

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ACIGÖL, IŞIKLI GÖLÜ VE KARAKUYU SAZLIĞI'NDA
SAZ DELİCESİ (*Circus aeruginosus*)
TÜRÜNÜN POPÜLASYON EKOLOJİSİ**

DOKTORA TEZİ

ESAT KIZILKAYA

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2022

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**ACIGÖL, IŞIKLI GÖLÜ VE KARAKUYU SAZLIĞI'NDA SAZ
DELİCESİ (*Circus aeruginosus*) TÜRÜNÜN POPÜLASYON
EKOLOJİSİ**

DOKTORA TEZİ

ESAT KIZILKAYA

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2022

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

ESAT KIZILKAYA

ÖZET

**ACIGÖL, IŞIKLI GÖLÜ VE KARAKUYU SAZLIĞI'NDA
SAZ DELİCESİ (*Circus aeruginosus*)
TÜRÜNÜN POPÜLASYON EKOLOJİSİ
DOKTORA TEZİ
ESAT KIZILKAYA
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. RAŞİT URHAN)
(EŞ DANIŞMAN: PROF. DR. AZİZ ASLAN)
DENİZLİ, AĞUSTOS - 2022**

Tehdit altındaki sulak alanlara doğrudan bağımlı nadir yırtıcı kuş türlerinden birisi olması sebebiyle saz delicesi sulak alanların korunmasında ve takibinde önemli bir rol alabilir. Bu kapsamda çalışma ile türün üreme biyolojisi, popülasyon büyüklüğü (üreyen ve kışlayan birey sayıları), beslenme biyolojisi, alan bağımlılığı ayrıca tür üzerinde iklimsel ve antropojenik etkiler hakkında ayrıntılı bilgiler elde etmek amaçlanmıştır.

2016-2018 yılları arasında yapılan bu çalışma Acıgöl, Beylerli Gölü Işıklı Gölü, Gökgöl, Karakuyu Sazlığı, İnceler Gölü ve Gölcük Gölü'nde gerçekleştirilmiştir. Mart sonu üreme faaliyetlerine başlayan saz delicesi genellikle temmuz ve ağustos aylarında yavruların ve yetişkinlerin üreme bölgelerinden ayrılmasıyla ortalama 125 günde üreme döngüsünü tamamlamaktadır. Yuva yeri olarak eski sazlık alanları tercih etmektedir. Yuva yerinde su yüksekliği ortalama $9,24 \pm 3,42$ cm ve bitki boyu $150,79 \pm 16,0$ cm'dir. Ortalama $8,02 \pm 2,49$ günde tamamlanan yuvanın kalınlığı ortalama $23,64 \pm 7,49$ cm ve yerden yüksekliği $43,03 \pm 10,41$ cm'dir. İlk yumurtanın 6 Nisan ile 25 Mayıs arasında (ortalama 23 Nisan ± 14) bırakıldığı kuluçkada yumurta küme büyüklüğü 2-4 arasındadır (ortalama $2,72 \pm 0,79$). Kuluçka süresi 29-36 gün arasında (ortalama $31,77 \pm 1,85$) sürmektedir. Beyaz renkli eliptik-konik yapıdaki yumurtaların ortalama boyu $49,41 \pm 1,51$ mm, eni $37,42 \pm 1,06$ mm, ağırlığı $37,24 \pm 2,57$ gr ve hacmi $35,35 \pm 2,80$ cm³'tür. 43 yuvada 117 yumurta tespit edilmiş olup bunlardan 60 tanesinden saz delicesi civcivi çıkmış ve 42 tanesi uçurulabilmiştir. Kuluçka başarısı %51, Yavru uçurma başarısı %70 ve yuva başarısı %47 olarak hesaplanmıştır. Yapılan halkalama ve markalama çalışmaları sonucunda saz delicesi yavrularının üreme alanlarında kışlamadığı ve üreme alanlarına tekrar geri dönmedikleri tespit edilmiştir. Besin tercihlerine bakıldığında en çok kuşlar (%37,3) ve küçük memelilerle (%23,6) beslendiği ayrıca balıklar, sürüngenler, amfibiler, böcekler ve yumurta gibi oldukça geniş bir yelpazede beslendiği görülmüştür. Tüm alanlara bakıldığında 2016-2018 yılları arasında üreyen toplam dişi sayısının 43-53 birey olduğu, kışlayan birey sayısının 82-125 birey ve bu bireylerinde büyük oranda yetişkin dişi bireyler olduğu tespit edilmiştir. Saz delicesinin üreme, beslenme ve kışlama için kullandığı sazlık alanların farklı şekillerde özellikle yakılarak yok edildiği görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELEER: Saz delicesi, *Circus aeruginosus*, popülasyon ekolojisi, Türkiye

ABSTRACT

POPULATION ECOLOGY OF THE MARSH HARRIER (*Circus aeruginosus*) IN LAKE ACIGÖL, LAKE IŞIKLI AND KARAKUYU

MARSHES

PH.D THESIS

ESAT KIZILKAYA

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

(SUPERVISOR:PROF. DR. RAŞİT URHAN)
(CO-SUPERVISOR:PROF. DR. AZİZ ASLAN)
DENİZLİ, AUGUST 2022

The marsh harrier can play an important role in the protection and monitoring of wetlands, as it is one of the rare raptor species directly dependent on threatened wetlands. In this context, it was aimed to obtain detailed information about the reproductive biology of the species, population size (number of breeding and wintering individuals), feeding biology, field dependence, and climatic and anthropogenic effects on the species.

This study was carried out between 2016-2018 in Lake Acıgöl, Lake Beylerli, Lake Işıkli, Lake Gökgöl, Karakuyu Reeds, Lake İnceler and Lake Gölcük. Marsh harriers begin its breeding activities at the end of March and usually completes in July and August when the juveniles and adults leave the breeding grounds. It completes its reproductive cycle in an average of 125 days. It prefers old reeds as nesting sites. The average water height at the nest site is 9.24 ± 3.42 cm and the plant height is 150.79 ± 16.0 cm. The nest was completed in an average of 8.02 ± 2.49 days, with an average thickness of 23.64 ± 7.49 cm and a height of 43.03 ± 10.41 cm from the ground. Clutch size is between 2-4 (average 2.72 ± 0.79) in incubation where the first egg is laid between April 6 and May 25 (average 23 April ± 14). The incubation period lasts between 29-36 days (mean 31.77 ± 1.85). The white colored elliptical-conical eggs have an average length of 49.41 ± 1.51 mm, a width of 37.42 ± 1.06 mm, a weight of 37.24 ± 2.57 g and a volume of 35.35 ± 2.80 cm³. 117 eggs were detected in 43 nests, of which 60 marsh harrier chicks hatched and 42 of them were able to be flown. According to the calculations, hatching success is 51%, fledglings' success is 70% and nest success is 47%. As a result of the ringing and marking studies, it was determined that juvenile marsh harrier did not overwinter in their breeding areas and did not return to their breeding areas. Considering their diet, it was seen that they mostly fed on birds (37.3%) and small mammals (23.6%), and also on a wide range of fish, reptiles, amphibians, insects and eggs. When all areas were examined, it was determined that the total number of breeding females between 2016-2018 was 43-53 individuals, the number of wintering individuals was 82-125 individuals, and these individuals were mostly adult females. It has been observed that the reed areas used by the marsh harrier for reproduction, feeding and wintering have been destroyed by burning in different ways.

KEYWORDS: Marsh harrier, *Circus aeruginosus*, population ecology, Türkiye

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Tür İle İlgili Kuramsal Bilgiler	3
1.1.1 Saz Delicesi (<i>Circus aeruginosus</i>).....	3
1.1.2 Morfoloji, Morfometri ve Ses-ötüş	4
1.1.3 Habitat.....	6
1.1.4 Üreme Biyolojisi.....	6
1.1.4.1 Üreme Olgunluğu.....	6
1.1.4.2 Üreme Fenolojisi.....	6
1.1.4.3 Kur Davranışları ve Çiftleşme	7
1.1.4.4 Yuvalama Özellikleri	9
1.1.4.4.1 Yuva Yeri Bağlılığı.....	9
1.1.4.4.2 Yuva Yeri Seçimi	9
1.1.4.4.3 Yuva Yapımı.....	9
1.1.4.4.4 Alan Savunması ve Büyüklüğü	10
1.1.4.5 Kuluçka Ekolojisi.....	11
1.1.5 Yaşam Süresi	11
1.1.6 Beslenme Biyolojisi.....	12
1.1.7 Popülasyon Büyüklüğü	12
1.1.8 Dünyadaki Yayılış Alanı	13
1.1.9 Türkiye Yayılış Alanı	13
1.1.10 Tür Üzerindeki Tehditler	14
2. MATERYAL VE METOT	15
2.1 Çalışma Alanı	15
2.1.1 Acıgöl.....	15
2.1.2 Beylerli Gölü.....	16
2.1.3 Işıklı Gölü ve Gökgöl	16
2.1.4 Karakuyu Sazlığı.....	16
2.1.5 İnceler ve Gölcük Gölleri	16
2.2 Veri Toplama.....	17
2.2.1 Üreme Biyolojisi Verilerinin Toplanması	17
2.2.2 Beslenme Biyolojisi Verilerinin Toplanması	22
2.2.3 Popülasyon Büyüklüğü Verilerinin Toplanması.....	24
2.2.4 İklimsel ve Antropojenik Etkiler	25
2.3 İstatistiksel Analiz	25
3. BULGULAR	27
3.1 Üreme Biyolojisi	27
3.1.1 Üreme Fenolojisi.....	27
3.1.2 Kur Hareketleri ve Zamanlaması	28
3.1.3 Yuva Bilgileri	30

3.1.4	Kuluçka Süresi ve Zamanlaması.....	34
3.1.5	Yumurta Küme Büyüklüğü.....	35
3.1.6	Yumurta Boyutları	36
3.1.7	Üreme Başarısı.....	39
3.1.8	Üreme Başarısını Etkileyen Faktörler.....	40
3.1.8.1	Predasyon	40
3.1.8.2	İklimsel Faktörler	40
3.1.9	Yavruların Büyüme Süreci ve Alandan Ayrılma Dönemi.....	41
3.1.10	Yavruların Alan Bağımlılıkları	42
3.2	Beslenme Biyolojisi	43
3.2.1	Avlanma ve Beslenme Davranışları	43
3.2.2	Besin Tercihleri.....	45
3.3	Popülasyon Büyüklüğü Birey Sayıları	48
3.3.1	Üreyen Birey Sayıları	48
3.3.2	Kış Dönemi Birey Sayıları.....	49
3.4	Tür Üzerinde Antropojenik (İnsan Kaynaklı) Etkiler	50
4.	TARTIŞMA	52
4.1	Üreme Biyolojisi	52
4.1.1	Üreme Fenolojisi.....	52
4.1.2	Kur Hareketleri ve Zamanlaması	52
4.1.3	Yuva Bilgileri	53
4.1.4	Kuluçka Süresi ve Zamanlaması.....	55
4.1.5	Yumurta Küme Büyüklüğü.....	56
4.1.6	Yumurta Boyutları	58
4.1.7	Üreme Başarısı.....	58
4.1.8	Üreme Başarısını Etkileyen Faktörler.....	59
4.1.8.1	Predasyon	59
4.1.8.2	İklimsel Faktörler	59
4.1.9	Yavruların Büyüme Süreci ve Alandan Ayrılma Dönemi.....	60
4.1.10	Yavruların Alan bağımlılıkları.....	60
4.2	Beslenme Biyolojisi	60
4.2.1	Avlanma ve Beslenme Davranışları	60
4.2.2	Besin Tercihleri.....	61
4.3	Popülasyon Büyüklüğü.....	61
4.3.1	Üreyen Birey Sayıları	61
4.3.2	Kış Dönemi Birey Sayıları.....	62
4.4	Tür Üzerinde Antropojenik (İnsan Kaynaklı) Etkiler	66
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	67
6.	KAYNAKLAR.....	68
7.	ÖZGEÇMİŞ.....	73

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. 1: Saz delicesi (<i>Circus aeruginosus</i>).	2
Şekil 1. 2: Saz delicesi.	3
Şekil 1. 3: Saz delicesi yetişkin erkek, yetişkin dişi ve genç birey görünümleri.5	
Şekil 1. 4: Saz delicesinin "hava dansı"	8
Şekil 1. 5: Yuva materyali taşıyan erkek birey.	10
Şekil 1. 6: Saz delicesi dünya yayılış alanı	13
Şekil 1. 7: Saz delicesi Türkiye yayılış alanı	14
Şekil 2. 1: Çalışma alanları uydu görüntüsü	15
Şekil 2. 2: Teleskop ile doğrudan gözlem yapılması.	17
Şekil 2. 3: Yuva ziyareti.....	18
Şekil 2. 4: Yuva ve yumurta ölçümlerinin alınması.....	19
Şekil 2. 5: Dron ile yavru ve yumurta kontrolü.	19
Şekil 2. 6: Dron ile yuva ve yavru kontrolü.....	20
Şekil 2. 7: Kontrol esnasında ebeveynin yuvadan ayrılması.....	20
Şekil 2. 8: Yavru bireylerin halkalanması.....	21
Şekil 2. 9: Yavrulara kanat etiketi takılması ve etiketli yavru.	21
Şekil 2. 10: Kanat etiketi takılmış yavrular ve 15 gün sonraki kontrolleri.	22
Şekil 2. 11: Yuva alanından peletlerin toplanması.	23
Şekil 2. 12: Yuva dışında tüneyen yavrular.	23
Şekil 2. 13: Peletlerin ayıklanması ve incelenmesi.....	24
Şekil 3. 1: Saz delicesinin üreme fenolojisi	27
Şekil 3. 2: Dalış yapan erkek saz delicesi	28
Şekil 3. 3: Saz delicesi hava gösterisi çizimi.	29
Şekil 3. 4: Acıgöl üreme alanları ve yuva yerleri.....	31
Şekil 3. 5: Yuva malzemesi taşıyan erkek saz delicesi.	32
Şekil 3. 6: Saz delicesi yuva örnekleri.	33
Şekil 3. 7: Saz delicesi yıllara göre ilk yumurta bırakma zamanlaması.....	34
Şekil 3. 8: Saz delicesinin ilk yumurta bırakma zamanlaması.....	35
Şekil 3. 9: Saz delicesi yumurtalarının genel görünümü.	36
Şekil 3. 10: Yumurta ölçülerine ait Scatler grafiği.	38
Şekil 3. 11: Yumurtadan farklı zamanlarda çıkmış yavrular	41
Şekil 3. 12: Havada av transferi.....	42
Şekil 3. 13: Kanat etiketi takılmış yavru birey.....	43
Şekil 3. 14: Tosbağa parçası.	44
Şekil 3. 15: Gün batımından sonra avlanan saz delicesi.....	45
Şekil 3. 16: Saz delicesinin besin tercihleri.	46
Şekil 3. 17: Besin tercihi örnekleri.....	47
Şekil 3. 18: Yıllara ve alanlara göre kışlayan birey sayıları	49
Şekil 3. 19: Kışlayan bireylerin yaş ve cinsiyet dağılımları.	50
Şekil 3. 20: Acıgöl yakılmış alan örneği.....	50
Şekil 3. 21: Yuvalama alanında otlayan büyükbaşlar ve saz delicesi.....	51
Şekil 3. 22: Çayırılık alanların biçilmesi.....	51
Şekil 4. 1: Saz delicesinin eski sazlık alanlar içindeki yuva yeri örnekleri.	53
Şekil 4. 2: Yakılan alanda kalan eski saz parçaları ve yuva yeri.	54
Şekil 4. 3: Enlemlere göre yumurta küme büyüklüğü.....	57

Şekil 4. 4: Yıllara göre üreyen dişi birey sayısı.	62
Şekil 4. 5: Acıgöl ve Beylerli gölü kışlayan birey sayısı ve ocak ayı ortalama sıcaklık değişimi.....	63
Şekil 4. 6: Işıklı gölü ve Gökgöl kışlayan birey sayısı ve ocak ayı ortalama sıcaklık değişimi.....	63
Şekil 4. 7: Karakuyu sazlığı kışlayan birey sayısı ve ocak ayı ortalama sıcaklık değişimi.	64
Şekil 4. 8: Dişi bireylerin erkek bireyi taciz etmesi.....	65



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. 1: Saz delicesi morfometrisi	4
Tablo 3. 1: Acıgöl üreme bölgelerinin alanları ve yuva sayısı.	30
Tablo 3. 2: Saz delicesi yuva özellikleri	33
Tablo 3. 3: Saz delicesi ortalama ilk yumurta tarihleri ve kuluçka süresi.	35
Tablo 3. 4: Yıllara göre yumurta küme büyüklüğü.....	36
Tablo 3. 5: Yumurta sayılarına göre yuva sayıları.	36
Tablo 3. 6: Saz delicesi yumurta ölçüleri.....	37
Tablo 3. 7: Yumurta küme büyüklüğüne göre yumurta ölçüleri.....	38
Tablo 3. 8: Saz delicesi üreme başarısı.	39
Tablo 3. 9: Ortalama açılan yumurta ve uçan yavru sayıları	39
Tablo 3. 10: Saz delicesinin 2017 ve 2018 besin tercihleri.....	46
Tablo 3. 11: Saz delicesi üreyen popülasyon büyüklüğü.....	48
Tablo 3. 12: Saz delicesi kışlayan popülasyon birey sayıları.....	49
Tablo 4. 1: Enlemlere göre yumurta küme büyüklüğü	57
Tablo 4. 2: Yumurta parametrelerinin karşılaştırması.	58
Tablo 4. 3: Yıllara göre ocak ayı sıcaklık ortalaması.....	63
Tablo 4. 4: Kışlayan bireylerde cinsiyet dağılımı karşılaştırması.....	64

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın tasarlanması ve yapılmasında büyük emekleri olan danışmanlarım Prof. Dr. Raşit URHAN ve Prof. Dr. Aziz ASLAN'a,

Değerli fikirleri ve önerileri ile katkı sağlayan Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Yusuf KATILMIŞ, Prof. Dr. Eyup BAŞKALE ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAVUZ'a,

Arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Mehmet KARACA, Dr. Elif Hilal DURAN TUNÇ, Akın ACAR, Hidayet ŞENDAL, Abdullah Emre TUNA ve Osman KARADEMİR'e ayrıca kız kardeşim Şeyma KIZILKAYA ve yeğenim Yusuf KIZILKAYA'ya,

Arazi çalışmalarında yardımcı olan aynı zamanda tezin yazım aşamasında desteklerini esirgemeyen Esradeniz DOĞAN'a,

Çalışmanın halkalama ve markalama izinlerinin alınmasında ve tezin bu aşamasında yardımlarını esirgemeyen ayrıca fikirleriyle katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Hakan KARAARDIÇ'a

Çeşitli fikirleri ve literatür destekleriyle katkı sağlayan Robbert E. SIMMONS, Phil LITTLER, Beatriz ARRAYO'ya

Geçmiş dönemdeki Acıgöl'e ait saz delicesi gözlemlerini paylaşarak yardımcı olan Okan KOÇYİĞİT'e

Tez sürecinde fikir ve önerileriyle katkı sağlayan Elif GÖÇER'e,

Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli izinleri sağlayan T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'na (İzin No: 72784983-488.04-55718),

Tüm hayatım boyunca ve tez sürecimde desteklerini esirgemeyen aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

İnsan topluluklarının 6000 yıl boyunca uygarlıklarını nehir vadileri ve taşkın düzlüklerinde kurmaları rastlantı değil aksine planlı bir çabanın sonucudur. Daha birçok sulak alan sistemi insan topluluklarının hayatta kalmaları ve gelişmeleri için kritik öneme sahip olmuşlardır (Meriç ve Çağırankaya 2013). Avrupa'da Roma döneminden, Kuzey Amerika ve Güney Afrika'da 17. yüzyıldan ve Çin'de 2000 yıldan bu yana insanoğlu, kıyı ve iç sulak alanları dolduruyor, dönüştürüyor ve tüketiyor (Davidson ve diğ. 1991). Davidson (2014) incelediği sulak alanların değişimi hakkındaki 189 rapora göre doğal sulak alan kaybının uzun vadede %54-57 oranlarında olduğunu ancak 1700'lü yıllardan bu yana kaybın %87 oranında olabileceğini belirtmiştir. Sulak alan kayıplarının pek çok sebebi olmasına karşın tüm dünyada özellikle sulak alan ekosistemlerinde tarımın yoğunlaşması nedeniyle büyük ölçekli habitat kayıpları ve bozulmasından sonra birçok tür etkilenmiştir (Donald ve diğ. 2001). Tüm bunların yanında küresel ısınma ve iklim değişikliği sulak alanlar üzerindeki bir diğer tehdittir (Keddy 2010). Türkiye'de son yıllarda dünyadakine benzer çok sayıda farklı büyüklükteki sulak alan yok olmuş ya da değişmiş ve beraberinde barındırdığı canlı türleri de etkilenmiştir (Meriç ve Çağırankaya 2013). Sulak alan ekosistemleri birçok canlı türünün yaşamını idame ettirdiği önemli habitatlardır. Bu habitatlarda yaşayan canlılar arasında önemli ekolojik ilişkiler mevcut olup, bu ilişkiler arasındaki dengenin devamı alanın devamına bağlıdır.

Sulak alan ekosistemlerini kullanan canlılardan bir tanesi de kuşlardır. Türkiye ise barındırdığı sulak alanlar ve göç yolları ile kuşlar açısından oldukça önemli bir kara parçasıdır. Yazar ve Magnin (1997)'e göre Türkiye'de 97 önemli kuş alanı vardır ve bunlardan 76 tanesi sulak alandır. Diğer yandan Türkiye'de görülen 494 kuş türünden önemli bir grupta accipitriformes ve falconiformes takımlarından 41 tür ile temsil edilen gündüz yırtıcılarıdır (Kirwan ve diğ. 2008, Furtun ve diğ. 2021)

Yırtıcı kuşlar; havada heybetli ve göz alıcı olması ayrıca şaşırtıcı avlanma yetenekleri sayesinde tarih boyunca insanları etkilemiştir. Öyle ki "şahincilik veya

atmacacılık” gibi isimlerle anılan yırtıcı kuşla avlanma tekniği en az 4000 yaşındadır (Ferguson-Lees ve Christie 2001). Diğer yandan gökyüzüne gömme ya da gökyüzü cenazesi olarak adlandırılan “sky burial” cenazelerin akbabalara yedirilmesi günümüzde halen var olan antik bir ritüeldir (Bhusal ve diğ. 2020). Besin zincirinin en üst basamaklarında yer alan (top predators) yırtıcı kuşlar, genellikle habitat mevcudiyeti veya kalitesindeki değişiklikler, av popülasyonları, kirleticiler ve insan rahatsızlığı/baskısı gibi bir dizi çevresel değişikliklerden etkilenen ilk türler olması sebebiyle çevresel değişimi tespit etmek için uygun maliyetli ve hassas bir araç sağlayabilir (Hardey ve diğ. 2006). Tehdit altındaki sulak alan ekosistemlerinde üreyen türlerden birisi olmasının yanında sulak alanlara doğrudan bağımlı nadir yırtıcı kuş türlerinden birisi olması (Clarke 1995) sebebiyle saz delicesi (*Circus aeruginosus*) (Şekil 1.1) sulak alanların korunmasında ve takibinde önemli bir rol alabilir.



Şekil 1. 1: Saz delicesi (*Circus aeruginosus*).

Saz delicesi Avrupa popülasyonları genel olarak artma eğilimi gösterirken, Türkiye'deki popülasyonlar azalmaktadır (Birdlife 2015). Türkiye’de ornitofauna ve kış ortası su kuşu sayımları gibi çalışmalarda tür hakkında sayısal veriler olmasına karşın yapılmış detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile türün üreme biyolojisi, popülasyon büyüklüğü (üreyen ve kışlayan birey sayıları), beslenme biyolojisi, alan bağımlılığı ayrıca tür üzerinde iklimsel ve antropojenik etkiler hakkında ayrıntılı bilgiler elde etmek amaçlanmıştır.

1.1 Tür İle İlgili Kuramsal Bilgiler

1.1.1 Saz Delicesi (*Circus aeruginosus*)

Saz delicesi (Şekil 1.2), taksonomik olarak atmacagiller familyasından deliceler cinsi içinde yer alır. Deliceler (Acciptridae: *Circus*) dünyada 16 farklı türü olan yırtıcı kuş cinsidir. Delicelerin çiftleşme sistemi onları davranışsal olarak diğer yırtıcı kuşlardan ayırır. Deliceler, bazı türlerinin düzenli olarak çok eşli olduğu tek cinstir; bu da muhtemelen yırtıcı kuşlarda olağan dışı olan erkek ve dişilerde belirgin tüy farklılıklarına yol açmıştır. Aynı zamanda, diğer gündüz yırtıcısı kuşlardan, yuvalama alışkanlıkları, havada av transferi (food passing) konusundaki olağanüstü yetenekleri ve yiyecek arama ve yüksek çözünürlüklü akustik yetenekleri (baykuşlarla paylaşılan tuhaf adaptasyonları; asimetrik kulak yapısı) bakımından farklılık gösterirler. Bu özellikler; delicelerin, başka hiçbir yırtıcı kuş grubu tarafından uygulanmayan; otlaklar, bozkırlar, bataklıklar ve sulak alanlardaki yaşam tarzına mükemmel bir şekilde adapte olduklarını göstermektedir (Clarke 1995, Simmons 2000, Sarasola 2018).



Şekil 1. 2: Saz delicesi.

Saz delicesi (*Circus aeruginosus*) (pas/bakır renkli delice), 1758'de Linnaeus tarafından "Systema Naturae" isimli eserinin onuncu baskısında *Falco aeruginosus* olarak adlandırılmıştır. *Circus* cins adı ise ilk olarak Fransız Lacepède tarafından 1799 yılında sistematik bir listede delicelere uygulanmıştır. "Circus", genel olarak daireler çizerek dönen veya uçan şahin anlamına gelen Yunanca 'kirkos' kelimesinden türemiştir (Clarke 1995, Simmons 2000). Ayrıca "Circus" Latince "daire, halka" anlamındadır. Antik Roma'da içinde bazı oyunların oynandığı, at ve araba yarışlarının düzenlendiği, dikdörtgen planlı ve bir ucu yarım daire biçiminde özel bir yapıya verilen isimdir (Url-1). Saz delicesi politipik bir türdür. Son yapılan genetik çalışmalar ile alttür sayısı 2 olarak belirlenmiştir. Bunlar *C. a. aeruginosus* ve *C. a. harterti*'dir (Otley ve diğ. 2015).

1.1.2 Morfoloji, Morfometrisi ve Ses-ötüş

Saz delicesi Türkiye'de ve Batı Paleartik'te görülen 4 delice türünden en büyük olanıdır (Clarke 1995, Kirwan ve diğ. 2008). Şahinden (*Buteo buteo*) biraz daha büyük ama daha ince gövdeli, daha dar kanatlı ve daha uzun kuyrukludur. Kanatlarını "V" şeklinde kaldırarak süzülür. Kollar yukarı kaldırılırken bilekler öne doğru bastırılır ve daha düz durur. Uzaktan farklı yırtıcılarla karıştırılabilir olsa da yavaş ve ağır kanat çırpışları, uçuş şekli, daha az parmaklı kanat uçları, kanat ucu ve kuyruğun daha yuvarlak olması ayrıca kafa şekli ile kolayca ayırt edilebilir (Ferguson-Lees ve Christie 2001, Svensson ve diğ. 2010). Boyu 43-54 cm, kanat açıklığı 115-145 cm arasında olan türün erkek ve dişi bireyleri arasında boyut ve ağırlık farkı bulunmaktadır. Erkek birey dişinin %86'sı boyutlarındadır (Hardey ve diğ. 2006). Saz delicesine ait diğer ölçüler tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1. 1: Saz delicesi morfometrisi (Demongin 2016).

Morfolojik Ölçüler	Erkek	Dişi
Kanat Genişliği	372-418 mm	404-426 mm
Kuyruk Uzunluğu	213-237 mm	225-252 mm
Tarsometatarsus	79-92 mm	86-93 mm
Ağırlık	405-667 g	720-960 g

Saz delicesi eşeyssel dimorfizm (Şekil 1.3) sergilemesine karşın, dişi taklidi olarak açıklanan yani dişi görünümlü erkek (female mimicry) ve bazı kuş türlerinde görülen bu durumun kalıcı olarak görüldüğü yalnızca iki kuş türünden birisidir (Bavoux ve diğ. 2006, Sternalski ve diğ. 2012).

Üreme sezonundaki kur davranışları sergilerken, havada av transferi esnasında ve alarm durumlarında çıkardığı sesler dışında oldukça sessiz kuşlar gibi görünmektedir. Dişi ve genç bireyler besin istemek için “pseee-oo” şeklinde tekrarlı bir şekilde öter. Dişilerin erkeklere yuvadan çağrısı ince ve hüzünlü bir şekilde “beeyuh” veya “bee” şeklinde ve tekrarlıdır. Erkekler yuvada dişileri çağırmak için kıkırdamalı bir şekilde “uck-uck-uck” veya havada uçarken dişiye çağırmak veya bölgesini belirtmek için sızlanan bir şekilde ve nazaldan “vay-e” şeklinde öter. Alarm sesi ise erkeklerde daha düşük perdeden ve biraz daha kalın “kuek-kek-kek-kek” şeklinde sık ve hızlı tekrarlıdır (Clarke 1995, Svensson ve diğ. 2010).



Şekil 1. 3: Saz delicesi yetiştirkin erkek, yetiştirkin dişi ve genç birey görünüşleri (Ferguson-Lees ve Christie 2001) (100a, ax, az, ay: Yetiştirkin erkek, 100b: koyu don yetiştirkin erkek, 100d, dx, dy yetiştirkin dişi, 100f, fx genç birey, 100fy genç birey yuvadan ilk ayrıldığı dönem).

1.1.3 Habitat

Saz delicesi çeşitli kuru ve ıslak habitatları kullanır. Çoğunlukla saz ve kamış yataklarında daha nadir olarak ekin yataklarında, ayrıca çayırlarda yuva yaparlar. Sazlık ve bataklık alanlarda, tarım alanlarında, ıslak çayırlarda, yavaş akan büyük nehir kenarlarında, deltalarda, taşkın alanlarında ve tuz bataklıklarında avlanırlar (Clarke 1995, Simmons 2000, Hardey ve diğ. 2006). Nadirde olsa su kenarındaki ağaç ya da çalılarda ürediği kaydedilmiştir (Koks 1994). Göç döneminde ve kışın ormanlık ve dağlık alanlarda dâhil olmak üzere kullanılan habitat çeşitliliğini artırır. Ayrıca kış dönemlerinde toplu olarak sazlık veya kamışlık alanlarda, uzun çayırlarda ve biçilmiş ya da boş tarlalarda tüner (Ferguson-Lees ve Christie 2001).

1.1.4 Üreme Biyolojisi

1.1.4.1 Üreme Olgunluğu

Genel bir kural olarak, yaşlı erkekler üreme alanlarına daha erken dönerler, üreme döngüsüne olgunlaşmamış kuşlara göre yıl içinde daha erken başlarlar ve daha başarılı olurlar (Altenburg ve diğ. 1987). Saz delicesi yaz popülasyonunun yaş yapısı ve üreme durumuna bakıldığında alanlarda farklı oran ve sayılarda üreyen veya üremeyen bireylerin olduğu görülmektedir (Thiollay 1970, Underhill-day 1984, Altenburg ve diğ. 1987, Witkowski 1989). Ancak bu yıllara bakıldığında saz delicesi popülasyonlarının sarsıldığı ve toparlandığı yıllar olduğu ve bu durumun iyileşen bir popülasyonda olabileceği göz önünde tutulmalıdır. Sonuç olarak saz deliceleri 2-3 yaşına kadar üremezler (Clarke 1995).

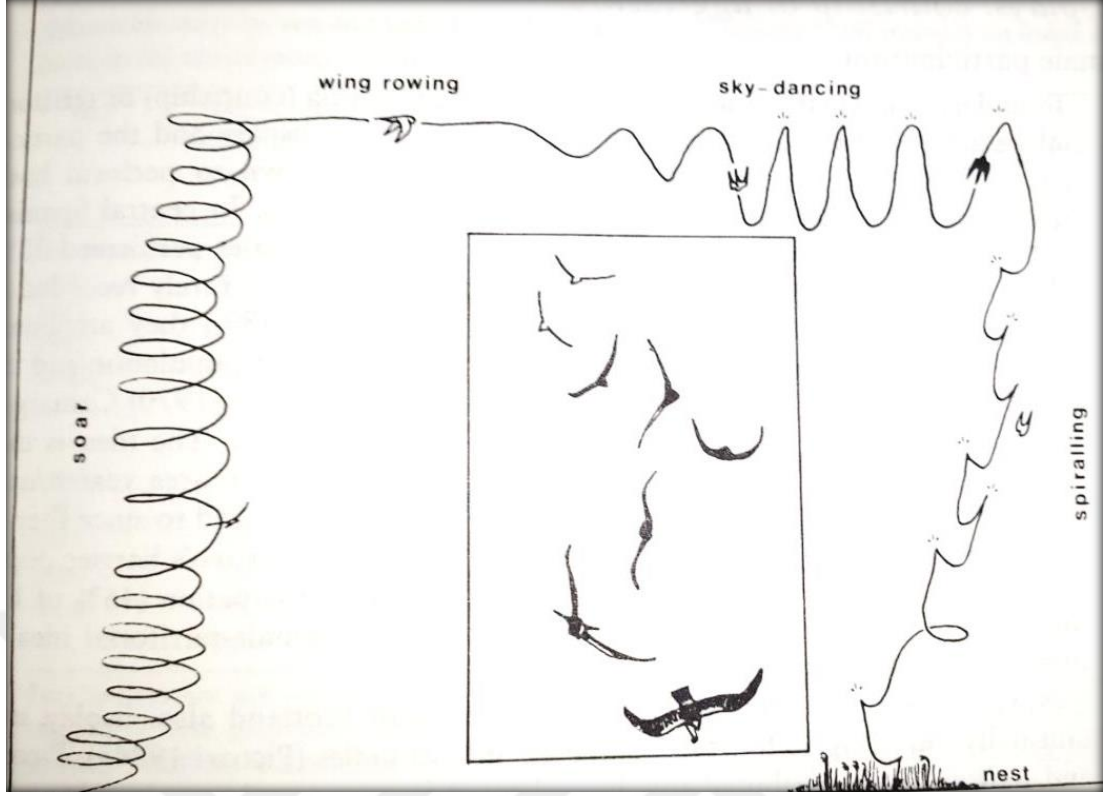
1.1.4.2 Üreme Fenolojisi

Saz deliceleri diğer delice türlerine göre daha erken yuva yapmaya yani üremeye başlarlar (Clarke 1995, Simmons 2000) Bu, yırtıcı kuşlar arasında daha büyük türlerin daha uzun olan üreme döngülerine daha erken başladığı genel kuralına uygundur (Hardey 2006, Newton 2010, Sarasola ve diğ. 2018).

Enlemlere bağlı olarak mart ortasından mayıs sonuna kadar (Güney İngiltere’de Ocak sonu) kışlama alanlarından üreme alanlarına geri dönerler. Ancak erkek ve dişilerin dönüş zamanları arasında 10-15 günlük bir fark bulunmaktadır ve Akdeniz’deki bahar göçü istatistikleri erkeklerin daha erken göç ettiklerini göstermektedir. Kur davranışları yuva yerlerine geri dönüşlerin akabinde başlar ve Mart ortasından Haziran ayına kadar devam eder. 2-3 hafta içinde inşa edilen yuvada yumurtalar eşzamanlı olmayacak şekilde 2-14 gün arasında bırakılarak kuluçka tamamlanır ve ilk yumurtayla başlayan kuluçka 33 (31-38) gün kadar sürer. Yumurtlama dönemi Nisan başı ve Haziran başı arasında iken kuluçka dönemi Nisan başı ile Temmuz arasındadır. Yavruların çıkışı Mayıs ortasından Temmuz’a kadar sürer ve eşzamanlı değildir. Yavrular yaklaşık 28 günden itibaren uçmaya başlar da çoğunlukla yuvanın yakın çevresindedir. 45 günlük olduklarında ise yuvadan tamamen ayrılabilirler ama yine de yaklaşık 73 günlük olana kadar ebeveynler tarafından beslenirler ve daha sonra bağımsız hale gelirler. Yavruların uçuş dönemi Temmuz sonu ile Ağustos sonu arasında görülürken, genç bireyler Ağustos ile Eylül arasında yuva bölgelerinden dağılırlar. (Witkowski 1989, Clarke 1995, Hardey ve diğ. 2006).

1.1.4.3 Kur Davranışları ve Çiftleşme

Saz delicesi oldukça ilginç ve heyecan verici bir kur davranışına sahiptir. Hava sarmalı, hava dansı ya da hava gösterisi şeklinde anılmaktadır. Bu dansın ardından yere ya da sazlığın içine (erkeğin seçtiği yuva yerine) iniş yapılır. Daha çok erkek bireyler tarafından gerçekleştirilen bu kur davranışına zaman zaman dişilerde katılarak aynı hareketleri yaparlar. Genellikle üreme döneminin başında gerçekleştirilen bu hareket erkeğin termal bir akım ile dönerek yüzlerce metre yükseğe ulaşması ile başlar. Erkek biraz kanat çırparak hızlandıktan sonra dalgalı bir uçuşun ardından bir ya da iki sefer geniş bir daire çizerek dalışa geçer. Kanatlarını geriye çekerek aşağı doğru hızla iner ve bu esnada sağa sola salınımlar yapar ve bazen taklalar atar yuva yerine ya da çiftleşmenin gerçekleşeceği alana inmeden önce son bir daire çizerek (takla atarak) iniş yapar (Şekil 1.4). Diğer yandan çiftleşme isteği dişinin artan sesli çağruları ve çiftleşme duruşu ile erkekten talep edilir (Clarke 1995, Simmons 2000, Kitowski 2006).



Şekil 1. 4: Saz delicesinin "hava dansı" (Simmons 2000).

Çiftleşme öncesi ve çiftleşme sonrası erkek birey genellikle av transferini havada yapar. Çiftleşme davranışı diğer yırtıcılarda olduğu gibi sayıca oldukça yüksektir. Bunun pek çok sebebi olabileceği gibi asıl sebeplerinden birisi dişi bireylerin düşük oranlarda da olsa diğer erkeklerle çiftleşmesine karşı erkek bireyin babalık şansını arttırmak olarak yorumlanabilir. Ayrıca dişi bireyin başka erkeklerle çiftleşmesi, genetik çeşitliliği arttırmanın yanında dişinin av ikramı yoluyla kolay besin elde etme stratejisi olarak da düşünülebilir. Erkek bireyler çiftleşmiş olsalar dahi alanda başka bir dişi varsa kur davranışı sergiler ve av ikramında bulunabilir. Erkek ve dişi bireylerin göç zamanlamasının farklı olması gibi sebeplerle pek çok çift ya da erkek bölgesini belirlemiş ve üremeye başlamış olsa dahi yuva bölgelerinden farklı bireyler geçiş yapabilir (Witkowski 1989, Simmons 2000, Kitowski 2006).

1.1.4.4 Yuvalama Özellikleri

1.1.4.4.1 Yuva Yeri Bağlılığı

Saz deliceleri genellikle üreme alanlarına sadıktır. Yuva, normalde tam olarak aynı noktaya olmasa da yakın yere (aynı sazlığa/saz parçasına veya sazlığın aynı bölümüne) yapılır. Buna rağmen eski yuvaların az da olsa kullanıldığı bilinmektedir (Altenburg ve diğ.1987, Witkowski 1989, Clarke 1995).

1.1.4.4.2 Yuva Yeri Seçimi

Yuvalar genellikle tatlı veya tuzlu sularda bulunan sazlık alanlarda yapılır. Yuva yeri ıslak habitatlarda olabileceği gibi kuru habitatlarda da yapılabilir. Yuva yeri seçiminden çok tercih edilen alan sazlık alanlardır (%70 ve üzeri). Yuva yer seçiminde bitki yüksekliği 153-198 cm'dir. Bunun yanında sazlık sulak alan yakını diğer tarla bitkileri de tercih edilmektedir. 1 hektar ya da daha küçük sazlık alanlarda yuvalanabilir. Üreme alanında tek bir çift üreyebileceği gibi gevşek koloniler halinde de üreyebilirler. Gevşek kolonilerde yuvalar 50-300 metre aralıklarla yapılır ve ortalama 26,5 ha alana bir çift düşer (Witkowski 1989, Clarke 1995, Underhill-Day 1998, Stanevičius 2004, Hardey ve diğ.2006). Nadirde olsa su kenarında ki ağaç ya da çalılarda ürediği kaydedilmiştir (Koks 1994).

1.1.4.4.3 Yuva Yapımı

Yuva çeşitli bataklık bitkilerinden ve sazlardan oluşur. Gaga ya da ayaklarıyla getirilen yuva materyali yuvadan en fazla 300 metre uzaktan toplanır. Yuvanın ortalama çapı 50-80 cm, derinliği 15-20 cm ve yüksekliği 25-30 cm'dir. Yuvalar su veya zemin üzerinde, sudan yaklaşık 50-70 cm yükseklikte kurulur. Yuvayı erkek birey inşa etmeye başlar (Şekil 1.5) (bu yuva horoz yuvası "cock's nest" olarak anılır) ve dişinin yeri beğenmesinden sonra yuva yapımı çift tarafından devam ettirilir. Yuva büyük oranda dişi tarafından yapılır. Yuva yapımı 7-10 gün için tamamlanır (eski bir yuva üzerine inşa edildiğinde daha hızlı tamamlanır). Kuluçka

süresince malzemelerin sıkışması ve ezilmesinden dolayı, üreme dönemi boyunca malzeme getirme işlemi az da olsa devam eder. Ayrıca diğer bazı su kuşlarına ait eski ya da yeni inşa edilen yuvaları da kullandığı bilinmektedir (Witkowski 1989, Fernández ve Azkona 1992, Clarke 1995, Stanevičius 2004, Hardey ve diğ.2006).



Şekil 1. 5: Yuva materyali taşıyan erkek birey.

1.1.4.4.4 Alan Savunması ve Büyüklüğü

Saz delicesi, erken ilkbaharda 100-300m yarıçapa sahip yuvalama bölgesindeki yuvasının yakın çevresini diğer erkek bireylerden, yırtıcı kuşlardan, kargalardan ve tehdit olabilecek memeli hayvanlardan savunur (Clarke 1995, Hardey ve diğ.2006). Bölgenin savunulması, rakipler alandan ayrılana kadar eşlik etmek ve tehdit etmek gibi farklı davranışlarla olur. Çoğu zaman fiziksel temas yoktur. Bölge sahibi erkek ayaklarını aşağı doğru uzatarak tehdit hareketini gösterir. Fiziksel temas olacağı zaman diğer rakip birey ters dönerek pençelerini uzatır ancak bazı yırtıcılarda görülen pençelerden kilitlenme hareketi bu türde görülmez. Erkek bireyler davetsiz dişi bireylere karşı daha hoşgörülüdür (Fernández ve Azkona 1994, Clarke 1995). Erkekler kur sırasında 1400 hektarlık alanda faaliyet gösterebilir ve bu rakam üreme esnasında 50 hektara kadar düşer. Erkek bireyler yuvadan 12 km'ye kadar uzakta avlanabilir. Bu rakam dişilerde daha düşüktür ve yavru döneminde genişler (100-1300 ha) (Clarke 1995, Hardey ve diğ.2006). Yavrular çıktığında erkeklerin faaliyetleri yuvadan uzaklaşarak savundukları bölge daha çok avlanma alanlarına kayar (Clarke 1995). Mevsim, üreme döngüsünün aşaması, mevcut üreme alanı

büyüklüğü ve av varlığı gibi pek çok faktörle türün kullandığı, savunduğu ve avlandığı alan büyüklüğü ve mesafeleri çalışmalara göre oldukça farklılık göstermektedir.

1.1.4.5 Kuluçka Ekolojisi

Saz delicesinin yumurtaları beyaz renkli ve ovaldir. Yumurtalar; ortalama 48x38 ölçülerinde ve 37,8 gr ağırlığında ayrıca 36,3 cm³ hacindedir (Witkowski 1989, Polak 2010). Saz delicesi 2-8 arasında yumurta yapar (Clarke 1995, Witkowski 1989, Hardey ve diğ. 2006, Polak 2010). Yumurtalar 2-5 günlük aralıklarla bırakılır. Yumurtlama 3-15 gün içinde tamamlanmış olur. Kuluçka ilk yumurta ile başlar ve yumurta başına ortalama 31-38 gün sürer (ortalama 33 gün). Kuluçkaya neredeyse tamamen dişi tarafından (%90) yatılır (Witkowski 1989, Hardey ve diğ.2006).

Yavruların çıkışı farklı zamanlarda olur ve kuluçkaya dişi tarafından 4-10 gün boyunca yatmaya devam edilir. Bu süre boyunca tüm besin erkek tarafından taşınır ve yavrular dişi tarafından beslenir. Dişi birey; yavruların çıkmasından 4-10 gün sonra avlanmaya başlar ve en az erkek kadar yuvaya besin getirir. Genç bireyler 15-20 günlük olduklarında neredeyse bir yetişkin ağırlığını ulaşmış olur (her iki cinsiyetteki yavrular içinde geçerlidir). Bu sürenin sonunda genç bireyler yuvayı 28 günde terk eder ancak bu gerçek manada bir uçuş ile olmaz ve yuva çevresinde durmaya devam eder. Yavrular tüylenme sürecini 35-40 günde tamamlar ve gerçek manada uçuşlar bu zamanda başlar. Yavrular büyüdükçe erkek tarafından getirilen av miktarı düşmeye başlamasına rağmen, gençler 60 günlük olana kadar dişi birey tarafından av getirilmeye devam eder. Yavrular 73 günlük olduğunda yuva çevresinden dağılırlar ve kendi başına avlanmaya başlar. İki ay daha yakın bölgelerde avlanmaya devam eden genç bireyler bu sürenin sonunda göçe başlarlar (Witkowski 1989, Fernández ve Azkona 1992, Clarke 1995, Hardey ve diğ.2006).

1.1.5 Yaşam Süresi

Yırtıcı kuşların potansiyel ömürleri türün boyutlarıyla birlikte artma eğilimindedir. Orta büyüklükteki yırtıcı kuşlar olarak delicelerde kaydedilen en fazla

ömür 16-18 yıl arasındadır. Yabani saz delicelerinde kaydedilen rekor ömürler ise; Bijlsma (1993) tarafından kuzey Hollanda’da 16 yıl 220 gün ve Ilyichew (1982) tarafından Çekoslovakya’da 19 yıl olarak kayıtlara geçmiştir (Clarke 1995).

1.1.6 Beslenme Biyolojisi

Başta küçük memeliler (özellikle kemirgenler) ve kuşlar (kuluçkada yatan yetişkinler ve yavrular), ayrıca sürüngenler, kurbağalar, balıklar, kabuklular ve böcekler ile kış aylarında ise çeşitli leşlerle beslenir. Ayrıca üreme dönemlerinde az da olsa diğer kuş türlerine ait yumurtaları yediği bilinmektedir. Dişi ve erkek bireylerin boyut farkından dolayı yakalayabildikleri en büyük av ağırlıkları değişiklik göstermektedir. Örneğin ördekler gibi büyük su kuşları dişiler tarafından daha kolay avlanabilirken bu erkekler için neredeyse imkânsızdır. Yuvadan 6 km, istisnai olarak 8 km hatta +12 km uzaklığa kadar avlanabilir. Açık, düz ya da sazlık alanlarda ileri geri, ortalama 2-6 metre yüksekten, 20-30 km hız ile uçarak avlanır. Ani ve sürpriz saldırıları sever. Avını kaçırdığında nadiren kovalar. Avlanma için yaptığı ataklarda başarılı olma oranı %5 ile %27 arasındadır. Kuvvetli rüzgârların ve yağmurun av başarısını düşürdüğü tespit edilmiştir. Ayrıca diğer bazı yırtıcı kuş türlerinin avlarını çaldığı yani besin hırsızlığı (kleptoparazitizm) yaptığı bilinmektedir. Türün beslenme biyolojisinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda yuvadaki av kalıntıları, peletler ve yuva yakınından doğrudan gözlem yöntemleri kullanılmıştır (Underhill-day 1985, Underhill-day 1989, Witkowski 1989, Clarke 1995, Underhill-day 1998, Feritz ve diğ. 2000, Opermanis 2001, Ferguson-Lees ve Christie 2001, Kitowski 2006, Tornberg ve Haapala 2013, Zembrzycki ve Wiacek 2021).

1.1.7 Popülasyon Büyüklüğü

20. yüzyılın ilk yarısında popülasyonunda ciddi bir düşüş yaşanmış olsa da, özellikle 1970’lerden itibaren özellikle de 1980’den bu yana Avrupa popülasyonları artmıştır (Ferguson-Lees ve Christie 2001). Küresel popülasyonu 600.000-1.100.000 birey arasında ve stabildir (Url-2). Birdlife (2015)’e göre Avrupa popülasyonu 99,300-184,000 dişi yani 199,000-367,000 yetişkin birey olarak tahmin edilmiştir.

Türkiye popülasyonu ise 1000-1500 dişi birey olarak tahmin edilmiştir. Genel olarak Avrupa popülasyonu orta ve uzun vadede artma eğilimi gösterirken Türkiye popülasyonu kısa vadede orta şiddetli azalma eğilimi ve uzun vadede hafif şiddetli azalma eğilimi göstermektedir.

1.1.8 Dünyadaki Yayılış Alanı

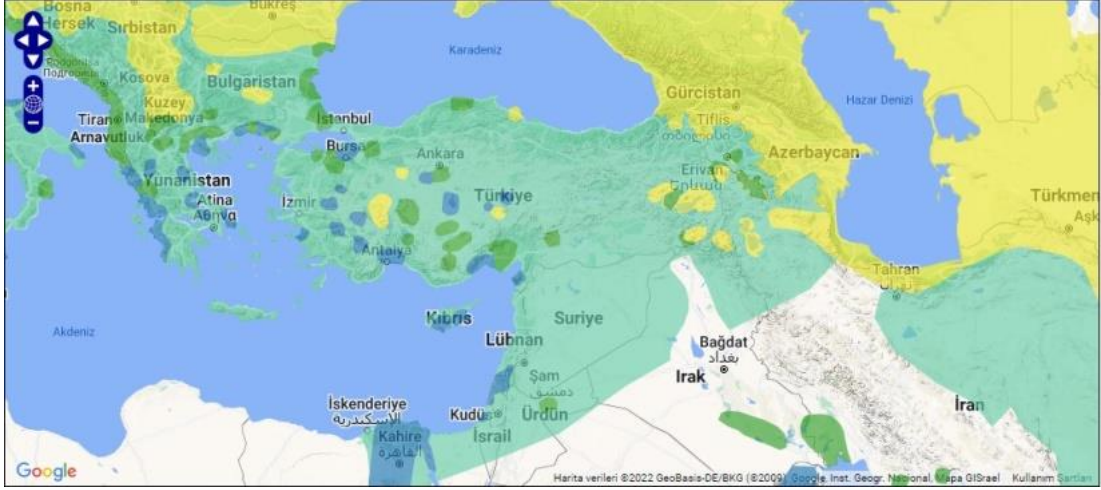
Dağılımı eski dünya ile sınırlı Saz delicesinin üreme alanı neredeyse tüm Avrupa'yı kapsar ve Paleartik bölge boyunca Baykal Gölü'ne kadar uzanır (Şekil 1.6). Bu sınırdan sonra önceleri saz delicesinin alttürü olarak kabul edilen ancak sonra tür seviyesine çıkartılan doğu saz delicesi (*Circus spilonotus*) yer alır. Kuzey batı Afrika'da (Tunus, Cezayir ve Fas) üreyen bireyler *Circus aeruginosus harterti* alttürüdür. Diğer bölgelerdeki alttürü ise *Circus aeruginosus aeruginosus*'tur. Akdeniz bölgesi boyunca, Sahra altı Afrika ve Hindistan'da kış göçmenidir (Clarke 1995, Simmon 2000, Ferguson-Lees ve Christie 2001, Oatley ve diğ. 2015, Url-3).



Şekil 1. 6: Saz delicesi dünya yayılış alanı (Sarı: Üreme, Açık yeşil: Göç, Yeşil: Yerli, Mavi: Kışlama) (Url-3).

1.1.9 Türkiye Yayılış Alanı

Saz delicesi, Türkiye'de hem üreyen hem göç eden hem de kışlayan bir türdür. Türkiye genelinde göç dönemlerinde görülebilir. Pek çok sulak alanda ise ürer ve kışlar (Şekil 1.7) (Kirwan ve diğ. 2008, Url-3).



Şekil 1. 7: Saz delicesi Türkiye yayılış alanı (Sarı: Üreme, Açık yeşil: Göç, Yeşil: Yerli, Mavi: Kışlama) (Url-3).

1.1.10 Tür Üzerindeki Tehditler

Sulak alanların kurutulması, sazlık alanların yok edilmesi, pestisit kullanımının artması, kurşun zehirlenmesi (yaralı su kuşları aracılığı ile kurşun saçması yeme) gibi sebepler bu türü tehdit etmektedir. Avrupa popülasyonu artmasına rağmen pek çok ülkede tür üzerindeki baskı devam etmektedir. Kurşun ve pestisit zehirlenmesinden kaynaklanan ölümlerin önüne geçilse bile, iklim değişikliğine bağlı ve doğrudan insan müdahalesi ile sulak alanların baskı altında olması halen türü etkilemektedir. Örneğin Malta türün göçü esnasında avcılar tarafından çok fazla vurulması yine türü etkileyen faktörlerdendir (Clarke 1995, Mateo ve diğ. 1999, Ferguson-Lees ve Christie 2001). Ayrıca göç dönemlerinde Lübnan'da kuş türü ayırımı yapılmadan yapılan yasadışı avcılık faaliyetleri bilinmektedir. Diğer yandan bazı kültürlerde yırtıcı kuş eti yeme geleneği vardır. Elbette bu faaliyetlerden saz deliceleri de nasibini almaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Çalışma Alanı

Bu çalışma Beylerli Gölü, Acıgöl, Işıkli Gölü, Gököl ve Karakuyu sazlığında gerçekleştirilmiş olup Acıgöl ve Beylerli göllerine oldukça yakın olan İnceler Gölü ve Gölcük Göllerinde de incelemelerde bulunulmuştur (Şekil 2.1). Tezin detaylı verileri asıl olarak Acıgöl'den toplanmıştır.



Şekil 2. 1: Çalışma alanları uydu görüntüsü (Google Earth).

2.1.1 Acıgöl

37°49'K, 29°52'D koordinatlarında bulunan tektonik oluşumlu bir göldür. Toplam gölalanı 150 km²dir. Çardak ilçesi ile Afyon-Dazkırı ilçesi arasındadır. Gölü Söğüt Dağları'ndan inen sular besler. Gölün rakımı 836 metredir. Göldeki tuz ile birleşik olarak bulunan potasyum, sodyum ve sülfat, göl çevresindeki işletmeler tarafından çıkarılıp işlenmektedir (Url-4, Helvacı ve diğ.2013).

2.1.2 Beylerli Gölü

Acıgöl'ün 20 km güney batısındadır. Derinliği azdır. En derin yeri 4 metredir. Yüzölçümü 4.12 km²dir. Rakımı 850 metredir. Gölü, Değirmenderesi ve Başpınar suları besler. Gencalı Koyu göldeki kamış ve sazlıklardan yararlanır (Denizli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2019). 2018 yılı itibariyle neredeyse tamamen kurumuştur.

2.1.3 Işıklı Gölü ve Gökgöl

Çivril ilçesinde ve 38°15' K, 29°50' D koordinatlarında yer alan Işıklı gölünün suları tatlıdır. Yüzölçümü 65.87 km², rakımı 814 metre, en derin yeri 8 metredir. Işıklı Suyu, Kufi Çayı gibi sularla beslenir. 1963 yılında setlerle çevrilen alan göl statüsü kazanmıştır. Asıl olarak bir baraj gölü niteliğindeki alan zaman içinde doğal bir yapı kazanmıştır (Denizli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2019). Gökgöl ise Işıklı gölünün 3 km batısında yer almaktadır. Işıklı gölüne bağlantılı olan Gökgöl daha çok sazlık ve bataklık alanla kaplıdır.

2.1.4 Karakuyu Sazlığı

Karakuyu Sazlıkları (Karakuyu Gölü) 38°03' K, 30°15' D koordinatlarında Afyon-Antalya karayolu üzerinde, Dinar yol ayrımının 10 km güneyinde Dombayova içerisinde yer alır. DSİ'nin 1990 yılında tamamladığı proje ile sazlık alanın çevresi 2,5 m yüksekliğinde setle çevrilmiş ve bu alan baraj gölü olmuştur. Göl alanı ve derinliği mevsimlere göre değişiklik göstermekte olup, ortalama 1-3,5 m derinliğe ve 1840 ha alana sahiptir (Bulut ve diğ. 2016).

2.1.5 İnceler ve Gölcük Gölleri

İnceler gölü, Beylerli Gölünün 6 km kadar batısında yer alan iki parçadan oluşan bir alandır. 1980'li yıllarda kurumuş olan göl verilen çabalarla 2013 yılında tekrar su tutarak kısa zamanda pek çok kuş türüne kavuşmuştur. Gölcük gölü ise

Beylerli gölünün 7 km kadar güney doğusunda Ayvaz ve Gölcük mahalleri arasında yer alan mevsimsel yağışlarla su tutan genel olarak sazlıklarla kaplı oldukça küçük bir göldür.

2.2 Veri Toplama

Bu çalışma 2016-2018 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 2017 ve 2018 yıllarında halkalanan ve markalanan yavru bireylerin alan bağımlılığının tespit edilmesi açısından 2019-2021 yıllarında bu bireylerin varlığına yönelik gözlem çalışmaları yapılarak devam ettirilmiştir.

2.2.1 Üreme Biyolojisi Verilerinin Toplanması

Üreme biyolojisine ait veriler doğrudan gözlemler yoluyla elde edilmiştir (Şekil 2.2). Türün yuva bölgelerindeki kur hareketleri ve yuva materyali taşınması gibi davranışları ile öncelikle yuva bölgeleri belirlenmiştir.



Şekil 2. 2: Teleskop ile doğrudan gözlem yapılması.

Yuva bölgelerinin belirlenmesinin ardından mümkün olan yerlerde küresel konumlama sistemine (GPS) sahip dron (DJI Phantom 4) kullanılmıştır. Dron ile

yuva yeri tespit edildikten sonra el tipi GPS cihazına yuva yeri bilgileri girilerek yuvalardan ölçümler almak için doğrudan yuva ziyaretleri gerçekleştirilmiştir. Üreyen bireylerin rahatsız edilmesini en aza indirmek amacıyla yumurta ve yuva ölçümlerini almak için; kuluçkadaki son yumurtanın bırakıldığı dönemde (ilk yumurtadan itibaren ilk on gün), yavrular çıktıktan sonra 15-25 günlük olduklarında ve yavruların yuvayı terk etmesine yakın en az 3 kere mümkün olan yuvalarda yuva ziyaretleri (Şekil 2.3) yapılmıştır. Doğrudan yapılan yuva ziyaretlerinde özellikle karadan yuvaya doğru gidilmemeye dikkat edilmiştir. Çünkü yuva ziyaretleri esnasında yuvaya doğru gidilen güzergâhta bitki örtüsü bir miktar ezilmekte ve yatmaktadır. Bir nevi yuvaya doğru yol gibi gözükken bu etki ile evcil ya da yırtıcı hayvanların dikkatini çekerek predasyona sebep olabilir. Yuva ziyaretleri sonrasında 3-5 gün içinde yatmış olan bitki örtüsü tekrar düzelmektedir.



Şekil 2. 3: Yuva ziyareti.

Yuva ziyaretleri esnasında şerit metre yardımıyla yuva ölçümleri alınmıştır. Ayrıca yuva ziyaretleri esnasında 0.01 hassasiyetli kumpas ve elektronik tartı yardımıyla yumurta ölçümleri yapılmıştır (Şekil 2.4). Yumurta ölçümlerinin alınmasında özellikle ilk 10 gün içinde tamamlanmasına dikkat edilmiştir. Çünkü yumurtadaki embriyo gelişimine bağlı olarak kuluçka ilerledikçe yumurta ağırlıkları azalmaktadır.



Şekil 2. 4: Yuva ve yumurta ölçümlerinin alınması.

Tüm bunların yanında dron 2-4 günlük aralıklarla; yumurtlama tarihleri, yumurta sayısı, açılan yumurta sayısı, yavru sayısı, kuluçka süresi gibi verileri elde etmek içinde kullanılmıştır (Şekil 2.5, Şekil 2.6). Dron ile yuva kontrolleri sırasında cihazın doğrudan yuva üzerine yaklaştırılmamasına dikkat edilmiştir. Dron kullanımı esnasında kuluçkada olan ebeveynin yuvadan ayrıldığı (Şekil 2.7) ancak doğrudan yuva ziyaretlerine göre yuva çok daha kısa sürede dönerek kuluçkaya devam ettiği görülmüştür. Bu sayede üreyen bireylere verilen rahatsızlık dron sayesinde en aza indirilmiştir.



Şekil 2. 5: Dron ile yavru ve yumurta kontrolü.



Şekil 2. 6: Dron ile yuva ve yavru kontrolü.



Şekil 2. 7: Kontrol esnasında ebeveynin yuvadan ayrılması.

Yavru bireylerin alan bağımlılıklarının belirlenebilmesi için 20-30 günlük olduklarında türe uygun metal ve plastik halka (Şekil 2.8) ve kanat etiketi (Şekil 2.9) takılmıştır. Halkalama ve markalama işleminin yapılabilmesi için yavrular; nefes alabilir bez keseler içinde ayrı ayrı kıyıya çıkartılmıştır. Mümkün olan en kısa sürede halkalama ve markalama işlemleri tamamlanarak tekrar yuvasına bırakılmıştır.

Kanat etiketi olarak PVC kaplı kumaş, kanat etiketlerinin kanada takılmasında ortodontik diş teli (nikel-titanyum alaşım) ve plastik pul kullanılmıştır.

PVC kaplı kumaşlar hafif bir şekilde kıvrılma eğiliminde oldukları için parlak yüzeyleri üst tarafa bakacak şekilde takılmıştır.



Şekil 2. 8: Yavru bireylerin halkalanması.



Şekil 2. 9: Yavrulara kanat etiketi takılması ve etiketli yavru.

Ebeveynlerin, yavru bireylerin halkalanmasına ve markalanmasına herhangi bir tepki göstermedikleri; 10-15 gün sonra yapılan kontrollerde yavru bireylerin büyümeye ve gelişmeye devam ettikleri görülmüştür (Şekil 2.10). Kısacası bu işlemlerin yavrulara olumsuz bir etkisi olmamıştır.



Şekil 2. 10: Kanat etiketi takılmış yavrular ve 15 gün sonraki kontrolleri.

2.2.2 Beslenme Biyolojisi Verilerinin Toplanması

Beslenme biyolojisi verilerinin elde edilmesinde iki yöntem kullanılmıştır. Bunlardan birincisi yuva bölgesinde doğrudan gözlem yöntemidir. Yuvalardan 100-700 m uzaklıkta bulunan gözetleme noktalarından, 10 x 42 dürbün ve 20 – 60x teleskop kullanılarak yapılmıştır. Gözlemler gün doğumundan önce alacakaranlıkta başlamış ve gün batımından sonra karanlığın çökmesiyle sona ermiştir.

Bir diğeri ise pelet (kusuk) ve av kalıntılarıdır. Peletler (Şekil 2.11) ve av kalıntıları, sınırlı sayıdaki yuva ziyaretleri sırasında yuva alanından toplanmıştır. Henüz tam olarak tüketilmemiş av kalıntıları kaydedilmiş ancak toplanmamıştır. Ayrıca türün düzenli olarak dinlenme ve beslenme yeri olarak kullandıkları bilinen yerlerde incelenmiştir. Mümkün olduğu durumlarda, türün yakın zamanda av yakaladıkları yerlerdeki kürk, tüy ve diğ er kalıntılarda incelenmiştir.



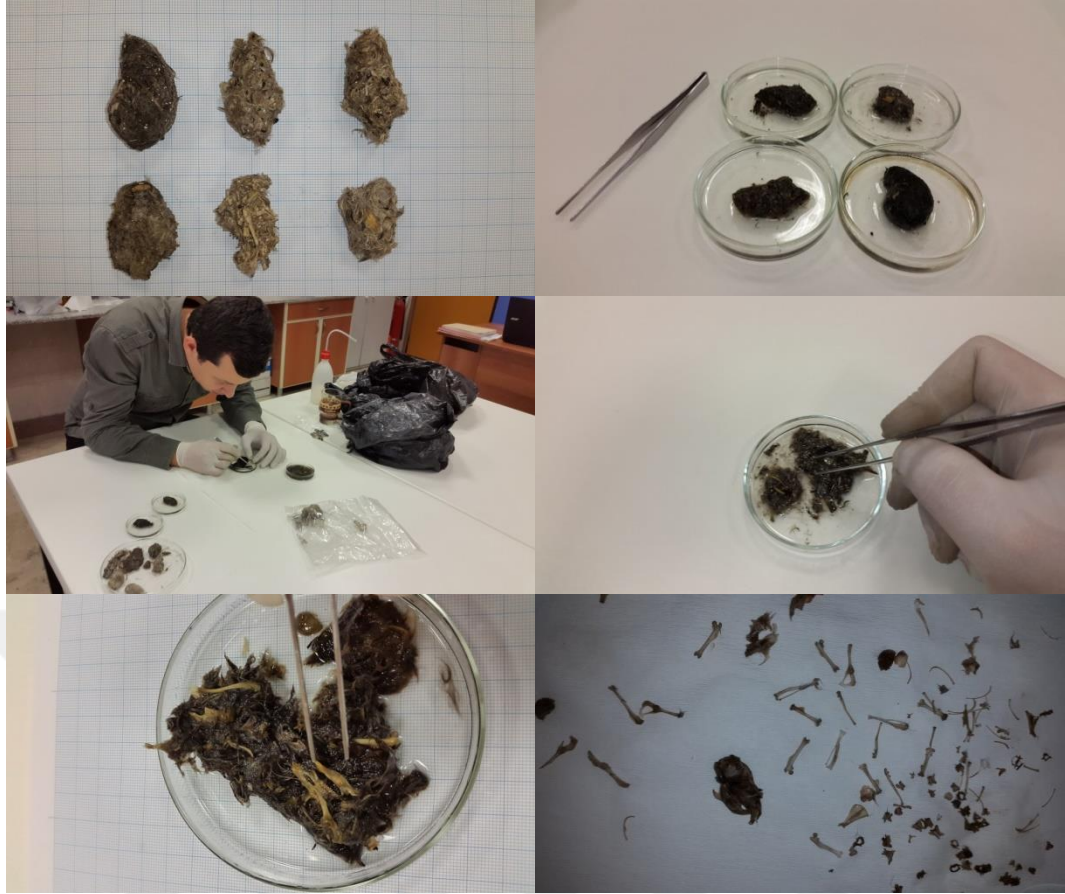
Şekil 2. 11: Yuva alanından peletlerin toplanması.

Ayrıca ilk yuva ziyaretlerinin yapıldığı dönemde muhtemelen yuvanın ebeveynler tarafından temizlenmesi sebebiyle neredeyse hiç pelet toplanamamıştır. Diğer ziyaretlerde de toplanan pelet sayısı oldukça sınırlı kalmıştır. Bunun sebebi yavruların yuvanın farklı yerlerinde tüneyerek bu peletleri suyun içine çıkarmış olma ihtimalleridir(Şekil 2.12).



Şekil 2. 12: Yuva dışında tüneyen yavrular.

Toplanan peletler önce %70'lik etil alkolle dezenfekte edilerek yumuşatılmış ve daha sonra içindeki kıl ve tüy harici bütün kalıntılar temizlenerek incelenmiştir (Şekil 2.13).



Şekil 2. 13: Peletlerin ayıklanması ve incelenmesi.

2.2.3 Popülasyon Büyüklüğü Verilerinin Toplanması

Popülasyon büyüklüğünün belirlenebilmesi için nokta sayım metodu kullanılmıştır (Bibby ve diğ 2000). Her sayım noktasında 10-30 dakika kalınarak 10x42 dürbün ve 20–60x teleskop kullanılmıştır.

Üreme döneminde (Mart-Ağustos) üreme faaliyetleri gerçekleştiren birey sayıları ve yuvadan uçmaya başlayan genç bireylerin sayıları kayıt altına alınmıştır. Bunun için Acıgöl haricindeki diğer alanlar ayda en az iki kez ziyaret edilmiştir.

Kışlayan birey sayılarının tespiti için Ocak ayının ikinci yarısında sayımlar yapılmıştır. Kış sayımlarında İnceler ve Gölcük göllerinin sadece beslenme amacıyla kullanılması yani geceleri bu alanların tür tarafından dinlenmek için kullanılmadığı tespit edilmiş olup sayımlara dâhil edilmemiştir. Diğer yandan kış sayımlarında birbirine yakın olan Beylerli gölü ve Acıgöl 1 gün, Işıklı gölü ve Gököl 1 gün son

olarak Karakuyu Sazlıkları 1 gün olmak üzere 3 ardışık gün içinde sayımlar tamamlanmıştır. Hava koşullarının imkân vermemesi ya da farklı sebeplerle ardışık günlerde yapılamayan sayımlar yenilenmiştir. Alanların büyüklüklerine göre sayım noktalarının sayıları değişiklik göstermektedir. İnceler, Gölcük gölleri ve Gököl için 1 nokta, Beylerli Gölü için 2 noktadan sayımların yapılması yeterli olurken, Acıgöl için 13, Işıklı Gölü için 5 ve Karakuyu Sazlığı için 3 farklı sayım noktası kullanılmıştır. Dinlenen ve beslenen bireylerin sayımlara dâhil olması adına sayımların sayılacak alandan daha yüksek olan hâkim bir noktadan yapılmasına özen gösterilmiştir. Ayrıca kış sayımlarında, bireylerin yaş ve cinsiyet ayrımları Forsman (1999) ve Ferguson-Lees ve Christie (2001)'ye göre yapılmıştır.

2.2.4 İklimsel ve Antropojenik Etkiler

İklimsel veriler çalışma alanlarına en yakın meteoroloji istasyonu seçilerek Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Denizli Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Antropojenik etkiler ise türü olumlu ya da olumsuz etkileyebileceği düşünülen tüm durumların gözlem ve kayıt altına alınması ile gerçekleştirilmiştir.

2.3 İstatistiksel Analiz

Çalışma ile birlikte elde veriler SPSS 22.0v programı ile analiz edilmiştir. Yuva bilgileri, kuluçka süresi, ortalama ilk yumurta tarihleri, yumurta küme büyüklüğü ve yumurta boyutları Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Üreme tarihlerinin analiz edilebilmesi için tarihler Jülyen takvimine çevrilmiştir (İlk gün=1 Ocak). Erken veya geç üreyen bireylerin başarılarının karşılaştırılması için ki-kare testi kullanılmıştır. En az bir yavrunun uçarak ayrıldığı yuvalar başarılı sayılmıştır. Son olarak kuluçka başarısı (açılan yumurta sayısı/bırakılan yumurta sayısı x100), yavru uçuşma başarısı (yuvadan uçan yavru sayısı/yumurtadan çıkan yavru sayısı x100) ve yuva başarısı (başarılı yuva sayısı/tüm yuva sayısı x100) hesaplamaları yapılmıştır. Ayrıca yumurta parametrelerinin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi ve ANOVA testleri ayrıca Games-Howel post-hoc testi kullanılmıştır.

Yumurta hacminin hesaplanması için Hoyt (1979) tarafından geliştirilen denklem ($Hacim=0.51 \times Boy \times En^2$) kullanılmıştır. İklimsel verilerin karşılaştırılması için ANOVA kullanılmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık değeri $\alpha=0,05$ olarak kabul edilmiştir. Ayrıca tüm ortalama değerler (\bar{x}) standart sapma ile birlikte ($\pm SS$) verilmiştir.



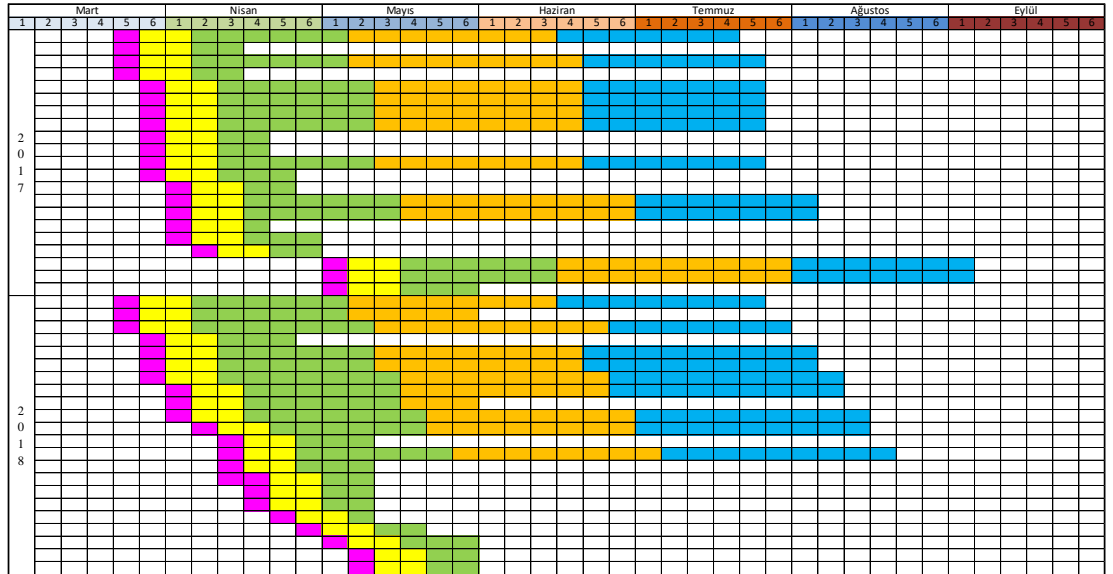
3. BULGULAR

3.1 Üreme Biyolojisi

Saz delicesinin üreme biyolojisine ait veriler 2016-2018 yılları arasında Acıgöl'den elde edilmiştir. Ancak ilk yumurtlama tarihleri, kuluçka süresi ve açılan yumurta sayısı gibi bazı verilerin eksikliğinden dolayı yalnızca 2017 ve 2018 verileri kullanılmıştır. 2016 yılı bir yönüyle ön çalışma niteliğinde olmuştur. Bu veriler başlıklar halinde aşağıda sunulmuştur.

3.1.1 Üreme Fenolojisi

Saz delicesinin 2017 ve 2018 yılları üreme dönemi boyunca elde edilen verilerden oluşturulan üreme fenolojisi şekil 3.1'de gösterilmiştir. Buna göre türün üreme periyodu; kur hareketlerinin başlaması ve yavru bireylerin alanı terk etmesine kadar ortalama geçen süre 125 gündür.



Şekil 3. 1: Saz delicesinin üreme fenolojisi (Pembe: Kur, Sarı: Yuva yapımı, Yeşil: Kuluçka dönemi, Turuncu: Yavru büyütme dönemi, Mavi: Yavru uçuş dönemi).

3.1.2 Kur Hareketleri ve Zamanlaması

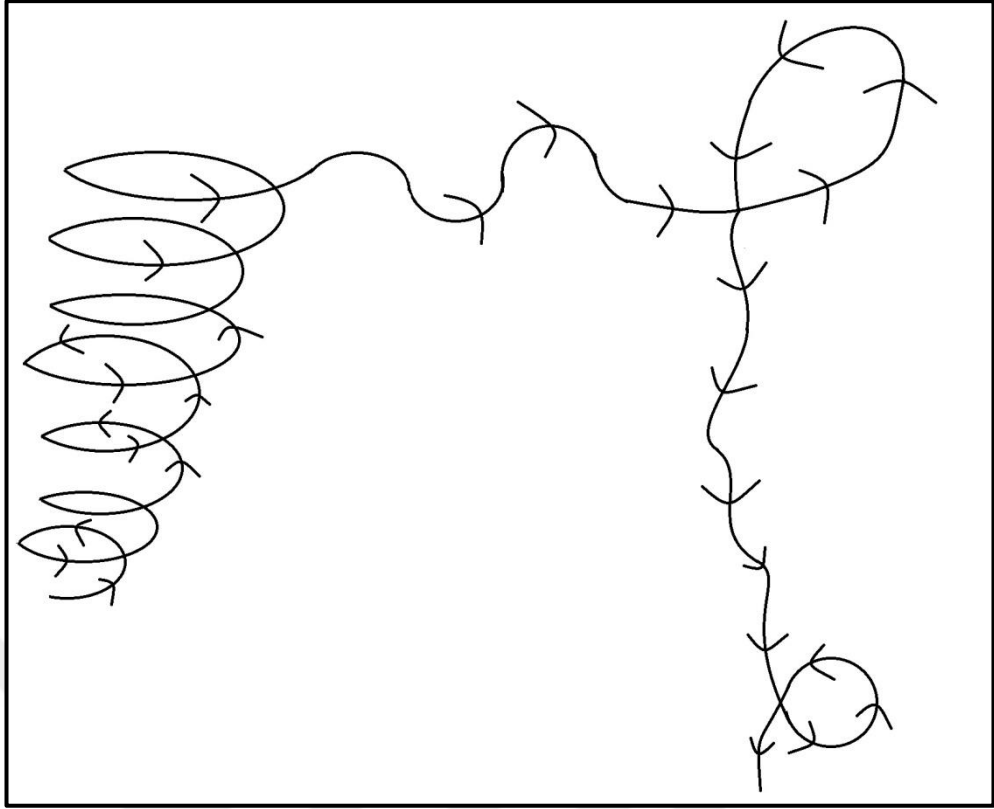
Saz delicesi çalışma alanlarında yerli bir tür olduğu için ve yetişkin bireyler önceden ya da çalışma süresinde halkalama ve markalama işlemine tabi tutulmadıklarından dolayı kışlayan bireylerin alanda üreyip üremedikleri ya da üreyen bireylerin alana geliş tarihleri konusunda herhangi bir bilgi elde edilmemiştir.

Yapılan gözlemlerde saz delicesi erkek bireylerin alanda Mart 15-25 arasında arttığı dişi bireylerin bu tarihlerde azaldığı gözlenmiştir. 25 Marttan itibaren ise erkeklerin azalarak dişi bireylerin artmaya başladığı görülmüştür. Buna göre alandaki bireylerin göçmen olduğu düşünülmektedir.

Erkek bireyler; “kiiiiiiii-yek, kiiiiiiii-yek” şeklinde tekrarlı bir şekilde öterek bölgelerinde uçarlar. Dişilerde aynı ötüş şekli ile onlara karşılık verirler. Daireler çizerek yükselen erkek birey dalgalı bir uçuşun ardından kanatlarını geriye çekerek genellikle bir takla atar ve (Şekil 3. 2) ani bir dalışla sağa sola hızlı hareketlerle sallanır ve son bir taklanın ardından yuva yerine “ke-ke-ke-ke-ke” şeklinde öterek iniş yapar. Erkeğin kur uçuşunun basit bir çizimi aşağıda (Şekil 3. 3) görülmektedir.



Şekil 3. 2: Dalış yapan erkek saz delicesi.



Şekil 3. 3: Saz delicesi hava gösterisi çizimi.

Yuva yerinin beğenilmesi ve dişinin bölgeye inmesinin ardından erkek tarafından havada dişiye av ikram edilir. Bununla birlikte hava gösterilerine devam edilir. Az da olsa dişi ile erkeğin beraber hava gösterisi yaptıkları gözlemlenmiştir. Hava gösterileri yuva yapımına başlanmasıyla birlikte azalarak devam eder. Kuluçkanın başlamasıyla kur uçuşunu dişinin artık yapmadığı görülmüştür. Ancak erkek birey tarafından kuluçka süresince bu gösteriler sergilenmeye devam etmektedir. Bu gösteriler esnasında farklı bir dişinin erkeğe ilgi göstermesi ve yuva alanına girmesiyle birlikte genellikle dişi birey tarafından tepki verilmiş ve yabancı dişi alandan kovulmuştur.

Yuva ve çevresinde herhangi bir tehlike olması durumunda bireyler “kek-kek-kek-kek” şeklinde yuva üzerinde daireler çizerek tekrarlı bir şekilde öterler. Bu ötüş yuva yerine iniş anında çıkarılan sese benzese de biraz daha farklıdır. Erkek birey dişiye av ikram etmek için yanına çağırırken “uck-uck-uck-uck” şeklinde ve yuvadaki dişi birey erkekten besin istemek için ince, ıslıksı ve ağlamaklı bir şekilde “psssiiiiio” şeklinde öter. Kur hareketleri; literatürdeki adı ile hava dansının ilk görüldüğü tarih 20-24 Mart tarihleri arasındadır.

3.1.3 Yuva Bilgileri

Acıgöl'de türün üremesi muhtemel, irili ufaklı 13 adet farklı sazlık-bataklık alanda gözlemler gerçekleştirilmiştir (Şekil 3. 4). Yapılan gözlemler neticesinde 3, 6, 8, 12 ve 13 numaralı sazlık alanlarda 3 yıl boyunca saz delicesinin herhangi bir üreme faaliyetinde bulunmadığı görülmüştür. Diğer yandan 2 numaralı sazlık alanda 2016 yılında üreme faaliyetine rastlanmazken 2017 ve 2018 yıllarında üreme faaliyetleri tespit edilmiştir. 4 numaralı sazlık alanda 2016 yılında üreme faaliyeti tespit edilmesine karşın 2017 ve 2018 yıllarında üreme faaliyeti görülmemiştir. Benzer şekilde 7 numaralı sazlık alanda 2016 ve 2017 yıllarında üreme faaliyeti olmasına rağmen 2018 yılında üreme faaliyeti görülmemiştir. 1, 5, 9, 10 ve 11 numaralı sazlık alanlarda ise üç yıl boyunca değişen sayılarda üreme faaliyetleri düzenli olarak tespit edilmiştir.

Bu muhtemel üreme bölgelerinin toplam alanı $7,59 \text{ km}^2$ ($0,03\text{-}3,62 \text{ km}^2$). Muhtemel üreme alanlarına bakıldığında üreme için tercih edilen en küçük alanın $0,06 \text{ km}^2$ olduğu görülmüştür (Tablo 3.1). Üreme alanlarına göre yapılan hesaplama sonucunda $0,31\text{-}0,32 \text{ km}^2$ 'ye bir çift düşmektedir.

Tablo 3. 1: Acıgöl üreme bölgelerinin alanları ve yuva sayısı.

Sazlık Alan Num.	Üreme Alanı Büyüklüğü	Yuva Sayıları		
		2016	2017	2018
1	$0,49 \text{ km}^2$	2	2	1
2	$0,17 \text{ km}^2$	Yok	2	3
3	$0,09 \text{ km}^2$	Yok	Yok	Yok
4	$0,13 \text{ km}^2$	1	Yok	Yok
5	$3,62 \text{ km}^2$	4	8	5
6	$0,08 \text{ km}^2$	Yok	Yok	Yok
7	$0,06 \text{ km}^2$	1	1	Yok
8	$0,03 \text{ km}^2$	Yok	Yok	Yok
9	$1,32 \text{ km}^2$	2	4	5
10	$0,96 \text{ km}^2$	3	2	6
11	$0,26 \text{ km}^2$	1	2	2
12	$0,06 \text{ km}^2$	Yok	Yok	Yok
13	$0,32 \text{ km}^2$	Yok	Yok	Yok
Toplam	$7,59 \text{ km}^2$	14	21	22



Şekil 3. 4: Acıgöl üreme alanları ve yuva yerleri (Sarı: 2017, Mavi: 2018).

Yuva yapımına ilk olarak erkek bireyler tarafından başlanmıştır. Erkek bireyin seçtiği yuva yerinde mevcut saz, kamış veya diğer bataklık bitkileri kırılıp devrilerek küçük bir platform oluşturulmuştur. Kur hareketleri ve çiftleşme davranışlarından sonra dişi ve erkek birey tarafından yuvaya malzeme taşınmaya başlanmıştır (Şekil 3.5). Erkek bireyin yuvaya getirdiği malzeme sonrası hemen yuvadan ayrılması ve dişinin bir müddet yuvada kalması ya da dişinin kendi getirdiği malzeme ile birlikte yuvada daha uzun süreler kalması nedeniyle erkek bireyin yuvaya sadece malzeme taşıdığı ve yuva inşasının dişi tarafından yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Genellikle erkek bireylerin daha uzak mesafelerden yuva malzemesi taşıdığı dişinin ise daha yakın alanları kullandığı gözlemlenmiştir. Yuva yapımına ilk başlangıçta erkek bireyin daha aktif rol aldığı ancak ilk yumurtanın bırakılmasıyla malzeme getirmeyi bıraktığı tespit edilmiştir. Diğer yandan yuvadaki ezilmeye bağlı olarak dişi birey tarafından neredeyse yavru bireyler yuvadan ayrılana kadar yuva malzemesi getirilmeye devam edildiği bunu da özellikle sabah saatlerinde yaptığı belirlenmiştir. Yuva malzemesi taşıma durumu özellikle yağmur yağdığı zamanlarda yağmur sonrası artmıştır. Sonuç olarak yuva ilk yumurtanın bırakıldığı döneme göre üreme mevsimi boyunca genişlemekte ve büyümektedir.



Şekil 3. 5: Yuva malzemesi taşıyan erkek saz delicesi.

2017 yılına ait 21 yuva yerinden 14 tanesi (%67), 2018 yılında ise 22 yuva yerinden 19 tanesi (%86); toplamda 43 yuvadan 33 tanesi (%77) incelenerek yuva ölçümleri alınmış ve yuva yer seçimi hakkında bilgi elde edilmiştir. Saz delicesine ait yuvalar incelendiğinde eliptik ya da daire formunda yapıldığı tespit edilmiştir (Şekil 3. 6). Yuva ölçülerinin karşılaştırılabilmesi açısından yuva alanları hesaplanmıştır ($\text{Alan}=\text{r}*\text{r}*\pi$). İncelenen yuvalardan en küçüğü 40x40 cm ölçülerinde 1256 cm² alana sahipken en büyüğü 65x63 cm ölçülerinde ve 3215 cm² alana sahiptir.



Şekil 3. 6: Saz delicesi yuva örnekleri.

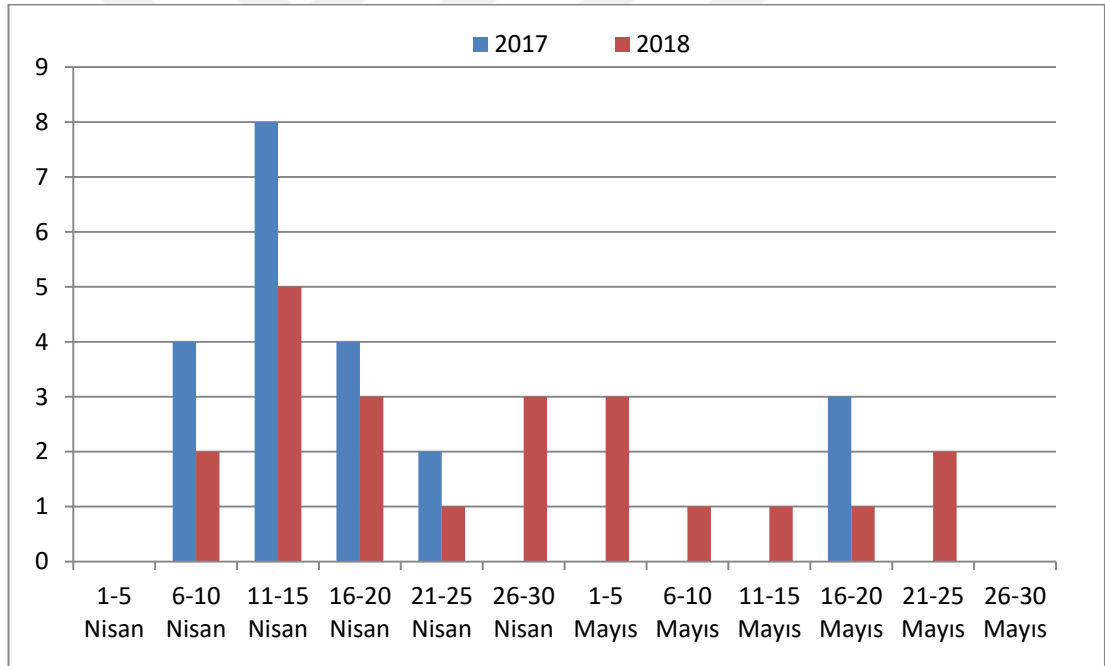
İncelenen tüm yuva yerlerinde farklı derinliklerde su tespit edilmiş olup (4-15 cm), yuva yeri seçiminde vejetasyon yüksekliğinin 120-186 cm aralığında tercih edildiği görülmüştür. Yuvaların yerden yüksekliği (suyun tabanından) 28-68 cm aralığındadır. Yapılan yuvalar 12-52 cm kalınlığında ve 3-16 gün arasında inşa edilmişlerdir. 2017 ve 2018 yıllarında yuva kalınlığı ve yuva yapım süreleri anlamlı farklılık ($p<0,05$) göstermektedir. Buna göre 2018’de yapılan yuvalar ortalama olarak daha kalındır ve daha uzun sürede inşa edilmişlerdir (Tablo 3.2).

Tablo 3. 2: Saz delicesi yuva özellikleri

	2017	2018	Toplam	P
Yuva alanı (cm²)	2322,78±632,59	2298±519,21	2308,51±560,68	0,902
Su derinliği (cm)	9,29±2,84	9,21±3,88	9,24±3,42	0,952
Vejetasyon yüksekliği (cm)	148,36±11,44	152,58±18,78	150,79±16,0	0,463
Yerden Yükseklik (cm)	40,5±9,47	44,89±10,93	43,03±10,41	0,237
Yuva Kalınlığı (cm)	19,57±3,61	26,63±8,25	23,64±7,49	0,005
Yuva Yapım Süresi (gün)	7.19±2.46	8.82±2.30	8.02±2.49	0,03

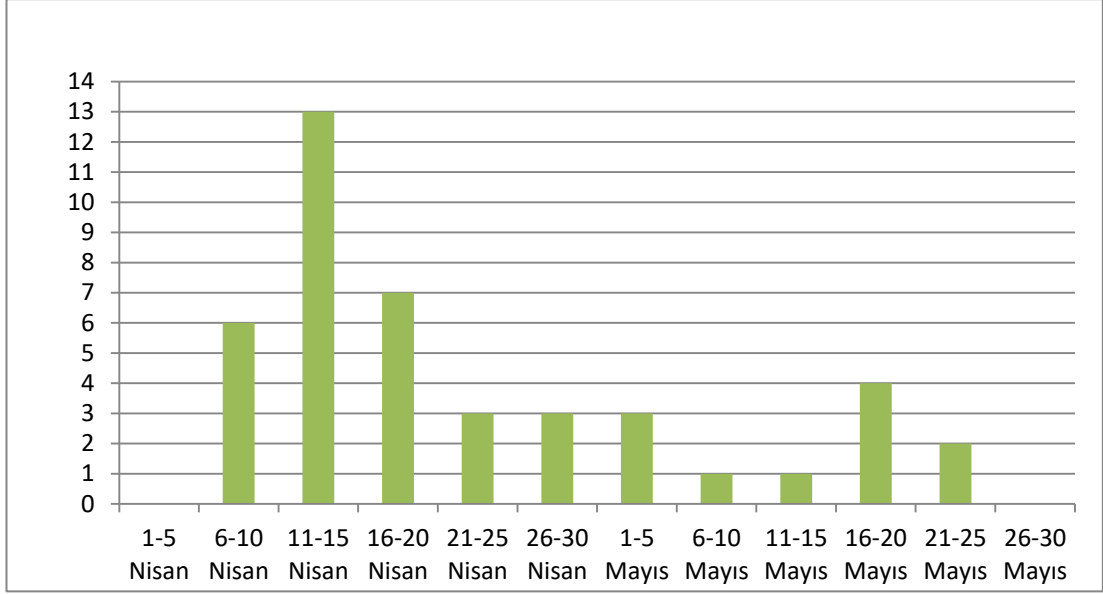
3.1.4 Kuluçka Süresi ve Zamanlaması

Saz delicesinin ilk yumurtayla birlikte kuluçkaya yatmaya başladığı tespit edilmiştir. Kuluçkaya dişi bireyler tarafından yatılmaktadır. Ancak nadirde olsa; erkek bireyin kuluçka döneminde dişiye avı verdikten sonra; dişi birey doğrudan yuvaya gitmemiş bir süre yuva yakınında beslenmiş ve bu esnada erkek bireyin yuvaya gittiği görülmüştür. Bu tip durumlarda kısa süreli olsa (20-30 dakika) erkeğin kuluçkaya yattığı varsayılmıştır. İlk yumurta; 2017 yılında 6 Nisan ile 19 Mayıs ($\bar{x}\pm SS=19$ Nisan ± 12) ve 2018 yılında 10 Nisan ile 25 Mayıs ($\bar{x}\pm SS=26$ Nisan ± 14) tarihleri arasında bırakılmıştır. 2017 yılında yumurtalama faaliyetinin Nisan ayında yoğunlaştığı ve ortalarında zirve yaptığı tespit edilirken 2018 yılında aynı şekilde nisan ayı ortalarında zirveye ulaştığı ancak daha geniş bir zaman dilimine yayıldığı görülmektedir (Şekil 3.7), (Tablo 3.3).



Şekil 3. 7: Saz delicesi yıllara göre ilk yumurta bırakma zamanlaması (Pentad takvimi).

İki yılın ortalamasına bakıldığında 23 Nisan ± 14 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.3). Ayrıca iki yıl verilerine birleştirilerek bakıldığında türün ilk yumurtayı bırakma zamanlaması nisan ayı ortalarında en üst seviye ulaşmakta ve yine bu ay içinde gerçekleşmektedir. Öyle ki 2017 ve 2018 yıllarında tespit edilen 43 yuvadan 32 tanesinde ilk yumurta nisan ayında bırakılırken 11 tanesinde mayıs ayında bırakılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3. 8: Saz delicesinin ilk yumurta bırakma zamanlaması (2017 ve 2018 birleştirilmiş).

2017 yılında 21 yuvadan 11 tanesi, 2018 yılında ise 22 yuvadan 11 tanesi kuluçkayı tamamlayabilmiştir. Buna göre saz deliceleri 2017 yılında 29-33 gün ($\bar{x} \pm SS = 30,91 \pm 1,38$) ve 2018 yılında 29-36 gün ($\bar{x} \pm SS = 32,64 \pm 1,91$) kuluçkaya yatmışlardır. Kuluçka süreleri karşılaştırıldığında 2018 yılında daha uzun kuluçkaya yattığı ve iki yıl arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p < 0,05$).

Tablo 3. 3: Saz delicesi ortalama ilk yumurta tarihleri ve kuluçka süresi ($\bar{x} \pm SS$).

	2017	2018	Tüm veriler	P
İlk Yumurta	19 Nisan ± 12	26 Nisan ± 14	23 Nisan ± 14	0,05
Kuluçka Süresi	30,91 $\pm 1,38$	32,64 $\pm 1,91$	31,77 $\pm 1,85$	0,03

3.1.5 Yumurta Küme Büyüklüğü

Dişi saz deliceleri bir kuluçkada 2-4 arasında; ortalama 2,72 (N:43) yumurta bırakmıştır. 2018 yılında, 2017 yılına göre 1,13 yumurta daha fazla bırakılmıştır. 2017 yılında yumurta küme büyüklüğü 2 ya da 3 yumurtadan oluşurken 2018 yılında 2-4 yumurtadan oluşmaktadır. Bu iki yıl karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p < 0,01$). Karşılaştırma sadece başarılı yuvalar dikkate alınarak yapıldığında yine anlamlı farklılık ortaya çıkmaktadır ($p < 0,05$).

Tablo 3. 4: Yıllara göre yumurta küme büyüklüğü ($\bar{x}\pm SS$).

	2017	2018	Toplam	P
Tüm Yuvalar	2.14±0.35	3.27±0.69	2.72±0.79	0.000*
Başarılı Yuvalar	2.16±0.36	3.33±0.72	2.70±0.80	0.01

Yuvalar yumurta sayısı bakımından değerlendirildiğinde yaklaşık yarısı (%49) 2 yumurtalı yuvalardan oluşmaktadır. Ancak bu durum 2018 yılında oldukça farklıdır. 2017 yılında yuvalardan %86'sı 2 yumurtalı iken 2018 yılında ise 2 yumurtalı yuvalar en düşük orana (%14) sahiptir. Diğer yandan 2017 yılında 4 yumurtalı yuva tespit edilememiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3. 5: Yumurta sayılarına göre yuva sayıları.

	2 Yumurtalı Yuva		3 yumurtalı Yuva		4 yumurtalı Yuva	
	Tüm Yuvalar	Başarılı Yuvalar	Tüm Yuvalar	Başarılı Yuvalar	Tüm Yuvalar	Başarılı Yuvalar
2017	18 (%86)	9 (%82)	3 (%14)	2 (%18)	-	-
2018	3 (%14)	2 (%22)	10 (%45)	3 (%33)	9 (%41)	4 (%44)
Toplam	21 (%49)	11 (%55)	13 (%30)	5 (%25)	9 (%21)	4 (%20)

3.1.6 Yumurta Boyutları

Saz delicesine ait yumurtalar incelendiğinde beyaz renkli ve eliptik yapıda oldukları görülmüştür (Şekil 3.9).



Şekil 3. 9: Saz delicesi yumurtalarının genel görünümü.

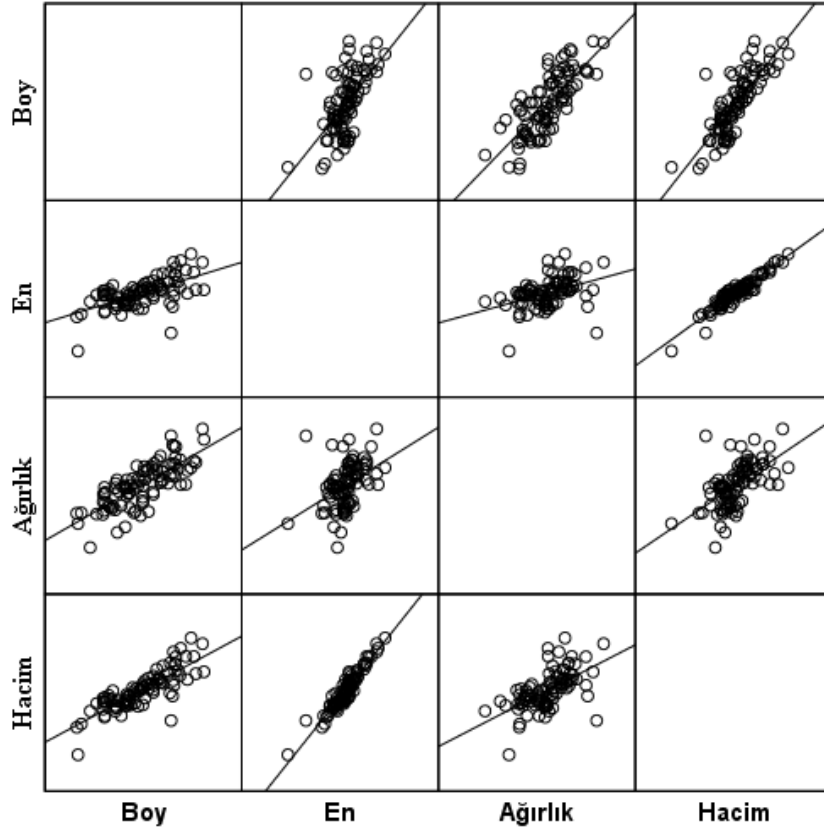
2017 yılında bırakılan 45 yumurtadan 27'si (%60) ve 2018 yılında 72 yumurtadan 63'ü olmak (%87,5) üzere toplam bırakılan 117 adet yumurtanın 90 tanesinden (%77) ölçümler alınmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre saz delicesinin yumurtası ortalama 49,41x37,42 mm ölçülerinde ve 37,24 gram ağırlığındadır (Tablo 3.6). Ölçülen bu yumurtalardan en küçüğü 46,8x36,8 mm ölçülerinde ve 29,98 gr ağırlığında iken en büyük yumurta 52,51x39,65 mm ölçülerinde ve 43,75 gr ağırlığındadır.

Tablo 3. 6: Saz delicesi yumurta ölçüleri ($\bar{x}\pm SS$).

Yumurta Ölçüleri	2017	2018	Toplam	P
Boy (mm)	48,92±1,36	49,62±1,53	49,41±1,51	0.041
En (mm)	37,14±1,07	37,54±1,04	37,42±1,06	0.102
Ağırlık (gr)	35,70±2,48	37,90±2,32	37,24±2,57	0.000
Hacim (cm ³)	34,48±2,69	35,73±2,79	35,35±2,80	0.052

Yumurtalara ait ölçülere yıllara göre karşılaştırıldığında uzunluk ($p<0,05$), ağırlık ($p<0,01$) ve hacim ($p=0,05$) değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ortalama olarak 2018 yılında bırakılan yumurtalar daha büyüktür (Tablo 3.6).

Yumurta ölçüleri arasındaki ilişkiyi incelemek için Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Buna göre yumurta boyu; eni ile orta ($r=0.63$, $p<0.001$) ve hacmi ($r=0.84$, $p<0.001$) ile güçlü pozitif korelasyon göstermektedir. Diğer yandan yumurta eni; ağırlık ($r=0.51$, $p<0.001$) ile orta ve hacim ($r=0.93$, $p<0.001$) ile çok güçlü pozitif korelasyon göstermektedir. Son olarak yumurta ağırlığı; hacim ($r=0.65$, $p<0.001$) ile orta ve boy ile ($r=0.78$, $p<0.001$) güçlü pozitif korelasyon göstermektedir. Yumurta ölçüleri arasındaki ilişkiyi gösteren scatter grafiği aşağıda görülmektedir (Şekil 3.10)



Şekil 3. 10: Yumurta ölçülerine ait Scatter grafiği.

Yumurta küme büyüklüğüne göre yumurta boyutları karşılaştırıldığında boy ($p < 0,05$) ve ağırlık ($p < 0,05$) arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Games-Howel post-hoc testine göre bu anlamlı farklılığın; boy parametresi açısından 3 ve 4 yumurtalı kuluçkalarda, ağırlık parametresi açısından 2 ve 3 yumurtalı kuluçkalarda olduğu ve her iki parametre açısından 3 yumurtalı kuluçkaların daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak en, boy, ağırlık ve hacim değerleri açısından ortalama en büyük ölçülere sahip yumurtalar 3 yumurtalı yuvalardır (Tablo 3.7).

Tablo 3. 7: Yumurta küme büyüklüğüne göre yumurta ölçüleri

	2 Yumurtalı Yuva (N:21)			3 yumurtalı Yuva (N:13)			4 yumurtalı Yuva (N:9)			ANOVA	
	Min	Max	$\bar{x} \pm SS$	Min	Max	$\bar{x} \pm SS$	Min	Max	$\bar{x} \pm SS$	F	P
Boy	46,8	52,07	49,23±1,38	46,18	52,58	49,93±1,52*	46,12	52,17	48,95±1,43*	4,077	,020
En	36,11	38,93	37,31±0,72	33,21	40,26	37,55±1,48	35,69	38,30	37,34±0,62	,462	,632
Ağırlık	29,98	40,17	36,14±2,66*	32,37	43,75	38,06±2,60*	33,83	40,61	37,07±2,20	4,171	,019
Hacim	31,62	40,24	34,99±2,14	25,97	42,93	36,03±3,65	29,96	37,74	34,85±1,89	1,771	,176

3.1.7 Üreme Başarısı

Saz delicesine ait üreme başarısına bakıldığında kuluçka başarısının iki yılda benzer olduğu görülmüştür (sırasıyla %53-%50). Yavru uçurma başarısı ve yuva başarısı farklılık göstermektedir. Diğer yandan 2017 yılında kuluçkayı tamamlayan ve yavru çıkaran 11 yuvanın tamamı en az 1 yavru uçurarak başarılı olurken 2018 yılında kuluçkayı tamamlayan 11 yuvanın sadece 9 tanesinde yavru uçurulabilmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3. 8: Saz delicesi üreme başarısı.

	2017	2018	Toplam
Yuva Sayısı	21	22	43
Başarılı Yuva	11	9	20
Yumurta Sayısı	45	72	117
Açılan yumurta	24	36	60
Yuvadan uçan yavru	21	21	42
Kuluçka Başarısı	%53	%50	%51
Yavru Uçurma Başarısı	%87	%58	%70
Yuva Başarısı	%52	%41	%47

Yuva başına düşen açılan yumurta sayıları ve yuvadan uçurulan yavru sayıları tabloda gösterilmiştir. Buna göre yalnızca başarılı yuvalar hesaplamaya dâhil edilerek yapılan analizde yuva başına düşen ortalama açılan yumurta sayıları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 3.9).

Tablo 3. 9: Ortalama açılan yumurta ve uçan yavru sayıları (\pm SS).

	2017	2018	Toplam	P
Tüm Yuvalar/Açılan Yum.	1.14 \pm 1.15	1.64 \pm 1.76	1.40 \pm 1.50	0.32
Başarılı Yuv./Açılan Yum.	2.18 \pm 0.40	3.20 \pm 0.79	2.65 \pm 0.81	0.005
Tüm Yuvalar/Uçan Yavru	1,0 \pm 1.10	0,95 \pm 1,25	0,98 \pm 1,16	0,73
Başarılı Yuv./ Uçan Yavru	1,91 \pm 0,70	2,33 \pm 0,71	2,10 \pm 0,72	0,23

Diğer yandan erken ve geç üreyen bireylerin üreme başarısı da analiz edilmiştir. Bunun için ortalama ilk yumurta bırakma tarihi olan 23 Nisan öncesinde üreyen bireyler “erken üreyen” ve 23 Nisan’da ya da sonrasında üreyen bireyler “geç üreyen” olarak kategorize edilmiştir. Buna göre 27 çiftin 23 Nisan öncesinde yani erken üreyen çiftler olduğu 16 çiftin ise 23 Nisan ve sonrasında ürettiği yani geç üreyen çiftler olduğu tespit edilmiştir. Erken üreyen bireylerin geç üreyen bireylerden daha başarılı olduğu hesaplanmıştır ($\chi^2=6.21$, $p=0.01$). Ayrıca erken üreyen ve geç üreyen bireylerin yuva başına düşen yavru sayılarında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). Hesaplamalara tüm yuvalar dâhil edildiğinde (N:43) erken üreyen bireylerde yuva başına düşen yavru sayısı 1.41 ± 1.22 iken geç üreyen bireylerde yuva başına düşen yavru sayısı 0.25 ± 0.58 olarak hesaplanmıştır ($p=0.002$). Aynı şekilde sadece başarılı olan yuvalar karşılaştırıldığında erken üreyen bireylerde (N:17) yuva başına düşen yavru sayısı 2.24 ± 0.66 iken geç üreyen bireylerde (N:3) yuva başına düşen yavru sayısı 1.33 ± 0.58 ($p=0.03$).

3.1.8 Üreme Başarısını Etkileyen Faktörler

3.1.8.1 Predasyon

Saz delicesinin kuluçka aşamasında veya yavru büyütme aşamasında çeşitli hayvanlar tarafından predasyona uğradığı görülmüştür. Bunlar yavru büyütme aşamasında 2 yuvanın akkuyruklu kartal (*Haliaeetus albicilla*), kuluçka aşamasında 2 yuvanın saksığan tarafından (*Pica pica*), 1 yuvanın yaban domuzu tarafından (*Sus scrofa*), 2 yuvanın sarı yılan (*Elaphe sauromates*) ve 1 yuvanın karayılan tarafından (*Dolichophis jugularis*) predasyona uğratıldığı belirlenmiştir.

3.1.8.2 İklimsel Faktörler

Saz delicesinin üreme döneminde ani ve aşırı yağışların yuva yıkılmalarına sebep olduğu görülmüştür. 2017 ve 2018 yıllarında tespit edilen 43 yuvadan 4 tanesinin aşırı yağış sonrası yıkıldığı tespit edilmiştir. Yağmurla birlikte yıkılan yuvalardan 3 tanesi henüz kuluçka aşamasında olduğu için yumurtalar suya

düşmüştür. Diğer yuvada ise 2 haftalık yavruların olduğu ve bu yuvanın olumsuz etkilenmediği görülmüştür.

3.1.9 Yavruların Büyüme Süreci ve Alandan Ayrılma Dönemi

Yavruların yumurtadan çıkmaya başlamasından itibaren dişi bireyin 7-10 gün daha kuluçkaya yatmaya devam etmektedir. Bu süreçte henüz çok küçük olan yavruların besleme faaliyetleri devam ederken güneşten ve diğer tehlikelerden korunmuş olurlar. Ayrıca Saz delicesi yumurtalarını asenkron (2-7 gün aralıkla) olarak bıraktığı için (özellikle 3 ve daha fazla yumurtalı yuvalarda) henüz açılmamış yumurtalarında kuluçka süreci devam ettirilmektedir. Yumurtlama asenkron olduğu için yumurtaların açılması da asenkron olmaktadır ve bu da yuvadaki yavru bireylerin gözle görülür şekilde boyut farkına sahip olmasına neden olur (Şekil 3.11). İlk 10 günden sonra dişi bireyde en az erkek kadar yuvaya besin getirmeye başlar. Ancak bazı yuvalarda yumurtaların açılmaya başlamasıyla erkek bireylerin ortadan kaybolduğu ya da yavrular iki haftalık olduklarında yuvayı çok daha az ziyaret ettikleri görülmüştür.



Şekil 3. 11: Yumurtadan farklı zamanlarda çıkmış yavrular (Soldan sağa 12, 6, 14 günlük).

Yavrular 2 haftalık olduğunda yuvada daha çok yalnız vakit geçirmektedirler. Aynı zamanda güneşin konumuna göre yuva içinde pozisyon alarak yuvanın kenarında ya da altındaki boşluklara girebilmektedirler. Yavrular 3 haftalık olduklarında tüylenme gözle görülür şekilde artmaktadır ve dengesizde olsa kanat çırpmaya başlarlar. 30-35 günlük olduklarında ise yuvadan zıplamaya ve kanat egzersizlerini arttırmaya başlarlar. 40-45 gün olduklarında ise ilk uçuşlarını gerçekleştirirler ancak bu uçuşlar uzun soluklu olmaz. İlk uçuşlarının ardından 5-10 gün boyunca ebeveynler tarafından avları havada teslim edilmez. Bundan sonraki dönemde ebeveynler tarafından çağırılan yavru bireylere havada av transferi yapılır (Şekil 3.12).



Şekil 3. 12: Havada av transferi.

Yaklaşık 55-60 günlük olduklarında az da olsa kendi avlarını yakalamaya başlarlar. Ebeveynlerden bağımsızlık kazanmaları 65-75 günün sonunda olmaktadır. Bu sürenin sonunda üreme bölgesinden ayrıldıkları ve tekrar geri gelmedikleri tespit edilmiştir.

3.1.10 Yavruların Alan Bağımlılıkları

Yavru bireylerin alan bağımlılıklarının belirlenebilmesi için 2017 yılında 12 yavru birey ve 2018 yılında 13 yavru birey olmak üzere toplam 25 yavru bireye halka ve/veya marka takılmıştır. Özellikle kanat etiketi takılan yavruların başarı ile uçtukları (Şekil 3.13) ve kanat etiketinin olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Yavru bireylerin halkalandığı-markalandığı yıl (2017-2018) kışlamadıkları ve sonraki yıllarda (2019-2021) hem üreme döneminde hem de diğer aylarda yumurtadan çıktıkları alana ya da diğer çalışma alanlarına gelmediği görülmüştür.



Şekil 3. 13: Kanat etiketi takılmış yavru birey.

3.2 Beslenme Biyolojisi

Beslenme biyolojisine ait veriler Acıgöl'den 2017 ve 2018 yıllarında mart-Ağustos ayları arasında toplanmıştır.

3.2.1 Avlanma ve Beslenme Davranışları

Yapılan gözlemlerde saz delicesinin oldukça fırsatçı beslendiği görülmüştür. Diğer yırtıcı kuş türleri avlandıktan sonra avını tüketirken etrafında beklediği gözlemlenmiştir. Bu türler arasında özellikle alanlarda büyük su kuşlarını avlayabilen akkuyruklu kartal ilk sırada yer almaktadır. Akkuyruklu kartalın sakarmeke ve yeşilbaş ördek gibi su kuşlarını avladığında saz delicesinin etrafında beklediği gözlemlenmiştir. Yuvalardan birisinde bulunun kaplumbağa parçaları da

buna bir örnektir. Saz delicesinin tosbağa avladığı ya da çevrede gezen tosbağalara avlanmak için saldırdığı hiç gözlemlenmemesine rağmen yuvada tosbağa (*Testudo graeca*) ait av parçası bulunmuştur (Şekil 3.14). Bu bulgunun elde edildiği yuva çevresinde/yakınlarında bolca kırık tosbağa kabukları olduğu ayrıca yuvanın üst kesimlerindeki dağlık alanda kaya kartallarının sıkça gezdiği görülmüştür.



Şekil 3. 14: Tosbağa parçası.

Diğer yandan kargaşa ortamını oldukça sevdiği gözlemlenmiştir. Üreme dönemi boyunca yapılan gözlemlerde yağmur ya da dolu yağışında etrafta panikle uçan özellikle ötücü kuşlara sıkça saldırdığı ve aşırı şiddetli yağmayan yağmurda avlanmaya devam ettiği görülmüştür. Hatta fındık iriliğinde yağın dolu anında avlanmak için çabaladığı 15 ila 25 dakika boyunca bu yağışta uçmaya devam ettiği gözlenmiştir. Diğer bir gözlem ise bazı dişi bireylerin kendine yakın olan yuvalardan besin çalması olmuştur. Ayrıca saz delicesinin gün batımından sonra sazlık alanlarda toplanan söğüt serçesi, kır kırlangıcı, pembe sığırcık ve sığırcık gibi türleri birlikte hareket ederek avladıkları ya da avlamaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Güneşin batışından yaklaşık 20-30 dakika sonra alanda üreyen çiftlerin topluca havalanarak daire şeklinde uçtukları, sazlık alanda gecelemeğe gelen kuşları daha dar bir alanda toplayarak ani saldırılar gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Bu davranışı, gün içinde birbirlerine karşı oldukça tahammülsüz olan ve sınırlarını koruyan türün gün batımıyla birlikte gerçekleştirmesi oldukça ilginçtir.

Avlanma davranışları ile ilgili bir diğer gözlem ise türün gün batımından sonraki alacakaranlıkta uçuşması ve avlanma çabalarına devam etmesidir (Şekil 3.15). Bu durumu ilginç kılan nokta ise gün doğumundan önceki alacakaranlıkta türün uçmaması ve herhangi bir faaliyet göstermemesidir. Genellikle gün doğumundan sonra 1 saat içinde türün aktif olarak uçtuğu ve avlanmaya başladığı görülmüştür.



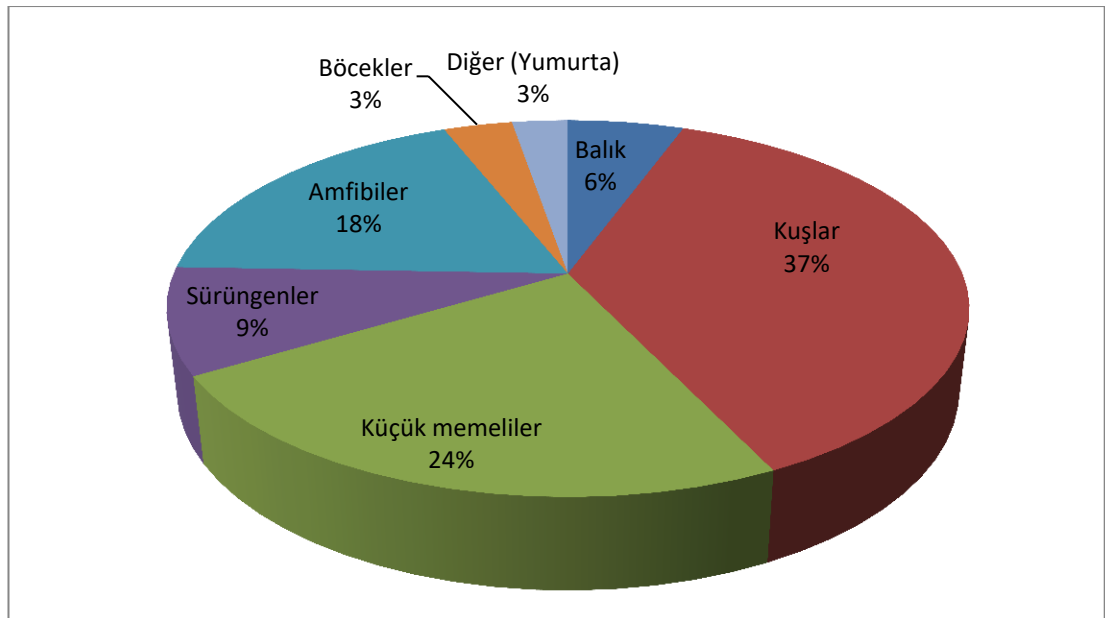
Şekil 3. 15: Gün batımından sonra avlanan saz delicesi.

3.2.2 Besin Tercihleri

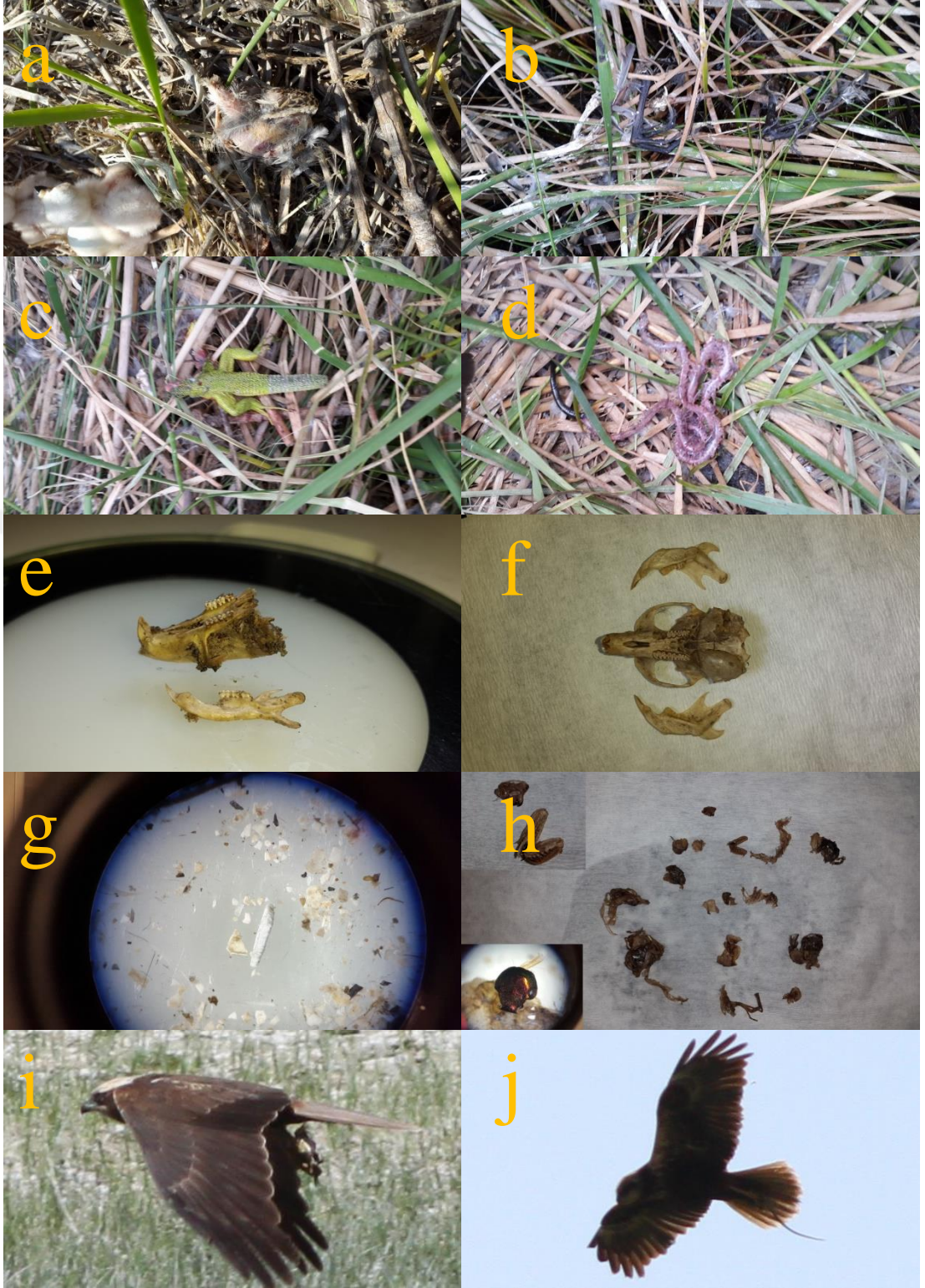
Bu başlık altındaki veriler saz delicesinin 2017 ve 2018 üreme sezonu besin tercihleri verilerinden oluşmaktadır. 2017 yılında yapılan gözlem ve incelemelerde türün oransal olarak en çok kuşlar %38,1 ve kemirgenlerle %24,3 beslendiği tespit edilmiştir. Yine 2018 yılında küçük farklılıklar görülse de 2017 yılına benzer bir sonuç elde edilmiştir. Besin tercihlerine yönelik iki yılın verilerine bakıldığında (Tablo 3.10) göre saz delicesi en çok kuşlar %37, kemirgenler %24 ve %18 amfibiler ile beslenmektedir (Şekil 3.16). Bunların yanında sürüngenler, balıklar, böcekler ve yumurta gibi besinler ile beslendiği bulunmuştur. Besin tercihlerine yönelik bazı örnekler şekil 3.17’de sunulmuştur.

Tablo 3. 10: Saz delicesinin 2017 ve 2018 besin tercihleri.

Yıl	Av	Gözlem		Pelet (Kusuk)+Av kalıntıları		Birleştirilmiş	
		n	%	n	%	n	%
2017	Balık	15	8,3	2	6,7	17	8,1
	Kuşlar	72	40,0	8	26,7	80	38,1
	Küçük memeliler	47	26,1	4	13,3	51	24,3
	Sürüngenler	14	7,8	3	10	17	8,1
	Amfibiler	32	17,8	4	13,3	36	17,1
	Böcekler	-	-	4	13,3	4	1,9
	Diğer (Yumurta)	-	-	5	16,7	5	2,4
	Toplam		180	100	30	100	210
2018	Balık	9	4,1	1	1,8	10	3,7
	Kuşlar	84	38,5	16	29,1	100	36,6
	Küçük memeliler	56	25,7	7	12,7	63	23,1
	Sürüngenler	21	9,6	6	10,9	27	9,9
	Amfibiler	48	22,0	5	9,1	53	19,4
	Böcekler	-	-	12	21,8	12	4,4
	Diğer (Yumurta)	-	-	8	14,5	8	2,9
	Toplam		218	100	55	100	273
Toplam	Balık	24	6,0	3	3,5	27	5,6
	Kuşlar	156	39,2	24	28,2	180	37,3
	Küçük memeliler	103	25,9	11	12,9	114	23,6
	Sürüngenler	35	8,8	9	10,6	44	9,1
	Amfibiler	80	20,1	9	10,6	89	18,4
	Böcekler	-	-	16	18,8	16	3,3
	Diğer (Yumurta)	-	-	13	15,3	13	2,7
	Toplam		398	100	85	100	483



Şekil 3. 16: Saz delicesinin besin tercihleri.



Şekil 3. 17: Besin tercihi örnekleri (a, b:kuş, c, d, j: sürüngen, e, f: kemirgen, i: amfibi, g: yumurta, h: böcek).

3.3 Popülasyon Büyüklüğü Birey Sayıları

3.3.1 Üreyen Birey Sayıları

Üreyen birey sayılarının tespiti için yapılan 3 yıllık çalışmada Acıgöl, Işıklı gölü, Gökgöl ve Karakuyu sazlıklarının düzenli üreme bölgeleri olduğu görülmüştür. Ancak Beylerli gölünde 2016 ve 2017 yıllarında ikişer çift ile üreme faaliyetleri görülmesine rağmen 2018 yılında herhangi bir üreme faaliyetine rastlanılmamıştır. Benzer şekilde İnceler ve Gölcük göllerinde 2016 yılında birer çiftin üreme faaliyetlerinde bulunduğu ancak 2017 ve 2018 yıllarında herhangi bir üreme faaliyetine rastlanılmamıştır.

Acıgöl, Işıklı gölü ve Karakuyu sazlıklarında 2016 yılına göre üreyen dişi sayısı benzer şekilde artış gösterirken Gökgöl'de daha dalgalı bir birey sayısının olduğu tespit edilmiştir. Genel toplama bakarak 2017-2018 yıllarında benzer sonuçlar elde edilmiş olsa da 2016 yılındaki sayılara bakarak tüm alanların toplamındaki üreyen birey sayısında artış olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3. 11: Saz delicesi üreyen popülasyon büyüklüğü (D: Dişi E. Erkek Y: Yuvadan ayrılan yavru sayısı).

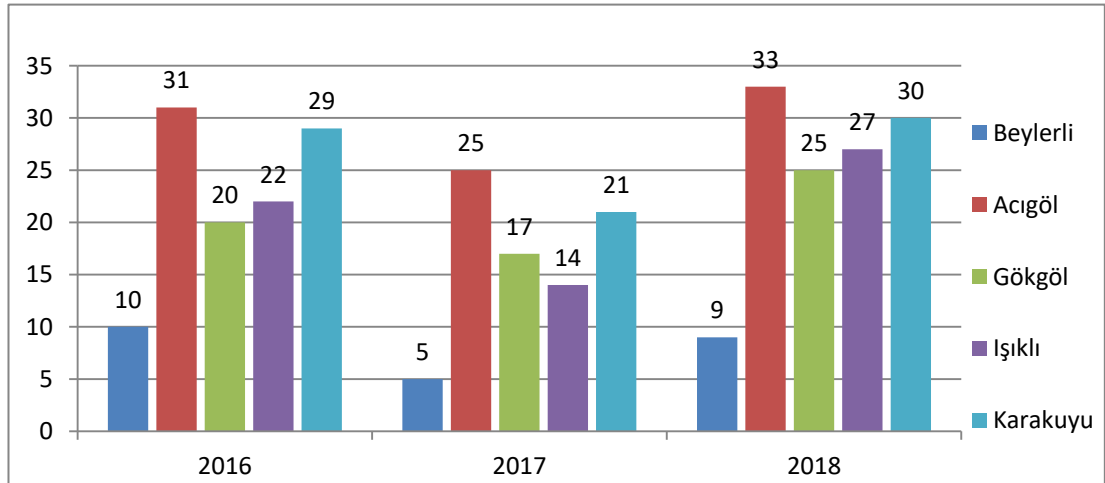
Yıl	2016			2017			2018		
	D	E	Y	D	E	Y	D	E	Y
Alan Adı									
Acıgöl	14	14	16	21	20	21	22	22	21
Beylerli Gölü	2	2	2	2	2	2	0	0	0
Işıklı Gölü	6	5	8	8	5	10	8	6	8
Gökgöl	10	9	12	12	9	14	9	7	13
Karakuyu Sazlığı	9	8	10	10	8	12	12	10	10
İnceler Gölü	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Gölcük Gölü	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	43	40	48	53	44	59	51	45	52

3.3.2 Kış Dönemi Birey Sayıları

Çalışma alanlarının tamamında ve 2016-2018 yılları arasında ocak ayının ikinci yarısında yapılan kışlayan saz delicelerini tespit etmeye yönelik sayım çalışmalarının da sırasıyla 112-82-125 kışlayan birey tespit edilmiştir (Tablo 3.12). Alanlar bazında bakıldığında kışlayan birey sayısının en yüksek Acıgöl'de olduğu görülmüştür (Şekil 3.18).

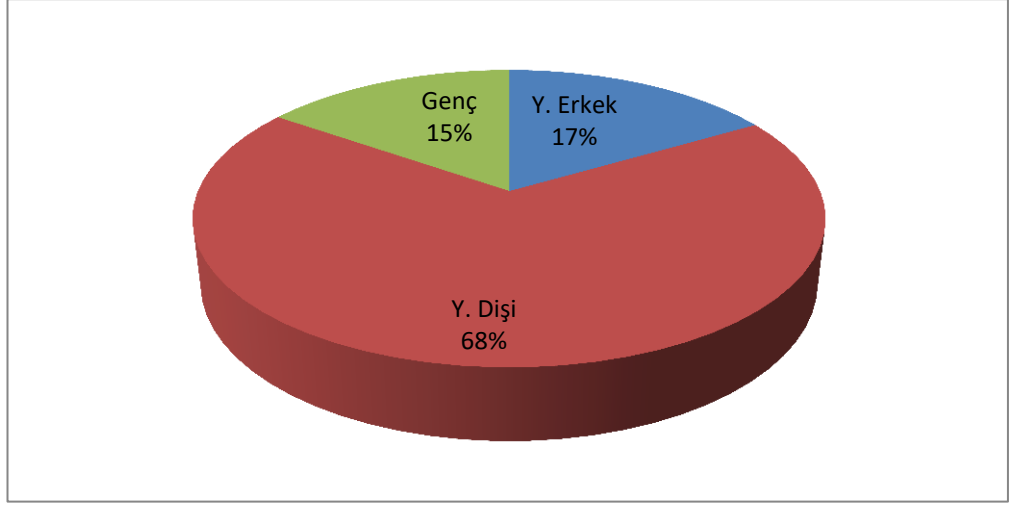
Tablo 3. 12: Saz delicesi kışlayan popülasyon birey sayıları.

Alan Adı	Yetişkin Erkek			Yetişkin Dişi			Genç Birey		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Beylerli	2	1	2	7	3	5	1	1	2
Acıgöl	6	4	5	20	18	22	5	3	6
Gökgöl	3	3	4	14	12	16	3	2	5
Işıklı	2	1	6	16	11	15	4	2	6
Karakuyu	5	3	5	21	17	20	3	1	5
Toplam	18	12	23	78	61	78	16	9	24
(%)	16	14	18,5	70	74	62,5	14	11	19



Şekil 3. 18: Yıllara ve alanlara göre kışlayan birey sayıları

Çalışma alanlarında kışlayan bireyler (2016-2018; N:309) yaş ve cinsiyet dağılımına göre değerlendirildiğinde en yüksek sayılara yetişkin dişilerin sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.19).



Şekil 3. 19: Kışlayan bireylerin yaş ve cinsiyet dağılımları.

3.4 Tür Üzerinde Antropojenik (İnsan Kaynaklı) Etkiler

Saz delicesini olumsuz etkilediği düşünülen olası faaliyetler şöyledir. Kuraklık, saz yakma (Şekil 3.20), saz kesme, tarımsal faaliyetler için sazlık alanların yok edilmesi, hayvan otlatma faaliyetleri (Şekil 3.21), çayırılık alanların silaj yapmak için biçilmesi (Şekil 3.22), avcılık, sazlık alan içinde sülük toplama, torf çıkarma ve araç trafiği olarak sıralanabilir.



Şekil 3. 20: Acıgöl yakılmış alan örneği.



Şekil 3. 21: Yuvalama alanında otlayan büyükbaşlar ve saz delicesi.



Şekil 3. 22: Çayırılık alanların biçilmesi.

4. TARTIŞMA

Bu bölümde, saz delicesinin güney-batı Türkiye'deki 7 farklı sulak alandan elde edilen popülasyon ekolojisi ile ilgili elde edilen bulguların değerlendirilmesi yapılarak mevcut literatürdeki çalışmalar ile kıyaslaması yapılmış dolayısıyla literatüre yapılan katkı ortaya konulmuştur.

4.1 Üreme Biyolojisi

Üreme biyolojisine ait tartışma ve sonuç bulgular kısmındaki başlıklara uygun olarak aşağıda verilmiştir.

4.1.1 Üreme Fenolojisi

Saz delicesinin üreme fenolojisi; Acıgöl'den elde edilen veriler doğrultusunda 2017 ve 2018 yılları arasında farklılıklar olsa da birbirine benzer şekildedir. Acıgöl'de mart ayı sonu ve mayıs ayı ortasında başlayan üreme faaliyetlerinin yavruların alandan ayrılmasıyla temmuz ayının ortası ve eylül ayının başı itibariyle sonlanmaktadır. Hardey ve diğ. (2006)'ne göre mart sonu ve haziran başı ile başlayan üreme faaliyetleri ağustos ve eylül ayı arasında yavruların alandan ayrılması ile son bulmaktadır. Haziran ayında halen yeni yumurtlayan bireyler varken bu çalışmada haziran ayında herhangi bir yumurtlama faaliyeti görülmemiştir. Witkoski (1989) ve Hardey ve diğ. (2006)'ne göre üreme faaliyetleri ortalama 120-130 gün sürmektedir ve bu çalışma ile oldukça benzerdir.

4.1.2 Kur Hareketleri ve Zamanlaması

Saz delicesinin üreme faaliyetlerine mart sonundan itibaren başladığı Polonya'da (Witkovski 1989) ve Hollanda'da (Dijkstra ve Zijstra 1997) yapılan çalışmalardan bildirilmiştir. Hardey ve diğ. (2006)'ne göre mart ortasında kur

hareketleri başlamıştır. Bu çalışmalara göre çalışma alanının daha güneyde olması ve iklimsel olarak farklı olması sebebiyle türün daha erken üreme faaliyetlerine başlaması beklenirken benzer bir sonuç elde edilmiştir.

Diğer yandan türün kur hareketleri Clarke (1995), Simmons (2000) ve Kitowski (2006) tarafından yapılan çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca ötüş şekilleri Svensson ve diğ. (2010) tarafından belirtilen şekillere oldukça benzemektedir. Popülasyonlar arası ötüş şekillerindeki farklılıkların kesin ve net olarak tespit edilmesi için ses kayıtlarının alınarak detaylı incelenmesi gerektiği unutulmamalıdır.

4.1.3 Yuva Bilgileri

Öncelikle saz delicesi yuva kurmak için eski sazlık alanlara ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Çalışma alanlarının tamamında yer yer sazlık-bataklık alanlar yakılmaktadır. Yapılan çalışma ile saz delicesinin yakılan alanda kalan yanmamış sazlık alanları tercih ettiği görülmüştür.



Şekil 4. 1: Saz delicesinin eski sazlık alanlar içindeki yuva yeri örnekleri.

Acıgöl'de üreme faaliyetlerinin düzensiz olarak gerçekleştiği 2, 4 ve 7 numaralı alanlar incelendiğinde sazlık alanların o yılın kış aylarında yakıldığı tespit edilmiştir. 2 numaralı sazlık alanın 2016 yılının ocak ayında yakıldığı ve üreme faaliyetinin gerçekleşmediği görülmüştür. 2017 ve 2018 yıllarında herhangi bir yangına maruz kalmayan bu alanda bu yıllarda üreme faaliyetleri gerçekleşmiştir. 4 numaralı sazlık alanda 2016 yılında bir çiftin ürettiği tespit edilmiştir. Bu alanın 2017 ocak ayında yakılmasıyla birlikte üreme faaliyeti gerçekleşmemiştir. 2018 yılında herhangi bir yangına maruz kalmasa da bitki boyunun yeterli seviyeye

gelmemesinden kaynaklı olarak üreme faaliyeti yine gerçekleşmemiştir. Bu alana 2019-2020 yıllarında yapılan düzensiz ziyaretlerde yangına maruz kalmadığı ve bitki boyunun yeterli seviyeye ulaşarak yeniden saz delicesine yuvalama alanı olduğu görülmüştür. Benzer bir durum yine 7 numaralı sazlık alanda da yaşanmıştır. 2016 ve 2017 yıllarında saz delicesinin ürettiği bu alan 2018 yılında yakılmış ve üreme faaliyeti ne yazık ki gerçekleşmemiştir. Aynı şekilde 2019-2020 yıllarında yapılan ziyaretlerde yangına maruz kalmadığı ve bitki boyunun yeterli seviyeye ulaşarak yeniden saz delicesine yuvalama alanı olduğu görülmüştür.

Diğer yandan 9 ve 10 numaralı sazlık alanların her yıl düzenli olarak yakıldığı görülmüştür. Buna rağmen bu sazlık alanların tam olarak yanmadığı/belirli bölgelerinde yanmamış alanların kaldığı (Şekil 4.2), diğer yakılan alanlara göre bitki boyunun üreme mevsimine kadar hızlı uzadığı ve üreme faaliyetlerinin devam ettiği görülmüştür. Buna rağmen bu alanlarda üreyen birey sayısı yıllara göre oldukça farklılık göstermektedir.



Şekil 4. 2: Yakılan alanda kalan eski saz parçaları ve yuva yeri.

Kış aylarında yapılan saz kesimlerinden sonra saz delicesinin o alanlarda üremediği ve eski sazlık alanlara ihtiyaç duyduğu Clarke (1995) tarafından belirtilmiştir. Bu çalışma ile de saz delicesinin yuva yer seçiminde eski, kurumuş sazlık alanlara ihtiyaç duyduğu desteklenmiştir.

Yuva yer seçiminde önemli etkenlerden birisi su yüksekliğidir. Bu çalışmada tespit edilen yuvaların tamamında altında su varlığı tespit edilmiş olup yuvaların tamamı sazlık bataklık alanlar içinde tespit edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda saz delicesinin kuru habitatlarda (Witkowski 1989, Fernandez ve Azkona 1992, Clarke 1995, Stanevičius 2004, Hardey ve diğ.2006) ayrıca nadirde olsa ağaç ve çalılarda (Koks 1994) üreyebileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada göl ve yuvalama alanları çevresinde kuru habitatlar ve ağaçlık ya da çalılık alanlar olmasına karşın bu alanlar yuvalama için tercih edilmemiştir.

Bu çalışmada tercih edilen yuvalama alanlarında su yüksekliği (4-15 cm) ortalama $9,24 \pm 3,42$ cm olarak belirlenirken Stanevičius (2004) tarafından yapılan çalışmada ortalama 43,2-52,8 cm olarak belirlenmiştir. Acıgöl'deki yuvalama alanlarında su yüksekliği daha derin olan yerler mevcut olmasına karşın tercih edilmemiştir.

Yuva yer seçimindeki bir diğer önemli etken ise vejetasyon yüksekliğidir. Stanevičius (2004) tarafından yapılan çalışmada vejetasyon yüksekliği ortalama 153-198 cm olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise ortalama 148-158 cm olarak belirlenmiştir. Yuvalama alanlarında daha yüksek ya da daha alçak vejetasyon yüksekliğine sahip alanlar olmasına rağmen yuvalama yeri olarak tercih edilmemiştir. Bu durum Clarke (1995) tarafından daha alçak vejetasyon boyuna sahip yuvaların görünürlüğü artacağı için predasyona daha açık hale gelebileceği, daha yüksek vejetasyon boyuna sahip yuvalarda ise havadan gelecek tehditlere karşı görüş açısının daralacağı ve aynı zamanda yuvadan uçuşun zor olacağı şeklinde yorumlanmıştır.

4.1.4 Kuluçka Süresi ve Zamanlaması

Saz delicesinin kuluçka süresi hakkında Shipper (1979) tarafından Hollanda'da yapılan çalışmada 33 gün olarak belirtilmiştir. Witkovski (1989) tarafından Polonya'da yapılan çalışmada ise 30-36 gün arasında olduğu ve çoğunlukla (%69,2) 33 gün olduğu belirtilmiştir. Nêmečková ve diğ. (2008) ve Kryński ve diğ. (2017) tarafından yapılan çalışmalarda; bu çalışmalar göz önünde bulundurularak kuluçka süresi tekrar hesaplanmamış ve 33 gün olarak kabul

edilmiştir. Bu çalışmada ise kuluçka süresinin 29-36 gün arasında sürdüğü ortanca değer olarak 32 gün olduğu ve ortalama olarak $31,77 \pm 1,85$ olduğu belirlenmiştir. Küçük bir farklılık olsa da bu çalışmadaki bireylerin ortalama kuluçka süresinin daha kısa sürdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlarda yumurta hacminin bu çalışmada ortalama $35,35 \text{ cm}^3$ olduğu diğer yandan Witkowski (1989) tarafından yapılan çalışmada ise $36,33 \text{ cm}^3$ olduğu görülmüştür. Ortalama yumurta hacmindeki farklılığın kuluçka süresindeki ortalama 1 günlük farklılığa sebep olduğu düşünülmektedir.

İlk yumurtanın bırakıldığı tarih açısından bakıldığında Witkovski (1989) 30 Nisan $\pm 11,1$ (n = 553), Kitowski (2006) 27 Nisan ± 4 (n=14) ve Němečková ve diğ. (2008) 28 Nisan $\pm 9,43$ (n = 43) ve olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise 23 Nisan ± 14 (n=43) olduğu bulunmuştur. Acıgöl popülasyonunun yaklaşık 4-7 gün daha erken kuluçkaya yattığı belirlenmiştir. Acıgöl'ün diğer çalışma alanlarına göre daha güneyde bulunması, iklimin daha sıcak olması, üreyen bireyler göç ediyorsa daha kısa göç mesafesine sahip olması sebebiyle daha az yorgun düşmeleri ya da göç etmiyorsa daha iyi kondisyonda olmaları gibi sebeplerle bu farklılığın ortaya çıktığı düşünülmektedir.

4.1.5 Yumurta Küme Büyüklüğü

Saz delicesinin yumurta küme büyüklüğü çalışma alanında 2-4 arasında değiştiği çoğunlukla 2 yumurta yaptığı tespit edilmiştir. Shipper (1979) tarafından Hollanda'da yapılan çalışmada yumurta küme büyüklüğünün 3-8 arasında olduğu ve çoğunlukla 5 yumurta, Witkowski (1989) tarafından Polonya'da yapılan çalışmada 2-8 arasında olduğu ve çoğunlukla 5 yumurta, Polak (2010) tarafından Doğu Polonya'da 3-7 arasında olduğu çoğunlukla 5 yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Görüldüğü üzere yapılan diğer çalışmalara göre yumurta küme büyüklüğü oldukça düşüktür.

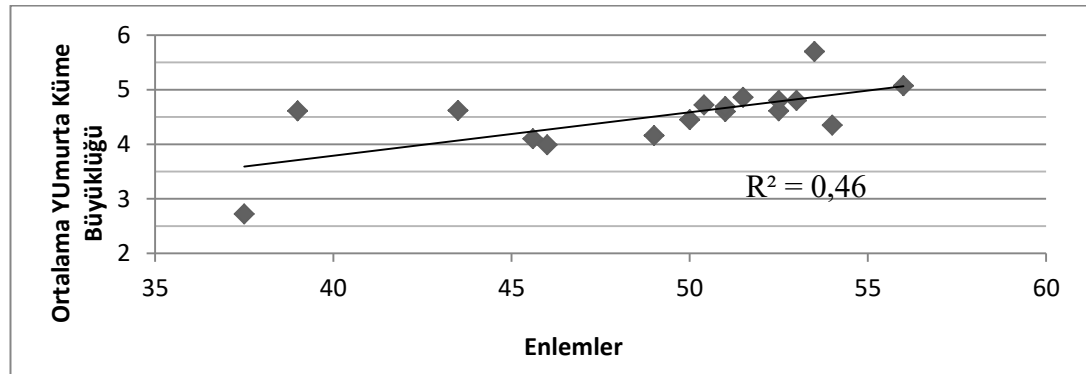
Simmons (2000)'e göre yumurta küme büyüklüğünü etkileyen, pek çok faktör olduğu bilinse de yumurta küme büyüklüğüne enlem faktörünün etkili olduğunu saz delicesi için her 10° 'lik enlem değişiminde kuluçka büyüklüğünün 0,3-0,4 değiştiğini tespit etmiştir. Diğer yapılan tüm çalışmalara bakıldığında (39° - 56°) bu çalışma

enlem faktörü açısından en güneyde (37,5°) yapılmış çalışmadır ve en düşük ortalama yumurta küme büyüklüğüne sahiptir. Tüm sonuçlar karşılaştırmanın daha rahat görülebilmesi açısından tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 1: Enlemlere göre yumurta küme büyüklüğü (Simmons 2000'dan değiştirilerek).

Ülke	Çalışmanın enlemi	Kuluçka Büyüklüğü	N	Kaynakça
İsviçre	56,0	5,07±1,22	43	Bengtson 1967
Almanya	54	4,35	123	Bock 1979
İngiltere	52,5	4,61±1,47	114	Underhill-Day 1984
Hollanda	53,5	5,70±1,84	10	Schipper 1979
	53	4,8±0,9	153	Altenburg ve diğ. 1987
	52,5	4,8±1,0	288	Altenburg ve diğ. 1982
Çekya	50,4	4,72±0,99	171	Divis 1982
	50,0	4,45	58	Divis 1986
	49	4,16	43	Němečková ve diğ. 2008
Polonya	51,5	4,86±0,74	118	Witkowski 1989
	51	4,6±0,9	14	Kitowski (2006)
	51	4,69±0,71	70	Polak 2010
Fransa	45,6	4,1±1,0	495	Bavoux ve diğ. 1989
	46,0	3,99±0,97	299	Strmelaski ve diğ. 2013
	43,5	4,62	21	Thiollay 1970
İspanya	39,0	4,61±0,14	49	Gonzales 1992
Türkiye	37,5	2,72±79	43	Bu çalışma

Simmons (2000) tarafından yapılan analize; yapılan son çalışmalar ve bu çalışmadan elde edilen bulgular eklenerek güncellendiğinde ortalama yumurta küme büyüklüğünün enlemlere göre değiştiği sonucu desteklenmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4. 3: Enlemlere göre yumurta küme büyüklüğü.

4.1.6 Yumurta Boyutları

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre saz delicesi yumurtasının ortalama boyu 49,41mm, ortalama eni 37,42 mm ölçülerinde, $35,35 \pm 2,80$ cm³ hacminde ve 37,24 gr ağırlığında olduğu tespit edilmiştir. Witkowski (1989), Fevelov (2001), Polak (2010) ve Sternalski ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4. 2: Yumurta parametrelerinin karşılaştırması.

Yumurta Ölçüleri	Witkowski 1989	Fevelov 2001	Polak 2010	Sternalski ve diğ. 2013	Bu Çalışma
Boy (mm)	48,9 \pm 2,05	50,23	48.60 \pm 1.78	-	49,41 \pm 1,51
En (mm)	38,17 \pm 1,39	38,83	38.36 \pm 1.13	-	37,42 \pm 1,06
Ağırlık (gr)	37,86 \pm 3,79	-	-	-	37,24 \pm 2,57
Hacim (cm ³)	36,33	-	36.53 \pm 2.99	37,19 \pm 4,15	35,35 \pm 2,80

4.1.7 Üreme Başarısı

Saz delicesinin yuva başına düşen (N: 43) yavru uçurma başarısı 0,98 \pm 1,16 olarak hesaplanmıştır. Witkowski (1989) tarafından 1972-1975 ve 1982-1984 yılları arasında yapılan çalışmada yavru uçurma başarısının yuva başına 3,1 olarak hesaplanmıştır. Dijkstra ve Zijstra (1997) tarafından 1977-1994 yılları arasında yapılan çalışmada yavru uçurma başarısının yuva başına 2,29 \pm 1,56-2,55 \pm 1,17 arasında olduğu hesaplanmıştır. Kemirgen patlaması yaşanan yıllarda ortalama yavru sayısının daha yüksek olduğunu belirtilmiştir. Kitowski (2006) tarafından 2001-2002 yıllarında yapılan çalışmada yavru uçurma başarısının yuva başına 1,35 olduğu hesaplanmıştır. Diğer yandan Němečková ve diğ. (2008) 2002-2005 yılları arasında yapılan çalışmada yavru uçurma başarısının yuva başına 1.55 \pm 1.50-3.00 \pm 1.29 arasında olduğu belirtilmiştir. Yuva yeri olarak hasır otunu tercih eden bireylerin daha düşük üreme başarısına sahip olduğu ve yuva yeri olarak kamışlık alanları tercih eden bireylerin daha yüksek başarıya sahip olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ise ortalama yavru uçurma başarısının diğer çalışmalara göre oldukça düşük olduğu

belirlenmiştir. Bunun en önemli nedenlerinden bir tanesi çalışma alanımızda üreyen bireylerin yumurta küme büyüklüğünün oldukça düşük olmasına bağlı olarak yavru sayısının da düşük olmasıdır. Yumurta küme büyüklüğü yukarıda belirtildiği gibi (bölüm 4.1.5) enlemlere bağlı değişebileceği gibi üreyen bireylerin yaş, tecrübe, üreme dönemindeki iklimsel faktörler ve av bolluğu gibi sebeplerle de değişiklik gösterebilir.

4.1.8 Üreme Başarısını Etkileyen Faktörler

4.1.8.1 Predasyon

2017 ve 2018 yıllarında Acıgöl'de tespit edilen 43 yuvadan yalnızca 20 tanesi yavru uçurabilmiştir. Başarısız olan 23 yuvadan kuluçka ya da yavru büyütme aşamasında predasyona uğradığı bilinen yuva sayısı 9'dur (11 tanesi bilinmiyor). Tüm bu sayılara bakıldığında predasyon türün üremesini ciddi oranda etkilemektedir. Başarısız yuvaların %39'u predasyon sebebiyle başarılı olamamıştır.

4.1.8.2 İklimsel Faktörler

Saz delicesinin üreme döneminde ani ve aşırı yağışların 4 yuvanın yıkılmasına sebep olduğu görülmüştür. Bu yuvalardan 3'ü henüz kuluçka aşamasında olduğu için yumurtaların tamamı kaybedilmiştir. Witkowski (1989), Dijkstra ve Zijstra (1997) ve Kitowski (2006) yaptığı çalışmalarda özellikle yağmurun kuluçka büyüklüğünü ve zamanını etkilediğini ayrıca yumurta kayıplarına sebep olduğunu belirtmişlerdir. Kryński (2017) ise yaptığı çalışmada diğer çalışmaların aksine hava koşullarının yavru kayıplarına etkisini incelemiş ve kısmen de olsa yağmurun etkili olduğu sonucuna varmıştır. Sonuç olarak küresel iklim değişikliğine bağlı olarak düzensizleşen yağış rejimleri saz delicesini ciddi manada olumsuz etkileyebilir.

4.1.9 Yavruların Büyüme Süreci ve Alandan Ayrılma Dönemi

Yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde dişi bireylerin ilk yumurtanın açılmasıyla 4-10 gün daha yuvada kaldığı ve kuluçkaya devam ettiği yavruların 35-40 günde tamamen uçmaya başladığı ancak bir süre daha yuvaya bağlı kaldıkları ve ebeveynler tarafından beslendiği, 73 günlük olduklarında yuva çevresinden dağıldıkları ancak yakın alanlarda 2 ay kadar daha beslenmeye devam ettikleri belirtilmiştir (Witkowski 1989, Clarke 1995, Hardey ve diğ.2006). Bu çalışmada ise dişi bireyin ilk yumurtanın açılmasıyla birlikte 7-10 gün daha yuvada kaldığı yavruların 40-45 günlük olduklarında uçmaya başladıkları ve 65-75 günlük olduklarında alandan tamamen ayrıldıkları ve tekrar yuva ve yakın çevresinde görülmedikleri belirlenmiştir. Ayrıca halkalanan ve markalanan yavru bireyler sonraki yıllarda tekrar görülmemiştir.

4.1.10 Yavruların Alan Bağımlılıkları

Yavruların alan bağımlılığın tespit edilebilmesi için yapılan halkalama ve markalama sonucunda 2017-2018 yıllarında Acıgöl'de yuvadan ayrılan 42 yavrudan 25 tanesine halka ve/veya kanat etiketi takılmıştır. Bu yavrulardan birkaç tanesinin dahi olsa sonraki yıllarda üreme alanlarına ya da yakın alanlara döneceği düşünülmüştür. Ancak ne çalışma alanlarından ne de farklı kaynaklardan geribildirim alınamamıştır. Tüm yavruların hayatta kaldığı kabul edilirse saz delicesi yavrularının alan bağımlılığının olmadığı söylenebilir. Ancak kesin sonuca ulaşabilmek için daha uzun süreli çalışmalar yapılabilir veya GPS takip cihazları ile yavrular anlık olarak takip edilebilir.

4.2 Beslenme Biyolojisi

4.2.1 Aylanma ve Beslenme Davranışları

Yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde (Underhill-day 1985, Underhill-day 1989, Witkowski 1989, Fernandez ve Azkona 1992, Clarke 1995, Feritz ve diğ.

2000, Ferguson-Lees ve Christie 2001, Tornberg ve Haapala 2013) avlanma ve beslenme davranışlarının bu çalışma ile uyumlu olduğu ve benzediği ancak türün üreme döneminde gün batımından sonra diğer bireylerle birlikte ortak hareket ederek avlanma davranışı sergilemesinden bahsedilmediği görülmüştür.

4.2.2 Besin Tercihleri

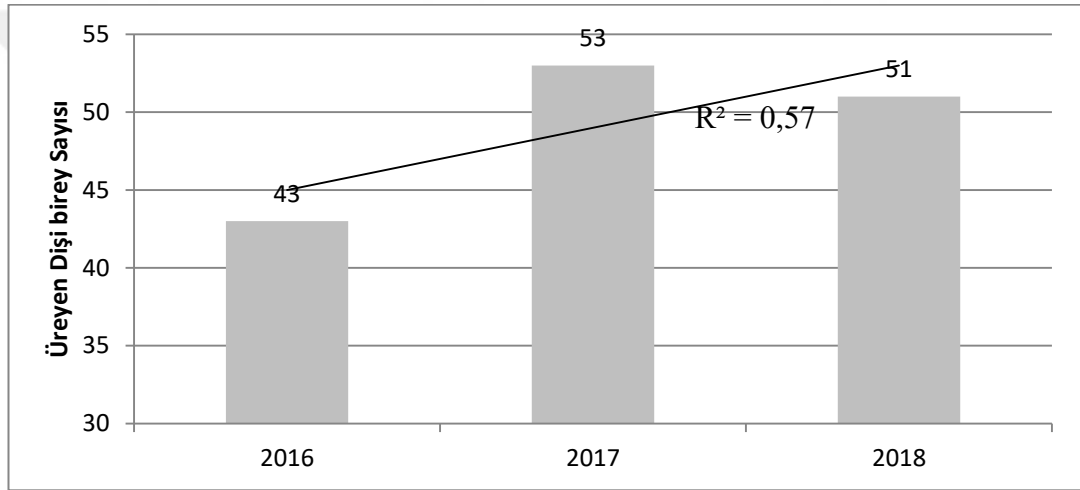
Acıgöl'de üreyen saz delicesinin en çok kuşlar %36,6 ve kemirgenler %23,6 ile beslenmektedir. Sürüngenler, amfibiler, balıklar, böcekler ve yumurta gibi besinler ile beslendiği bulunmuştur. Türün besin tercihleri ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında Underhill-day (1985) türün en çok kuşlar (%65,6-68,6) ve memelilerle (%21,3-28,5), Witkowski (1989) en çok kuş (%59,9) ve memelilerle (%26,3), Tornberg ve Haapala (2013) en çok kuş (%79) ve memelilerle (%20) ve son olarak Cardador ve diğ. (2012) en çok kuş ve memelilerle beslendiğini belirtmişlerdir. Tüm bu çalışmalar ile karşılaştırma yapıldığında oransal olarak kuş ve memelilerin saz delicesinin besin tercihlerinde değişiklik gösterdiği ancak en çok tercih edilen iki grup olduğu görülmektedir. Ayrıca Witkowski (1989) ve Opermanis (2001) tarafından belirtilen türün yumurta tüketmesi bu çalışmada da tespit edilirken, Clarke (1995) tarafından besin tercihlerinde kabuklularında (crustacean) olduğu belirtilmiş ancak bu çalışmada buna dair bir bulguya rastlanmamıştır. Diğer yandan besin tercihlerinde sürüngenler, balıklar ve böceklerin bulunması diğer çalışmalar ile uyumludur.

4.3 Popülasyon Büyüklüğü

4.3.1 Üreyen Birey Sayıları

Saz delicesi çok eşlilik gösteren bir tür olduğu için popülasyon tahminleri dişi birey olarak belirtilmektedir. Birdlife (2015)'a göre Türkiye popülasyonu 1000-1500 dişi birey olarak tahmin edilmiştir ve kısa vadede orta şiddetli azalma eğilimi ve uzun vadede hafif şiddetli azalma eğilimi göstermektedir. 7 farklı sulak alanda yapılan bu çalışma neticesinde üreyen dişi birey sayısının 43-53 birey arasında

olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca üreyen dişi birey sayısının 3 yıllık çalışma sonucunda artış gösterdiği görülmüştür (şekil 4.4). Ancak su seviyelerindeki azalma ve kurumalara bağlı olarak saz delicesinin üremesi ve yaşaması için sazlık ve bataklık alanlarda dönemsel değişiklikler yaşanabilir. Ayrıca alışma alanlarının tamamında sazlık ve bataklık alanlara çeşitli şekillerde insan müdahalesi vardır. Çalışma alanlarında üreyen birey sayılarının artma ya da azalma eğilimleri olduğunun net olarak tespit edilebilmesi için daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır. Diğer yandan Birdlife (2015) tahminleri dikkate alınarak kıyaslama yapılır ise bölgede üreyen birey sayısının Türkiye popülasyonunun %3-5'ini oluşturduğu öngörülebilir.



şekil 4. 4: Yıllara göre üreyen dişi birey sayısı.

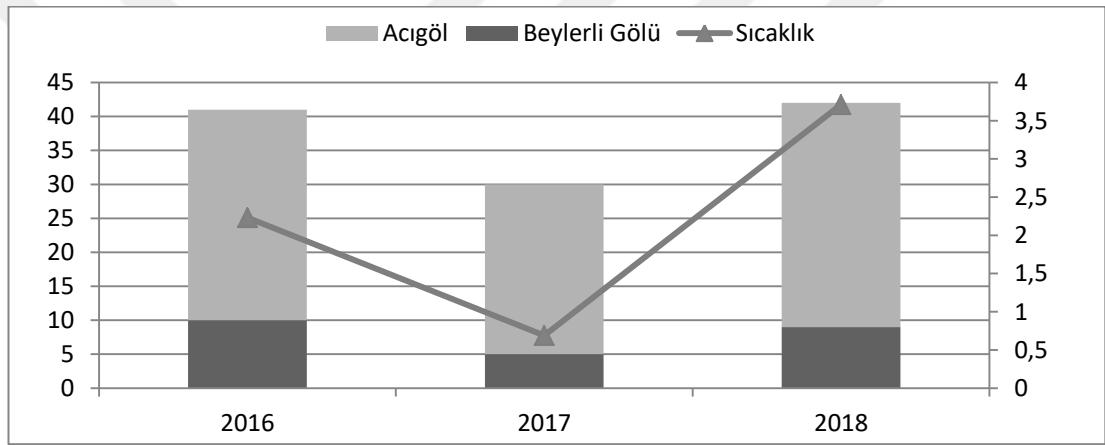
4.3.2 Kış Dönemi Birey Sayıları

Çalışma alanlarında yapılan sayım sonuçlarına göre toplam kışlayan birey sayısının yıllara göre (112-82-125) değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Bunun üzerine çalışma alanlarına en yakın meteoroloji istasyon verilerine bakılarak ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri hesaplanmıştır. Acıgöl ve Beylerli gölleri için ardak İstasyonu, Işıklı Gölü ve Gököl için ivril İstasyonu ve Karakuyu Sazlığı için Dinar istasyonu ocak ayı verilerine göre her 3 istasyon için anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 4.3).

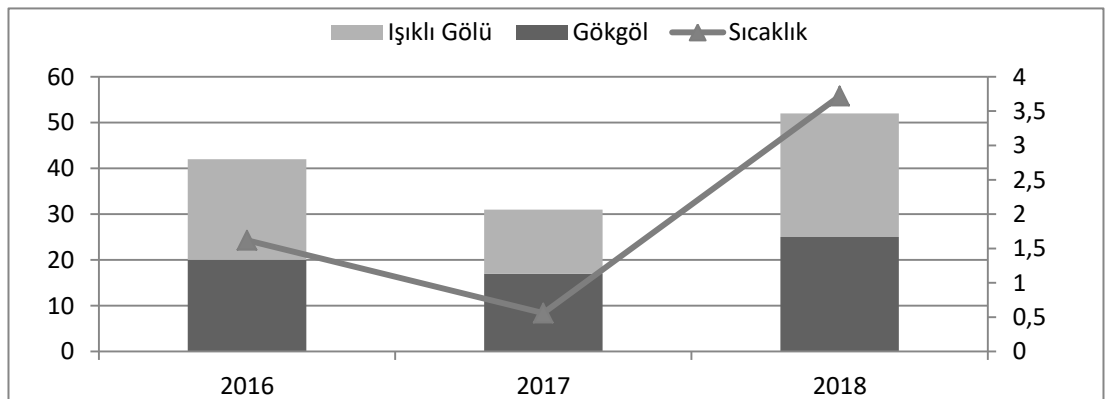
Tablo 4. 3: Yıllara göre ocak ayı sıcaklık ortalaması.

	2016 (°C)	2017 (°C)	2018 (°C)	Anova (F-p)	
Çardak	2,23	0,69	3,71	3,461	0,036
Çivril	1,62	0,56	3,72	5,436	0,006
Dinar	2,28	0,68	4,04	4,908	0,009

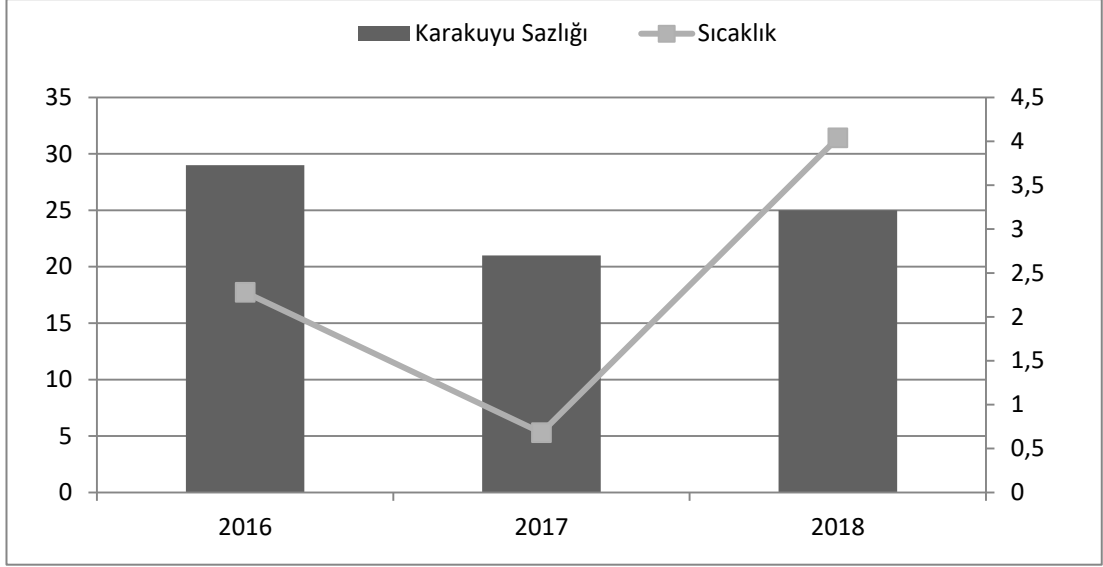
Ocak ayı ortalama sıcaklığa göre saz delicesi kışlayan birey sayısının tüm alanlarda değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.5, 4.6, 4.7). 3 yıllık çalışma sonuçlarına göre ocak ayı ortalama sıcaklık değerinin kışlayan birey sayısı üzerinde etkili olduğu söylenebilir ancak daha kesin sonuçlar elde etmek için uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.



Şekil 4. 5: Acıgöl ve Beylerli gölü kışlayan birey sayısı ve ocak ayı ortalama sıcaklık değişimi.



Şekil 4. 6: Işıklı gölü ve Gökçöl kışlayan birey sayısı ve ocak ayı ortalama sıcaklık değişimi.



Şekil 4. 7: Karakuyu sazlığı kışlayan birey sayısı ve ocak ayı ortalama sıcaklık değişimi.

Bu çalışma; kışlayan popülasyonlarda cinsiyet dağılımlarına göre değerlendirildiğinde Panuccio ve diğ. (2005) ve Clarke ve diğ. (1993) tarafından yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Bavoux ve diğ. (1997) tarafından yapılan çalışmada ise farklılık göstermektedir (Tablo 4.4).

Tablo 4. 4: Kışlayan bireylerde cinsiyet dağılımı karşılaştırması.

	Yetişkin Dişi (%)	Yetişkin Erkek (%)	N
Bu çalışma	80,3	19,7	270
İtalya (Panuccio ve diğ. 2005)	87,9	12,1	176
Fransa (Bavoux ve diğ. 1997)	45,8	54,2	236
Hollanda (Clarke ve diğ. 1993)	100	-	64

Göçmen kuşlar arasında farklı göç fenolojisi yani farklı birey sınıflarındaki göç fenolojisi ve mesafelerinin tür içi varyasyon göstermesi yaygın bir durumdur. Cristol ve diğ. (1999) tarafından yapılan çalışmada 69 farklı göçmen kuş türü incelenmiş ve türlerin %71'inde daha uzağa göç eden bireylerin genellikle popülasyon sınıflarının en küçük üyeleri olduğu ortaya koyulmuştur. Gündüz yırtıcılarında en büyük olan bireylerin kışı küçük olanlara göre üreme bölgelerine daha yakın bölgelerde geçirdiği gözlenmiştir (Kjellen 1994, Newton 2010). Bergmann kuralına göre, "vücut boyutu hipotezi", daha büyük bireylerin daha soğuk iklimlerde daha küçük olanlara üstün gelmesi gerektiğini öngörür. Bunun nedeni,

daha uygun bir yüzey alanı/hacim oranı veya daha uzun süre aç kalma yeteneği olabilir. Bu nedenle, büyük vücutlu bireylerin soğuk havalarda hayatta kalma olasılıkları daha yüksek olmalı ve daha soğuk iklimlerde kışa daha iyi adapte olmalıdır (Cristol ve diğ. 1999, Ashton 2002, Meiri ve Dayan 2003, Queiroz ve Ashton 2004, Meehan ve diğ. 2004). 'Sosyal egemenlik hipotezi', baskın sınıfın üreme alanlarına en yakın alanları işgal ederken, bağımlı sınıfın daha uzağa göç etmeye zorlandığını öne sürer (Piper 1997, Cristol ve diğ. 1999). 'Karakter farklılığı hipotezi', av seçimindeki farklılıkların bir sonucu olarak kışlama aralıklarındaki farkı açıklar (Koplin 1973). 'Göç maliyeti hipotezi', küçük kuşların büyük kuşlardan daha uzağa ve su yüzeyleri boyunca göç etme olasılıklarının daha yüksek olduğunu belirtir. Çünkü büyük boyut küçük kuşlardan orantısız bir şekilde göçü daha zor ve maliyetli bir hale getirir (Alerstam ve Hedenström 1998). Son olarak, 'varış zamanı hipotezi', göç mesafesinin üreme alanlarına varış zamanını etkilediğini, böylece daha erken varmak için daha fazla seçici baskı altında olan bireylerin üreme alanlarından daha kısa mesafelere göç etmeleri gerektiğini varsayar (Myers 1981, Cristol ve diğ. 1999).

Kış aylarında yapılan gözlem çalışmalarında dişi bireylerin özellikle sulak alan sınırlarının tamamında avlandığı, erkek bireylerin ise daha çok sulak alan içindeki sazlık alanlarda ve sulak alan çevresindeki tarım alanlarında avlandığı görülmüştür. Diğer yandan dişi bireylerin tek ya da gruplar halinde erkek bireyleri sıkça taciz ettiği görülmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4. 8: Dişi bireylerin erkek bireyi taciz etmesi (Soldaki erkek).

Sonuç olarak “Vücut boyu hipotezi, sosyal egemenlik hipotezi ve karakter farklılığı hipotezi” kışlayan bireylerin dişi ve erkek oranları arasındaki büyük farklılığı açıklamak için uygun olabilir.

4.4 Tür Üzerinde Antropojenik (İnsan Kaynaklı) Etkiler

Saz delicesini olumsuz etkilediği düşünülen olası faaliyetler genel olarak 3 başlık altında toplanırsa bunlardan birincisi türün üreme ve beslenme alanlarının yok edilmesidir (Kuraklık, saz yakma, saz kesme, çayırılık (hasır otlarının olduğu bölgeler) alanların silaj yapmak için biçilmesi, torf çıkarma ve dip çamur temizliği (Gökgöl ve Karakuyu Sazlığı)). Clarke (1995)’in belirttiği ve bu çalışmanın da desteklediği durum saz delicesinin bir yıl önceki ya da daha eski kurumuş sazlık alanlara ihtiyaç duyduğudur. Tüm bu faaliyetler türün beslenme ve üreme alanlarına zarar vermektedir. Türü olumsuz etkilediği düşünülen ikinci durum sazlık alan içinde yapılan faaliyetlerdir (hayvan otlatma faaliyetleri, avcılık, sazlık alan içinde sülük toplama) Bu faaliyetler saz delicesini rahatsız ettiği gibi avcılık faaliyetleri esnasında olası yaralı kalan diğer kuş türlerinin saz delicesi tarafından tüketilerek zehirlenmelere sebep olabilir. Bu durum Mateo ve diğ. (1999) tarafından yapılan çalışmada açıkça belirtilmiştir. Diğer yandan özellikle kış aylarında çalışma alanlarında avcılık yapan kişilere sorulduğunda eğer hızlı davranmazlarsa saz delicesinin vurulan kuşları hızlı bir şekilde tükettiği belirtilmiştir. Ayrıca avcılar tarafından saz delicesine “alıcı kuş” denilmektedir. Son olarak türü olumsuz etkilediği düşünülen etki araç trafiğidir. Tüm üreme alanlarının çevresinde ki karayolları, Acıgöl çevresindeki ve Karakuyu sazlıklarının içinden geçen demiryolu özellikle üreme sezonu sonunda yuvadan henüz uçmuş tecrübesiz yavruların ölümüne sebep olabilir. Çalışma süresince bununla ilgili bir gözlem yapılmamış olsa da bu durum daha detaylı araştırılmalıdır. Diğer yandan, özellikle Acıgöl’de tren geçişleri esnasında saz delicesinin havalanarak kuluçkadan ayrıldığı ve rahatsız olduğu görülmüştür (1 ve 2 numaralı sazlık alanlar).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma neticesinde Türkiye'nin güney batısında yer alan 7 farklı sulak alanda saz delicesi hakkında temel bilgiler elde edilmiştir. Bu çalışma Türkiye'de saz delicesi hakkında yapılan ilk kapsamlı çalışma olmakla birlikte önemli bilgilere ulaşılmış ve sağlanmıştır.

Yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek için sulak ve sazlık alanlara bağımlı olan bu türün soyunu devam ettirebilmesi için sulak alanların mutlak suretle korunması gerekliliği vardır. Bu sayede sulak alanlara bağımlı pek çok kuş ve canlı türü korunabilir ve insanlık, tarih boyunca olduğu gibi sulak alanlarla olan yakın ilişkisini sürdürmeye devam edebilir. Bunun için;

- Tür üzerindeki baskının azaltılması için gerekli önlemler alınmalıdır.
- Saz delicesi çalışmasında dron zamandan ciddi tasarruf sağlamış ve verilen rahatsızlığı azaltmıştır. Saz delicesi ya da farklı kuş türlerinde bu cihaz kullanılabilir. Ancak özellikle hassas türlerde ve nesli tehlike altındaki türlerde daha dikkatli kullanılmalıdır.
- Saz delicesinin besin tercihlerinde kemirgenler önemli bir yer tutmaktadır. Sulak alan ve çevresinde yaşayan halkın tür hakkında bilinçlendirilmesi faydalı olacaktır.
- Tarım ilaçları sebebiyle saz delicesi popülasyonlarında ciddi kayıplar yaşayan Avrupa ülkeleri alınan önlemlerle bu kaybın önüne geçmeyi başarmıştır. Türkiye'de tarım ilaçlarının türü nasıl etkilediği konusunda çalışma yapılması önerilmektedir.
- Kısacası saz delicesinin araştırılması ve takibi sulak alanlara bağımlı diğer türlere göre nispeten daha kolay olacağından; saz delicesinin hedef tür olarak belirlenip yapılacak olan tüm çalışmalar doğrudan ve dolaylı olarak sulak alanlara katkı sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

Alerstam, T., and Hedenström, A., “The development of bird migration theory”, *Journal of Avian Biology*, 343-369. (1998).

Altenburg, W., Bruinenberg, J., Wildscout, P., and Zijlstra M., “Colonization of a new area by the Marsh Harrier”, *Ardea* 75:213-220, (1987).

Ashton, K. G., “Patterns of within-species body size variation of birds: strong evidence for Bergmann's rule”, *Global Ecology and Biogeography*, 11(6), 505-523, (2002).

Bavoux, C., Burneleau G, Picard, M., “Le gîte nocturne du Busard des roseaux *Circus a. aeruginosus*: modalité de fréquentation en Charente-Maritime (France)”, *Alauda* 65: 321-336, (1997).

Bavoux, C., Burneleau, G., and Bretagnolle, V., “Gender determination in the western marsh harrier (*Circus aeruginosus*) using morphometrics and discriminant analysis”, *Journal of Raptor Research*, 40(1), 57-64, (2006).

Bhusal, K. P., Chaudhary, I. P., Rana, D. B., “Vultures and people: some insights into an ancient relationship and practice of sky burial persisting in trans-Himalayan region of Nepal”, *Vulture Bulletin*, 9, 43-45, (2020).

Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hillis, D. M., Hill, D. A., and Mustoe, S., *Bird census techniques*. Elsevier, (2000).

BirdLife International, “European Red List of Birds”, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, (2015).

Bulut, İ., Karapınar, B., and Özoğul, B., Karakuyu Gölü (Afyonkarahisar-Dinar) ve Yüzen Adaları. *TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Ankara*, (2016).

Cardador, L., Planas, E., Varea, A., and Mañosa, S., “Feeding behaviour and diet composition of Marsh Harriers *Circus aeruginosus* in agricultural landscapes”, *Bird Study*, 59(2), 228-235, (2012).

Clarke R, Bourgonje A, and Castelijns, H., “Food niches of sympatric Marsh Harriers *Circus aeruginosus* and Hen Harriers *Circus cyaneus* on the Dutch coast in winter”, *Ibis* 135: 424-431, (1993).

Clarke, R., *The marsh harrier*, Hamlyn Species Guide, Reed International Books Limited, (1995).

Cristol, D. A., Baker, M. B., and Carbone, C., “Differential migration revisited”, *Current ornithology*, Springer, 33-88, Boston, MA., (1999).

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

Davidson, N. C., Laffoley, D. D. A., Doody, J. P., Way, L. S., Gordon, J., Key, R. E., and Duff, K. L., “Nature conservation and estuaries in Great Britain”, *Nature Conservancy Council*, Peterborough, 1-76, (1991).

Demongin, L., *Identification guide to birds in the hand*. Beauregard-Vendon, (2016).

Denizli Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, “Denizli İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu”, T.C. Denizli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. 1-180ss. (2019).

Dijkstra, C., and Zijlstra, M., “Reproduction of the Marsh Harrier *Circus aeruginosus* in recent land reclamations in The Netherlands”, *Ardea-Wageningen*, 85, 37-50, (1997).

Donald, P. F., Green, R. E., and Heath, M. F., “Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations”, *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1462), 25-29, (2001).

Fefelov, I. V., “Comparative breeding ecology and hybridization of Eastern and Western Marsh Harriers *Circus spilonotus* and *Circus aeruginosus* in the Baikal region of Eastern Siberia”, *Ibis*, 143(3), 587-592, (2001).

Ferguson-Lees, J., and Christie, D. A., *Raptors of the world*. Houghton Mifflin Harcourt, (2001).

Furtun, Ö. L., Erciyas Yavuz. K., ve Karataş. A., (Eds.) *Trakuş Türkiye'nin Kuşları*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, (2021).

Fernández, C., and Azkona, P., “Aerial Food Transfer as a Demand Behavior in the Marsh Harrier”, *Journal of Field Ornithology*, 65(1):109-114, (1992).

Fernández, C., and Azkona, P., “Sexual differences in conspecific territorial defense of Marsh Harriers (*Circus aeruginosus*)”, *Journal of Raptor Research* 28:23-26, (1992).

Forsman, D., *The raptors of Europe and the Middle East: a handbook of field identification*, London: T&AD Poyser, (1999).

Fritz, H., Guillemain, M. and Guérin, S., “Changes in the frequency of prospecting fly-overs by Marsh Harriers *Circus aeruginosus* in relation to short-term fluctuations in dabbling duck abundance”, *Ardea* 88: 9–16, (2000).

Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley, H., Etheridge, B. and Thompson, D., *Raptors- a field guide to survey and monitoring*. The Stationary Office, Edinburg, (2006).

Helvacı C., Alçıçek M. C., Gündoğan İ., and Gemici Ü., “Tectonosedimentary development and palaeoenvironmental changes in the Acıgöl shallow-perennial playa-lake basin, SW Anatolia, Turkey”, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 22, 173–190, (2013).

Hoyt, D. F., “Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs” *The Auk*, 96(1), 73-77, (1979).

Keddy, P. A. *Wetland ecology: principles and conservation*. Cambridge University Press, (2010).

Kirwan, G., Demirci, B., Welch, H., Boyla, K., Özen, M., Castell, P., and Marlow, T., *The birds of Turkey*. Bloomsbury Publishing, (2008).

Kitowski, I., “Breeding behaviour of Eurasian Marsh Harriers (*Circus aeruginosus* L., 1758; Aves, Accipitridae) nesting on three habitats in Eastern Poland”, *International Journal of Zoological Research*, 2(2), 169-177, (2006).

Kjellén, N., “Differences in age and sex ratio among migrating and wintering raptors in southern Sweden”, *The Auk*, 111(2), 274-284, (1994).

Koks, B., “Bruine Kiekendief *Circus aeruginosus* bouwt nest in struik”, *De Takkeling*, 2(3), 15-18, (1994).

Koplin, J. R., “Differential habitat use by sexes of American Kestrels wintering in northern California”, *Journal of Raptor Research* 7: 39-42, (1973).

Kryński, K., Goławski, A., and Kasprzykowski, Z., “Do weather factors lead to partial brood losses in the Marsh Harrier *Circus aeruginosus*?”, *Ethology Ecology and Evolution*, 29(2), 149-156, (2017).

Magnin, G., and Yazar, M. *Important bird areas in Turkey*. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, Türkiye, (1997).

Mateo, R., Estrada, J., Paquet, J. Y., Riera, X., Domínguez, L., Guitart, R., and Martínez-Vilalta, A., “Lead shot ingestion by marsh harriers *Circus aeruginosus* from the Ebro delta, Spain”, *Environmental Pollution*, 104(3), 435-440, (1999).

Meehan, T. D., Jetz, W., and Brown, J. H., “Energetic determinants of abundance in winter landbird communities”, *Ecology Letters*, 7(7), 532-537, (2004).

Meiri, S., and Dayan, T., “On the validity of Bergmann's rule”, *Journal of Biogeography*, 30(3), 331-351, (2003).

Meriç, T. B. Çağırankaya, S., (Eds.) *Sulak Alanlar*, Ankara: Kayıhan Ajans, (2013).

Myers, J. P., “A test of three hypotheses for latitudinal segregation of the sexes in wintering birds”, *Canadian Journal of Zoology*, 59(8), 1527-1534, (1981).

Němečková, I., Mrlík, V., and Drozd, P., “Timing of breeding, habitat preference and reproductive success of marsh harriers (*Circus aeruginosus*)”, *Biologia*, 63(2), 261-265, (2008).

Newton, I., *Population ecology of raptors*. A&C Black, (2010).

Oatley, G., Simmons, R. E., and Fuchs, J., “A molecular phylogeny of the harriers (*Circus*, Accipitridae) indicate the role of long distance dispersal and migration in diversification”, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 85, 150-160, (2015).

Opermanis, O., “Marsh harrier *Circus aeruginosus* predation on artificial duck nests: a field experiment”, *Ornis Fennica*, 78(4), 198-203, (2001).

Panuccio, M. Amicis, B., Canale, E., and Roccella, A., “Sex and age ratios of marsh harriers *Circus aeruginosus* wintering in central-southern Italy”, *Avocetta-Parma*, 29(1), 13, (2005).

Piper, W. H., “Social dominance, in birds”, *In Current ornithology*, Springer, 125-187, Boston, MA., (1997).

Polak, M., “Clutch and egg size variation in the Marsh Harrier *Circus aeruginosus* in eastern Poland”, *Ornis Svecica*, 20(2), 63-66, (2010).

Queiroz, A. D., and Ashton, K. G., “The phylogeny of a species-level tendency: species heritability and possible deep origins of Bergmann's rule in tetrapods”, *Evolution*, 58(8), 1674-1684, (2004).

Sarasola, J. H., Grande, J. M., and Negro, J. J. (Eds.). *Birds of Prey: Biology and Conservation in the XXI century*. Springer, (2018).

Schipper, W. J. A., “A comparison of breeding ecology in three European Harriers (*Circus*)”, *Ardea* 66: 77–102, (1978).

Simmons, R. E. *Harriers of the world: their behaviour and ecology (Vol. 11)*, Oxford University Press on Demand, (2000).

Stanevičius, V. “Nest-site selection by Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*) in the shore belt of helophytes on large lakes”, *Acta Zoologica Lituanica*, 14(3), 47-53, (2004).

Sternalski, A., Blanc, J. F., Augiron, S., Rocheteau, V., and Bretagnolle, V., “Comparative breeding performance of Marsh Harriers *Circus aeruginosus* along a gradient of land-use intensification and implications for population management”, *Ibis*, 155(1), 55-67, (2013).

Sternalski, A., Mougeot, F., and Bretagnolle, V., “Adaptive significance of permanent female mimicry in a bird of prey”, *Biology Letters*, 8(2), 167-170, (2012).

Svensson, L., Mullarney, K., and Zetterström, D., *Collins bird guide 2nd edition*. British Birds, 103, 248-252, (2010).

Thiollay, J. M., “Observations sur l'écologie d'une population de busards des roseaux, *Circus aeruginosus*, en Camargue”, *Nos Oiseaux*, 30, 214-229, (1970).

Tornberg, R., and Haapala, S., “The diet of the Marsh Harrier *Circus aeruginosus* breeding on the isle of Hailuoto compared to other raptors in northern Finland”, *Ornis Fennica*, 90(2), 103, (2013).

Underhill-Day, J. C., “Population and breeding biology of Marsh Harriers in Britain since 1900”, *Journal of Applied Ecology*, 773-787. (1984).

Underhill-Day, J., “Breeding Marsh Harriers in the United Kingdom, 1983-95”, *British Birds*, 91(6), 210-218, (1998).

Underhill-Day, J., “The Effect Of Predation By Marsh Harriers *Circus aeruginosus* On The Survival Of Ducklings And Game Bird Chicks”, *Ardea* 77:47-56, (1989).

Underhill-Day, J., “The food of breeding Marsh Harriers *Circus aeruginosus* in East Anglia”, *Bird Study*, 32: 206, (1985).

Url-1 <https://www.arkeolojikhaber.com/haber-circus-5333/> (Erişim Tarihi: 10.01.2022)

Url-2 <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/western-marsh-harrier-circus-aeruginosus> (Erişim Tarihi: 10.01.2022)

Url-3 <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/western-marsh-harrier-circus-aeruginosus/distribution> (Erişim Tarihi: 10.01.2022)

Url-4 <http://denizli.gov.tr/acigol-cardak-golu> (Erişim Tarihi: 10.01.2022)

Witkowski, J., “Breeding biology and ecology of the Marsh Harrier *Circus aeruginosus* in the Barycz valley, Poland”, *Acta Ornithologica*, 25(3), 223-320, (1989).

Zembrzycki, M., and Wiącek, J., “Cases of kleptoparasitism and mutual roosting in Marsh Harrier (*Circus aeruginosus* L.) during the post-fledging period in Eastern Poland”, *North-Western Journal of Zoology*, 17(1), 126-128, (2021).