

T.C.

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ARAS VADİSİ'NDEN GÖÇ EDEN PASSERİFORMES (AVES) TAKIMINA AİT
BAZI TÜRLERİN YÖN TERCİHLERİNİN BELİRLENMESİ**

SEDAT İNAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

DANIŞMAN

Dr. Çağan Hakkı ŞEKERCİOĞLU

OCAK-2010

KARS

Bu tez çalışması 2008 FEF 04 numaralı proje ile Kafkas Üniversitesi ve “Kars-Iğdır Doğal Zenginlik Projesi” kapsamında Kuzey-Doğa Derneği tarafından desteklenmiştir.

T.C.

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ARAS VADİSİNDEN GÖÇ EDEN PASSERİFORMES (AVES) TAKIMINA AİT
BAZI TÜRLERİN YÖN TERCİHLERİNİN BELİRLENMESİ**

SEDAT İNAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

DANIŞMAN

Dr. Çağan Hakkı ŞEKERCİOĞLU

OCAK-2010

KARS

T.C. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Sedat İnak'ın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK ve Dr. Çağan Hakkı ŞEKERCİOĞLU'nun danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığı "Aras Vadisi'nden Göç Eden Passeriformes (Aves) Takımına Ait Bazı Türlerin Yön Tercihlerinin Belirlenmesi" adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Yönetmeliği uyarınca oy kabul edilmiştir.

...../...../.....

Adı-Soyadı

İmza

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

.....

Üye : Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR

.....

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinden tezin hazırlanmasına kadar geçen her aşamada bana yardımcı olan Uzman Biyolog Kiraz Erciyas'a,

Lisansüstü Öğrenimim süresince bilgi ve tecrübesinden yararlandığım danışman hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali Kırpık ve Dr. Çağan Hakkı Şekercioğlu'na,

Bu araştırmayı maddi yönden destekleyen Kafkas Üniversitesi ve “Kars-Iğdır Doğal Zenginlik Projesi” kapsamında faaliyet gösteren Kuzey-Doğa Derneği ile değerli çalışanları, arkadaşlarım Emrah Çoban, Önder Cırık, Yakup Şaşmaz ve Ümit Durdu'ya,

Araştırma esnasında halkalama çalışmalarında bilgi ve tecrübesinden yararlandığım Usta Halkacı Nizamettin Yavuz'a,

Araştırma esnasında deneylerin yapılmasında yardımcı olan arkadaşlarım Fatih Mahmutoğlu, Tuğçe Kara ve Aras Halkalama İstasyonu'nda görev alan tüm gönüllülere,

Bu çalışmanın yürütüldüğü Iğdır-Tuzluca-Yukarı Çıyıklı Köyü sakinlerine,

Aldığım tüm kararlarda beni destekleyen canım annem ve babama teşekkür ederim.

KARS-2010

SEDAT İNAK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİ	5
1.1 Göç	5
1.2 Kuş ve Göç	5
1.2.1 Kuşlar Neden Göç Eder?	7
1.2.2 Göçün Evrimi	8
1.2.3 Göçün Genetik Temelleri	9
1.2.4 Göç Şekilleri	11
1.2.5 Göçe Hazırlık	12
1.2.6 Göçün Zamanlaması	14
1.2.7 Göçün Stratejileri	15
1.2.8 Göç Araştırma Yöntemleri	17
1.2.8.1 Gözlem	17
1.2.8.2 Ay Gözlemi	18
1.2.8.3 Avlanma ve Koleksiyon Oluşturma	18
1.2.8.4 Ötüşler	19
1.2.8.5 İzotop Oranları	19
1.2.8.6 Kuş Paraziti	19
1.2.8.7 Radyo ve Uydu Vericileri	19

1.2.8.8 Radar	20
1.2.8.9 Halkalama	21
1.2.9 Oriyantasyon ve Navigasyon	21
1.2.9.1 Güneş Pusulası	25
1.2.9.2 Yıldız Pusulası	26
1.2.9.3 Manyetik Alan	26
3. MATERYAL VE METOT	28
3.1 Çalışma Alanı	28
3.2 Metot	29
3.2.1 Çalışma Süresi	29
3.2.2 Çalışma Şekli	29
3.2.3 Çalışmanın Yapılışı	31
3.2.4 Veri Analizi	37
4. BULGULAR	39
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	52
6. KAYNAKLAR	58
7. EKLER	64
8. ÖZGEÇMİŞ	67

ÖZET

Bu çalışma, 2007 yılı sonbahar göç dönemi ile 2008 yılı ilkbahar ve sonbahar göç döneminin 15 Mart – 30 Mayıs ve 15 Ağustos – 30 Ekim tarihleri arasında, Iğdır-Tuzluca-Yukarı Çıyrıklı Köyü'nde, Aras Nehri kıyısında yapılmış olup göç eden Passeriformes (Aves) türlerine ait bireylerin yön tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Belirtilen tarihlerde 25 türden 548 bireye Busse deney kafesleriyle oriyantasyon deneyleri yapılmıştır.

Deneylein sonucunda kuşların Sonbahar döneminde güney-batı yönüne, İlkbahar döneminde ise kuzey yönüne doğru yönelim gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Iğdır, Aras Vadisi, Oriyantasyon, Busse Deney Kafesleri, Kuş Göçü

ABSTRACT

This study was conducted during the 2007 autumn and 2008 spring and autumn migrations between March 15th to May 30, and August 15 to October 30 at the Aras River Bird Research and Education Center, Yukarı ıyıklı Village, Tuzluca district, Iğdır province. I investigated directional preferences of migratory songbirds (order Passeriformes). For this purpose I tested the directional preferences of 548 birds from 25 species, using the Busse flat orientation cage.

The results of these orientation tests showed that birds tested in the autumn season of 2007 and 2008 oriented their migrations to the southeast while birds migrating in spring 2008 oriented towards the north.

Key words: Iğdır, Aras Valley, Orientation, Busse cages, Bird Migration

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1 2007 yılı sonbahar dönemine ait bütün türlerin aktivite grafiği.....	41
Şekil 4.2 2008 yılı ilkbahar dönemine ait bütün türlerin aktivite grafiği.....	42
Şekil 4.3 2008 yılı sonbahar dönemine ait bütün türlerin aktivite grafiği.....	43
Şekil 4.4 <i>Acrocephalus palustris</i> türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri.....	44
Şekil 4.5 <i>Phylloscopus trochilus</i> türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri.....	45
Şekil 4.6 <i>Sylvia atricapilla</i> türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri.....	45
Şekil 4.7 <i>Sylvia borin</i> türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri.....	46
Şekil 4.8 <i>Sylvia communis</i> türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri.....	47
Şekil 4.9 <i>Phylloscopus lorenzii</i> türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri.....	48
Şekil 4.10 Genç ve erişkinlerin aktivite dağılımları.....	49
Şekil 4.11 Az (0,1,2) ve orta (3,4,5) yağ skoruna sahip kuşlarda aktivite dağılımları..	50

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Resim 2.1 Göç huzursuzluğunun (zugunruhe) belirlenmesini sağlayan cihaz.....	22
Resim 2.2 Emlen kafesi deney düzeneği.....	23
Resim 2.3 Busse kafesi deney düzeneği.....	23
Resim 3.1 Aras Kuş Araştırma ve Eğitim Merkezi.....	28
Resim 3.2 Seri ağlar.....	30
Resim 3.3 Busse deney kafesi ve oriyantasyon deney düzeneği.....	33
Resim 3.4 Busse deney kafesinin streç film ile sarılması.....	34
Resim 3.5 Deneylerin yapıldığı alan.....	35

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 4.1 Deney yapılan türler ve Ki-kare (χ^2) testi sonrasında ($p<0.01$ için) aktivitenin rastgele olmadığı belirlenen bireyler (N_d) ile değerlendirilme dışı bırakılan bireylerin (n.s.) sayıları.....	39
Tablo 4.2 Deney yapılan kuşlarda yaş durumu.....	49
Tablo 4.3 Deney yapılan kuşlarda yağ skoru dağılımı.....	51
Tablo 4.4 Deney yapılan kuşlarda deney sırasındaki rüzgar yönünün dağılımı.....	51

1.GİRİŞ

Kuş göçleri geçmiş zamanlardan beri insanların ilgisini çekmiş ve hayal gücünü canlandırmıştır. Bu konudaki kaydedilmiş gözlemler yaklaşık 3000 yıl öncesine, Hesiod, Homer, Herodotus ve Aristo zamanlarına kadar uzanmaktadır [1].

Eski Yunan doğa bilimci ve filozof Aristo, kuş göçü konusundaki gözlem ve yazıları bilinen ilk araştırmacı olup konuyu değişik şekillerde ele almıştır. Sıcak bölgelerde bulunan birçok kuşun üreme zamanı kuzeye, kuzeydeki kuşların ise kışın güneye gittiklerini kaydetmiştir. Romalı doğa bilimci olan Pliny "*Historia Naturalis*" adlı kitabında, Aristo'nun göç hakkında yazdıklarından çokça bahsetmiş ve bazı Avrupa türlerinin göçü hakkında kendi gözlemlerini de eklemiştir. Kuşların kışın kış uykusuna yattıkları, bataklıklara gizlendikleri ve havalar ısındığında tekrar ortaya çıktıkları, bir türün diğerine dönüştüğü gibi yaygın olarak bilinen bazı inanışlar Aristo tarafından önceleri şiddetle savunulmuştur. Araştırma ve gözlemler arttıkça, kuşların kış uykusuna yatmadığı, kırlangıcın atmacaya dönüşmediği ortaya çıkmış ve kuş göçü hakkındaki çalışmalar değişik boyut kazanmıştır [1].

En iyi bilinen canlılardan olan kuşlar, çevre sağlığının da en önemli göstergelerindedir. Kuşların sayılarındaki azalmalar, genellikle ciddi çevresel sorunların habercisidir. Her ne kadar sistematik kuş sayımları faydalı olsa da, kuşları halkalamadan, sayılarındaki değişiklikleri kesin artış ve azalışlara bağlamamız çok zordur. Halkalama, her kuşa bir kimlik numarası vererek, kuşlar için bir nevi nüfus sayımı yapmamızı sağlar. Halkalanan kuşların verileri matematiksel modellerle incelenerek, kuşların sayılarında artış ve azalışlar kesin olarak tespit edilebilir. Ama bunun için, halkalamanın düzenli ve bilimsel olarak, değişmeyen noktalarda yıllarca yapılması gerekmektedir. 1889'da bir Danimarkalı öğretmen olan Mortensen'in sığırcık (*Sturnus vulgaris*) yavrularına taktığı ev yapımı halkalarla başlayan modern halkalama süreci, şimdi yüzden fazla ülkede binlerce halkacıyı kapsamaktadır [2].

Avrupa'da 40 yıldan fazla faaliyette olan istasyonlar vardır. Halkalama istasyonlarının verileri binlerce bilimsel makaleyle sonuçlanmış, küresel ısınmanın etkilerinin de ilk habercilerinden olmuştur. Halkalanan göçmen kuşlar, başka noktalarda yakalanarak, kuşların göç yollarının tespitini de mümkün kılar. Doğal tarih biliminin altın çağı olan 19. yüzyıla kadar, kuşların göç ettiği tam olarak anlaşılmamıştı. Ortaçağda Avrupalılar, kırlangıçların sonbaharda deniz altına dalıp, ilkbaharda tekrar çıktıklarını, bazı kuşların ise kış geldiğinde fareye dönüştüğünü sanıyorlardı. Kuşların göç ettiklerine dair ilk bilimsel deliller, Afrikalıların başka niyetlerle "markaladıkları" ak leyleklerden (*Ciconia ciconia*) geldi. Avlamak için leyleklere atılan oklar bazen leyleklere saplanıyor ama öldürmüyordu. Bu halde Avrupa'ya göç eden leyleklerdeki oklar, Afrika kültürlerini giderek daha iyi tanıyan kâşifler tarafından tanımlanmaya başladı ve leyleklerin Afrika'dan geldiği anlaşıldı. Öyleki Almanca da "oklu leylek" anlamını taşıyan "Pfeilstorch" kelimesi sözlüğe girdi. Kayıtlara geçmiş ilk "oklu leylek", 1822'de Almanya'nın Klütz köyü yakınlarında, boynunda bir okla uçarken görüldü. Doldurulmuş halini Rostock Üniversitesi Müzesi'nde görebilirsiniz: (<http://www.biologie.uni-rostock.de/zoologie/sammlung.htm>)

Neyse ki göç yollarını araştırmak için artık kuşlara ok saplamaya gerek kalmadı. Kuşların neredeyse hissetmeyeceği kadar hafif (en ufakları 0,1 gram altında) ve numaralı alüminyum (su kuşları için paslanmaz çelik) halkalar sayesinde, kuşların inanılmaz yolculuklarını takip edebiliyor, kaç yıl yaşadıklarını tespit ediyor, sayılarındaki değişimleri kesin olarak ölçebiliyoruz [2].

Her yıl yaklaşık 50 milyar kuş binlerce kilometre kat ederek göç etmektedir. Kuş göç rotaları dünyanın neredeyse tüm yüzeyini kaplamaktadır. Kuşlar okyanus, çöl, sıradağ ve buzul gibi pek çok ekolojik engeli aşarak göç etmektedir [3]. Dünyadaki yaklaşık 10,000 kus turunun %18'i uzun mesafe göçmenidir ve bu türlerin %10'nun soyu, tehlike altındadır [4].

Kuş göç araştırmaları kuşların kıtalararası hareketlerinin aydınlatılmasında kullanılmaktadır. Yakalama ve halkalama yöntemleri ile geri bildirimlerin analizi sonucunda genel olarak göçlerin nereden nereye ve hangi yoldan yapıldığı soruları yanıtlanmıştır [5].

Diğer taraftan değişik teknikler kullanılarak çok sayıda araştırma yürütülmesine karşı kuşların yönlerini nasıl buldukları sorusu henüz tam olarak cevaplanamamıştır [3]. “Wiltschko ve Wiltschko, yaptıkları deneylerle kuşların göç yönlerini, genetik olarak kontrol edilen endojen faktörlere bağlı olarak bulduklarını söylemişlerdir [6, 7, 8]. Hilgerloh, Berthold, Rabol, Liechti ve ark.), Schmidt-Koenig ve diğer birçok araştırmacı göç yönünün içsel bir program kullanılarak kontrol edildiğini ifade etmişlerdir. Bunlardan bazıları içsel programın yanında kuşların mutlaka dış çevreden de faydalandığını ileri sürmüşlerdir [9, 10, 11, 12, 13]. Wiltschko ve Wiltschko , kuşların manyetik alan, yıldızlar ve güneş gibi pusula bilgilerini de kullanarak yönlerini bulduklarını yaptıkları çalışmalarla ortaya koymuşlardır [7, 14, 15]. Lack, Eastwood, Sandberg ve Holmquist ve Rabol, yapılan çalışmalarla kuşların pusula bilgileri ve endojen faktörler dışında yerel coğrafyadan da faydalanarak yollarını bulabileceklerini saptamışlardır [16, 17, 18, 19].

Gece göç eden kuşların yön tercihlerinin ve göç huzursuzluğunun (Zugunruhe), yani göç hareketi belirtilerinin araştırılmasında Kramer ve Sauer’in kullandığı oriyantasyon deney kafesleri 1940’lı yılların sonlarından itibaren standart bir yöntem olarak kullanılmaya başlanmıştır. Oriyantasyon kafeslerinin teknik donanımı zaman içinde gelişme göstermiş ve sadece bir tünekten oluşan kafesler yerini elektrikli sayaçlarla ve video kameralarıyla donatılmış kafeslere bırakmıştır. Emlen ve Emlen’in geliştirdiğı basit ve arazi koşullarında deney yapmaya elverişli olan yeni bir kafes düzeneği, oriyantasyon konusunda yapılan araştırmaları hızlandırmıştır. Emlen kafesi düzeneğinin kuşun strese neden olacak şekilde tasarlandığı düşünceleri zamanla artmaya başlayınca, Busse yeni bir kafes düzeneği geliştirmiştir. Busse, bu düzeneğin oldukça basit olduğunu ve kuşun stresine neden olan konik duvarın ortadan kaldırılarak deneyin düz

bir zeminde yapıldığını ifade etmiştir. Bu kafeste kuş düz bir zeminde durmakta olup, etrafı streç film ile kaplı deney kafesi üzerine gaga ve tırnak izleri bırakarak ve bu şekilde kuşun yön tercihi araştırmalarının yürütüldüğü ifade edilmiştir [20].

Berthold, kuşların önüne coğrafik engeller çıktığı takdirde buna uygun olarak yönlerinde düzetmeler yaparak göçlerinin kolaylaştırabileceklerini ifade etmiştir. Bunun yanında yön tercihlerine yaş, rüzgar yönü, yağlanma miktarı gibi bilgilerin de etkili olduğu değişik araştırmalarla ortaya konulmuştur [21, 22, 23].

Oriyantasyon kafesleri ile test edilen kuşların gösterdikleri yön tercihlerinin değişik koşullara bağlı olarak ortaya çıkabileceği bilinmektedir. Test sonuçları kalıtsal olarak ifade edilen rotanın yönünü gösteriyor olabileceği gibi yerel coğrafya, hava koşulları, beslenme koşulları, yaş ve cinsiyete bağlı olarak da ortaya çıkan yön tercihinin de ifade ediyor olabilmektedir. Bu nedenle oriyantasyon kafesinin belli bir bölgede gösterdiği yönün neyi ifade ettiğinin de ayrıca araştırılması hem yöntemsel açıdan hem de elde edilen verilerin yorumlanması açısından önemlidir [24].

Bu çalışmada 2007 ve 2008 yılları Sonbahar ve İlkbahar dönemlerinde Iğdır ilinde bulunan Aras Halkalama İstasyonu'nda Busse deney kafesleri kullanılarak oriyantasyon deneyleri yapılmıştır. Uzun mesafe ve kısa mesafe göçmen türlerin nasıl bir yön tercihi gösterdikleri, yıllara, yaşa ve hava koşullarına bağlı olarak bu yön tercihinde değişiklikler olup olmadığı değerlendirilmiş ve kuşların kışlama ve üreme bölgeleri de dikkate alınarak gösterdiklerini yönelimler değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİ

2.1 Göç

Göç, belli iki coğrafi bölge arasında düzenli tekrarlanan nüfus hareketi olarak tanımlanabilir [25]. Göç; düzenli olmalı, popülasyonun büyük bir kısmını ilgilendirmeli ve belli coğrafi bölgeler arasında olmalıdır. Pek çok kuş türünde görülen ve üreme sonrası genç bireylerin çevreye yayılmalarını tanımlayan “saçılma” (dispersal) göç sayılmaz. Mevsimsel uzun mesafe göçleri balinalar (Cetacea), kıkırdaklı balıklar (Chondrichthyes), kemikli balıklar (Osteichthyes), deniz kaplumbağaları (Chelonia), yarasalar (Chiroptera), kelebekler (Lepidoptera), yusufçuklar (Odonata) ve Afrika’daki çeşitli antilopları (Bovidae) içine alan birçok omurgalı ve omurgasız hayvan türlerinde görülmektedir [3].

2.2 Kuş ve Göç

Kuşlar neredeyse tüm dünyada yayılış göstermektedir ve göç yolları, tüm dünyayı bir ağ gibi kaplamaktadır. Kuşlar, göç mevsiminde dünyanın çevresine karşılık gelen mesafeleri kat ederek, çölleri, dağları, okyanusları ve buzul alanları aşarlar. Yılın her ayında dünyada herhangi bir yerde mutlaka göç eden kuşlar vardır [3].

Aynı türün farklı coğrafyalarda yaşayan popülasyonları göç davranışını sonradan kazanabilir ya da kaybedebilir. Örneğin küçük iskete (*Serinus serinus*) son yüzyıl içinde Akdeniz havzasından kuzeye, Avrupa’ya yayılmış ve üreme alanı daha kuzeye doğru

genişlemiştir. Atasal Akdeniz popülasyonu yerliken, yeni Kuzey popülasyonları artık göçmen olmuşlardır [26].

Kışı geçirmek için kuşlar değişik stratejiler geliştirmişlerdir: Bazı kuşlar dünyanın diğer ucuna kadar göç ederken bazıları sadece yakın mesafelere göç etmekte ve diğerleri ise kışı üreme alanlarında geçirmektedir. Bazı türlerde ise daha kuzeyde yaşayan popülasyonların göçmen, daha güneydekilerin ise yerli olduğu görülmektedir. Kısmi göçmenlik denilen bu durum özellikle tohumlar ve meyveyle beslenen türlerde görülmektedir [3].

Genç ve ergin bireylerde de göç şekilleri belirgin farklılık göstermektedir. Örneğin kızkuşu (*Vanelus vanellus*) ve öter ardıçta (*Turdus philomelos*) olduğu gibi gençler ergin bireylere göre daha uzağa göç etmektedir. Bazı yıllarda uygun iklim koşulları ve yeterli besin bulunması durumunda ergin baştankara (*Parus sp.*) bireyleri üreme alanında kalırken yavruları göç etmektedir [3].

Kırlangıç (*Hirundo rustica*) ve kuyrukkakan (*Oenanthe oenanthe*) gibi uzun mesafe göçmenleri her yıl göç sırasında üreme ve kışlama alanları arasında gidip gelirken 20.000 ile 30.000 km gibi mesafeleri kat etmektedir. Uzun mesafe göç etme konusunda rekor her yıl ortalama 70.900 km (hatta bir birey de 81.600 km) uçarak Kuzey Kutbu ile Güney Kutbu arasında mekik dokuyan kutup sumrusuna (*Sterna paradisaea*) aittir. Yaklaşık 25 yıl yaşayan kutup sumruları böylece tüm ömürleri boyunca 2 milyon km yol kat ederler [3, 27, 28].

2.2.1 Kuşlar Neden Göç Eder?

Göç, olanca risklerine karşın birçok kuş için vazgeçilmezdir. Uzun göç yolculuğunu tamamlamak için harcanan enerjinin yanı sıra yorgunluk, kaybolma, yırtıcılara yem olma gibi riskleri nedeniyle tehlikeli bir girişimdir. Kuzey yarımküreden güneye göç eden küçük kuşların yarısından fazlası geri dönemeyip ölürlere [26].

Genellikle kuş göçleri, üreme ve üreme dışı dönemlerin aynı bölgede geçirilmesinin avantajlı veya mümkün olmadığı durumlarda görülmektedir. Göçün iki avantajı vardır; 1) Uygunsuz / kötü çevre koşullarından sakınıp uygun / iyi çevre koşullarına ulaşmak, 2) Aşırı rekabetten kaçınmak [25].

Göç sayesinde kuşlar, dünyanın farklı yörelerindeki mevsimlik beslenme ve yuvalanma olanaklarından faydalanmaktadırlar. Yüzlerce ya da binlerce km uçan kuşlar, kuzeydeki şiddetli soğuklar ve uzun geceler yerine güneydeki ılıman ve bol güneşli iklime ulaşabilmektedirler. Tersine, yazın güneydeki nemli-boğucu sıcaklardan uzaklaşarak kuzeydeki uzun ve serin günlerden, en önemlisi de besin bolluğundan faydalanabilmektedirler [28].

ılıman ve tropikal bölgelerde yerli kuş popülasyonlarının yoğunluğu özellikle üreme sırasında yüksek rekabet oluştururken, daha az türe sahip kuzey enlemlerinde bu rekabet daha düşüktür. Bu bakış açısına göre, kuzey enlemlerdeki çoğu göçmen kuş türleri kuzeydeki geçici besin bolluğundan faydalanan tropikal kökenli kuşlardır [26].

Göç, yılın rekabete dayalı zamanında, sınırlı besin kaynağı ve yaşam alanı nedeniyle ortaya çıkabilecek popülasyon baskısını önlemektedir [3].

Ayrıca göç daha az avcı, parazit ve patojen olan yerlere ulaşmayı da sağlamaktadır [3, 28].

2.2.2 Göçün Evrimi

Kretase döneminde, uçuş yeteneği olmayan *Hesperornis*'ler muhtemelen uzun mesafe göçleri yapıyorlardı. Perde ayaklı ve oldukça indirgenmiş kanatlarla donatılmış, balıkla beslenen bu türlerin fosilleri Kuzey Amerika'da bulunmuştur. Fosillerin bulunduğu koşullara bakılarak, günümüzdeki birçok su kuşu gibi bu kuşların da üremek için daha yüksek enlemlere göç ettikleri varsayılmaktadır [3]. Eğer bu varsayım doğru kabul edilirse, kuş göçünün yaşı kuşların kendisi ile aynı yaşta denilebilir [29].

Kuş göçünün ilk ortaya çıkışına dair çeşitli görüşler vardır. Bu görüşlerden biri, kuzey enlemlerde evrimleşen kuşların Pleistosen buzulları nedeniyle yeşil alanlar aramak için güneye gitmek zorunda olduğunu ve böylelikle günümüzdeki geleneksel sonbahar göçünün ortaya çıktığını ifade eder. Diğer bir görüşe göre ise tropiklerde evrimleşen kuşlarda, özellikle üreme döneminde kısıtlı besin kaynaklarının varlığı nedeniyle oluşan popülasyon baskısı, kuşları her ilkbahar besin bakımından zengin alanlara, yani kuzeye göç etmek durumunda bırakmıştır. Kuş göç davranışının ortaya çıkış yerinin ise tropikler olduğu konusunda günümüzde şüphe götürmez kanıtlar vardır [3].

Kuş göçü aşağıdaki nedenlerden bir ya da birkaçına bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

- 1- Çok eskilerde meydana gelen olaylar sonrası çevre koşullarının değişmesi, özellikle buzul devirleri ve kıtaların kayması gibi olaylar,
- 2- Başka bir yerde az ya da çok uzak mesafede bulunan uygun kaynakların varlığı,
- 3- Nektar ve meyvelerin mevsimsel olarak oluşmaları,
- 4- Mevsimsel kaynaklar için türler arası rekabetin mevcudiyeti,
- 5- Mevsimsel kaynaklar için tür içi rekabetin mevcudiyeti,
- 6- Genetik kontrollü dürtü ve tetiklemeler; her organizmada genetik olarak belirlenen bir “göç eşiği” bulunur ve kötüye giden çevre koşullarının ortaya çıkması halinde türü göç etmeye sevkeder [3].

Literatürde, yerli türlerden göçmen türlerin ortaya çıkışına neden olan davranış değişikliğini açıklamak için iki varsayım yer almaktadır: a) davranış değişikliğine neden olan mutasyonlar, b) dağılma (dispersal) hareketlerinin, özellikle de yerli kuşlarda görülen ‘gençlerin saçılması’ (Jugendstreuung) davranışının, yerini zamanla göç davranışına bırakmasıdır [3]. Göç rotaları, çoğu zaman kuş türlerinin uzak geçmişteki yayılma hareketlerini yansıtırlar. Örneğin Grönland'ın ve Alaska'nın tundra çayırlarını Avrasya'nın iki farklı ucundan gelerek kolonize eden kuyrukkakanlar (*Oenanthe oenanthe*), kışlamak için çok daha yakın olmasına karşın Kuzey Amerika yerine okyanusu aşarak atalarının bir zamanlar geldiği Avrupa kıtası üzerinden Afrika'ya gitmeyi yeğlerler. Kuzeybatı yayılışının ucu İskandinavya'ya ulaşan Kuzey Çıvgını (*Phylloscopus borealis*) ise Asya'yı boydan boya çapraz bir rotada kat ederek kışın Güneydoğu Asya'ya ulaşır [28].

2.2.3 Göçün Genetik Temelleri

1960'lı yılların sonlarına doğru bazı araştırmalar sırasında kuş göç davranışlarının sadece beslenme, yuva bulma gibi çevresel sebeplerden değil, aynı zamanda kalıtsal

nedenlerden kaynaklandığının farkına varılmıştır. Kuşlarda içsel bir saatin, onların yıllık döngülerinin farkına varmalarını sağladığı ve göç aktivitesini başlattığı ortaya konmuştur. Ardından da değişik çaprazlama ve laboratuvar deneyleri yapılarak bu konunun daha fazla aydınlatılması sağlanmıştır [3].

Vücut ağırlığı, kanat uzunluğu ve tüy değişim stratejisi gibi göçle ilgili bazı özelliklerin genetik kökenli olduğu yapılan deneylerle belirlenmiştir [30, 31].

Bazı deneyler sonrasında kuş göçünün genetik temelleri üzerine daha fazla açıklama yapmak mümkün olmuştur:

- Kuşlarda göç davranışının ortaya çıkmasına neden olan bir “göç içgüdüsünün” yani “göç isteğinin” varlığı değişik çaprazlama deneyleriyle gösterilmiştir [32].
- Tür ve popülasyonlara özgü göç zamanının başlangıcı, süresi ve bitişinin genetik olarak belirlendiği belirtilmiştir [33].
- İlk defa göç eden bireylerin gösterdiği göç aktivitesinin süre ve harcanan enerji toplamı açısından göç mesafesine karşılık geldiği saptanmıştır [30].
- Göç için gerekli bazı morfolojik karakterlerin (kanat uzunluğu, kanat sivriligi vb.) kalıtsal olduğu gösterilmiştir [3, 29].

Bazı ebeveyn değiştirme (cross-fostering) deneylerinde Harris, İngiltere’de göçmen olmayan Kuzey Gümüş Martı (*Larus argentatus*) ve göçmen Kara Sırtlı Martı (*Larus fuscus*) kolonilerinin yumurtalarını değiştirmiştir. Yaklaşık 900 genç ‘yanlış’ ebeveyn tarafından yetiştirilmiştir. Sonraki yıllarda gelen geri bildirimler ise göstermiştir ki Kara Sırtlı Martılarca yetiştirilen genç kuzey gümüş martıları Fransa ve İspanya’ya göç etmiştir [28]. Bu çalışma da gösteriyor ki genetik faktörlerden başka öğrenilmiş davranışlar da göç davranışlarını etkileyebilmektedir.

2.2.4 Göç Şekilleri

Avrupa'dan Afrika'ya sonbaharda göç eden küçük ötücüler, genellikle doğrudan Akdeniz'in ve Sahra Çölü'nün üzerinden uçmaktadırlar (cephe göçü). Leylekler (*Ciconia sp.*), Turnalar (*Grus sp.*) ve Şahinler (*Buteo sp.*), gibi süzülerek uçan büyük türler termalleri kullanarak göç ettiklerinden termalleri yakalayabilecekleri dar boğazları geçit olarak kullanmaktadırlar. Süzülen kuşlar için önemli bir geçit noktası olan İstanbul Boğazı'nda Temmuz ortasından Eylül sonuna kadar 114 gün boyunca dört gözlemci tarafından 207.000 Leylek (*Ciconia ciconia*) sayılmıştır [28].

Şiddetli rüzgârlı havalarda ya da açık su yüzeylerinde kuşların yönlerini şaşırabilecekleri ve bu nedenle göç yönlerini bulabilmek için onlara yardımcı olacak doğal işaretleri takip ederek göç ettikleri bilinmektedir. Nehir ya da bazı akarsular göç yollarına paralel olduğu sürece kuşlar bu güzergâhları takip ederek göç etmeyi tercih etmektedirler. Bazı su kuşlarının Mississippi gibi büyük nehirleri takip ettikleri, gece göç eden kuşların ise şiddetli rüzgâr çıktığında Hudson Nehri boyunca göçlerine devam ettikleri görülmüştür [28, 34].

Bazı kuşlar çölleri aşmaktan ya da büyük su kütlelerinin üzerinden uçmaktan kaçınmaktadır. Bu nedenle kışlama alanlarına uzun, dolambaçlı yollardan gitmeyi tercih etmektedirler. Bazı durumlarda ilkbahar ve sonbahar göç rotası aynı değildir [25, 28].

Göç rotaları, çoğu zaman kuş türlerinin uzak geçmişteki yayılma hareketlerini yansıtmaktadır. Örneğin Grönland ve Alaska'nın tundra bataklıklarını Avrasya'nın iki farklı ucundan gelerek kuşatan Kuyrukkakanlar (*Oenanthe oenanthe*), kışlamak için Kuzey Amerika yerine okyanusu aşarak atalarının bir zamanlar geldiği Avrupa kıtası üzerinden Afrika'ya gitmeyi tercih etmektedirler [28].

2.2.5 Göçe Hazırlık

Göç etmekle elde edilebilecek avantajlardan yararlanabilmek için göçün gerektirdiği pek çok sorunun çözülebilmesi gerekmektedir. En önemli sorunlar aşılması gereken mesafeyi makul sürede aşabilmek için gerekli uçuş gücü ve yakıtın sağlanması ve zaman ve yakıtın en ideal şekilde kullanılabilmesi için uygun rotanın ve zamanlamanın belirlenmesidir [28].

“Göçmen türler genelde göç etmeyen yakın akrabalarına göre daha uzun ve sivri kanatlara sahiptir. Örneğin, Çıvgın (*Phylloscopus collybita*) Batı Almanya’da ortalama 7,4 gr ağırlıkta , kanat uzunluğu erkeklerde ortalama 60,8 mm ve dişilerde ortalama 54,5 mm dir. Buna karşın söğüt bülbülünün (*Phylloscopus trochilus*) Batı Almanya’da ağırlığı ortalama 9,5 gr, kanat uzunluğu erkeklerde ortalama 69,7 mm ve dişilerde ortalama 63,6 mm dir. Genellikle aynı tür içinde göç mesafesi arttıkça kanat uzunluğu ve sivriliği de artmaktadır” [24].

Gece göç eden kuşların büyük çoğunluğu bir seferde uzun mesafeleri aşabilmek için deri altında görülebilecek şekilde yağ depolarlar. Göç sırasında bu yağ enerji ve su gereksinimi karşılar. Biriktirilen yağ vücut ağırlığının iki katına çıkmasına neden olabilir. Bu denli çok yağın kısa sürede biriktirilebilmesi için uygun metabolik ve davranışsal değişikliklerin oluşması gerekmektedir. Bu sayede kuş, henüz yiyecek bolluğu varken ve iklimsel değişiklikler ciddi bir sıkıntıya yol açmamışken, çevre koşullarının son derece elverişli olduğu bir dönemde göç için hazırlığa başlar ve koşullar olumsuz hale geldiğinde uzaklarda kışlama alanına ulaşmış olur [25].

“Göç eden türler ayrıca, vücut ağırlığının %35’ine kadar varabilen büyük uçuş (pektoral) kaslara sahiptirler” [35].

“Göç eden türlerde hemoglobin polimorfizmi denen oldukça ilginç bir adaptasyon da görülür. Yükseklik arttıkça oksijen yoğunluğunun daha hızlı azalmasına bağlı olarak yüksekte uçan kuşlar oksijen bakımından, alçakta uçan akrabalarından bütünüyle farklı bir ortamda yaşarlar. Göç ederken Himalaya’lar gibi yüksek dağ sıralarının üzerinden geçen kuşlar da sıklıkla çok yükseklerde uçarlar. Örneğin yazlarını Tibet, kışlarını da Kuzey Hindistan’da geçiren Hint kazı (*Anser indicus*), mevsim aralarında Himalaya’ların üzerinden uçmaktadır. Hint kazının ve alçak bölgelerde yaşayan en yakın akrabası olan boz kazın (*Anser anser*) hemoglobinlerine bakıldığında, yalnızca dört aminoasit açısından farklı oldukları, bu farklılıkların, molekülün üç boyutlu yapısı üzerindeki etkisi incelendiğinde de, yalnızca bir tanesinin hemoglobinin oksijen tutma yeteneğini arttırdığı görülmüştür. Aynı durum, yükseklerde uçan başka bir kaz türü olan And Kazı (*Chloepahaga melanoptera*) için de geçerlidir. Hint Kazı’nda olduğu gibi And Kaz’ında da, hemoglobinin oksijen tutma yeteneğinin artmasından tek bir aminoasit değişimi sorumludur” [35].

Göç eden kuşların büyük çoğunluğu uçuş için gerekli enerjiyi sağlayabilmek için deri altında yağ depolar. Yağ parçalandığında, aynı miktarda karbonhidrat veya proteinle karşılaştırılırsa onların iki katı enerji ve su üretir. Biriktirilen yağ, bazen vücut ağırlığının iki katına çıkmasına neden olabilir. Bu denli çok yağın kısa sürede biriktirilebilmesi için uygun metabolik ve davranışsal değişikliklerin oluşması gerekmektedir. Bu değişiklikler arasında aşırı yeme (hiperfaji), metabolizmalarının nitelik değiştirmesi, iç organların bazılarının küçülmesi sayılabilir. Yağ, normal zamanlarda küçük kuşların vücutlarının % 3 - % 5’ine karşılık gelir. Oysa göç sırasında bu değer % 25’e, bazı kıyı kuşlarında ise % 45’e ulaşabilir [3].

Ötücü kuşlar tipik olarak bir seferinde birkaç yüz kilometre uçtukten sonra bir ila üç gün, bazı durumlarda daha da uzun süre dinlenip azalan rezervlerini yeniden tamamlarlar. Uzun mesafeler kat eden kıyı kuşları da göçlerini üç veya dört ayakta gerçekleştirirler. Her yolculuk ayağı sırasında dinlendikleri bu mola noktaları birçok tür için yaşamsal önem taşımaktadır [3].

Yapılan araştırmalar, küçük kuşların bir saatlik bir uçuş sırasında vücut ağırlıklarının yaklaşık % 1'ini kaybettiklerini göstermiştir. Ağırlığının % 40'ı yağ olan bir göçmen kuşun 100 saat boyunca durmadan uçabileceğini ve bu süre zarfında 2500 km yol katedebileceği hesaplanmıştır [26].

2.2.6 Göçün Zamanlaması

Tüy değişiminin başlaması ve tüy değişim hızı, uçmak için gerekli yakıt olan yağın depolanması, üreme ve üreme dışı döneme bağlı olarak gonadların büyümesi veya küçülmesi ve göç için iyi zamanlamanın yapılmış olması gibi faktörlerin her birinin yılın doğru zamanında oluşması seleksiyonun bir sonucudur. Ancak her bir kuş için farklı olan bu kadar kesin zamanlamayı kontrol eden nedir? Mevsimlerle birlikte değişen ışık miktarı (fotoperiyod) ve hava sıcaklığının birçok omurgalı hayvanın fizyolojik aktivitesindeki değişiklikle eş zamanlı olduğu ifade edilmektedir [3].

Avrupa'daki uzun mesafe göçmen türlerle yapılan bazı araştırmalar, endojen ritimlerini kontrol eden ve kuşun yaşam döngüsünü ayarlayan içsel bir saatin çalıştığını ortaya koymuştur. Kuşların iç ritimleri onlara yılın hangi döneminde olduklarını hassas bir şekilde anlatır. Bu nedenle bundan “döngüsel yıllık ritim” olarak söz edilmekte ve bir yıllık periyodu olan içgüdüsel bir saate benzetilmiştir [3, 36].

Göçmen kuşlar hava koşullarını da dikkate alarak göçlerine başlarlar. Uygun hava basıncı ve rüzgâr koşulları oluşmadıkça uzun süreli bir yolculuğa çıkmazlar. İklim, kuşun göçe fizyolojik olarak hazırlanması ve göçün başlaması için uyarıcı olarak etki etmektedir [28].

Bir kuş içsel olarak göçe hazır olmasından sonra, göç yolculuğu başlangıcının, içlerinde önemli rol oynayan hava koşullarının da bulunduğu çeşitli dış etkenler ile tetiklendiği düşünülmektedir. Birçok tür için hava koşulları kuşların göçe başlayıp başlamayacağını belirler. Yerel hava durumu ve arkadan esen rüzgârın, göçün başlangıç safhası ve devam ettirilmesinde çok önemli olduğu bulunmuştur. Ancak yola çıktıktan sonra kuşları sadece aşırı kötü hava koşulları göç etmekten caydırabilir. Kuzey ılıman kuşağında göçün doğuya ilerleyen yüksek ve alçak barometrik basınç merkezleri ile oldukça alakalı olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Radarla yapılan çalışmalar özellikle rüzgârların, göçün zamanlaması ve yönünün belirlenmesinde en önemli etken olduğunu göstermiştir. Hilgerloh (1981), altı yıl süren radar çalışmasında İsviçre'deki en yoğun gündüz göçünü, yüksek basınç alanlarında ve rüzgârın arkadan ya da karşıdan hafif estiğinde gözlemlemiştir. Buna ek olarak Falsterbo'da (Güney-batı İsveç) sonbahar göçü sırasında saz kamışçınları (*Acrocephalus scirpaceus*) üzerine yapılan çalışma, kuşların rüzgârın arkadan estiği ve hava basıncının yükseldiği gecelerde ayrılmayı tercih ettiklerini göstermiştir. Bu sebeple saz kamışçınların rüzgâra ve hava basıncına karşı hassas olup göç yolculukları için en uygun rüzgâr koşullarını seçtikleri görülmektedir. İlkbahar göçü sırasında Batı Akdeniz bölgesindeki bir duraklama alanında saz kamışçınlar üzerine yapılan bir diğer çalışmada da görülmüştür ki rüzgâr yönü, duraklama ve uçuşa devam etme kararlarını belirlemektedir [29].

2.2.7 Göç Stratejileri

Farklı türlerin kışlama ve üreme alanları arasında izledikleri rota ya da kışlama alanlarında yerleşme şekillerine göre değişik göç şekilleri oluştururlar. En belirgin farklılıklardan biri süzülen kuşlarla, aktif uçucular arasındadır. Uçabilmek için termallere bağımlı süzülen kuşlar, geniş su kitlelerini aşamadıklarından kıyı kenarlarını izleyerek gündüzleri uçarlar ve denizleri, karaların birbirlerine en çok yaklaştıkları noktalardan örneğin İstanbul Boğazı ya da Cebelitarık Boğazı gibi geçerler; bu geçiş sırasında farklı türlerden çok sayıda kuş bir arada olabilir. Diğer taraftan pek çok ötücü

kuş, yağmurcun ve su kuşu gece yer şekillerine bağlı kalmaksızın geniş bir cephe şeklinde göç ederler. Aktif uçan ancak uçarken beslenen ebabil, kırlangıç, arıkuşu gibi türler ise genelde gündüz, yer şekillerini izleyerek göç ederler [25].

Bazı durumlarda İlk ve Sonbahardaki göç rotası aynı değildir. Örneğin Sibiryada üreyen Kara Gerdanlı Dalgıç (*Gavia artica*) popülasyonları sonbaharda doğrudan bir uçuşla Karadeniz'e inerler, ancak ilkbaharda aynı rotadan geri dönmek yerine önce batıya Baltık Denizi'ne, sonra doğuya uçarlar. Havalanabilmek için donmamış su yüzeyine gerek duyan dalgıçların, bunu geç çözülen gölleri ilkbaharda kullanamamaları nedeni ile bu tür bir göçün daha avantajlı olduğu sanılmaktadır. Bu tür göçlere çember ya da halka göç denir. Bazen de aynı türün farklı popülasyonları kışlama bölgelerinde farklı zamanlarda ulaştıklarından geç gelenler erkenden kapılan alanların üzerinden aşarak daha uzağa gitmek zorunda kalır. Bu tür göçe ise birdirbir göçü (leap-frog) denir [25].

Bazı türlerde ise daha kuzeyde yerleşik popülasyonların göçmen, daha güneydekilerin ise yerli olduğu görülmektedir. Kısmi göçmenlik denilen bu durum özellikle kışın tohumlar ve meyvelerle beslenen türlerde görülür. Örneğin ispinoz (*Fringilla coelebs*) ve kızılgerdanın (*Erithacus rubecula*) kuzey popülasyonları göçmen, Akdeniz popülasyonları ise yerlidir [25].

Pek çok ötücü kuş türünde erkek bireyler, dişilere göre daha kısa mesafe göç ederler. Bu durumun, erkeklerin ilkbaharda en iyi üreme alanlarını ele geçirmek için giriştikleri yoğun rekabetin sonucu olduğu sanılmaktadır. Yine muhtemelen aynı nedenle sonbahar göçü neredeyse aylar süren bir aralıkta gerçekleştiği halde, ilkbahar göçü çok daha dar bir aralıkta gerçekleşmektedir [25].

Yerel topografya, yüksek dağ sıralarının ya da iç deniz ve göllerin varlığı yanı sıra, belli bölgelerde etkin meteorolojik olaylar da göç rotasını etkiler, bu nedenle de harita üzerinde kuşların göç sırasında yoğunlaştıkları boğaz ve koridorlar tanımlanabilir.

Örneğin Avrupa kıtasında temelde Batı Avrupa, İber Yarımadası ve Kuzey Batı Afrika üzerinden seyreden Batı Avrupa - Atlantik koridoru ve Orta Avrupa ve Balkanlar, Doğu Avrupa, Anadolu ve Ortadoğu üzerinden Doğu Afrika kıyılarına ulaşan Doğu Akdeniz koridorundan bahsedilebilir [25].

2.2.8 Göç Araştırma Yöntemleri

Geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısından itibaren yoğunlaşan gözlemler, halkalama çalışmaları, radyo vericileri ve radar kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte kuş göçünün gizemi yavaş yavaş çözülmeye başlanmıştır [3].

2.3.8.1 Gözlem

Kuş göçü araştırmalarında kullanılan en yaygın yöntem bir teleskop ve dürbün yardımıyla tek ya da bir hat boyunca birçok noktadan yapılan yer gözlemleridir. Bu yöntem özellikle coğrafi koşullar nedeniyle kuşların göç zamanı yoğunlaştıkları Boğaziçi gibi dar boğazlarda, dağ geçitlerinde ya da kıyılarda oldukça verimli olmaktadır. Göç mevsimlerinde gerçekleştirilen günlük, düzenli gözlemlerle bir bölgeden geçen kuşların tür kompozisyonu, yoğunlukları ve göç takvimleri ortaya çıkarılabilmektedir. Gözlemlerin özellikle hava ve ışık koşullarından çok fazla etkilenmesi bu yöntem kullanıldığı zaman özellikle dikkate alınmalıdır. Örneğin, yere yakın yüksekliklerde rüzgârın şiddeti daha düşüktür. Bu yüzden kuşlar rüzgâra karşı uçmak zorunda kaldıklarında yere yakın uçmayı tercih ederler ve böyle bir günde yüksek sayılarda kuş gözlemek mümkün olabilmektedir. Aksi bir durumda, eğer kuşlar rüzgârı arkalarına alırlarsa bu avantajdan en iyi şekilde yararlanmak için yerden gözlemenin mümkün olmayacağı kadar yüksekte uçabilirler. Bu durumda da yoğun bir

kuş göçü olmasına rağmen gözlem başarısızlıkla sonuçlanabilir. Ayrıca, gece göçmenlerini bu yöntemle araştırmak mümkün değildir [37].

2.3.8.2 Ay Gözlemi

Diğer bir yöntem de 1951 yılında Lowery tarafından geliştirilmiş olan ay gözlemidir. Bu yöntemde bir teleskop yardımıyla gece göç eden kuşların dolunay önünden geçen silüetleri gözlenir. Bu yöntemle gökyüzünde çok küçük bir alan taranabilmekte ve sadece dolunay zamanı ve bulutsuz havalarda uygulanabilmektedir. Ayrıca, en azından 1 500 metreye kadar kuşların uçuş yönünü belirlemekteki güçlükler ve de kalibrasyon sorunu bu yöntemin geçerliliğini azaltmaktadır [37].

2.3.8.3 Avlama ve Koleksiyon Oluşturma

Avlama ve koleksiyon oluşturma da önceleri göç araştırmalarında kullanılmış yöntemlerdendir. Geçmiş zamanlarda yırtıcı kuş, yağmurcun ve ördeklerin türlerini gözlem yaparak tanımlamak pek mümkün olmuyordu. Bu nedenle hangi türün nerede dağılım gösterdiği, hangi göç rotasını kullandığı, türlerin yaş, cinsiyetini belirleyebilmek için kuşlar avlanarak tür ve yaş tayini yapılıyordu. Günümüzde gözlemlerle tanımlama ve yakalama tekniklerinin gelişmiş olması nedeniyle bu araştırma şekli kullanılmamaktadır [37].

2.3.8.4 Ötüşler

Birçok türün göçe özgü ötüşleri vardır. Bu ötüşlerin kaydedilerek analiz edilmesi de araştırmalarda kullanılan bir diğer yöntemdir. Kuşların bu ötüşlerinin onları yön bulma konusunda motive ettiği düşünölmektedir [37].

2.3.8.5 İzotop Oranları

Yeni bir yaklaşım da kuş tüylerinin kararlı izotop oranları açısından analiz edilmeleridir. Bu yöntem, dünyada her farklı coğrafyanın kendine özgü izotop oranlarına sahip olmasına dayanır. Bu kararlı izotoplar besin ağı yoluyla kuşların dokularında da birirmektedir. Kuşların tüylerindeki ya da tırnaklarındaki hidrojen, karbon veya azot izotop oranları, sadece bu dokular büyürken kuşun beslendiği yöreyi yansıtır. Bu nedenle, tüylerin izotop yapıları belirlenerek kuşların tüy değiştirme stratejilerine göre üredikleri, kışladıkları ya da konakladıkları alanların saptanması mümkün olmaktadır [37].

2.3.8.6 Kuş Paraziti

Aynı şekilde kuşların üredikleri, kışladıkları ya da konakladıkları alanları belirlemenin diğer bir yolu da kuş paraziti çalışmaktır. Kuş üzerinde bulunan bazı parazitler sadece belirli yerlere özgüdür. Bunlar tespit edilerek kuşun nereden geldiği konusunda fikirler yürütülebilir. Amerika’da yapılan bu tip çalışmalarla olumlu sonuçlar alınmaktadır [37].

2.3.8.7 Radyo ve Uydu Vericileri

Radyo ve uydu vericileri gibi çok daha gelişmiş yöntemler de göç araştırmalarında kullanılmaktadır. Radyo vericisi takılan kuşlar bir arabaya ya da uçağa yerleştirilen bir alıcı ile takip edilmekte ve göç davranışları ile ilgili çok detaylı bilgiler elde

edilmektedir. Radyo vericilerinin ağırlığı 0.5 grama kadar düştüğü için çok küçük kuşlara bile takılmaları mümkündür. Uydu vericileri ise kuşların uçuş yükseklikleri, uçuş hızları ve buldukları koordinatları cep telefonuna mesajla bile sürekli bildirecek kadar geliştirilmiş, ancak hem çok pahalı olmaları hem de ağırlıkları nedeniyle kullanım alanları oldukça kısıtlıdır. Genellikle yırtıcı kuşlar, leylekler, turnalar gibi büyük kuşlara uydu vericisi takılmaktadır [37], fakat vericiler ağırlıkları düştükçe, kıyı kuşlarına da takılmaya başlanmıştır.

2.3.8.8 Radar

Özellikle 2. Dünya Savaşı'yla birlikte radar teknolojisinde büyük gelişmeler kaydedilmiş ve radarlar göç araştırmalarında da kullanılmaya başlanmıştır. Radarlarla çok geniş alanlar taranabilmekte, çalışmalar hava ve ışık koşullarından etkilenmemektedir. Bu yöntemle göç eden kuşların yoğunluğu, yönleri, hızları ve yükseklikleri tespit edilebilmektedir. Günümüzün radarları 6400 metre yükseklikteki kuşları fark edebilmektedir. Martı büyüklüğündeki bir kuşu 80 km mesafeden kaydedebilmektedir. Bu yöntemle ilgili en büyük sorun ise göçmen kuşların tür düzeyinde tanımlanamamasıdır. Radarda gözlenen kuşlar ancak büyüklüklerine göre ötücü, sokuşu, kıyıkuşu şeklinde gruplanabilmektedir. Yine de radar çalışmaları kuşların denizler, çöller ve dağlar gibi ekolojik engelleri nasıl aştıkları, hava koşullarına göre nasıl davrandıkları ile ilgili çok önemli bilgiler elde edilmesini sağlamaktadır. Örneğin, kuşların uçuş yüksekliklerini değiştirerek rüzgârdan en iyi şekilde faydalanmaya çalıştıkları radar gözlemleri ile anlaşılmıştır [37]. Ayrıca hava trafiğinin yoğun olduğu noktalarda, kuşların en yoğun geçiş zamanları ve güzergahları belirlenerek, kuş ve uçak çarpmasını azaltmak mümkündür. Bu şekilde can ve mal kaybı büyük miktarlarda azaltılabilir.

2.3.8.9 Halkalama

Oldukça pahalı yöntemler olan radyo ve uydu vericileri hariç yukarıda bahsedilen hiçbir yöntemle göçmen kuşlar bireysel olarak izlenememektedir. Bu ancak halkalama çalışmaları ile mümkündür. Kuşların, halkalama lisansına sahip eğitimli araştırmacılar tarafından güvenli yöntemlerle yakalanmasını, bacaklarına halka takılmasını tür, yaş ve cinsiyet gibi gerekli bilgilerin kaydedilmesinden sonra serbest bırakılmasını içeren işlemlerin tümüne birden halkalama adı verilmektedir. Halkaların üzerinde ülkelere özgü sabit bir adres ve her birey için farklı bir kod numarası yazılıdır. Kod numarası kuşların bireysel olarak tanınmasını, adresler ise tekrar yakalanan ya da ölü bulunan halkalı bir kuşun halkalanma bilgilerine ulaşılabilmesini sağlamaktadır. Bu adres sayesinde kuş ölü bulduysa halkası, canlı olarak tekrar yakalandıysa da kuşla ilgili bilgiler halkalandığı merkeze ulaştırılır. Kuşun nerede, ne zaman halkalandığı öğrenilmektedir. Bu yöntemle, temelde kuşların göçleri (kuş türlerinin göç stratejileri, konaklama, kışlama ve üreme alanları, göç takvimleri) ve popülasyon dinamikleri (kaç yıl yaşadıkları, üreme başarıları, hayatta kalma başarıları, ilk üreme yaşları, genç bireylerin dağılım oranları) araştırılmaktadır [37].

2.3.9 Oriyantasyon ve Navigasyon

Kuşların ne zaman nerede oldukları hakkında oldukça fazla bilgi sahibi olmakla beraber, göç esnasında yollarını ne şekilde buldukları hala araştırmaya açık bir durumdur [38].

Kuşların sahip oldukları iç ritimleri, onlara yılın hangi döneminde olduklarını hassas bir şekilde anlatır. “Göç huzursuzluğu” değişen gün uzunluğunun kuşun hormonları üzerinde oluşturduğu etkinin en belirgin sonuçlardandır. Güneşin batımıyla birlikte kafesteki kuş, içgüdülerine karşı koyamaz ve göç etmesi gereken yöne doğru

durmaksızın hareket etmeye başlar. Göç etmeyen türlerde ya da göç zamanı dışındaki dönemlerde ise bu tür davranışlara rastlanmaz. İlk defa 1947 yılında Kramer tarafından kafesteki kuşların belirli bir yöne doğru göç aktivitesi gösterdiklerinin kanıtlanmasının ardından kafesteki kuşların göç huzursuzluğunun ölçülmesi standart bir yöntem olarak yön bulma deneylerinde yerini almıştır. Bu çalışmalar için çeşitli kafesler geliştirilmiştir [3, 39].

Kramer (1949) ve Sauer (1957), içinde tünekler bulunan ve elektrikli bir sayaç ile kuşların bu tüneklere zıplama miktarının ölçüldüğü kafesler geliştirmişlerdir (**Resim 2.1**).

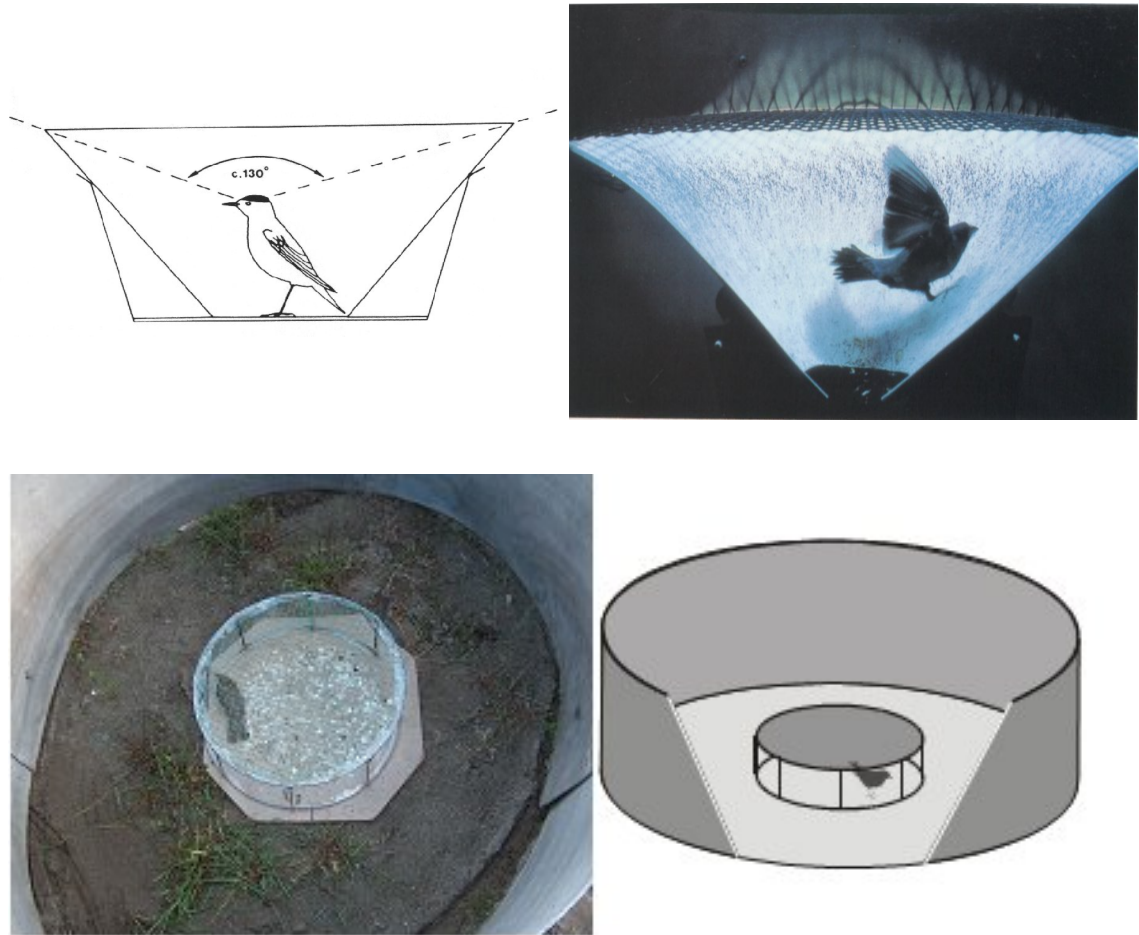


Resim 2.1. İçinde tünekler olan ve elektrikli bir sayaç ile kuşların bu tüneklere zıplama miktarlarının ölçülerek göç huzursuzluğunun (zugunruhe) belirlenmesini sağlayan cihaz

Ancak bu kafesler sadece laboratuvar koşullarında deney yapmaya uygundur. Gerçek arazi koşullarında, yeni yakalanan kuşların deney yapılmasına olanak sağlayan kafes düzenine Emlen ve Emlen (1966) geliştirmiştir (**Resim 2.2**). Yan duvarları eğimli

olan kuş gitmek istediği yöne doğru, eğimli olan yan duvarlar üzerine zıpladıkça daktilo kâğıdı üzerine bırakılan izlerin ölçüldüğü huni şeklindeki Emlen kafesleri yaygın olarak kullanılmaktadır. İlk tasarlandığında tabanı mürekkep dolu olan bu deney düzeneğinde kuş sıçradıkça tüyleri kirlendiğinden mürekkep, yerini daktilo kâğıdına bırakmıştır. Son olarak da Busse (1995), oldukça basit ve uygulaması kolay olan bir deney düzeneği tasarlamıştır. Kuşun gagası ile etrafı sarı şeffaf folyo (streç film) üzerine yaptığı izlerin gözle sayıldığı Busse'nin düz kafesleri oriyantasyon çalışmalarında kullanılan diğer bir yöntemdir (**Resim 2.3**) [20, 40, 41].

Resim 2.2. Kuşlarda yön bulma deneylerinde kullanılan Emlen kafesleri



Resim 2.3. Oriyantasyon deneylerinde kullanılan Busse (1995) kafes düzeneği

Kuşların yer ve yön bulma becerilerini anlatan oriyantasyon ve navigasyon kavramlarını birbirinden iyi ayırmak gerekmektedir: Oriyantasyon, yön bulmak (pusula

oriyantasyonu) anlamına gelirken; navigasyon, yer bulmak (hedef-nokta oriyantasyonu) anlamına gelmektedir [2].

Bu iki kavramı daha iyi anlamak için basit ve klasik bir deney örnek verilebilir. 1950’li yıllarda Perdeck adlı araştırmacının önderliğinde yürütölen bir çalışmada, 11.000 sığırcık (*Sturnus vulgaris*) Kuzeydoğu Avrupa’dan kışlama alanları olan Batı Avrupa’ya doğru göç ederken Hollanda’da yakalanmışlar ve İsviçre’ye götürölerek orada serbest bırakılmışlardır. İlk defa göç eden genç bireyler normalde göç etmek istedikleri istikamete doğru göçlerini devam ettirmiş ve aslında kışlama alanları olmayan İspanya’ya ulaşmışlardır. Buna karşın en az bir defa göç tecrübesi olan ergin bireyler yanlış bir yerde olduklarını anlayarak geri dönmüş ve kendi kışlama alanlarına ulaşmışlardır. Bu sonuçtan genç bireylerin muhtemelen sadece bir pusula bilgisini takip ederek göçlerini gerçekleştirdikleri görülürken, ergin bireylerin ise tecrübeden faydalanarak yer bilgisini de edindikleri görölmektedir [3, 41].

Genelde kuşlar, oriyantasyon deney kafeslerinde, geri bildirimlerin gösterdiği kışlama istikameti ile uyumlu yön tercihleri göstermektedirler [31].

Oriyantasyon becerisinin içgüdüsel olarak var olduğu, genç bireylerin erginlerden bağımsız olarak hareket ederek, kışlama alanlarına göç edebilmelerinden de anlaşılabilir. Diğer iyi bir örnek ise yuva paraziti olan Guguk’un (*Cuculus canorus*), tarafından yetiştirildiği “üvey” ebeveynlerin değil, kendi türüne özgü kışlama alanına göç etmesidir [3, 42]

Tecrübesiz göçmenlerin, mesafe ve yön konusunda içsel bir bilgiye güvenerek göç ettiklerine dair tatmin edici kanıtlar mevcuttur. Mesafe bilgisi ve her sezon göçün ne kadar süreceği içsel döngüsel yıllık (circannual) programında kodludur [30].

Birçok türe ait genç göçmen bireyler, türe ya da popülasyona özgü kışlama alanlarını türdeşlerinin yardımı olmaksızın kolaylıkla bulabilmektedirler. Oriyantasyon deneyleri esaret altındaki kuşların doğal popülasyonlarına özgü uygun göç yönleri tercih ettiklerini ortaya koymakta, bu davranışın temelinde ise genetik nedenlerin olduğu düşünülmektedir [30].

Göç yönü genetik olarak belirlenmiş olup fizyolojik ve çevresel faktörlerden önemli ölçüde etkilenmektedir [43]. Bazı türlerde zamana göre yönün değişerek “önce ‘şu kadar gün güney-güneybatı yönüne uç’; sonra ‘şu kadar gün güney yönüne uç’; en sonunda da ‘şu kadar gün de güney batı yönüne uç’ şeklinde” gerçek bir rota oluşturduğu gösterilmiştir [28].

Biri güneybatı diğeri güneydoğu yönüne göç eden iki popülasyona ait karabaşlı ötleğen (*Sylvia atricapilla*) bireyleri birbirleriyle çaprazlanmıştır. Yeni jenerasyonun yön tercihinin ise bu iki popülasyonun yön tercihinin tam ortası olduğu ortaya konmuştur [33].

Kuşların yön tercihlerini araştırmak için değişik kafes deney sistemleri geliştirilmiştir. Ancak kuşların nasıl yönlerini buldukları ile ilgili manyetik alan, güneş ve yıldız pusulası gibi değişik görüşler ortaya atılmıştır.

2.3.9.1 Güneş Pusulası

1950 yılında ornitolog Kramer, oriyantasyon kafeslerinde deneyler yapmış ve kuşların güneşli havalarda belirgin bir yöne gitmek için yoğun bir göç aktivitesi gösterdiklerini saptamıştır. Buna karşın kapalı havalarda göç etme isteklerinin olmasına karşın kuşların net bir yöne gitme eğilimi belirlenememiştir. Bazı göçmen kuşlar doğru yönü, güneşin kısmen görünmediği kapalı bir havada bile gökyüzündeki mavi ışığın polarize

olmasından faydalanarak bulabilir. Ayrıca kafeslerde ayna kullanılarak güneşin gelme yönü değiştirilmiş ve buna bağlı olarak da kuşların yönlerini değiştirdikleri gözlenmiştir. Bu deneyden görüldüğü gibi kuşların göç yönünü bulmasında güneşin önemli bir etkisi vardır [37].

2.3.9.2 Yıldız Pusulası

Güneş gibi yıldızlar da yön bulma konusunda kuşlara rehberlik etmektedir. Özellikle gece göç eden kuşların manyetik alandan faydalanmanın yanı sıra yıldızları kullanarak yönlerini buldukları belirlenmiştir. Planetaryumda yapılan değişik deneylerde kuşların takımyıldızlarının konumlarını ezberleyerek yön bulduklarını göstermiştir. Emlen yeni doğan kuşların gelişimleri sırasında mutlaka gökyüzünü ve yıldızları izlemeleri gerektiğini aksi takdirde yön bulma konusunda sıkıntılar yaşayacaklarını göstermiştir [37].

2.3.9.3 Manyetik Alan

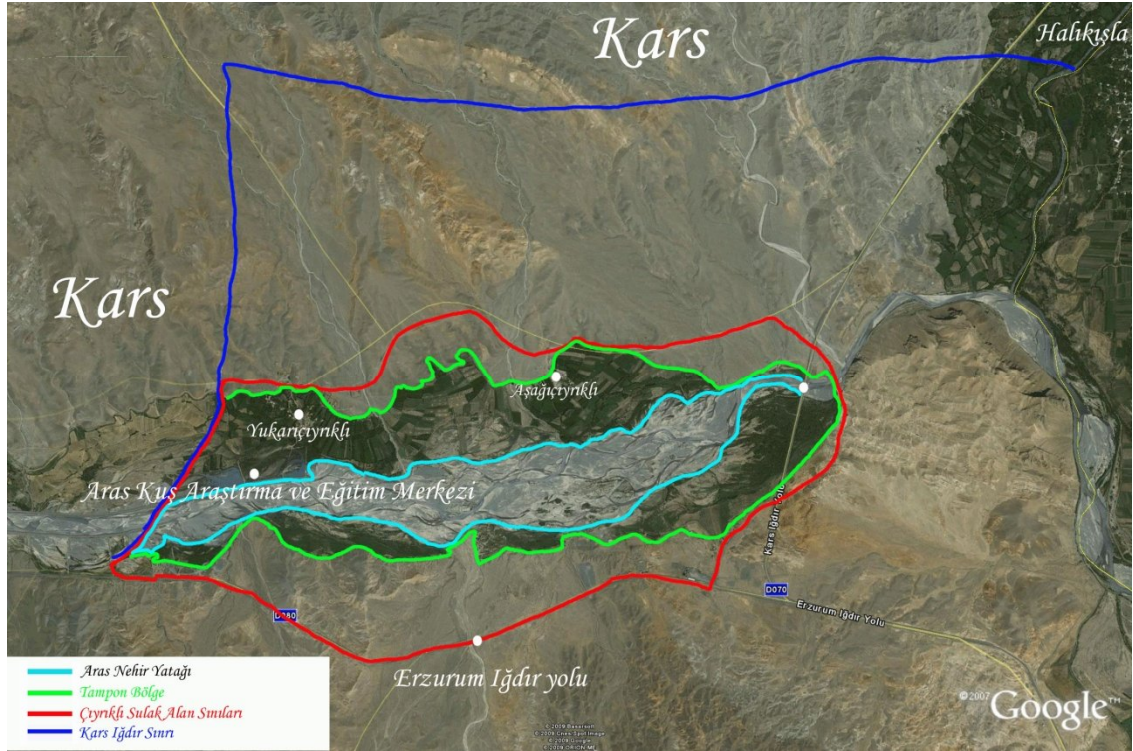
Gece havaların kapalı olduğu durumlarda da kuşların kolaylıkla yollarını bulabildiklerinin gözlenmesi, yıldızların dışında bir mekanizmanın onlara yön bulma konusunda yardımcı olduğu düşüncesinin doğmasına neden olmuştur. Dünyanın manyetik alanının yön bulmada etkili olabileceği ortaya atılmıştır. Kuşların manyetik alandan yararlanarak yönlerini buldukları görüşü uzun yıllardan beri vardır. Ancak 1950’li yıllardan sonra Wiltschko, Merkel, Fromme gibi araştırmacıların deneyleri bizlere bunu kanıtlamaktadır. Özellikle posta güvercinleri manyetik alan deneylerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kuşların başlarına ince telden halkalar yerleştirilip ve bir pil yardımıyla bu halkalardan akım geçirilerek manyetik alanın yönü değiştirildiğinde kuşların normal olarak gittikleri yönün tam tersi bir yöne gitmek istedikleri belirlenmiştir [37].

Wiltschko, kızılgerdanlarla (*Erithacus rubecula*) yaptığı bir deneyde manyetik pusulanın bu kuşların sağ gözünde olabileceğine dair bulgular elde etmiştir. Bu kuşların sağ gözleri kapatıldığında tamamen oriyantasyon özelliklerini yitirdiklerini aynı şeyin sol göz kapalı iken gözlenmediği belirtilmiştir [37].

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Çalışma Alanı

Bu çalışma, 1059 km'lik Aras Nehri'nin kuzey kıyısında, Iğdır ilinin Tuzluca ilçesine bağlı Yukarı Çıyrıklı Köyü'nün yaklaşık 300 metre uzağında, nehir ile köyün meyve bahçeleri ve merasının arasındaki sulak alanda $40^{\circ}7'9.57''N$, $43^{\circ}34'51.52''E$ koordinatında yapılmıştır (**Resim 3.1**). Aras Nehri'nden bir setle ayrılan sulak alanda, göletler, söğüt ağaçları, kavak ağaçları, meyve ağaçları ve ılgınlar mevcuttur. Zeminin çamurlu olmayan kısmı kireçli topraktır. İstasyonun içinde olduğu vadi çoğunlukla çorak ve bitki örtüsünden mahrum olduğu için, istasyon göçmen ve üreyen kuşlar için çok önemli bir konaklama, beslenme ve üreme noktası özelliği göstermektedir.



Resim 3.1 Aras Kuş Araştırma ve Eğitim Merkezinin Yeri

3.2 Metot

3.2.1 Çalışma Süresi

Bu çalışma 2007 yılı sonbahar dönemi ile 2008 yılı ilkbahar ve sonbahar dönemlerini kapsamaktadır. İlkbahar halkalama çalışmaları 15 Mart – 30 Mayıs tarihleri arasında, sonbahar halkalama çalışmaları ise 15 Ağustos – 30 Ekim tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Çalışma Şekli

Yukarıda belirtilen zamanlarda belirtilen alanda halkalama ve oriyantasyon deneyleri yapılmıştır. Halkalama çalışmasının yapılabilmesi için belirtilen alana 12 ve 7 metre uzunluğunda 35 adet, toplam yakalama kapasitesi 395 metre olan sis ağları kurulmuştur. Kullanılan sis ağları Polonya’da bulunan Ecotone firmasından temin edilmiş olup ağı tanımlayacak özellikler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

Ağın özellikleri: Kullanılan ağlar dört raflı olup naylon ipten yapılmış, siyah renklidir. Raf yüksekliği 50 cm.dir. Yakalanmak istenen hedef türe yönelik değişik göz aralığına sahip ağlar seçilmektedir. Küçük ötücüler için genellikle ‘düğümünden düğüme’ 16 mm.lik göz açıklığı olan ağlar kullanılmıştır (**Resim 3.2**). Ardiçlar, kargalar gibi büyük kuşları yakalamak içinse göz açıklığı 25 mm. olan bir adet ağ kullanılmıştır.



Resim 3.2 Seri ağlar

Ağların yapıldığı iplerin kalınlığı değişkenlik göstermektedir. Standart bir yakalama yöntemi açısından bir istasyonda her zaman aynı ip kalınlığına sahip ağlar kullanılmalıdır. İnce ağlar yakalama başarısını artırırken daha çabuk yıprandıkları ve kuşlara daha fazla zarar verdikleri için sadece özel amaçlarla kullanılmaktadırlar. Bu çalışma esnasında da kalın ağlar kullanılmıştır.

Ağın kurulması: Sadece bir ağı kurmak için dikey olarak sabitlenecek iki direğe, dört kazığa (veya direklere yakın ağaç, çalı v.s) ve ipe ihtiyaç vardır. Ağ kulakları direklere takıldıktan sonra, direkler ipler yardımıyla kazıkla toprağa sabitlenmiştir. Sabitleme işlemi yapılırken ağın iyice gergin olmasına dikkat edilmiştir. Ağların kurulacağı alan

uygun olduğu durumlarda direkler ortak kullanılarak birden fazla ağ yan yana kullanılarak seri ağlar elde edilmiştir.

Ağın kurulacağı yerin seçilmesi: Ağlar, kontrolün 15-20 dakika içinde tamamlanabileceği uzunluktaki bir kontrol patikası üzerinde, kuş yakalama olasılığının yüksek olduğu yerlere kurulmuştur. Kontrol patikasının uzunluğu çalışma yapılan alana, ağ sayısına ve yoğun kuş yakalanan günler düşünöldüğünde ekibin büyüklüğüne göre belirlenmiştir. Ağlar, çalıların önüne, arkasına kuşları yüksek oranda yakalayabilecek, çalılara paralel olacak şekilde kurulmuşlardır. Genellikle ağların yüksekliği 2-3 m. olduğundan dolayı ağların kurulacağı çalıların boylarının da hemen hemen bu yükseklikte olacak şekilde seçilmiştir.

3.2.3 Çalışmanın Yapılışı

Aras Halkalama İstasyonu'ndaki çalışmalar halkalama, yaş, cinsiyet tayini ve ölçümler konusunda yeterlilik sertifikasına sahip yetkili halkalamacılar tarafından yapılmıştır. Başta Türk halkacılar olmak üzere Macaristan, İngiltere, Polonya ve Finlandiya gibi ölkelerden de lisanslı halkacılar halkalama çalışmasında görev almışlardır. Türk halkacılar aitt sertifikalar, South East European Network- SEEN (Güneydoğu Kuş Göç Ağı) tarafından verilmiş ve Ulusal Halkalama Kurulu tarafından kabul edilmiştir.

Ağların kontrolü: İlk kontrol gün doğumundan yarım saat sonra, son kontrol gün batımından sonra; hava tamamen karardığında, olacak şekilde her saat başı düzenli olarak yapılmıştır. Ağ kontrolleri, her ağın unutulmadan kontrol edilebilmesi için belli bir sıra ile yapılmıştır. Ağa yakalanan kuşlar belli standartlar çerçevesinde tutulup çıkarılmış ve uygun büyüklükteki, içleri hava alabileceği bez torbalara koyularak halkalama istasyonuna getirilmiştir.

Halkalama: İstasyona getirilip uygun yerlere asılan kuşlara aşağıdaki işlemler sırasıyla yapılmıştır:

- Tür teşhisi
- Halkanın takılması
- Yaş ve cinsiyetin belirlenmesi
- Yağ skorunun değerlendirilmesi (Yağ skoru skalası Ek 1’de verimiştir.)
- Kanat uzunluğu, kanat formülü ve kuyruk uzunluğu gibi ölçümlerin alınması
- Ağırlığın ölçülmesi

Çalışma yılı, dönemi, tarihi, saati, halka serisi ve numarası, tür kodu, yaş, cinsiyet, yağ skoru ve diğer tüm ölçümlere ait bilgiler sırasıyla SEEN tarafından hazırlanan standart kuş halkalama defterine kaydedilmiştir. Kayıt defterine ait örnek bir sayfa Ek 2’de gösterilmiştir.

Bütün ölçümler yapıldıktan sonra ve deneyler bittikten sonra kuşlar serbest bırakılmıştır.

Oriyantasyon Deneyi: Busse tarafından tanımlanana uygun olarak yapılmış Busse oriyantasyon kafesleri kullanılmıştır (**Resim 3.3**) [20]. Deney için aşağıdaki malzemeler kullanılmıştır:

- 1- Dış duvar: Kuşun çevresini görmesinin engellenmesi için hazırlanmış, 110 cm, yüksekliği 40 cm olan suntuadan yapılmış dairesel bir düzenektir.
- 2- Deney kafesi: 36 cm çapında bakır telden yapılmış iki çemberin birbirine paralel olacak şekilde, düzenli aralıklarla dağıtılmış 10 cm uzunluğunda aynı malzemedden sekiz tel çubuk ile bağlanması sonucu oluşmuş silindirik bir kafes

kullanılmıştır. Kafesin üst yüzeyi 10 mm göz aralığına sahip naylon ağla kaplanmış olup kaçmasına izin vermeyecek şekilde düzenlenmiştir.

- 3- Tabla: Denev kafesinin tabanına düzgün bir zemin oluşturması açısından uygun boyutlarda bir tahta parçası konulmuştur.
- 4- Streç film
- 5- Keçeli kalem
- 6- Kayıt defteri



Resim 3.3 Busse denev kafesi ve oriyantasyon denev düzeneği

Denev yapılışı: Denev kafesinin hazır hale getirilmesi için sekiz tel çubuktan bir tanesine streç film sabitlemek için gerekli olacak geniş bant sabitlenmiştir. Rulo haldeki streç filmin bir ucu bu bantlara tutturulduktan sonra kafesin etrafını çevreleyecek şekilde sarılmış ve başlangıç noktasına gelince sabitlenerek kesilmiştir (**Resim 3.4**). Bu şekilde streç film yüzeyi, tel çubuklarla sekiz sektöre bölünmüştür. Streç film sarılırken

üzerinde herhangi bir tırnak izi vb. bırakmamak için dikkat edilmiştir. Streç film, gıdaların korunmasında kullanılanlarla aynı olup çalışma süresince aynı kalınlıkta ve aynı türden malzeme kullanılmıştır. Hazırlanan deney kafesleri, dış duvar içerisinde bulunan ve bir pusula yardımıyla kuzey yönü belli olacak şekilde yerleştirilmiş tabla üzerine konulmuştur. Deney kafesinde bulunan sekiz tel çubuktan birisi farklı renkte olup, kafes, bu tel kuzeyi gösterecek şekilde dış duvarın ortasına, tablanın üstüne yerleştirilmiştir. Kafesler uygun biçimde yerleştirildikten sonra bez torbalar içinde bekletilen kuş etrafı ve kuşu kafese koyan kişiyi görmeyecek şekilde kafes içerisine konulmuştur. Kuşu kafese koyan kişi hızla deney düzeneğinin yanından kuşa



Resim 3.4 Busse deney kafesinin streç film ile sarılması

görünmeden ayrılmıştır. Kuş kafese konulduktan itibaren 10 dk boyunca kafeste kalmış, 10 dk.nın ardında kuş serbest bırakılmıştır. Bu işlem deney yapılacak her kuş için tekrarlanmıştır.

Deneyin yapıldığı koşullar: Çalışma süresi boyunca tüm deneyler gündüz yapılmıştır, deneyin yapıldığı alan için düz, eğimi olmayan bir yer seçilmiştir (**Resim 3.5**). Deneyler ağaç, direk, ev vb. objelerden uzak bir yerde, kuşun kafesteyken sadece gökyüzünü görebileceği bir alanda yapılmıştır.



Resim 3.5 Deneylerin yapıldığı alan

Yağmurda ve rüzgâr şiddetinin 5° Beaufort'un üzerinde olduğu durumlarda deney yapılmamıştır. Yakalanan kuşlar halkalama işleminden sonra en kısa sürede deneye tabi tutulmuş, hiçbir kuş deney öncesi torbada iki saatten uzun sürede tutulmamıştır.

Deney sonuçlarının kaydedilmesi: Kuş kafeste kaldığı süre boyunca göç döneminde meydana gelen göç huzursuzluğu nedeniyle streç film üzerinde gaga izi, ayak izi gibi bazı izler bırakılmakta ve delikler açmaktadır. Sayım sırasında kafes güneş ışığına doğru tutulmuş ve streç filmin parlamasıyla üzerindeki izler kolayca seçilebilecek duruma gelmiş ve sayım yapılmıştır. Kuşun streç film üzerinde bıraktığı bu izlerin her biri keçeli kalemle işaretlenerek sayılmıştır. Sayılan değerler oriyantasyon defterine her sektör için ayrı kaydedilmiştir.

Oriyantasyon defterine, kuşun kafeste yaptığı aktivitenin yanı sıra kuşun türü, halka numarası, yaşı ve cinsiyeti, ağırlığı, yağ skoru, yakalandığı saat ve tarih, deneyin yapıldığı süre (kuşun kafese konulduğu ve serbest bırakıldığı saat) deneyin gündüz mü gece mi yapıldığı, gökyüzünün bulutluluk oranı, güneş mi yoksa ay varlığında mı deneyin yapıldığı, rüzgâr yönü ve rüzgârın şiddetine ait bilgiler de kaydedilmiştir. Oriyantasyon defterine ait örnek bir sayfa Ek 3’de görmek mümkündür.

Gökyüzünün bulutluluk oranı 0 – 3 arasında bir değerlendirmeye göre yapılmıştır [30].

- 0- Gökyüzü tamamen kapalı (8/8 oranında bulutlu)
- 1- Gökyüzü az miktarda görülüyor (7/8 – 4/8 oranında bulutlu)
- 2- Gökyüzü açık (3/8 – 1/8 oranında bulutlu)
- 3- Gökyüzü tamamen açık (0/8 oranında bulutlu)

Rüzgâr yönü, deney yapılırken hangi yönden rüzgâr esiyorsa sekiz temel yön (kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu, güney, güneydoğu, güneybatı, doğu ve batı) dikkate alınarak kaydedilmiştir.

Rüzgârın gücü 0 – 3 arasında dört dereceli sistem kullanılarak belirlenmiştir. Dört dereceli sistemin oluşturulmasında da Beaufort skalası dikkate alınmıştır. Buna göre:

- 0- Sakin – rüzgâr yok (0° Beaufort),
- 1- Esinti – hafif rüzgâr, yapraklar titreşir (1° - 2° Beaufort)
- 2- Tatlı rüzgâr – ince dallar sallanır (3° Beaufort)
- 3- Orta rüzgâr, küçük dallar sallanır (4° Beaufort)

3.2.4. Veri Analizi

Oriyantasyon defterine kaydedilen veriler SEEN tarafından temin edilen DOS tabanlı ORIENT 4.5 programına girilmiştir. Bu program, verileri dairesel istatistik uygulayarak değerlendirmekte ve kuşların yön tercihlerini 16 sektöre göre ortaya koymaktadır. Programın verileri hesaplama süreciyle ilgili detaylı bilgiye Erciyas (2005)'tan ulaşılabilmektedir.

Kuşun kafese konulması sırasında dış bir etkinin (kuşu kafese koyan kişinin), kuşun yön tercihini etkilediği birçok çalışmada ortaya konmuştur. Bu etkiyi ortadan kaldırmak üzere, kuşun gerçek aktivitesinin başladığını belirleyen bir “eşik değeri” her bir çalışma alanı için belirlenmiştir. Bizim istasyonumuzda bu eşik değeri 30 olarak alınmıştır. Yani 30 ve altında aktivite gösteren (streç filme gaga e tırnak izi bırakan) kuşlar değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bir istasyonda oriyantasyon deneyleri ile ilgili ön çalışmalar yapılmamışsa o istasyonda eşik değeri 30 olarak alınmaktadır. ORIENT 4.5 programı tarafından istatistiki olarak anlamsız bulunan sonuçlar değerlendirme dışında tutulmuş ve bununla ilgili detaylar bulgular kısmında verilmiştir.

ORIENT programında hesaplanan veriler radar grafikler hazırlanmak üzere Quattro Pro 8 programına aktarılmıştır. Burada hem grafikler yapılmış hem de ortaya çıkan yönelimlerin vektör kuvveti ile bileşke vektörün gösterdiği yönün derece cinsinden hesaplanması gerçekleştirilmiştir.

Her bir çalışma dönemine ve ayrı ayrı türlere ait radar grafikler hazırlanmış ve bileşke vektörünün yönü ile kuvveti hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

2007 yılı Sonbahar dönemi ile 2008 yılı İlkbahar ve Sonbahar dönemlerinde 7131 kuş halkalanmıştır. Bunlardan 25 türden 548 bireye oriyantasyon deneyi yapılmıştır. 2007 yılı sonbahar döneminde 21 türden 308 bireye deney yapılmıştır. 2008 yılı ilkbahar döneminde 15 türden 129 bireye deney yapılmıştır. 2008 yılı sonbahar döneminde ise 17 türden 116 bireye deney yapılmıştır. Tablo 4.1.'de dönemlere göre deney yapılan bireyler arasından değerlendirilmeye alınan (N_d) ve istatistiki olarak anlamlı olmadığı için değerlendirme dışında bırakılan (N_s) türler ve sayıları verilmiştir.

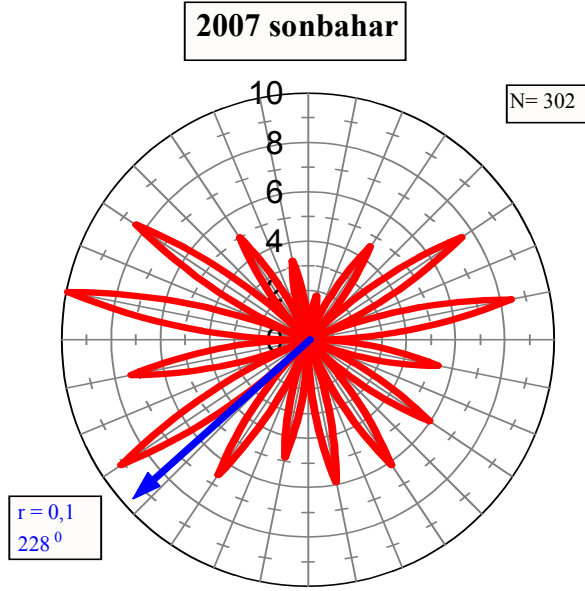
Tablo 4.1. Deney yapılan türler ve Ki-kare (χ^2) testi sonrasında ($p < 0.01$ için) aktivitenin rastgele olmadığı belirlenen bireyler (N_d) ile değerlendirilme dışı bırakılan bireylerin (n.s.) sayıları

Türler = 25 Tür	2007-Sonbahar		2008-İlkbahar		2008-Sonbahar	
	N_d	N_s	N_d	N_s	N_d	N_s
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	-	6	-	12	-
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	-	-	3	1	-	-
<i>Acrocephalus palustris</i>	31	3	1	-	18	2
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	2	-	9	1	3	-
<i>Erithacus rubecula</i>	1	-	1	-	-	-
<i>Ficedula parva</i>	1	-	2	-	-	-
<i>Hippolais pallida</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Lanius collurio</i>	7	-	-	-	8	-
<i>Luscinia luscinia</i>	8	-	-	-	6	1
<i>Locustella luscinioides</i>	3	-	4	-	1	1
<i>Locustella fluviatilis</i>	-	1	1	-	-	-
<i>Luscinia svecica</i>	58	1	29	-	1	-

<i>Motacilla flava</i>	-	-	-	-	2	-
<i>Muscicapa striata</i>	2	-	2	-	1	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	39	1	5	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	45	5	23	5	-	-
<i>Phylloscopus trochilus</i>	12	-	36	1	7	-
<i>Phylloscopus lorenzii</i>	33	1	2	1	3	-
<i>Saxicola rubetra</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	5	-	3	-
<i>Sylvia borin</i>	34	2	-	-	22	-
<i>Sylvia communis</i>	12	-	-	-	25	-
<i>Sylvia curruca</i>	1	-	-	-	1	-
<i>Sylvia nisoria</i>	1	-	-	-	3	-
Toplam	302	14	129	9	117	4

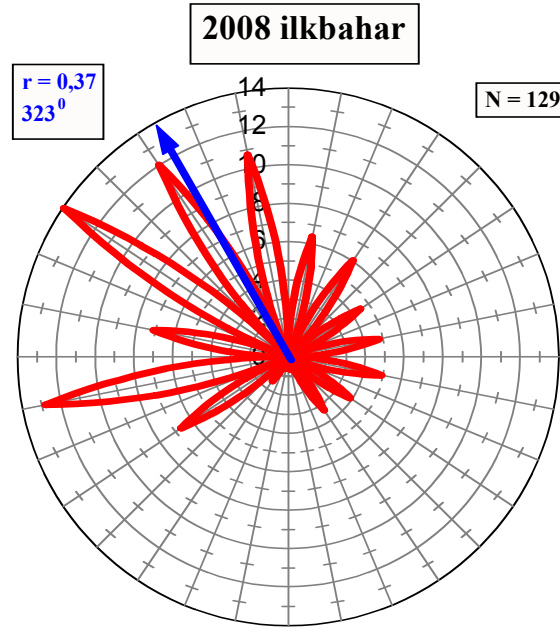
Bütün türlerin aktivite değerleri toplanarak oluşturulan radar grafiklerine bakıldığında 2007 yılı sonbahar döneminde kuşların %22,2 oranında KD (Kuzey-Doğu), %23,3 oranında GD (Güney-Doğu), %27,9 oranında GB (Güney-Batı) ve %26,6 oranında da KB (Kuzey-Batı) yönlerine doğru aktivite gösterdikleri görülmektedir (**Şekil 4.1**). $r = 0.1$ ve bileşke vektörün yönü de 228° 'dir. Sonuçlardan da anlaşılacağı gibi kuşların belirgin bir yön tercihi göstermedikleri anlaşılmaktadır. Bileşke vektörün yönü 228°

olmasına karşın vektör kuvveti 0.1 olup oldukça düşük olduğundan belirli bir yönelim göstermediklerini ifade etmek mümkündür.



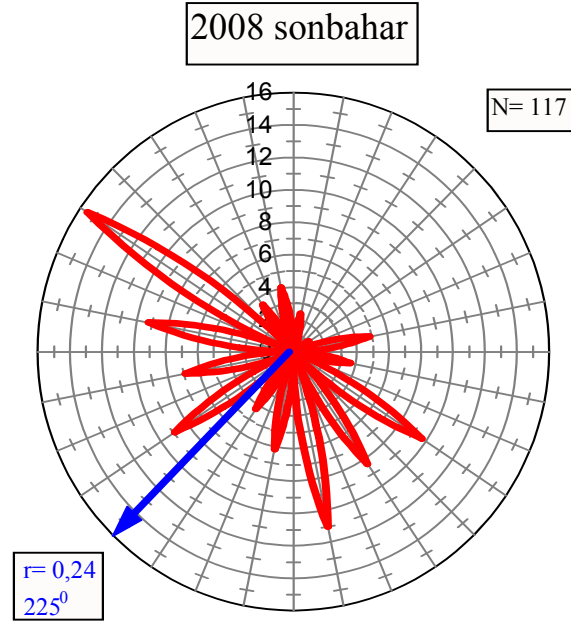
Şekil 4.1. 2007 yılı sonbahar dönemine ait bütün türlerin aktivite grafiği

2008 yılı ilkbahar döneminde bütün türlerin aktivite değerleri toplanarak oluşturulan radar grafiklerine bakıldığında kuşların %21,7 oranında KD, %12,8 oranında GD, %21,7 oranında GB ve %43,8 oranında KB yönlerine doğru aktivite gösterdikleri görülmektedir (Şekil 4.2). $r = 0.37$ ve bileşke vektörün yönü ise 323° 'dir. Kuşların ağırlıklı olarak KB yönüne doğru bir yön tercihi gösterdikleri görülmektedir.



Şekil 4.2. 2008 yılı ilkbahar dönemine ait bütün türlerin aktivite grafiği

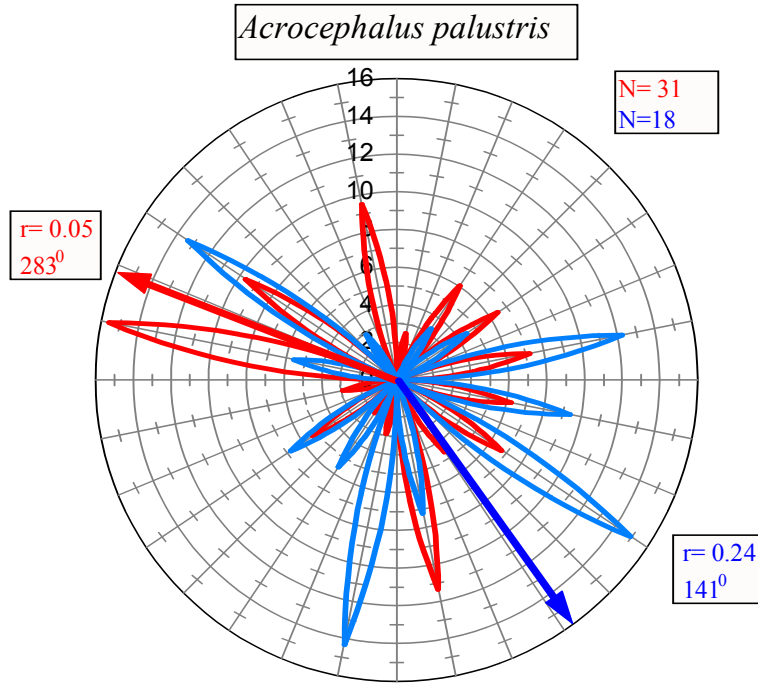
2008 yılı sonbahar döneminde bütün türlerin aktivite değerleri toplanarak oluşturulan radar grafiklerine bakıldığında kuşların %8,94 oranında KD, %32,6 oranında GD, %26,2 oranında GB ve %32,2 oranında KB yönlerine doğru aktivite gösterdikleri görülmektedir (**Şekil 4.3**). $r = 0,24$ ve bileşke vektörün yönü 225° 'dir. GD ve KB yönlerine neredeyse eşit düzeyde bir yön tercihi görülmektedir. Bu nedenle bu dönem deney yapılan kuşlarda bütün türler bir arada değerlendirildiğinde tek bir yöne doğru bir tercih olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.3. 2008 yılı sonbahar dönemine ait bütün türlerin aktivite grafiği

Bütün türlerin aynı radar grafikte verilmesinin yanı sıra 2007 ve 2008 yılları sonbahar döneminde yeterli sayıda deney yapılan türlerin yön tercihleri radar grafik üzerinde gösterilmiş ve bu türlerin yön tercihlerini istatistiki olarak anlamlılık değerlendirilmesi Mann –Withney U testi ile yapılmıştır. Grafiklerdeki kırmızı renk 2007 yılını, mavi renk ise 2008 yılını göstermektedir.

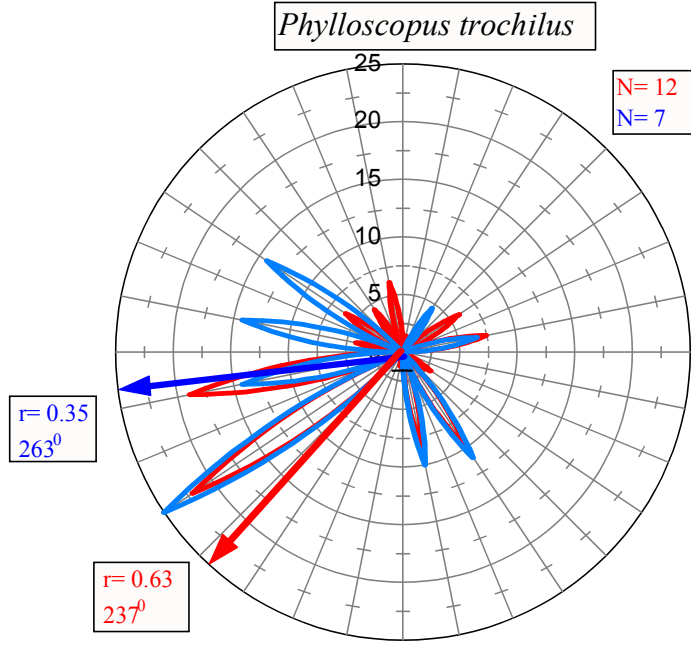
Acrocephalus palustris türüne ait 2007 yılı sonbahar döneminde 31, 2008 yılı sonbahar döneminde ise 18 deney değerlendirmeye alınmıştır. 2007 yılında bileşke vektörün yönü 283° ve $r=0.05$ olarak, 2008 yılında ise 141° ve $r=0.24$ olarak hesaplanmıştır (**Şekil 4.4**). İstatiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur.



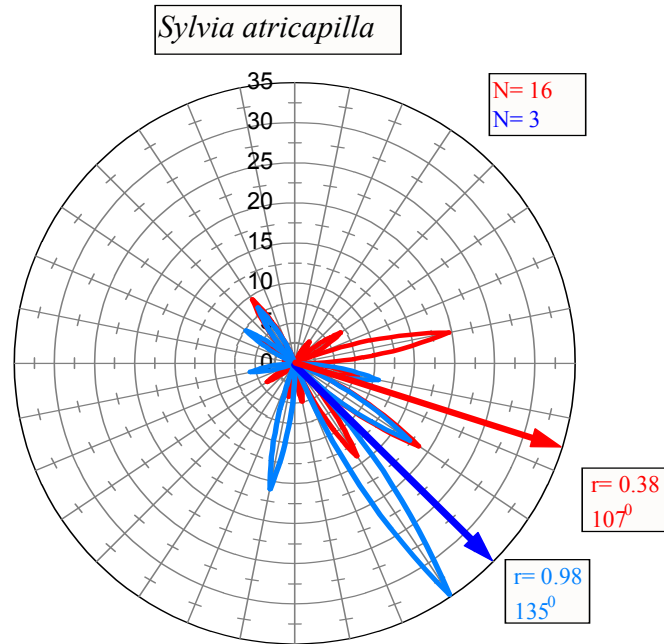
Şekil 4.4. *Acrocephalus palustris* türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri

Phylloscopus trochilus türüne ait 2007 yılı sonbahar döneminde 12, 2008 yılı sonbahar döneminde ise 7 deney değerlendirmeye alınmıştır. 2007 yılında bileşke vektörün yönü 237⁰ ve $r=0.63$ olarak, 2008 yılında ise 263⁰ ve $r=0.35$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.5). İstatiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($F= 0,642$).

Sylvia atricapilla türüne ait 2007 yılı sonbahar döneminde 16, 2008 yılı sonbahar döneminde ise 3 deney değerlendirmeye alınmıştır. 2007 yılında bileşke vektörün yönü 135⁰ ve $r=0.98$ olarak, 2008 yılında ise 107⁰ ve $r=0.38$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.6). İstatiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($F= 0,494$).

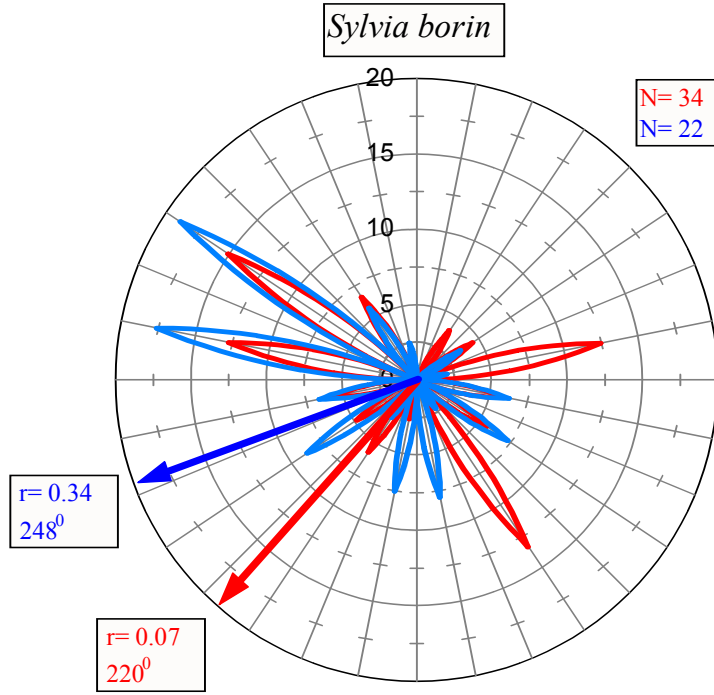


Şekil 4.5. *Phlooscopus trochilus* türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri



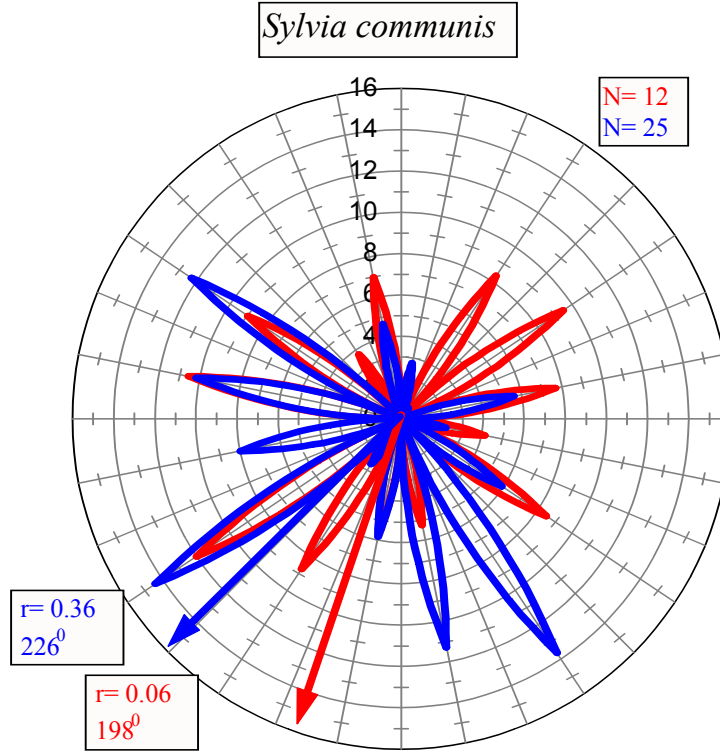
Şekil 4.6. *Sylvia atricapilla* türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri

Sylvia borin türüne ait 2007 yılı sonbahar döneminde 34, 2008 yılı sonbahar döneminde ise 22 deney değerlendirmeye alınmıştır. 2007 yılında bileşke vektörün yönü 220° ve $r=0.07$ olarak, 2008 yılında ise 248° ve $r=0.34$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.7). İstatiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($F= 0,620$).



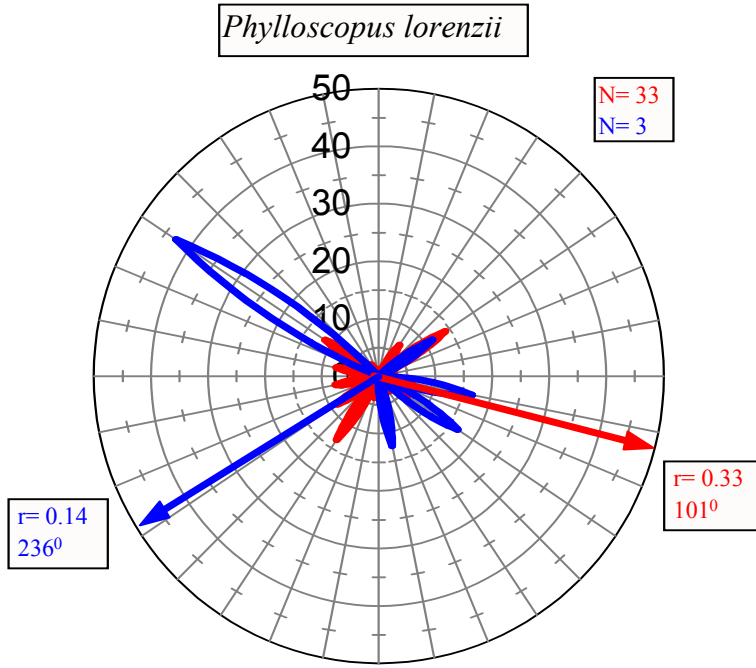
Şekil 4.7. *Sylvia borin* türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri

Sylvia communis türüne ait 2007 yılı sonbahar döneminde 12, 2008 yılı sonbahar döneminde ise 25 deney değerlendirmeye alınmıştır. 2007 yılında bileşke vektörün yönü 198° ve $r=0.06$ olarak, 2008 yılında ise 226° ve $r=0.36$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.8). İstatiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($F= 0,343$).



Şekil 4.8. *Sylvia communis* türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri

Phylloscopus lorenzii türüne ait 2007 yılı sonbahar döneminde 33, 2008 yılı sonbahar döneminde ise 3 deney değerlendirmeye alınmıştır. 2007 yılında bileşke vektörün yönü 236° ve $r=0.14$ olarak, 2008 yılında ise 101° ve $r=0.33$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.9). İstatiksel olarak fark anlamsız bulunmuştur ($F= 0,476$).

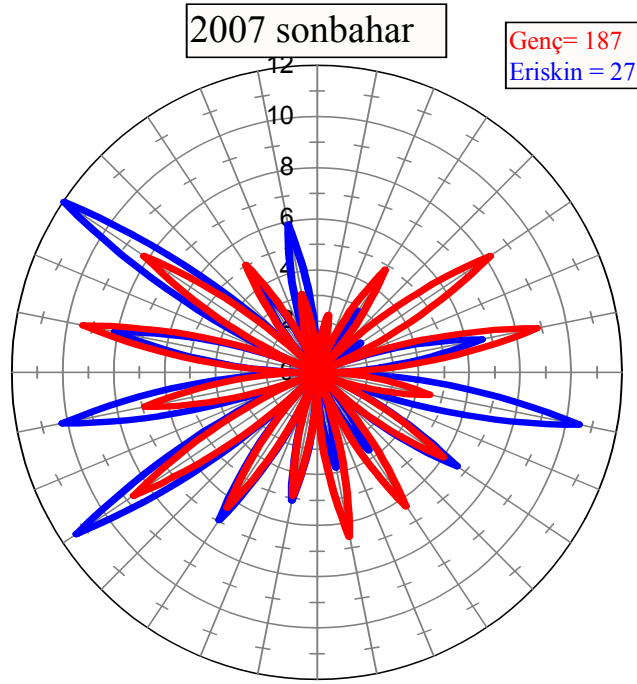


Şekil 4.9. *Phylloscopus lorenzi* türüne ait 2007 – 2008 yılları sonbahar dönemine ait radar grafikleri

Deney yapılan kuşların her döneme ait yaş dağılımları tablo 4.2’de verilmiştir. Her döneme ait, deney yapılan genç ve erişkin bireylerin birey sayıları (N) ve yüzde oranları (%) verilmiştir. **Şekil 4.10**’da 2007 sonbahar döneminde deney yapılan bireyler genç ve ergin olarak sınıflanmış ve radar grafik bu sınıflamaya göre yapılmıştır. Oluşturulan radar grafik dikkate alındığında genç ve erişkin bireylerin aktivite dağılımında farklılık olmadığı göze çarpmaktadır.

Tablo 4.2. Deneysel kuşlarda yaş durumu

Yaş	2007- Sonbahar		2008- İlkbahar		2008- Sonbahar	
	N	%	N	%	N	%
Genç	187	87	54	51	96	85
Erişkin	27	13	51	49	17	15



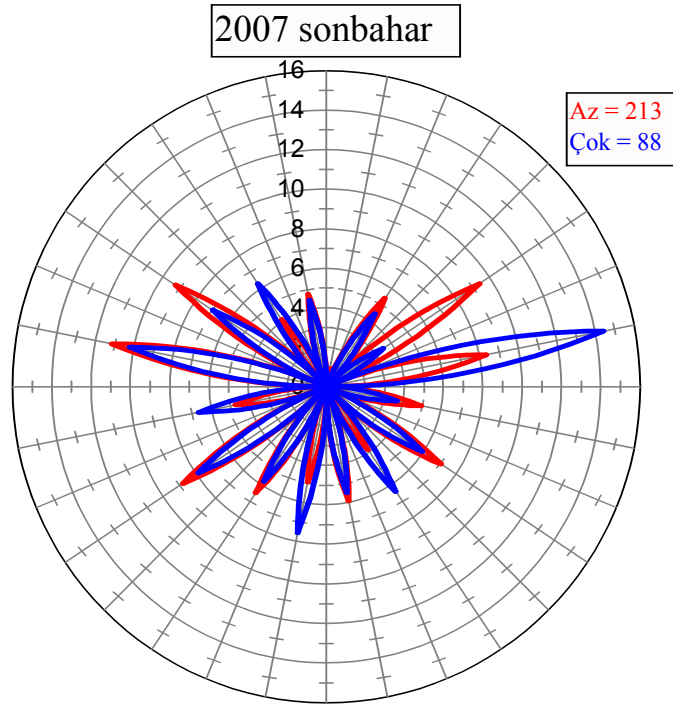
Şekil 4.10. Genç ve erişkinlerin aktivite dağılımları

Dönemlere göre alanda deneysel kuşlar yağ bileşimi bakımından az (yağ skoru 0, 1 ve 2 olanlar), orta (yağ skoru 3,4 ve 5 olanlar) ve çok yağlı (yağ skoru 6, 7 ve 8 olanlar) kuşlar olmak üzere üç kategoriye toplanmıştır (**Tablo 4.3**). Yağ bileşimi bakımından deneysel kuşlarda dönemlere göre yağ bileşimi bakımından farklılık olmadığı görülmüştür (Ki-kare =3.1; $p > 0.05$). Örnek olarak 2007 sonbahar dönemine ait türlerde az ve orta yağ skora sahip kuşların aktivite dağılımları şekil 4.11’de gösterilmiştir. Çok

yağ skoruna sahip deney yapılan birey sayısı sadece 5 olduğu için, grafikte bu gruba yer verilmemiştir. Yön tercihi açısından az ve orta ya da çok yağ skoruna sahip bireyler arasında da yön tercihi farkı gözlenmemiştir.

Tablo 4.3. Deney yapılan kuşlarda yağ skoru dağılımı

Yağ skoru																	
2007 Sonbahar						2008 İlkbahar						2008 Sonbahar					
Az		Orta		Çok		Az		Orta		Çok		Az		Orta		Çok	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
21	7	8	28.	5	1.	8	7	3	28.	0.	1	9	8	1	16.	4	3.
3	0	8	5	5	5	8	1	5	5	5	5	3	0	9	5	5	5



Şekil 4.11. Az (0,1,2) ve orta (3,4,5) yağ skoruna sahip kuşlarda aktivite dağılımları

Tablo 4.4’de deney sırasındaki hakim rüzgar yönleri verilmiştir. Her üç dönemde de rüzgar olmadığı durumda ağırlıklı olarak deney yapılmıştır. Batı yönünden esen rüzgarların varlığında da ikinci yoğun olarak deney yapılmıştır. Yönelimlerin dönemlere

göre farklılık göstermesine karşın, hakim rüzgarlar bütün dönemlerde ortak yoğunluktadır. Bu nedenle rüzgar yönünün yön tercihinin bir etkisinin olmadığı belirtilebilir.

Tablo 4.4. Deney yapılan kuşlarda deney sırasındaki rüzgar yönünün dağılımı

Rüzgâr Yönü	2007- Sonbahar		2008- İlkbahar		2008- Sonbahar	
	N	%	N	%	N	%
B	15	5	30	24	39	33.5
G	-	-	4	3.5	1	1
GB	4	1.5	18	14.5	2	1.5
GD	1	0.5	10	8	-	-
K	10	3.5	1	1	2	1.5
KB	16	5.5	10	8	18	15.5
KD	-	-	2	1.5	1	1
D	-	-	17	14	-	-
Rüzgâr Yok	262	85	32	25.5	53	45.5

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Busse oriyantasyon kafesleri kullanılarak yapılan deneylerle kuşların Aras istasyonunda nasıl bir yön tercihi gösterdikleri araştırılmıştır. Hilgerloh (1989), yaptığı çalışmalarla farklı türlerin yön tercihlerini araştırmak için oriyantasyon testlerinin gerekli olduğunu ifade etmiştir. Helbig ve ark. (1989), deney kafeslerindeki kuşların yön tercihlerinin göç etmek istedikleri 'normal' göç yönüyle uyumlu olduğunu araştırmaları sonrasında ortaya koymuşlardır. Aras kuş halkalama istasyonunda 2007 ve 2008 yılı sonbahar döneminde deney yapılan kuşların yön tercihi sırasıyla 228° ve 225° yönlerine yani GB yönlerine doğru tercih göstermektedirler. Kuşlar sonbaharda kışlama alanlarına, yani bizim ülkemizin güneyine doğru göç etmektedir. Ortaya çıkan sonuçlar da kuşların bilinen kışlama alanlarına doğru, yani genel olarak güneye doğru yön tercihi gösterdikleri görülmüştür. 2008 yılı ilkbahar döneminde deney yapılan kuşların yön tercihi 323° olarak tespit edilmiştir. Bu da kuşların üreme alanlarına doğru, yani kuzeye doğru olan alanla uyumluluk göstermektedir. Yani Helbig ve ark. (1989)'nın belirttikleri gibi normal göç yönleriyle tercih edilen yönler arasında bir uyumluluk görülmüştür.

Busse yöntemi kullanılarak yapılan deneylerle elde edilen veriler çok olmasına karşın detaylı analizlerin yapılmadığı ifade edilmiştir [44]. Nowakowski ve Malecka (1999), Polonya'dan göç eden kızılgerdanlarla (*Erithacus rubecula*) yaptıkları çalışmada genel olarak Busse yöntemini test ettiklerini ifade etmişlerdir. Busse yöntemi ile gece göç eden kuşların yön tercih araştırmalarının, gündüz yapılan deneylerle de kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca kafeste bireylerin gösterdiği aktivite farklılığının, kuşun göç etme isteği ile yakından alakalı olabileceği düşünülmüştür [45]. Trocinska ve ark. (2001) saz kamışçını (*Acrocephalus scirpaceus*) ve kındıra kamışçını (*Acrocephalus schoenobaenus*) türleri ile yaptıkları çalışmada yön tercihlerinin farklı lokalitelerde nasıl olabileceğini araştırmışlardır [5]. Farklı araştırma alanlarında kuşların farklı yön tercihi gösterdikleri ortaya çıkmıştır ve araştırmacılar bu durumu da farklı alanlarda farklı popülasyonlara ait bireyler göç edebileceği için farklı yön tercihi

göstermişlerdir şeklinde açıklamışlardır. Busse ve ark. (2001), karabaşlı ötlege (Sylvia atricapilla) ve kızılgerdan (E. rubecula) ile farklı alanlarda yaptıkları deneylerde bu türlerin yön tercihi farklarını araştırmışlar ve bu çalışmayı özellikle güneydoğu göç rotası hakkında daha fazla bilgi edinmek amacıyla yürütmüşlerdir. Polonya'da değişik alanlarda yürütülen çalışmalarda kuşların farklı yön tercihi gösterdiklerini, bunun da kuşların lokal yön tercihi olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca güneydoğu yönünden az sayıda geri bildirim olmasına karşın kuşların bu yöne ağırlıklı bir yön tercihi göstermeleri bu tür çalışmaların güneydoğu göç rotasının aydınlatılması için önemli olabileceği vurgulanmıştır [46]. Formella ve Busse (2002), Kuzey Polonya'daki bir istasyonda saz kamışçını (A. scirpaceus) ve kindıra kamışçını (A. schoenebaenus) türlerinde sonbahar göçünde yön tercihlerinin nasıl olduğunu araştırmışlardır. Genel olarak kuşların yön tercihlerinin dönemlere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır [44].

İfade edildiği gibi farklı zamanlarda farklı alanlarda deney yapılarak sonuçlar birbirleri ile kıyaslanmıştır. Bu çalışmada da 2 sonbahar döneminde yapılan deney sonuçları birbiriyle kıyaslanarak yıllar arasındaki farklılıklara bakılmıştır. Ayrıca hem ilkbahar hem de sonbahar göç döneminde ele alınan deney sonuçları birbirleri ile kıyaslanarak gerçek göç rotaları ile uyumluluklarına bakılmıştır. 2007 ve 2008 yılları sonbahar döneminde yapılan deney sonuçlarına bakıldığında her iki dönemde de türler birbirine çok yakın yön tercihlerinde bulunmuşlardır. Ancak burada bileşke vektörün kuvveti dikkate alındığında 2007 yılında $r= 0.1$, 2008 yılında ise $r= 0.24$ olarak hesap edilmiştir. Görüldüğü gibi, 2007 yılında vektör kuvveti oldukça düşüktür ve neredeyse kuşların belli bir yönelim değil de saçılma şeklinde her yöne doğru bir yönelim gösterdiklerini ifade edebiliriz. Bu da bize yıllar arasında farklılık olduğunu göstermektedir. Bu farklılık deney yapılan birey sayısına bağlı olabileceği gibi deney yapılan türlere ve sayılarına bağlı olabileceği ifade edilir. Çünkü çalışma alanında deney yapılan türlerin ülkemizin güneyindeki kışlama alanları birbirinden farklılık göstermektedir, buna bağlı olarak farklı yön tercihi göstermeleri beklenir. Tabi, bu sonuç, ancak ortaya çıkan yön tercihi sonuçlarının kuşun lokal değil de uzun menzilli mesafeyi gösterdiğini kabul etmekle açıklanabilir. İklimi sıcak olduğundan dolayı bir kısmı yakında, Azerbeycan ve

İran'da kışlıyor olabilir. Bu deneyler çoğunlukla Orta ve Kuzey Avrupa'da yapılmış, oradaki kuşlar daha güneye indikleri için, yönler daha belirgin. Ama bizim kuşlar yakınlarda kışlayabileceklerinden, daha az belirgin bir yön ortaya çıkmış olabilir.

Zehtindjiev ve ark. (2003), hem Emlen ve Busse yöntemlerini birbirleri ile kıyaslamışlar hem de kındıra kamışçınının (*A. schoenebaenus*) yön tercihinin nasıl olabileceğini kındıra kamışçını (*A. schoenebaenus*) ile yaptıkları deneylerle ortaya koymuşlardır. Farklı yıllara ait verilerin kıyaslandığı bu çalışmada Emlen kafeslerinde ve Busse kafeslerinde deney yapılan kuşların yön tercihi açısından farklılık göstermediğini ifade etmişlerdir [47]. Sciborska ve Busse (2004), kızılgerdanlarla (*E. rubecula*) yaptıkları çalışmada sezon boyunca kuşların yön tercihlerinde nasıl bir değişimin olabileceğini yakalama dinamiklerini de dikkate alarak analiz etmişlerdir. Yakalama dinamiklerine paralel olarak farklı yön tercihleri ortaya çıkmıştır ve bu farklılığa da farklı populasyonların neden olabileceğini ifade etmişlerdir. Yakalama dinamikleri ve oriyantasyon deney sonuçlarının karşılaştırmalı analiz edilmesinin göç araştırmalarında kullanılabilir uygun bir yol olabileceği bu çalışma sonrasında vurgulanmıştır. Ozarowska ve Yosef (2004), Emlen ve Busse kafeslerinin oriyantasyon çalışmalarında bir farklılık göstermediğini ortaya koyabilmek için çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışma sonrasında Emlen kafesleri ile Busse kafesleri arasında yön tercih sonuçları açısından farklılık olmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca her iki yöntemin de hem gündüz hem de gece kullanılabilirliği vurgulanmıştır [48].

Yukarıda bahsi geçen çalışmalarla hem Busse yönteminin değişik koşullarda ve değişik çalışma amaçları için kullanılabilirliği hem de 1966 yılından beri kullanılan Emlen kafeslerinden sonuç bakımından bir farklılık göstermediği ortaya konulmuştur. Ancak Busse ve Trocinska (1999), yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçların değerlendirilmesi konusunda değişik yöntemlerin kullanıldığı üzerinde durmuşlar ve bazı yeni hesaplama modelleri öne sürmüşlerdir [49]. Ayrıca Busse yönteminin Emlen yöntemine göre bazı avantajlarının olduğu da yapılan araştırmalar sonrasında ifade edilmiştir [20, 46].

Hem çok sayıda kuşta ve değişik alanda bu yöntem ile veri toplanarak analiz edilmesi (Busse ve ark., 2001) hem de Emlen kafesleriyle yapılan kıyaslama çalışmalarından (Zehindjiev ve ark., 2003) görüldüğü gibi Busse yöntemi oriyantasyon araştırmalarında kullanılabilecek uygun bir yöntemdir [46, 47].

Bu çalışmada, deney yapılan bütün türlerin ve ayrı ayrı türlerin aktivite yönlerine bakıldığında türlerin yıllara bağlı olarak farklı yön tercihi gösterdikleri görülmektedir. Bu farklılık en bariz şekilde çalı kamışçını ve Kafkas çıvgınında görülmektedir. Çalı kamışçını, 2007 yılında 283⁰ ve 2008 yılında ise 141⁰ yönüne aktivite göstermektedir. Bu fark yıllar arasındaki meteorolojik ya da çevresel faktörlerden olabileceği gibi türü temsil eden farklı popülasyonlardan da kaynaklanabilir. Kafkas çıvgını, 2007 yılında 2360 ve 2008 yılında 101⁰ yönünde aktivite göstermektedir. Bu türde görülen bu farkın birey sayısından kaynaklandığı düşünülebilir. 2007 yılında 33 birey, 2008 yılında ise 3 bireye ait deney sonuçları değerlendirilmeye alınmıştır. Diğer türlerde yön tercihleri her iki yılın sonbahar döneminde de birbirine benzerlik göstermektedir.

Türlerin ortaya koyduğu yön tercihlerinin tam olarak neyi ifade ettiğinin anlaşılabilmesi için uzun vadede çok sayıda deney yapılarak sonuçlarının geri bildirimleri de göz önünde bulundurarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Geri bildirimlerin yanı sıra türlerin kışlama alanları ile ilişkisi de yön tercihlerinde ortaya konulmalıdır. Farklı popülasyonların farklı kışlama alanları olacağından farklı alanlardan göç ederek farklı kışlama alanlarına ulaşacaklarından türlerdeki farklı popülasyonların ortaya konması gerekmektedir. Uzun vadede yapılacak halkalama çalışmaları ile bu söz konusu olacaktır.

Göç sırasında hava koşullarının da yön tercihi konusunda önemli olduğu bilinmektedir (Berthold, 2000). Lack (1963), Hilgerloh (1981), Richardson (1990) ve Liechti ve ark. (1996) radar ile yürüttükleri çalışmalarda hava koşullarının kuş göçünü nasıl etkilediğini incelemişler ve rüzgar gücünün değil rüzgar yönünün kuşun yön tercihinde etkili olduğunu ve arka rüzgarlar (tail wind) varlığında kuşların yön tercihlerini daha iyi

belirlediklerini ve göç yoğunluğunu arttırdıklarını ifade etmişlerdir [3, 22, 50, 51, 52]. Akesson ve ark. (2002), saz kamışçını (*A. scirpaceus*) ile yaptıkları telemetri çalışmaları ile rüzgar yönünün ve hava basıncının kuşun göç yönüne ve göç edip etmeyeceği konusuna önemli etkisinin olduğunu göstermişlerdir [53]. Erni ve ark. (2002), gece göç eden kuşlarda göç yoğunluğunun önemli ölçüde yağmur ve rüzgardan etkilendiğini radar çalışmaları sonucunda elde etmişlerdir [54]. Hilgerloh (1993), kuşların yakalanma oranlarına ve o andaki hava koşullarına bakarak inceleme yaptığında rüzgarın göçte etkili olduğunu ortaya koymuştur [55]. Farklı hava koşulları, diğer değişkenler sabit olduğunda farklı yön tercihlerine neden olabilmektedir. Her iki yılda da hem sonbahar hem de ilkbahar döneminde ortaya çıkan yön tercihlerini belirleyen faktörün rüzgar yönü olduğu söylenemez. Deney yapılırken ki rüzgar yönü oranı her dönem için benzerlik göstermektedir. Benzer rüzgar koşullarında farklı yön tercihlerinin görülmesi rüzgar yönünün etkili olmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Berthold (2000), engelleri aşmak durumunda olan kuşların çok miktarda yağ depolayarak bir seferde büyük mesafeleri aşmak durumuna gelebildiklerini ifade etmiştir [3]. Huttunen (2004) yaptığı çalışmalar sonrasında özellikle ekolojik bir engelle karşı karşıya gelindiğinde, yön tercihinin yağlanma miktarı ile ilişkisi olduğunu ortaya koymuşlardır [23]. Farklı yağlanma düzeyleri, diğer değişkenler sabit olduğunda farklı yön tercihlerine neden olabilmektedir. Deney yapılan bireylerin yağ skorları az, çok, orta olarak gruplanmış ve bunlarda yön tercihi farkı araştırılmış ve fark olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla farklı yağlanma düzeylerinin farklı yön tercihinin neden olmadığı ifade edilebilir.

Genel olarak genç bireylerin, yani ilk defa göç edecek bireylerin oriyantasyon konusunda sadece içsel bilgilerini kullanarak göç ettikleri ve topografyadan ancak tecrübeli kuşların faydalanarak yönlerini düzelttikleri ifade edilmiştir [23, 33, 40 56]. Mouritsen (2001b), erginler yuvadan daha erken ayrıldığı için gençlerin tek başlarına uçmak durumunda olduklarını ifade etmiştir [57]. Gwinner (1996), genetik olarak kontrol edilen içsel ritim tarafından göçün kontrol edildiğini ve bunun da hem genç hem de erginlerde çevresel faktörlerle etkileşim içinde olduğunu ifade etmiştir

[32]. Değişik çaprazlama yöntemleri ile elde edilen sonuçlardan da göç yönlerinin genetik olarak kalıtıldığı ifade edilmiştir [30, 31, 58]. Bu çalışma sonuçlarından oriyantasyon kafeslerinde yön tercihlerinin yaşa bağlı olarak ortaya çıktığı ifade edilmiştir. Genç ve erişkin bireyler ayrı ayrı ele alınarak yön tercihleri incelendiğinde yaşa bağlı olarak yön tercihinde farklılık olmadığı görülmektedir. Bu da yaşa bağlı olarak yön tercihlerinde bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır.

Yaş, rüzgar, yağ skoru gibi göçü ve yön tercihinin etkileyecek parametreler ayrı ayrı değerlendirilmiş ve ortaya çıkan yön tercihinin etkisinin olmadığı ortaya çıkmamıştır. Bu durumda sonbahar dönemlerinde görülen yön tercihi farkları bunların dışında farklı bir parametreden etkilenmesi söz konusu olabilir. Bunlar farklı alttürler ya da farklı populasyonlara ait bireylerden ortaya çıkmış olabilir. Ya da her iki yılda da etkili olan çok farklı meteorolojik faktörler de bu sonuçta önemli rol oynayabilir. Bu değerlendirmeyi bir sonuca bağlamak ve yön tercihlerini tam anlayabilmek için uzun vadeli halkalama ve oriyantasyon deney çalışmalarına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- [1] Zimmerman, J., L., "Migration of Birds", Division of Biology, Kansas State University, Manhattan, KS, 1988.
- [2] Sekercioglu, C.H. (2009). Onsoz. Sayfa i-iii. Ed. Ozge Kesapli Can ve Ozgur Kesapli Didrickson. 2002-2008 Turkiye Ulusal Halkalama Programi Raporu. Kus Arastirmalari Dernegi. Ankara http://www.kad.org.tr/files/2002_2008%20raporu.pdf
- [3] Berthold, P., 2000. Vogelzug: "Eine aktuelle Gesamtübersicht. Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Darmstadt."
- [4] Sekercioglu, C.H. 2007. Conservation ecology: Area trumps mobility in fragment bird extinctions. *Current Biology* 17: R283-R286.
- [5] Trocinska, A., Leivits, A., Nitecki, C., Shydlovsky, I., 2001. Field studies of directional preferences of the Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) and the Sedge Warbler (*A. schoenobaenus*) on autumn migration along the eastern and southern coast of the Baltic Sea and in western part of Ukraine. *Ring* 23, 1-2, 109-117.
- [6] Wiltschko, W. and Wiltschko, R., 1996. Magnetic orientation in birds. *The Journal of Experimental Biology*. 199, 29-38.
- [7] Wiltschko, W. und Wiltschko, R., 1999c. Das Orientierungssystem der Vögel - III. Zugorientierung. *Journal für Ornithologie*. 140, 273-308.
- [8] Wiltschko, W. and Wiltschko, R., 2001. Light-dependent magnetoreception in birds: the behaviour of European robins, *Erithacus rubecula*, under monochromatic light of various wavelenghts and intensities. *The Journal of Experimental Biology* 204, 3295-3302.
- [9] Hilgerloh, G., 1981. Die wetterabhängigkeit von Zugintensitat, Zughöhe und Richtungsstreuung bei tagziehenden Vögeln in Schweizerischen Mittelland. *Der Ornithologischer Beobachter* 78, 245-263.
- [10] Berthold, P., 1988. The control of migration in European Warblers. *Acta* XIX.

Congr. Intern. Ornith., Ottama: 215-249.

- [11] Rabol, J., 1993. The orientation systems of long-distance passerine migrants displacement in autumn from Denmark to Kenya. *Ornis Scandinavica* 24, 183-196.
- [12] Liechti, F., Peter, D., Lardelli, R., Bruderer, B., 1996. Die Alpen, ein Hindernis im nächtlichen Breitfrontzug - eine grossräumige Übersicht nach Mondbeobachtungen. *Journal for Ornithology*, 137, 337-356.
- [13] Schmidt- Koenig, K., 2001. Zur Geschichte der Orientierungsforschung. *J. Ornithol.* 142. Sonderheft 1, 112-123.
- [14] Wiltschko, W. und Wiltschko, R., 1999a. Das Orientierungssystem der Vögel - I. Kompassmechanismen. *Journal für Ornithologie.* 140, 1-40.
- [15] Wiltschko, W. und Wiltschko, R., 1999b. Das Orientierungssystem der Vögel - II. Heimfinden und Navigation. *Journal für Ornithologie.* 140, 129-164.
- [16] Lack, D., 1963. Weather Factors Initiating Migration. *Proc. XIII Intern. Ornithol. Congr.:* 412-414.
- [17] Eastwood, E., 1967. *Radar Ornithology*, London.
- [18] Sandberg ve Holmquist, 1998. Orientation and long-distance migration routes: an attempt to evaluate compass cue limitations and required precision. *Journal of Avian Biology* 29, 626-636.
- [19] Rabol, J., 2001. Do homing pigeons follows their noses? *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 95, 9-17.
- [20] Busse, P., 1995. "New technique of a field study of directional preferences of night passerine migrants." *Ring* 17, 1-2, 97-116.
- [21] Akesson, S., 1993. "Effect of geomagnetic field on orientation of the marsh warbler, *Acrocephalus palustris*, in Sweden and Kenya." *Animal Behavior*, 46, 1157-1167.
- [22] Liechti, F., Peter, D., Lardelli, R., Bruderer, B., 1996. Die Alpen, ein Hindernis im nächtlichen Breitfrontzug - eine grossräumige Übersicht nach Mondbeobachtungen. *Journal for Ornithology*, 137, 337-356.
- [23] Huttunen J. M., 2004. Orientation and migratory activity of Song Thrushes (*Turdus philomelos*) in northern Italy: cage and release experiments under

- overcast conditions. Ring 26, 1, 23-39.
- [24] Erciyas, K. “Kuşlarda Oriyantasyon”, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
- [25] Barış, S., 2003. Kuşlarda Göç ve Türkiye'nin Göç Açısından Önemi. Halkalamaya Giriş Kursu Ders Notları, Ankara.
- [26] Bilgin, C. C., 2004. Kuşların gizemli yolculuğu göç. Bilim ve Teknik Dergisi eki Yeni Ufuklar, sayfa 6-9.
- [27] Egevang, C. Stenhouse, I. J., et al, 2010. Tracking of Arctic terns *Sterna paradisaea* reveals longest animal migration PNAS 2010 107:2078-2081 <http://www.pnas.org/content/107/5/2078.full?sid=c36eb666-ae95-46fb-bccb-af28d98f4e02>
- [28] Welty, J. C. and Baptista, L., 1988. The life of Birds. Saunders College, New York.
- [29] Alerstam, T., 1990. Bird Migration. Cambridge University Press, Cambridge.
- [30] Helbig, J. A., 1991. Inheritance of migratory direction in a bird species: a cross breeding experiment with SE- and SW- migrating blackcaps (*Sylvia atricapilla*). Behavioral Ecology and Sociobiology, 28, 9-12.
- [31] Berthold, P., Helbig, A. J., Mohr, G., Querner, U., 1992. Rapid microevolution of migratory behaviour in a wild bird species. Nature 360, 668-669.
- [32] Gwinner, E., 1996. Circadian and circannual programmes in avian migration. The journal of Experimental Biology 199, 39-48.
- [33] Berthold, P. and Helbig, J. A., 1992. The genetics of bird migration: stimulus, timing and direction. Ibis 134. Suppl. 1, 35-40.
- [34] Bellrose, F. C., 1967. Orientation in waterfowl migration. In Storm, R. M. (ed). Animal Orientation and Navigation. Oregon State University Press, Corvallis, Oregon
- [35] Özsemir, A. C., “Kızılırmak Deltası Cernek Halkalama İstasyonu *Sylvia* Türlerinin Sonbahar Göç Dinamikleri”, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.

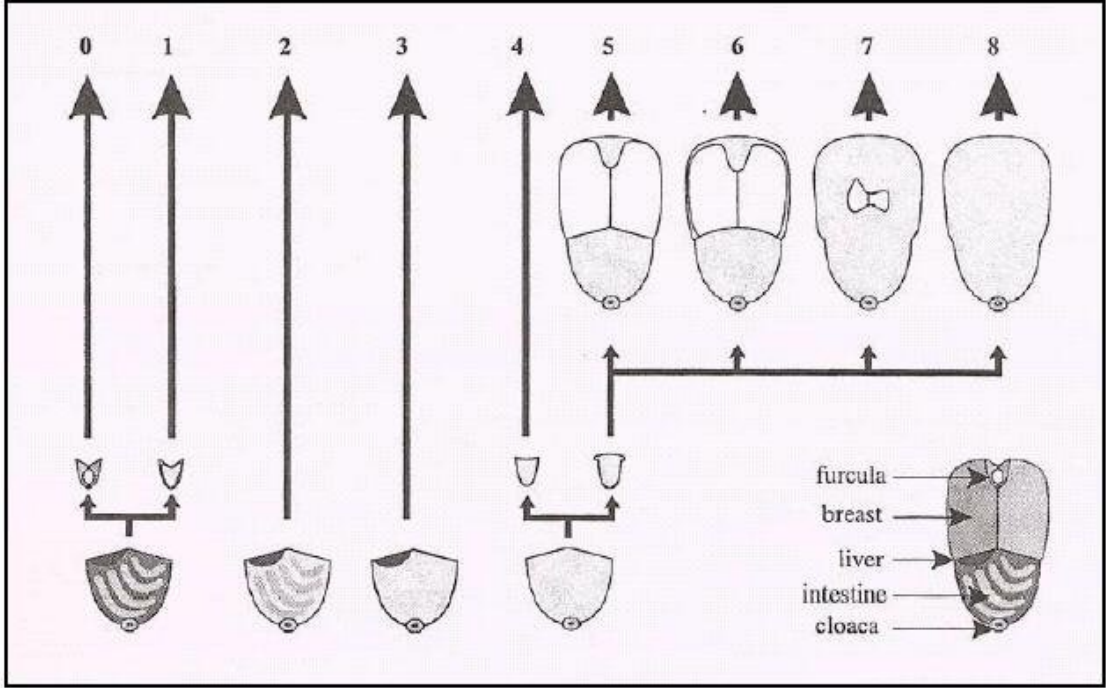
- [36] Ehrlich, P. R., Dobkin, D. S., Whey, D., Pimm, S. L., 1994. *The Birdwatchers Handbook: A Guide of Britain and Europe*. Oxford University Press, Oxford.
- [37] Erciyas, K., “Kuşlarda Göç ve Oriyantasyon”, Yüksek Lisans Semineri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
- [38] Mouritsen, H., 2001a. Navigation in birds and other animals. *Image and Vision Computing* 19, 713-731.
- [39] Nievergelt, F. und Liechti, F., 2000. Methodische Aspekte zur Untersuchung der Zugaktivität im Emlen-Trichter. *Journal für Ornitologie*. 141, 180- 191
- [40] Schmidt- Koenig, K., 2001. Zur Geschichte der Orientierungsforschung. *J. Ornithol.* 142. Sonderheft 1, 112-123.
- [41] Perdeck, A. C., 1967. The Starlings as a passage migrant in Holland. *Bird Study* Volç 14, Nr. 3, 129-152.
- [42] Marks J. S. and Redmond, R. L., 1994. Migration of bristle – thighed curlews on Laysan Island: timing, behaviour and estimated flight range. *Condor* 96, 316-330.
- [43] Busse, P., 2000. *Bird Station Manual*. SE European Bird Migration Network, Bird Migration Research Station, University of Gdansk.
- [44] Formella, M. and Busse, P., 2002. Directional preferences of the Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) and the Sedge Warbler (*A. schoenobaenus*) on autumn migration at Lake Druzno (N Poland). *Ring* 24, 2, 15-29.
- [45] Nowakowski, J. K. and Malecka, A., 1999. Test of Busse’s method of studying directional preferences of migrating small Passeriformes. *Acta Orni.* 34, 37-44.
- [46] Busse, P., Gavrilov, V. M., Ivliev, V., Nowakowski, J. K., 2001. Differentiation of directional preferences of some nocturnal migrants on autumn migration across the central and eastern Europe. *Ring* 23, 1-2, 119-130.

- [47] Zehtindjiev, P., Ilieva, M., Ozarowska, A., Buse, P., 2003. Directional behaviour of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) studied on two types of orientation cages during autumn migration - a case study. *Ring* 25, 1-2, 53-63.
- [48] Scibrska, M. and Busse, P., 2004. Intra-seasonal changes in directional preferences of Robins (*Erithacus rubecula*) caught on autumn migration at Bukowa-Kopan ringing station (N Poland) in 1996. *Ring* 26, 1, 41-58.
- [49] Busse, P. and Trocinska, A., 1999. Evaluation of orientation experiment data using circular statistics-doubts and pitfalls in assumptions. *Ring* 21, 2, 107-130.
- [50] Lack, D., 1963. Weather Factors Initiating Migration. *Proc. XIII Intern. Ornithol. Congr.*: 412-414.
- [51] Hilgerloh, G., 1981. Die wetterabhängigkeit von Zugintensität, Zughöhe und Richtungsstreuung bei tagziehenden Vögeln in Schweizerischen Mittelland. *Der Ornithologischer Beobachter* 78, 245-263.
- [52] Richardson, W. J., 1990. Wind and Orientation of Migrating Birds: A review. *J. Experimentia*, Vol. 46, 226-243.
- [53] Akesson, S., Walinder, G., Karlsson, L., Ehnbohm, S., 2002. Nocturnal migratory flight initiation in reed warblers (*Acrocephalus scirpaceus*): effect of wind on orientation and timing of migration. *Jour. Of. Avian Biology* 33, 349-357.
- [54] Erni, B., Liechti, F., Underhill, L. G., Bruderer, B., 2002. Wind and rain govern the intensity of nocturnal bird migration in central Europe - a long linear regression analysis. *Ardea* 90 (1), 155-166.
- [55] Hilgerloh, G., 1993. Überqueren transsaharazieher unter dem Frühjahrszug den Atlantik zwischen Marokko und Spanien? *J. Orn.* 134, 447-452.
- [56] Wiltshko, W. und Wiltshko, R., 1999c. Das Orientierungssystem der Vögel - III. Zugorientierung. *Journal für Ornithologie*. 140, 273-308.

- [57] Mouritsen, H., 2001b. Ringing recoveries contain hidden information about orientation mechanisms. *Ardea* 89 (special issue), 31-42.
- [58] Berthold, P. 1983. Genetic basis of bird migration. *Ornis Fennica*, suppl. 3, 14-16.

6. EKLER

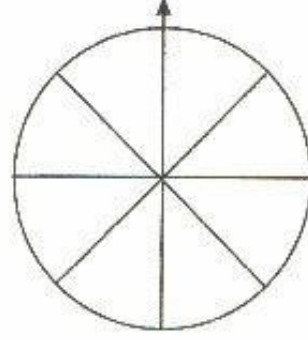
EK 1 Yağ Skoru Skalası



SEEN standartlarına göre bakılan 9 dereceli yağ skoru skalasının şematik olarak gösterimi [43].

EK 3 Oriyantasyon Defteri

Tür		
Halka		
Statü		
Cinsiyet/Yaş		
Yağ-Ağırlık		
Tarih-Saat		
Dene	Başlangıç	Bitiş
Gece/Gündüz		
Gökyüzü		
Güneş/Ay		
Rüzgar		
Rüzgar kuvveti		



Oriyantasyon deneyinde elde edilen verilerin kaydedildiği defter sayfasından bir örnek

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : SEDAT İNAK

Doğum Yeri : BİNGÖL

Doğum Tarihi : 27.11.1981

Medeni Hali : BEKAR

Yabancı Dili : İNGİLİZCE

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise : BİNGÖL ANADOLU ÖĞRETMEN LİSESİ, 1995-1999

Lisans : İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ, EĞİTİM FAKÜLTESİ, 2000-2005

Yüksek Lisans: KAFKAS ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
2007-2010

Çalıştığı Kurum/ Kurumlar ve Yıl

1. BİNGÖL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ, ÜCRETLİ ÖĞRETMEN, 2006
2. KUZEY-DOĞA DERNEĞİ, 2008-.....