcahamam'da 10 çift, Kızılırmak Deltası'nda 30-35 çift, Sarıyar Barajı'nda 20 çift; Ege'deki popülasyonları Türkmenbaba Dağı'nda 5-10 çift; Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki popülasyonları, Yukarı Murat Vadisi'nde 1-2 çift; Orta Anadolu'daki popülasyonları ise Kirmir Vadisi'nde 15-20 çift, İnözü Vadisi'nde 5-10 çift olarak tahmin edilmektedir (Eken ve Kılıç, 2004; Eken vd., 2006).

1.1.6. Türe Yönelik Tehditler

Kara leylek göçmen bir tür olması nedeniyle hem göç sırasında hem de üreme ve kışlama alanlarında insan kaynaklı birçok tehlike ile karşılaşabilmektedir. Özellikle türün bireyleri tarafından konaklama ve beslenme amaçlı kullanılan sulak alanlar üzerindeki tehditler sadece kara leylek değil bu bölgelerde dağılım gösteren birçok tür üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilmektedir. Yoğun tarımsal uygulamalar, içme suyu kullanımı, tatlı su rezervlerinin kurutularak tarım alanlarına dönüştürülmesi, yeraltı sularının yoğun olarak kullanılması ve akarsuların yönlerinin değiştirilerek farklı amaçlar için kullanılması mevcut tatlı su rezervlerinin miktarını azaltmaktadır.

Sulak alanların tahrip veya yok olması küresel iklim değişikliği nedeniyle çok daha fazla hızlanmıştır. Geride kalan sulak alanlarda ise su kuşları için besin oluşturacak kaynakların kalitesi ve miktarının azalması da söz konusudur. Kuraklıklar, kara leyleklerin beslenme habitatını oluşturan sulak alanların birbirleriyle olan bağlantılarını azaltarak balık göçleri için engel teşkil etmekte ve habitat parçalanmalarına sebep olmaktadır (Woodword vd., 2010). Ayrıca, sıcaklık artışları soğuk suda yaşayan balıkların dağılım alanlarını sınırlamakta (Rahel vd., 1996; Mohseni vd., 2003) ve üremeleri üzerine olumsuz etkilere neden olabilmektedir (Plante ve Downing, 1993). Kara leyleklerin besinlerinin büyük bir kısmını oluşturan balık ve kurbağaların (Kahl, 1972b) iklim değişikliği sebebiyle sayılarındaki azalma, üreme başarılarını da olumsuz etkilemektedir (Dmitrenok vd., 2021). Dmitrenok vd. (2021) Belarus'daki Pripyat Nehri'nin bulunduğu vadide yaptıkları araştırmada bölgede üreyen kara leyleklerin besinlerini oluşturan *Rana arvalis* ve *Rana temporaria* sayılarının 2013 ile 2015 yılları arasında yüz kat azaldığını tespit etmiştir. Kurbağa türlerinin birey sayılarındaki bu azalma, iklim değişikliğinin etkilerini de kapsayan kötü kış şartları ve kuruyan küçük su kütlelerine bağlanmaktadır. Bölgedeki iki yaşamlı sayısındaki azalmayla beraber daha az

kara leylek çiftinin yuvalanmaya başladığı görülmüştür. Özellikle de *R. arvalis* ve *R. temporaria* yoğunluğunun yüz kat veya daha fazla miktarda azalması bölgede üreyen her kara leylek çiftinin yavru sayılarının ortalama 1,1(2013) ve 1,4'ten (2014) 0,3'e (2019) kadar azalmasına sebep olmuştur.

İklim değişikliği birçok su ve kıyı kuşunun besinini oluşturan omurgasız hayvanların azalmasında da önemli bir etkiye sahiptir. Besin yetersizliğinin omurgasızlarla beslenen kuşların üremesini etkilediği bilinmektedir (Van de Pol vd., 2010). Bilim insanları kurak bölgelerde beslenen ve üreyen kuş türlerinin artan kuraklık ile birlikte olumsuz yönde etkileneceğini öngörmektedir (Dallinga ve Schoenmakers, 1987; Zhao vd., 2019). Özellikle, 10.000 bireyin altında bulunan güney Afrika, batı Afrika ve güney batı Avrupa'daki kara leylek popülasyonlarının iklim değişikliğine karşı büyük ölçüde tehdit altında olacağı değerlendirilmektedir (Thomas vd., 2004, Maclean vd., 2007; AEWA, 2018).

Azalan tatlı su rezervlerinin yanı sıra diğer bir tehdit kirlilikten kaynaklanmaktadır. Tarımsal ilaç ve diğer birçok kirletici atığın tatlı su rezervlerine karışması, madencilik, baraj ve setlerin kurulması, kanalizasyon giderlerinin tatlı su kaynaklarına akıtılması ve böylece meydana gelen ötrofikasyon artışı tatlı su rezervlerinin kalitesini düşürmektedir (Brinson ve Malvárez, 2002). Özellikle pestisit gibi kimyasal maddelerin kullanımı kara leyleklerin beslendiği sulak alanları ciddi şekilde kirletmektedir (Smeraldo vd., 2020).

Kara leylek, yol, şehirleşme, ekoturizm, balıkçılık (Cano-Alonso vd., 2006) ve ormancılık faaliyetleri gibi insan kaynaklı etkilere son derece duyarlı bir türdür (Kalocsa ve Tamás 2006). Türün bu hassasiyeti, beslenme alanı ve yuvalanma alanı tercihlerini oldukça etkilemektedir. Özellikle göletlerin sığ bölgelerinde beslenen kara leylekler, bu alanların insanlar tarafından sıklıkla kullanılan yol ve yerleşim yerlerinden uzak olanlarını tercih etmektedir. Beslenme alanlarındaki baskılar, kara leyleğin yeterince beslenememesine ve beslenmek için uygun habitatlar bulamamasına sebep olabilmekte, bu durum üreme başarılarına olumsuz yönde etki edebilmektedir (Cano-Alonso vd., 2006; Moreno-Opo vd., 2010).

Kara leylekler beslenme habitatlarının yanında yuva için tercih ettikleri alanların tahrip edilmesi sorunu ile de karşı karşıyadır (Lohmus ve Sellis, 2003; Kalocsa ve Tamás 2006). Tamás ve Kalocsa (2003), Gemenc'deki longozlarda yaptıkları araştırmada yuvaların 100 m çevresi içinde gerçekleştirilen ormancılık faaliyetlerinden dolayı 34 yuvadan 28 (%84)'inin, 100-200 m çevresinde gerçekleştirilen ormancılık

faaliyetlerinden dolayı ise 17 yuvadan 8 (%47)'inin terk edildiğini gözlemlemişlerdir. Özellikle yuva potansiyeli olan yaşlı ve büyük ağaçların kesilmesi ve yuva rahatsızlığı türe yönelik en ciddi tehditler olarak belirtilmektedir.

İklim değişikliğinin etkisiyle rüzgâr enerji santrallerine tüm Dünya ülkelerinden talep oluşmaktadır. Diğer taraftan rüzgâr türbinleri kuşlar üzerinde önemli olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Rüzgâr türbinleri kadar yüksek gerilim hatları da çoğu kuş türü için tehdit oluşturmaktadır. Örneğin, İtalya'nın güney bölgelerinde kara leylek için en büyük tehdit rüzgâr türbinleri iken, kuzeyinde ise daha çok yüksek gerilim hatları olmaktadır (Smeraldo vd., 2020). Kara leyleklerin göçleri sırasında yüksek gerilim hatlarına ve rüzgâr türbinlerine çarpmalarının yanında bir diğer tehdit de yasa dışı avlanmalarıdır (Bobek vd., 2008; Sörhammar 2015).

1.1.7. Tür Korumaya Yönelik Yapılan Çalışmalar

Kara leylek, IUCN (Uluslararası Doğa Koruma Birliği)'e göre Asgari Endişe (LC) statüsünde bulunmaktadır (Cano-Alonso, 2021a). Diğer taraftan yayılış gösterdiği birçok alanda nadir ve tehlikedeki tür olarak değerlendirilmektedir (Hancock vd., 1992). Portekiz, İspanya, Bulgaristan, Çin, Fransa, Belçika, Lüksemburg, Hırvatistan, Çekya, İtalya, Nepal, Güney Afrika, Lesoto, Esvatini ve Estonya gibi ülkelerde hassas tür kategorisinde nitelendirilmektedir. Uganda, Kore Cumhuriyeti ve Yunanistan gibi ülkelerde ise tehlikedeki tür olarak kategorize edilmektedir (Cano-Alonso, 2021b).

Tür, Avrupa Birliği Kuş Direktifi Ek I, Bern Sözleşmesi Ek II, Afrika-Avrasya Göçmen Su Kuşları Korunması Sözleşmesi (AEWA) Ek II ve Cites Sözleşmesi Ek II kapsamında değerlendirilmektedir (Birdlife, 2015). Ayrıca, Wetlands International tarafından bireylerin Afrika'da bulunan kışlama alanı durumlarının tür üzerine etkilerine dikkat çekmek üzere koruma eylem planı oluşturulmuştur (IUCN, 2022).

Kara leylek bireyleri, özellikle Avrupa'da ormanlık alanları ve nehir kıyılarında bulunan ağaçlık bölgeleri üreme alanı olarak tercih etmektedir (Hancock vd., 1992) ve ormancılık faaliyetlerinden önemli oranda etkilenmektedir (Tamás ve Kalocsa, 2003). Bu sebeple, koruma faaliyetlerinin özellikle ormanlık alanda üreyen popülasyonlar üzerine yoğunlaştığı görülmektedir.

Yuva çevresinde gerçekleştirilen ormancılık faaliyetlerinin üreyen çiftler üzerine olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak üzere Tucakov (2006) 400 m, Strazds (2011) ise 500 m yarıçaplı tampon bölgede tüm faaliyetlerin önlenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Ayrıca üreme dönemi sonrasında da yuvanın çevresindeki 200 m yarıçaplı alanda ormancılık faaliyetlerinin engellenmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (Tucakov, 2006).

Ukrayna’da ise 2016 yılından bu yana nadir tür listesinde bulunan kara leylek yuvaları için 1000 m yarı çaplı bir alanın tampon bölge olması önerilmektedir (Bokotey vd., 2017). Diğer taraftan Bokotey vd., (2021), 500 m yarı çapından daha büyük tampon bölgelerin oluşturulmasının orman işletmeciler ile çatışmaya neden olduğunu ve kara leylek yuvalarına zarar verilmesi ile sonuçlandığını belirtmektedirler.

Zielinsky (2006), Polonya’daki ormanlık alanlarda üreyen kara leylek çiftlerinin geleneksel yuvalarının 500 m zonü içerisinde yeni yuvalar kurduklarını ve uzun yıllar aynı alanı kullanma eğiliminde olduklarını gözlemlemiştir. Böylece, nemli habitatlardaki yaşlı meşçereleri koruyan küçük ve daimî bir ormanlık alan ağının oluşturulması tür için en önemli koruma eylemlerinden birisi olarak görülmektedir. Polonya’daki ormanlık habitatların artışıyla birlikte kara leylek popülasyonunda da artışın görülmesi ormanlık alanların tür için önemini kanıtlar niteliktedir (Zielinsky, 2006). Ormanlık alanların artışının yanında yuva potansiyeli olan ağaçların devamlılığı da türü koruma çalışmalarında oldukça önemlidir (Löhms ve Sellis, 2003).

Kara leylek yuvalarının ağaçlardan düşmesi sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Özellikle düşmeler sonucunda yavru kayıpları yaşanırken, yetişkin bireyler tekrar üreme sürecine başlamadıklarından o yıl için popülasyonun üreme başarısı düşmektedir. Macaristan’da üreme başarısını etkileyen yavru düşmelerinin önüne geçmek üzere Kalocsa ve Tamás (2003) yuvaların desteklenmesi amacıyla çalışmalar gerçekleştirmiş ve yavru kayıplarını önemli oranda önlemiştir. Düşen yuvaların yerine veya düşen yuvanın yakınlarında bulunan uygun çatallı dallara 1-1,5 m² yüzeye sahip yapay yuvaların kurulması ilk metotları olmuştur. Yuva boyutunun arttıkça yuvanın kurulduğu V şekilli dallar arasında destek olmadığı için yuvaların düştüğünü gözlemleyen Kalocsa ve Tamás (2003), ikinci yöntem olarak çatallar arasındaki boşluğa çatalları birleştiren ve yuvayı destekleyen dallar yerleştirmiştir. Yapılan çalışma sonucunda birçok yuvanın düşmesinin engellendiği ve yeni kurulan yapay yuvaların çoğunun kara leylek bireyleri tarafından kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Koruma çalışmaları genellikle ormanlık alanlarda üreyen bireyler üzerine yoğunlaşmış olsa da kara leylek bireyleri kayalık habitatları da yuva alanı olarak kullanmaktadır (Hancock vd., 1992). Kayalık alanlarda üreyen bireyler için koruma

çalışmaları bulunmamaktadır ancak yuva alanı olarak kullanılan kayalıklara erişimin üreme dönemlerinde sınırlandırılması önerilmektedir (Cano Alonso ve Telleria, 2013).

1.2. Tezin Amacı

Ülkemizde üreyen iki leylek türünden biri olan *C. ciconia*'nın popülasyonu üzerine detaylı çalışmalar bulunmasına rağmen (Çiftçi, 2006; Erciyas Yavuz vd., 2012; Döndüren, 2015) kara leyleğin popülasyonu üzerine yayınlanmış bir araştırma bulunmamaktadır. Avrupa, Asya ve Afrika ülkelerinde kara leyleklerin göçleri (Bobek vd., 2008; Chevallier vd., 2010; Chevallier vd., 2011; Larue vd., 2016), alan kullanımları (Jiguet ve Villarrubias, 2004), habitat tercihleri (Siegfried, 1967, Tarboton, 1982; Löhmus ve Sellis, 2003; Tucakov vd., 2006; Anna, 2012; Cano-Alonso ve Telleria, 2013) ve beslenmeleri üzerine birçok çalışma gerçekleştirilmiştir (Kalocsa ve Tamás, 2001; Hampl vd., 2005; Chevallier vd., 2008). Ancak, ülkemizde üreyen bireylerin habitat tercihleri, ekolojik istekleri ve popülasyon durumuna yönelik detaylı çalışmalar bulunmamaktadır. Yürütülen tez çalışmasının kısa vadedeki amacı çalışma alanı içerisinde kayalık alanlarda üreyen bireylerin popülasyon durumunu, üreme başarılarını ve yuva alanı tercihlerini belirlemektir.

Şemsiye tür, belirli bir habitat tercihi ve ekolojik isteği olan, koruma altına alınması halinde aynı habitatı üreme, beslenme, konaklama vb. amaçlarla kullanan birçok türün de korunmasını sağlayan türlere verilen isimdir (Simberloff, 1998; Fleishman vd., 2001; Roberge ve Angelstam, 2004). Belirli kuş türlerinin taşıdıkları biyolojik özellikler ve ekolojik istekler şemsiye tür olmalarına etki etmektedir (Caro ve O'Doherty, 1999; Fleishman vd., 2001). Kara leylek türü de kullandığı geniş yaşam alanı (Jiguet ve Villarrubias, 2004), uzun mesafelerde göç etmesi (Bobek vd., 2008; Chevallier vd., 2011), büyük boyutu (Cramp ve Simmons, 1977), yuva formu (Lohmus ve Sellis, 2003) ve bir yılda bıraktığı yumurta sayısı (Hancock vd., 1992) nedeniyle şemsiye tür olarak kabul edilmektedir (Moreno-Opo vd., 2010).

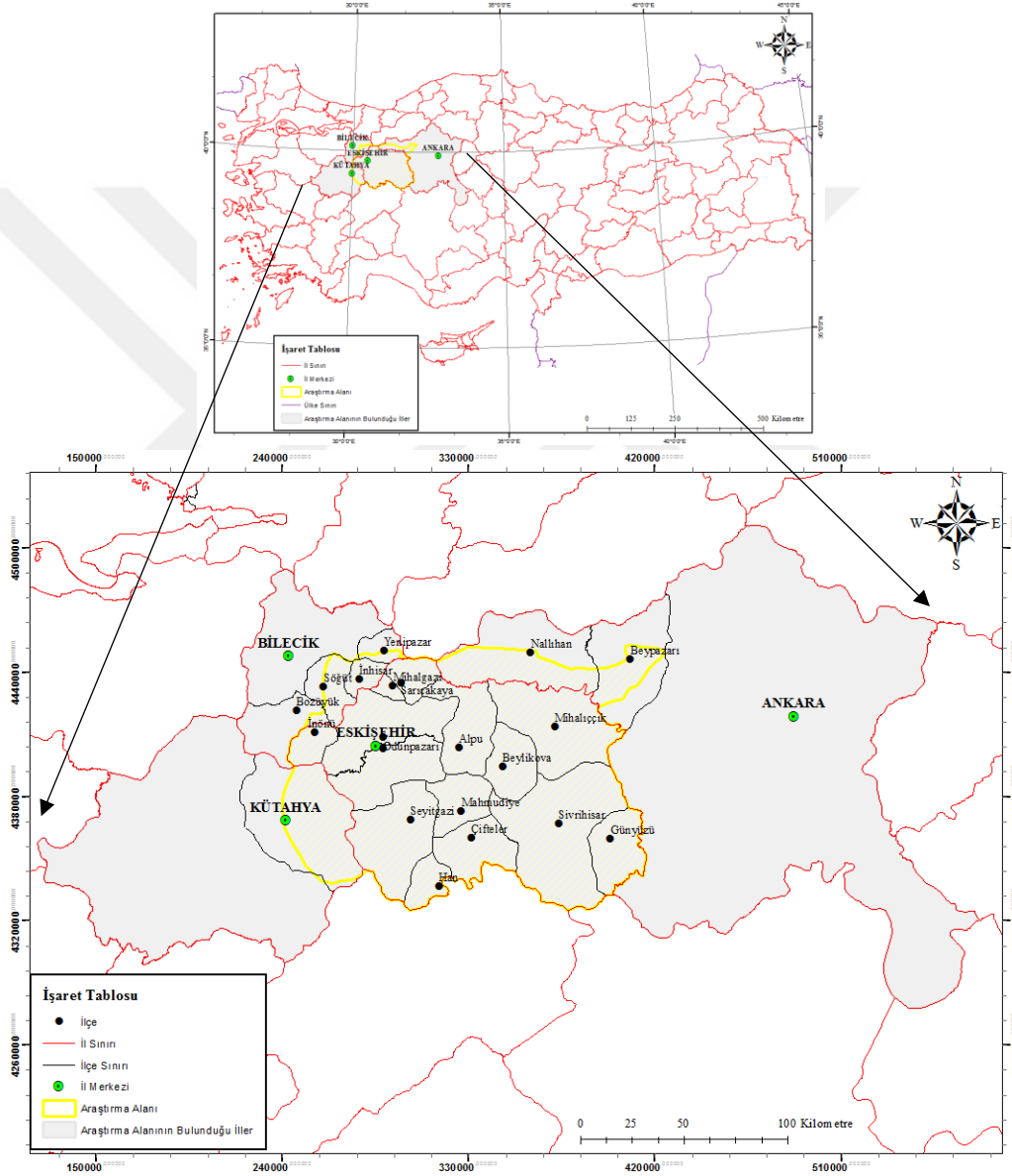
Özellikle önemli komünitelerin bulunduğu habitatlarda şemsiye tür özelliği taşıyan tek bir türün korunması yaygın olarak kullanılan koruma yöntemlerinden birisidir. Kara leylek bireylerinin tercih ettikleri yuva alanları biyoçeşitlilik açısından önemli doğa alanlarında bulunmaktadır. Yuva alanlarının korunması kendisiyle beraber birçok nadir ve tehlike altında olan kuş, bitki, karayosunu, liken ve mantar türünün de korunmasında etkili olmaktadır (Löhmus vd., 2021). Örneğin, çalışma alanı içerisinde bulunan kara

leylek bireyleri nesli tehlike altında olan küçük akbaba (*Neophron percnopterus*) bireyleriyle aynı yuva alanını paylaşmaktadır (Şen, 2012; Balaban, 2015; Balaban ve Yamaç, 2019). Türkiye’de kara leylek bireylerinin hem kayalık ve ormanlık gibi farklı habitatlarda üreyor olmaları hem de beslenme alanı olarak sulak alanları tercih etmeleri, türün şemsiye tür olarak ülkemizde de kabul görmesini kolaylaştırmaktadır. Tez çalışmasının uzun vadeli hedefi, şemsiye tür özelliklerine sahip olan kara leylek türünün ilerleyen süreçlerde Türkiye’deki koruma çalışmalarında hedef tür olarak kullanılması için öncü olmasıdır. Aynı zamanda, tez kapsamında yapılan çalışmaların farklı bölgelerdeki yeni araştırmaları ve araştırmacıları teşvik etmesi, türün ülkedeki popülasyonu, ekolojisi ve biyolojisi üzerine daha detaylı çalışmaların yapılması açısından destek görevi görmesi amaçlanmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanı, Eskişehir ilinin tamamı, Kütahya'nın doğusu, Bilecik'in güney doğusunda bulunan Bozüyük, Söğüt, İnhisar ve Yenipazar ilçeleri ve Ankara'da Nallıhan'ın güneyi ile Beypazarı'nın orta bölgelerini içermektedir (Şekil 2.1). Bölge toplamda 17.750 km² alanı kapsamaktadır.



Şekil 2.1. Araştırma alanı.

Araştırma alanı içerisinde önemli akarsular, sulak alanlar, doğa alanları, arkeolojik ve doğal sit alanları bulunmaktadır. Bu önemli doğa alanları, kara leylek bireylerinin üremek ve beslenmek amacıyla kullandıkları alanlardan oluşmaktadır. Özellikle Sakarya Nehri, kaynağı olan Çifteler ilçesinden başlayarak araştırma alanı içerisinde bulunan

birçok noktasında önemli beslenme ve üreme habitatları oluşturmaktadır. Sakarya Nehri'nin kollarından olan Porsuk Çayı ve Kirmir Çayına bağlanan İnözü Deresi'nin kapsadığı habitatlar kara leylek bireylerinin tercih ettiği (Eken ve Kılıç, 2004; Eken vd., 2006; Per ve Aktaş, 2008) ve araştırmaların yoğun bir şekilde yapıldığı alanlardır. Türkmenbaba Dağı ise araştırma alanı içerisinde bulunan ve kara leyleklerin üreme alanını oluşturan diğer önemli doğa alanıdır (Eken vd., 2006).

2.1.1. Sakarya Nehri

Eskişehir'in Çifteler ilçesinin 3 km güneydoğusunda bulunan ve halk arasında Sakarbaşı denilen bölgede doğan Sakarya Nehri önemli akarsularımız arasında yer almaktadır ve Türkiye'nin kuzeybatısında bulunmaktadır (Saltabaş vd., 2003). Sakarya Nehri'nin kolları ile birlikte toplam uzunluğu 824 km (TMMOB, 2012), genişliği 60-70 m ve bazı bölgelerde ise 150 m'ye ulaşabilmektedir (Saltabaş vd., 2003). Sakarya Nehri'nin bulunduğu havzanın toplam yüzölçümü 58.160 km²'dir. Sakarya Havzasının %43,8'i tarım alanı, %28,7'si orman-fundalık, %19,6'sı çayır-mera %2,0'si boş arazi, %1,6 yerleşim yeri ve %1,5'i ise su yüzeyinden oluşmaktadır (Çakmak ve Beyribey, 2003). Nehrin oluşturduğu havzanın temel akarsuları Porsuk, Bayat, Ankara, Kirmir, Aladağ, Ova Çayı ve Göyrün Çayı ile Sarı Dere, Çark Deresi, Çandır Deresi ve Gök Deresi'nden oluşmaktadır (TMMOB, 2012). Sakarya Nehri, doğduğu kaynaktan itibaren yaban hayvanları için önemli sulak alanlar barındırmaktadır. Özellikle Orta Sakarya Bölgesi'nde Sarıyar Barajı ve Yenice Barajı gibi kuşların önemli beslenme habitatını oluşturan baraj göllerini içermektedir (Şekil 2.2).

Sakarya Nehri üzerinde bulunan Karabent Köprüsü'nün altına set çekilmesiyle Balıkdamı sulak alanı oluşmuştur. Balıkdamı sulak alanı ismini Ertuğrul köyüne bağlı olan Balıkdamı yaylası olarak bilinen kışlaktan almaktadır. Bölge sazan ve yayın gibi tatlı su balıkları açısından zengin olması sebebiyle "Balıkdamı" olarak isimlendirilmiştir (TOB, 2019). Eskişehir iline bağlı olan Sivrihisar ilçesinin 25 kilometre güneyinde, Aliken Platosu'nun doğusunda yer alan Balıkdamı, Türkiye'nin en uzun üçüncü nehri olan Sakarya Nehri üzerinde yer alan önemli sulak alanlardan birisidir. Balıkdamı sulak alanının doğusunda su kuşlarının üreyebileceği geniş sazlıklar, yağmurların etkisiyle kış ve bahar aylarında oluşan göletler ve çamur düzlükler, alanın batı kısmında ise bataklıklar ve geniş çayırliklar bulunmaktadır (Eken ve Kılıç, 2004). 31° 38' 16.94" doğu boylamı ve 39° 12' 8.03" kuzey enleminde bulunan Balıkdamı 3297 ha yüzölçümüne sahiptir. Rakımı

800 ile 900 metre arasında değişiklik gösteren alan, özellikle bahar aylarında göç eden çok sayıda leyleğin konaklama alanını oluşturmaktadır (Eken vd., 2006).



şekil 2.2. Sakarya Nehri'nin Sarıyar Barajı ile birleştiği alan.

Alan aynı zamanda kara leyleğin beslenme alanını oluştururken gece balıkçılı (*Nycticorax nycticorax*), sığır balıkçılı (*Bubulcus ibis*), küçük ak balıkçıl (*Egretta garzetta*) ve alaca balıkçıl (*Ardeola ralloides*) gibi birçok kuş türü için de önemli bir üreme alanı özelliği taşımaktadır (Özkazanç vd., 2019). Balıkdamı sulak alanı, yaban hayatı geliştirme sahası ve doğal sit alanı koruma statülerine sahiptir (Eken vd., 2006).

Yaban hayatı geliştirme sahası statüsüne sahip olan Sarıyar Barajı, 1956 yılında işletmeye açılmıştır. 31° 39' 53.39" doğu boylamı, 40° 03' 34.04" kuzey enleminde bulunan barajın rakımı 390 ile 900 m arasında değişiklik göstermektedir. Nallıhan'ın güneydoğusunda, Beypazarı'nın güneybatısında ve Mihaliççık ilçesinin kuzeyinde Sakarya Nehri ve nehrin kollarını oluşturan Kirmir, Gürleyik ve Aladağ çaylarından beslenmektedir. Kirmir ve Aladağ çaylarının baraj gölüne döküldüğü yerlerde mevsimlik sulak alanlar oluşmaktadır. Araştırma alanının önemli bir bölümünü oluşturan Kirmir Çayı'nın baraj gölüne karıştığı Köşe Bükü, bölgede beslenen ve üreyen kuşlar için önemli habitatlara sahiptir. Nallıhan Kuş Cenneti olarak da bilinen ve koruma statüsüne alınan Davutoğlan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ise Sakarya Nehri'ni besleyen Aladağ Çayı'nın oluşturduğu çöküntü bölgesinde bulunmaktadır. Nallıhan Kuş Cenneti'nin

etrafındaki tepelik alanlar bitki çeşitliliği açısından oldukça önemlidir (Eken vd., 2006). Mevsimlik sulak alandan oluşan bu bölge su kuşları için önemli bir beslenme habitatı sağlamaktadır (Perktaş ve Ayaş, 2005) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Aladağ Çayı ve Davutoğlu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Aynı zamanda, kayalık alanda üreyen kuş türleri açısından da yuvalanma habitatı oluşturmaktadır. Küçük akbaba (*Neophron percnopterus*), puhu (*Bubo bubo*), angıt (*Tadorna ferruginea*), ak kuyruklu kartal (*Haliaeetus albicilla*) bölgede sıklıkla görülen ve üreyen kuş türleri arasında bulunmaktadır.

2.1.2. İnözü Vadisi

Ankara ilinin Beypazarı ilçesinde bulunan İnözü Vadisi, 40° 10' 54.47" kuzey enlemi ve 31° 54' 57.38" doğu boylamında 675 ile 750 metre arasındaki yüksekliklerde konumlanmaktadır (Eken ve Kılıç, 2004). İnözü Vadisi, Batı Karadeniz bölgesinin orman habitatı ile Orta Anadolu bozkır habitatının geçiş kuşağında yer almaktadır. Vadiyi bölen Beypazarı-Karaşar kara yolunun her iki tarafında da meyve bahçeleri, kavaklıklar ve sarp kayalık alanlar bulunmaktadır. Kayalık alanlar üzerinde yer yer mağara ve oyuklara rastlanmaktadır (Per ve Aktaş, 2008). Vadinin içerisinden geçen İnözü Deresi, Kirmir Çayı ile birleşerek Köşe Bükü mevkiinde Sarıyar Barajı'na dökülmektedir. Kayalık alanların yoğun olduğu vadi, kara leylekler için önemli bir üreme habitatı özelliği

taşımaktadır. Bunun yanında kuzgun (*Corvus corax*), angıt (*T. ferruginea*), bıyıklı doğan (*Falco biarmicus*) ve küçük akbaba (*N. percnopterus*) gibi diğer kayalık alanlarda üreyen kuşlar için de önemli bir yuvalanma habitatıdır (Eken ve Kılıç, 2004). Vadi içerisinde kuş türlerinin yanı sıra kızıl geyik (*Cervus elaphus*) gibi büyük memeli türleri de gözlemlenmektedir.

2.1.3. Porsuk Çayı

Porsuk Çayı, Kütahya il sınırları içerisinde bulunan Murat Dağı eteklerinde doğmakta ve Eskişehir il sınırlarına giriş yapmaktadır. Sakarya Nehri'nin önemli kollarından birisi olan Porsuk Çayı, Kunduz Deresi, Mollaoğlu Deresi, Keskin Suyu, Kargın Deresi, Sarısu ve Pürtek Çayı'nı alarak toplam 460 km'lik bir akış uzunluğundan sonra, Ankara il sınırlarında bulunan Kıranharmanı köyünün 2 km kuzeydoğusundan Sakarya Nehri'ne karışmaktadır (Ocak vd., 2012). 29° 38'-31° 59' doğu boylamları ile 38° 44'-39° 99' kuzey enlemleri arasında yer alan Porsuk Çayı Havzası toplam 10.869 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Porsuk Çayı Havzası, Marmara, Ege ve İç Anadolu Bölgelerinin kesiştiği noktada bulunarak bu üç bölgenin özelliklerini taşımaktadır (Tekkanat ve Sarış, 2015). Porsuk Çayı üzerinde Eskişehir ve Kütahya il sınırlarında Porsuk Barajı yer almaktadır. Balıkçılık faaliyetleri için de kullanılan baraj, önemli tarım alanlarına sahip olan Eskişehir ve Alpu ovalarının sulanması, Eskişehir'in içme ve kullanmak amacıyla su temininin karşılanması ve Eskişehir'in taşkınlardan korunması işlevlerine sahiptir (Köse, 2012). Frig Vadisi içerisinde de bulunan baraj ve çevresi, aynı zamanda, kuşlar için önemli bir yuvalanma ve beslenme alanı oluşturmaktadır. Baraj ve çevresi, şah kartal (*Aquila heliaca*), ak kuyruklu kartal (*H. albicilla*), küçük akbaba (*N. percnopterus*) gibi türlere önemli yuva, ak pelikan (*Pelecanus onocrotalus*), karabatak (*Phalacrocorax carbo*) ve angıt (*T. ferruginea*) gibi su kuşlarına önemli beslenme habitatları sağlamaktadır.

2.1.4. Türkmenbaba Dağı

Türkmenbaba Dağı, Kütahya ilinin kuzeydoğusu ile Eskişehir ilinin güneybatısında bulunmaktadır. Alan, Kütahya merkez, Seyitgazi ve Odunpazarı ilçe sınırları arasında kalmaktadır (Yamaç, 2004). 30° 23' 11.75" doğu boylamı ve 39° 25' 52.17" kuzey enleminde bulunan Türkmenbaba Dağı'nın yüzölçümü 53964 ha'dır. Türkmenbaba Dağı'nın yüksekliği 900 ile 1826 metre arasında değişiklik göstermektedir. Türkmenbaba

tepesi, 1826 metre yüksekliğiyle alanın en yüksek rakımlı noktasıdır. Yüksekliğe bağlı olarak alanın orman örtüsü de değişiklik göstermektedir. Alanın orman örtüsü 1000-1100 metrede başlamaktadır. Bu yüksekliklerde en yoğun olarak karaçam (*Pinus nigra*) gözlemlenmektedir. Laden (*Cistus laurifolius*) 1100-1500 metre arasında en yaygın olarak görülen türdür. 1300-1450 metrede en sık görülen türler ise sarıçam (*Pinus sylvestris*), doğu kayını (*Fagus orientalis*), özellikle kayalık alanlarda ve soğuk kuzey yamaçlarda ise titrek kavak (*Populus tremula*)'dır. Yüksek dağ çayırları 1750 metreden daha yüksek rakımlarda bulunmaktadır (Eken vd., 2006). Türkmenbaba Dağı, biyoçeşitlilik açısından oldukça önemli bir alandır. Kara akbaba (*Aegypius monachus*), sakallı akbaba (*Gypaetus barbatus*), küçük akbaba (*N. percnopterus*) ve küçük kartal (*Hieraaetus pennatus*) Türkmenbaba Dağı'nda üreyen önemli yırtıcı kuş türleri arasında bulunmaktadır. Kurt (*Canis lupus*), çakal (*Canis aureus*), yaban tavşanı (*Lepus europaeus*), Anadolu sincabı (*Sciurus anomalus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*), yaban domuzu (*Sus scrofa*) ve kızıl geyik (*C. elaphus*) alanda üreyen memeli türleri arasındadır (Yamaç, 2004).

2.1.5. Araştırma Alanının Jeolojisi

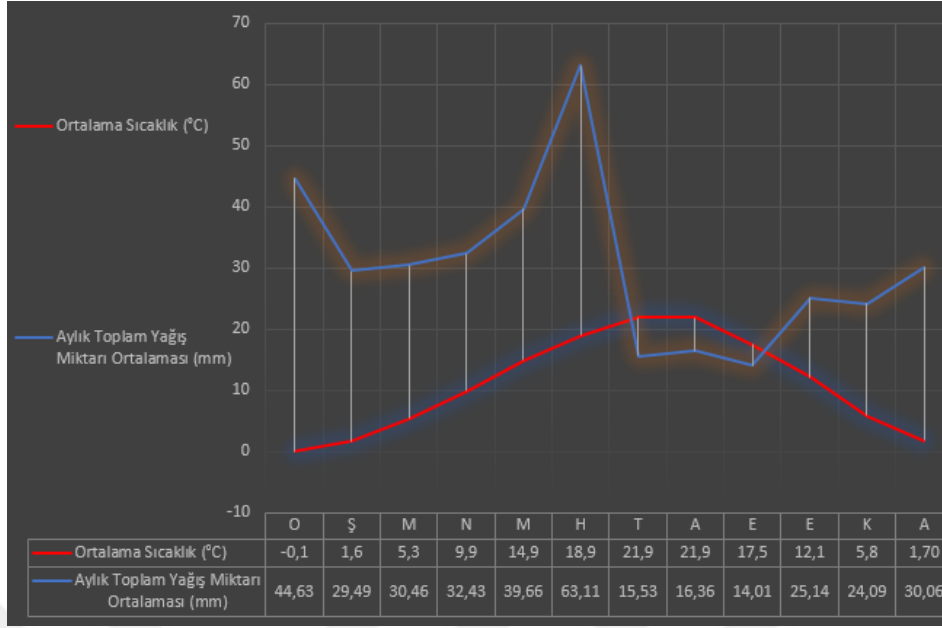
Özellikle araştırma alanının Eskişehir'i kapsayan bölümünde farklı kayaç formlarıyla karşılaşılacaktır. Şişt-mermer ve metadetritiklerden oluşan metamorfik kayaçlar, Jura, Paleosen, Eosen ve Üst Miyosen dönemlerine ait konglomeralar, Jura yaşlı kireçtaşları, Eosen yaşlı kilitaşı ve killi kireçtaşları, Üst Miyosen dönemine ait kumtaşı, tuf, kireçtaşı ve marnlardan oluşan bir jeolojik yapı görülmektedir. Ayrıca, Porsuk Çayı ve diğer küçük akarsular boyunca çakıl ve kum tanelerinden oluşan alüvyon, kahverengi ve koyu yeşil renklerde olan, genelde Eskişehir'in güneyinde dağılım gösteren bazalt ve çoğunlukla kahverengi, kırmızı ve koyu yeşil renklerinde olan ofiyolitik kayaç yapıları bulunmaktadır (Gözler vd., 1985).

Çalışma alanı içerisinde bulunan Çayırhan ve Davutoğlan bölgesinde Hırka Formasyonu görülmektedir. Formasyon, içerik olarak çamurtaşı, şeyl, kilitaşı, trona ve dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Hırka formasyonu üzerine uyumlu şekilde gelen Akpınar Formasyonu da aynı bölgede görülmektedir. Silisli kireçtaşı, çört, tuf, kilitaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşmaktadır (Helvacı, 2010). Davutoğlan ve Çayırhan yerleşim alanlarının yakınlarında sert kireçtaşı seviyeleri gözlemlenebilmektedir (Ardahanlıoğlu, 2019). Akpınar Formasyonu'na uyumlu olarak gelen Çayırhan

Formasyonu ise çoğunlukla marn, yeşilimsi kilitaşı, çamurtaşı ve yerel kumtaşıdan oluşmaktadır. Beypazarı ve Çayırhan arasında bulunan formasyonun kalınlığı 150 ile 300 m arasında değişiklik göstermektedir (Helvacı, 2010). Çoğunlukla Çayırhan'ın güney bölgelerinde ve Sarıyar Barajı civarında gözlemlenen Bozbelen Formasyonu ise Akpınar Formasyonu'nun üzerine uyumlu gelmektedir (Ardahanlıoğlu, 2019). Bozbelen Formasyonu, çoğunlukla kırmızımsı konglomera, kumtaşı ve çamurtaşıdan oluşmaktadır. Çalışma alanında ayrıca, jipsli yeşil kilitaşı ve tabakalı jipsten oluşan Kırmir Formasyonu görölmektedir (Helvacı, 2010). Kırmir Formasyonu, Beypazarı ile Çayırhan arasında ve Kırmir Vadisi çevresinde genellikle yatay olarak katmanlaşarak yüzeeye çıkan çok sayıda örnek sergilemektedir. Beypazarı Havzası'nda Miyosen tortul dizisinin en üst katmanında bulunan Kırmir Formasyonu çok sayıda evaporitli katman içermektedir (Yağmurlu ve Helvacı, 1994). Sarıyar Barajı ve çevresinde, çoğunlukla beyazımsı, kalın tabakalı ve mikritik gölsel kireçtaşlarından oluşan Sarıyar Kireçtaşı bulunmaktadır. Çalışma alanı içerisinde bulunan ve İnözü Vadisi'ni de kapsayan Beypazarı'nın kuzey doğusunda yaygın olarak Teke volkanitleri bulunmaktadır. Bu bölgedeki volkanik kayalar, ardalanmalı piroklastik breş, tuf, aglomera, andezitik ve bazaltik lavlardan oluşmaktadır. Bu bölgedeki kayalar Erken Eosen ile Geç Miyosene tarihlenmektedir (Helvacı, 2010).

2.1.6. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Araştırma alanı içerisinde bulunan Eskişehir ilinde, Kütahya'nın kuzey doğusunda ve Ankara'nın kuzey batısında (Nallıhan, Beypazarı) Karasal İç Anadolu termik rejimi etkili olmaktadır. Araştırma alanının bir kısmını oluşturan Bilecik ilinde ise termik rejim olarak karasal geçiş tipi görölmektedir (Kaymak, 2010). Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan son 30 yıllık verilere göre araştırma alanının büyük bir kısmını oluşturan Eskişehir ilinin yıllık sıcaklık ortalaması 11 °C ve yıllık toplam yağış miktarı ise 365.0 mm'dir. Meteorolojik veriler göz önünde bulundurulduğunda Eskişehir ilinde yazların sıcak ve kurak, kışların ise soğuk ve yağışlı geçtiği görölmektedir (Şekil 2.4). Son 30 yıllık süreçte, Eskişehir ilindeki en yüksek sıcaklık temmuz ayında 40,6 °C ve en düşük sıcaklık şubat ayında -28,6 °C olarak belirlenmiştir.



Şekil 2.4. Eskişehir ilinin iklim diyagramı (<http-1>).

2.2. Kara Leylek Yuvalarının Belirlenmesi

Kara leylek bireylerine ait yuvaların belirlenmesine yönelik çalışmalar 2021 ve 2022 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Kara leylek göçmen bir türdür (Anna, 2012), bu sebeple, arazi çalışmaları göçlerini tamamladıkları ve üreme alanlarına yerleştikleri nisan ayının ilk haftasından itibaren başlamıştır. Yuva alanlarının belirlenmesi kapsamında, 2021 yılında 28, 2022 yılında ise 35 gün olmak üzere toplam 63 gün arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları, gün doğumuyla başlamış ve gün batımıyla sonlanmıştır.

Türkiye’de hem kayalık hem de ormanlık alanlar kara leyleklerin yuva alanlarını oluşturmaktadır (Eken ve Kılıç, 2004; Per ve Aktaş, 2008). Çalışma alanının baskın olarak bozkır habitatı içermesi ve orman örtüsünün oransal olarak az olması nedeniyle tez kapsamında kayalık alanlarda üreyen kara leylekler üzerinde araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak çalışma alanı içerisinde bulunan kayalık alanların tespiti amaçlanmış ve bu alanların belirlenmesi Google Earth Pro programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışma alanı içerisinde bulunan sulak alanlar, bölgede üreyen bireylerin beslenme habitatını oluşturmaktadır. Beslenme habitatı olarak sulak alanların kullanılması muhtemel yuva alanlarının belirlenmesinde etkili olmuştur. Aynı zamanda, Türkiye’de üreyen kara leylek bireylerinin daha önceden kayıt altına alınmış önemli üreme alanları da (Eken ve Kılıç, 2004; Eken vd., 2006) yuva alanı belirleme çalışmalarında göz önünde bulundurulmuştur. Yuva alanı belirlemeye yönelik çalışmalar

sırasında beslenirken veya uçarken gözlenen kara leylek bireylerinin konum bilgisi Garmin marka GPS ile kaydedilmiştir. Bu veriler de yuva yerlerinin tespitinde kullanılmıştır.

Bazı yuva alanlarının belirlenmesi için yöre halkından ve çalışma alanında geçmiş dönemlerde arazi çalışması gerçekleştirmiş araştırmacılarından bilgi alınmıştır. Kara leylek bireyleri daha önce kullandıkları yuvalarını tekrar kullanmaktadır (Hancock vd., 1992). Bu sebeple, eski tarihlerde kayıt altına alınmış yuvalar 2021 yılında kontrol edilmiştir. Aynı zamanda, 2021 yılında arazi çalışmaları kapsamında bulunan kara leylek yuvaları ve muhtemel kara leylek yuvaları 2022 yılında tekrar kontrol edilmiştir. Yuvada ve yuvanın bulunduğu kayada dışkı varlığı, yuva materyallerinin tazeliği ve yuva etrafında telek, besin artığı vb. materyallerin bulunması yuvanın aktivitesi ve hangi türe ait olabileceği konusunda fikir oluşturmaktadır. Yuvada bireyin olmadığı durumlarda, kara leylek bireylerinin yuvaları ile uyumlu ve sezon içinde kullanıldığını gösteren yuvalar aynı sezon içerisinde tekrar kontrol edilmek üzere “muhtemel yuva” olarak kayıt altına alınmıştır. Muhtemel yuva olarak kayıt altına alınan yuvalar ayda en az bir defa olmak üzere tekrar takip edilmiştir. Aynı sezon içerisinde tekrar gözlemlenen muhtemel yuvalarda herhangi bir bulguya ulaşılmaması durumunda bir sonraki sezon tekrar kontrol edilmiştir.

Kara leylekler, uygun habitatlarda diğer türlere ait boş yuvaları kullanabilmektedir (Tarboton, 1982, Del Hoyo vd., 1992, Anna, 2012). Çalışma alanında geçmiş dönemlerde tespit edilen farklı türlere ait yuvalar da muhtemel yuva olarak kaydedilmiş ve üreme dönemi ve yavruların tüylenme olgunluğuna eriştikleri dönem olmak üzere iki defa kontrol edilmiştir. Yuvaların kara leylek bireyleri tarafından kullanılması durumunda takipleri gerçekleştirilmiştir.

Kara leylek bireyleri tarafından üreme dönemi içinde yumurtlamak ve yavru yetiştirmek amacıyla kullanılan yuvalar “aktif yuva” olarak tanımlanmıştır. Aktif yuvaların belirlenme süreci, alanın büyüklüğünden dolayı nisan ayından ağustos ayına kadar sürmüştür. Yuvaların aktif olarak nitelendirilmesi için aşağıdaki kriterler değerlendirilmiştir:

- Bireylerin yuvaya yuva materyali taşıması
- Yuvanın kara leylek bireyi ya da çifti tarafından düzenlenmesi (Treinys vd., 2008)

- Yuvada kuluçkaya yatmış bireylerin gözlemlenmesi
- Yuva içerisinde yumurta varlığı
- Yuva içerisinde yavru varlığı
- İki erişkin bireyin de aynı zamanda yuva içerisinde gözlemlenmesi

Kara leylek bireylerinin üreme alanlarında özellikle nisan ve mayıs aylarında, insan baskısına karşı oldukça hassas oldukları bilinmektedir. Bu nedenle yuvaların gözlemleri yuvadaki bireyleri rahatsız etmeyecek şekilde 300 ile 500 metre arasındaki mesafeden gerçekleştirilmiştir (Cano Alonso ve Fernandez, 2003). Aktif yuvaların belirlenme süreci yavruların yumurtadan çıkış ve tüylenme dönemlerini de kapsamıştır. Çalışma alanı içerisinde aktif yuvaların belirlenmesi ile Eskişehir, Ankara ve toplam çalışma alanı olmak üzere kara leylek bireylerinin popülasyon yoğunluğu (Çift sayısı X 100 / çalışma alanı) belirlenmiştir.

2.3. Kara Leylek Bireylerinin Yuva ve Üreme Başarılarının Belirlenmesi

Aktif yuvaların üreme başarılarının kontrolü, yavruların yumurtadan çıktıktan sonraki ve tüylenme dönemlerini kapsayan haziran sonu ve temmuz aylarında gerçekleştirilmiştir (Löhms vd., 2005; Treinys vd., 2008). İkinci hav tüyü evresini tamamlamış ve tam tüylenme evresine geçmiş yavrular “tüylenme olgunluğuna erişmiş” olarak, tam tüylenme evresini tamamlamış ve yuvadan uçmaya başlayan yavrular ise “uçma olgunluğuna erişmiş” olarak nitelendirilmiştir. Tüylenme olgunluğuna erişmiş yavruların uçma olgunluğuna erişip erişmediğinin öğrenilmesi amacıyla aktif yuvaların kontrolü ağustos ayında tekrar gerçekleştirilmiştir. Aktif olarak belirlenen yuvalarda uçma olgunluğuna erişmiş en az bir yavrunun olması yuva başarısı olarak değerlendirilmiştir. Her bir üreme döneminde toplam başarılı çift sayısının uçma olgunluğuna ulaşan yavru sayısına oranı üretkenlik olarak, her bir üreme döneminde toplam aktif yuva sayısının uçma olgunluğuna ulaşan yavru sayısına oranı ise üreme başarısı olarak değerlendirilmiştir.

Yuvanın bireyler tarafından düzenlenmesi ancak üremenin olmaması, yumurtaların tahribi veya yumurtadan yavru çıkmaması, yavruların ölmesi (Treinys vd., 2008) ve yuvada yetişkin bireylerin görülmemesi durumlarında yuva başarısız olarak değerlendirilmiştir. Üreme başarılarının, tüylenme ve uçma olgunluğuna erişmiş

yavruların kontrolü için haziran, temmuz ve ağustos aylarında olmak üzere 2021 yılında 25 gün, 2022 yılında ise 15 gün arazi çalışması gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmaları boyunca, yuvaların genel yapısına, döneme ve iklim koşullarına göre farklı gözlem metotları uygulanmıştır. Özellikle, yuva içlerinin ve kuluçkaya yatmış bireylerin görünür olduğu durumlarda yuvadaki bireyleri rahatsız etmemek için gözlemler uygun bir mesafeden Swarovski EL serisi 8.5×42 dürbün ve Swarovski STS 80 teleskop ile gerçekleştirilmiştir. Yuva içinin görülememesi durumunda ise DJI-Phantom 3 Pro insansız hava aracı kullanılarak bireyler ve yavrular rahatsız edilmeden yuva kontrolü gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Eskişehir'deki aktif bir yuvanın insansız hava aracı ile alınan görüntüsü.

2.4. Kara Leylek Bireylerinin Yuva Özelliklerinin Belirlenmesi

Kara leyleklerin üremek amacıyla kullandığı aktif yuvaların özellikleri üzerine araştırmalar 2022 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda en az bir dönem üremek için kullanılmış Ankara il sınırında bulunan 22 ve Eskişehir il sınırında bulunan 12 yuvanın ölçümleri yapılmıştır. Yuva özelliklerini belirlemeye yönelik olarak değerlendirilen kriterler Tablo 2.1' de sunulmuştur (Balaban ve Yamaç, 2019). Yuvanın kaya üzerindeki pozisyonunu belirlemek üzere kayalık alan dikey düzlemde 3 eşit kısma ayrılmış ve alttan itibaren alt, orta ve üst olarak isimlendirilmiştir. Yuva platformunu oluşturan kayanın

karakteristik özelliklerini belirlemek üzere 3 kriter değerlendirilmiş ve aşağıda listelenmiştir.

- Set: Üstü ve yan tarafları tamamıyla açık, yağmur, dolu, rüzgâr vb. çevresel koşullardan kolaylıkla etkilenebilecek nitelikte olan yuvalar için kullanılmıştır.
- Oyuk: Kayanın içerisine doğru belirli bir derinliği olan, üstü ve yanları kapalı yuvalar için kullanılmıştır.
- Yarık: İki büyük kaya kütesinin birbirinden ayrıldığı yerlerde dar ve uzun yarıkların içerisinde bulunan yuvalar için kullanılmıştır.

Yuva ölçümleri Vertex IV marka yükseklik ölçer ile gerçekleştirilmiştir. Yuva yönüne yönelik verilerin elde edilmesi amacıyla pusula kullanılmıştır.

Tablo 2.1. Kara leylek bireylerinin yuva özelliklerinin ölçülmesinde kullanılan kriterler.

Kısaltma	Açıklama
KYY	Kayanın Yerden Yüksekliği (m)
YYY	Yuvanın Yerden Yüksekliği (m)
YP	Yuva Pozisyonu
YY	Yuvanın Yönü
YYT	Yuva Yeri Tipi

2.5. Kara Leylek Bireylerinin Yuva Alanı Tercihlerinin Belirlenmesi

Tez çalışması kapsamında kara leylek bireylerinin yuva alanlarına ait habitat özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yuvanın 500 m yarıçaplı alanı yuva alanı olarak kabul edilmiştir (Bokotey vd. 2017). Yuva alanı tercihlerinin belirlenmesi amacıyla 15 farklı kriter değerlendirilmiştir (Tablo 2.2). En yakın tali yol olarak köyler arası asfalt yollar, ana yol olarak ise şehirlerarası ve ilçeler arası yollar ölçüt olarak alınmıştır. Elde edilen verilerin harita üzerinde işlenmesi için Google Earth Pro ve ArcMap 10.2 programları kullanılmıştır. Mevcut alanların güncel verilerinin elde edilebilmesi için altlık harita olarak USGS (United States Geological Survey)'den elde edilen 2021 yılı mayıs ayına ait Landsat 8 uydu görüntülerinden faydalanılmıştır ([http-2](http://2)).

Kara leyleklerin yuva tercihlerinin rastlantısal olup olmadığının belirlenmesi amacıyla çalışma alanı içerisinde rastgele alanlar seçilmiştir. Rastgele seçilen alanlar kara leylek yuvası içermeyen bölgelerden oluşmaktadır. Aynı zamanda, daha önce yuvası tespit edilemeyen ama uçarken veya beslenirken gözlemlenen kara leylek bireylerinin

kaydı olan alanlar rastgele belirlenen alanlar içerisine dahil edilmemiştir. Başlangıç olarak kayalık alanları kapsayan 160 adet rastgele nokta belirlenmiştir. Daha sonra 160 noktadan aktif yuva sayısı kadar rastgele alan seçilmiştir. Rastgele seçilen yuva alanlarının belirlenmesinde 1/25.000 ölçekli topografik haritalardan ve ArcMap 10.2 uygulamasından yararlanılmıştır. Alan özelliklerinin elde edilmesi sırasında Google Earth Pro uygulaması kullanılmış ve uydu görüntüleri ile 1/25.000 ölçekli topografik haritalar arasında alanın doğruluğunun tespiti için karşılaştırma yapılmıştır.

Kayalık alanlarda yuvalanan kara leyleklerin tür içi ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla en yakın yuvaların birbirlerine olan uzaklıkları da değerlendirilmiştir.

Yuva alanları ile rastgele seçilen alanların arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığının belirlenmesi için IBM SPSS Statistics 20 uygulaması kullanılmıştır. İlk olarak elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerini belirlemek üzere Shapiro-Wilk testi yapılmıştır. Elde edilen verilerin hiçbirisi normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. $P < 0,05$ değerinde elde edilen sonuçlar anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Aynı zamanda, elde edilen verilerin en küçük, en büyük, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 2.2. Kara leylek bireylerinin yuva alanı özelliklerinin ölçülmesinde kullanılan kriterler.

Kısaltma	Açıklama
R	Yuvanın Rakımı
E	Yuvanın Eğimi
YAOD	Yerleşim Alanının Oransal Değeri (%)
TAOD	Tarımsal Alanın Oransal Değeri (%)
AAOD	Açık Alanın Oransal Değeri (%)
OAOD	Ormanlık Alanın Oransal Değeri (%)
SAOD	Sulak Alanın Oransal Değeri (%)
EYDSU	En Yakın Durgun Suyu Uzaklık (m)
EYAU	En Yakın Akarsuya Uzaklık (m)
EYTAU	En Yakın Tarımsal Alana Uzaklık (m)
EYOAU	En Yakın Ormanlık Alana Uzaklık (m)
EYKU	En Yakın Köye Uzaklık (m)
EYŞU	En Yakın Şehre Uzaklık (m)
EYTYU	En Yakın Tali Yola Uzaklık (m)
EYAYU	En Yakın Ana Yola Uzaklık (m)

2.6. Kara Leylek Bireylerinin Türler Arası İlişkilerinin Belirlenmesi

Üreme alanı olarak kayalık alanları tercih eden kara leylek bireyleri diğer kayalık alanlarda üreyen bazı kuş türleriyle aynı habitatı paylaşmaktadır. Güney Afrika (Tarboton, 1982) ve İspanya’da kara leylek bireyleri özellikle yırtıcı türlerle yakın alanlarda üremekte ve bazen yuva rekabetine girmektedir (Cano Alonso ve Fernandez, 2003). Özellikle Türkiye’de kara leylek bireylerinin küçük akbabaların yuvasını kullandıklarına dair kayıtlar bulunmaktadır (Anna, 2012). Araştırma alanı içerisinde olan Orta ve Yukarı Sakarya Bölgesi’nde küçük akbabaların kara leylekler gibi kayalık alanlarda üredikleri bilinmektedir (Balaban, 2015). Bununla birlikte, yine araştırma alanı içerisinde olan Beypazarı ve Nallıhan bölgeleri de küçük akbabaların önemli üreme alanlarını oluşturmaktadır (Şen, 2012). 2021-2022 yıllarında ortak üreme alanlarını paylaşan bu iki tür arasındaki yuva alanı ilişkileri değerlendirilmiştir.

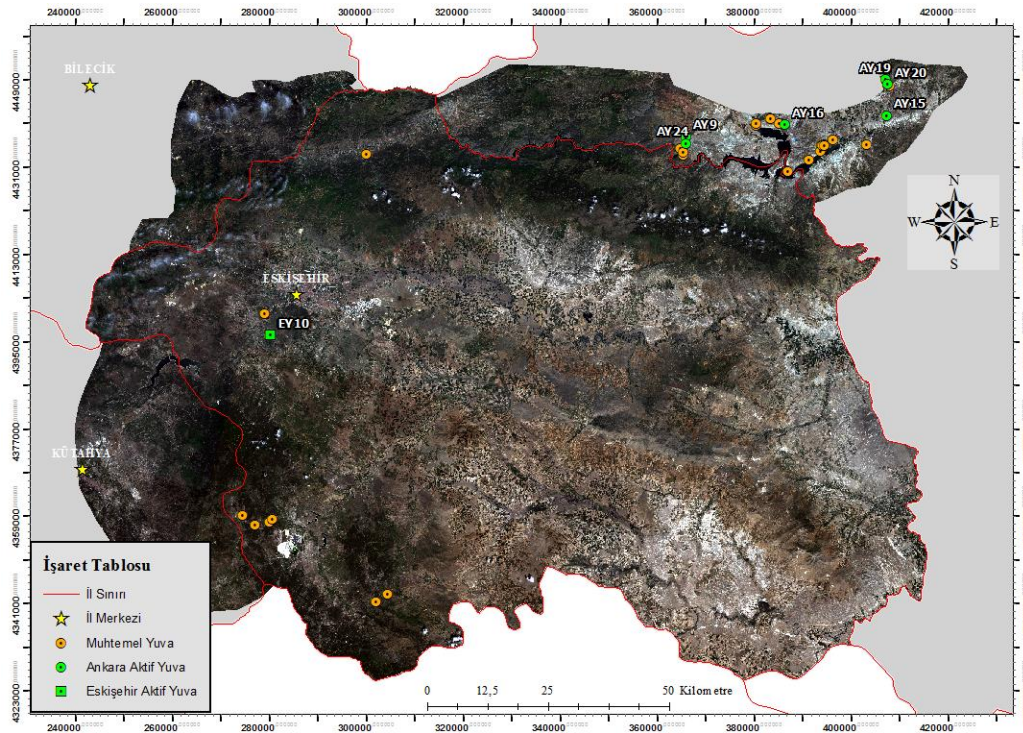
3. BULGULAR

3.1. Kara Leylek Yuvaları

Yuva alanlarının belirlenmesi kapsamında, 2021 yılında 28, 2022 yılında ise 35 gün olmak üzere 63 gün arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları süresince 2021 yılında 34 adet muhtemel yuva tespit edilmiştir. Belirlenen muhtemel yuvaların 7'sinin 2022 yılında kara leylek bireylerine ait aktif yuvalar olduğu saptanmıştır (Şekil 3.1, Şekil 3.2).

Eskişehir'de 6, Ankara'da 6 yuva olmak üzere 2021 yılında toplam 12 aktif yuva belirlenmiştir. Eskişehir ve Ankara'da tespit edilen yuvalardan 2'ser tanesi 2022 yılında kara leylek bireyleri tarafından kullanılmamıştır. Geriye kalan 8 yuva 2022 yılı için aktif olarak kaydedilmiştir. 2022 yılında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında ise Eskişehir'de 7, Ankara'da 16 tane olmak üzere kara leylek bireylerine ait 23 yeni aktif yuva tespit edilmiştir (Şekil 3.3).

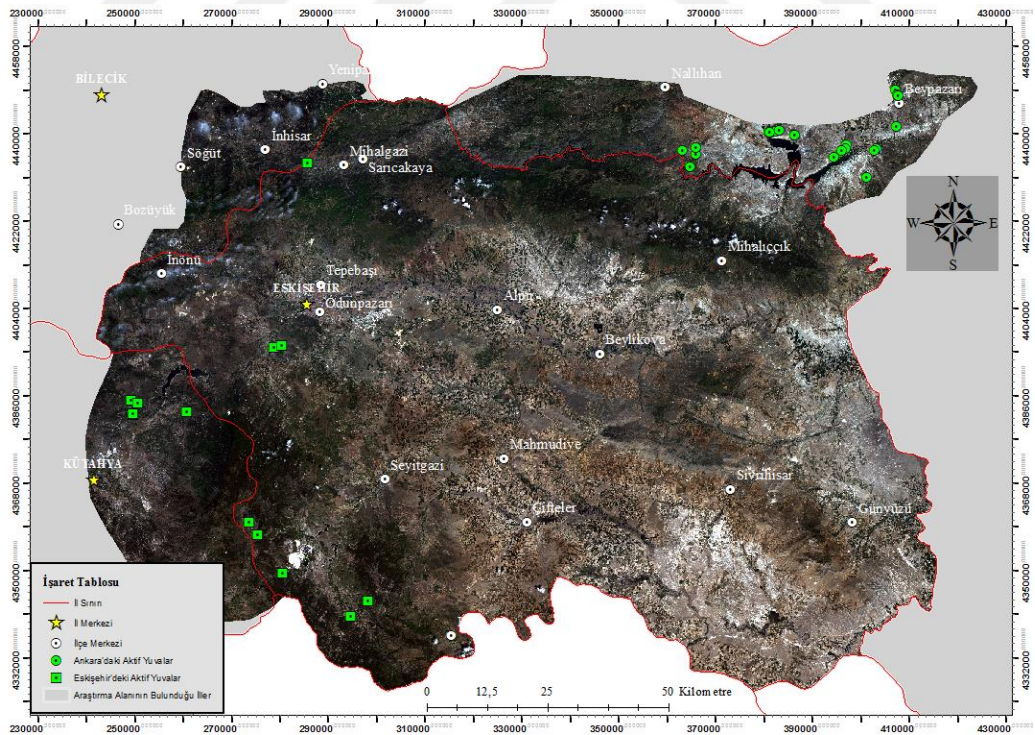
Türün Eskişehir bölgesindeki popülasyon yoğunluğu 100 km²'de 0,06 çift, Ankara bölgesindeki popülasyon yoğunluğu 100 km²'de 1,26 çift olarak bulunmuştur. Çalışma alanı içerisinde yayılım gösteren kara leylek türünün toplam popülasyon yoğunluğu ise 100 km²'de 0,17 çift olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.1. 2021 yılında bulunan muhtemel yuvalar ve 2022 yılında aktif olduğu belirlenen muhtemel yuvalar.



Şekil 3.2. 2021 yılında muhtemel olarak belirlenip 2022 yılında aktif olduğu saptanan Ankara/Nallıhan Hıdırlar köyündeki kara leylek bireylerine ait bir yuva.



Şekil 3.3. Araştırma alanı içerisinde 2021-2022 yıllarında bulunan aktif yuvalar.

3.2. Kara Leylek Bireylerinin Yuva ve Üreme Başarısı

Kara leylek bireylerinin yıllara göre yuva takipleri ve üreme başarılarına ait veriler Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’ de sunulmuştur. Eskişehir’de 6, Ankara’da 6 yuva olmak üzere 2021 yılında kara leylek bireylerine ait 12 yuva takip edilmiştir. 2021 yılında hem Eskişehir hem de Ankara’da bulunan 6’şar aktif yuvanın her bir bölge için 4 (%66,6)’ü başarılı, 2 (%33,3)’si başarısız olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte 2021 yılında aktivitesi belirlenemeyen EY11 ve AY4 numaralı yuvalar belirsiz olarak değerlendirilmiştir.

Eskişehir’de 2022 yılında 11, Ankara’da ise 20 yuva aktif olarak değerlendirilmiştir. Eskişehir’de belirlenen 11 yuvanın 7 (%63,6)’sinin başarılı, 4 (%36,3)’ünün başarısız olduğu gözlemlenmiştir. Ankara’da takibi yapılan 20 yuvanın 7 (%35)’si başarılı, 10 (%50)’u başarısız ve 3 (%15)’ünün belirsiz olduğu görülmüştür. Belirsiz olarak değerlendirilen 3 yuvanın hav tüylü yavrulara sahip olduğu tespit edilmiş ancak uçuş olgunluğuna erişip erişmediklerine dair veri elde edilememiştir.

Tablo 3.1. Eskişehir ve Ankara illerindeki kara leylek popülasyonlarının 2021 yılına ait yuva takip verileri.

Yuva No	Gözlem Tarihleri									
	07.06.21	26.06.21	05.07.21	30.07.21	06.08.21	11.08.21	13.08.21	18.08.21	20.08.21	21.08.21
EY 1		e					ey			
EY 2	e						y			
EY 3					y					
EY 4						y				
EY 6							e			
EY 11				?					-	
EY 13			e							
AY 1								ey		
AY 2										ey
AY 3									y	
AY 4									?	
AY 6									y	
AY 7									e	
AY 18										e

EY: Eskişehir Yuva, AY: Ankara Yuva, e: Erişkin birey yuvada, y: yuvada yavru gözlemlendi, ?: aktivitesi belirlenemeyen yuva, -: birey veya yavru gözlemlenmedi

Tablo 3.2. (Devam) Eskişehir ve Ankara illerindeki kara leylek popülasyonlarının 2022 yılına ait yuva takip verileri.

Yuva No	Gözlem Tarihleri												
	15.04.22	16.04.22	19.04.22	22.04.22	23.04.22	26.04.22	27.04.22	28.04.22	29.04.22	30.04.22	14.05.22	16.05.22	21.05.22
AY 1			?										
AY 2			?										
AY 3		e											
AY 4		e											
AY 5			e										
AY 6			e										
AY 7			eu										
AY 8		e											
AY 9		e											
AY 10		e											
AY 11		e											
AY 12			e										
AY 13			e										

EY: Eskişehir Yuva, AY: Ankara Yuva, e: Erişkin birey yuvada, y: yuvada yavru gözlemlendi, u: yuvada yumurta gözlemlendi, ?: aktivitesi belirlenemeyen yuva, -: birey veya yavru gözlemlenmedi

Tablo 3.2. (Devam) Eskişehir ve Ankara illerindeki kara leylek popülasyonlarının 2022 yılına ait yuva takip verileri.

Gözlem Tarihleri		15.04.22	16.04.22	19.04.22	22.04.22	23.04.22	26.04.22	27.04.22	28.04.22	29.04.22	30.04.22	14.05.22	16.05.22	21.05.22	23.05.22	28.05.22	18.06.22	19.06.22	20.06.22	21.06.22	22.06.22	05.07.22	07.07.22	14.07.22	07.08.22	08.08.22	11.08.22	14.08.22	18.08.22	19.08.22
Yuva No																														
AY 14									e										-											
AY 15									e								-													
AY 16								e										ey												
AY 17																				y										
AY 18								e										e												
AY 19																			y											
AY 20																			e											
AY 21																			e											
AY 22																			e											

EY: Eskişehir Yuva, AY: Ankara Yuva, e: Erişkin birey yuvada, y: yuvada yavru gözlemlendi, u: yuvada yumurta gözlemlendi, ?: aktivitesi belirlenemeyen yuva, - : birey veya yavru gözlemlenmedi

Eskişehir’de 2021 yılı yuva takipleri sonucunda, 6 çiftten 7 yavrunun, 2022 yılında ise 11 çiftten 18 yavrunun uçma olgunluğuna eriştiği gözlemlenmiştir. Ankara’da 2021 yılında 6 çiftten 8 yavrunun, 2022 yılında ise 20 çiftten 21 yavrunun uçma olgunluğuna eriştiği belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre Eskişehir’de üreyen kara leylek bireylerinin 2021 yılı için üreme başarısı 1,17 (7/6), Ankara’da üreyenlerin ise 1,33 (8/6)’dır. Çalışma alanında üreyen kara leylek bireylerinin 2021 yılı için toplam üreme başarısı değeri 1,25 (15/12) olarak belirlenmiştir. Veriler 2022 yılı için değerlendirildiğinde, Eskişehir’de üreyen çiftlerin üreme başarısı 1,64 (18/11), Ankara’da üreyen çiftlerin üreme başarısı ise 1,05 (21/20)’dir. Üreme başarısının tüm alan için değeri ise 2022 için 1,26 (39/31) olarak hesaplanmıştır. Kara leylek bireylerinin Eskişehir ve Ankara bölgesindeki üreme verileri sırası ile Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’te sunulmuştur.

Tablo 3.3. Eskişehir’de bulunan kara leylek yuvalarının 2021-2022 yılı üreme verileri.

Yuva No	Gözlemlenen Çift		Yumurta		Tüylene Olgunluğu		Uçma Olgunluğu		Yuva Bulunma Yılı
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	
EY 1	+	-	?	-	2	-	2	-	2021
EY 2	+	+	?	?	?	4	1	4	2021
EY 3	+	+	?	?	2	0	2	0	2021
EY 4	+	+	?	?	2	2	2	2	2021
EY 5	?	+	?	?	?	3	?	3	2022
EY 6	+	+	?	?	?	0	?	0	2021
EY 7	?	+	?	1	?	0	?	0	2022
EY 8	?	+	?	?	?	3	?	3	2022
EY 9	?	+	?	?	?	2	?	2	2022
EY 10	-	+	?	?	-	3	-	3	2021
EY 11	?	+	?	?	?	3	?	1	2021
EY 12	?	+	?	?	?	?	?	0	2022
EY 13	+	-	?	-	?	-	0	-	2021

+: yuvada çift var, -: yuvada çift, yumurta veya yavru yok, ?: bilinmiyor

Tablo 3.4. Eskişehir’de bulunan kara leylek yuvalarının 2021-2022 yılı üreme verileri.

Yuva No	Gözlemlenen Çift		Yumurta		Tüylene Olgunluğu		Uçma Olgunluğu		Yuva Bulunma Yılı
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	
AY 1	+	-	?	-	?	-	2	-	2021
AY 2	+	-	?	-	?	-	2	-	2021
AY 3	+	+	?	?	?	2	2	2	2021
AY 4	?	+	?	3	?	2	?	2	2021
AY 5	?	+	?	?	?	0	?	0	2022
AY 6	+	+	?	?	?	4	2	4	2021
AY 7	+	+	4	4	1	4	0	4	2021
AY 8	?	+	?	-	?	0	?	0	2022
AY 9	?	+	?	?	?	4	?	3	2022
AY 10	?	+	?	-	?	0	?	0	2022
AY 11	?	+	?	-	?	0	?	0	2022
AY 12	?	+	?	-	?	3	?	?	2022
AY 13	?	+	?	?	?	4	?	4	2022
AY 14	?	+	?	?	?	0	?	0	2022
AY 15	?	+	?	?	?	0	?	0	2022
AY 16	?	+	?	?	?	2	?	?	2022
AY 17	?	+	?	?	?	2	?	2	2022
AY 18	+	+	?	?	-	0	0	0	2021
AY 19	?	+	?	?	?	2	?	?	2022
AY 20	?	+	?	?	?	0	?	0	2022
AY 21	?	+	?	?	?	0	?	0	2022
AY 22	?	+	?	?	?	0	?	0	2022

+: yuvada çift var, -: yuvada çift, yumurta veya yavru yok, ?: bilinmiyor

Tablo 3.5. Kara leylek bireylerinin 2021-2022 yıllarındaki üretkenlik ve üreme başarıları verileri.

Araştırma Alanı	Yıllar	a	b	c	Üretkenlik (a/c)	Üreme Başarısı (a/b)
Eskişehir	2021	7	6	4	1,75	1,17
	2022	18	11	7	2,57	1,64
	21-22	25	17	11	2,16	1,41
Ankara	2021	8	6	4	2	1,33
	2022	21	20	7	3	1,05
	21-22	29	26	11	2,5	1,19

a: Uçma olgunluğuna erişen yavru sayısı, b: aktif yuva sayısı, c: başarılı yuva sayısı

Tablo 3.5. (Devam) Kara leylek bireylerinin 2021-2022 yıllarındaki üretkenlik ve üreme başarıları verileri.

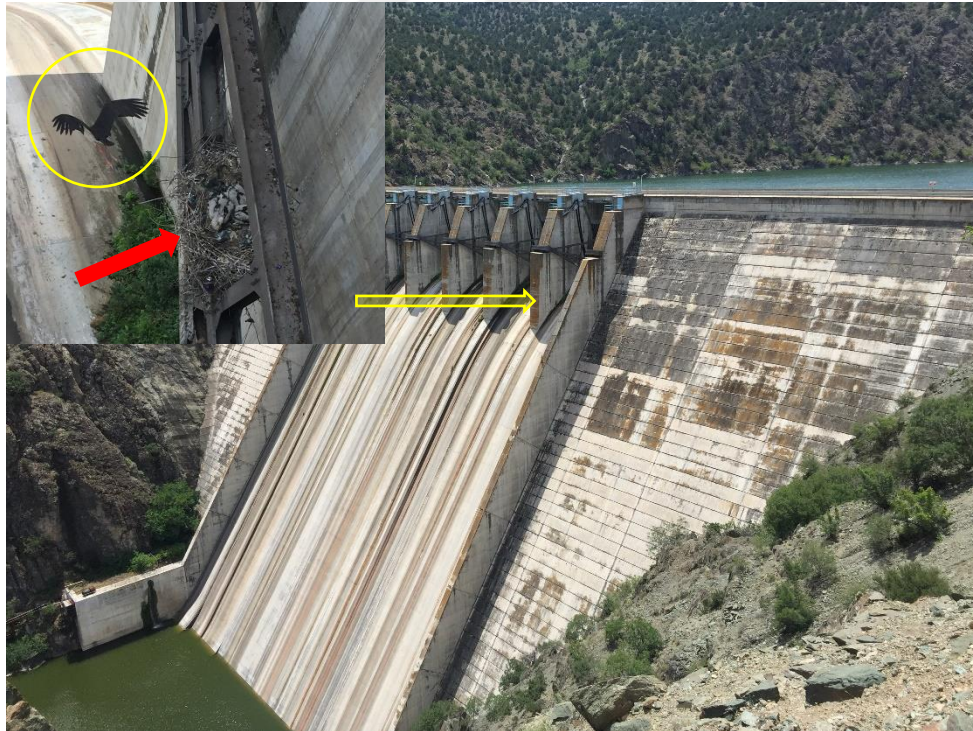
Araştırma Alanı	Yıllar	a	b	c	Üretkenlik (a/c)	Üreme Başarısı (a/b)
Esk. ve Ank.	2021	15	12	8	1,88	1,25
	2022	39	31	14	2,79	1,26
Toplam	21-22	54	43	22	2,34	1,26

a: Uçma olgunluğuna erişen yavru sayısı, b: aktif yuva sayısı, c: başarılı yuva sayısı

3.3. Kara Leylek Bireylerinin Tercih Ettikleri Yuva Yeri Özellikleri

Tez kapsamında yapılan çalışmalarda kayalık alanlarda üreyen kara leylek bireylerine ait yuvaların özellikleri incelenmiştir. Bir yuva dışında tüm yuvaların kayalık alanlarda kurulduğu tespit edilmiştir. Kayalık alanda bulunmayan diğer yuva ise Sarıyar Barajı bendinde yer alan metal direklerin üzerinde bulunmaktadır (Şekil 3.4).

Yuva tipi, yuva yönü, yuvanın yerden yüksekliği ve yuvanın bulunduğu kayanın yerden yüksekliği gibi ölçüm kriterleri diğer yuvalarda olduğu gibi bu yuva için de değerlendirilmeye alınmıştır.



Şekil 3.4. Sarıyar Baraj bendi ve kara leylek yuvası. Yuvanın bulunduğu alan sarı ok ile, yuvada üreyen birey sarı daire ile, yuva ve yuvadaki yavrular kırmızı ok ile gösterilmiştir.

EY13 numaralı yuvanın bulunduğu kayanın ve yuvanın yerden yükseklik verileri arazi yapısının uygun olmaması nedeniyle tespit edilememiştir. Yuva tipi olarak set kaya (Şekil 3.5), oyuk (Şekil 3.6) ve yarık tipi yuvalar yuva verilerinin bulunduğu tablolara eklenmiştir. Eskişehir’de bulunan yuvaların özellikleri Tablo 3.6’de, Ankara’da bulunan yuvaların özellikleri Tablo 3.7’de sunulmuştur. Elde edilen yuva verilerinin en az, en çok, ortalama ve standart sapma değerleri ise Tablo 3.8’de sunulmuştur.



Şekil 3.5. Beypazarı-Kırbaşı yolu yakınında bulunan set kaya tipli AY4 numaralı yuva. Sarı daire yuvanın bulunduğu alanı göstermektedir. Sarı ok yuvayı, yuva içerisinde bulunan yavruları ve ebeveyni göstermektedir.



Şekil 3.6. Ankara/Nallıhan Emremsultan'da Sazak 2 köprüsünün yakınında bulunan oyuk tipli yuva ve yuvanın içerisinde yavrularla beraber duran bir ebeveyn.

Tablo 3.6. Eskişehir'de yayılış gösteren bireylerin yuva özellikleri.

Yuva No	KYY (m)	YYY (m)	YP	YYT	YÖN (Derece)
EY 1	14,9	4,8	A	Set	GD 149
EY 2	6,7	4	O	Set	KD 36
EY 3	27,4	15	O	Set	GB 225
EY 4	6,9	4,6	O	Set	KD 23
EY 5	14,9	6,7	O	Set	B 276
EY 6	24,4	22,4	Ü	Set	G 168
EY 7	15,7	6,2	O	Set	KD 40
EY 8	13,6	3,6	A	Set	D 70
EY 9	10,4	6,1	O	Set	GD 116
EY 10	18,2	5,4	A	Set	KB 312
EY 11	26,90	14,4	O	Oyuk	GB 230
EY 12	32	10,3	O	Yarık	B 259
EY 13	-	-	-	Set	KD 65

KYY: Kayanın yerden yüksekliği, YYY: yuvanın yerden yüksekliği, YP: Yuva pozisyonu, Ü: Üst, O: Orta, A: Alt, -: Bilgi yok, YYT: Yuva yeri tipi, YÖN: Yuva yönü, G: Güney, GD: Güneydoğu, GB: Güneybatı, B: Batı, KB: Kuzeybatı, KD: Kuzeydoğu, D: Doğu

Tablo 3.7. *Ankara’da yayılış gösteren bireylerin yuva özellikleri*

Yuva No	KYY (m)	YYY (m)	YP	YYT	YÖN (Derece)
AY 1	11,10	5,10	O	Set	KB 300
AY 2	23,20	19,20	Y	Set	KD 30
AY 3	19,00	7,20	O	Oyuk	D 85
AY 4	16,40	14,30	Y	Set	GD 150
AY 5	14,40	5,40	O	Set	GB 195
AY 6	24,20	5,70	A	Oyuk	KD 60
AY 7	29,70	26,60	Y	Baraj bendi	KD 60
AY 8	10,40	0,80	A	Set	G 180
AY 9	25,60	6,60	A	Oyuk	KB 330
AY 10	26,70	12,40	O	Set	GD 135
AY 11	29,10	17,70	O	Set	KB 330
AY 12	12,60	5,80	O	Set	GD 150
AY 13	8,20	4,10	O	Set	G 180
AY 14	13,70	7,90	Y	Oyuk	GD 150
AY 15	16,60	9,60	Y	Set	GB 230
AY 16	24,50	12,30	O	Set	KD 30
AY 17	14,70	7,90	O	Set	GD 135
AY 18	25,20	7,40	A	Set	KB 330
AY 19	33,70	24,30	Y	Set	D 90
AY 20	18,60	15,80	Y	Oyuk	KD 30
AY 21	27,70	23,10	Y	Set	GD 120
AY 22	17,00	10,70	Y	Set	KD 60

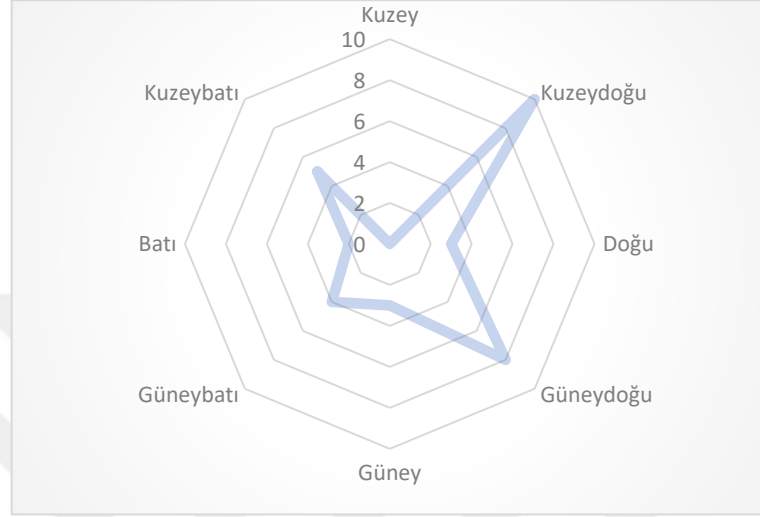
KYY: Kayanın yerden yüksekliği, YYY: yuvanın yerden yüksekliği, YP: Yuva pozisyonu, Ü: Üst, O: Orta, A: Alt, -: Bilgi yok, YYT: Yuva yeri tipi, YÖN: Yuva yönü, G: Güney, GD: Güneydoğu, GB: Güneybatı, B: Batı, KB: Kuzeybatı, KD: Kuzeydoğu, D: Doğu

Tablo 3.8. *Çalışma alanı içerisinde bulunan kara leylek yuvalarının en az, en çok, ortalama ve standart sapma (SS) değerleri.*

Kriterler	N	En Az (m)	En Çok (m)	Ortalama ± SS (m)	
KYY	12	6,7	32,0	17,6 ± 8,2	Eskişehir
YYY	12	3,6	22,4	8,6 ± 5,8	
KYY	22	8,2	33,7	20,1 ± 7,1	Ankara
YYY	22	0,8	26,6	11,3 ± 7,0	
KYY	34	6,7	33,7	19,2 ± 7,5	Tümü
YYY	34	0,8	26,6	10,3 ± 6,7	

KYY: Kayanın Yerden Yüksekliği, YYY: Yuvanın Yerden Yüksekliği, N: Yuva Sayısı

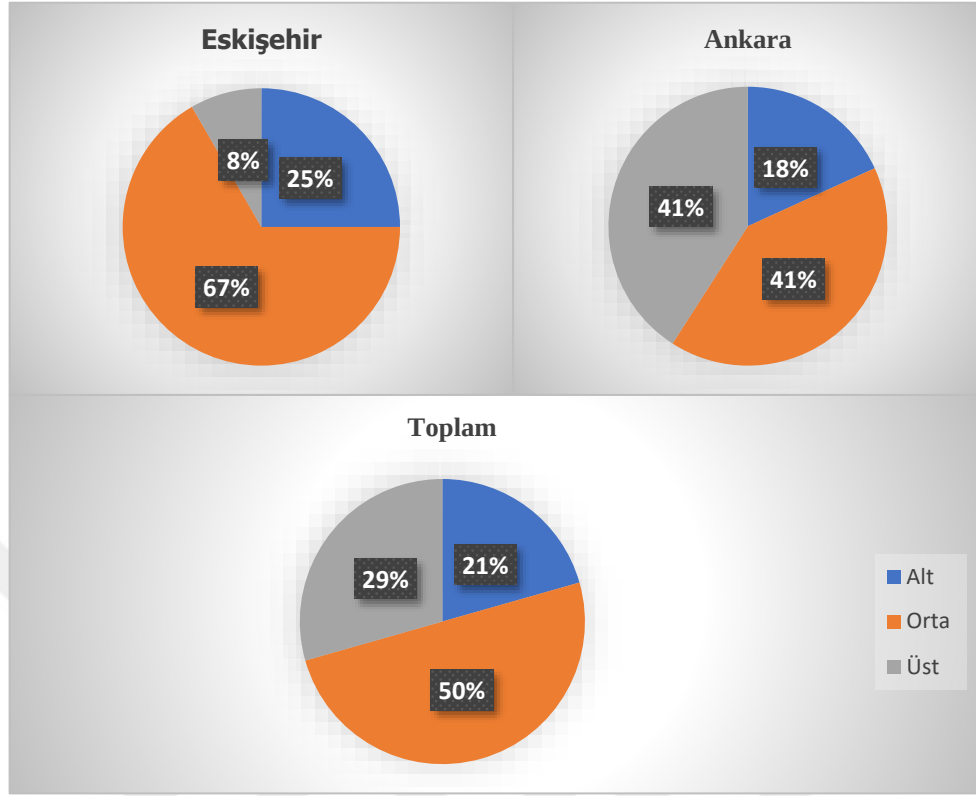
Yuvaların yönünü belirlemek üzere 35 yuvada değerlendirme yapılmıştır. Yuvaların en çok kuzeydoğuya doğru yöneldiği belirlenmiştir. İkinci en çok kullanılan yönün güneydoğu olduğu tespit edilmiştir. En az karşılaşılan yuva yönlerinin ise batı (n=2), doğu (n=3) ve güney (n=3) olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Çalışma alanı içerisinde bulunan kara leylek bireylerine ait yuvaların yönleri.

Yuva yeri tipi özelliği bakımından en çok set kayaların tercih edildiği görülmektedir. Çalışma sahası alanı içerisindeki 35 yuva yerinin 11'i Eskişehir'de, 16'sı Ankara'da olmak üzere toplamda 27 yuva yeri (%77) set kaya özelliği taşımaktadır. Geriye kalan 8 yuva yerinin 6 tanesi (%17) oyuk ve 1 tanesi (%3) yarık özelliği göstermektedir. Baraj bendi üzerinde bulunan AY7 numaralı yuva ise yuva tipi açısından değerlendirilmeye alınmamıştır.

Yuvaların kayadaki pozisyonları değerlendirildiğinde Eskişehir'de 3 yuvanın alt, 8 yuvanın orta ve 1 yuvanın üstte konumlandığı belirlenmiştir. Ankara'daki yuvaların 4'ü alt, 9'u orta ve 9'u da üst konumda yer almaktadır. Yuvaların kayadaki pozisyonlarının oransal değerleri Şekil 3.8'de sunulmuştur.

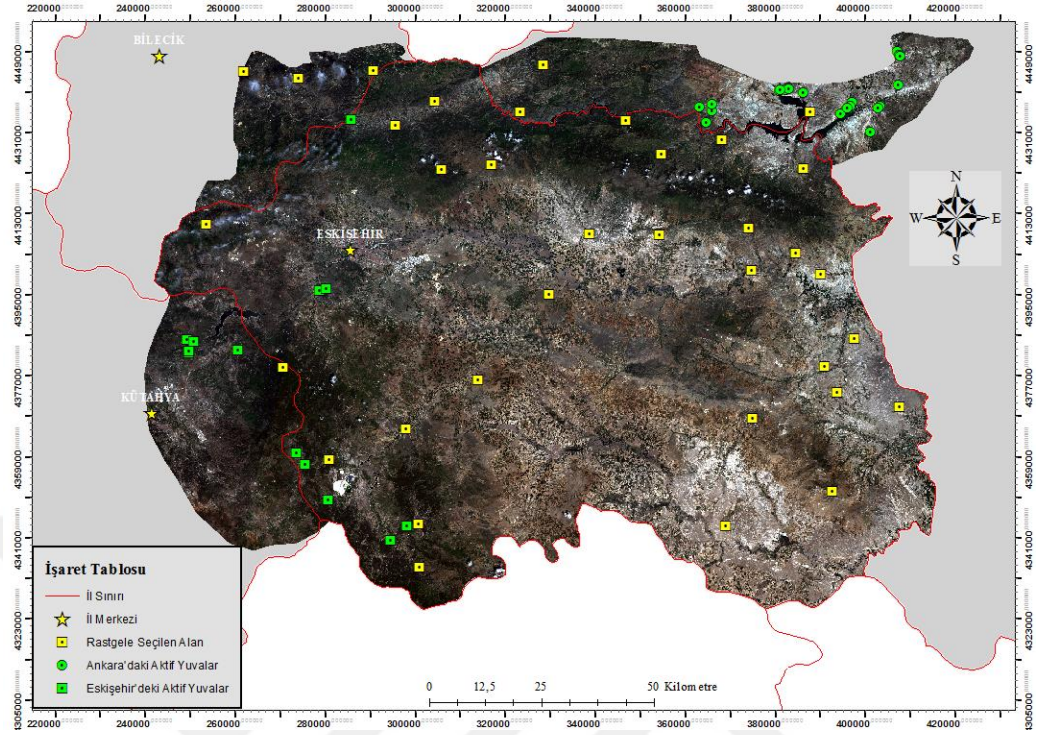


Şekil 3.8. Kara leylek yuvalarının kaya kütlesi üzerindeki pozisyonları

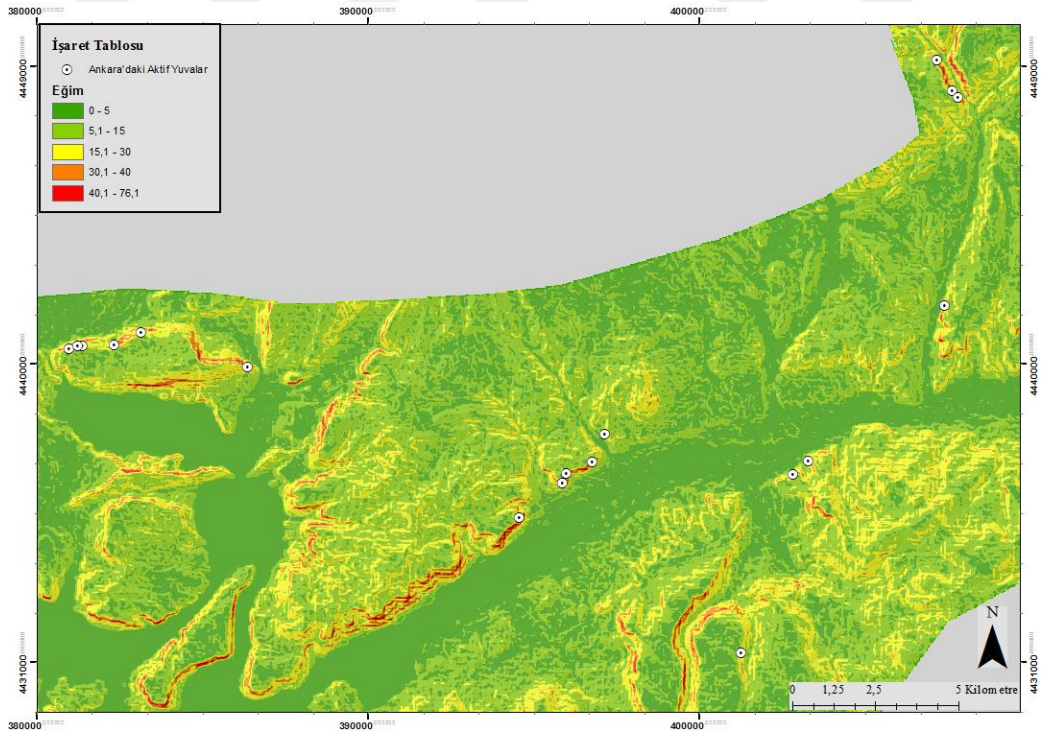
3.4. Kara Leylek Bireylerinin Yuva Alanı Tercihleri

Eskişehir ve çevresinde dağılım gösteren kara leylek bireylerinin yuva alanlarını belirli özelliklere göre tercih edip etmediklerini tespit etmek üzere alandaki aktif yuva sayısı kadar rastgele alan belirlenmiştir (Şekil 3.9). Aktif yuva alanlarından ve rastgele seçilen yuva alanlarından elde edilen veriler Tablo 3.9’da sunulmuştur.

35 adet rastgele alanla 35 aktif yuvanın karşılaştırılması için 15 farklı veri değerinden faydalanılmıştır. Veriler normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Karşılaştırılan 15 kriterden 11’inin anlamlı olduğu ve aktif yuvalarla rastgele alanların arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Açık alanın oransal değeri, sulak alanın oransal değeri, en yakın ormanlık alana uzaklık ve en yakın şehre uzaklık kriterlerinde rastgele alanla aktif yuvalar arasında bir fark olmadığı belirlenmiştir. Kara leylek bireylerinin düşük rakımlı ($733,77 \pm 254,71$, $p=0,002$) ve yüksek eğimli alanları tercih ettikleri tespit edilmiştir ($52,54 \pm 15,40$, $p=0,000$) (Şekil 3.10). Yuva tercihlerinde ormanlık alanların etkisinin olmadığı görülmüştür. Akarsu ($1022,11 \pm 930,21$, $p=0,000$) ve durgun suya yakınlığın ($4917,71 \pm 4026,38$, $p=0,031$) ise bireylerin yuva tercihlerinde etkili olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Çalışma alanında belirlenen aktif kara leylek yuvaları ve rastgele seçilen alanlar.



Şekil 3.10. Ankara'da bulunan bazı yuvaların eğim haritası.

Tablo 3.9. Aktif yuva alanları ve rastgele belirlenen yuva alanlarının verileri.

	Yuva Alanları				Rastgele Alanlar							
	N	En Az	En Çok	Ort.	S.S.	N	En Az	En Çok	Ort.	S.S.	Z	p
R	35	150,00	1270,00	733,77	254,71	35	270,00	1615,00	935,94	277,05	-3,172	0,002
E	35	19,49	76,86	52,54	15,40	34	13,08	97,92	40,32	18,39	-5,281	0,000
OAOD	35	0,00	75,41	9,68	21,88	35	0,00	100,00	22,09	30,04	-2,172	0,030
AAOD	35	23,68	97,93	70,75	18,99	35	0,00	100,00	67,84	27,27	-0,041	0,967
TAOD	35	0,00	55,86	14,44	13,94	35	0,00	54,71	8,3	14,79	-3,103	0,002
SAOD	35	0,00	20,06	1,61	4,73	35	0,00	7,33	0,4	1,68	-1,747	0,081
YAOD	35	0,00	21,09	3,48	5,88	35	0,00	16,85	1,34	3,95	-2,677	0,007
EYDSU	35	20,13	16946,02	4917,71	4026,38	35	377,91	28893,31	7531,91	5884,35	-2,155	0,031
EYAU	35	15,13	3896,33	1022,11	930,21	35	71,93	13669,54	4163,68	3619,62	-4,352	0,000
EYTAU	35	40,16	1118,30	292,23	259,01	35	31,29	3381,17	946,05	944,87	-3,518	0,000
EYOAU	35	0,00	17287,62	4915,16	4455,1	35	0,00	27709,87	6863,56	9162,15	-0,347	0,729

N: Yuva ve Rastgele Alan Sayısı, Ort.: Ortalama, S.S.: Standart Sapma, R: Rakım, E: Eğim, OAOD: Ormanlık Alanın Oransal Değeri, AAOD: Açık Alanın Oransal Değeri, TAOD: Tarımsal Alanın Oransal Değeri, SAOD: Sulak Alanın Oransal Değeri, YAOD: Yerleşim Alanının Oransal Değeri, EYDSU: En Yakın Durgun Suya Uzaklık, EYAU: En Yakın Akarsuya Uzaklık, EYTAU: En Yakın Tarımsal Alana Uzaklık, EYOAU: En Yakın Ormanlık Alana Uzaklık, EYKU: En Yakın Köye Uzaklık, EYŞU: En Yakın Şehre Uzaklık, EYTYU: En Yakın Tali Yola Uzaklık, EYAYU: En Yakın Anayola Uzaklık

Tablo 3.9. (Devam) Aktif yuva alanları ve rastgele belirlenen yuva alanlarının verileri.

Yuva Alanları				Rastgele Alanlar								
	N	En Az	En Çok	Ort.	S.S.	N	En Az	En Çok	Ort.	S.S.	Z	p
EYKU	35	131,59	3992,76	1603,07	991,13	35	281,4	6103,06	2732,61	1403,52	-3,506	0,000
EYŞU	35	5383,58	71095,03	45688,88	23078,5	35	15608,75	104126,7	51268,87	24895,6	-1,239	0,215
EYTYU	35	19,22	3800,25	1027,47	921,44	35	196,74	7560,12	2277,55	1720,38	-3,553	0,000
EYAYU	35	113,8	15035,34	3553,72	4017,64	35	525,78	21262,23	6623,61	5381,51	-2,960	0,003

N: Yuva ve Rastgele Alan Sayısı, Ort.: Ortalama, S.S.: Standart Sapma, R: Rakım, E: Eğim, OAOD: Ormanlık Alanın Oransal Değeri, AAOD: Açık Alanın Oransal Değeri, TAOD: Tarımsal Alanın Oransal Değeri, SAOD: Sulak Alanın Oransal Değeri, YAOD: Yerleşim Alanının Oransal Değeri, EYDSU: En Yakın Durgun Suyu Uzaklık, EYAU: En Yakın Akarsuya Uzaklık, EYTAU: En Yakın Tarımsal Alana Uzaklık, EYOAU: En Yakın Ormanlık Alana Uzaklık, EYKU: En Yakın Köye Uzaklık, EYŞU: En Yakın Şehre Uzaklık, EYTYU: En Yakın Tali Yola Uzaklık, EYAYU: En Yakın Anayola Uzaklık

Çalışma alanı içerisinde bulunan aktif yuvalar arası mesafeler ölçülmüştür. Ankara ve Eskişehir yuvalarının birbirlerine olan mesafelerinin en yakın, en uzak ve ortalama değerleri yıllara göre Tablo 3.10’da sunulmuştur.

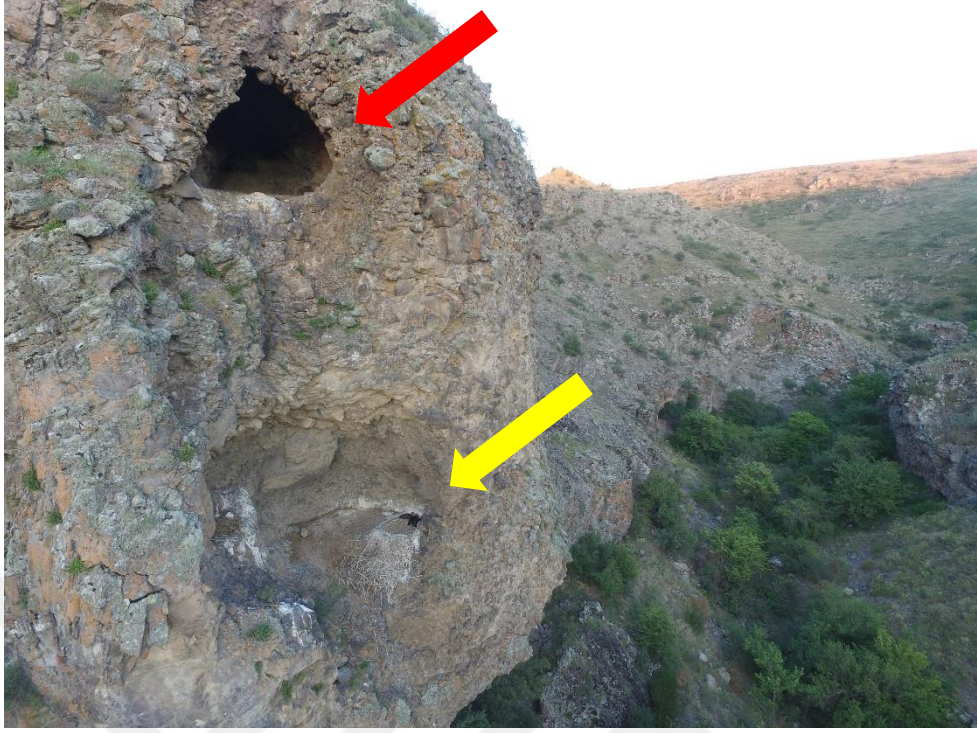
Tablo 3.10. Yıllara göre aktif kara leylek yuvalarının birbirlerine olan mesafeleri.

Yıllar	N	En Az (m)	En Çok (m)	Ortalama $\pm$ SS (m)	
2021	5	2.744,30	26.141,61	14.997,878 $\pm$ 9.375,74	Eskişehir
2022	10	296,00	38.085,00	13.611,55 $\pm$ 13.540,77	
2021	5	135,78	21.943,92	8.760,72 $\pm$ 10.313,18	Ankara
2022	17	259,00	15.612,41	3.058,93 $\pm$ 3.819,04	
2021	10	135,78	26.943,92	11.879,30 $\pm$ 9.856,30	Tümü
2022	27	259,00	38.085,00	6.967,31 $\pm$ 9.970,48	

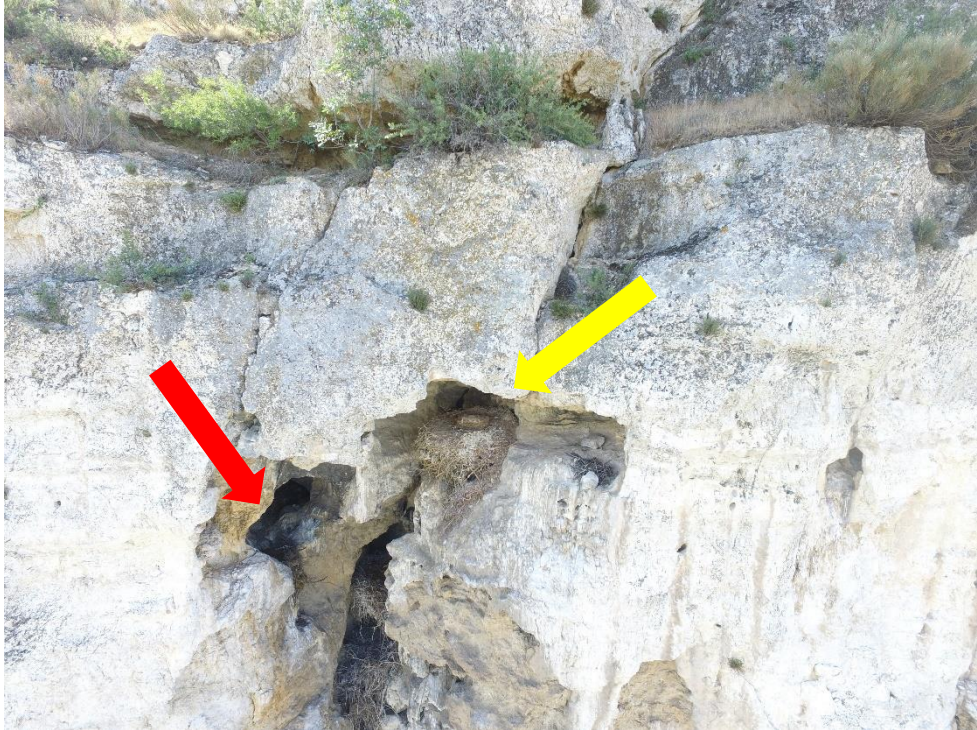
N: Ölçüm sayısı, SS: Standart sapma

3.5. Kara Leylek Bireylerinin Türler Arası İlişkileri

2021 ve 2022 yıllarında yapılan araştırmalarda biri Eskişehir’de biri de Ankara’da olmak üzere iki yuva alanının kara leylek ve küçük akbaba çifti tarafından kullanıldığı gözlemlenmiştir. Eskişehir’de EY10 numaralı yuvanın bulunduğu kayalığın 2021 yılında bir küçük akbaba çifti, 2022 yılında ise kara leylek çifti tarafından kullanıldığı belirlenmiştir. Kayalıkta iki farklı yuva bulunmaktadır ve her biri farklı bir tür tarafından kullanılmıştır (Şekil 3.5). Ankara’da ise aynı kayalıkta bulunan iki farklı yuva 2021 yılında hem küçük akbaba hem de kara leylek tarafından kullanılmış ve iki farklı tür de yuva başarısı göstermiştir (Şekil 3.6). 2022 yılında ise bu yuvalar boş olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11. EY10 numaralı yuva. Kırmızı ok: 2021 yılında küçük akbaba çifti tarafından kullanılan yuva. Sarı ok: 2022 yılında kara leylek çifti tarafından kullanılan yuva ve yuva içerisinde görülen kara leylek yavruları.



Şekil 3.12. AY2 numaralı yuva. Kırmızı ok: 2021 yılında küçük akbaba çifti tarafından kullanılan yuva. Sarı ok: 2021 yılında kara leylek çifti tarafından kullanılan yuva.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Kara Leylek Yuvalarının Belirlenmesi

Tez kapsamında gerçekleştirilen araştırmalar sonunda elde edilen verilere göre kara leylek bireylerine ait yuvaların Ankara'nın kuzeybatısı ve Eskişehir'in güneybatısı olmak üzere iki farklı bölgede yoğunlaştığı belirlenmiştir. Eskişehir bölgesinde 2021 yılı için 6 ve Ankara bölgesinde 6 aktif kara leylek yuvası tespit edilmiştir. Bir sonraki sene yapılan çalışmalarda ise Eskişehir'de 11 ve Ankara'da 20 çiftin ürediği belirlenmiştir. Yıllara göre aktif yuva sayılarındaki farkın üreyen çift sayısındaki artıştan çok ilk yıl arazi ve araştırma konusu ile ilgili tecrübe eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Beypazarı'nın doğusunda bulunan Güdül ve İnönü Mağaraları bölgesinde detaylı araştırma yapılamadığı için çalışma alanı içerisine dahil edilmemiştir. Ancak, araştırma süresince 2021 ve 2022 yıllarında olmak üzere alanda toplam 2 gün gözlem yapılmıştır. Kirmir Çayı'nın alandan geçmesi tür için uygun beslenme habitatı sağlamaktadır. Bölgede kayalıklar üzerinde 3 farklı muhtemel yuva gözlemlenmiştir, aynı zamanda, Kirmir Çayı üzerinde beslenen 2 çift kara leylek bireyi görülmüştür. Gelecek dönemlerde bu bölgelerde üreyen kara leylek bireyleri üzerine detaylı çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Çalışma alanında gerçekleştirilen gözlemlerin kayalık habitatlarda üreyen kara leylek bireyleri üzerine yoğunlaşması nedeniyle ormanlık habitatlarda üreyen bireylere ait araştırmalar yapılmamıştır. Kara leylek bireylerinin ormanlık alanları da üreme habitatı olarak kullandıkları bilinmektedir (Eken vd., 2006). Dolayısıyla, Türkmenbaba ormanları ve Çatacık ormanları gibi önemli ormanlık habitatları içeren Eskişehir ilinde bu alanlarda yapılacak detaylı araştırmaların yeni aktif yuvaların bulunmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Kara leyleklerin popülasyon yoğunluğu ülkelere ve habitat tiplerine göre değişiklik göstermektedir. Belarus Polesie'deki ormanlık alanda üreyen kara leyleklerin popülasyon yoğunluğu 100 km²'de 24-30 çifttir (Dmitrenok ve Pakul, 2018). Alexandrou vd. (2016) Yunanistan'da yaptıkları çalışmada kara leyleklerin ormanlık alandaki popülasyon yoğunluğunu 100 km²'de 10,8 çift, toplam çalışma alanında ise 100 km²'de 8,1 çift olarak bulmuşlardır. Zieliński (2006), Polonya'nın merkezinde 18.219 km²'lik çalışma alanı olan Łódź voivodeship'deki kara leyleklerin popülasyon yoğunluğunu 100 km²'de 0,3 çift, ormanlık alanlardaki yoğunluğunu ise 100 km²'de 1,6 çift olarak belirlemiştir. Eskişehir ve çevresini kapsayan ve toplamda 17.750 km² yüzölçümüne sahip araştırma

alanında ise 31 çiftin popülasyon yoğunluğu 100 km²'de 0,17'dir. Eskişehir'deki kara leylek yoğunluğu 0,06 çift Ankara'daki ise 1,26 çifttir. Çalışma kapsamında popülasyon yoğunluğuna yönelik elde edilen verilerin Polonya dışında diğer ülkelerdeki popülasyon yoğunluklarına göre oldukça az olduğu görülmektedir. Popülasyon yoğunluğu verileri elde edilen diğer ülkelerde yuvaların ormanlık alanlarda bulunmasının bu farkın ortaya çıkmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

4.2. Yuva ve Üreme Başarısı

Eskişehir'de bulunan kara leylek çiftlerinin 2021 ve 2022 yıllarındaki yuva başarı yüzdeleri sırasıyla %66,6 ve %63,6'dır. Ankara'da bulunan kara leylek çiftlerinin 2021 ve 2022 yıllarındaki başarı yüzdeleri ise sırasıyla %66,6 ve %35'tir. Toplam başarı yüzdeleri 2021 yılında %66,6 ve 2022 yılında %45,1'dir. 2021 yılında tüylenme olgunluğuna erişmiş yavruların verisi yeterli olmamakla birlikte uçuş olgunluğuna erişmiş yavruların sayısı 15'tir. 2022 yılında toplam tüylenme olgunluğuna erişen yavru sayısı 49, uçuş olgunluğuna erişen yavru sayısı 39'dur. Eskişehir'de üreyen çiftlerin 2021-2022 yıllarındaki üretkenliği (uçuş olgunluğuna erişmiş yavru sayısı/başarılı çift) 2,16'dır, üreme başarısı (uçuş olgunluğuna erişmiş yavru sayısı/aktif yuva) ise 1,39'dur. Ankara'da üreyen çiftlerin 2021-2022 yıllarındaki üretkenliği 2,5, üreme başarısı 1,19'dur. Çalışma alanındaki iki bölgenin toplam üretkenlik ortalaması 2,32'dir ve toplam üreme başarı ortalaması ise 1,25'dir. Tablo 4.1.'de kara leylek türüne ait farklı popülasyonların ve çalışma alanında tespit edilen çiftlerin üreme verileri birlikte sunulmuştur.

Güney orta İtalya'da ve Güney Afrika'da yapılan çalışmalar kayalık alanda üreyen kara leyleklerin üreme verilerini içermektedir. İspanya'da yapılan çalışma hem kayalıkta hem de ağaçta üreyen kara leyleklerin üreme verilerini kapsamaktadır. Diğer çalışmaların tamamı ağaçta üreyen kara leylek bireyleri üzerine gerçekleştirilmiştir. Sadece Sırbistan, Hırvatistan, Gemenc ve Estonya'da yapılan çalışmalarda kara leylek popülasyonlarının üreme başarılarının çalışma alanından elde edilen verilerden düşük olduğu görülmektedir. Tucakov vd. (2006)'nin 2003 yılında Tuna longozlarında buldukları üreme başarıları, bu çalışmadan elde edilen üreme başarılarıyla uyumlu görülmektedir.

Tablo 4.1. *Kara leylek popülasyonlarının üreme verileri*

Yuva Habitatı	Çalışma Yeri	Yıllar	Üretkenlik	Üreme Başarısı	Kaynak
Ağaç	Gemenc	2003	3,13	1,23	Tucakov vd. (2006)
	Beda-Karapanca	2003	2,2	1,6	
	Hırvatistan (Tuna'nın Sağ Kıyısı)	2003	2,5	0,63	
	Sırbistan (Tuna'nın Sol Kıyısı)	2003	2,3	1,5	
	Tuna Longozları	2003	2,62	1,29	
	Toplam				
	Letonya	1979-2010	2,66 ± 0,85	1,81 ± 1,35	Strazds (2011)
	Macaristan	1996-2010	2,63 ± 0,61	-	Anna (2012)
	Estonya	2010-2015	-	1,1	Konovalov vd. (2019)
	Yunanistan	2006-2008	3,27 ± 0,87	2,95 ± 1,28	Alexandrou vd. (2016)
	Litvanya	2000-2006	2,99 ± 0,97	1,96 ± 1,63	Treinsys vd. (2008)
	Sırbistan	2011-2015	2,58 ± 0,4	1,16 ± 0,6	Rajkovic (2021)
	KB İtalya		2,95	1,9	Fraissinet vd. (2018)
	GO İtalya	1994-2016	3,18	2,58	
	İtalya		3,13	2,31	
Kayalık ve Ağaç	İspanya	1992-2001	2,98 ± 0,64	2,32 ± 0,55	Cano Alonso ve Fernandez (2003)
	İspanya	1993-2010	-	1,94 ± 0,61	Cano Alonso ve Telleria (2013)
Kayalık	G. Afrika	1976-1981	2,24	1,38	Tarboton (1982)
	Eskişehir		2,16	1,41	
	Ankara	2021-2022	2,5	1,19	Mevcut Çalışma
	Esk ve Ank		2,34	1,26	
	Toplam				

Her ne kadar kara leylek bireyleri tarafından farklı ülkelerde farklı habitatlar üreme alanı olarak kullanılsa da Cano Alonso ve Telleria (2013) İspanya'da yaptıkları çalışmada

kayalık ve ağaçlık habitatı kullanan bireylerin üreme başarıları arasında herhangi bir fark olmadığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte, insan erişiminin sınırlı olduğu kayalık alanlarda üreyen bireylere göre, erişimin açık olduğu alanlarda üreyen bireylerin üreme başarılarında önemli bir azalma olduğu görülmektedir (Cano Alonso ve Telleria, 2013). Sırbistan’da ağaçları üreme habitatları olarak kullanan bireyler de insan baskısından etkilenmektedir (Rajkovic, 2021). Tez kapsamında belirlenen 35 farklı aktif yuvanın tamamı özel bir şahsa ait olmayan ve özel izinlerle korunmayan, insan erişimine açık kayalık alanlarda bulunmaktadır. Bu nedenle üreme başarılarının düşük olmasında insan baskısının etkili olabileceği dikkate alınmalıdır.

Özellikle Ankara Nallıhan Kuş Cenneti bölgesinde üreyen 3 çiftin Nallıhan-Beypazarı karayolu tünel ve köprü inşaatından etkilendikleri düşünülmektedir. Yuvalar 2021 yılında aktif olmasına rağmen 2022 yılında kullanılmamıştır. Mevcut yuvaların 210-545 m yakınlarında ve yeni yol çalışmasının yapıldığı alanın 500 m paralelinde 2022 yılında bulunan AY10 ve AY11 numaralı yuvaların da bu çalışmalardan etkilendiği düşünülmektedir. Özellikle alanda yoğun bir şekilde ağır ve gürültülü iş makinalarının bulunmasının, asfalt dökme işlemleri sürecince birçok insanın sahada olmasının alanda üreyen bireyleri olumsuz olarak etkilediği düşünülmektedir.

Kara leylek çiftlerinin üreme başarıları üzerine olumsuz yönde etki eden bir diğer faktör avcı baskısıdır. Türün bireyleri ve özellikle yavruları avcıları olan memeli ve yırtıcı kuşlardan etkilenmektedir. Örneğin ağaçlık alanların üreme amaçlı kullanıldığı Letonya’da kara leylek yumurtalarının ağaç sansarı tarafından yenildiği (Strazds ve Kuze, 2016) ve Polonya ile Letonya’da yavrular ve yumurtalara ağaç sansarının tehdit oluşturduğu belirtilmektedir (Strazds, 2011; Kaminski vd., 2018). Ağaç sansarından daha az yoğun olmakla birlikte, vaşağın (*Lynx lynx*) da kara leylek üzerine avcı baskısı oluşturduğu bilinmektedir (Strazds, 2011). Kara leylek için memeli türlerinin yanı sıra yırtıcı kuşlar da tehdit oluşturmaktadır (Alexandrou vd., 2016). Özellikle ak kuyruklu kartal (*Haliaeetus albicilla*) (Czuchnowski ve Profus, 2008; Strazds, 2011; Dmitrenok ve Pakul, 2018), çakır (*Accipiter gentilis*) (Dmitrenok ve Pakul, 2018; Janic vd., 2018; Strazds ve Ose, 2018) ve şahin (*Buteo buteo*) (Alexandrou vd., 2016) gibi yırtıcı türler çiftlerin üreme başarılarının düşmesinde etkili olabilmektedir.

Tez kapsamında kara leylek çiftleri üzerine avcı baskısına yönelik detaylı çalışmalar yapılmaması nedeni ile alandaki potansiyel avcıların ve etkilerinin neler olabileceği konusunda veri elde edilmesi mümkün olamamıştır. Ancak, diğer

çalışmalarda avcı olarak etkisi olduğu gösterilen türlerin hem Eskişehir hem de Ankara’da dağılım gösterdiği bilinmektedir (Turan, 2016). Ankara bölgesinde 2022 yılında aktif olarak belirlenen AY8 numaralı yuvanın yerden yüksekliğinin 0,80 m olması ve üremenin başarısız olması avcı baskısının etkili olabileceğini düşündürmektedir. Çalışma alanındaki aktif yuvaların üreme başarılarında avcı etkisinin öğrenilebilmesi için fotokapan ve kamera gibi teknikler kullanılarak yuva takiplerinin yapılması önerilmektedir. Böylece bölgede üreme başarısı düşük bulunan bu türün ileriye yönelik koruma çalışmalarının daha doğru ve etkili olarak yapılması sağlanabilecektir

Kara leylek bireyleri beslenme habitatı olarak sulak alanları tercih etmekte, besinlerinin büyük bir kısmını balık ve kurbağalar oluşturmaktadır. İklim değişikliği sebebiyle meydana gelen su kaynaklarındaki oransal değişimler kara leyleklerin besinini oluşturan canlıların sayılarında azalmalara neden olmakta, bu da türün üreme başarısını olumsuz olarak etkilemektedir (Dmitrenok vd., 2021). Araştırma alanındaki su seviyelerinin yıllara göre incelenmesi ve takibinin yapılması geleceğe yönelik sulak alan habitatlarının kaybı ve besin yetersizliği tehditlerine karşı koruma çalışmalarının yapılmasında etkili olacaktır.

4.3. Yuva Özellikleri

Eskişehir ili ve çevresinde dağılım gösteren kara leylek bireylerinin popölasyonu üzerine çalışmalar kapsamında, kayalık alanda üreyen bireyler üzerinde araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmada aktif olarak belirlenen yuvaların 34’ü kayalıkta, 1 tanesi ise baraj bendinde bulunmaktadır. Avrupa’da ve Asya’da üreyen popölasyonların önemli bir kısmı ağaçları yuva yapmak için kullanmaktadır. Ancak Güney Afrika (Siegfried, 1967; Tarboton, 1982), İspanya (Cano Alonso ve Fernandez, 2003; Cano Alonso ve Telleria, 2013), İtalya (Fraissinet vd., 2018), Bulgaristan (Gruychev ve Milchev, 2017) ve İran’da (Qashqaei vd., 2017; Yusefi vd., 2020) kayalık alanların da yuva alanı olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Çalışma alanında kara leylek bireylerinin yuvalarını kaya setlerine, oyuklara ve yarıklara yaptığı belirlenmiştir. Yuva yeri tipi olarak en çok tercih edilen set kaya özelliğine sahip yuvalardır (%77, n=27), kaya oyukları 2. olarak tercih edilen yuva yeri tipidir (%17, n=6). Yarık yapılı yuva yeri tipi ise sadece 1 yuvada belirlenmiştir (%3, n=1). Güney Afrika’da kayalık alanda bulunan 33 kara leylek yuvasının %55’i set kaya özelliği taşımaktadır. Daha az sıklıkla saçak altlarını (%30) ve en az olarak da mağara ve

oyuk tipli yuvaları (%15) kullandıkları belirlenmiştir (Tarboton, 1982). Tez kapsamındaki çalışma alanı yuva tipi oranları ile Güney Afrika'daki yuva tipi oranları birbirleriyle örtüşmektedir. Set kaya tiplerine göre oyukların yuva alanı olarak daha az tercih ediliyor olmasının nedeni oyukların üreyen çiftler için yeterince güvenli olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Özellikle mağara tipli ve belirli bir derinliği olan kayaların kara leylek bireyleri tarafından çok nadiren tercih edildiği görülmektedir. Bunun da güvenlik ve predatör baskısından dolayı olduğu düşünülmektedir. Bazı mağara ve oyuk tipli yuvaların, yuvanın derinliklerinde farklı mağara ve oyuklarla birleşmesi predatörlere de yuvaya erişim imkânı sağlayabilmektedir, bunun da yuvanın güvenliğini olumsuz olarak etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca, mağara ve oyuk tipli yuvaların set kayalara göre alan hakimiyetinin az olması ve bireylerin çevrelerini yeterince görememeleri gelebilecek tehditlere karşı bireylerin yuva içerisinde hazırlıksız yakalanmasına sebep olacağı düşünülmektedir.

Kara leylek bireylerinin yuvalanmak için tercih ettikleri kayaların yerden yükseklikleri 6,7- 33,7 m arasında değişmektedir. Ortalama kaya yükseklik verisi 19,2 m'dir (n=34). Yuvaların yerden yükseklikleri ise 0,8- 26,6 m, ortalama yükseklik verisi 10,3 m'dir (n=34). Güney Afrika'da sarp ve dağlık alanlarda bulunan yuvalar yüksek kayalıklarda bulunmaktadır. Ortalama kaya yüksekliği 72 m ve kayalarda bulunan yuvaların yerden yükseklikleri ortalama 31 m'dir (n=18). Vadi ve koyaklardaki yuvaların bulunduğu kayalıklar daha düşük ölçülere sahiptir (ort. 44 m, n=13) ve yuvaların yerden yükseklikleri ortalama 16 m'dir (n=10) (Tarboton, 1982). Afrika'daki bireylerin aksine çalışma alanında üreyen bireyler dağlık alanlarda bulunan kayalıkları yuvalanmak için kullanmamaktadırlar. Vadi ve koyaklarda bulunan kaya yüksekliklerinin ve yuva konumlarının çalışma alanındaki yuvalara daha yakın olduğu değerlendirilmektedir. İki alandaki yuvaların da kaya kütleindeki konumlarının çoğunlukla orta kısımlarda bulunduğu görülmektedir. Tuna Nehri longozlarında bulunan ağaçlardaki yuvaların yerden yüksekliği ise 6 ile 31 metre arasında değişiklik göstermektedir (Tukacov vd., 2006). Bu verilere göre, orta Avrupa'da ağaçlık alanda bulunan yuvalar çalışma alanında bulunan yuvalardan daha yüksekte konumlanmaktadır. Ağaçta bulunan yuvaların daha yüksekte yer almasının, kayalıklara göre predatörlere daha kolay tırmanma olanağı sağlamasından dolayı olduğu değerlendirilmektedir. Böylece, üreyen bireylerin yırtıcılardan korunma dürtüsüyle ağaçların yüksek konumlarında yuva kurdukları değerlendirilmektedir.

Çalışma kapsamında belirlenen kara leylek yuvalarının en çok kuzeydoğu (n=10) ve güneydoğu (n=8) yönünde konumlandığı belirlenmiştir. Diğer tercih edilen yuva yönleri ise kuzeybatı (n=5) ve güneybatıdır (n=4). Yuvalardan 3'ünün güney yönüne baktığı, hiçbir yuvanın ise kuzey bakılı olmadığı tespit edilmiştir. Yuvaların doğrudan ışığa maruz kalması yuvadaki bireyler, yumurtalar ve yavrular için uygun olmayan koşullar oluşturacağı için doğu ve batı yönlerinin çok daha az tercih edildiği düşünülmektedir. Kuzey yönüne bakan yuvanın bulunmaması ise güneş ışığından yeterince faydalanamama nedeniyle açıklanabilmektedir. Tarboton (1982), Güney Afrika'daki çoğu yuvanın güney (n=15) veya kuzey (n=9) yönüne baktığını bulmuştur. Bununla birlikte birçok yuvanın kuzeybatı, batı ve güneybatı (n=2) yönlerinden ziyade kuzeydoğu, doğu ve güneydoğu (n=12) yönlerine baktıklarını belirlemiştir. Çalışma alanından elde edilen veriler ile Güney Afrika'daki veriler karşılaştırıldığında güney ve kuzey yönlerinin tercih yoğunlukları bakımından birbirinden farklı oldukları görülmektedir. Üreme alanlarının farklı enlemlerde olması ve güneş alma açılarının birbirinden farklı olması yuva yönlerindeki farklılık için açıklayıcı olabilir. Diğer taraftan, iki popülasyonda da doğu yönlerine bakan yuva sayısı batı yönlerine bakan yuva sayısına göre daha fazladır. Bu durum sabahları daha fazla güneş ışığından faydalanma ve beslenmeye daha erken çıkma istekleri ile açıklanabilir.

4.4. Yuva Alanı Özellikleri

Çalışma alanı içerisinde bulunan aktif kara leylek yuvalarının belirli tercihler doğrultusunda seçilip seçilmediğini tespit etmek üzere 15 farklı kriter değerlendirilmiştir. Bulunan mevcut yuvalar, yuva sayısı kadar rastgele seçilen noktalarla karşılaştırılmıştır. Yuva alanları ve rastgele seçilen alanların karşılaştırılması sonucunda 11 kriterin yuva alanı özelliği yönünden anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Yuva alanları ile rastgele alanların arasında rakım yönünden anlamlı bir fark olduğu ($p=0,002$) ve üreyen bireylerin daha düşük rakımlı alanları tercih ettikleri (ort. 733,77 m) belirlenmiştir. Güney Afrika'da kayalık alanda üreyen bireylerin yuva alanları çalışma alanındaki yuva alanlarının tersine, 250-2000 m arasında değişmekle birlikte genellikle yüksek rakımlarda bulunan dağ kayalıklarında bulunmaktadır (Tarboton, 1982).

Çalışma kapsamında belirlenen yuva alanlarının (ort. 52,54) rastgele alanlara göre (ort. 40,32) daha eğimli olduğu ($p=0,000$) tespit edilmiştir. Çalışma alanında kayalık alanda ürettiği tespit edilen bireylerin, Yunanistan ($37.6 \pm 0.2\%$) (Vlachos vd., 2008) ve

Letonya'daki ağaçlık habitatlarda üreyen bireylerin aksine (ort. 1,5, n=103) (Strazds, 2011) daha yüksek eğimli alanları tercih ettikleri görülmektedir. Çalışma alanında yuvaların kayalık alanlarda bulunmasının bir sonucu olarak, diğer ülkelerde tercih edilen ağaçlık habitatlara göre eğim farkının olduğu düşünülmektedir. İlerleyen süreçlerde çalışma alanı içerisinde ağaçlık alanda üreyen bireylerin bulunması halinde kayalık ve ağaçlık habitatların arasındaki eğim farkının daha sağlıklı karşılaştırılabileceği tahmin edilmektedir.

Ormanlık alanın oransal değeri yönünden rasgele alanlarla ($22,09 \pm 30,04$) yuva alanları ($9,68 \pm 21,88$) arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analize göre üreyen bireylerin ormanlık alanları yuva alanı olarak tercih etmedikleri tespit edilmiştir ($p= 0,030$). Ormanlık alanların yuva tercihlerinde etkili olmaması çalışılan türün kayalık alanlarda üreyen olmasıyla açıklanabilir. Ancak, mevcut çalışma alanı içerisinde ormanlık alanlarda üreyen ayrı bir popülasyon bulunması halinde ormanlık alanların da yuva alanı olarak tercih edilebileceği beklenebilir. Bu sonuçlar sadece kayalık alanlarda üreyen bireyler için açıklayıcı olmaktadır.

Tarımsal alanların yuva alanları içindeki oransal değerleri (ort. 14,44) ile rastgele alanlar içindeki oransal değerleri (ort. 8,3) arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($p=0,002$). Augutis ve Sinkeviius (2005) Litvanya'da çiftliklerin kara leyleklerin yuva alanları tercihlerinde etkili olmadığını ve yuva yakınlarında bulunan çiftliklerin kara leylek bireylerine karşı bir insan baskısı da oluşturmadığını belirlemiştir. Çalışma alanı içerisinde bulunan yuvaların da tarım alanlarına yakın oldukları gözlemlenmiştir. En yakın tarımsal alana uzaklık kriteri de yuvalar (ort. 292,23 m) ile rastgele alanların (ort. 946,05 m) mesafelerinde farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p=0,000$).

Yerleşim alanının oransal değerinin yuva alanı tercihlerinde etkisinin olduğu görülmüştür. Belirlenen yuvaların bazıları köy ve yerleşim yerlerine yakın mesafedeki yüksek kayalıklarda konumlanmaktadır. Yerleşim alanının oransal değeri kriteri, en yakın köye uzaklık kriterinin analiz sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Yuvaların bulunduğu kayalık alanların insanlar tarafından erişilmesi güç yüksekliklerde bulunması ve yerleşim alanlarının yuvalara doğrudan tehdit oluşturmaması durumunda yerleşim alanlarını tehdit olarak görmedikleri değerlendirilmektedir. En yakın köyün 131,59 m (ort. 1603,07 m) olduğu, rastgele alanlarda ise en yakın köyün 281,4 m (ort. 2732,61 m) olduğu belirlenmiştir ($p= 0,000$). Litvanya'da ise kara leylek bireylerinin yerleşim yerlerine yakın olan orman meşcerelerine yuva yapmaktan kaçındıkları belirtilmektedir.

Litvanya’da yuvaların en yakın yerleşim yerlerine ortalama mesafesi 1.377 m (n=26), rastgele belirlenen alanların ise 823 m (n=100) olduğu tespit edilmiştir (Augutis ve Sinkeviius, 2005).

Yuvaların durgun sulara ortalama uzaklığı 4917,71 m, rastgele alanların ise 7531,91 m olarak bulunmuştur. Yuvaların durgun sulara olan mesafesi, kara leylek bireylerinin yuva tercihlerinde durgun suyun etkili olduğunu göstermektedir. Augutis ve Sinkeviius (2005), Litvanya’daki popülasyonun ortalama en yakın durgun sulara uzaklığını 1.619 m, rastgele alanların ortalama en yakın durgun suya uzaklığını 2.341 m olarak belirlemişlerdir. Litvanya’da da en yakın durgun suya uzaklık kriteri yuva tercihlerinde belirleyici rol oynamaktadır.

Akarsuların mesafesi de çalışma alanındaki bireylerin yuva alanı tercihlerini belirlemektedir. Yuvaların ortalama en yakın akarsuya uzaklık kriteri 1.022,11 m, rastgele alanların ortalaması ise 4.163,68 m olarak belirlenmiştir (p=0,000). En yakın akarsuya uzaklık ve en yakın durgun suya uzaklık kriterlerinin kara leyleklerin yuva tercihlerinde etkili olması, tatlı su kaynaklarının beslenme habitatlarını oluşturuyor olmasıyla ilişkilendirilmektedir. Böylece, istatistiksel sonuçlar çalışma alanı içerisinde üreyen bireylerin yuva alanlarını beslenme habitatlarına yakın yerlere kurma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

İber Yarımadası’nda üreyen kara leyleklerin, yeni yolların yapılması ve yolların yoğun bir şekilde kullanılmasından etkilendikleri bilinmektedir (Cano Alonso vd., 2006). Litvanya’da üreyen bireyler de bölgesel ve yerel yollara uzak olan ormanlık alanlarda yuvalanma eğilimindedirler. Ancak anayolu ve köy yolu mesafelerinin yuva alanlarına ve rastgele noktalara çok uzak olduğu (ort. 8-8,5 km) ve iki nokta arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür (Augutis ve Sinkeviius, 2005). Mevcut çalışma alanında üreyen bireylerin yollarla olan ilişkilerinin incelenmesi için en yakın tali yola uzaklık ve en yakın anayola uzaklık kriterleri belirlenmiştir. Yuva alanlarının en yakın tali yollara ortalama uzaklıkları (1.027,47 m) ile rastgele alanların en yakın tali yollara olan ortalama uzaklıkları (2.277,55 m) arasında anlamlı bir fark olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca, en yakın anayola uzaklık kriterinde de yuva alanları ile rastgele alanlar arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır (p=0,003). Rastgele alanların aksine çalışma alanındaki yuva alanlarının tali yol ve anayollara yakın olduğu ve kara leylek bireylerinin bu alanları da tercih edebildikleri gözlemlenmiştir. Daha detaylı araştırma yapılması gerekmele birlikte, anayolların ve ilçeler arası yolların sulak alanların yakınından geçmesinin de istatistiksel

verileri etkilediği düşünülebilir. Kara leyleklerin yuva alanı tercihlerinde anayollardan ziyade sulak alanların (anayolların yakınında bulunan) etkili olduğu değerlendirilmektedir.

Yuva alanı tercihlerinin daha iyi anlaşılması için ilerleyen süreçte daha detaylı araştırmaların ve istatistiksel analizlerin yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda, yeni yuva alanlarının ve özellikle de ağaçlık alanda üreyen bireylerin bulunması bölgede üreyen bireylerin habitat isteklerinin daha iyi anlaşılmasına ve ileriye dönük koruma çalışmalarının yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Eskişehir ve Ankara’da bulunan aktif yuvaların birbirlerine olan ortalama mesafeleri yıllara göre değişiklik göstermektedir (2021 EY: 14,9 km; 2022 EY: 13,6 km; 2021 AY: 8,7 km, 2022 AY: 3,05 km). Çalışmada 2021 ve 2022 yıllarına ait ortalama yuva uzaklıklarının birbirinden farklı olması, 2022 yılında daha çok yuva bulunması ile açıklanabilir. Eskişehir ve Ankara’da dağılım gösteren yuvalar değerlendirildiğinde ise yuvaların birbirlerine olan mesafelerinin farklı oldukları görülmektedir. Ankara’da Eskişehir’e göre daha geniş enine sahip kaya kütlelerinin olması aynı kaya kütlesi üzerinde birden fazla yuvanın olmasına olanak sağlamaktadır. Bu da Ankara’daki komşu yuvaların birbirlerine olan mesafelerini yakınlaştırmaktadır. Tarboton (1982), Güney Afrika’da bulunan en yakın komşu yuvaların mesafelerini sırasıyla 6,0, 12,5, 13, 20 km olarak bulmuştur. Çalışma alanındaki en yakın komşu yuvalar ise 2021 yılında 135,78 m, 2022 yılında 259 m olarak belirlenmiştir. Rajkovic (2021), Sırbistan’daki en yakın yuvaların birbirlerine olan mesafesini ortalama 2.201,7 m (150-9.460 m) olarak bildirmiştir. Yunanistan’daki en yakın başarılı iki yuvanın birbirlerine olan mesafesi 228 m en uzak iki yuvanın birbirlerine olan mesafesi 4.947 m olarak değerlendirilmiştir. En yakın komşu yuvaların ortalama mesafesi ise 1,09 km olarak bulunmuştur (n=33) (Alexandrou vd., 2016). Çalışma alanındaki ortalama mesafelerle karşılaştırıldığında (2021: 11.879,30 m, 2022: 6967,31 m) Sırbistan ve Yunanistan’daki ortalamanın daha düşük, Afrika’daki ortalama mesafelerin ise çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye’de ormanlık alanda üreyen kara leylek yuvalarının bulunması ve kayalık alanda üreyen bireylerle mesafelerinin karşılaştırılması mesafe farklarının olup olmadığı ve nedenleri konusunda daha sağlıklı yorumlar yapılmasına olanak sağlayacaktır.

4.5. Türler Arası İlişkiler

Kayalık alanda üreyen kara leylek bireyleri kızıl akbaba (*Gyps fulvus*) gibi diğer kayalık alanda üreyen türlerle yuva rekabetine girebilmektedir (Cano Alonso ve Fernandez, 2003). Mevcut çalışma alanı içerisinde üreyen kara leylek bireyleri de küçük akbaba, ak kuyruklu kartal ve gökdoğan gibi kayalık alanda üreyen türlerle aynı habitatı paylaşmaktadır. Eskişehir’de EY10 numaralı yuvanın bulunduğu kayalığın ve Ankara’da AY2 numaralı yuvanın bulunduğu kayalığın hem küçük akbaba hem de kara leylek bireyleri tarafından kullanıldığı gözlemlenmiştir. Özellikle, AY2 numaralı yuvanın küçük akbaba yuvasına oldukça yakın olduğu görülmüştür. Buna rağmen, 2021 yılında aynı kayalık alandaki iki yuvanın da başarılı olduğu tespit edilmiştir. 2022 yılında ise iki yuva da aktivitesini kaybetmiştir.

Türler arası rekabet sonucu rekabette güçsüz olan bireylerin yuvayı terk edip yeni yuva yaptığı veya yeni bir yuvaya yerleştiği bilinse de (Cano Alonso ve Fernandez, 2003) İspanya’da kayalık alanda üreyen kara leylek bireylerinin farklı türlerle girdikleri yuva alanı rekabetinden üreme başarısı yönünden olumsuz etkilenmedikleri görülmüştür (Cano Alonso ve Telleria, 2013). Mevcut çalışma alanında ise türler arası rekabetin olduğuna dair bulguya ulaşılamamıştır. Uzun yıllar boyunca yuvaların takibinin yapılması ve yeni yuvaların bulunmasıyla daha detaylı bilgilere ulaşılabileceği düşünülmektedir. İlerleyen süreçlerde, fotokapan ve kamera gibi ekipmanların yuvalara yerleştirilmesi türe ait daha fazla veri elde edilmesini kolaylaştıracaktır.

4.6. Sonuç

Eskişehir ili ve çevresinde 2021 ve 2022 yıllarında gerçekleştirilen bu çalışma kara leylek türünün popülasyonu üzerine Türkiye’de yapılmış ilk detaylı araştırma özelliği taşımaktadır.

Bu çalışma ile;

- 2021 yılında 12, 2022 yılında ise 31 aktif kara leylek yuvası takip edilmiştir.
- Yuva başarısı 2021 yılında %66,6, 2022 yılında ise %45,1 olarak bulunmuştur.
- Kara leylek çiftlerinin üretkenlik değerleri 2021 yılı için 1,88, 2022 yılı için 2,79 olarak tespit edilmiştir.
- Üreme başarıları 2021 yılı için 1,25, 2022 yılı için ise yine 1,26 olarak belirlenmiştir.

- Yuva alanı tercihlerinde rakım, eğim, ormanlık alanın oransal değeri, tarımsal alanın oransal değeri, yerleşim alanının oransal değeri, en yakın durgun suya uzaklık, en yakın akarsuya uzaklık, en yakın tarımsal alana uzaklık, en yakın köye uzaklık, en yakın tali yola uzaklık ve en yakın ana yola uzaklık kriterlerinin belirleyici olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen veriler ışığında, gelecekte bölgede daha fazla bilim insanı ile hem kayalık hem de ormanlık alanda üreyen kara leylek çiftlerinin yuvalarının belirlenmesine yönelik detaylı çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sayede daha fazla üreyen kara leylek çiftlerinin belirleneceği düşünülmektedir.

Üreme başarısının Hırvatistan, Gemenc (Tukacov vd., 2006), Estonya (Konovalov vd., 2019) ve Sırbistan (Rajkovic, 2021) hariç diğer Avrupa ülkelerinde üreyen popülasyonlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç tüm dünyada düşük endişe statüsünde olmasına rağmen ülkemizde kara leylek popülasyonunun durumunun daha net olarak ortaya konması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, türün hem bölgede hem de daha kapsamlı olarak ülke genelinde durumunun belirlenmesi amacıyla, yuva takiplerinin detaylı olarak en kısa sürede yapılması önemli görülmektedir. Yuva takiplerinden elde edilecek veriler kara leylek türünü tehdit eden koşulların belirlenmesi ve korunmasına yönelik verilerin değerlendirilmesi için son derece gereklidir.

Kara leylek, nesli tehlike altında olan küçük akbaba gibi diğer kayalık alanda üreyen türlerle üreme habitatını, sulak alanda beslenen ve üreyen türlerle de beslenme habitatını paylaşmaktadır. Şemsiye tür olarak kabul edilen kara leyleğin korunması, kendisiyle beraber aynı üreme ve beslenme habitatlarında bulunan birçok türün korunmasına olanak sağlayacaktır. Bu sebeple, kara leylek nesli tehlike altında olan diğer türlerin korunmasında dolaylı bir etkiye sahiptir. Türkiye’de üreyen kara leyleklerin popülasyonu üzerine daha detaylı çalışmaların yapılması diğer tehlikede olan türler açısından da son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

AEWA (2018). “Agreement Text and Annexes”. https://www.unep-aewa.org/sites/default/files/uploads/aewa_agreement_text_2023-2025_mop8.pdf (Erişim Tarihi: 25.03.2022)

Alexandrou, O., Bakaloudis, D.E., Papakosta, M.A., Vlachos, C.G. (2016). Breeding density, spacing of nest-sites and breeding performance of black storks *Ciconia nigra* in Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park, north-eastern Greece. *North-Western Journal of Zoology*, 12(1), 7-13.

Amano, T., Székely, T., Sandel, B., Nagy, S., Mundkur, T., Langendoen, T., Blanco, D., Soykan, C.U., Sutherland, W. J. (2018). Successful conservation of global waterbird populations depends on effective governance. *Nature*, 553(7687), 199-202.

Anna, T.E. (2012). *Breeding and migration of the Black Stork (Ciconia nigra), with special regard to a Central European population and the impact of hydro-meteorological factors and wetland status*. PhD Thesis. Debrecen: University of Debrecen, Juhász-Nagy Pál Doctoral School.

Ardahanlıoğlu, A. (2019). *Davutoğlu-Çayırhan (Nallıhan/Ankara) Bölgesinin Jeolojisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Augutis, D. and Sinkevičius, S. (2005). Application of geographic information system (GIS) technologies in identification of potential nesting habitats of black stork (*Ciconia nigra*). *Acta Zoologica Lituanica*, 15(1), 3-12.

Balaban, S. (2015). *Orta ve Yukarı Sakarya Bölgesi’nde Üreyen Küçük Akbaba (Neophron percnopterus L.)’nın Üreme Ekolojisi ve Besin Tercihi Üzerine Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Balaban, S. and Yamaç, E. (2019). Nest characteristics of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in Middle and Upper Sakarya Region, Turkey. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 12(3), 126-131.

Banas, J., Zieba, S., Bujoczek, M., Bujoczek, L. (2019). The Impact of Different Management Scenarios on the Availability of Potential Forest Habitats for Wildlife on a Landscape Level: The Case of the Black Stork *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758). *Forests*, 10(5), 362.

Birdlife International (2015). Species factsheet: *Ciconia nigra*. Downloaded from http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/erlob/summarypdfs/22697669_ciconia_nigra.pdf (Erişim Tarihi: 20.11.2022)

Birdlife International (2021). European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Birdlife International (2022). Species factsheet: *Ciconia nigra*. Downloaded from <http://www.birdlife.org>, (Erişim Tarihi: 01.02.2022)

Bobek, M., Hampl, R., Peske, L., Pojer, F., Simek, J., Bures, S. (2008). African Odyssey project _ satellite tracking of black storks *Ciconia nigra* breeding at a migratory divide. *J. Avian Biol*, 39, 500-506.

Bokotey, A., Dzubenko, N. and Strus, I. (2021). What is wrong with the protection zone of a 1-km radius around Black Stork *Ciconia nigra* nests?. *SIS Conservation*, (3), 44-49.

Bokotey, A., Strus, I., and Dzubenko, N. (2017). Nesting habitats of Black Stork (*Ciconia nigra* L.) in Ukrainian forest zone (Polissia) revealed by an overlay analysis in GIS. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. (33), 23-32.

Boyla, K.A., Sinav, L. ve Dizdaroğlu D.E. (2019). Türkiye Üreyen Kuş Atlası. WWF-Türkiye, Doğal Hayatı Koruma Vakfı. İstanbul.

Brinson, M.M. and Malvárez, A.I. (2002). Temperate freshwater wetlands: types, status, and threats. *Environmental Conservation*, 29(2), 115-133.

Cabello-Vergel, J., Soriano-Redondo, A., Villegas, A., Masero, J.A., Guzmán, J.M.S., Gutiérrez, J.S. (2021). Urohidrosis as an overlooked cooling mechanism in long-legged birds. *Scientific reports*, 11(1), 1-11.

Cano Alonso, L.S. and Fernandez, M. (2003). The Black Stork (*Ciconia nigra*) in Madrid Region: Status, Population Changes and Reproduction. *Aves*, 40 (1-4): 38-44.

Cano Alonso, L.S., Franco, C., Pacheco, C., Reis, S., Rosa, G., Fernández-García, M. (2006). The breeding population of black stork *Ciconia nigra* in the Iberian Peninsula. *Biota*, 7(1-2), 15-23.

Cano Alonso, S. L. (2002). White-tailed Black Storks in the Iberian peninsula. *Brit. Birds*, 95: 252.

Cano-Alonso, L.S. (2021a). *Ciconia nigra* (Green Status assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021. (Erişim Tarihi: 14.10.2022)

Cano-Alonso, L.S. (2021b). Black Stork: a global stork with an uncertain trend. *SIS Conservation*. (3) 37-39.

Cano-Alonso, L.S. and Telleria, J.L. (2013). Breeding Productivity in Relation to Nesting Substrate and Nest Site Accessibility to Humans in the Black Stork *Ciconia nigra*. *Ardeola*, 60(2), 357-363.

Caro, T.M. and O'Doherty, G. (1999). On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology*, 13(4), 805-814.

Chevallier, D., Baillon, F., Robin, J.P., Le Maho, Y., Massemin-Challet, S. (2008). Prey selection of the black stork in the African wintering area. *Journal of Zoology*, 276(3), 276-284.

Chevallier, D., Handrich, Y., Georges, J.Y., Baillon, F., Brossault, P., Aurouet, A., Massemin, S. (2010). Influence of weather conditions on the flight of migrating black storks. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1695), 2755-2764.

Chevallier, D., Le Maho, Y., Brossault, P., Baillon, F., Massemin, S. (2011). The use of stopover sites by Black Storks (*Ciconia nigra*) migrating between West Europe and West Africa as revealed by satellite telemetry. *J Ornithol*, 152(1), 1-13.

Collen, B., Whitton, F., Dyer, E.E., Baillie, J.E.M., Cumberlidge, N., Darwall, W.R.T., Pollock, C., Richman, N.I., Soulsby, A.M., Böhm, M. (2014). Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global ecology and Biogeography*, 23(1), 40-51.

Cramp, S. and Simmons, K.E.L. (Eds.). (1977). *The Birds of the Western Palearctic. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, Vol. 1*. New York: Oxford University Press.

Czuchnowski, R. and Profus, P. (2008). Distribution, changes in numbers, and breeding biology of the Black Stork *Ciconia nigra* in Poland. *Biota*, 9(12), 5-14.

Çakmak, B., ve Beyribey, M. (2003). Sakarya havzası sulamalarında sistem performansının değerlendirilmesi. *Journal of Agricultural Sciences*, 9(01), 16-124.

Çiftçi, A. (2006). *İzmir'de Leylek Ciconia ciconia (L., 1758) Populasyonunun Tespiti Üzerine Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dallinga, J.H. and Schoenmakers, S. (1987). Regional decrease in the number of white storks (*Ciconia c. ciconia*) in relation to food resources. *Colonial Waterbirds*, 167-177.

Davidson, N.C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), 934-941.

Del Hoyo, J., Elliott, A. and Sargatal, J. (Eds.). (1992). *Handbook of the Birds of the World, Vol. 1*. Barcelona: Lynx Edicions.

Dmitrenok, M. G. and Pakul, P. A. (2018). The Status of Black Stork Population in Belarus Polesie. *VII International Conference on Black Stork Ciconia nigra: programme and abstracts, IUCN-SSC Stork, Ibis and Spoonbill Specialist Group Special Publication 1*, [Cano Alonso, L.S. and Sundar, K.S.G. (Eds.)], Seville, Spain and Mysuru, India: Doñana National Park, Nov. 28-Nov. 30, pp. 11.

Dmitrenok, M., Pakul, P., Viacorka, R., Ostrovski, O., Tarantovich, M., Dombrovski, V. (2021). The impact of climate change on Black Stork (*Ciconia nigra*) population in Belarusian Polesie. *SIS Conservation*, 3, 50-54.

Döndüren, Ö. (2015). *Gediz Nehri Havzası'nda Leylek (Ciconia ciconia L., 1758) Popülasyonunun Tespiti, Popülasyon Değişimlerinin ve Popülasyonu Etkileyen Etmenlerin Belirlenmesi ile Türün Göç Dinamikleri Üzerine Araştırmalar*. Doktora Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T., Lise, Y. (Ed.). (2006), *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Ankara: Doğa Derneği.

Eken, G., Kılıç, D.T. (2004). Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları 2004 Güncellemesi. Ankara: Doğa Derneği.

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

Fleishman, E., Blair, R.B., Murphy, D.D. (2001). Empirical validation of a method for umbrella species selection. *Ecological Applications*, 11(5), 1489-1501.

Fraissinet, M., Bordignon, L., Brunelli, M., Caldarella, M., Cripezzi, E., Giustino, S., Mallia, E., Marrese, M., Norante, N., Urso, S., Visceglia, M. (2018). Breeding population of Black Stork, *Ciconia nigra*, in Italy between 1994 and 2016. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 88(1), 15-22.

Gözler, M.Z., Cevher, F. ve Küçükayman, A. (1985), Eskişehir civarının jeolojisi ve sıcak su kaynakları. *Maden Tetkik Arama Dergisi*, 103, 39-54.

Gruychev, G.V. and Milchev, B. (2017). Black Stork *Ciconia nigra*. *Acrocephalus*, 37 (172/173), 63-77.

Hampl, R., Bures, S., Balaz, P., Bobek, M., Pojer, F. (2005). Food Provisioning and Nestling Diet of the Black Stork in the Czech Republic. *Waterbird*, 28(1), 35-40.

Hancock, J.A., Kushlan, J., Kahl, M.P. (1992). *Storks, Ibises, and Spoonbills of the World*. London: Academic Press.

Helvacı, C. (2010). Geology Of The Beypazarı Trona Field, Ankara, Turkey.

IOC, 2023. IOC World Bird List. Version 13.1 www.worldbirdnames.org (Erişim Tarihi: 01.02.2023)

IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>, (Erişim Tarihi: 21.03.2022)

IUCN, 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. < <https://www.iucnredlist.org>> (Erişim Tarihi: 02.01.2023)

Janic, B., Kaminski, M., Pieniak, D., Strawiak, M., Zielinski, P. (2018). The First Documented Case of Northern Goshawk *Accipiter gentilis* Predation on Black Stork *Ciconia nigra* Nestlings. *VII International Conference on Black Stork Ciconia nigra: programme and abstracts, IUCN-SSC Stork, Ibis and Spoonbill Specialist Group Special Publication 1*, [Cano Alonso, L.S. and Sundar, K.S.G. (Eds.)], Seville, Spain and Mysuru, India: Doñana National Park, Nov. 28-Nov. 30, pp. 28.

Jiguet, F. and Villarubias, S. (2004). Satellite tracking of breeding black storks *Ciconia nigra*: new incomes for spatial conservation issues. *Biological Conservation*, 120, 153-160.

Kahl Jr, M.P. (1963). Thermoregulation in the wood stork, with special reference to the role of the legs. *Physiological Zoology*, 36(2), 141-151.

Kahl, M.P. (1972a). A revision of the family Ciconiidae (Aves). *Journal of Zoology*, 167(4), 451-461.

Kahl, M.P. (1972b). Comparative Ethology of the Ciconiidae. Part 4. The “Typical” Storks (Genera *Ciconia*, *Sphenorhynchus*, *Dissoura*, and *Euxenura*). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 30(3), 225-252.

Kalocsa, B. and Tamás, E. (2001). Addendum to the diet of Black Stork (*Ciconia nigra*) in the Gemenc region of the Danube-Drava National Park, Hungary, 1996-2000. *In Proceedings of III International Black Stork Conference*. Fourneau-Saint-Michel, Belgium.

Kalocsa, B. ve Tamás, E.A. (2003). Conservation Measures for the Black Stork (*Ciconia nigra*) in Hungary, particularly in the Gemenc Region of the Danube-Drava National Park, 1996-2000. *Aves*, 40(1-4), 222-227.

Kalocsa, B. and Tamás, E.A. (2006). An analysis of nesting data of Black Storks *Ciconia nigra* in the Gemenc region of the Danube Drava National Park (1992-2003)", *Biota*, 7(1-2), 47-50.

Kaminski, M., Janic, B., Marszal, L., Banbura, J., Zielinski, P. (2018). Age estimation of black stork (*Ciconia nigra*) nestlings from wing, bill, head, and Tarsus lengths at the time of ringing. *Turkish Journal of Zoology*, 42, 132-136.

Kasperek, M. (1995). *Uludağ*. Birds of Turkey 11.

Kasperek, M. (1996). *Kocaçay Deltası*. Birds of Turkey 12.

Kaymak, H. (2010). *Denizel iklimden karasal iklime geçiş ile yağış şekli ve rejimindeki değişime Çanakkale-Ankara arası örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Konovalov, A., Väli, Ü., Nellis, R., Nurmla, A., Sellis, U., Nellis, R. (2019). Solitude at periphery: lack of partners limits reproduction of the Black Stork (*Ciconia nigra*) at the margin of the distribution range. *Ornis Fennica*, 96(1).

Köse, E. (2012). *Porsuk Çayı Su, Sediment ve Bazı Balık Türlerinde Ağır Metal Miktarlarının Araştırılması*. Doktora Tezi. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Larue, M., Boos, M., Brossard, C., Baillon, F., Boutteaux, J.J., Bernard, J., Chevallier, D. (2016). Migration of juvenile Black Storks: stay with the family or go alone?. *Ringling & migration*, 31(1), 74-76.

Liang, W.L., Zhu, J. and Ren, Z.M. (2019). Complete mitochondrial genome of *Ciconia nigra* (Ciconiiformes: Ciconiidae), a threatened stork in China. *Mitochondrial DNA Part B*, 4(2), 2509-2510.

Liu, M., Kang, C., Yan, C., Huang, T., Song, X., Zhang, X., Yue, B., Zeng, T. (2016). Phylogenetic analysis of the Black Stork *Ciconia nigra* (Ciconiiformes: Ciconiidae) based on complete mitochondrial genome. *Mitochondrial DNA Part A*, 27(1), 261-262.

Lõhmus, A. and Sellis, U. (2003). Nest trees—a limiting factor for the Black Stork (*Ciconia nigra*) population in Estonia. *Aves*, 40(1), 84-91.

Lõhmus, A., Runnel, K., Palo, A., Leis, M., Nellis, R., Rannap, R., Lõhmus, P. (2021). Value of a broken umbrella: abandoned nest sites of the black stork (*Ciconia nigra*) host rich biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 30(12), 3647-3664.

Lõhmus, A., Sellis, U. and Rosenvald, R. (2005). Have recent changes in forest structure reduced the Estonian black stork *Ciconia nigra* population?. *Biodiversity & Conservation*, 14(6), 1421-1432.

Maclean, I.M., Rehfisch, M.M., Delany, S., Robinson, R.A. (2007). The effects of climate change on migratory waterbirds within the African-Eurasian flyway. *BTO Research Report*, 486.

Mohseni, O., Stefan, H.G. and Eaton, J.G. (2003). Global warming and potential changes in fish habitat in US streams. *Climatic change*, 59(3), 389-409.

Moreno-Opo, R., Fernandez-Olalla, M., Guil, F., Arredondo, A., Higuero, R., Martin, M., Soria, C., Guzman, J. (2010). The role of ponds as feeding habitat for an umbrella species: best management practices for the black stork *Ciconia nigra* in Spain. *Oryx*, 45(3), 448-455.

Ocak, A., Orhan, A. ve Özdeniz, E. (2012). Flora of Porsuk Stream and surrounding. *Biological Diversity and Conservation*, 5(2), 41-52.

Özkazanç, N. K., Özay, E. ve Özcan, A. (2019). Balıkdamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Kuş Türleri. *Turkish Journal of Forestry*, 20(4), 341-351.

Per, E. ve Aktaş, M. (2008). Breeding birds of the Inozu Valley in central Turkey. *Bird Census*, 44.

Perktaş, U. ve Ayaş, Z. (2005). Birds of Nallıhan Bird Paradise (Central Anatolia, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 29(1), 45-59.

Plante, C. and Downing, J.A. (1993). Relationship of salmonine production to lake trophic status and temperature. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50(6), 1324-1328.

Porter, R. and Willis, I. (1968). The autumn migration of soaring birds at the Bosphorus. *Ibis*, 110(4), 520-536.

Prokop, U. (2006). Janssen/Hormann/Rohde: Der Schwarzstorch. Westarp Wissenschaften Hohenwarsleben., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=466553>

Puhringer, N. (2003). Black Storks with white tails. *British Birds*, 96, 460-462.

Qashqaei, A.T., Dıbadj, P., Sadeghpour, S., Jomehpour, M., Aslani, J., Kolnegari, M., Gholami, J., Akefi, H., Sakhi, E., Alavi, M., Nejat, F., Ardani, P., Babaki, S., Pirooz, R.S., Ashariuon, A. and Ahmadzadeh, F. (2017). Further breeding records of Black Stork. *Sandgrouse*, 39: 48-52.

Rahel, F.J., Keleher, C.J. and Anderson, J.L. (1996). Potential habitat loss and population fragmentation for cold water fish in the North Platte River drainage of the Rocky Mountains: response to climate warming. *Limnology and Oceanography*, 41(5), 1116-1123.

Rahman, F. and İsmail, A. (2018). Waterbirds: an important bio-indicator of ecosystem. *PJSRR*, 4 (1), 81–90.

Rajković, D. (2021). Distribution Pattern, Nest-Tree Features and Breeding Performance of Population of the Black Stork, *Ciconia nigra* (Ciconiiformes, Ciconiidae), in Northwestern Serbia. *Zoodyversity*, 55(2), 175-184.

RCW, Ramsar Convention on Wetlands. (2018). Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.

Roberge, J.M. and Angelstam, P.E.R. (2004). Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation biology*, 18(1), 76-85.

Sala, O.E., Stuart Chapin, F.I.I.I., Armesto, J.J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R.B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D.M., Mooney, H.A., Oesterheld, M., LeRoy Poff, N., Sykes, M.T., Walker, B.H., Walker, M., Wall, D. H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774.

Saltabaş, L., Işık, S., Şaşal, M., Doğan, E. (2003). Aşağı Sakarya Nehrinde Akım Değişimlerinin İncelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 9-15.

Siegfried, W.R. (1967). The distribution and status of the Black Stork in southern Africa. *Ostrich*, 38(3), 179-185.

Simberloff, D. (1998). Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era?, *Biological Conservation*, 83(3), 247-257.

Slikas, B. (1997). Phylogeny of the Avian Family Ciconiidae (Storks) Based on Cytochrome b Sequences and DNA–DNA Hybridization Distances. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 8(3), 275-300.

Smeraldo, S., Bosso, L., Fraissinet, M., Bordignon, L., Brunelli, M., Ancillotto, L., Russo, D. (2020). Modelling risks posed by wind turbines and power lines to soaring birds: the black stork (*Ciconia nigra*) in Italy as a case study, *Biodiversity and Conservation*, 29, 1959–1976.

Sörhammar, M. (2015). *GIS-based modelling to predict potential habitats for black stork (Ciconia nigra) in Sweden*. Master Degree Thesis. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Forest Science.

Strazds, M. (2011). *Conservation Ecology of the Black Stork in Latvia*. PhD Thesis. Riga: University of Latvia, Faculty of Biology.

Strazds, M. and Kuze, J. (2016). Use of trail-cameras in studies of Black Stork behavior and ecology: gains, limitations and the first essential results. *Ornithos Horssérie*, 1: 12-13.

Strazds, M. and Ose, L. (2018). New Data on Black Stork Nest Predators in Latvia. *VII International Conference on Black Stork Ciconia nigra: programme and abstracts, IUCN-SSC Stork, Ibis and Spoonbill Specialist Group Special Publication 1* [Cano Alonso, L.S. and Sundar, K.S.G. (Eds.)], Seville, Spain and Mysuru, India: Doñana National Park, Nov. 28-Nov. 30, pp. 29.

Şen, B. (2012). *Breeding Ecology Of The Egyptian Vulture (Neophron percnopterus) Population In Beypazarı*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tamás, E.A. and Kalocsa, B. (2003). Management-related problems of floodplain habitats for the Black stork (*Ciconia nigra*). *Large Rivers*, 483-490.

Tamás, E.A. and Kalocsa, B. (2006). The diet of young and feeding places of adult's Black Storks *Ciconia nigra* in Gemenc. *Biota*, 7(1-2), 103-107.

Tarboton, W. (1982). Breeding status of the Black Stork in the Transvaal. *Ostrich*, 53(3), 151-156.

Tarım Orman Bakanlığı. (2019). *Balıkdamı Sulak Alanı Sulak Alan Yönetim Planı*. Eskişehir: Doğa Araştırmaları Derneği İktisadi İşletmesi.

Tekkanat, İ. ve Sarış, F. (2015). Porsuk Çayı Havzasında akarsu akımlarında gözlenen uzun dönemli eğilimler. *Türk coğrafya dergisi*, (64), 69-83.

Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Williams, S.E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427(6970), 145-148.

Treinyš, R., Lõhmus, A., Stončius, D., Skuja, S., Drobelis, E., Šablevičius, B., Rumbutis, S., Dementavicius, D., Narusevicius, V., Petraska, A., Augutis, D. (2008). At the border of ecological change: status and nest sites of the Lithuanian Black Stork

Ciconia nigra population 2000–2006 versus 1976–1992. *Journal of Ornithology*, 149(1), 75-81.

Tucakov, M., Kalocsa, B., Mikuska, T., Tamas, A.E., Žuljević, A., Erg, B., Deme, T. (2006). The black stork *Ciconia nigra* between the Sio Channel and the Drava River in the central Danube floodplain: transboundary monitoring and protection plan. *Biota*, 7(1-2), 109-118.

Turan, L. (2016). Ankara Nallıhan Örneğinde Yaban Hayatı Envanteri. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 9-16.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği. (2012). *Karasu Kıyı Alanı Kıyı Daralması Sorunu*. Ankara: Mattek Basım Yayın Tanıtım Tic. San. Ltd. Şti.

Ullman, M. (1999). Black Stork with white tail. *Brit. Birds*, 92, 164.

Van de Pol, M., Vindenes, Y., Sæther, B.E., Engen, S., Ens, B.J., Oosterbeek, K., Tinbergen, J.M. (2010). Effects of climate change and variability on population dynamics in a long-lived shorebird. *Ecology*, 91(4), 1192-1204.

Vlachos, C.G., Bakaloudis, D.E., Alexandrou, O.G., Bontzorlos, V.A. and Papakosta, M.A. (2008). Factors affecting the nest site selection of the black stork, *Ciconia nigra* in the Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, north-eastern Greece. *Folia Zoologica*, 57(3), 251.

Vogrin, M. ve Dyczkowski, J. (2000). Unusual coloration of the Black Stork *Ciconia nigra*. *Biota*, 75.

Wetlands International. (2006). *Waterbird Population Estimates – Fourth Edition*. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

Winkler, D. W., S. M. Billerman, and I. J. Lovette (2020). Storks (Ciconiidae), version 1.0. In *Birds of the World* (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Woodward, G., Perkins, D.M. and Brown, L.E. (2010). Climate change and freshwater ecosystems: impacts across multiple levels of organization. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1549), 2093-2106.

WUP, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2019. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision* (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations.

Yağmurlu, F. ve Helvacı, C. (1994). Sedimentological characteristics and facies of the evaporite-bearing Kirmir Formation (Neogene), Beypazari Basin, central Anatolia, Turkey. *Sedimentology*, 41(5), 847-860.

Yamaç, E. (2004). *Türkmenbaba Dağındaki Karaakbaba Aegyptius monachus L. 'un Populasyon Biyolojisi Üzerine Araştırmalar*. Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yusefi, M., Hashemi, S., Hafezi, K., Qashqaei, A. T. (2020). New nest sites of Black Stork *Ciconia nigra* in Khuzestan Province, Iran. *Sandgrouse*, 42, 122-124.

Zhang, Y., Fox, A.D., Cao, L., Jia, Q., Lu, C., Prins, H. H., de Boer, W.F. (2019). Effects of ecological and anthropogenic factors on waterbird abundance at a Ramsar Site in the Yangtze River Floodplain. *Ambio*, 48(3), 293-303.

Zhao, Q., Boomer, G.S., Royle, J.A. (2019). Integrated modeling predicts shifts in waterbird population dynamics under climate change. *Ecography*, 42, 1470-1481.

Zieliński, P. (2006). The role of forest reserves in the protection of the Black Stork *Ciconia nigra* in central Poland. *Biota*, 7(1-2), 119-123.

http-1: <https://www.mgm.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 14.12.2022)

http-2: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (Erişim Tarihi: 20.11.2022)

ÖZGEÇMİŞ

ORCID NO: Lütfen doldurunuz

Ad Soyad : Yılmaz ACET

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2019, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümü

