

# DOFEBD

DOĞU FEN BİLİMLERİ DERGİSİ  
JOURNAL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES OF EAST



**HAKKARI ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DOĞU FEN BİLİMLERİ DERGİSİ**



Yılda 2 kez yayımlanır.

<http://dergipark.gov.tr/dfbd>

[dofebd@hakkari.edu.tr](mailto:dofebd@hakkari.edu.tr)

**Sahibi**

Prof. Dr. Ömer PAKIŞ  
Rektör

**Editörler**

Dr. Öğr. Üyesi Metin ERTAŞ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı  
[metinertas@hakkari.edu.tr](mailto:metinertas@hakkari.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Macit ERTUŞ  
[mehmetmacitertus@hakkari.edu.tr](mailto:mehmetmacitertus@hakkari.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi Mukadder BARAN  
[mukadderbaran@hakkari.edu.tr](mailto:mukadderbaran@hakkari.edu.tr)

**Editör Yardımcıları**

Dr. Öğr. Üyesi Sezen ÖZÇELİK  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı  
[sezenozcelik@hakkari.edu.tr](mailto:sezenozcelik@hakkari.edu.tr)

**Mizanpajcı**

Dr. Öğr. Üyesi Metin ERTAŞ

**Alan Editörleri**

Prof. Dr. Mehmet Nuri BODUR  
Doç. Dr. Mehmet Sait TAYLAN  
Doç. Dr. Şevket ŞİMŞEK  
Dr. Öğr. Üyesi Hakan GÜNDOĞMUŞ  
Dr. Öğr. Üyesi Ferit GÜRBÜZ  
Dr. Öğr. Üyesi Şule YÜCELBAŞ  
Dr. Öğr. Mustafa Emre AKÇAY

Dr. Öğr. Üyesi Ayhan GÜLER  
Dr. Öğr. Üyesi Muhammet KARABAŞ  
Dr. Öğr. Üyesi Gülistan KAYA GÖK  
Dr. Öğr. Üyesi Ali ERDUMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Selçuk EŞSİZ  
Dr. Öğr. Üyesi Fikret YILDIZ

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Batman İli Ornitofaunası Ornithofauna of Batman Province <b>Emrah Çelik</b> .....	1
Elektromanyetik Alanın Soğan ( <i>Allium cepa</i> L.) Mitotik Kromozomları Üzerine Etkisi The Effect of Electromagnetic Field on The Mitotic Chromosome of Onion ( <i>Allium cepa</i> L.) <b>İşıl Çığırda, Fehime Sevil Yalçın</b> .....	11
Motorized Vehicle – Bird Collisions on the Highway Surrounding Lake Van (Turkey) Van Gölü'nü Çevreleyen Karayolunda Motorlu Araç – Kuş Çarpışmaları <b>Özdemir Adızel, Erkan Azizoğlu</b> .....	26
Doğu Anadolu Bölgesi Ornito - Kronolojik Tarihi Eastern Anatolia Region Ornito - Chronological History <b>Gökhan Gök, Özdemir Adızel, Erkan Azizoğlu</b> .....	34
Siirt İlinde Dışkı Muayenesine Göre Köpeklerde Bulunan Sindirim Sistemi Helmintleri Digestive System of Helminths Founded in Dogs According to Feces Examination in Siirt <b>İbrahim NAS, Kamile BİÇEK</b> .....	41

## Batman İli Ornitofaunası

\*Emrah Çelik

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Van

\*E-mail: celikemrah822@gmail.com

Geliş tarihi/Received:07/12/2018

Kabul tarihi/Accepted:20/12/2018

### Özet

Bu çalışmada Batman kuş faunası araştırılmıştır. İki yıl süren arazi çalışmaları sonucunda 17 takım ve 45 familyaya ait 187 tür ve 1 alttür (*Motacilla flava feldeqq-Maskeli* kuyruksallayan) olmak üzere 188 tür tespit edilmiştir.

IUCN kriterlerine göre alanda varlığı belirlenen kuş türlerinin statüleri; 1 tür tehlikede (EN: Endangered), 3 tür (VU: Vulnerable), 7 tür yakın gelecekte tehlikede (NT: Near Threatened), 176 tür düşük tehlikede (LC: Least concern) ve 1 tür kapsam dışındadır. BERN kriterlerine göre 130 tür Ek liste II içinde, 50 tür Ek liste III içinde ve 8 tür ise liste kapsamına girmemektedir. Merkez Av Komisyonu Kararları (MAK) güncel listesi ile yapılan kıyaslamada alanda tespit edilen türlerden 35'i Ek liste II'de, 24'ü Ek liste III'de ve 129'u ise liste kapsamı dışında kalmaktadır. CITES'e göre tespit edilen türlerin 1'i Ek I içinde, 23'ü Ek liste II içinde yer alırken, geriye kalan 164 tür listenin kapsamı dışındadır.

Alanda gözlemlenen kuş türlerinin 17'si kış ziyaretçisi (KZ), 9'u transit (T), 98'i yerli (Y) ve 64'in ise göçmen (G = Yaz Göçmeni) olduğu tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** Batman, Biyoçeşitlilik, Kuşlar, Ornitofauna

### Ornithofauna of Batman Province

#### Abstract

In this study, bird fauna of was investigated. As a result of two year-long observations, 188 bird species belonging to 45 families in 17 orders were detected. According to the IUCN criteria, the statuses of the detected bird species were as the following: 1 Endangered (EN), 3 Vulnerable (VU), 7 Near Threatened (NT), 176 Least Concern (LC) and 1 were not in the scope of listing. According to the BERN criteria, 130 species were listed in Appendix II and 50 were listed in Appendix III, while 8 were not in the scope of listing. In the comparison made with the National Game Commission Decisions (MAK) current list, 35 were listed in Appendix II, 24 were listed in Appendix III, and 129 were not in the scope of listing. According to 1 of the species identified according to CITES are included in Appendix I and 23 are included in Appendix II, while the remaining 164 species are out of the scope of the list.

17 of the bird species observed in the area were Winter visitors (WV), 9 were Transit nomad (T), 98 were Resident (R) and 64 were summer visitors (S).

**Key words:** Batman, Biodiversity, Birds, Ornithofauna

## Giriş

Kuşlar biyolojik aktivitelerinden ve insanlarla iç içe olan yaşam tarzlarından dolayı en çok tanınan canlı grubudur. Sucul ve karasal ekosistemlerin hemen hemen tamamında geniş yayılış gösterirler. Kuşların habitat tercihleri ve buldukları habitatlardaki dağılımı ne kadar fazla olursa o alanın doğallığı ve biyolojik çeşitliliği buna paralel olarak artabilmektedir.

Türkiye'nin sahip olduğu farklı habitat yapıları, iklimsel koşulları ve doğal zenginlikleri kuşların ülkemizi tercih etmelerindeki nedenlerin başında gelmektedir. Aynı zamanda Batı Palearktık Bölge'deki kuş göç yollarından ikisinin Türkiye'den geçmesi de ornitolojik çeşitliliğe ve populasyon yoğunluğuna doğrudan katkı sağlamaktadır. Ülkemizden geçen kuş göç rotalarından birisi Kuzeybatı-Güney göç rotası olup Karadeniz'in batısından Trakya üzerinden ülkemize girip Boğaziçi üzerinden Anadolu'ya geçen hattır. İkincisi Kuzeydoğu-Güney göç rotasıdır. Bu rota Doğu Karadeniz Bölge'sinden Türkiye'ye girer, Çoruh nehri üzerinden geçerek bütün Doğu Anadolu'ya yayılır (Erdem,1994).

Türkiye'deki kuş türlerini ve kuşlar açısından önemli bölgeleri belirleme çalışmaları 1800'lü yıllarda başlamıştır. Anadolu kuşları ile ilgili ilk bilgilere Danford (1880)'un çalışmasında rastlanılmaktadır. Biricik ve Karakaş (2012), Batman ilini konu alan "Hasankeyf Kuşları" adlı çalışmalarında 133 kuş türü tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra, Kirwan vd. (1998) Türkiye'de 453 kuş türünün bulunduğunu, bu türlere 12 türün daha ilave edilerek, sayının 465'e kadar yükselebileceğini kaydetmişlerdir. Türkiye'de son dönemlerde yapılan en güncel çalışmalara baktığımızda, Kızıroğlu (2008; 2009), yaptığı araştırmalar sonucu Türkiye'nin sahip olduğu kuş türü sayısını 437 olarak tespit ederken bu rakamın rastlantısal ve tartışmalı (yeterince kaydı olmayan) türler ile birlikte 503'e çıktığını ifade etmiştir.

Güneydoğu Anadolu'nun yarı kurak ve tatlı su ekosistemleri nedeniyle birçok hayvan grubu için çok önemli olduğu bilinmektedir. Ayrıca son yıllarda inşa edilen barajların büyük rezervuar alanlarından dolayı bu bölge özel bir önem taşımaktadır (Karakaş ve Kılıç 2003). Araştırma alanı olarak seçilen Batman İli sınırları içerisinde yer alan Batman, Sason, Dicle ve Garzan çayları kuş çeşitliliğine önemli katkılar sağlamaktadırlar. Ornitolojik açıdan zengin olan bu bölgeler 4 mevsim boyunca başta kuşlar olmak üzere birçok yaban canlısına ev sahipliği yapmaktadırlar. Dolayısıyla yapılan bu çalışma ile birlikte yeterince araştırılmamış olan Batman ilinin ornitofaunası ortaya konmuştur.

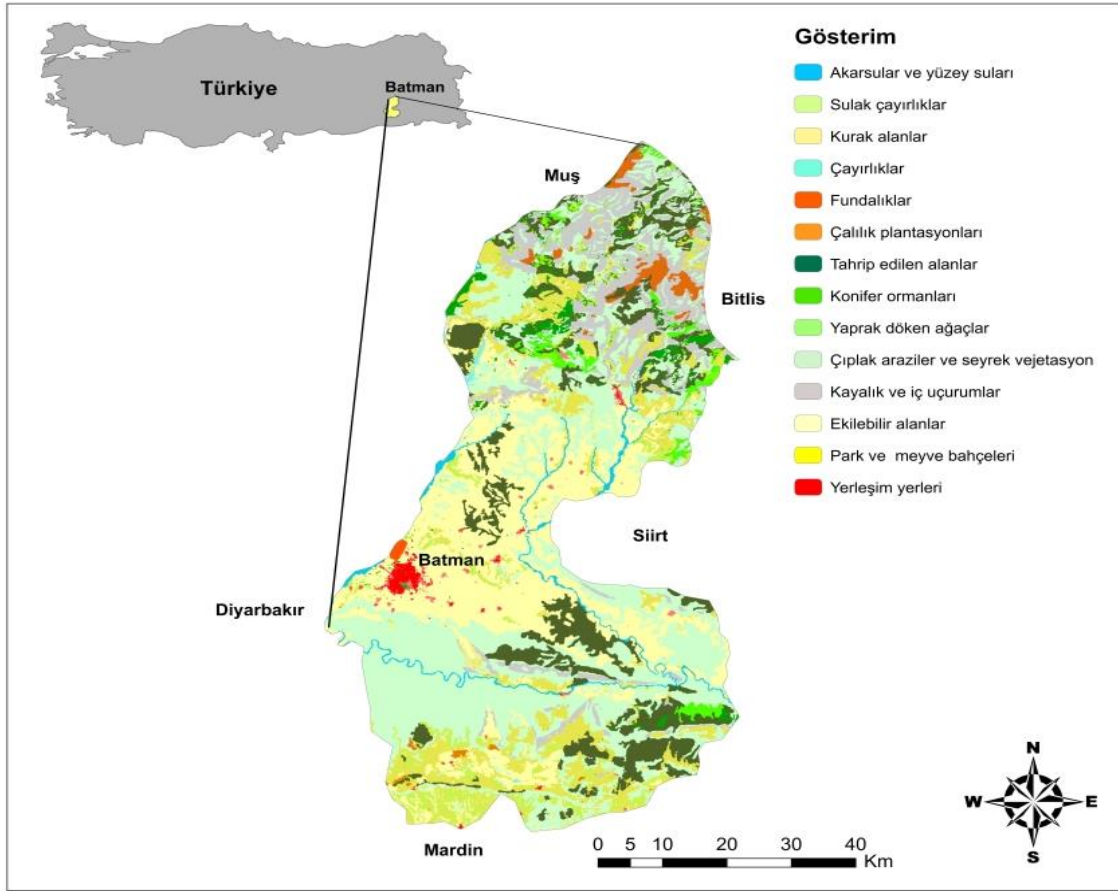
## Materyal ve Metod

Batman ilinin ornitofaunasını belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada Ekim 2016 – Nisan 2018 yılları arasında 40 gün kuş gözlemi yapılmıştır (Çizelge 1).

Arazi gözlemlerine türlerin aktif olduğu sabah saatlerinde başlanıp optik aletlerin yeterince görüntü alamadığı gün batımına kadar devam edilmiştir. Mümkün olduğunca farklı habitat tiplerinde gözlem yapılmaya özen gösterilmiştir (Şekil 1).

Çizelge 1. Batman ilinde gerçekleştirilen gözlem sayısı

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Top
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
2017	-	4	-	5	4	-	4	-	-	-	-	-	17
2018	2	-	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	18
Top.	2	4	8	13	4	-	4	-	-	5	-	-	40



Şekil 1. Batman iline ait lokasyon ve habitat haritası

Arazide alınan koordinat verileri ve gözlem sonuçları arazi defterine anında kaydedilmiştir. Çalışmalarda, arazi gözlem kartları, dürbün (Seletrom 10 x 40), teleskop (Konus spot-100), numarator, fotoğraf makinesi (Canon D60 ve 400mm Canon lens) ve teşhis kitapları kullanılmıştır. Alandaki kuşları tespit etmekte Dobinson (1976)'un yönteminden faydalanılmıştır. Gözlemler arazi durumuna göre hâkim noktadan optik aletler yardımı ile nokta gözlemi ve transekt gözlem metodlarıyla gerçekleştirilmiştir (Erdoğan 1995, Erdoğan ve ark. 2002, Aslan ve ark. 2011).

### Araştırma bulguları

Batman ili ve yakın çevresinde Ekim 2016-Nisan 2018 tarihleri arasından yapılan 40 günlük arazi çalışması neticesinde toplam 17 takıma ait 45 familyada yer alan 187 tür ve 1 alttür (*Motacilla flava feldeqq-* Maskeli kuyruksallayan) olmak üzere 188 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen her bir kuş türü; Kızıroğlu (2008)'na göre Türkiye Kuşları Red Data Book (RDB- Kırmızı Liste), Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN), CİTES ve Bern sözleşmesi (BERN) dikkate alınarak değerlendirilmiş ve çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tür Listesi

BİLİMSEL İSİM	TÜRKÇE İSİM	BERN	CITES	IUCN	BÖLGE STATÜSÜ
<i>Podiceps cristatus</i>	Tepeli batağan - Bahri	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Küçük batağan	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Podiceps nigricollis</i>	Karaboyunlu batağan	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Ardea purpurea</i>	Erguvani balıkçıl	Ek II	Liste Dışı	LC	TG
<i>Ardeola ralloides</i>	Alaca balıkçıl	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gece balıkçılı	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Ardea cinerea</i>	Gri balıkçıl	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Ardea alba</i>	Büyük ak balıkçıl	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Egretta garzetta</i>	Küçük ak balıkçıl	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Bubulcus ibis</i>	Sığır balıkçıl	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Botaurus stellaris</i>	Balaban	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Ixobrychus minutus</i>	Küçük balaban	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Karabatak	Ek III	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Ciconia ciconia</i>	Ak leylek	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Ciconia nigra</i>	Kara leylek	Ek II	Ek-II	LC	TG
<i>Plegadis falcinellus</i>	Çeltikçi	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Tadorna tadorna</i>	Suna	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Tadorna ferruginea</i>	Angıt	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Anas platyrhynchos</i>	Yeşilbaş	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Mareca strepera</i>	Boz ördek	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Anas crecca</i>	Çamurcun	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Spatula clypeata</i>	Kaşıkgağa	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Aythya ferina</i>	Elmabaş pakta	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Netta rufina</i>	Macar ördeği	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Anas acuta</i>	Kılkuyruk	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Spatula querquedula</i>	Çıkrıkçın	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Mareca penelope</i>	Fiyu	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Aythya fuligula</i>	Tepeli patka	Ek III	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Milvus migrans</i>	Kara çaylak	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Gyps fulvus</i>	Kızıl akbaba	Ek II	Ek II	LC	Y
<i>Gypaetus barbatus</i>	Sakallı akbaba	Ek II	Ek II	NT	Y
<i>Neophron percnopterus</i>	Küçük akbaba	Ek II	Ek-II	EN	Y
<i>Aegypius monachus</i>	Kara akbaba	Ek II	Ek II	NT	Y
<i>Circaetus gallicus</i>	Yılan kartalı	Ek II	Ek-II	LC	YZ
<i>Circus aeruginosus</i>	Saz delicesi	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Circus cyaneus</i>	Gökçe delice	Ek II	Ek-II	LC	YZ
<i>Circus pygargus</i>	Çayır delicesi	Ek II	Ek-II	LC	TG
<i>Accipiter nisus</i>	Atmaca	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Accipiter gentilis</i>	Çakır kuşu	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Buteo buteo</i>	Şahin	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl şahin	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Aquila chrysaetos</i>	Kaya kartalı	Ek II	Ek-II	LC	Y

Çizelge 2. Tür Listesi (Devamı)

BİLİMSEL İSİM	TÜRKÇE İSİM	BERN	CITES	IUCN	BÖLGE STATÜSÜ
<i>Aquila heliaca</i>	Şah kartal	Ek II	Ek I	VU	Y
<i>Clanga pomarina</i>	Küçük orman kartalı	Ek II	Ek II	LC	YZ
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Küçük kartal	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Falco naumanni</i>	Küçük kerkenez	Ek II	Ek-II	LC	TG
<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Coturnix coturnix</i>	Bıldırcın	Ek III	Liste Dışı	LC	TG
<i>Gallinula chloropus</i>	Sutavuğu	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Fulica atra</i>	Sakarmeke	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Porzana porzana</i>	Benekli suyelvesi	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Himantopus himantopus</i>	Uzunbacak	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Charadrius dubius</i>	Küçük halkalı cılıbit	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Vanellus spinosus</i>	Mahmuzlu kızkuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Vanellus vanellus</i>	Kız kuşu	Ek III	Liste Dışı	NT	Y
<i>Vanellus indicus</i>	Büyük kız kuşu	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Scolopax rusticola</i>	Çulluk	Ek III	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Numenius arquata</i>	Kervançulluğu	Ek III	Liste Dışı	NT	YZ
<i>Gallinago gallinago</i>	Suçulluğu	Ek III	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Limosa limosa</i>	Çamurçulluğu	Ek III	Liste Dışı	NT	KZ
<i>Philomachus pugnax</i>	Döğüşken kuş	Ek III	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Calidris alpina</i>	Karakarınlı kumkuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Calidris minuta</i>	Küçük kumkuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Tringa totanus</i>	Kızılback	Ek III	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Tringa nebularia</i>	Yeşilback	Ek III	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Tringa ochropus</i>	Yeşil düdükçün	Ek II	Liste Dışı	LC	KZ
<i>Actitis hypoleucos</i>	Dere düdükçünü	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Tringa glareola</i>	Orman düdükçünü	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Larus armenicus</i>	Van Gölü martısı	Ek III	Liste Dışı	NT	Y
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Karabaş martı	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gülen sumru	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Sternula albifrons</i>	Küçük sumru	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Sterna hirundo</i>	Sumru	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Akkanatlı sumru	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Columba palumbus</i>	Tahtalı	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	Y
<i>Columba livia</i>	Kaya güvercini	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Streptopelia turtur</i>	Üveyik	Ek III	Liste Dışı	VU	Y
<i>Spilopelia senegalensis</i>	Küçük Kumru	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Cuculus canorus</i>	Guguk	Ek III	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Athene noctua</i>	Kukumav	Ek II	Ek-II	LC	Y
<i>Bubo bubo</i>	Puhu	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Asio otus</i>	Kulaklı orman baykuşu	Ek II	Ek-II	LC	Y



Çizelge 2. Tür Listesi Devamı

BİLİMSEL İSİM	TÜRKÇE İSİM	BERN	CITES	IUCN	BÖLGE STATÜSÜ
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Çobanaldata	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Apus apus</i>	Ebabil	Ek III	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Tachymarptis melba</i>	Akkarınlı sağan	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Alcedo atthis</i>	Yalıçapkını	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Merops apiaster</i>	Arikuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Sylvia nisoria</i>	Çizgili ötleğen	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Sylvia communis</i>	Akgerdanlı ötleğen	Ek II	Liste Dışı	LC	TG
<i>Sylvia curruca</i>	Küçük akgerdanlı ötleğen	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Sylvia atricapilla</i>	Karabaşlı ötleğen	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Phylloscopus collybita</i>	Çıvgın	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Cettia cetti</i>	Kamışbülbulü	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğüt bülbulü	Ek II	Liste Dışı	LC	TG
<i>Aegithalos caudatus</i>	Uzunkuyruklu baştankara	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mavi baştankara	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Parus lugubris</i>	Akyanaklı baştankara	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Sitta neumayer</i>	Kaya sıvacısı	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Oriolus oriolus</i>	Sarıasma	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Lanius collurio</i>	Kızılsırtlı örümcek kuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Lanius minor</i>	Karaalınlı örümcek kuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Lanius excubitor</i>	Büyük örümcekkuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Lanius senator</i>	Kızıl başlı örümcek kuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	TG
<i>Garrulus glandarius</i>	Ala karga	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	Y
<i>Pica pica</i>	Saksakağan	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	Y
<i>Corvus monedula</i>	Küçük karga	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	Y
<i>Corvus frugilegus</i>	Ekin kargası	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	Y
<i>Corvus cornix</i>	Leş kargası	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	Y
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Kırmızıgagalı dağ kargası	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Corvus corax</i>	Kuzgun	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Sturnus roseus</i>	Ala sığırcık	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Passer domesticus</i>	Ev serçesi	Liste Dışı	Liste Dışı	LC	Y
<i>Passer montanus</i>	Ağaç serçesi	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Montifringilla nivalis</i>	Kar serçesi	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Passer hispaniolensis</i>	Söğüt serçesi	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Petronia petronia</i>	Kaya serçesi	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Fringilla montifringilla</i>	Dağ ispinozu	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Serinus pusillus</i>	Kara iskete	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Spinus spinus</i>	Karabaşlı iskete	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Serinus serinus</i>	Küçük iskete	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Carduelis cannabina</i>	Keten kuşu	Ek II	Liste Dışı	LC	Y

Çizelge 2. Tür Listesi (Devamı)

BİLİMSEL İSİM	TÜRKÇE İSİM	BERN	CITES	IUCN	BÖLGE STATÜSÜ
<i>Chloris chloris</i>	Florya	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Carpodacus erythrinus</i>	Çütre	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Şakrak	Ek III	Liste Dışı	LC	Y
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kocabaş	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bataklık çintesi	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaşlı çinte	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Emberiza citrinella</i>	Sarı çinte	Ek II	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Emberiza cia</i>	Kaya çintesi	Ek II	Liste Dışı	LC	Y
<i>Emberiza hortulana</i>	Kirazkuşu	Ek III	Liste Dışı	LC	YZ
<i>Miliaria calandra</i>	Tarla çintesi	Ek III	Liste Dışı	LC	Y

Arazi çalışmaları sonucunda tespit edilen bazı türlerin fotoğrafları Şekil 2 ile Şekil-7 arasında verilmiştir.



Şekil 2. *Buteo buteo* (Şahin)



Şekil 3. *Phylloscopus collybita* (Çıvgın-Cıfcıf)



Şekil 4. *Buteo rufinus* (Kızıl şahin)



Şekil 5. *Pyrrhonorax pyrrhonorax* (Kızılgağadağkargası)



Şekil 6. *Falco tinnunculus* (Kerkenez)



Şekil 7. *Oenanthe hispanica* (Karakulaklı kuyrukkakan)

## Tartışma ve Sonuç

Batman ilinde belirlenen 188 kuş türünün IUCN listesi ile yapılan kıyaslamasında 1 tür (*Neophron percnopterus*) Endangered (EN = Tehlikede), 3 tür (*Aquila heliaca*, *Streptopelia turtur*, *Aythya ferina*) Vulnerable (VU = Duyarlı), 7 tür (*Larus armenicus*, *Numerius arquata*, *Vanellus vanellus*, *Limosa limosa*, *Gypaetus barbatus*, *Aegypius monachus*) Near Threatened (NT = Tehdite Açık), 1 tür (*Corvus cornix*) kapsam dışı ve geriye kalan 176 tür ise Least Concern (LC = Düşük Riskli) statüsünde yer almaktadır.

BERN kriterlerine göre 130 tür Ek liste II içinde, 50 tür Ek liste III içinde ve 8 tür ise liste kapsamına girmemektedir. Merkez Av Komisyonu Kararları (MAK) güncel listesi ile yapılan kıyaslamada alanda tespit edilen türlerden 35'i Ek liste II'de, 24'ü Ek liste III'de ve 129'u ise liste kapsamı dışında kalmaktadır. CITES'e göre tespit edilen türlerin 1'i Ek liste I içerisinde, 23'ü Ek liste II içinde yer alırken, geriye kalan 164 tür listenin kapsamı dışındadır.

Tespit edilen kuş türlerinin Bölge Statüsü durumu incelendiğinde 17 türün kış ziyaretçisi (KZ), 9 türün transit (T), 98 türün yerli (Y) ve 64 türün ise göçmen (G = Yaz Göçmeni) olduğu görüldü.

Türkiye'de son dönemlerde yapılan en güncel çalışmalara baktığımızda, Kızıroğlu (2008; 2009), yaptığı araştırmalar sonucu Türkiye'nin sahip olduğu kuş türü sayısını 437 olarak tespit etmiştir. Kızıroğlu bu rakamın rastlantısal ve tartışmalı (yeterince kaydı olmayan) türler ile birlikte 503'e çıktığını ifade etmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan literatür çalışmalarında Batman ilini konu olan Biricik ve Karakaş (2012) ile Karakaş (2016) çalışmalarına ulaşılmıştır. Çalışmalarda tespit edilen türler ile araştırma envanteri karşılaştırılmış ve türlerin büyük oranda paralellik gösterdiği gözlenmiştir. Biricik ve Karakaş (2012)'in, 'Hasankeyf Kuşları' adlı çalışmalarında tespit edilen 133 kuş türünün 113 tanesi çalışma kapsamında tespit edilirken, aynı makalede tespit edilen 20 tür (tavşancıl yaz atmacası, arı şahini, bozkır kartalı, gökdoğan, kum keklığı, akkuyruk sokumlu ebabil, alaca yalıçapkını, kızıl kırlangıç, çitkuşu, küçük sinekkapan, ak sırtlı kuyrukkakan, al kuyruküstülü kuyrukkakan, dağ mukallidi, boz ötleğen, pembe göğüslü ötleğen, büyük kaya sıvacısı,

duvar tırmaşığı, maskeli örümcekkuşu, çalı serçesi) çalışma kapsamında tespit edilememiştir.

Karakaş (2016), Büyük kızkuşunun populasyon durumu ve dağılımına yönelik çalışmasında, türün Batman-Siirt sınırında yer alan Garzan Çayı boyunca dağılım gösterdiğini ifade etmiştir. Çalışmamızda türün Garzan Çayı boyunca dağılım gösterdiği buna ek olarak türün Balpınar sulak alanında da varlığı tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında Batman İli ornitofaunasına 75 yeni kayıt eklenmiştir. Çalışma kapsamında ilin avifauna çeşitliliği için önemli olan ve IUCN kategorisi NT (Yakın gelecekte tehlikede) olan Sakallı akbaba, Kız kuşu, Çamurçulluğu ve Kervançulluğu ile VU (Hassas) kategorisinde olan Şah kartal türleri de tespit edilmiştir.

Batman İl'inde kuşlar için önemli olan iki alan belirlenmiştir. Bu alanlar Samanyolu ve Balpınar sulak alanlarıdır. Samanyolu ve Balpınar bölgeleri 4 mevsim boyunca ornitolojik açıdan oldukça zengin bölgelerdir. Ancak bu bölgeler üzerindeki çevresel baskılar oldukça fazladır. Kuşların kuluçka dönemi olan nisan-mayıs aylarında üreme alanlarında hayvan otlatma, kaçak avcılık ve su rejimine yönelik müdahaleler yapıldığı tespit edilmiştir. Bu olumsuz durumların alanı üreme amaçlı kullanan *Vanellus vanellus* (Kızkuşu) ve *Tringa totanus* (Kızılbacak) gibi türlere zarar verdiği saptanmıştır. Bir diğer önemli tehdit kaçak avcılıktır. Bazı göçmen kuşlar bölgeyi ve yakın civarını göç döneminde geçiş güzergahı olarak kullanmaktadır. *Ciconia ciconia* (Leylek), *Buteo buteo* (Şahin), *Apus apus* (Ebabel) ve *Plegadis falcinellus* (Çeltikçi) gibi türler kalabalık gruplar göç ederler. Özellikle bu türlerin konakladığı bölgelerde kaçak avcılar bu durumu fırsat bilmektedir. Yerli türlere yönelik kaçak avcılık söz konusudur. Özellikle üreme ve göç döneminde ördek türleri avlanılmaktadır. Ayrıca kuşların yaşam alanı sınırları içerisinde hayvan otlatılmaktadır. Kuş türlerinin zarar görmemesi için alandaki avcılık faaliyetlerinin kontrol altına alınması gerekmektedir. Otlatmanın kuşların kuluçka dönemi olan nisan-mayıs ayları ve göç dönemi olan ekim-kasım aylarında kontrollü bir şekilde yapılmasına özen gösterilmelidir. Önemli kuş alanları çevresindeki kum ocaklarının faaliyet alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. Gözlemlerimizde nehir boyunca faaliyet gösteren kum ocaklarının dere yatağından aşırı kum çektiği görülmüştür. Bu durumun başta kuşlar olmak üzere birçok canlıya zarar verdiği düşünülmektedir. Özellikle Balpınar sulak alanı ile Garzan Çayı Büyük kızkuşu için önemli üreme ve beslenme alanlarıdır. Araştırma alanı içerisinde gece balıkçılı, kızkuşu ve mahmuzlu kızkuşu türleri de üreme kolonisi oluşturmaktadırlar. Dolayısıyla koruma çalışmaları planlanırken bu alanlara öncelik verilmesi faydalı olacaktır.

## Teşekkür

Bu çalışma, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen “Batman İli Tüm Yüzölçümü için Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik ve Envanter İzleme Projesi” çalışmasından özetlenmiştir. Katkılarından dolayı teşekkür ediyoruz.

## Kaynaklar

Aslan, A., Kaska, Y., Erdoğan, A. (2011). The ornithological importance of Dalaman (Muğla, Turkey) wetlands and threats to the bird population. Turkish Journal of Zoology, 35(4): 481-489.

- Biricik, M., Karakaş, R. (2012). Birds of Hasankeyf (South-eastern Anatolia, Turkey) under the threat of a big dam project." *Natural Areas Journal*, 32(1): 96-105.
- Danfort, Ch. G. (1880). A Further Contribution to the Ornithology of Asia Minor. IBID Pres, 4: 81-89.
- Dobinson, H. M. (1976). Bird Count. Keztrell Books. Published by Penguin Books Ltd. Hormondsworth.
- Erdem, O. (1994). *Türkiye'nin Kuş Cennetleri*, T.C. Çevre Bakanlığı, Baskı, Ankara. 85.
- Erdoğan, A. (1995). Türkiye'de yaşayan akbabaların (*Neophron Percnopterus*, *Gypaetus barbatus*, *Gyps fulvus*, *Aegypius monachus*) son durumları ve bunları etkileyen faktörler. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Erdoğan, A., Öz, M., Sert, H., Tunç, M. R. (2002). Antalya Yamansaz gölü ve yakın çevresinin avifaunası ve herpetofaunası. *Ekoloji*, 10(43): 33-39.
- Karakaş, R. (2016). Status and Distribution of Red-wattled Lapwing *Vanellus indicus* (Boddaert, 1783) (Charadriiformes: Charadriidae) in Turkey. *Acta Zoologica Bulgarica*, 68(1): 71-76.
- Kirwan, G. M., Martins, R. P., Eken, G., Davidson P. (1998). Checklist of the Birds of Turkey. OSME Sandgrouse Supplement 1: 32. USA.
- Kızıroğlu, İ. (2008). *Türkiye Kuşları. Tür Listesi ve Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi*. Hacettepe Üniversitesi, Çevre Eğitimi, Kuş Araştırmaları ve Halkalama Merkezi, Ankara. 86.
- Kızıroğlu, İ. (2009). *Türkiye kuşları, the pocket book for Birds of Türkiye*. Ankamat Matbaacılık, Ankara, 534.

## Elektromanyetik Alanın Soğan (*Allium cepa* L.) Mitotik Kromozomları Üzerine Etkisi

\*İşıl Çığırda<sup>1</sup>, Fehime Sevil Yalçın<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi; Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi, 17100, Çanakkale, Türkiye,

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi; Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Biyoloji Eğitimi, 17100, Çanakkale, Türkiye.

E-posta: isil.cigirdan@windowslive.com

Geliş tarihi/Received:23/07/2018

Kabul tarihi/Accepted:20/12/2018

### Özet

Bu çalışmada, farklı elektromanyetik alan (EMA) şiddetlerinin soğanın (*Allium cepa* L.) mitotik kromozomları üzerine sitogenetik etkileri çalışılmıştır. Tohumlar beş gün boyunca bir GSM (Groupe Speciale Mobile) baz istasyonundan 900MHz-1800 MHz yayan antene maruz bırakılmış ve kromozom bozuklukları analiz edilmek üzere çimlendirilmiştir.

Çalışmada fidelerin kök ucu hücreleri incelendi. EMA gücüne bağlı olarak mitotik anormalliklerin (Köprü, geri kalmış kromozom, fragment) artmış olduğu bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Elektromanyetik alan, Kromozomal bozukluk, Soğan

### The Effect of Electromagnetic Field on The Mitotic Chromosome of Onion (*Allium cepa* L.)

#### Abstract

In this study, the cytogenetic effects of electromagnetic field (EMF) on the mitotic chromosome of onion (*Allium cepa* L.) were studied at different EMF's strength. Seeds were exposed for five days to 900-1800MHz emitting antenna from a GSM (Groupe Speciale Mobile) base station and germinated for analysis of chromosome aberrations.

In study, root tip cells of seedlings were investigated. It was found, that mitotic abnormalities (bridge, laggard chromosome, fragment) were increased depending on EMF's strength.

**Keywords:** Electromagnetic field, Chromosomal anomaly, Onion.

#### Giriş

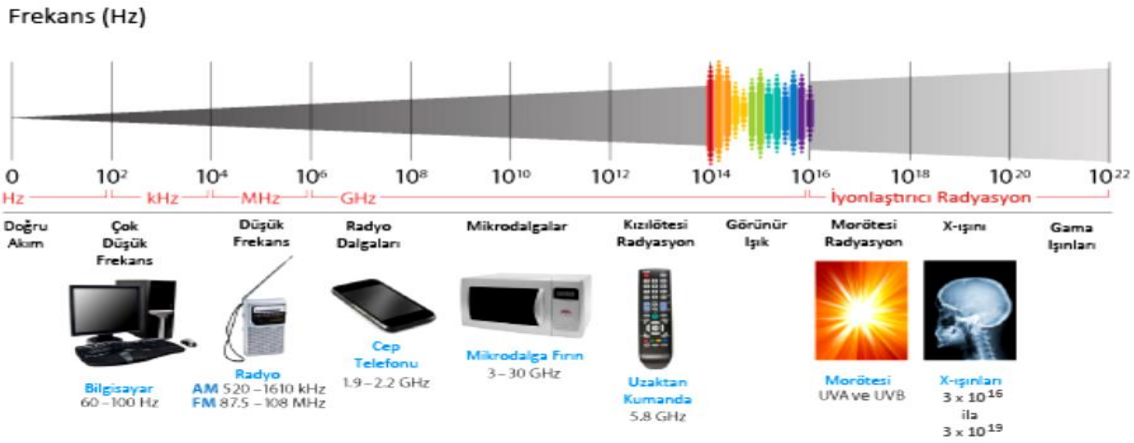
Son yıllarda gelişen teknoloji ile evlerde, okullarda ve kısacası çevremizde her yerde kullandığımız elektrikli ve elektronik aygıtların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu artış günlük yaşamda birçok alanda kolaylık sağlarken bir yandan da ekosistemde çeşitli zararlara yol açmaktadır. Günümüzde elektronik cihazların insanlar tarafından fazla kullanılmasından kaynaklanan ve elektromanyetik alan (EMA)'nın yol açtığı bir kirlilik çeşidi olarak elektromanyetik kirlilik (Elektrosmog) diğer çevre kirlilikleri arasında yerini almıştır.

Elektromanyetik alanlar, aynı ortamda yer alan elektrik yükleri veya iyonlar üzerinde kuvvet uygulayarak etkileşime girerler. Canlının yapısında biyokimyasal ortamlar ve iyonlar olduğu için cep telefonları, baz istasyonları, elektrik iletim ve dağıtım hatları, kablosuz haberleşme araçları ve her türlü elektrik elektronik cihaz ve ekipmanın

yaydığı elektromanyetik alanlar ile insan vücudunu ve diğer canlıları etkilemektedir (Çerezci ve ark., 2012).

Canlıların maruz kaldığı elektromanyetik (EM) dalgalar, güçlerine bağlı olarak enerjilerini, fotonlar yoluyla dalgaının özelliklerine bağlı olarak değişik oranlarda canlıya aktarmaktadır. EM dalgaların genel olarak canlılara etkisi, alanın şiddeti (gücü) ve fotonun enerjisine bağlı olup frekansına ve enerjilerine göre, yani canlıya etki derecesine göre, iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon/ışınımlar olarak iki sınıfa ayrılır (Şekil1) (Güler ve ark., 2010).

## Elektromanyetik Spektrum



Şekil 1. Elektromanyetik Spektrumu ([http://www.zamandayolculuk.com/html-3/em\\_spektrum.htm](http://www.zamandayolculuk.com/html-3/em_spektrum.htm)).

Toplumun kullanımı açısından faydalı olmakla birlikte istem dışı sürekli hayatımızda maruz kalınan iyonize edici özelliği olmayan elektromanyetik radyasyon iki ayrı frekans bandından oluşur. Birincisi; çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlar (ELF) olarak isimlendirilen elektriksel cihazlardan, yüksek gerilim hatları-trafolardan yayılan ELF bandıdır. Diğeri ise baz istasyonları, cep telefonları ve radyo TV vericilerinden yayılan radyo-mikro dalga frekansı (RF-MW) bandıdır. Bu iki bandın canlılar üzerindeki etkisi farklı mekanizmalar ile olur (Çerezci ve ark., 2012).

İyonize edici olmayan radyasyon atomik bağları kırmak için gerekli enerjiye sahip olmayan fotonların oluşturduğu EM dalgalarıdır. Bunlar; görünür ışık, kızılötesi, RF (Radyo Frekans), mikrodalga, statik ve manyetik alanlardır. Yani frekans tayfının 1 Hz (Hertz=frekans birimi-saniyedeki dalga sayısı)'den başlayarak yaklaşık 1000\*GHz'lik bölümüdür (\*GHz bir frekans birimidir. Asıl birim Hertzdir. Kilo Hertz (Khz), Mega Hertz (Mhz)ve Giga Hertz (Ghz).1GHz = 1 000 MHz) (Çerezci ve ark., 2012; [https://www.istanbulbilisim.com/?act=ShowSSS&oru\\_ID=164](https://www.istanbulbilisim.com/?act=ShowSSS&oru_ID=164)).

İyonlaştırıcı bir radyasyon olmayan elektromanyetik radyasyonu; enerjinin elektrik ve manyetik alan bileşenleri ile birlikte duyularımızla farkına varamadığımız ve çevremizi kuşatan bir dalga olarak tanımlayabiliriz. Elektrik alanların ölçü birimi (V/m), manyetik alanların ölçüm birimi (A/m), (Tesla: T) veya (Gauss: G) olabilir. Dönüşüm bağıntısı 1(μT)=10 (mG), 1T=1000 mT (Çerezci ve ark., 2012).

Bilim ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak modern hayatta insan ihtiyaçlarına yönelik elektromanyetik (EM) dalga üreten elektrikli ve elektronik cihaz kullanımı her geçen gün artmaktadır. Bu cihazların haberleşmede kullanılan bölümü 10kHz-3GHz frekans bandında yer almaktadır (Güler ve ark., 2010).

Cep telefonları ve baz istasyonlarından yayılan alternatif akım (AC) elektromanyetik alanlar, içlerinde çeşitli iyonlar olan hücre ve dokulara rahatça nüfuz edebilmekte ve serbest hareket eden bu iyonlar yüklü olduklarında kendi frekanslarında hücrede ya da dokudaki iyonları titreştirmektedirler. İyonların titreşmesi kendi etraflarında gerilim oluşmasına sebep olmakta ve yakınlarında oldukları potansiyele duyarlı hücre zarı kanallarının kontrol dışı açılmalarına veya kapanmalarına sebebiyet vermektedir. Bu yolla hücre etrafındaki kimyasal denge, normal olmayan etkilerle değişmeye ve elektromanyetik etkinin daha çok arttığı durumlarda ise hücre fonksiyonlarının bozulabilmesine kadar gitmektedir (Çerezci ve ark., 2012).

Son on yılda dünyada ve ülkemizde haberleşme cihazlarının artması özellikle 3G ve 4.5G teknolojileri ile tanışan insanlığın daha kaliteli iletişim kurması için, EM dalga ve EMA kaynağı oluşturan baz istasyonlarının da sayısının her geçen gün artmasına neden olmuştur.

Frekans bölgesinin iyonize edici olmayan bölümünde olan radyo, TV ve haberleşmede kullanılan baz istasyonları insanların kullanımı açısından faydalı olmakla birlikte istem dışı maruziyet kaynaklarıdır.

Bu alanlar güç ve maruz kalma zamanı gibi faktörlere bağlı olarak canlıda ısı etkiye sebep olduğu gibi bazı biyolojik etkilere de sebep olabileceği ileri sürülmektedir. Çok uzun RF elektromanyetik alanlara maruziyet durumunda canlıda ısı artışı meydana gelir. Bu ısı artışı, biyolojik yapıya, dokuya gelen dalga açısına, dokuların ısı düzenleme tepkisine ve aktif telafi sürecine bağlıdır. Canlı yapının bir kısmının veya yerel bir bölgenin RF maruziyetinde enerji emilimi çok fazla ise burada hızlı ısı artışı ve yerel doku hasarı oluşturabilmektedir (Güler ve ark., 2010; Çerezci ve ark., 2012).

Yapılan araştırmalar sonucunda düşük şiddette EMA'na maruz kalma sonucunda; canlıda biyomoleküllerin (DNA, RNA ve protein) sentezi, hücre bölünmesi (Güler ve ark. 1996; Güler ve ark., 1999; Robison ve ark., 2002) kanser oluşumu (Moulder ve Foster 1995; Imaida ve ark., 2001), hücre yüzeyine ait özellikler, hücre membranından kalsiyum giriş çıkışı ve bağlanması üzerine etkili olduğu saptanmıştır (Allis ve Robinson, 1987).

Son on yılda dünyada ve ülkemizde cep telefonu kullanımı oldukça artış kaydetmiştir ve mobil iletişim için GSM (Groupe Speciale Mobile) teknolojisi kullanılmaktadır. Bugün dünyada ve ülkemizde cep telefonları 900–1800 MHz radyo frekans bandında çalışmaktadır.

Baz istasyonlarının yaydığı EMA, kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak değişebilmektedir. Mobil haberleşme sistemleri, birçok baz istasyonundan meydana gelen hücresel bir yapı şeklinde oluşturulmaktadır. Baz istasyonunun hizmet verdiği hücre içinde aynı anda yapılan konuşma sayısı arttıkça baz istasyonu anteninden yayılan elektromanyetik enerji de artar. İstasyondan yayılan EMA, mesafe ile orantılı olarak zayıflar.

Elektromanyetik radyasyondan korunmak için her ülke kendi standartlarına göre limit değerler belirlemiştir. Bu sınır değerler Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından tanınan ve uluslararası bir komisyon olan ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection / Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komisyonu) tarafından belirlenmiştir. Sınır değerler yayılan radyasyonun frekansına bağlı olarak değişmekte olup, her frekans için farklıdır. Baz istasyonlarının çalıştığı frekanslar için ülkemizde geçerli sınır değerler Çizelge 1'deki gibidir.



**Çizelge 1.** Türkiye’de geçerli elektromanyetik radyasyon sınır değerleri

GSM Operatörü	Frekans Bandı	Elektrik Alan Şiddeti (V/m)		Manyetik Alan Şiddeti (A/m)	
		Tek bir cihaz için	Ortamın toplamı için	Tek bir cihaz için	Ortamın toplamı için
VODAFONE	900 MHz	10,23	41,25	0,027	0,111
TURKCELL	900 MHz	10,23	41,25	0,027	0,111
AVEA	1800MHz	14,47	58,34	0,038	0,157
3G (Her Üç Operatör)	2100 MHz	15	61	0,04	0,16

“Elektromanyetik Alan ve Sağlık Etkileri”, Çerezci, Kartal, Pala ve Türkkan 2012, F. Özcan Matbaacılık, Nilüfer Belediyesi, Bursa s. 17 makalesinden aynen alınmıştır.

Canlılar çevresel koşullardaki değişimlerin etkisi altında kalırlar. GSM iyonlaştırıcı olmayan bir radyasyon özelliğindedir. Ancak maruz kalma sonucu doğadaki canlılarda ortaya çıkan, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler davranışlarındaki değişiklikler bu radyasyonlardan çok etkilendiklerini göstermektedir.

Ekosistemde birincil üreticiler olması nedeniyle bitkiler önemli bir rol oynamaktadır. Bitkiler çevresel etkilere bağlı olarak büyüme, gelişme ve fizyolojilerini değiştirebilirler, bitkilerin bu özellikleri streslere karşı oluşturdukları toleransla yaşamlarını sürdürmede anahtar bir rol oynadıklarını göstermektedir. Bitkiler GSM gibi iyonize edici olmayan radyasyonlardan fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler davranışlarında meydana gelen değişikliklerle etkilenmektedir. Çünkü bitkiler yaşadıkları ortamda hareket edemezler bir EMA kaynağından uzaklaşamadıkları için sürekli olarak EMA’na maruz kalırlar.

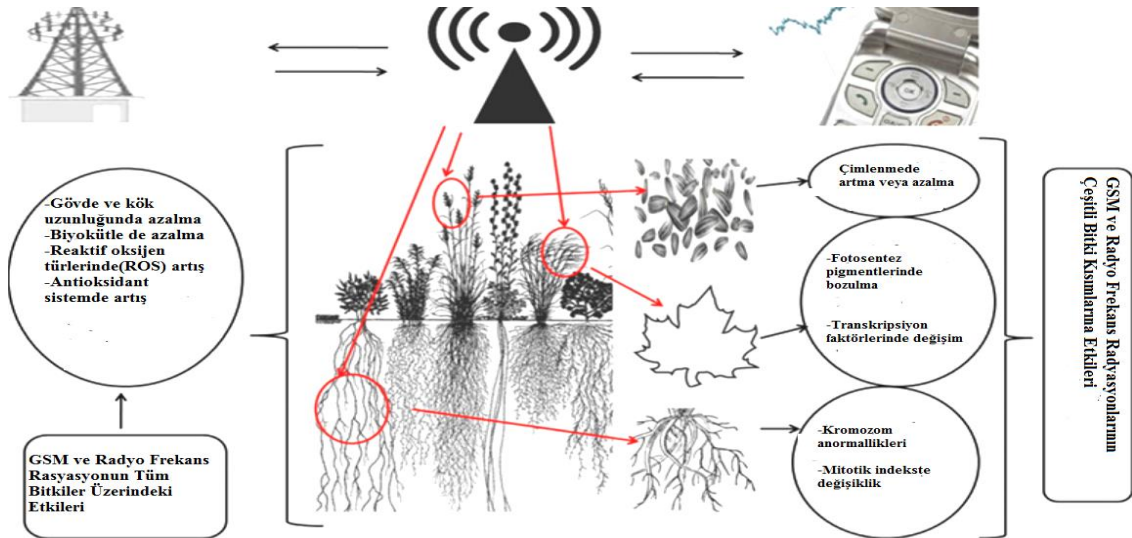
Diğer biyolojik sistemlerle karşılaştırıldığında, EMA’nın bitkiler üzerindeki ekolojik / biyolojik etkileri ve etki mekanizması hakkında bilgi azdır. Çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlara sürekli maruz kalmak, bitkilerde hüresel, doku ve organ düzeyinde biyotik bazı etkilere neden olabilir (Belyavskaya, 2004).

Bu radyasyonların bitkilerin tohum çimlenmesi, taze ve kuru ağırlık, boy vb. fizyolojik özelliklerini değiştirdiği yapılan çalışmalarda bildirilmektedir (Tkalec ve ark., 2009; Akbal ve ark., 2012). İyonize edici olmayan radyasyonlar ayrıca bitkilerde epidermal meristem üretimi, mitotik indeks, kromozomal bozukluklar, mikronükleus üretimi vb. olumsuz etkilere neden olurlar (Gustavino ve ark., 2014; Gustavino ve ark., 2015; Pesnya ve Romanovsky 2013; Tafforeau ve ark., 2002; Tafforeau ve ark., 2004).

Kılıç ve ark. (2009), yaptıkları bir çalışmada incir ağaçlarının yaprak anatomileri üzerinde baz istasyonlarının sebep olduğu EMA stres sonucu kutikula kalınlığı, epidermis hücre sayısı, stoma indeksi, stoma eni ve iletim demetleri arası mesafeyi arttırırken, epidermis hücre boyu, stoma boyu, trake çapı, yaprak çapı, iletimi demeti eni ve boyunu azalttığını bulmuşlardır.

Bitkiler GSM ve benzeri EMA radyasyonlara maruz kaldıklarında çoğunlukla doğrudan iyonize edici olmayan radyasyon etkisi altında kalırlar bu durumdan hücre organelleri ve özellikle de kromozomlar etkilenirler (Şekil 2).

Tkalec ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada 400 MHz ve 900 MHz’lik radyofrekans elektromanyetik alanların soğan kök ucu hücrelerinde mitotik anormallikleri arttırdığını saptamışlardır. Benzer bir çalışmada Qureshi ve ark. (2016) kuru nohut tohumlarına 24 ve 8 saat süreyle 0.9 GHz ve 3.31 GHz radyofrekans elektromanyetik uygulamışlar ve kromozom anormalliklerinde artış olduğunu gözlemlemişlerdir.



**Şekil 2.** GSM ve Radyo Frekans elektromanyetik radyasyonun kaynaklarının, tüm bitki ve parçaları üzerindeki fizyolojik, morfolojik, biyokimyasal, moleküler ve sitolojik etkilerinin genel özeti, Khan ve ark., 2018, Use of various biomarkers to explore the effects of GSM and GSM-like radiations on flowering plants. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18. makalesinden Türkçeleştirilerek aynen alınmıştır. Telif hakkı *Environmental Science and Pollution Research*.

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygın olarak tüketilen *Allium cepa* L.'nin geniş alanlarda tarımı yapılmaktadır. Kimyasalların neden olduğu biyolojik etkilerin araştırılmasında Levan (1938)'dan beri kullanılan *Allium cepa* kök uçları, uygulanan kimyasalın çeşitli toksik ve genotoksik etkilerini direkt olarak göstermektedir. *Allium cepa* L. kök meristemi, mitoz bölünme geçiren hücrelerin yüksek bir oranını içermektedir, ayrıca kromozom sayısının düşük ( $2n=16$ ) ve kromozomların çok kalın olması doğru ve tam sayım yapma olanağı sağlamaktadır. Kromozom büyüklüğünün ölçülmesinde de kullanılan *Allium cepa* L. kök uçlarının, kardeş kromatit değişimlerinin frekansı üzerine kimyasal maddelerin etkilerinin çalışılması için uygun bir materyal olduğu bulunmuştur (Levan, 1938).

Bitkilerde kromozomal anormalliklerin saptanması, genetik tehlike oluşturabilecek çevresel etkenlerin tespiti için mükemmel bir izleme yöntemidir. Bu çalışma, kromozomal anormallik belirlenmesinde iyi bir bitki materyali olan soğan bitkisi kullanılarak, EMA'nın bitkide meydana getireceği sitogenetik etkileri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca radyo frekans elektromanyetik dalgalara maruz kalan bitkilerde meydana getirdiği etkiler hakkında yapılan çalışmalar oldukça azdır. Bu bağlamda bu çalışmanın EMA'nın hücresel seviyedeki mutajenik etkisi, EMA şiddeti ve maruz kalma sürelerinin bitki üzerinde meydana getirdiği etki mekanizmalarını ortaya konmaya çalışıldığı ve daha sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı bir ön çalışma niteliği taşıdığı düşünülmektedir.

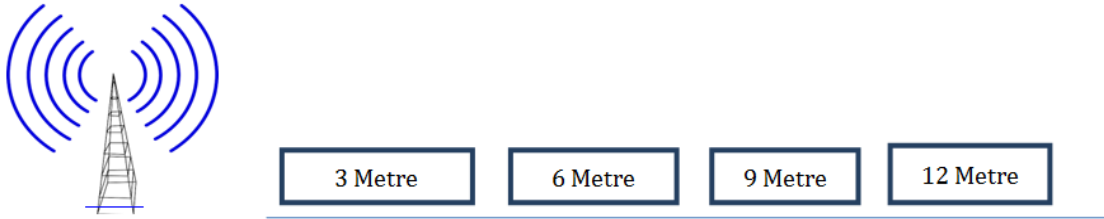
## Materyal ve Metot

### Bitki Materyalinin Temini

Bu çalışmada bitkilerde kromozom anormalliklerinin saptanması araştırmalarında sıklıkla kullanılan soğan (*Allium cepa* L.) bitkisi ile çalışılmıştır. Her muamele için yaklaşık büyüklükte otuzar adet soğan tohumu seçilmiştir.

## EMA Uygulaması

Bu çalışmada EMA kaynağı olarak, 900 MHz (Elektrik Alan Şiddeti 41V/m ve Manyetik Alan Şiddeti 0,11 A/m) ve 1800MHz (Elektrik Alan Şiddeti 58,34V/m ve Manyetik Alan Şiddeti 0,15 A/m). Radyo Frekans bandında farklı iki baz istasyonu kullanılmıştır. EMA kaynağı olarak saptanan her iki baz istasyonundan 3, 6, 9, 12 metre mesafelere 30 adet soğan tohumu deneme sandıklarına ekilmiştir. Kontrol grubu için 30 adet soğan tohumu ise hiçbir EMA kaynağı bulunmayan farklı bir ortamda deneme sandıklarına ekilerek diğer deneme gruplarıyla eşit kontrollü koşullar da (sıcaklık, toprak özellikleri, nem ve sulama saatleri vb.) 10 gün bekletilerek köklenmesi sağlanmıştır (Şekil 3).



**Şekil 3.** EMA kaynağı olarak seçilen baz istasyonundan belirli uzaklıklara konulan deneme sandıkları (<https://pixabay.com/tr/baz-istasyonu-verici-dalgalar-30565/>)

900MHz ve 1800MHz frekans bandında olan her baz istasyonunun oluşturduğu EMA şiddeti bir elektromanyetik alan ölçer (Teslametre) yardımıyla her mesafe için ölçümler alınmıştır. Baz istasyonlarından belirli mesafelere göre EMA şiddetleri Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Baz istasyonunun mesafelere göre ölçülen EMA şiddetleri.

Mesafe(m)	900MHz Frekans bandında Baz istasyonunda EMA şiddeti (mT)	1800MHz Frekans bandında baz istasyonunda EMA şiddeti (mT)
3	160	191
6	157	180
9	155	170
12	150	160

## Çimlenme Yüzdesinin Saptanması

900MHz-1800MHz frekans bandındaki baz istasyonlarının meydana getirdiği EMA'nın soğan bitkisinin çimlenme yüzdesi(10. gün) üzerine etkisi eşitlik(1) kullanılarak belirlenmiştir (Atik ve ark., 2007).

$$\text{Çimlenme Yüzdesi(\%)} = \frac{\text{Çimlenen Tohum Sayısı}}{\text{Toplam Tohum Sayısı}} \times 100 \quad (1)$$

## Kromozom Anormalliklerinin Saptanması

900 MHz-1800MHz frekans aralığında radyo frekans elektromanyetik alan kaynağı olan baz istasyonlarından belirli uzaklıklarda konularak EMA'na maruz bırakılan ve

maruz bırakılmayan kontrol grubu soğanlar sandıklara ekilerek 10 gün süre ile köklendirilmiştir.

Sabahın erken saatlerinde kromozomal hasarların tespiti için her muamele grubundan hasat edilen soğanlardan 1.5-2 cm ince uçlu bir pens ile kopartılıp, içinde 8-hydroxyquinoline maddesinin sudaki doymuş çözeltisi bulunan kapaklı şişelere konulmuştur. Oda sıcaklığında 3-4 saat bekletildikten sonra 8-hydroxyquinoline süzülerek musluk suyu ile yıkanıp saf sudan geçirilecektir. Bu işlem bitiminde Carnoy fiksatifine konularak oda sıcaklığında 48 saat bekletilip tespit işlemi gerçekleştirilecektir. Tespit işlemi tamamlanan kök örnekleri, %70'lik alkolde yıkanarak, boyama işlemine kadar yine %70'lik alkolde saklanmıştır. Kök örnekleri inceleneceği zaman %70'lik alkolden çıkarılıp iki kez saf suyla yıkandıktan sonra aseto-orsein içine konularak, 25°C'lik etüvde 1 gün bekletilecektir (Palmer, 1973; Sapa, 1981; Elçi, 1994). Bir gün sonra boyanan kökler Hidroliz işlemi için 1N HCl çözeltisi içinde ve oda sıcaklığında bir saat bekletilerek saf suyla yıkandıktan sonra boyanan örnekler, %45'lik asetik asit kullanılarak ezme preparatlar hazırlanıp sitolojik çalışmalar yapılmıştır (Ozban, 1994). Tesadüfi olarak seçilen herhangi bir bölgede her muamele grubu için 500 hücre sayılmıştır. Araştırma mikroskobunda X500 büyütmede fotoğraflandırılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

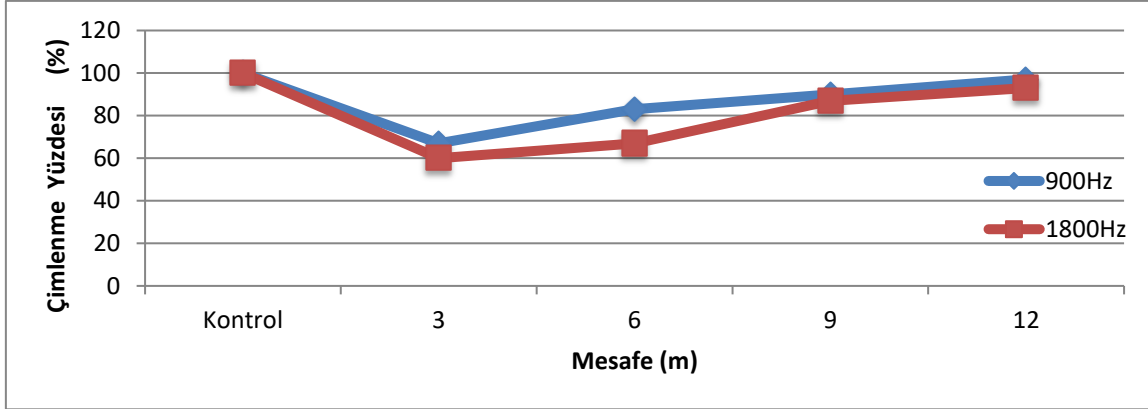
İki farklı frekans aralığındaki baz istasyonlarına belirli mesafelerde yetiştirilen soğan tohumlarının çimlenme yüzdesi Çizelge 3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** 900MHz-1800MHz frekans bantların da belirli mesafelerde EMA'na maruz bırakılan soğan tohumlarında çimlenme yüzdesi

Baz istasyonlarına olan uzaklık (m)	900MHz Frekans bandında Baz istasyonu			1800MHz Frekans bandında Baz istasyonu		
	Ekilen tohum sayısı	Çimlenen tohum sayısı	Çimlenme (%)	Ekilen tohum sayısı	Çimlenen tohum sayısı	Çimlenme (%)
<b>Kontrol</b>	30	30	100	30	30	100
<b>3</b>	30	20	67	30	18	60
<b>6</b>	30	25	83.3	30	20	67
<b>9</b>	30	27	90	30	26	87
<b>12</b>	30	29	97	30	28	93.3

900MHz frekans aralığında farklı mesafelerde çimlendirilen soğanlarda baz istasyonuna 3 m uzaklıklarda çimlenen soğan tohumlarının kontrole göre çimlenme yüzdelerinde bir azalma saptanırken 6, 9 ve 12 m uzaklıklarda çimlenme üzerine EMA'nın olumsuz bir etkisine rastlanmamıştır.

1800 MHz frekans aralığında farklı mesafelerde çimlendirilen soğanlarda ise baz istasyonuna 3 m ve 6m uzaklıklarda çimlenen soğan tohumlarında kontrole göre çimlenme yüzdelerinde bir azalma saptanırken 9 ve 12 m uzaklıklarda çimlenme üzerine EMA'nın olumsuz bir etkisine rastlanmamıştır.



Şekil 4. 900MHz-1800MHz frekans aralığındaki radyo frekans elektromanyetik alanın etkisi *Allium cepa* L. bitkisi çimlenmesi üzerine etkisi

İki farklı baz istasyonunun meydana getirdiği farklı radyo frekans EMA'nın etkisi karşılaştırıldığında, baz istasyonundan uzaklaştıkça çimlenme yüzdesi artmış kontrole yaklaşmıştır (Şekil4). Ancak 1800MHz'lik frekans aralığında, 900MHz'e göre çimlenme yüzdesinde kontrole göre baz istasyonuna yakın mesafelerde daha belirgin bir azalmanın olduğu bulunmuştur.

Çok düşük seviyedeki elektromanyetik alanları yayan cihazların canlılar üzerindeki etki seviyesi öncelikle canlının kaynağa olan mesafesine bağlıdır. Bunun yanı sıra EMA maruziyeti, güç yoğunluğu ve mesafe yanında (yakın veya uzak alan), kaynağın frekansı, elektrik ve manyetik alan büyüklüğü ile modülasyon (sürekli dalga veya darbe modülasyonu) gibi fiziksel özellikler göre değişebilmektedir (Güler ve ark., 2010).

Yapılan farklı çalışmalarda EMA'nın tohum çimlenmesini, fide büyümesini ve bitkilerde gelişimi etkilediğini bildirilmiştir (Tkalec ve ark., 2007; Sharma ve ark., 2009; Halgamuge ve ark., 2015).

İyonize edici olmayan radyasyonlar, tohumların çimlenmesi üzerinde her zaman olumsuz bir etkiye sahip değildir. Yapılan araştırmalar sonucunda ya çimlenme yüzdesindeki artışı (Sharma ve Parihar, 2014) ya da çimlenme oranına etkisi olmadığı ortaya konmuştur (Fiscker ve ark., 2004).

Ayrıca bu çalışmada yine baz istasyonuna yakın mesafede çimlendirilen soğan bitkilerinden bazıları daha çimlenme esnasında kurumuş ve kök uçları uzamamıştır. Singh ve ark. (2012), maş fasulye tohumlarını, 900 MHz cep telefonu radyasyonlarına 0,5 ila 2 saat maruz bırakmışlar, fide ve kök uzunluğunda önemli bir düşüş olduğunu bulmuşlardır. Bu durumu, EMA'nın hücrelerde biyokimyasal birtakım değişikliklere yol açtığı ve bu durumun oksidatif hasara sebep olduğu şeklinde açıklamışlardır.

900 MHz-1800 MHz frekans aralığında bir Radyo Frekans EMA kaynağı olan baz istasyonuna belirli uzaklıklarda konularak EMA'na maruz bırakılan deney ve kontrol grubu soğanlardan gelişen 1-2 cm kök uçlarından elde edilen normal ve anormal anafaz ve telofaz hücreleri ile kromozom bozuklukları ilgili bulgular Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4'ün incelenmesinden anlaşılacağı üzere, kontrol grubunda herhangi bir kromozomal anormallik gözlemlenmemiştir. 900MHz-1800MHz frekans bandındaki Radyofrekans EMA oluşturan baz istasyonu çevresinde köklendirilen *Allium cepa* L. bitki hücrelerinde ise geri kalmış kromozom, fragment ve köprü oluşumu gibi mitotik kromozomal bozukluklar gözlemlenmiştir

**Çizelge 4.** 900MHz-1800MHz frekans bantların da Radyo frekans EMA'na maruz bırakılan soğan tohumlarında mitotik kromozomal bozukluklar

Baz istasyonlarına olan uzaklık (m)	900MHz Frekans bandında Baz istasyonu					
	İncelenen hücre sayısı	Anormal hücre Sayısı				
		Köprü	Fragment oluşumu	Gerikalmış (kalgın)kromozom	Toplam	(%)
Kontrol	500	-	-	-	-	-
3	500	25	18	17	60	12
6	500	23	15	12	50	10
9	500	19	10	11	40	8
12	500	10	8	5	23	5

Baz istasyonlarına olan uzaklık (m)	1800MHz Frekans bandında Baz istasyonu					
	İncelenen hücre sayısı	Anormal hücre Sayısı				
		Köprü	Fragment oluşumu	Gerikalmış (kalgın)kromozom	Toplam	(%)
Kontrol	500	-	-	-	-	-
3	500	30	25	20	75	15
6	500	25	22	18	65	13
9	500	20	13	15	48	10
12	500	13	7	9	29	6

900MHz Frekans bandındaki baz istasyonunda yayılan RF elektromanyetik alana maruz kalan soğan bitkilerinde her muamele grubu için 500 hücre incelenmiş ve 3m uzaklıktaki anormal hücre sayısı %12 iken 6 m uzaklıkta %10 olmuştur.

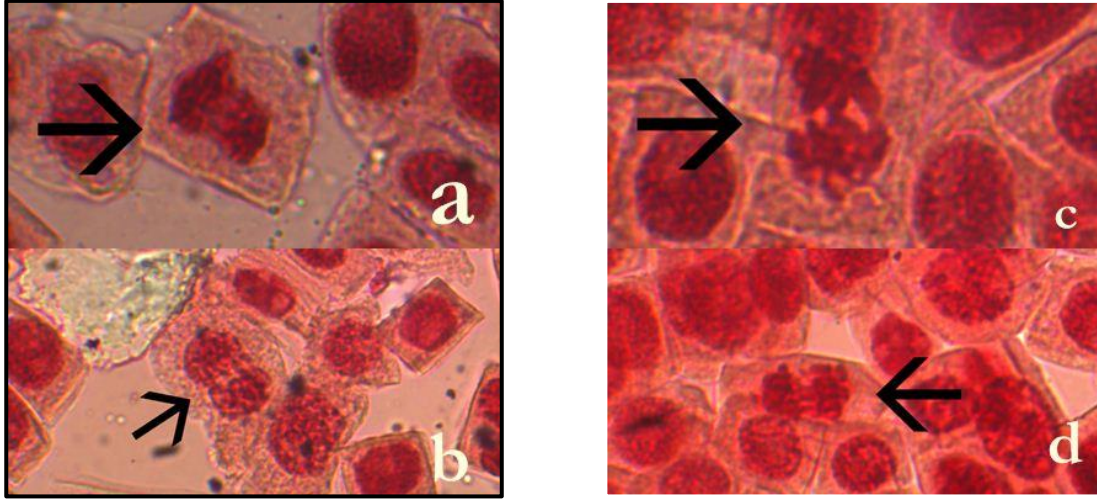
Pesnya ve Romanovsky (2013) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, GSM 900 cep telefonu radyasyonuna 3 ve 9 saat gibi iki farklı sürelerde maruz bırakılan soğan bitkisinin kök meristemleri üzerindeki genotoksik etkisi incelenmiş. Çalışma sonunda, kök meristeminde bölünen hücrelerin sayısında belirgin bir artış bulunmuş yine kök hücrelerinde, geri kalmış kromozom (kalgın), yapışkan kromozom, dev poliploidi hücreler, mitotik anormallikler ve çeşitli kromatin anormalliklerinin olduğu saptanmış. Ayrıca kök meristem hücrelerinde köprüler, fragment ve mikronükleus sayısının 9 saat uygulamasında daha fazla olduğu bildirilmiştir.

1800MHz Frekans bandındaki baz istasyonunda yayılan RF elektromanyetik alana maruz kalan soğan bitkilerinde her muamele grubu için 500 hücre incelenmiş ve 3m uzaklıktaki anormal hücre sayısı %15 iken 6 m uzaklıkta ise %13 olmuştur.

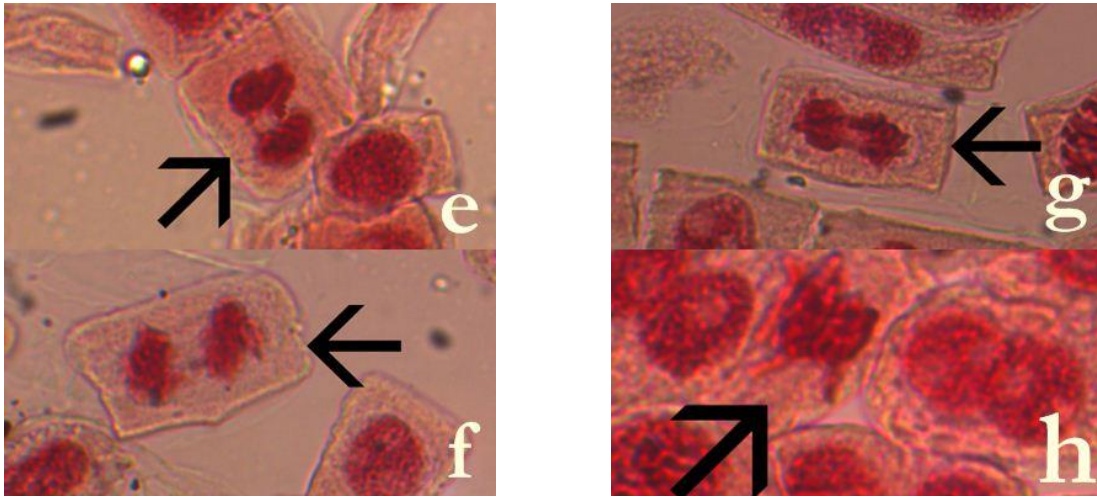
900MHz ve 1800MHz frekans aralıklarındaki her iki baz istasyonuna daha yakın mesafelerde köklendirilen *Allium cepa* L. bitki hücrelerinde daha fazla kromozomal bozukluklar gözlemlenmiş ancak baz istasyonuna olan uzaklık arttıkça kromozomal hasar gören hücre sayısı azalmıştır.

EMA'nın yarattığı etkinin sebeplerinden biri olarak; baz istasyonundan yayılan EMA'nın şiddetleri değişim göstermektedir. Bu çalışmada da kullanılan 900MHz elektrik alan şiddeti (müsaade edilen max. sınır değeri 41 V/m)ve 1800MHz için elektrik alan şiddeti (müsaade edilen max. sınır değeri 57 V/m )şeklinde farklılık göstermektedir. Diğer bir sebep ise, EMA şiddetine bağlı olarak meydana gelen kromozomal hasarlarda mesafeye göre değişim göstermesidir.

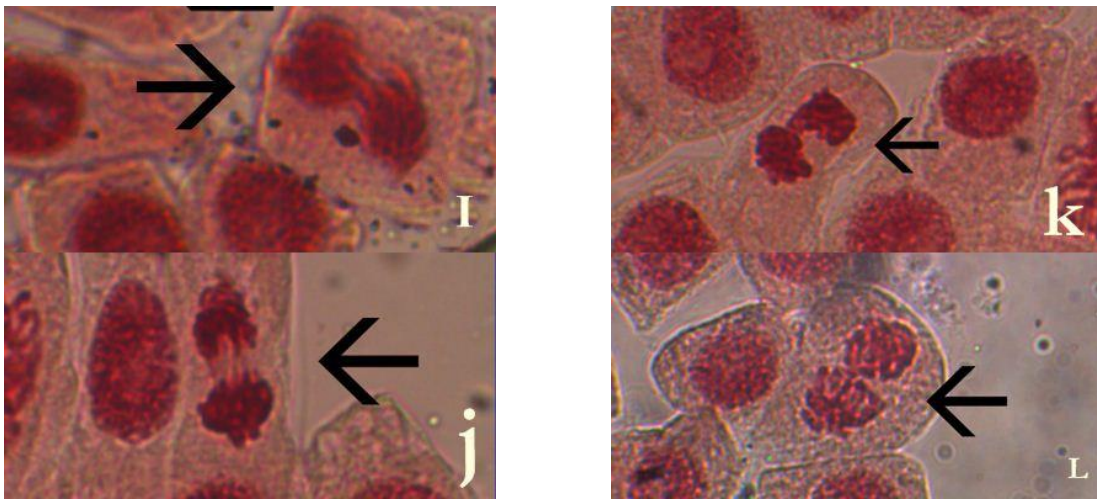
Çünkü bu alanlar iyonlaştırıcı etkiye sahip değildir ama mesafe, güç ve maruz kalma zamanı gibi faktörlere bağlı olarak canlı da ısıl etkiye sebep olduğu için bazı biyolojik etkilere sebep olabileceği öne sürülmektedir (Güler ve ark., 2010).



Şekil 5. 900MHz RF radyasyona 3 metre uzaklıkta köklendirilen *Allium cepa* L. (a,b,c,d) bitkisinde geri kalmış kromozom ve köprü oluşumu



Şekil 6. 1800MHz RF radyasyona 3 metre uzaklıkta köklendirilen *Allium cepa* L. bitkisinde (e,f) ve 6 metre uzaklıkta köklendirilen *Allium cepa* L. (g,h) bitkisinde geri kalmış kromozom ve köprü oluşumu



Şekil 7. 900MHz RF radyasyona 6 metre uzaklıkta köklendirilen *Allium cepa* L. (i, j); 1800MHz RF radyasyona 6 metre uzaklıkta köklendirilen *Allium cepa* L. (k,l) bitkisinde fragment ve köprü oluşumu

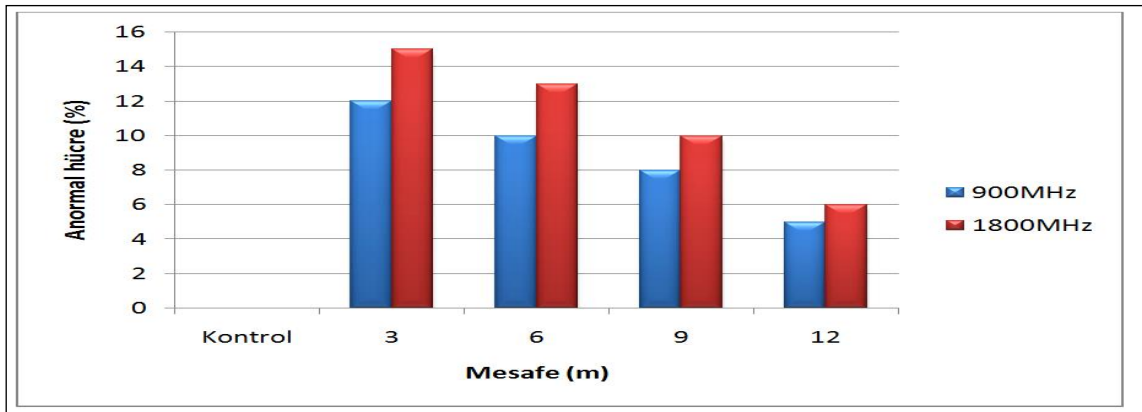
Radyo Frekans EMA'na maruz kalma sonucunda sitolojik değişiklikleri araştırmak için farklı bitkilerle de çalışmalar yapılmıştır. Tafforeau ve ark. (2002, Tafforeau ve ark. (2004), 900 MHz mikrodalga frekans bandında çalışan cep telefonunun oluşturduğu EMA'na maruz bırakılan keten bitkisinde epidermal meristem hücre sayısını arttığını belirlemişlerdir. Akbal ve ark. (2012) elektromanyetik radyasyona maruz bırakılan mercimek tohumlarında c-mitoz oranlarının yüksek oranda arttığını belirtmişlerdir. Gustavino ve ark. (2014) 915 MHz'e maruz bırakılan baklanın sekonder köklerinde mikronükleus miktarında önemli bir artış olduğunu bulmuşlardır.

Çeşitli canlı organizmalar EMA'dan farklı şekillerde etkilenmekte, bu etkiler uygulanan bölgelere bağlı olarak değişiklik göstererek, hücre düzeyinde ortaya çıkmaktadır (Şeker ve Çerezci, 2000).

Bu çalışmada, 900 MHz frekans aralığındaki Radyo Frekans Elektromanyetik Alana maruz kalan soğan bitkilerin kök hücrelerinde mitotik hasarlı kromozomları incelemek amacıyla her muamele için 500 hücre sayılmış ve kontrolde hiçbir kromozom bozukluğuna rastlanmamıştır. Baz istasyonundan 3 m uzakta yetiştirilen soğan hücrelerinin %12'si anormal hücre olup bu hücrelerde, 12 köprü oluşumu, 18 tane fragment ve 17 tanede geri kalmış kromozom içeren hücreler sayılmıştır (Şekil 6). Yine 900 MHz frekans aralığında 6 m mesafede anormal hücre %10 olup, bu hücrelerden 23 tanesinde köprü oluşumu, 15 tanesinde fragment oluşumu ve 12 tanesinde ise geri kalmış kromozom saptanmıştır. Mitotik kromozom bozukluğu olan hücreler baz istasyonundan uzaklaştıkça sayısı azalmıştır (Şekil 5 ve Şekil 7).

1800 MHz frekans aralığındaki radyo frekans elektromanyetik alana maruz kalan soğan bitkilerin kök hücrelerinde mitotik hasarlı kromozomları incelemek amacıyla her muamele için 500 hücre sayılmış ve kontrolde hiçbir kromozom bozukluğuna rastlanmamıştır. Baz istasyonundan 3 m uzakta yetiştirilen soğan hücrelerinin %15'i anormal hücre olup bu hücrelerde, 30 köprü oluşumu, 25 tane fragment ve 20 tanede geri kalmış kromozom içeren hücreler sayılmıştır (Şekil 6). Aynı şekilde 6 m mesafede anormal hücre %13 olup, bu hücrelerden 25 tanesinde köprü oluşumu, 22 tanesinde fragment oluşumu ve 18 tanesinde ise geri kalmış kromozom saptanmıştır (Şekil 7).

Mitotik kromozom bozukluğu olan hücreler baz istasyonundan uzaklaştıkça sayısı azalmıştır. Ancak 1800 MHz frekans aralığındaki baz istasyonuna 9 ve 12 m mesafelerde EMA'na maruz kalan hücrelerde anormal hücre sayısı, 900MHz baz istasyonuna maruz kalan hücrelerde meydana gelen anormal hücre sayısına göre daha fazla olarak bulunmuştur (Şekil 8).



Şekil 8. 900MHz-1800MHz frekans bantlarında radyo frekanslı EMA'nın soğan bitkisinde mitotik kromozom bozuklukları üzerine etkisi



Elektromanyetik alanların canlı organizmalar üzerindeki etkileri arasında; EMA'nın serbest radikallerin aktivitesinde, konsantrasyonunda ve ömrünün uzamasına neden olarak oksitatif strese neden olmasıdır. Oksitatif streste artış sonucunda oluşan reaktif oksijen türleri (ROS) hücre içi lipid ve protein yapıların çift bağ içeren gruplarına ve DNA'daki bazların çift bağlarına saldırır ve bir hidrojen atomu kopartarak zincirleme oksidasyon reaksiyonlarını başlatır. Sonuçta hücre içi lipid, protein ve DNA gibi makromoleküller hasarlanarak hücre zedelenmesi veya hücre ölümü meydana gelir (Özcan ve ark., 2015).

Kromozom kırıkları, ya kendiliğinden ya da mutajenik ajanlar nedeniyle oluşabilirken; bazen de iyonize radyasyon veya DNA hasarına neden olan kimyasallardan köken alabilmektedir. Genellikle kırılmış uçlar yeniden birleşir ve kırık onarılır ancak bazı durumlarda, bir kırık kromozomlarda delesyona yol açabilir veya bir hücrede birden fazla kırık meydana gelmişse kromozomların yeniden düzenlenmeleri mümkün olabilmektedir (Rooney, 1992). Bu çalışmada kullanılan radyasyon iyonize edici olmamasına rağmen hücrelerde mitotik kromozomal bozukluklara ve DNA hasarına neden olduğu sonucuna varılmıştır. Yine EMA'ların sitolojik etkileri arasında mitoz kontrol mekanizmalarının değiştirilmesi, yapışkanlık, köprüler ve fragmentler, gecikme ve dağınık kromozomlar gibi kromozomal bozukluk yüzdesinde artışa neden olmaktadır (Khan ve ark., 2018).

Başka canlılar üzerinde yapılan çalışmalarda da EMA'nın insan diploid hücre kültüründe, tüm hücreli canlılarda ve bazı virüslerin genetik bilgilerini taşıyan nükleik asit olan DNA yapısında kırılmalara yol açtığı saptanmıştır (Ivancsits ve diğ. 2002; Winker ve diğ., 2005). Bu çalışmaların yanı sıra aksi görüş bildiren, EMA'nın DNA ve RNA sentezine ve hasarına yol açmadığını bildiren çalışmaların da bulunması dikkat çekicidir (Harada ve ark., 2001; Luceri ve ark., 2005).

Bu çalışmada yapılan EMA etkisinin uzaklık ile de ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. EMA kaynağına yakın mesafede yetiştirilen bitki köklerinde daha fazla kromozom bozukluklarına rastlanmıştır. Bu verilerden yola çıkılarak EMA'na maruz kalma etkisinin kaynağa olan uzaklığa bağlı olarak değiştiği sonucuna varılabilir.

## **Sonuç**

Yapılan bu araştırmanın sonucunda; bitki hücrelerinin belirli mesafelerde EMA'na maruz kalmaları durumunda kromozomal bozukluklara rastlanmıştır. Baz istasyonuna yakın olarak yetiştirilen soğan kök hücrelerinde kontrole göre daha fazla kromozomal bozukluğa rastlanmıştır. Ancak EMA'nın bu olumsuz etkisinin baz istasyonundan uzaklaştıkça azaldığı bulunmuştur.

Bu sonuçlardan yola çıkılarak EMA'nın etki derecesi (maruziyet); mesafe, maruziyet süresi, tipi (yakın veya uzak alan), kaynağın frekansı, elektrik ve manyetik alan büyüklüğü gibi fiziksel özelliklere göre belirlenmektedir.

## **Teşekkür**

Bu çalışmanın bir bölümü TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destek Programı tarafından desteklenmiştir.

**Kaynaklar**

- Akbal, A., Kıran, Y., Şahin, A., Turgut Balık, D., and Balık, H. H. (2012). Effects of electromagnetic waves emitted by mobile phones on germination, root growth, and root tip cell mitotic division of *Lens culinaris* Medik. *Pol. J. Environ. Stud.* 21(1): 23-29.
- Allis, J.W. and B.L. Sinha-Robinson (1987). Temperature-Specific Inhibition Of Human Red Cell  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase By 2,450 MHz Microwave Radiation *Bioelectromagnetics*, Vol. 8(2): 203-212
- Atik, M., Karagüzel, O., ve Ersoy, S. (2007). Sıcaklığın Dalbergia sissoo Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 20 (2): 203-210.
- Belyavskaya, N. A. (2004). Biological effects due to weak magnetic field on plants. *Advances in space Research*, 34(7): 1566-1574.
- Çerezci, O., Kartal, Z., Pala, K., Türkkan, A. (2012). *Elektromanyetik Alan ve Sağlık Etkileri*. Nilüfer Belediyesi, Bursa Türkiye.
- Elçi, Ş. (1994). *Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler*. 100. Yıl Üniversitesi Yayınları, No:18, Van.
- Fischer, G., Tausz M., Kock, M., and Grill, D. (2004). Effects of weak 162/3 Hz magnetic fields on growth parameters of young sunflower and wheat seedlings. *Bioelectromagnetics* 25: 638-641. doi: 10.1002/bem.20058
- Gustavino B, Carboni G, Petrillo R, Paoluzzi G, Santovetti E, Rizzoni M (2015). Exposure to 915 MHz radiation induces micronuclei in *Vicia faba* root tips. *Mutagenesis* 1–6
- Gustavino, B., Carboni, G., Petrillo, R., Rizzoni, M., & Santovetti, E. (2014). Micronucleus induction by 915 MHz Radiofrequency radiation in *Vicia Faba* root tips. *arXiv preprint arXiv:1409.1431*.
- Güler G, Atalay Seyhan N, 1(999). Extremely Low Frequency (ELF) Electric Field with Different Application Times Inhibits Protein Synthesis. *Med. Biol. Eng. & Comput.*, 37, Suppl. 2., 1338–1339.
- Güler G., Atalay Seyhan N, Altan N, Gönül B, Çevik Ç. 1996.; Tissue Response to Electric Fields with Different Intensities and Directions, *Progress in Biophysics & Molecular Biology*, 65, Suppl.1, 215.
- Güler, İ., Çetin, T., Özdemir, A. R., Uçar, N. (2010). *Türkiye Elektromanyetik Alan Maruziyet Raporu*. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı, İstanbul.
- Halgamuge, M. N., Yak, S. K., Eberhardt, J. L. (2015). Reduced growth of soybean seedlings after exposure to weak microwave radiation from GSM 900 mobile phone and base station. *Bioelectromagnetics*, 36(2): 87-95.
- Harada, S., Yamada, S., Kuramata, O., Gunji, Y., Kawasaki, M., Miyakawa, T., Yonekura, H., Sakurai, S., Bessho, K, Hosono, R., Yamamoto, H. (2001). Effects of high ELF magnetic fields on enzyme-catalyzed DNA and RNA synthesis in vitro and on a cellfree DNA mismatch repair, *Bioelectromagnetics*, 22(4): 260-266. <https://pixabay.com/tr/baz-istasyonu-verici-dalgalar-30565/>(Erişim tarihi: 26.07.2015). [https://www.istanbulbilisim.com/?act=ShowSSS&SORU\\_ID=164](https://www.istanbulbilisim.com/?act=ShowSSS&SORU_ID=164) (Erişim tarihi: 10.12.2018).
- Imaida K, Kuzutani K, Wang J, Fujiwara O, Ogiso T, Kato K, Shirai T. 2001. Lack of promotion of 7, 12-dimethylbenz[a]anthracene-initiated mouse skin

- carcinogenesis by 1.5 GHz electromagnetic near fields. *Carcinogenesis* 22(11): 1837–1841
- Ivancsits, S., Diem, E., Pilger, A., Rudiger, H.W., Jahn, O. (2002). Induction of DNA strand breaks by intermittent exposure to extremely-low frequency electromagnetic fields in human diploid fibroblasts. *Mutat. Res*, 519 (1-2): 1-13.
- Khan, M. D., Ali, S., Azizullah, A. and Shuijin, Z. (2018). Use of various biomarkers to explore the effects of GSM and GSM-like radiations on flowering plants. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18.
- Kılıç, S., Çavuşoğlu, K. (2009). Effects of electromagnetic field stress on some anatomical parameters (*Ficus carica* L.) leaves. *Biological Diversity and Conservation* 2(3): 107-111
- Levan, A. (1938). The effects of colchicine on root mitosis in *Allium*. *Hereditas*. 24: 471-486,
- Luceri, C., De Filippo, C., Giovannelli, L., Blangiardo, M., Cavalieri, D., Aglietti, F., Pampaloni, M., Andreuccetti, D., Pieri, L., Bambi, F., Biggeri, A., Dolara, P. (2005). Extremely-low frequency electromagnetic fields do not affect DNA damage and gene expression profiles of yeast and human lymphocytes. *Radiat. Res.*, 164(3): 277-285
- Moulder, J. E. Foster, K. R. (1995). Biological Effects of Power Frequency Fields as They Relate to Carcinogenesis. *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.* 209: 309–324,
- Ozban, N., Özmütlu, Ö. (1994). *Mikropreparasyon Yöntemleri*. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No; 232, 3. baskı, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınevi, ISBN 975-404-349-3, İstanbul
- Özcan, O., Erdal, H., Çakırca, G., Yönden, Z. (2015). Oksidatif stres ve hücre içi lipid, protein ve DNA yapıları üzerine etkileri. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 6(3).
- Palmer, R. G., Heer, H. (1973). A Root Tip Squash Technique for Soybean Chromosomes. *Crop. Science*, 13: 389-391.
- Pesnya, D. S., Romanovsky, A. V. (2013). Comparison of cytotoxic and genotoxic effects of plutonium-239 alpha particles and mobile phone GSM 900 radiation in the *Allium cepa* test. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 750(1), 27-33.
- Qureshi, S. T., Memon, S. A., Abassi, A. R., Sial, M. A., Bughio, F. A. (2016). Radiofrequency radiations induced genotoxic and carcinogenic effects on chickpea (*Cicer arietinum* L.) root tip cells. *Saudi journal of biological sciences*, 24(4): 883-891.
- Robison, J. G., Pendleton, A. R., Monson, K. O., Murray, B. K., O'neill, K. L. 2002. Decreased DNA repair rates and protection from heat induced apoptosis mediated by electromagnetic field exposure. *Bioelectromagnetics* 23: 106–112.
- Rooney, D. E., Czepulkowski, B. H. (1992). *Human Cytogenetics*. Second Edition, Oxford University Press.
- Sapra, V. T., Steward, M. D. (1981). Leaves as a Source of Somatic Chromosomes for Cytogenetic Studies of Soybean, *Soybean Genetics Newsletter*, 8: 22.
- Sharma, S., Parihar, L. (2014). Effect of Mobile Phone Radiation on Nodule Formation in the Leguminous Plants. *Current World Environment*, 9(1): 145.
- Sharma, V. P., Singh, H. P., Kohli, R. K., Batish, D. R. (2009). Mobile phone radiation inhibits *Vigna radiata* (mung bean) root growth by inducing oxidative stress. *Science of The Total Environment*, 407(21): 5543-5547.

- Singh, H. P., Sharma, V. P., Batish, D. R., Kohli, R. K. (2012). Cell phone electromagnetic field radiations affect rhizogenesis through impairment of biochemical processes. *Environmental monitoring and assessment*, 184(4): 1813-1821.
- Şeker S., Çerezci O. (2000). *Radyasyon Kuşatması, Elektriğin ve Nükleer Enerjinin Sağlığımıza Etkileri*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul.
- Tafforeau, M., Verdus, M. C., Norris, V., White, G. J., Cole, M., Demarty, M., ... & Ripoll, C. (2004). Plant sensitivity to low intensity 105 GHz electromagnetic radiation. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 25(6), 403-407.
- Tafforeau, M., Verdus, M. C., Norris, V., White, G., Demarty, M., Thellier, M., Ripoll, C. (2002). SIMS study of the calcium-deprivation step related to epidermal meristem production induced in flax by cold shock or radiation from a GSM telephone. *Journal of trace and microprobe techniques*, 20(4): 611-623.
- Tkalec, M., Malarić, K., & Pevalek-Kozlina, B. (2007). Exposure to radiofrequency radiation induces oxidative stress in duckweed Lemna minor L. *Science of the Total Environment*, 388(1-3): 78-89.
- Tkalec, M., Malarić, K., Pavlica, M., Pevalek-Kozlina, B., Vidaković-Cifrek, Ž. (2009). Effects of radiofrequency electromagnetic fields on seed germination and root meristematic cells of *Allium cepa* L. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 672(2): 76-81.
- Winker R., Ivancsits, S., Pilger, A., Adlkofer, F., Rudiger, H.W. (2005) Chromosomal damage in human diploid fibroblasts by intermittent exposure to extremely low-frequency electromagnetic fields, *Mutation Research*, 585: 43-49.

## Motorized Vehicle – Bird Collisions on the Highway Surrounding Lake Van (Turkey)

Özdemir Adızel<sup>1</sup> Erkan Azizoglu<sup>1\*</sup>

\*e-mail: e.azizoglu65@gmail.com

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl University Science Faculty Department of Biology

Geliş tarihi/Received:11/12/2018

Kabul tarihi/Accepted:20/12/2018

### Abstract

This study investigated vehicle–bird accidents over the highway surrounding Lake Van. Observations were made between November 2015 and October 2016 on the 430 km road.

As a result, dead bodies of 297 birds from 28 species were found, and the rate was calculated as 21 bird/km/year. The highest death rate found in the study was that of *Corvus frugilegus* (Rook) by 80 individuals (26.93%). This was followed by *Larus armenicus* (Armenian gull) by 40 individuals (13.46%), *Melanocorypha calandra* (Calandra lark) by 37 individuals (12.45%), *Corvus monedula* (Jackdaw) by 33 individuals (11.11%), *Sturnus vulgaris* (Starling) by 26 individuals (8.75%), and *Passer domesticus* (House sparrow) by 12 individuals (4.37%).

It was observed that accidents increased in areas close to the main road. Additionally, it was seen that young individuals who just started to fly experienced accidents more frequently.

**Key words:** Birds, Road mortality, Collusion, Traffic, Highway, Road casualties

### Van Gölü'nü Çevreleyen Karayolunda Motorlu Araç – Kuş Çarpışmaları

#### Özet

Bu çalışmada Van Gölü'nü çevreleyen karayolunda meydana gelen kuş-araç kazaları üzerinde duruldu. Gözlemler Kasım 2015 – Ekim 2016 tarihleri arasında 430 km'lik yolda gerçekleştirildi.

Araştırma neticesinde yoldan toplamda 28 türe ait 297 kuş ölüsü tespit edildi ve sonuç 21 kuş/km/yıl olarak hesaplandı. Çalışmada yolda araç çarpışması sonucu ölen kuşlar arasında 80 (% 26.93) birey ile *Corvus frugilegus* (Rook) en yüksek oldu. Bunu 40 (% 13.46) birey ile *Larus armenicus* (Armenian gull), 37 (% 12.45) birey ile *Melanocorypha calandra* (Calandra lark), 33 (% 11.11) birey ile *Corvus monedula* (Jackdaw), 26 (% 8.75) birey ile *Sturnus vulgaris* (Starling) ve 13 (% 4.37) birey ile *Passer domesticus* (House sparrow) takip etti.

Kazaların yola yakın kesimlerde arttığı gözlemlendi. Ayrıca yeni uçmaya başlayan genç bireylerin daha fazla kazaya uğramış oldukları görüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Kuşlar, Yol ölüm oranları, Çarpışma, Trafik, Karayolu, Yol kayıpları

## **Introduction**

Birds and other animals are damaged by various anthropogenic factors. Transportation networks also have an important place among such factors nowadays. Highways directly or indirectly affect birds in a negative way. Finding injured or dead birds on the roads is a frequent sight, though undesirable. This study investigates vehicle – bird collisions on the highway surrounding Lake Van.

Lake Van is the largest alkaline lake in the world. It is also the largest lake in Turkey. Its altitude is 1646 meters. Its deepest point is 451 meters deep, while the average depth is known as 171 meters. It has surface area of 3713 km<sup>2</sup>. The lake is ornithologically very significant. It has various habitats for birds to live (Anonymous, 2016).

Schoenemann (1977) reported that nocturnal bird species are negatively affected by head lights. They suggested that head light most probably stun these species completely.

Bergmann (1974) studied weather and bird accidents. They reported that accidents involving birds have a much lower frequency in windy and rainy weather than hot weather. They explain this by drivers' need to adjust their speed in bad weather conditions.

Another debate about road inspection and data collection is the discussion on collecting data on foot, on a bicycle or in a car. Hodson and Snow (1965) and Havlin (1987) reported that the highest amount of data can be collected on foot, followed by on bike and via car in order.

Hansen (1982), Bashta (1999) and Joselyn et al. (1969) revealed the relationship between characteristics of roads and bird accidents. They also focused on the speed of vehicles, amount of traffic and bird deaths.

In Wascher et al.'s study (1988), it was reported that accidents rarely happen up to a speed of 40 km/h. The same study suggested that accidents start at a speed of 56 km/h.

Bosch (1989) and Johnson (1989) reported on the relationship between bird habitats around roads and bird accidents.

Different methods are used to determine the birds dying on highways. There is not standardization in terms of method. Some researchers have conducted their studies every day on a certain road length, while some other did so a few times a day, once in every two days or in specific seasons during the year. The most notable of these may be listed as Bergmann (1974), Bereszynski (1980) and Wascher et al. (1988).

Hansen (1969) indicated a relationship between bird accidents and behavior of birds. They said the risk of accidents is increased by the fact that some birds fly slower than others. Masson and Mac Donald (1995) reported in their study that hawks, red kites and seagulls feed on garbage and carcasses. They said that these birds land on road for this reason and become victims of accidents. Göransson et al. (1978) stated that sparrow usually live around residential areas and farms, but they fly to agricultural lands around for feeding. They emphasized that sparrows which must cross the road for feeding experience accidents.

Erritzoe et al. (2003) focused on bird accidents on European roads in their collective study. They reported that an estimated number of between 350 thousand and 27 million birds die in some European countries as a result of collisions with cars. They also included monthly distribution of birds, birds' age and sex, as well as the issues in methodology. Their study also contained the information that mostly ousels and sparrows

in Western Europe, and crows, swallows in addition to sparrows in Central – Eastern Europe take part in the highest numbers of accidents.

Coffin (2007) stated that transportation infrastructure has a direct influence on natural ecosystems. They focus on the effects on the structure, function and species composition of the ecosystem. They stated that this negative influence resulted in the emergence of a new scientific field names as “road ecology”.

Brockie et al. (2009) studied road accidents with wild animals in a longitudinal study spread within the years 1984, 1994 and 2005 in New Zealand. They reported that bird deaths increased in parallel to the density of vehicles on the roads of the island.

Aslan et al. (2009) stated that 26 injured birds were brought to their clinic between 2006 and 2008 in the Lake Van Basin. They indicated that most of the birds brought there were of predatory species. They declared fire arms and car collisions as most important reasons for injury.

George et al. (2011) focused on mammal deaths due to car collisions. The main subject of their study was the hypothesis they provided. Their hypothesis was that there is a correlation between the abundance of mammalian species living close to the road and the number of accidents. They meant that the increases and decreases of population may be monitored by analyzing the relationship between these two phenomena.

Kociolek et al. (2011), in their collection study, focused on the effects of road networks on bird population. They categorized these effects as direct and indirect. They listed the direct effects as loss of habitat due to road construction, pollution, poisoning and car collisions. The listed physical barrier, noise pollution, artificial lights and boundary effects among the indirect.

Ivanona et al. (2012) compared the dead animals they collected for a year in certain lengths of the Marmara highway and the Class I highway between Pazarcık and Filibe. They concluded that mostly birds die in the Marmara highway and mostly amphibians die in the Class I highway. They found the rate as 36 animals/km/year for all animals.

Rosa and Bager (2012), in their study for two federal highways in Brazil, calculated the rate of bird deaths due to collision with cars as 0.06 individual/km/day. They also reported that birds experience more accidents near rice fields and wetlands. They also said bird accidents are denser in summer and fall.

Uysal et al. (2012), in their year-long analysis on the highway between Çanakkale and Lapseki, found 18 dead Barn owls (*Tyto alba*) among other bird species. The researchers suggested that night lighting may create benefits by reducing the effects of head lights in places where owl deaths are frequent.

Kiziroğlu et al. (2013) focused on Turkey’s biodiversity and threats. They reported basic threat titles as intervention with wetlands and water regimes, solid waste, mining activities, wind energy risks, losses in highways, electricity transfer lines, air traffic risks, road construction, dam and hydraulic power plant construction, illegal hunting, habitat disruption, faulty irrigation, forest disruption and stubble burning. They reported that animal accidents on highways increased with vehicles going faster by the increased number of vehicles and length of roads. Bird death rate was given in the study as 27 birds/km/year in Turkey. Sharma (1988) reported this rate as 44 individuals for India.

Loss et al. (2014) interpreted bird death rates they derived from 13 studies in the United States. In the study, they estimated the yearly number of birds dying as a result of collision with cars as 89 – 340 million.

## Method

This study was conducted on the highway surrounding Lake Van with the approximate length of 430 km. The road subject to study has four lanes. The maximum speed limit outside residential areas is 110 km/h. The study was conducted between November 2015 and October 2016, and lasted for a year. The lake was circled with a car once every month and data were collected. A total of 12 observations were made. The average speed was 70 km/h, to easily see the birds. At least three people except the driver made observations to check the front, right and left sides of the road. GPS coordinates of all cases were recorded. The cases were investigated in terms of species, sex and approximate age. The results were analyzed as birds/km/year.

## Findings

As a result of the study, a total of 297 dead birds from 28 species were found on the road (See Table 1). Accordingly,  $297 : 12 = 24.75 \times 365 = 9.033.75 : 430 = 21$  birds/km/year. The highest death rate found in the study was that of *Corvus frugilegus* (Rook) by 80 individuals (26.93%). This was followed by *Larus armenicus* (Armenian gull) by 40 individuals (13.46%), *Melanocorypha calandra* (Calandra lark) by 37 individuals (12.45%), *Corvus monedula* (Jackdaw) by 33 individuals (11.11%), *Sturnus vulgaris* (Starling) by 26 individuals (8.75%), and *Passer domesticus* (House sparrow) by 12 individuals (4.37%).

As the data show, *Corvus frugilegus* (Rook) and *Corvus monedula* (Jackdaw) deaths were recorded for almost all monthly observations. However, accident rates of both species reach their maximum in August and September. A similar situation was seen in the species *Larus armenicus* (Armenian gull). *Sturnus vulgaris* (Starling) reached the highest rate in September. On the other hand, *Melanocorypha calandra* (Calandra lark) was recorded only in winter months (See Figure 1). As Table 1 shows, the highest number of accidents in the study area was recorded in September. This month was followed in order by August, January, February and March.

It was found that 53 of the 80 individuals of *Corvus frugilegus* (Rook) (66.25%), 27 of the 40 individuals of *Larus armenicus*'un (Armenian gull) (67.5%) and 19 of the 33 individuals of *Corvus monedula* (Jackdaw) (57.57%) collected in the study were young individuals that started flying only recently.

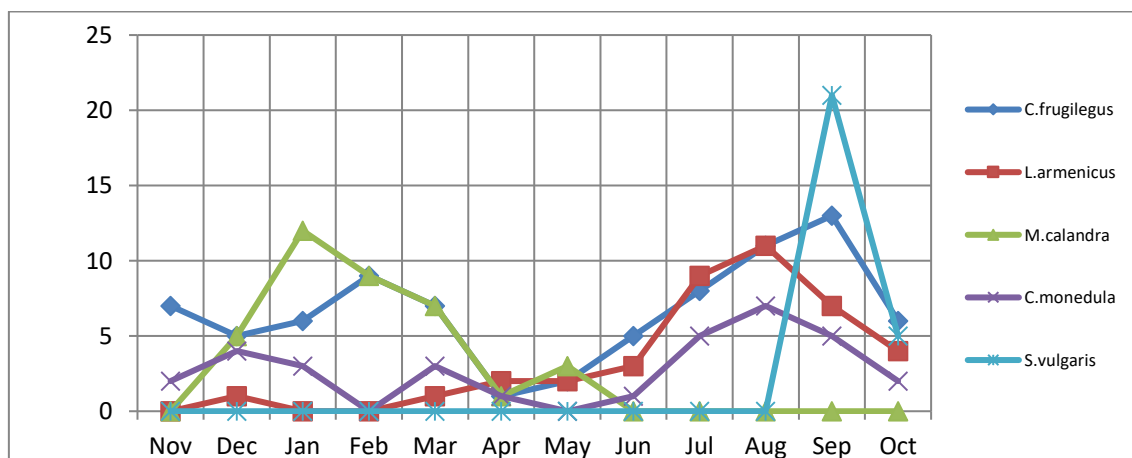
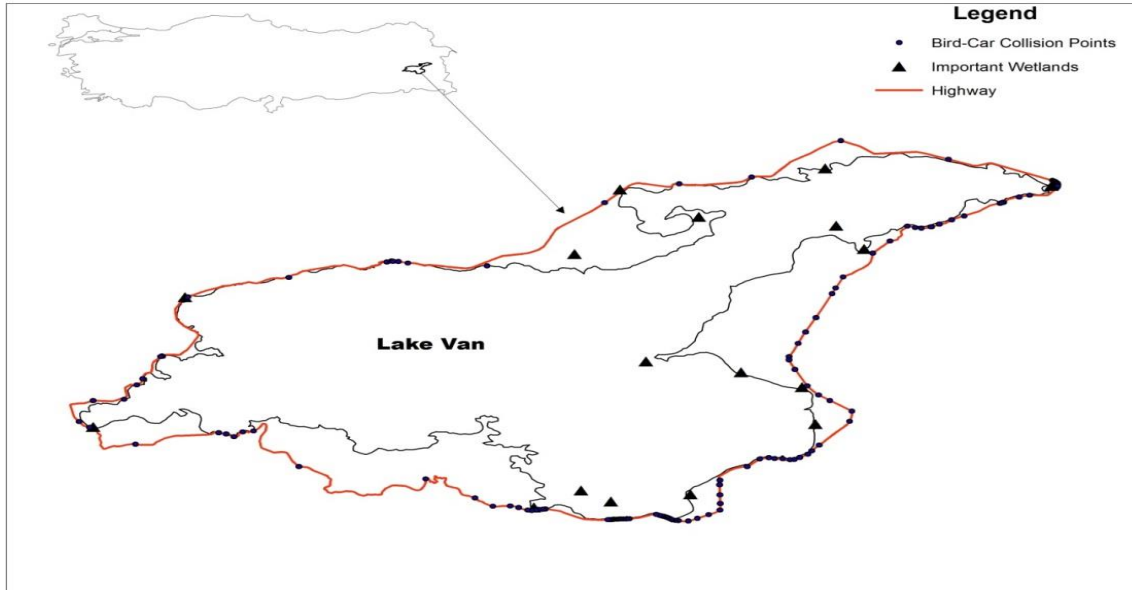


Figure 1. Monthly distribution of 5 species that had the most accidents



Table 1. Species data found in the study

Observation Date	15 Nov 2015	14 Dec 2015	15 Jan 2016	21 Feb 2016	14 Mar 2016	27 Apr 2016	14 May 2016	12 Jun 2016	22 Jul 2016	9 Aug 2016	25 Sep 2016	16 Oct 2016	Total
Species													
<i>Circus aeruginosus</i> (Marsh harrier)												1	1
<i>Buteo buteo</i> (Common buzzard)											1		1
<i>Accipiter nisus</i> (Sparrowhawk)										1			1
<i>Fulica atra</i> (Coot)										1			1
<i>Larus ridibundus</i> (Black-headed gull)										2			2
<i>Larus armenicus</i> (Armenian gull)		1			1	2	2	3	9	11	7	4	40
<i>Columba livia</i> (Rock dove)			1		1					1	2	1	6
<i>Asio otus</i> (Long-eared owl)									1				1
<i>Caprimulgus europaeus</i> (Nightjar)												1	1
<i>Upupa epops</i> (Hoopoe)										1			1
<i>Coracias garrulus</i> (Roller)										1			1
<i>Galerida cristata</i> (Crested lark)		2	2	3	1					1			9
<i>Melanocorypha calandra</i> (Calandra lark)		5	12	9	7	1	3						37
<i>Motacilla alba</i> (White wagtail)											1	1	2
<i>Lanius minor</i> (Lesser grey shrike)										3	2		5
<i>Pica pica</i> (Magpie)			1	1					1	2	3	1	9
<i>Garrulus glandarius</i> (Jay)									1				1
<i>Corvus monedula</i> (Jackdaw)	2	4	3		3	1		1	5	7	5	2	33
<i>Corvus frugilegus</i> (Rook)	7	5	6	9	7	1	2	5	8	11	13	6	80
<i>Corvus cornix</i> (Hooded crow)			1						1		1		3
<i>Sturnus vulgaris</i> (Starling)											21	5	26
<i>Passer domesticus</i> (House sparrow)	1		1		1	1		1	1	3	3	1	13
<i>Petronia petronia</i> (Rock sparrow)								1	1	2	2	1	7
<i>Fringilla montifringilla</i> (Brambling)			2	1									3
<i>Carduelis cannabina</i> (Linnet)			1	2	1								4
<i>Carduelis flavirostris</i> (Twite)			1	1	1								3
<i>Carduelis carduelis</i> (Goldfich)			2		2						1		5
<i>Rhodopechys sanguineus</i> (Crimson-winged finch)			1										1
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>28</b>	<b>47</b>	<b>62</b>	<b>24</b>	<b>297</b>



**Figure 2.** Map of the study area and accident locations.

As Figure 2 shows, car – bird collisions are relatively more frequent in certain areas. It was observed that accidents reached very high number around wetlands and crow reproduction colony areas. It was found that bird species in the accidents generally used wetlands as shelter in winter months, too. It was seen that the entire area was covered with snow in winter. Many songbirds that spent the night in reed fields in this period fed on the road during the day and experienced more accidents. A direct proportion was found between the closeness of wetlands to the highway and the risk of accident. The highway goes on by dividing the Ahlat Reeds and Bendimahi Reeds. More dead birds were found in these areas. The highway passes close by the living areas of birds in various other places. It was also seen that bird species in the accidents consisted mostly of ones that have a habit of feeding from the road.

## Discussion and Conclusion

Kiziroğlu et al. (2013) reported bird death rates in Turkish highways a 27 birds/km/year. Ivanona et al. (2012) reported this rate as 21 in Bulgaria, while Sharma (1988) reported it as 44 for India. Rosa and Bager (2012) found this rate as 0.06 individuals/km/day in their study in Brazil. In our study, this rate was calculated as 21 birds/km/year and 0.0575 birds/km/day. The results obtain in our study mostly agree with those of other researchers. We think the small differences among these mostly came from the differences in methodology.

Kociolek et al. (2011), Coffin (2007), Bosch (1989) and Johnson (1989) focused on the relationship between bird habitats around the road and bird accidents. Our study also found much higher rates of bird death in places where there were wetlands and crow colonies close to the road. We also agreed on the necessity of the science of Road Ecology in planning transportation networks.

Hansen (1982), Bashta (1999), Joselyn et al. (1969) and Wascher et al. (1988) focused on the relationship of road characteristics, vehicle speeds and bird deaths on the road. Our study also found that bird deaths were relatively less frequent in places with lower top speed limits.

Bergmann (1974), Hodson and Snow (1965), Havlin (1987), Bereszynski (1980), Wascher et al. (1988) and Erritzoe et al. (2003) reported in their studies that a consensus has not been reached yet about a standardized methodology to calculate wild animal accidents on highways. It was confirmed also in our study that different implementations lead to different results in data analysis and comparison.

Bergmann (1974) reported that fewer bird accidents happen in bad weather conditions, as drivers adjust their speeds accordingly. Our study confirmed this information. Additionally, it was seen that birds needed to land on roads in winter, since the entire region is covered in snow. This situation increases the rates of accidents in winter conditions especially for songbirds and larks.

Schoenemann (1977) and Uysal et al. (2012) focused on nocturnal species in their studies. They stated that road lighting decreased the effects of head lights. The nocturnal species found in unlighted places in our study agree with these results.

Hansen (1969), Masson, MacDonald (1995) and Göransson et al. (1978) focused on the behaviors of birds in accidents. In agreement with these studies, the species that had the highest numbers of accidents in our study was ones that had the habit to feed from the roads. It is also noteworthy that the cases found in this study were mostly of young birds that only recently started to fly.

## **References**

- Anonim, (2016). *www.tr.wikipedia.org*
- Aslan, L., Adızel, Ö., Karasu, A., Özkan, C., Gençcelep, M., Durmuş, A., Akgül, Y. (2009). Van Gölü Havzasında 2006 – 2008 Yılları Arasında Yabani Kuşlarda Yaralanma ve Kırık Olgularının Tedavileri (Treatment of Injury and Fracture Cases of Wild Birds in the Lake Van Basin from 2006 to 2008). *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi (Journal of the Faculty of Veterinary Science)*, 20 (2): 7 – 12
- Bashta, T., A. (1999). Cars as an anthropogenic factor of birds elimination. In: Bokotey A. (ed.). Ecological aspects of birds protection. Mat. VII Conf. *Western Ukraine Ornithol.* L'viv, pp. 11–12.
- Bereszynski A. (1980). Studies on mortality of birds died on public roads. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 72: 2–9.
- Bergmann H., H. (1974). Zur Phänologie and Ökologie des Strassentodes der Vögel. *Vogelwelt* 95: 1–21.
- Bosch S. (1989). Totfunde von Greifvögeln und Eulen in Bereich des Autobahnkreuzes Weinsberg. *Ornithol. Jahresh. Baden-Württ.* 5: 109–111.
- Brockie, R. E., Sadleir, R. M. F. S. Linklater, W. L. Long-term wildlife road-kill counts in New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*. Vol:36: 123- 134.
- Coffin, A.W. (2007). From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography* 15: 396–406.
- Erritzoe, J., Mazgajski, T. D., Rejt, L., (2003). Bird casualties on European roads — a review. *Acta Ornithologica*, Vol. 38 No.2
- George, L., Macpherson, J. L., Balmforth, Z., Bright, P. W. (2011). Using The Dead To Monitor The Living: Can Road Kill Counts Detect Trends In Mammal Abundance? *Applied Ecology And Environmental Research* 9(1): 27-41.
- Göransson G., Karlsson J., Lindgren A. (1978). *Influence of roads on the surrounding nature. II. Fauna. Rapport fran Statens Naturvardsverk.*

- Hodson N. L., Snow D. W. (1965). The road deaths enquiry, 1960–61. *Bird Study* 12: 90–99.
- Havlin, J. (1987). Motorways and birds. *Folia Zoologica* 36: 137–153.
- Hansen L. (1969). Roadkill of Danish vertebrates. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 63: 81–92.
- Hansen, L. (1982). Roadkills in Denmark. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 76: 97–110.
- Ivanova, N. K., Koshev1, Y., Popgeorgiev, G., Ragyov1, D., Pavlova, M., Mollov, I., Nedialkov, N. (2012). Effect of Traffic on Mortality of Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals on Two Types of Roads Between Pazardzhikand Plovdiv Region (Bulgaria) – Preliminary Results. *Acta Zool. Bulg.*, 64(1):57-67.
- Johnson P. N. (1989). Annual avian and mammalian traffic mortality along a South Yorkshire road. *Naturalist (Leeds)* 114: 99–101.
- Joselyn G. B., Warnock J. E., Etter S. L. (1969). Wildlife — an essential consideration determining future highway roadside maintenance policy. *Highway Research Record* 280.
- Kiziroğlu, İ., Erdoğan, A., Turan, L. (2013). Biological Diversity And Its Threats In Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 22 – No 3.
- Kociolek, A. V., Clevenger, A. P., St. Clair, C. C., Proppe D. S. (2011). Effects of Road Networks on Bird Populations. *Conservation Biology*, Volume 25, No. 2, 241–249
- Loss, S., Will, T., Marra, P. P. (2014). Estimation of Bird-Vehicle Collision Mortality on U.S. Roads. *The Journal of Wildlife Management* 78(5):763–771.
- Mason C., MacDonald S. (1995). Corvids feeding on carrion. *Bird Study* 42: 255–256.
- Rosa, C. A., Bager, A. (2012). Seasonality and habitat types affect roadkill of neotropical birds. *Journal of Environmental Management* 97: 1-5
- Schoenemann W. (1977). Wildunfälle im Strassenverkehr. *Zool. Beiträge* 23: 169–219.
- Sharma, S.K. (1988). Bird casualties in road accidents. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 85: 195–197.
- Uysal, İ., Şengül, E., Tosunoğlu, M. (2012). Çanakkale - Lapseki Karayolundaki (E 90) *Tyto alba* (Scopoli, 1769) Ölümleri (*Tyto alba* (Scopoli, 1769) Deaths on the Çanakkale -Lapseki Highway). Ekoloji Sempozyumu (Ecology Symposium). 3-5 Mayıs (May). Kilis - Türkiye
- Wäscher S., Janisch A., Sattler M. (1988). Verkehrstrassen- Todesfallen der Avifauna. *Luscinia* 46: 41–55.

## Doğu Anadolu Bölgesi Ornito - Kronolojik Tarihi

Gökhan Gök<sup>1</sup>, Özdemir Adızel<sup>2</sup>, \*Erkan Azizoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hakkari University, Department of Material Science and Engineering, Faculty of Engineering, Hakkâri – Turkey

<sup>2</sup>Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Science, Department of Biology, Van – Turkey

\*e-mail: e.azizoglu65@gmail.com

Geliş tarihi/Received:13/12/2018

Kabul tarihi/Accepted:20/12/2018

### Özet

Bu derleme çalışmasının amacı Doğu Anadolu Bölgesi'nde 1980'li yıllara kadar yapılmış ornitolojik çalışmaların kronolojisini ortaya koymaktır. Bu çalışmada 1650'lerden başlayarak 1980'lere kadar Doğu Anadolu Bölgesi'nde çalışmış 13 araştırmacının ornitolojik verileri derlendi. Bu konudaki ilk veriler Evliya Çelebi'ye aittir. XIX. Yüzyılın son çeyreğine kadar yapılan ornitolojik çalışmalar, genellikle yabancı doğa bilimciler ve mesleği ornitoloji olmayan misyonerlere aittir. Bu kayıtların geneli bölgeyi çoğunlukla yaz aylarında ziyaret eden yabancılara aittir. Bu araştırmacılardan özellikle Hans Kumerloeve'nin Türkiye ornitolojisine büyük katkıları olmuştur.

1980'li yıllardan itibaren yörede üniversitelerin kurulması ile birlikte yerel araştırmacıların bilgileri sahneye çıkmaktadır. Bu veriler çok daha detaylıdır. Özellikle kış ve sonbahar verileri neredeyse ilk defa bu araştırmalarla ortaya çıkmıştır. Geldiğimiz noktada Türk ornitologlar ülkemizin ornitolojik haritasını büyük oranda tamamlamışlardır. Envanter çalışmaları ülkenin birçok noktasında nihayete ulaştırılmıştır. Artık koruma ve planlama aşamasına gelinmiştir.

Günümüzde Türk ornitologların yaptığı çalışmalar sonucu; Van Gölü Havzası'nda en az 233 kuş türü tespit edilmiştir. Ayrıca Erzurum bölgesinde de 239 kuş türü saptanmıştır. Türkiye'deki kuş türü sayısı son olarak rastlantısal türler ile birlikte 513 olarak belirtilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğu Anadolu Bölgesi, ornitoloji, ornito – kronoloji, ornitofauna, kuşlar.

### Eastern Anatolia Region Ornito - Chronological History

#### Abstract

The purpose of this compilation study is to reveal the chronology of the ornithological studies conducted in Eastern Anatolia Region until the 1980s. In this study, beginning from 1650s, ornithological data of 13 researchers who worked in Eastern Anatolia Region until the 1980s are compiled. The first data on this issue belongs to Evliya Çelebi. Ornithological studies carried out till the 19th century usually belong to missionaries whose professions are not ornithology and to foreigner naturalists. Most of these records belong to foreigners who visit Turkey during summer. Among from these researchers, specifically Hans Kumerloeve has made great contributions to ornithology of Turkey.

Initiating from the 1980s, the knowledge of local researchers are coming to light by virtue of the establishment of the universities in the region. This data is much more detailed. Particularly, winter and autumn data hve emerged for the first time with these

researchers. At this stage, Turkish ornithologists have conducted the ornithological map of our country to a large extent. Inventory studies have been completed in many places of the country. Now, we are in the stage of protection and planning.

Today, as a result of the studies conducted by Turkish ornithologists, least 233 bird species have been detected in the Lake Van Basin. Moreover, 239 bird species have been discovered in Erzurum region. Along with the random species, the number of bird species in Turkey is expressed as 513 in conclusion.

**Key words:** Eastern Anatolia Region, ornithology, ornitho- chronologic, ornithofauna, birds

## Giriş

Kuşların çoğu yerleşimlerden uzak yaban ortamlarında barınır. Fakat bir kısmı insanlarla aynı ortamları paylaşır. Kuşlar geçmişten günümüze ötüşleriyle ve renkleriyle insanların ilgisini çekmiştir. Birçok sanat dalında kuşlardan ilham alınmıştır. İnsanların kuşlara olan ilgisi insanlık tarihi ile birlikte başlamaktadır. Bu yüzden ornitolojik kayıtlar da çok eskiye dayanır. Ülkemizdeki ilk ornitolojik veriler birçok alanda geçmişe ayna tutan gezgin Evliya Çelebi'ye aittir (Kahraman ve Dağlı 2016). Türkiye ornitolojisi hakkındaki ilk en detaylı Türkçe bilimsel kitap "Türkiye Kuşları" adlı eseri ile Saadet Ergene'ye aittir (1945). Doğu Anadolu Bölgesine kayıtların geneli bölgeyi çoğunlukla yaz aylarında ziyaret eden yabancılara aittir. Kumerlove, (1961), yapmış olduğu yayında Türkiye'nin ornitofaunasını ortaya koymuştur. Bu yayında; Türkiye'de yaklaşık olarak 397 kuş türü olduğunu belirtmiştir. 1980'lerden itibaren Türk bilim insanlarının bölgede yaptığı ornitolojik çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaya başlamıştır. Özellikle yörede üniversitelerin kurulması bu sürece önemli bir ivme kazandırmıştır. Günümüzde Türk ornitologların yaptığı çalışmalar sonucu; Van Gölü Havzası'nda en az 233 kuş türü tespit edilmiştir (Adızel ve ark., 2017). Ayrıca Erzurum bölgesinde de 239 kuş türü saptanmıştır (Sari ve ark., 2018). Rastlantısal türler ile birlikte Türkiye'deki kuş türü sayısı son olarak 513 kuş tür ve 9 alttürü olarak belirtilmiştir (Kızıroğlu, 2015).

## 1. Evliya Çelebi (1611-1682)

17. yüzyılda, Osmanlı topraklarını 50 yıl gezmiş ve gördüklerini 10 ciltlik "Seyahatnâme" adlı eserinde toplamış ünlü bir gezgindir. Evliya Çelebi eserinde gezdiği, gördüğü yerlerle ilgili izlenimler sergilerken, başlı başına birer araştırma konusu olabilecek bilgiler, belgeler ortaya koyar. Evliya Çelebi, gidip gördüğü yerlerde bulunan kuş türlerini ve bu kuş türlerinin yerel isimlerini de Seyahatname'de vermiştir. Bu bilgilere dayanarak Türkiye ornitolojisine ait ilk kayıtlar Evliya Çelebiye aittir denilebilir. Gezin, Seyahatname'nin IV. bölümünde Süphan Dağı'nda gördüğü Akbaba türleri için "Kerkes kuşları gayet çoktur ve gayet mu'ammer (çok uzun) olup hatta bin sene ömür sürer" der. Ayrıca bölgedeki önemli sulak alanlara da dikkat çekmiştir. Bu kapsamda Van'ın Edremit köyünde göl kıyısında birçok canlıların barındığı bir sazlıktan söz etmektedir. Ayrıca eserde Erçek Gölü'nün ornitolojik önemine de değinilmiştir (Kahraman ve Dağlı, 2016).

## 2. Keith Edward Abbott (1814-1873)

1833-1837 yılları arasında Trabzon ve Erzurum illerinde İngiliz konsolosluğunda konsolos asistanı olarak görev yapmıştır. Ekonomi mezunu olan Abbott, bu bölgeye ticari amaçlı çalışmalar yapması için gönderilmiştir (Wright, 2001). Abbott, Trabzon ve Erzurum'da bulunduğu dönemlerde kuşlar, memeliler ve balıklar üzerine bilgiler derlemiştir. Bulduğu türlerin bilimsel adlarını ve vücut ölçülerini ayrıntılı olarak vermiştir. Abbott, 1837 yılında Erzurum'dan Kars'ın Ani ilçesine yaptığı yolculukta; gezip gördüğü yerler hakkında ayrıntılı bilgiler vermektedir. Yazar, çalışmalarında Erzurum yöresinden 9 kuş türü bildirmiştir. Bunlar daha çok ötücü türlerdir. Bu türlerden bazıları: *Eremophila alpestris* (Kulaklı toygar), *Phoenicurus phoenicurus* (Kızılkuyruk), *Lanius minor* (Kara alınlı örümcek kuşu), *Petronia petronia* (Kaya serçesi), *Montifringilla nivalis* (Kar serçesi) türleridir (Abbott 1834, 1837, 1842).

## 3. Edward Dalzel Dickson (?-1900) Ve Henry James Ross (1820-1902)

Dickson, ve Ross (1839), Erzurum bölgesinde birçok hayvanın yanında kuşları da incelemiştir. Araştırmacılar çalışmalarında Erzurum yöresinde 102 kuş türü tespit etmişlerdir. Bunlardan bazıları; *Podiceps cristatus* (Tepeli batağan), *Ardea alba* (Büyük akbalıkçıl), *Platalea leucorodia* (Kaşıkçı), *Buteo buteo* (Şahin), *Falco tinnunculus* (Kerkenez) türleridir.

## 4. Robert Curzon (1810-1873)

Bir İngiliz diplomat ve yazardır. 1842 yılından itibaren Türk-İran sınırını belirlemek için oluşturulan İngiliz-Rus-Türk-İran komisyonunda İngiliz komiseri olarak Erzurum'a gelmiştir. Uzun süre Erzurum'da bulunan Robert Curzon, anılarını 1854 yılında basılan bir kitapta toplamıştır. Kitabında, Erzurum'un genel yapısını ve özelliklerini anlatmıştır. Erzurum Sazlıkları'ndaki kuşlardan bahsederken şöyle der, "Erzurum'un büyük ovasında yaşayan çeşitli kuş türleri o kadar müthiş ki, yeryüzünü kilometrelerce kaplayarak, zeminin rengi görünmez ve uçtuklarında da güneş görünmez kırlarlar. Bunu görmeyenlerin inanması mümkün değildir." demektedir. Curzon, (1854) Erzurum Sazlıkları'nda yayılış gösteren 172 kuş türü tespit etmiştir. Bunlardan bazıları; *Podiceps auritus* (Kulaklı batağan), *Nycticorax nycticorax* (Gece balıkçılı), *Tadorna ferruginea* (Angıt), *Aquila chrysaetos* (Kaya kartalı), *Falco peregrinus* (Gökdoğan)'dır.

## 5. Henry Eeles Dresser (1838-1915)

Bir İngiliz iş adamı ve ornitologdur. Dresser, kuşlara ömür boyu ilgi duymuş ve gençlik yıllarından itibaren kuş derileri ve yumurtaları toplamıştır. Kuşlarla ilgili 100'den fazla yayın yapmıştır. Bu yayınlar genellikle kuşların coğrafik dağılımlarını, yeni türlerin tanımlanmaları ve kuş yumurta çeşitlerini içermektedir (Evans, 1909). Aslında Dresser'in ülkemize gelip gelmediği tam olarak bilinmemektedir. Fakat 1880' de Erzurum da İngiliz konsolosluğunda görev yapan ve Dresser'in arkadaşı olan James Zohrab'ın Türkiye'den gönderdiği kuş derilerini ve yumurtalarını incelemiştir. Bu bulguları 1891'de yayın haline getirmiştir. Erzurum ve çevresinde 57 farklı kuş türü bildirmiştir (Dresser, 1891), Dresser'in incelediği kuş türü örneklerden bazıları; *Podiceps grisegena* (Kızıl boyunlu

batağan), *Ardea purpurea* (Erguvani balıkçıl), *Aythya ferina* (Elmabaş pakta), *Circus aeruginosus* (Saz delicesi), *Grus grus* (Turna)'dır.

## 6. Richard Bowen Woosnam (1880-1915)

Birinci Dünya Savaşı sırasında Gelibolu'da hayatını kaybetmiş bir İngiliz askeridir (Witherby, 1916). Woosnam deneyimli bir gezgin ve doğa bilimcidir. 1905' de Albay Bailward ile İran'dan başlayıp Karadeniz'e kadar seyahat etmişlerdir. Bu seyahat sırasında bulduğu kuş türü ve memeli örneklerini toplamışlardır. Ornitolojik anlamda Hakkari bölgesi kuşlarıyla ilgili ilk bilgi veren kişilerdendir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde 36 kuş türü tespit etmiştir. Bunlardan bazıları; *Haematopus ostralegus* (Poyraz kuşu), *Pterocles orientalis* (Bağırtlak), *Athene noctua* (Kukumav), *Cinclus cinclus* (Derekuşu), *Irania gutturalis* (Taş bülbülü) türleridir (Witherby ve Woosnam, 1907).

## 7. Peter James Colquhoun Mcgregor (1910-1912)

McGregor bir diplomattır. 1910 – 1912 yılları arasında Erzurum' da İngiliz Konsolosu olarak görev yapmıştır. Görev yaptığı süreç içinde Erzurum'un ornitofaunasını ve bölgenin diğer özelliklerini araştırmıştır (McGregor, 1917). Araştırmacı Erzurum ve çevresinde yaklaşık olarak 123 kuş türü tespit etmiştir. Bunlardan bazıları; *Ardea cinerea* (Gri balıkçıl), *Ciconia ciconia* (Ak leylek), *Spatula clypeata* (Kaşıkğaga), *Milvus migrans* (Kara çaylak), *Circus macrourus* (Bozkır delicesi)'dir.

## 8. Richard Arthur Hans Kumerloeve (1903-1995)

Bir Alman Zoologu olan Dr. Kumerloeve, 1936 - 1939 yılları arasında Dresden şehrindeki Hayvanlar ve Etnografya Devlet Müzesi direktörlüğü sırasında kuşlara karşı engin bir ilgi duymuştur. Araştırmacının doktora tezini Kuzey Anadolu kuşları üzerine yaptığı iki inceleme gezisi oluşturmaktadır. Kumerloeve, Türkiye kuşları hakkındaki verilerini 1935 -1985 yılları arasında derlemiştir. Bu çalışmalar esnasında ülkemizde hemen hemen her yıl inceleme gezileri yapmıştır. Kumerloeve ülkemiz ornitolojisi hakkında 130'dan fazla belge yayınlamıştır (Kumerloeve, 1986). Türkiye'de bulunan 11 alttürü ilk kez tanımlamış ve bunların dördünün Doğu Anadolu Bölgesi'nde olduğunu bildirmiştir. Doğu Anadolu Bölgesinde bulunduğu dört alttür; *Melanocorypha calandra hollomi* (Boğmaklı toygar), *Saxicola rubetra senguni* (Çayır taşkuşu), *Sylvia communis traudeli* (Akgerdanlı ötleğen), *Passer domesticus mayaudi* (Ev serçesi)'dir (Kumerloeve, 1984).

Kumerloeve, (1961) yapmış olduğu yayında Türkiye'nin ornitofaunasını çıkarmıştır. Buna göre; Türkiye'de yaklaşık olarak 397 kuş türü olduğunu, bunlardan 238 türün ülkemizde kuluçkaya yattığını, 128 türün transit göçer olduğunu ve geriye kalan 31 türün de Türkiye'de olması muhtemel kuş türü olduğunu belirtmiştir. Kumerloeve, (1969), Hakkâri ve Van Gölü çevresinde yaptığı araştırmada toplam 219 kuş türü tespit etmiştir. Bu türlerden; 131'inin alanda kuluçkaya yattığını, 16'sının kesin olmamakla birlikte ürediğini, 26'sının üreme ihtimalinin bulunduğunu ve 46 türün ise göçmen olduğunu belirlemiştir.



### 9. Jacques Marie Edme Vielliard (1944-2010)

Dr. Vielliard 1967 yılının Temmuz ve Ekim ayları arasında Türkiye'nin birçok bölgesini gezmiş ve gördüğü kuş türlerini not almıştır. Bunlardan bazıları; *Podiceps nigricollis* (Karaboyunlu batağan), *Ardeola ralloides* (Alacabalıkçıl), *Plegadis falcinellus* (Çeltikçi), *Tadorna tadorna* (Suna), *Anas crecca* (Çamurcun) türleridir (Vielliard, 1968). Dr. Vielliard, Biyoakustik adı verilen bir yöntem kullanarak kuşların sesinden tür tayini yapabilmıştır (Araujo, ve Silva, 2013).

### 10. Jean Claude Gallner

Van bölgesinde kuşlar üzerine incelemeler yapmıştır. Bölgede 15 tür tespit etmiştir. Bu kuş türlerinden bazıları; *Oxyura leucocephala* (Dikkuyruk), *Jynx torquilla* (Boyunçeviren), *Luscinia luscinia* (Benekli bülbül), *Sylvia nisoria* (Çizgili ötleğen), *Lanius nubicus* (Maskeli örümcek kuşu)'dur (Gallner, 1976).

### 11. Dr. Friederike Spitzenberger

Friederike Spitzenberger 1939'da Viyana, Avusturya'da doğdu. Viyana Üniversitesi'nde Zooloji ve Paleontoloji üzerine eğitim gördü. 1966'da Viyana'daki Doğa Tarihi Müzesi'nde Memeliler Küratörlüğünü üstlendi ve 2004'te emekli oldu. Küçük memelileri topladığı Türkiye, İran, Libya, Fas ve Kenya'ya birçok gezi düzenledi. Bu konuda yaklaşık olarak 130 yayını vardır. Bunlardan 7 tanesi kuşlarla ilgilidir. Hakkari bölgesinde yaptığı çalışmada 33 kuş türü bildirmiştir. Bunlardan bazıları; *Alectoris chukar* (Kınalı keklik), *Serinus pusillus* (Karaiskete), *Phoenicurus ochruros* (Kara kızilkuyruk), *Turdus viscivorus* (Ökse ardıç kuşu), *Emberiza melanocephala* (Karabaşlı kiraz kuşu)'dır (Spitzenberger, 1976).

### 12. Joost Van Der Ven (1940- ...)

Asıl mesleği ekonomisttir. 1980'de Van'dan başlayarak Ağrı, Iğdır, Ardahan, Artvin, Erzurum ve Muş'u kapsayan ornitolojik bir gezi yapmıştır. Gezi sırasında 133 kuş türü tespit etmiştir. Bunlardan bazıları; *Ardeola ralloides* (Alacabalıkçıl), *Netta rufina* (Macar ördeği), *Melanitta fusca* (Kadife ördek), *Aegyptius monachus* (Kara akbaba), *Accipiter gentilis* (Çakır kuşu)'dir (Van Der Ven ve Gheyselinck, 1981).

### 13. Leo Schilperoord Ve Mirjam Schilperoord-Huisman

Schilperoord ve Schilperoord-Huisman (1986) Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Tortum (Erzurum), Erçek ve Van Göllerinde yaşayan 55 kuş türü tespit etmişlerdir. Bunlardan bazıları; *Gallinula chloropus* (Sutavuğu), *Fulica atra* (Sakarmeke), *Anas acuta* (Kılkuyruk), *Limosa limosa* (Çamur çulluğu), *Xenus cinereus* (Sarıbacak) türleridir.

### Sonuç

Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesi avifaunası için yeteri verinin olmadığı 1980'li yıllara kadar olan dönemdeki çalışmalarını öne çıkarmayı amaçlamıştır. Bu tarihten itibaren

bölgenin kuş varlığını ortaya koyan yayınlarda önemli artış sağlanmıştır. Bu araştırma ve yayın atağı artan bir ivme ile günümüzde de devam etmektedir. Sunulan verilerden de anlaşılacağı gibi Anadolu'da ornitofaunistik verilerin başlangıcı yabancı araştırmacılarca başlamıştır. Bu çalışmada 1650'lerden başlayarak 1980'lere kadar Doğu Anadolu Bölgesi'nde çalışmış 13 araştırmacının ornitolojik verileri derlendi. Elbette ülkemizin diğer bölgelerinde veri üretmiş Curt Kosswig gibi değerli araştırmacılar da vardır. 1980'li yıllardan itibaren yörede üniversitelerin kurulması ile birlikte yerel araştırmacıların bilgileri sahneye çıkmaktadır. Bu veriler çok daha detaylıdır. Özellikle kış ve sonbahar verileri neredeyse ilk defa bu araştırmalarla ortaya çıkmıştır. Geldiğimiz noktada Türk ornitologlar ülkemizin ornitolojik haritasını büyük oranda tamamlamışlardır. Envanter çalışmaları ülkenin birçok noktasında nihayete ulaştırılmıştır. Bilimsel veriler ışığında artık koruma ve planlama aşamasına gelinmiştir.

### Kaynaklar

- Abbott, K. E. (1834). Letter Regarding a Collection From Trebizond. *Proc. Zool. Soc. London*, 2: 50-52.
- Abbott, K. E. (1837). Observations Upon a Small Collection Of Birds From Erzurum, With Characters Of The New Species. *Proc. Zool. Soc. London*, 5: 126-127.
- Abbott, K. E. (1842). Notes of a Tour in Armenia in 1837. *The Journal of the Royal Geographical Society of London*, 12: 207-220.
- Adızel, Ö., Durmuş, A., Kızıroğlu, İ. (2016). Lake Van Basin Types of Bird Species. V. *International Eurasian Ornithology Congress, Çanakkale / Turkey*. 10-13 May. pp. 33.
- Araujo, C., Silva, M. L. (2013). Obituary–Jacques ME Vielliard (1944-2010) Life and Legacy. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology*, 19(3): 455-459
- Curzon, R. (1854). *Armenia: A Year At Erzeroom, and At The Frontiers of Russia, Turkey and Persia*. London. 297.
- Dickson, E. D., Ross, H. J. 1839. A Collection of Bird Skins From The Neighbourhood of Erzeroom. *Proc. Zool. Soc. London* 7: 119-123.
- Dresser, H. E. (1891). On a Collection of Birds From Erzeroom. *Ibis* (VI) 3: 364-370.
- Ergene, S. (1945). Birds of Turkey. *University of İstanbul. Monographs*, (4) 460p.
- Evans, A. H. (1909). Henry Eeles Dresser. In *Biographical Notices of The Original Members of The British Ornithologists' Union, of The Principal Contributors to The First Series of 'The Ibis,' and of The Officials*, 3. *Ibis* (Editor: P. L. Sclater, A. H. Evans). 9. London. 268.
- Kahraman, S.A., Dağlı, Y. (2016). *Evliya Çelebi Günümüz Türkçesiyle Evliya Çelebi Seyahatnamesi*, YKY, 4. Kitap 4. İstanbul.
- Gallner, J. C. (1976). Observations Ornithologiques Nouvelles Dans la Region de Van (Turquie). *Alauda* 24: 111-117.
- Kızıroğlu, İ. (2011). Türkiye Ornitolojisine Tarihsel Süreçte Genel Bir Bakış. *Tabiat ve İnsan*, 49 (191): 3-17
- Kızıroğlu, İ., (2015). *Türkiye Kuşları Cep Kitabı* (The pocket book for birds of Turkey). İnkılap Kitabevi. ISBN: 7460010001. Sayfa Sayısı: 590
- Kumerloeve, H. (1961). Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens - Mit besonderer Berücksichtigung der südlichen Landesteile (Taurus - Kilikien - Nordwest-

- Mesopotamien) - *Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge*. 12: 1-318.
- Kummerloeve, H. (1969). Zur Avifauna des Van Gölü-und des Hakkari-Gebietes (E/SE-Kleinasien). *İstanbul Üniv.Fen Fak. Mecm.* 34: 245-312.
- Kumerloeve, H. (1984). A Chronological Review of Birds First Described From Turkey With Their Taxonomic Status in 1984. *Sandgrouse* 6: 62–68.
- Kumerloeve, H., (1986). Bibliographie der säugetiere und vögel der Türkei (Rezente Fauna). *Bonner Zoologische Monographien*, Nr. 21. Zoologisches forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig. Bonn. 136.
- McGregor, P. J. C. (1917). Notes On Birds Observed at Erzurum. *Ibis* (5) 10: 1-30.
- Sari, A., Arpacık, A., Başkaya, Ş. (2018). Bird Species of Erzurum Marshes in Northeastern Anatolia, Turkey *Pakistan J. Zool.*, vol. 50(2), pp 629-637.
- Schilperoord, L., Schilperoord-Huisman, M. (1986). Observations of Waterbirds in Some Wetlands in Turkey. July/August. *WIWO-report* 14. Zeist, The Netherlends.
- Spitzenberger, F. (1976). Ein Beitrag zur Kenntnis der Vogelfauna des Cilo-Sat-Massives (Vilayet Hakkari, Türkei). *Ann. Naturhist. Mus. Wien.* 80, 315-323.
- Van Der Ven, J.A., Gheyselinck, G.F. (1981). *Birds in Eastern Turkey II. Report*, Utrecht
- Vielliard, J., (1968). Resultats Ornithologiques d'une Mission a Travers la Turquie. *İstanbul Üniv.Fen Fak. Mecm.* 33: 67-170.
- Witherby, H. F., and Woosnam, R. B., 1907. On a Collection of Birds From Western Persia and Armenia. *Ibis* (9) 1: 74-111
- Witherby, H. F. (1916). British Ornithologists In The Roll Of Honour. *British Birds* 9: 177- 179.
- Wright, D. (2001). *The English Amongst The Persians: Imperial Lives in Nineteenth-Century Iran*. IB Tauris. London. 240

## Siirt İlinde Dışkı Muayenesine Göre Köpeklerde Bulunan Sindirim Sistemi Helmintleri

\*İbrahim NAS<sup>1</sup>, Kamile BİÇEK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hakkari Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Hakkâri,  
<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı,  
\*e-mail: ibrahimnas@hakkari.edu.tr

Geliş tarihi/Received:05/06/2018

Kabul tarihi/Accepted:26/12/2018

### Özet

Bu çalışma ile dışkı muayenesinde köpeklerde görülen sindirim sistemi helmintlerinin yayılışının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, 10.07.2013-12.08.2013 tarihleri arasında Siirt ilinde seçkisiz yöntemle seçilen sahipli ve sahipsiz köpeklerden alınan dışkı numuneleri ilk önce makroskobik olarak muayene edilmiş, daha sonra dışkı inceleme yöntemleri olan Nativ-Lugol, Yüzdürme ve Sedimentasyon yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Araştırmada 53 sahipli köpeğin 22 (%41.5)'sinde ve 52 sahipsiz köpeğin 39 (%75)'unda olmak üzere toplamda 105 köpeğin 61 (%58.1)'inde parazite rastlanmıştır. Erkek (%57.9) ve dişi (58.3) köpeklerin enfeksiyon oranı ise birbirine yakın bulunmuştur (p=0,964). Aynı zamanda 0-3 (%85.2) yaş grubu köpeklerin enfeksiyon oranı, 4-7 (%50.8) yaş grubu ve 8-13 (%40) yaş grubu köpeklerin enfeksiyon oranından yüksek çıkmıştır. Bu köpeklerin 33 (%31.4)'ünde *Toxocara canis*, 28 (%26.7)'inde *Toxascaris leonina*, 17 (%16.2)'sinde *Taenia* spp., 8 (%7.6)'inde *Capillaria* spp., 8 (%7.6)'inde *Dipylidium caninum*, 6 (%5.7)'sında *Spirocerca lupi*, 5 (%4.8)'inde *Ancylostoma caninum*, 4 (%3.8)'ünde *Uncinaria stenocephala*, 3 (%2.8)'ünde *Trichuris* spp. olmak üzere 9 farklı helmint türü tespit edilmiştir. Sonuç olarak Siirt'te ilk defa yapılan bu çalışmada saptanan helmintlerin hem sahipli hem de sahipsiz köpeklerde önemli oranda bulunması ve bu helmintlerin insanlara bulaşabileceği göz önünde bulundurularak ciddi önlemlerin alınması gerektiği görülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Siirt, Helmint, Köpek, Irk, Yayılış

### Digestive System of Helminths Founded in Dogs According to Feces Examination in Siirt

#### Abstract

By this way it is aimed to determine the spread of the digestive tract helminths according to fecal examination. In this study made between 10.07.2013-12.08.2013 fecal samples that taken from owned and stray dogs randomly are examined macroscopically at first. And then it is examined by using of these fecal examination methods: Nativ-Lugol, Flotation and Sedimentation. In research, from 53 owned dogs, 22 (%41.5), from 39 stray dogs (%75), at total 61 (%58.1) from 105 dogs parasites are found. The infection rate of male (%57.9) and female (%58.3) are found close (p=0,964). At the same time, the rate of 0-3 aged dogs (%85.2) are higher than 4-7 aged dogs (%50.8) and 8-13 aged dogs (%40). 33 (%31.4) from these patient *Toxocara canis*, from 28 (%26.7) *Toxascaris leonina*, from 17 (%16.2) *Taenia* spp., from 8 (%7.6) *Capillaria* spp., from 8 (%7.6)

*Dipylidium caninum*, from 6 (%5.7) *Spirocerca lupi*, from 5 (%4.8) *Ancylostoma caninum*, from 4 (%3.8) *Uncinaria stenocephala* and from 3 (%2.8) *Trichuris spp.* (9 different type of helminths) are detected. Consequently in this study that taken place in Siirt at the first time, high rate of Helminths were found in both owned and stray dogs. These helminths can spread to people too. So serious measures must be taken.

**Key words:** Siirt, Helminth, Dog, Breed, Spread.

## Giriş

Günümüzde insanların yaşamlarına oldukça iyi uyum sağlayan köpeklerin insanlarla ilişkisi binlerce yıl önce başlamıştır. Yaklaşık 100'e yakın ırkı bulunan köpekler, günümüzde insanlar tarafından körlere rehberlik etme, avcılık, arama-kurtarma, bekçilik, uyuşturucu maddeyi tespit etme, süs olarak kullanma ve kızak çekme amaçları için yetiştirilmektedirler (Ünlü ve Eren, 2007). Köpekler bu yetenekleriyle insanların yakın dostu olarak kabul edilmekte ve onlara özel bir ilgi gösterilmektedir. Bu ilgi, başta büyük iller olmak üzere Siirt ve Türkiye'nin diğer bölgelerinde de giderek artmaktadır. Fakat aynı zamanda bulaştırdığı hastalıklar bakımından insanlar için önemli bir tehlike kaynağı oldukları görülmektedir. Paraziter olup olmadığı tartışılmaksızın taşıdığı birçok hastalık nedeniyle insanlar için potansiyel bir enfeksiyon kaynağı olarak karşımıza çıkan köpeklere, bu yönleri açısından yeterince ilgi gösterilmemektedir. Literatürde konuyla ilgili yapılan araştırmalarda enfeksiyon oranlarının oldukça yüksek çıkması bu görüşü desteklemektedir (Doğanay, 1983; Tınar ve ark., 1989; Şahin ve ark., 1993; Umur ve Arslan, 1997; Ataş ve Ark., 1997; Aydenizöz, 1997; Orhun ve Ayaz, 2006; Yıldırım ve ark., 2007; Ünlü ve Eren, 2007; Kozan ve ark., 2007; Balkaya ve Avcioglu, 2011).

Köpeklerdeki paraziter helmint enfeksiyonlarını tespit etmek maksadıyla Türkiye'de ve Dünya'da birçok araştırma yapılmaktadır. Yapılan bu araştırmalarda genellikle birbirinden farklı sonuçlar tespit edilmektedir. Dışkı bakışıyla köpeklerde helmint enfeksiyonunu saptamak amacıyla yurt dışında yapılan çalışmalardan bazılarında helmint enfeksiyonu Yunanistan'da %39.2 (Haralabidis ve ark., 1988), Mısır'da %64.33 (El-Seify ve Nabih, 1998) ve Nijerya'da %86.97 (Ugochukwu ve Ejimandu, 1985) olarak saptanmaktadır. Bizim çalışmamızda %58.1 oranında helmint enfeksiyonu tespit edilmiş ve bu sonuç Yunanistan'dan yüksek, Mısır ve Nijerya'dan ise düşük bulunmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalar Türkiye'de Ankara, İstanbul, İzmir, Sivas, Konya, Van, Kayseri, Aydın, Erzurum, Afyonkarahisar ve Eskişehir gibi şehirlerde yürütülmektedir. Dışkı bakışına göre Kars, Konya, Sivas, Ankara, Van, Kayseri, Aydın, Erzurum ve Afyonkarahisar'da saptanan köpek helmintleri sırasıyla %73.8 (Umur ve Arslan, 1997), %35 (Aydenizöz, 1997), %76 (Ataş ve ark., 1997) ve %80.99 (Çerçi, 1992), %60 (Orhun ve Ayaz, 2006), %19.4 (Yıldırım ve ark., 2007), %41 (Ünlü ve Eren, 2007), %51.9 (Balkaya ve Avcioglu, 2011), %46 (Kozan ve ark., 2007) oranlarında görülmektedirler.

Köpeklerdeki parazit faunasını ortaya çıkarmak maksadıyla Türkiye'de yapılan araştırmalarda genellikle cestod'lar ve nematod'lar bulunmaktadır (Doğanay, 1983; Çerçi, 1992; Güçlü ve Aydenizöz, 1995; Ataş ve ark., 1997). Köpeklerde trematod türlerinin tespiti için genellikle otopsi yöntemi kullanılmakta olup dışkı muayenelerinde ise genellikle trematod yumurtasına rastlanmamaktadır (Doğanay, 1983; Şahin ve ark., 1993; Ataş ve ark., 1997; Aydenizöz, 1997; Umur ve Arslan, 1997).

İklimel uygunluk nedeniyle paraziter faunanın oldukça zengin olduğu ülkemizde yeni çalışmaların yapılması ile daha önce bildirilmeyen yeni türler bulunabilmekte ve bu türler paraziter coğrafyada yerlerini almaktadırlar. Fauna tespit çalışmaları Türkiye paraziter haritasının tam olarak ortaya konması açısından önemlidir. Siirt ili paraziter survey çalışmalarının yapılması için bakir bir bölge özelliği göstermektedir. Yörede özellikle zoonoz karakterli hastalıklara sebep olan parazitlerin belirlenmesi hem durum tespiti açısından hem de insan ve hayvan sağlığı açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçların koruma ve kontrol tedbirlerinin alınmasında yol gösterici olabileceği kuşkusuzdur.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Siirt ilinde bulunan sahipli ve sahipsiz köpeklerin sindirim sistemi helmintlerini saptamak için yapılmıştır. Bu amaçla, Siirt ve yöresinde 53 sahipli, 52 sahipsiz olmak üzere toplam 105 köpekten dışkı örnekleri alınmıştır. Çalışmada belirlenen yerlere gidilerek sahipli köpeklerin sahipleriyle görüşülmüş ve köpeklerin dışkıları daha sonra incelenmek üzere kapaklı dışkı kaplarına alınmıştır. Sokakta muhtelif yerlerde ve mezbahane civarında gezinen köpeklerden ise dışkıladıktan sonra dışkıları toplanmıştır. Plastik dışkı kaplarına permanent kalemle protokol numarası verilerek köpeklerin yaşı, cinsiyeti, ırkı, sahipli olup olmadığı, ilaç kullanılıp kullanılmadığı ve beslenme durumu protokol defterine kaydedilmiştir. Dışkılar mümkün olduğunca taze kontrol edilmiş, bunun mümkün olmadığı zamanlarda buzdolabında +4<sup>0</sup> C’de muhafaza edilip ilk fırsatta incelenmeye başlanmıştır. Önce makroskobik olarak parazit olup olmadığına bakılmış olup sonrasında ise nativ-lugol ve fülleborn’un doymuş tuzlu su flotasyon (yüzdürme) yöntemleri kullanılmış; muhtemel helmint larvaları ve tramatod yumurtalarını tespit etmek için de benedek’in sedimantasyon (çöktürme) yöntemi kullanılmıştır.

Dışkı incelemesinde tespit edilen yumurtalar, ilgili literatürlerde (Soulsby, 1968; Güralp, 1981; Bowman ve Lynn, 1995; Urquhart ve ark., 1996; Kassai, 1999) belirtilmiş olan özellikler göz önünde bulundurularak mikroskopta yapılan ölçümlere göre teşhis edilmişlerdir.

## Bulgular

Bu araştırmanın kapsamını Siirt ilindeki 10.07.2013 - 12.08.2013 tarihleri arasında dışkıları toplanan 52 sahipsiz ve 53 sahipli olmak üzere toplam 105 köpek oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, köpeklerden alınan dışkıların bakısı yapıldıktan sonra incelenen dışkıların 61 (%58.1)’inde çeşitli helmint yumurtaları görülmekte, incelenen dışkıların 44 (%41.9)’ünde ise herhangi bir helmint yumurtasına rastlanılmamaktadır. Araştırmada incelenen enfekte dışkılarda yalnızca nematod ve cestod yumurtaları görülmektedir. Helmint larvaları ve tramatod yumurtalarına ise rastlanılmamaktadır. Enfekte dışkılarda en fazla *Toxocara canis* 33 (%31.4) görülmektedir. *T. Canis*’i sırasıyla; *Toxascaris leonina* 28 (%26.7), *Taenia* spp. 17 (%16.2), *Capillaria* spp. 8 (%7.6), *Dipylidium caninum* 8 (%7.6), *Spirocerca lupi* 6 (%5.7), *Ancylostoma canium* 5 (%4.8), *Uncinaria stenocephala* 4 (%3.8), *Trichuris* spp. 3 (%2.8) takip etmektedir.

Dışkıları incelenen köpeklerin yaş gruplarına göre paraziter enfeksiyon durumları Tablo 1’de, cinsiyete bağlı paraziter enfeksiyon durumları Tablo 2’de, ırklara bağlı

parazitlik durumları Tablo 3'te, sahipli ve sahihsiz olmalarıyla ilişkili parazitler enfeksiyon durumları Tablo 4'te, beslenmeye bağlı parazitler enfeksiyon durumları Tablo 5'te, enfekte köpeklerde tür sayısına göre enfeksiyon durumları Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Köpeklerin yaş gruplarına göre parazitler enfeksiyon tablosu

			Parazitlik Durumu		Toplam
			Yok (-)	Var (+)	
Yaş Grupları	0-3 Yaş	N	4	23	27
		%	14.8	85.2	100.0
	4-7 Yaş	N	31	32	63
		%	49.2	50.8	100.0
	8-13 Yaş	N	9	6	15
		%	60.0	40.0	100.0
Toplam		N	44	61	105
		%	41.9	58.1	100.0

**Ki-kare=11,536; p= 0,003**

N: Köpek sayısı

**Tablo 2.** Köpeklerin cinsiyete bağlı parazitler enfeksiyon tablosu

			Parazitlik Durumu		Toplam
			Yok (-)	Var (+)	
Cinsiyet	Erkek	N	24	33	57
		%	42.1	57.9	100.0
	Dişi	N	20	28	48
		%	41.7	58.3	100.0
Toplam		N	44	61	105
		%	41.9	58.1	100.0

**Ki-kare= 0,002; p=0,964**

N: Köpek sayısı

**Tablo 3.** Araştırmaya katılan köpeklerin ırk'a bağlı parazitlik durum tablosu

			Parazitlik Durumu		Toplam
			Yok (-)	Var (+)	
Irk	Kangal	N	14	27	41
		%	34.1	65.9	100.0
	Labrador	N	16	14	30
		%	53.3	46.7	100.0
	Alman Çoban Köpeği	N	10	16	26
		%	38.5	61.5	100.0
	Bekçi Köpeği (Muhtelif diğer ırklar)	N	4	4	8
		%	50.0	50.0	100.0
Toplam		N	44	61	105
		%	41.9	58.1	100.0

**Ki-kare= 2,965; p=0,397**

N: Köpek sayısı

**Tablo 4.** Sahipli ve Sahipsiz köpeklerin parazitler enfeksiyon tablosu

			Parazitlik Durumu		Toplam
			Yok (-)	Var (+)	
Sahiplilik Durumu	Sahipli	N	31	22	53
		%	58.5	41.5	100.0
	Sahipsiz (Sokak köpeği)	N	13	39	52
		%	25.0	75.0	100.0
Toplam		N	44	61	105
		%	41.9	58.1	100.0

**Ki-kare= 12,093; p=0,001**

N: Köpek sayısı

**Tablo 5.** Köpeklerin beslenmeye bağlı parazitler enfeksiyon tablosu

			Parazitlik Durumu		Toplam
			Yok (-)	Var (+)	
Beslenme	Pişmemiş gıdalar ve diğer besinler	N	13	39	52
		%	25.0	75.0	100.0
	Hazır mama ve pişmiş Gıdalar	N	31	22	53
		%	58.5	41.5	100.0
Toplam		N	44	61	105
		%	41.9	58.1	100.0

**Ki-kare= 12,093; p=0,001**

N: Köpek sayısı

**Tablo 6.** Enfekte köpeklerde tür sayısına göre enfeksiyon tablosu

Enfeksiyon	N	%
1 türle	30	49.18
2 türle	16	26.22
3 türle	10	16.39
4 türle	4	6.55
5 türle	1	1.63
Toplam	61	100

N: Köpek sayısı

## Tartışma ve Sonuç

Gelişmişlik düzeyleri iyi olmayan ve henüz gelişmekte olan bölgelerde kontrolsüz ve sayısı çok fazla olan sokak köpekleri, parazitler enfeksiyonların hızla yayılmasında önemli bir rol üstlenmektedirler. Ülkemizde de çok yaygın olan sokak köpekleri, yetersiz kontrol önlemleri ve toplumun bu konudaki bilinç eksikliği nedeniyle köpeklerin taşımış oldukları parazitler hem insan hem de hayvan sağlığını önemli derecede tehdit etmektedirler.

Bu çalışmada %58.1 oranında enfeksiyon saptanmıştır. Bu oranın Kars, Sivas, Ankara ve Van'da yapılan çalışmalardan düşük, Konya, Kayseri, Aydın, Erzurum ve Afyonkarahisar'dan ise yüksek olduğu tespit edilmektedir (Çerçi, 1992; Umur ve Arslan, 1997; Aydenizöz, 1997; Ataş ve ark., 1997; Orhun ve Ayaz, 2006; Yıldırım ve ark., 2007; Kozan ve ark., 2007; Ünlü ve Eren, 2007; Balkaya ve Avcıoğlu, 2011). Bu oranın yüksek



çıkmasının sebepleri ise çalışmanın yapıldığı bölgede yaşayan insanların bilinç ve sosyo-ekonomik düzeylerinin düşük olması, bölgenin coğrafi yapısı, başıboş köpeklerinin çok fazla olması ve bu köpeklerin genellikle kontrol altına alınamamasıdır. Bununla beraber başıboş köpeklerin çevreye bilinçsiz bir şekilde atılan bozuk et ve gıdaları yemesi de parazitler oranlarının yüksek çıkmasında önemli bir faktördür. Dolayısıyla bütün bunlar, bu çalışmada tespit edilen sonuçların aynı köpeklerden birkaç kez daha dışkı numunesinin alınıp incelenmesi ya da otopsi bulgularıyla desteklenmesi durumunda çok daha yüksek oranda çıkabileceğini düşündürmektedir.

Bu çalışmada köpek ırklarından Kangal (%65.9), Labrador (%46.7), Alman Çoban köpeği (%61.5) ve Bekçi köpeği (%50) olmak üzere 4 farklı köpek ırkı incelenmiştir. Literatürde köpek ırklarına göre parazitlik durumlarını inceleyen çalışmaların azınlıkta olduğu tespit edilmiştir. Kutdang ve ark., (2010)'nın yaptığı çalışmada Alman Çoban köpeklerindeki parazitlik oranları ile bu çalışmadaki sonuçlar benzerlik içermektedir. İncelenen köpek ırklarının parazitlik durumlarının birbirinden farklı çıkması, sahipli veya sokak köpeği olmaları ya da beslenme şekline bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma ile farklı köpek ırklarındaki parazitlik durumlarının gösterilmesi de büyük önem taşımaktadır. (Tablo 3)

Getahun ve Addis (2012) Ethiopia-Bahir Town'da yaptığı bir çalışmada helmint enfeksiyon yayılımının çiğ gıdalarla beslenen köpeklerde %93.7, karışık beslenen köpeklerde %90.7 ve pişmiş gıdalarla beslenen köpeklerde %37.5 olduğunu belirtmişlerdir. Yukarıdaki araştırmacıların beslenme biçimlerine göre belirttikleri bulgular ile bu çalışmada tespit edilen değerler incelendiğinde birbiri ile uyumlu olduğu görülmektedir. (Tablo 5)

Yapılan bu çalışma ile %31.4 nispetinde tespit edilen *T. canis*'in, Türkiye ( Ataş ve ark., 1997; Doğanay, 1983; Çerçi, 1992; Aydenizöz, 1997; Öncel, 2004) ve diğer ülkelerde (Scaini ve ark., 2003; Hinz, 1980; Hassan, 1982; Wachira ve ark., 1993; Ugochukwu ve Ejimandu, 1985; Haralabidis ve ark., 1988; Le Nobel ve ark., 2004) elde edilen yayılım bulgularının üstünde bir oranda olduğu görülmektedir. Bu parazitin köpeklerde yüksek oranda bulunmasının ve insanlarda oküler (göz) ve iç organ larva migransı (Ünlü ve Eren, 2007) gibi önemli problemlere yol açabilmesinin toplum sağlığı açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Jacobs ve Prole (1976) İngiltere'de yaptıkları bir araştırmada yaşın artmasıyla kancalı kurt ve askarit enfeksiyonlarının azaldığından söz etmektedirler. Bu çalışmada da yaşa göre en yüksek enfeksiyon oranı 0-3 yaş köpeklerde (%85.2) tespit edilmiş olup, bunu sırasıyla 4-7 yaş köpekler (%50.8) ve 8-13 yaş arası köpekler (%40) takip etmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Dünya'da ve Türkiye'de yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla değerlendirildiğinde yaş açısından paralellik gösterdiği tespit edilmektedir (Blake ve Overend, 1982; Doğanay, 1983; Ugochukwu ve Ejimandu, 1985; Haralabidis ve ark., 1988; Çerçi, 1992; Overgauuw, 1997; Korkmaz ve ark., 2000; Rubel ve ark., 2003; Öncel, 2004).

Bu çalışmada *T. leonina* %26.7 olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz bu bulgu genel olarak Türkiye'deki benzer çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermekte olup (Umur ve Arslan, 1997; Durukan, 1998; Aydenizöz, 1997; Güçlü ve Aydenizöz, 1995; Çerçi, 1992), *T. leonina*'nın yurdumuzda batı illerine oranla doğu illerinde daha fazla tespit edilmesinin dikkat çekici olduğu belirtilmiştir (Korkmaz ve ark., 2000). Bununla birlikte yurt dışında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla kıyaslandığında çalışmamızda bulunan sonucun daha yüksek olduğu değerlendirilmiştir (Minnaar ve Krecek, 2001;

Hassan, 1982; Ugochukwu and Ejimadu, 1985; Haralabidis ve ark., 1988; Le Nobel ve ark., 2001; Fok ve ark., 2001).

Köpeklerde *Taenia* spp.'nin yayılışının Türkiye'de (Doğanay ve Öge, 1993; Ayçiçek ve ark., 1998; Orhun ve Ayaz, 2006) %7.5-46.0 oranında, yurt dışında (Fok ve ark., 2001; Minnaar ve ark., 2002; Eguía-Aguilar ve ark., 2004; Sager ve ark., 2005; Wang ve ark., 2006) ise bu oranın %1.1-33.0 olduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada %16.2 oranında *Taenia* spp. yumurtasına rastlanmıştır. Bu sonuç hem Türkiye hem de yurt dışında tespit edilen değerlerle uyumlu bulunmaktadır. *Taenia* spp.'nin dışkı muayenesinde yumurta ile tür teşhisinin yapılamaması ve makroskopik incelemede herhangi bir halkanın görülmemesi sebebiyle tespit edilen bu yumurtaların *Echinococcus granulosus* yumurtası da olabileceğini akla getirmektedir.

Bu çalışmada da *D. caninum*'a %7.6 oranında rastlanmış ve bu oranın hem yurt dışı (Fok ve ark., 2001; Minnaar ve ark., 2002; Ramirez ve ark., 2004; Eguía-Aguilar ve ark., 2005) hem de Türkiye'de (Taşan, 1984; Tınar ve ark., 1989; Doğanay ve Öge 1993; Aydenizöz, 1997; Ayçiçek ve ark., 1998; Orhun ve Ayaz, 2006) yapılan çalışmalara göre düşük olması dikkati çekmiştir.

Visceral ve deri larva migrans'a sebep olan kancalı kurtlardan olan *Uncinaria stenocephala*'ya %3.8; *Ancylostoma caninum* 'a ise %4.8 oranında rastlanmıştır. Yapılan çalışmalar (Bugg ve ark., 1999; Fok ve ark., 2001; Minnaar ve ark., 2002; Ramirez-Barrios ve ark., 2004; Eguía-Aguilar ve ark., 2005; Sager ve ark., 2005; Pullola ve ark., 2006; Çerçi, 1992; Doğanay ve Öge, 1993; Güçlü ve Aydenizöz, 1995; Umur ve Arslan, 1998) incelendiğinde sonuçların farklılık gösterdiği ve bu farklılığın çalışmanın yapıldığı bölgenin coğrafik özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Köpeklerde daha çok arcus aorta, özofagus, midenin kardiası ile nadir olarak trakea, mediastinum, lenf yumruları, akciğerler, pleura ve periton boşluğunda oluşturdukları nodüllerde bulunan *Spirocerca lupi*'ye yurt dışında bazı bölgelerde %1-60 arasında bulunduğu (Bailey, 1972; Dada ve Belino, 1979; Tovi ve ark., 2002), Türkiye'de ise %4.0-38.8 (Güralp ve ark., 1977; Doğanay, 1983; Taşan, 1984; Özer ve ark., 1989) oranında tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise *S. lupi* %5.7 olarak saptanmıştır. Yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde yayılış oranlarında bazı farklılıklar görülmektedir. Bu farklılığın nedenleri arasında muayene yöntemi, örnekleme şekli veya çeşitli ekolojik faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz *Trichuris vulpis*'in köpeklerdeki %2.8 yayılışı; Yunanistan (Haralabidis ve ark., 1988), Macaristan (Fok ve ark., 2001), Hollanda (Le Nobel ve ark., 2001), Brezilya (Oliveira-Sequeria ve ark., 2002), Japonya (Asano ve ark., 2004) . Türkiye (Tınar ve ark., 1989; Çerçi, 1992) gibi ülkelere kıyasla düşük, Nijerya (Ugochukwu ve Ejimadu, 1985) 'ya göre ise yüksek olduğu görülmüştür.

Nematodlar arasında az görülen bir tür olan *Capillaria spp.* Çalışmamızda %7.6 oranında tespit edilmiştir. Bu sonuç literatür ile kıyaslandığında yüksek olduğu görülmektedir (Lillis, 1967; Abo-Shehada and Ziyadeh, 1991; Kuru ve ark., 2013). Bu yüksekliğin nedeninin *Capillaria spp.*'nin daha çok sahipsiz köpeklerde tespit edilmiş olması ve sahipsiz köpeklerin beslenme koşullarının kötü olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmada ise tespit edilen enfekte köpeklerin 30 (%49.18)'unda bir, 16 (%26.22)'sında iki, 10 (%16.39)'unda üç, 4 (%6.55)'ünde dört, 1 (%1.63)'inde beş helmint türü saptanmıştır (Tablo 6). Benzer olarak yapılan diğer çalışmalarda %9.18-27.3 arasında bir, %3.7-22.44 arasında iki, %1.3-23.53 arasında üç, %0.1-18.36 arasında dört, %0.1-17.34 arasında beş helmint türü görüldüğü tespit edilmiştir (Kickpatrick, 1988;

Tınar ve ark., 1989; Doğanay, 1983; Aydenizöz, 1997). Beş ve üzeri helmint türü tespit edilen çalışmalarda ise %4.08-7.14 arasında altı (Tınar ve ark., 1989; Doğanay, 1983), %5.1 (Tınar ve ark., 1989)'inde de yedi tür tespit edilmiştir.

Güçlü ve Aydenizöz (1995) ve Çerçi (1992)'ye göre köpeklerde paraziterliğin cinsiyete bağlı farklılık göstermemektedir. Bu çalışmada da dişi (%57.9) ve erkek (%58.3) köpeklerde enfeksiyon oranının birbirine yakın olması bu bilgiyi destekler niteliktedir.

Sonuç olarak ülkemizin diğer yörelerinde olduğu gibi Siirt'te de köpeklerdeki helmint enfeksiyonlarının yüksek oranda seyrettiği, bu durumun hem hayvan sağlığını hem de insan sağlığını tehdit ettiği görülmektedir. Yerel yönetimlerin 5199 Sayılı Hayvanları Koruma Kanunu'nda da belirtildiği gibi köpekler için bakım evlerinin kurulması, mevcut bakım evleri şartlarının daha iyi hale getirilmesi, sokakta yaşayan köpeklerin denetim altına alınarak hem bakımlarının hem de tedavilerinin en iyi şekilde yapılması ve halkın bu konuda bilinçli hale getirilmesinin önemli olduğu açıkça görülmektedir. Ayrıca yaşam şekillerinin ve alışkanlıklarının değiştirilmesi ya da iyileştirilmesi gerektiğinin önemi de tekrar ortaya çıkmıştır. Çalışmada yalnızca dışkı incelemesinin olması sebebiyle bazı helmintlerin tür seviyesinin teşhisleri yapılamamıştır. Ayrıca daha çok nematod ve cestodlara rastlanılmış olup herhangi bir trematod yumurtasına rastlanılmamıştır. Survey çalışması Siirt'te yapılan ilk çalışma olduğu için, bu ve benzeri konularda yapılabilecek araştırmalarda daha doğru ve gerçekçi sonuçlar elde edilebilmesi ve trematod yumurtalarının da tespiti için bu tür çalışmaların nekropsisi ile desteklenerek devam ettirilmesinin koruma ve kontrol tedbirleri ile halk sağlığı açısından daha yararlı sonuçların elde edilmesini sağlayacağı kuşkusuzdur.

## Kaynaklar

- Abo-Shehada, M. N., Ziyadeh, Y. (1991). Prevalence of endoparasites in dog faecal deposits in Jordan. *J. Helminthol*, 65: 313-314.
- Asano, K., Suzuki, K., Matsumoto, T., Sakai, T., Asano, R. (2004). Prevalence of dogs with intestinal parasites in Tochigi, Japan in 1979, 1991 and 2002. *Veterinary Parasitology*, 120: 243-248.
- Ataş, A. D., Özçelik, S., Saygı, G. (1997). Sivas sokak köpeklerinde görülen helmint türleri, bunların yayılışı ve halk sağlığı yönünden önemi. *T. Parazitol Derg.*, 21: 305-309.
- Ayçiçek, H., Sarımehtetoğlu, H., Tanyüksel, M., Özyurt, M., Gün, H. (1998). Ankara sokak köpeklerinde görülen bağırsak helmintlerinin yayılışı ve bunların halk sağlığı bakımından önemi. *T. Parazitol Derg.*, 22: 156-158.
- Aydenizöz, M. (1997). Konya yöresi köpeklerinde helmintolojik araştırmalar. *T. Parazitol Derg.*, 21: 429-434.
- Bailey, W. S. (1972). *Spirocerca lupi*: a continuing inquiry. *J. Parasitol*, 58: 3-22.
- Balkaya, İ, Avcıoğlu, H. (2011). Gastro-intestinal helminths detected by coprological examination in stray dogs in the Erzurum province –Turkey, *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 17 (Suppl A): 43-46.
- Blake, R. T., Overend, D. J. (1982). The prevalence of *dirofilaria immitis* and other parasites in urban pound dog in North-eastern Victoria Aust, *Vet. J.*, 58: 111-114.
- Bowman, D. D., Lynn, R. C. (1995). *Georgis' parasitology for veterinarians*. W.B. Saunders Company, USA, 312-331.

- Bugg, R. J., Robertson, I. D., Elliot, A. D., Thompson, R. C. (1999). Gastrointestinal parasites of urban dogs in Perth, Western Australia. *Vet. J.*, 157: 295-301.
- Çerçi, H. (1992). Ankara İli Elmadağ İlçesi kırsal yöre köpeklerinde görülen mide-bağırsak helmintlerinin yayılışı ve insan sağlığı yönünden önemi. *Türkiye Parazitol. Derg.*, 16: 59-67.
- Dada, B. J. D., Belino, E. D. (1979). Prevalance and public health significance of helminthova in dog faeces deposited on the street of zaria Nigeria. *Ann Trop Med. Parasitol*, 73: 123-125.
- Doğanay, A. (1983). Ankara köpeklerinde görülen helmint türleri, bunların yayılışı ve halk sağlığı yönünden önemi. *A Ü Vet Fak Derg*, 30(4): 550-561.
- Doğanay, A., Öge, S. (1993). The prevalence of ascariasis in stray dogs in Ankara. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 40: 552-562.
- Durukan, A. (1998). Aydın yöresi köpeklerinde helmintoloji faunasının saptanması. *ADÜ Veteriner Fakültesi Bitirme Raporu*, Proje No: VTF-96003, Aydın.
- Eguia-Aguilar, P., Cruz-Reyes, A., Martínez-Maya, J. J. (2004). Ecological analysis and description of the intestinal helminths present in dogs in Mexico City. *Veterinary Parasitology*, 127: 139-146.
- El-Seify, M. A., Nabih, A. R. (1998). Helminths of stray dogs in Giza Province, Egypt. *Parasitology International*, 47 (Suppl): 133-281.
- Fok, E., Szatmari, V., Busak, K., Rozgonyi, F. (2001). Prevalence of intestinal parasites in dogs in some urban and rural areas of Hungary, *Vet Q*, 23: 96-8.
- Getahun, Z, Addis, M., (2012). Prevalence of gastrointestinal helminthes among dogs in Bahir Dar Town, Ethiopia. *World Applied Sciences Journal* 19(5): 595-601.
- Güçlü, F., Aydenizöz, M. (1995). Konya’da köpeklerde dışkı bakılarına göre parazitlerin yayılışı. *T. Parazitol. Derg.*, 19: 550-556.
- Güralp, N. (1981). *Helmintoloji*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yayın No: 368/266, Ankara, 95-116.
- Güralp, N., Dinçer, Ş., Kemer, R., Cantoray, R., Taşan, E. (1977). Elazığ yöresi köpeklerinde görülen gastro-intestinal helmint türleriyle bunların yayılış oranı ve halk sağlığı yönünden önemleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 2: 241-249.
- Haralabidis, S. T., Papazachariadou, M. G., Koutinas, A. F., Rallis, T. S. (1988). A survey on the prevalence of gastrointestinal parasites of dogs in the area of Thessaloniki, *Greece J. Helmintol*, 62: 45-49.
- Hassan, I. C. (1982). Gastro-intestinal helminth parasites of dogs in the Western Area-Free Town (Sierra Leone). *Beitr Trop Landwirtsch Veterinarmed*, 20: 401-407.
- Hinz, E. (1980). Intestinal helminths in Bangkok stray dogs ant their role in public health. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg*, 171: 79-85.
- Jacobs, D. E., Prole, J. H. B. (1976). Helminth infections of British dogs in racing greyhounds. *Veterinary Parasitology*, 1: 377-378.
- Kassal, T. (1999). *Veterinary helminthology*. Butterworth heinemann, a division of reed education and professional publishing ltd., Great Britain, 212-213.
- Kickpatrick, C. E. (1988). Epizootiology of endoparasitic infections in pet dogs and cats presented to a veterinary teaching hospital. *Vet Parasitol*, 30: 113-124.
- Korkmaz, M., Yılmaz, M., Üner, A., Altıntaş, N. (2000). İzmir sokak köpeklerinde *Toxacara canis* görülme sıklığı. *T Parazitol Derg*, 24: 211-213.
- Kozan, E., Kırçalı, Sevimli, F., Birdane, F. M., (2007). Afyonkarahisar ve Eskişehir illerindeki sokak köpeklerinde görülen gastrointestinal cestod ve nematod enfeksiyonları, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31(3): 208-211.

- Kuru, B. B., Aypak, S., Aysul, N. (2013). Aydın yöresindeki köpeklerde echinococcus granulosus yaygınlığının polimeraz zincir reaksiyonu ile belirlenmesi, *Türkiye Parazit Derg*, 37: 78-83.
- Kutdang, E. T., Bukbuk, D. N., Ajayi, J. A. A. (2010). The prevalence of intestinal helminths of dogs (*Canis familiaris*) in Jos, Plateau State, *Nigeria*. 2(8): 51-56. (ISSN: 1553-9865)
- Le Nobel, W. E., Robben, S. R., Dopfer, D., Hendrikx, W. M., Boersema, J. H., Fransen, F., Eys, M. (2004). Infections with endoparasites in dogs in Dutch animal shelters. *Tijdschr Diergeneeskd*, 129: 40-44.
- Lillis, W. G (1967). Helminth survey of dogs and cats in New Jersey. *J. Parasit*, 53: 5, 1082-1084.
- Minnaar, W. N, Krecek, R. C. (2001). Helminths in dogs belonging to people in a resource-limited urban community in Gauteng, South Africa. *Onderstepoort J Vet Res*, 62: 111-117.
- Oliveira-Sequeria, T. C. G., Amarante, A. F. T., Ferrari, T. B., Nunes, L. C. (2002). Prevalance of intestinal parasites in dogs from São Poula State, Brazil. *Vet Parasitol*, 103: 19-27.
- Orhun, R., Ayaz, E. (2006). Van yöresi köpeklerinde bulunan endoparazitler ve halk sağlığı yönünden önemi. *T. Parazit Derg*, 30: 103-107.
- Overgauuw, P. A. (1997). Prevalance of intestinal nematodes of dogs and cats in The Netherland. *Vet Q*, 19: 14-17.
- Öncel, T. (2004). İstanbul'da evlerde beslenen köpeklerde *toxocariosis canis*. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 10: 151-153.
- Özer, H., Metin, N., Karadaş, E. (1989). Köpeklerin ösofagus ve aorta'larında saptanan *Spirocerca lupinodülleri* ve bu nodüllerin morfolojik özellikleri. *Fırat Üniv Sağlık Bil Derg*, 31: 69-74.
- Pullola, T., Vierimaa, J., Saari, S., Virtala, A. M., Nikander, S., Sukura, A. (2006). Canine intestinal helminths in Finland: prevalence, risk factors and endoparasite control practices. *Vet Parasitol*, 140: 321-326.
- Ramirez-Barríos, R. A., Barboza-Mera, G., Muñoz, J., Angulocubillán, F., Hernández, E., Gonzáles, F., Escalona, F. (2004). Prevalence of intestinal parasites in dogs under veterinary care in Maracaibo, Venezuela. *Veterinary Parasitology*, 121: 11-20.
- Rubel, D., Zunino, G., Santillan, G., Wianivesky, C. (2003). Epidemiology of *Toxocara canis* in the dog population from two areas of different socioeconomic status, Greater Buenos Aires, Argentina. *Vet Parasitol*, 115: 275-286.
- Sager, H., Moret, C. H. S., Grimm, F., Deplazes, P., Doherr, M. G., Gottstein, B. (2005). Coprological study on intestinal helminths in Swiss dogs: temporal aspects of anthelmintic treatment. *Parasitol Res*, 98: 333-338.
- Scaini, C. J., Toledo, R. N., Lovatel, R., Dionello Dos Anjos D. F., Susin, L., Signorini, V. R. (2003). Enviromental contamination by helminth eggs and larvae in dog feces from central area of Cassion Beach, Rio Grande do Sul. *Rev Soc Bras Med Trop*, 36: 617-619.
- Soulsby, E. J. L. (1968). *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. The Williams and Wilkins Company, USA, 206-216.
- Şahin, İ., Ekinci, N., Şen, İ., Özcan, M., Gödekmerdan, A. (1993). Kayseri yöresi köpeklerinde *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) ve diğer parazitlerin yayılışı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 17: 69-76.

- Taşan, E. (1984). Elazığ kırsal yöre köpeklerinde helmintlerin yayılışı ve insan sağlığı yönünden önemi. *Doğa Bil Derg Ve Hayv*, 8: 160-167.
- Tınar, R., Çoşkun, S. Z., Doğan, H., Demir, S., Akyol, Ç. V., Aydın, L. (1989). Bursa yöresi köpeklerinde görülen helmint türlerinin yayılışı. *T. Parazitol Derg*, 13: 113-120.
- Tovi, M. M., Baneth, G., Aroch, I., Harrus, S., Kass, P. H., Ben-Ari, T., Zur, G., Aizenberg, I., Bark, H., Lavy, E. (2002). Canine spirocercosis: clinical, diagnostic, pathologic, and epidemiologic characteristics, *Vet. Parasitol*, 107: 235-250.
- Ugochukwu, E. I., Ejimandu, K. N. (1985). Studies on the prevalence of gastro-intestinal helminths of dogs in Calabar, *Nigeria Int J Zoonoses*, 12: 214-218.
- Umur, Ş., Arslan, M. Ö. (1997). Kars yöresi sokak köpeklerinde görülen helmint türlerinin yayılışı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 22: 188-193.
- Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A. M., Jennings, F. W. (1996). *Veterinary Parasitology*. Blackwell Science Ltd. Great Britain, 120-130.
- Ünlü, H., Eren, H., (2007). Aydın yöresi sokak köpeklerinde dışkı bakısına göre saptanan mide barsak helmintleri, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31(1): 46-50.
- Wachira, T. M., Sattran, M., Zeyhle, E., Njenga, M. K. (1993). Intestinal helminths of public health importance in dogs in Nairobi. *East Afr Med. J.*, 73: 617-619.
- Wang, C. R., Qiu, J. H., Zhao, J. P., Xu, L. M., Yu, W. C., Zhu, X. Q. (2006). Prevalence of helminthes in adult dogs in Heilongjiang Province, the People's Republic of China. *Parasitol Res*, 99: 627-630.
- Yıldırım, A., İca, A., Düzlü, Ö., Yavuz, A., İnci, A. (2007). Kayseri yöresinde dışkı muayenesine göre köpeklerde bulunan sindirim sistemi helmintleri ve bunların yaygınlığı, *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 4(2): 65-71.

## **DOĞU FEN BİLİMLERİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI**

1. Makale genel olarak; **Başlık, Türkçe ve İngilizce Özet, Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular (Bulgular ve Tartışma), Tartışma ve Sonuç (Sonuçlar) ve Kaynaklar** ana başlıkları altında hazırlanmalıdır. Eğer isteniyorsa teşekkür bölümü literatür listesinden hemen önce yer almalıdır.
2. Makalenin tamamı metin, çizelge ve şekiller dahil olmak üzere 20 sayfayı geçmeyecek şekilde, A4 kağıdına tek sütun olacak şekilde yazılmalıdır.
3. Makale metni, üstten ve alttan 3 cm, sağ ve sol yanlardan 3 cm boşluk bırakılarak yazılmalıdır.
4. Makale metni, 1,0 satır aralıklı ve “Times New Roman” yazı karakteri ile yazılmalıdır.
5. Makale başlığında sözcüklerin sadece baş harfleri büyük, 13 yazı karakteri büyüklüğü ile koyu ve ortalanmış olarak yazılmalıdır.
6. Yazar adları, başlıktan sonra 1 satır boşluk bırakılmalı, yazarların adları ve soyadları küçük kısaltılmaksızın, 12 yazı karakteri büyüklüğü ile koyu yazılmalıdır. Birden fazla yazar adı virgülle ayrılarak yan yana sıralanmalıdır.
7. Yazar adlarından sonra 1 satır boşluk bırakılarak yazarların çalıştıkları kurum adları, adresleri ve sorumlu yazarın e-posta adresi yer almalı, 10 yazı karakteri büyüklüğü ile yazılmalıdır.
8. Adreslerin ardından 1 satır boşluk bırakılarak “Özet” bölümüne başlanmalıdır. Özet metni 10 yazı karakteri büyüklüğü ile 1,0 satır aralıklı, 200’er kelimeyi geçmeyecek şekilde yazılmalı ve altında “Anahtar Kelimeler” yer almalıdır.
9. Özet bölümünün ardından 1 satır boşluk bırakılarak İngilizce başlık 13 yazı karakteri büyüklüğü ile yazılmalıdır. İngilizce başlıktan sonra 1 satır boşluk bırakılarak “Abstract” bölümüne başlanmalıdır. Abstract metni 10 yazı karakteri büyüklüğü ile 1,0 satır aralıklı, 200’er kelimeyi geçmeyecek şekilde yazılmalı ve altında “Keywords” yer almalıdır.
10. Bölüm başlıkları ve metin, “Times New Roman” yazı karakteri ile 12 büyüklüğünde yazılmalıdır.
11. Bölüm başlıkları, koyu, ilk harfleri büyük harfle ve soldan hizalı olarak, bölümler içindeki alt başlıklar ise koyu yazılmalı, başlıkların hepsi numarasız olmalıdır.
12. Makale metni, sağdan ve soldan hizalı olarak yazılmalı paragrafların ilk satırında 1 cm girinti yapılmalıdır. Paragraf aralarında boşluk bırakılmamalıdır.
13. Metin içindeki literatür açıklamaları soyadı ve tarih verilmek suretiyle (Ertus, 2014), (Yıldız ve Baran 2011), (Erduman ve ark. 2012) şeklinde düzenlenmelidir. Birden fazla kaynak belirtilmek istendiğinde bunlar noktalı virgül ile ayrılmalıdır. İki den fazla yazar olması durumunda birinci yazardan sonra “ark.” kısaltılması yapılmalıdır.
14. Çizelge ve şekiller metin içine yerleştirilmelidir.
15. Çizelge başlıkları çizelgelerin üzerine, şekil başlıkları ise şeklin altına, ve ilk harfleri büyük olarak yazılmalıdır. Çizelge ve şekillerin ve içerikleri, “Times New Roman” yazı karakteri ile 9 veya 10 büyüklüğünde olmalıdır.
16. Metrik birim sistemleri (SI) kullanılmalıdır.
17. Metin içinde anılan bütün literatürler, “Kaynaklar” da yer almalıdır. Literatür listesi alfabetik sırada 12 yazı karakteri büyüklüğünde aşağıdaki gibi düzenlenmelidir.
18. “Kaynaklar” ilk yazarın soyadına göre alfabetik olarak 12 punto büyüklüğünde bir aralık (satır aralığı 1,0) olarak düzenlenmelidir. Kaynaklar listesinde yararlanılan eser aşağıda verilen APA 6 şablonuna göre referans edilmelidir.

### **Kaynaklar yazım kuralları**

#### **1. Kitaptan Kaynak Gösterme**

##### **1.1. Tek yazarlı ya da editörlü kitap**

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde.* Baskı Yeri: Yayınevi.

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). Bölüm başlığı. E. E. (Ed.), *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde* içinde (s. xx-xx). Yayın yeri: Yayın evi.

##### **1.2. İki ya da daha fazla yazarlı ya da editörlü kitap**

İlk Yazarın Soyadı, İlk Yazarın Adının Baş Harfleri. ve İkinci Yazarın Soyadı, İkinci Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde.* Yer: Yayınevi.

İlk Yazarın Soyadı, İlk Yazarın Adının Baş Harfleri., İkinci Yazarın Soyadı, İkinci Yazarın Adının Baş Harfleri. ve Üçüncü Yazarın Soyadı, Üçüncü Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde.* Yer: Yayınevi.

### 1.3. Gözden geçirilmiş ya da genişletilmiş baskılar

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde (Gözden geçirilmiş/genişletilmiş x. baskı).* Baskı Yeri: Yayınevi.

### 1.4. Yazarı belirsiz kitaplar

*Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde.* (Yıl). Yer: Yayınevi.

### 1.5. İki ya da daha fazla ciltten oluşan kitaplar

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde (x. cilt).* Baskı Yeri: Yayınevi.

### 1.6. Çeviri kitaplar

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde.* (Çevirmenin Adının İlk Harfleri. Çevirmenin Soyadı, Çev.) Baskı Yeri: Yayınevi.

### 1.7. Derlenmiş bir kitaptaki yazı

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). Yazının başlığı. *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde (ss. sayfa numara aralığı).* Baskı Yeri: Yayınevi.

### 1.8. Derlemede yer alan bir yazı ya da bölüm

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). Yazının başlığı. Editörün adının/adlarının baş harfi. Editörün soyadı (Ed.), *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde (ss. sayfa numara aralığı).* Baskı Yeri: Yayınevi.

### 1.9. Başvuru kitaplarındaki bölüm ya da yazı

**Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl).** Yazının başlığı. *Kitabın adı italik ve ilk harften sonra (özel adlar dışında) bütünüyle küçük şekilde (ss. sayfa numara aralığı).* Baskı Yeri: Yayınevi.

## 2. Makaleler

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl, varsa ay). Makalenin adı yalnızca ilk kelimenin ilk harfi büyük, geri kalanlar özel isim değilse küçük şekilde. *Derginin Adı İtalik ve Her Kelimenin İlk Harfi Büyük Şekilde, Cilt İtalik Şekilde(Sayı), Sayfa Numara Aralığı. doi: xxxxxx*

## 3. Diğer Kaynaklar

### 3.1. Film

Yönetmenin Soyadı, Yönetmenin Adının Baş Harfleri. (Yönetmen). (Yıl). *Filmin adı italik şekilde.* Prodüksiyon şehri: Prodüksiyon şirketi ismi.

### 3.2. İnternet kaynakları

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yazının yayım tarihi). *Yazının adı italik olarak, yalnızca ilk kelimenin ilk harfi büyük, geri kalanlar özel isim değilse küçük şekilde.* Erişim tarihi: Gün Ay Yıl, yazının linki.

## 4. Yayımlanmamış yüksek lisans/doktora tezleri

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). *Tezin adı italik olarak, yalnızca ilk kelimenin ilk harfi büyük, geri kalanlar özel isim değilse küçük şekilde.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans/Doktora Tezi. Kurumun Adı, Kurumun Yeri.

## 5. Bildiri

Yazarın Soyadı, Yazarın Adının Baş Harfleri. (Yıl). Bildirinin adı, yalnızca ilk kelimenin ilk harfi büyük, geri kalanlar özel isim değilse küçük şekilde. *Bildirinin Yayınlandığı Konferans, Kongra Sempozyumun Adı İtalik Olarak Ve Her Kelimenin İlk Harfi Büyük Şekilde.* Şehir, Ülke.

Basımına karar verilen eserde ekleme ve çıkarma yapılamaz. Bir yazarın aynı sayıda ilk isim olarak bir (1), ilk isim olmadan da bir (1) eseri olmak üzere en fazla iki eseri basılabilir. Yayımlanan eserin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.