



# TABIAT VE İNSAN

NATURE AND MAN



2015  
Uluslararası  
Toprak Yılı

**eren**  
*eren enerji*

Enerjimiz,  
hiç durmadan üreten  
Türkiye için...

# Sağlıklı Gıda için Sağlıklı Toprak



**B**irleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) girişimiyle 2015 yılı Uluslararası Toprak Yılı ilan edildi.

Toprak, yenilenebilir olmayan ve oldukça karmaşık bir yapıya sahip doğal kaynağımızdır. Toprak içindeki mineraller, organik materyaller, bakteriler, mantarlar ve solucanlar gibi canlılarla yaşayan bir sistemdir. Bilim insanları sadece Avrupa'da 10.000'den fazla farklı toprak çeşidi belirlemiştir. Yediğimiz besinlerimizin %95'i toprağın varlığına ve onun sağlıklı bir yapıda olmasına bağlı olarak üretilmektedir.

Yağan yağmur suları topraktan süzülerek temizlenir, minerallerce zenginleşir, yeraltı su kaynaklarımızı ve içme suyu havzalarımızı besler. Sel baskınlarının oluşmasını önler. İşlevlerini tam olarak yerine getirebilen toprağın bir hektarında yaklaşık 3750 ton su tutulabilmektedir.

Hayvanlar ve bitkiler öldükten sonra toprağın sağlıklı işleyen sisteminde yaşayan mantarlar ve bakteriler sayesinde hayata yeniden can verecek maddelere dönüşürler. Bu dönüşüm aynı zamanda yeryüzünü salgın hastalıklardan korur. Toprak solucanları ise organik materyali sindirerek onları besin elementlerine dönüştürür ve toprak yüzeyinin zenginleşmesine fayda sağlarlar. Bazı durumlarda bir hektar toprakta beş tondan fazla yaşayan canlı bulunabilir. Bitki kökleri toprağı gevşeterek oksijenin toprağa nüfus etmesini sağlar ve böylece toprakta önemli ayrıştırma görevine sahip canlıların oksijeni sağlanmış olur. Bitki kökleri aynı zamanda toprağın erozyonla akıp gitmesini engeller. Toprakta bu faaliyetlerin meydana geldiği yaşayan en üretken yer toprak yüzeyidir. Sadece iki santimetrelilik bir toprak yüzeyinin oluşumu için 500 yıldan fazla bir doğal süreç gerekmektedir.

Toprak karbon yutağı olarak iklim değişikliğinde de anahtar role sahiptir. Dünyamızdaki topraklar atmosfere iki kat, canlılardakinden üç kat daha fazla karbonu bünyesinde tutmaktadır. Okyanuslardan sonra en büyük ikinci karbon rezervidir. İnsanların fosil yakıtları tüketerek atmosfere saldı ve iklim değişimlerine sebep olan en önemli gazlardan biri, karbondioksitin %20'si topraklar tarafından yutulur. Toprak bozulması iklim değişimlerine sebep olur, değişen iklimler ise daha fazla toprağın bozulmasına. Araştırmalar, son yıllarda sürdürülebilir olmayan arazi kullanımları ve uygulamalar nedeniyle toprağın da atmosfere karbon salınımına neden olduğunu gösteriyor. Üstelik bu salınım sanayi tesisleri ve ulaşımdan kaynaklanan karbon salınımlarını azaltma çalışmalarını tehdit edecek kadar yüksek oranda bir salınım.

Toprak yaşayan doğal bir ekosistemdir. Bu sistemi korumak için doğru arazi planlaması ve doğru tarım uygulamaları yapmak gerekir. Topraklarımızın gerçek değerinin farkında olmadan üzerini betonla kaplıyoruz, yanlış arazi ve tarım uygulamaları ile heba ediyoruz. Binlerce yılla oluşan bu denli değerli bir kaynağı betonla örtmemek, doğal yapısını bozmamak ve kirlenmek için toprağın önemini bilmek ve sürdürülebilir doğru arazi kullanım planlamaları yapmak zorundayız. Çocuklarımızın ve geleceğimizin bu topraklarda sağlıklı büyümesi ve yetişmesi için topraklarımıza sadece kırsalda değil şehirlerde de sahip çıkmamız gerekiyor.

Uluslararası Toprak Yılı kutlu olsun.

**Serap KANTARLI**  
Genel Başkan Yardımcısı

**Sahibi / Owner**  
TTKD adına Genel Başkan  
Yunus ENSARI

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**  
Serap KANTARLI

**Yayın Kurulu / Editorial Board**  
Dr. Ülkü MERTER  
Ali Rıza KOÇ  
Ebru OLGUN  
Av. Tuncay AKI  
Hakan ÇELİK  
Alev TAŞKIN  
Onur KALE

**Yayın: Yerel**

**Bilim Kurulu / Scientific Board**  
Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK  
Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU  
Prof. Dr. Seyit AYDIN  
Prof. Dr. Yusuf AYVAZ  
Prof. Dr. Murat BARLAS  
Prof. Dr. Banur BOYNUKARA  
Prof. Dr. Sadık ERİK  
Prof. Dr. Ali ERDOĞAN  
Prof. Dr. Sümer GÜLEZ  
Prof. Dr. Adil GÜNER  
Prof. Dr. Emrullah GÜNEY  
Prof. Dr. Saim ÜNVER İKİNCİKARAKAYA  
Prof. Dr. Mustafa KURU  
Prof. Dr. Latif KURT  
Prof. Dr. Ali ÖZPINAR  
Prof. Dr. Kenan PEKER  
Prof. Dr. Levent TURAN  
Prof. Dr. Tanay Sıdkı UYAR  
Prof. Dr. Hakan YARDIMCI  
Prof. Dr. Sedat YERLİ  
Doç. Dr. Tamer ALBAYRAK  
Doç. Dr. Gül GÜNEŞ  
Doç. Dr. Mehmet KARAKAŞ  
Doç. Dr. Nahit PAMUKOĞLU  
Doç. Dr. Güner SÜMER  
Doç. Dr. Hakan SERT  
Doç. Dr. M. Ali TABUR  
Doç. Dr. Atilla YILDIZ  
Yrd. Doç. Dr. Erol KESİCİ  
Yrd. Doç. Dr. A.Selçuk ÖZEN  
Yrd. Doç. Dr. Nazan KUTER  
Yrd. Doç. Dr. Kayhan MENEMENÇİOĞLU  
Yrd. Doç. Dr. Fatih MÜDERRİSOĞLU  
Yrd. Doç. Dr. Lütfi NAZİK  
Öğ. Elem. Uzman Aysu BESLER

**Kapak Fotoğrafı :**  
Sedat DILAVER

**Adres:** 2. Menekşe Sk. 29/4  
Kızılay 06440 ANKARA  
**Tel:** (0.312) 425 19 44 - 419 09 91  
**Fax:** (0.312) 417 95 52  
**E-posta:** ttkder@ttkder.org.tr  
**www.ttkder.org.tr**

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### BAŞYAZI

Serap KANTARLI ..... 1

### HAYVANAT BAHÇELERİ YÖNETMELİĞİNİN

ZOOLOJİK İLKELER AÇISINDAN ANALİZİ..... 3

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Selçuk ÖZEN

**RÜZGÂR ENERJİ SANTRALLERİNİN YABAN HAYATINA ETKİLERİ..... 11**

Prof. Dr. Ali ERDOĞAN

Uzman Biyolog Bekir KABASAKAL

Uzman Biyolog Özgür Can SÖNMEZ

**YABAN HAYATINDA EBOLA ..... 19**

Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

**MANTAR ZEHİRENMELEİ ..... 24**

Doç. Dr. İlgaz AKATA

Doç. Dr. Mehmet KARAKAŞ

**ORNİTOLOJİK ARAŞTIRMALARDA GEOLOCATOR KULLANIMI ..... 33**

Yrd. Doç. Dr. Hakan KARAARDIÇ

Özgür ÖZDEMİR

Doç. Dr. Mehmet Ali TABUR

**İNSAN-TOPRAK İLİŞKİLERİ VE 5 ARALIK DÜNYA TOPRAK GÜNÜ..... 41**

Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ

**HABERLER ..... 48**



# HAYVANAT BAHÇELERİ YÖNETMELİĞİNİN ZOOLOJİK İLKELER AÇISINDAN ANALİZİ

**Yrd. Doç. Dr. Ahmet Selçuk ÖZEN**

*Dumlupınar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi  
Biyoloji Bölümü Evliya Çelebi Kampüsü, KÜTAHYA.*



## ÖZET

Bu çalışmada, 5199 sayılı "Hayvanları Koruma Kanununun" 22. Maddesine dayanılarak hazırlanan "Hayvanat Bahçelerinin Kuruluşu ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkındaki Yönetmelik" zoolojik ilkeler çerçevesinde ele alınarak değerlendirilmiştir. Yapılan incelemede, yönetmeliğin daha çok hayvanların sağlık ve hijyen şartlarını ön planda tuttuğu ve bu konuda sorumluluğu da veteriner hekimlere yüklediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, hayvanların biyolojik verimliliklerini (refahlarını) azami düzeyde sergileyebilmeleri için gerekli olan ve kısa sürede gözlenemeyen büyüme, gelişme, üreme, nesillerini sürdürebilme ve türe özgü davranış motiflerini sergileyebilmelerine dair değerlerin içinin doldurulmadığı kaydedilmiştir. Yönetmelik içinde yer alan toplam 29 maddede içi doldurulamayan fıkra ve bentler ortaya çıkarılmıştır. Sonuçta eksikliklerin daha çok görevlilerin niteliği ile bazı terimler üzerinde yoğunlaştığı kaydedilmiştir. İlgili yönetmeliğin daha geçerli ve güvenilir olması amacıyla eksik bulunan madde, fıkra ve bentlerin içeriği doldurulmuştur. Bu dolguyla da hayvanat bahçelerinde yaşayan hayvanların haklarının savunulmasına bilimsel bir kimlik kazandırılması amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Hayvanat Bahçesi, yönetmelik, analiz

## 1.GİRİŞ

Hayvanlar, antropozik dönemden beri insanlar tarafından evcilleştirilerek tutsak edilmişlerdir. Birçok dönemde de kralların güç ve zenginlik gösterileri için kafeslerde tek tek veya koleksiyonlar halinde menagerie veya arslanhanelerde tutulmuşlardır [1].

Menageriler zaman içerisinde Geleneksel Hayvanat bahçelerine ve sonra da Modern Hayvanat Bahçelerine evrimleşmiştir. Bu evrimleşmenin tepesinde ise Çağdaş hayvanat bahçeleri ve biyoparklar ortaya çıkmıştır [2]. İsimleri sürekli değişse de içerisindeki hayvanların tutsak özellikleri ve haklarının ihlalleri konusundaki tartışmalar hiç değişmemiştir. Bütün hayvanat bahçelerinde hayvanlar tutsak olup farklı düzeylerde insan baskısı altında bulunmaktadır. Ekosistem içerisinde paydaşlarımızdan biri olan hayvanların insan kaynaklı mağduriyetlerinin önüne hala geçilebilmiş değildir. Ancak bir nebze de olsa 15 Ekim 1978'de Paris'te yayımlanan "Evrensel Hayvan Hakları Beyannamesi" ile hak ihlallerinin hızı kesilmeye çalışılmıştır.

Türkiye'de Evrensel Hayvan Hakları Bildirisinden yaklaşık 25 sene sonra 26 Mayıs 2004 tarihinde, 5199 sayılı "Hayvanları Koruma Kanunu" çıkartılmıştır. Bu kanun vasıtasıyla süs, evcil, sokak, yabani, tutsak veya özgür olan bütün hayvanlara insan müdahalesi en aza indirgenmek istenmiştir. Ancak hak ihlallerinin sürekli artması ve hayvanat bahçesi gibi kuruluşlarda da olumsuz durumların tespit edilmesi, başta hayvan severleri sızlandırmaya sebep olmuştur [3]. Bu sızlanmaları haklı gören karar verici organlar, 11 Ağustos 2007'de hayvanat bahçeleri ile ilgili yönetmeliği çıkarma gereği duymuşlardır. Türkiye'de bu yönetmeliğin hakkıyla uygulanıp uygulanmadığı konusundaki tartışmalar devam etmektedir [3,4]. Diğer bir tartışma konusu da yönetmeliğin içeriğindeki eksikliklerle ilgilidir [5]. Kanun ve yönetmelikleri uygulamak kadar içeriklerinin de iyi doldurulmasına dikkat etmek gerekmektedir. Bütün yönetmelikler ihtiyaçtan doğar ve kanunlara dayanır. Ancak, caydırıcılığı olmayan bir yönetmelik de kağıt üzerinde ve tozlu raflarda kaybolmaya mahkumdur.

Bu çalışmanın esas amacı, 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanununun 22. Maddesine dayanılarak hazırlanan ve 11 Ağustos 2007'de, 26610 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Hayvanat Bahçelerinin Kuruluşu ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğin" zoolojik ilkeler çerçevesinde analizini yaparak var olan boşlukları ortaya çıkarmak ve bunların





doldurulmasını sağlamaktır. Bu çalışmanın diğer bir amacı da hayvanat bahçelerindeki hayvanların hak ihlalleri ile ilgili tartışmaları duygusal zeminden uzaklaştırarak bilimsel bir platforma kaydırmaktır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, ilgili yönetmelikte bulunan 29 maddede, sırayla incelenmiş ve zoolojinin ekoloji, üreme biyolojisi, etoloji ve zoocoğrafya gibi alt dallarındaki ilkeler göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu bağlamda, zoolojik açıdan önemli görülen madde, fıkra ve bentlerdeki eksiklikler tespit edilmiştir. Bununla birlikte hayvanat bahçelerinin ruhsat işlemleri ve formaliteleri ile ilgili maddeler değerlendirilmede ihmal edilmiştir.

## 3. BULGULAR

**Madde 1 - (1) " ... hayvanların doğal yaşam ortamındaki yaşam koşullarının, hayvanat bahçelerinde azami düzeyde sağlanması için teknik, sağlık, refah ve hijyen şartlarının..."**

Yukarıdaki fıkrada yer alan refah teriminin içeriğinin yönetmelikte doldurulmadığı tespit edilmiştir. Refah (gönenç) teriminin içeriğinde, hayvanın türüne has olan davranışları sergilemesi, büyümesi, gelişmesi, üremesi, ömür uzunluğuna erişmesi ve neslini sürdürebilmesi gibi zoolojik ölçütlerin yer alması gerekmektedir. Bu ölçütlerin bütününe "biyolojik verimlilik" de denilmektedir. Sağlık ve hijyen koşullarının iyi olması gereklidir ama hayvanların biyolojik verimliliğinin (refahın) sağlanması için yeterli değildir.



**Fotoğraf:** Faruk Yalçın Darıca Hayvanat Bahçesi ve Botanik Parkı



**Madde 4 - (1), a) "Açık alan: Hayvanların gezinme ve diğer ihtiyaçlarını karşılamak için çıkarıldıkları, çevredeki insan, hayvan ve diğer unsurlardan zarar görmesini ve bu unsurlara zarar vermesini önleyecek tel ve benzeri malzemeyle sınırlanmış alanı,"**

Yukarıdaki bendin içeriği, Madde 12 - (1), g) fıkrasında kısmen doldurulsa da şu doyurucu bilgiler göz önünde bulundurulmalıdır. Bir hayvan türünün ihtiyaçları sadece gezinmek, besin ve su aramaktan ibaret değildir. Yuva yapımı için gerekli doğal malzeme, rekabet veya kavga anında kaçıp gizlenebileceği in (yuva), çiftleşebileceği bir veya birkaç eş (poligamide), sosyal davranış motiflerini sergileyebileceği araç ve gereçler ve türdeş arkadaş bireyin bulunması gibi zoolojik değerlerin de sağlanması gerekmektedir. Açık alan ifadesinde, hayvan refahının vazgeçilmez unsurlarından olan bu ihtiyaçların temin edilmesi de yönetmelikte yerini bulması gerekmektedir. Ayrıca açık alanın rakamsal ölçülerinin kime ve neye göre tespit edilmesi gerektiğinin altı çizilmelidir. Açık alan ifadesi doğal hayattaki territorium (yurt) ile benzerlik göstermektedir. Bu sebeple en azından kuş ve memeli türleri için minimum açık alan ölçü değerlerinin tespit edilerek yönetmelikte yerini bulması gerekmektedir. Bu amaçla yaban hayvanı uzmanı akademisyenlerin bilgisine başvurulmalı ve somut bilgiler elde edilmelidir.

**Madde 4- (1), d) "Denetim elemanı: Bakanlık merkez taşra teşkilatı ve / veya mahallin en büyük mülki amirince 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanununda belirtilen denetimleri yapmak üzere görevlendirilen, konusunda uzman en az dört yıllık üniversite mezunu personeli,"**

Konusunda uzman ifadesine açıklık getirilmelidir. Konu, tutsak halde olan hayvanlar ve onların ortamları olunca uzman (denetim elemanı) kişinin de veteriner, biyolog veya zooteknist olması gerektiği göz ardı edilmemelidir. Uzman teriminin de içi doldurulmalıdır. Dört yıllık bir üniversite mezununun uzman olarak nitelendirilmesi doğru değildir. Uzman kişi, dört yıllık lisans öğrenimini tamamladıktan sonra en az yüksek lisans diplomasına sahip olan kişidir. Doktorasını yapmış, bu konuda bilimsel araştırma ve

yayın faaliyetine devam eden kişi ise konusunda tam uzman olan bir kişidir. Bu çerçevede yukarıdaki d) bendinde ifade edilen, " konusunda uzman" kişinin uzmanlık vasıfları somut olarak nedir? sorusunun cevabı mutlaka verilebilmelidir.

**Madde 4 - (1), h) "Hayvan bakıcısı: Hayvanların yem, su, tımar gibi çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak üzere çalışan kişi,"**

Yukarıdaki bentten hayvan bakıcısının vasıfsız bir eleman olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Hayvanat bahçeleri küresel ölçekte hayvan türlerinin korunmasına katkı sağlayan hücresele kuruluşlardır. Bu sebeple hayvan bakıcısının en az 2 yıllık veteriner teknikeri, biyolog veya zooteknist olması gerekmektedir.

**Madde 4 - (1), k) "Kapalı alan: Hayvanların barındırılmaları amacıyla biyolojik özellikleri göz önünde bulundurularak usulüne uygun olarak yapılmış, açık alanla bağlantılı olan, etrafı ve üzeri kapatılmış alanı,"**

Açık alanda önerildiği gibi kapalı alan içerisinde de en azından kuş ve memeli türleri için gerekli ölçütler birey başına hesaplanmalıdır. Örneğin 2 ayı (*Ursus arctos*) için yapılan kapalı bir alanda 10 ayı barındırılmamalıdır. Kapalı alan ölçülerinin belirlenmesinde, türün " bireysel yaşam aralığı" göz önünde bulundurulmalıdır. Bu aralık, her hayvan türüne özgü bir aralık olup birey bu alana üreme dönemi hariç eş ve yavrularının yaklaşmasına dahi izin vermemektedir. Bu sebeple kapalı alan tanımındaki usulüne uygun ifadesinin içeriği doldurulmalıdır. Bu amaçla yaban hayvanı uzmanı olan akademisyenlerden bilgi paylaşımları yapılmalıdır. Ayrıca, kapalı alan içerisindeki zeminin mutlaka toprak yapıda olmasına dikkat edilmelidir. Hayvanların tünel ya da delik açarak kaçmalarını engellemek amacıyla da barınma yerinin çevresi, toprak yüzeyinden en az 50 cm derinlikteki beton bloklarla çevrelenmelidir.

**Madde 4 - (1), m) "Komisyon: Hayvanat bahçesinin bulunduğu mahaldeki il müdürlüğü (il çevre ve orman müdürlüğü), doğa koruma ve milli parklar şube müdürü ve il müdürlüğünden bir eleman ile tarım il müdürlüğünden bir veteriner hekim olmak üzere üç kişilik ekibi,"**







**Fotoğraf:** Faruk Yalçın Darıca Hayvanat Bahçesi ve Botanik Parkı

Şube müdürleri genelde orman mühendisi, şube müdürlüğü elemanlarının niteliği ise belirtilmemiş ve veteriner ise hayvanların sağlık durumları ile ilgili uzmandır. Söz konusu olan yine tutsak hayvanlar ve onların mekanlarıdır. Bu bağlamda, hayvanat bahçelerinin kuruluş amaçları da göz önüne alındığında hayvanların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini (ekoloji), davranış motiflerini (etoloji), cins, tür ve alttür tespitlerini (taksonomi), büyüme ve gelişme seyirlerini (biyoloji), populasyon özelliklerini (demekoloji) tahsil etmiş bir görevlinin de komisyonda yer alması gerekmektedir. Bu görevlinin yaban hayvanları konusunda en azından yüksek lisans yapmış, uzman bir biyolog olması gerekmektedir.

#### **Madde 4 -(1), r) " Sorumlu yönetici: ..."**

İfadesinde, sorumlu yöneticinin vasfı belirtilmemiştir. Bunun veteriner, biyolog veya zooteknist olması gerekmektedir

#### **Madde 5 -(1), a) "...Bu grup (A grubu) hayvanat bahçeleri sorumlu yönetici ile en az bir veteriner hekim istihdam etmek zorundadır."**

Veteriner hekimin yanı sıra yüksek lisansını yaban hayvanları konusunda tamamlamış uzman bir biyologun da istihdamı sağlanmalıdır. Uzman biyolog olmaksızın hayvanat bahçelerinin yönetim konseyinin yeterli derecede performans sergilemesi düşünüle-



mez. Hayvan refahında önemli ölçütlerden birisi de hayvan ekolojisidir. Bu bilim dalı veteriner fakültelerinin ders programlarında mevcut değildir. Bununla birlikte hayvan taksonomisi ve sistematiği de hayvanat bahçeleri için vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Yine, bu iki bilim dalı da veteriner fakültelerinin ders programlarında yer almamaktadır. Zoolojik ilkeler açısından bu alt bilim dallarını içeren bir bilim lisansının programından mezun olmuş bir kişinin A grubu hayvanat bahçelerinde görevlendirilmesi önemlidir. Bu öneri, Madde 10 – (1), b); Madde 11 – (1), k) ve Madde 11 – (1), s) bendlerinin içeriği ile de uyum sağlamaktadır. Aynı öneri, Madde 5-(1), b) bendi için de geçerlidir. Bir hayvanat bahçesi ve akvaryumda en az bir biyolog istihdam edilmelidir. Bu talep Ek-5 formunun doldurulması ile de uyum göstermektedir.

**Madde 5 – (2)“Hayvanat bahçeleri içerisinde çocuk hayvanat bahçesi bulundurulabilir.”**

Çocuk hayvanat bahçesinin statüsünün ne olduğu tespit edilerek yönetmelikte yer alması gerekmektedir. Bu tipteki bir bahçenin içeriğindeki parametreler nelerdir? Bir de gençler ve ihtiyarlar için hayvanat bahçesi gibi farklı istekler ortaya çıkabilir. Çocuklar, bütün hayvan türlerine karşı ilgi duyar ve merak duygularını gidermeye çalışırlar. Çocuk hayvanat bahçesinde bulundurulacak hayvan türleri eğer evcil hayvanlar ise bunlar zaten her statüdeki hayvanat bahçelerinde bulunmaktadır. Çocuk, genç veya ihtiyar hayvanat bahçelerinin tesis edilmesi, hayvanların refah düzeylerine de daha ağır yükler getirmesi bakımından önem taşımaktadır.

**Madde 6 - (1), “Hayvanat bahçeleri gürültü, hava ve su kirliliğine maruz olmayan, insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyebilecek endüstriyel kuruluşlar ile her türlü gayri sıhhi müesseselerden uzak, fen, sağlık ve afet şartları bakımından imar ile ilgili ilgili mevzuata uygun alanlarda kurulur.”**

İfadesine ilave olarak, hayvanat bahçesinde bulundurulacak türler listesine bakılarak her türün tercih ettiği ekosistem tipleri (dağ, orman, step, çöl ve mağara ekosistemi) işaretlenmelidir. Hangi ekosistem tipinin frekansı yüksek ise hayvanat bahçesi de o tip ekosisteme tesis edilmelidir. Örneğin; aslan,

çita, zürafa, sırtlan ve fil step ekosistemini, dağ keçisi, ayı, kızıl geyik ve alageyik ise orman-dağ ekosistemini habitat olarak tercih etmektedir. Bu zoolojik ilkeyi göz önünde tutarak tesis edilen bir hayvanat bahçesindeki hayvanların refah düzeyleri daha yüksek olacaktır. Bu gerçek, yönetmelik içerisinde yer almalıdır. Hayvanat bahçesi kurulmadan önce yeri ile ilgili olarak üniversitedeki uzman akademisyenlerin görüşü alınmalıdır.

**Madde 11 – (1), k) “Nesli tehlike altında olan hayvanlarının sayılarının artırılması amacıyla gerekli çalışmalar veteriner hekim kontrolünde yapılır.”**

Nesli tehlike altında olan hayvanların birey sayılarının artırılması ile ilgili bilimsel bilgiler, populasyon dinamiği (demekoloji) içerisinde verilmektedir. Bu alt bilim, veteriner fakültelerinin ders programı içinde mevcut değildir. Bu sebeple “veteriner hekim ile birlikte uzman biyolog kontrolünde yapılmalıdır.”, ifadesi yönetmelikte yer almalıdır. Örneğin, birey sayısı 20'nin altına düşen bir türe ait bireyler topluluğunun (populasyonun) nesli tehlikeden kurtulamaz. Bu bilimsel ilke, demekolojinin ilkelerinden biridir. Bu sebeple burada ifade edilen öneri, Madde 11 – (1), s) bendiyle de uyumludur.

**Madde 11 – (1), s) “Hayvanat bahçesinde türlerin korunmasına ilişkin araştırmaların yapılması ya da yapılmasının teşvik edilmesi sağlanır.”**

Bu sorumluluğun yerine getirilmesi, küresel ölçekte yer alan bütün hayvanat bahçesi ve akvaryumlarda olduğu gibi AZA, EAZA, WAZA ve ALPZA gibi hayvanat bahçesi birliklerinin de en önemli amaçlarından biridir. Bu bende (s) işlerlik kazandırılması gerekmektedir. Çünkü konuyla ilgili olarak Türkiye’de yapılmış herhangi bir bilimsel çalışmanın varlığı tespit edilememiştir.

**Madde 12 – (1),d) “Hayvan türleri etolojik özellikleri dikkate alınarak tek tek ya da bir arada tutulur.”**

Aynı türden hayvanların tek tek bulundurulmaları, refah (biyolojik verimlilikleri) düzeylerinin sağlanması bakımından uygun değildir. Ancak tıbbi ve psikolojik





desteğe ihtiyaç duyan bireyler ile anne ve yavrular, diğer bireylerden belli dönemlerde ayrı tutulabilirler. Tek halde tutulan bireyler, tıpkı insanlarda olduğu gibi psikolojik travmalar yaşamakta, doğuştan getirdiği ve sonradan edindiği davranış motiflerini ise sergileyememektedir.

**Madde 12 – (1), h) “Kafesler, hayvanların birbirleriyle besin zincirlerindeki konumları...”**

Kafesler teriminden, demir parmaklı, dar ve hayvanların tutsak edildiği seyyar veya sabit mekanlar anlaşılıyorsa bu terim kaldırılmalıdır. Çünkü kafes tutsaklık ile eşdeğer bir terimdir. Bu sebeple hayvanat bahçeleri kafesli görüntülerden uzak bir duruş sergilemelidirler.

**Madde 12 – (1), ı) “Hayvanların, kendi konularında tecrübeli ve eğitilmiş kişiler tarafından beslenmeleri sağlanmalıdır.”**

Beslenme konusunda en iyi hizmet verebilecek olan kişi, zooteknisttir. Öğrenim ve eğitim amaçları hayvan bakımı ve beslenmesi olan zooteknistlere hayvanat bahçelerinde görev verilmeli, hatta zorunlu tutulmalıdır.

**Madde 26 – (1) “Hayvanat bahçesi sahipleri, hayvanat bahçelerini, doğal yaşam ortamına en uygun şekilde tanzim etmekle ve ettirmekle yükümlüdürler...”**

Yer belirlemede ekolog, etolog ve zoocoğrafya bilimi ile ilgili çalışmalarına devam eden akademisyenler görevlendirilmeli ve bunların tanzim ettiği raporlar göz önünde bulundurulmalıdır. Bu madde ve fıkranın benzer ifadeler içeren Madde 6 - (1) ile birleştirilmesi gerekmektedir.

**Madde 26 – (1) “...Hayvanat bahçelerinde kötü şartlarda barındırılan hayvanlar için hayvanat bahçesi sahipleri 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanununun 28. Maddesinin 1. Fıkrasının (n) bendi gereğince idari para cezasına çarptırılırlar.”**

Hayvanların para cezası karşılığında eziyet çekmelerine devam etmemeleri için üç aylık dönemde yapılan kontroller sonucunda, 2 kez para cezası alan bir kuruluşun 3.dönemde kapatılması sağlanmalıdır.

Böylece, para cezası öderim, hayvanlar eziyet çekerse çeker ne yapalım, yeter ki tesisim kapanmasını düşüncesinin önüne geçilmiş olur.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Hayvanat bahçeleri, geleneksel özelliklerinden kurtularak Çağdaş hayvanat bahçeleri ve biyoparklara dönüşüm sürecini yaşamaktadır. Bu dönüşümü tamamlayabilenler ise karşımıza biyolojik kompleksler biçiminde çıkmaktadır. Bu kompleksler bünyesinde, biyoloji ile ilgili tüm kuruluşlar, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, akvaryumlar ve doğa tarihi müzeleri birbirleri ile etkileşim içindedirler [1]. Sadece hayvanların değil mikroorganizma, bitki ve insanların da bir arada bulunduğu bir gösterim oluşturmaktadır. Bununla birlikte ziyaretçilerine biyoloji ile ilgili deneme, öğrenme ve regreatif imkanlar sunmaktadır. Ayrıca bilimsel araştırmalar için potansiyel oluşturmaktadırlar. Türkiye’de, henüz böyle bir biyolojik kompleks oluşturulmuş değildir. Türkiye’deki hayvanat bahçeleri birkaç istisna dışında ömrünü 1976 yılında tamamlayan Modern hayvanat bahçeleri özelliğindedirler. Daha çağdaş bir nitelik kazanmaları için ilgili resmi mevzuatların bilimsel kriterler çerçevesince yenilenmeleri ve küresel ölçekteki paydaşları ile entegre olup hedeflerine erişmeleri gerekmektedir.

Hayvanat bahçeleri ve akvaryumların esas amacı; nesli tehlike altındaki türleri korumak, populasyon yapılarının devamını sürdürebilmek ve gerektiğinde de onları habitatlarına bırakmaktır. Bununla birlikte eğitim, araştırma, eğlenme ve regreasyon gibi esas görevlerinin yanı sıra hayvan sevgisini oluşturma, doğayı ve öğelerini insana hatırlatma gibi yan görevleri de bulunmaktadır. Hayvanat bahçelerinin tesis edilmesinin belki de en önemli olan, ancak açıklanamayan amacı, hayvanlara vermiş olduğumuz zararı faydaya dönüştürme çabasıdır. Ekosistemdeki yakın ilişki kurduğumuz hayvanların, hayvanat bahçelerinde refahlarını sürdürebilmeleri için zoolojik ilkelerden filtre edilen aşağıdaki öneriler göz önünde bulundurulmalı ve mevzuatlarda yerini almalıdır.

- Hayvanat bahçeleri ve akvaryumlarda sorumluluk sadece veteriner hekimlere değil biyolog, ekolog, etolog ve zooteknistlere de verilmelidir.



- Bu kuruluşların mimari tasarımlarından önce coğrafik, iklimik ve ekolojik tasarımlarına dikkat edilmelidir. Bu tasarımda insan değil, önce hayvanlar düşünülmelidir. Ayrıca mimari tasarım, diğer tasarımlara uyum sağlamalıdır.
- Bu kuruluşlardaki kapalı ve açık alanların her hayvan türü için azami ölçütleri tespit edilmeli ve zeminin toprak yapısı korunmalıdır.
- Türlerin korunmasına katkı sağlamak için bilimsel araştırmalara öncelik verilmeli ve konuyla ilgili oluşturulan stratejiler üniversiteler ile paylaşılmalıdır.
- Belli bir dönem içerisinde (10 yıl) küresel ölçekte yer alan WAZA, EAZA, AZA ve EARAZA gibi birliklere üye olmayanlar kapatılmalıdır.
- Her hayvanat bahçesi ve akvaryumun, konusunda uzman olan en az iki akademik danışmanı olmalı ve yönetmelikte yer almalıdır.
- Eğlence ihmal edilmeli, eğitim, öğretim ve araştırma amacı öne çıkarılmalıdır.
- Üretme amacı, koruma amacının önüne geçmelidir.
- Her türden demir parmaklı, zemini beton olan kafes tasarımlar terk edilmelidir.
- Ruhsatsız kuruluşlar hemen kapatılmalıdır.
- Yönetmelikteki tesis kurma, izin ve ruhsat alma gibi formaliteler sadeleştirilmelidir.

Günümüzde küçülen dünyada, yaşam paydaşlarımızdan biri olan hayvanlar üzerindeki insan baskısı giderek artmaktadır. Artan baskının şiddeti ise maalesef insanın biyolojik verimliliğinde (refahında) zarar olarak görülmekte ve bu negatif durumu da pek çok insan fark edememektedir. Zararı telafi etmek için belki de bu tip kuruluşları tesis ederek kendimize bir teselli verme psikolojisi içerisine girmektediriz. Bu psikolojik haliyle bile insanın, ekosistemdeki paydaşlarının refahı için çabalar sarf etmesi çok önemlidir. Çünkü paydaşlar kaybolduğunda payın değerinin de

düşeceğini, bu düşüşün de insan için anlamlı olacağını unutmamalıyız. Bu durumun gelecek kuşaklar için de önemi bulunmaktadır. Hayvanların nerede olursa olsun tıpkı insanlar gibi doğuştan kazanmış oldukları haklarının engellenmemesi biz insanların en önemli etik görevlerinden birisidir.

## KAYNAKLAR

[1] GÜNERGUN, F., 2006. Türkiye’de Hayvanat Bahçeleri Tarihine Giriş, I. Ulusal Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Sempozyumu Bildirileri, Prof. Dr. Ferruh Dinçer’in 70. Yaşı Anısına, Editör Abdullah Özen,185-218.

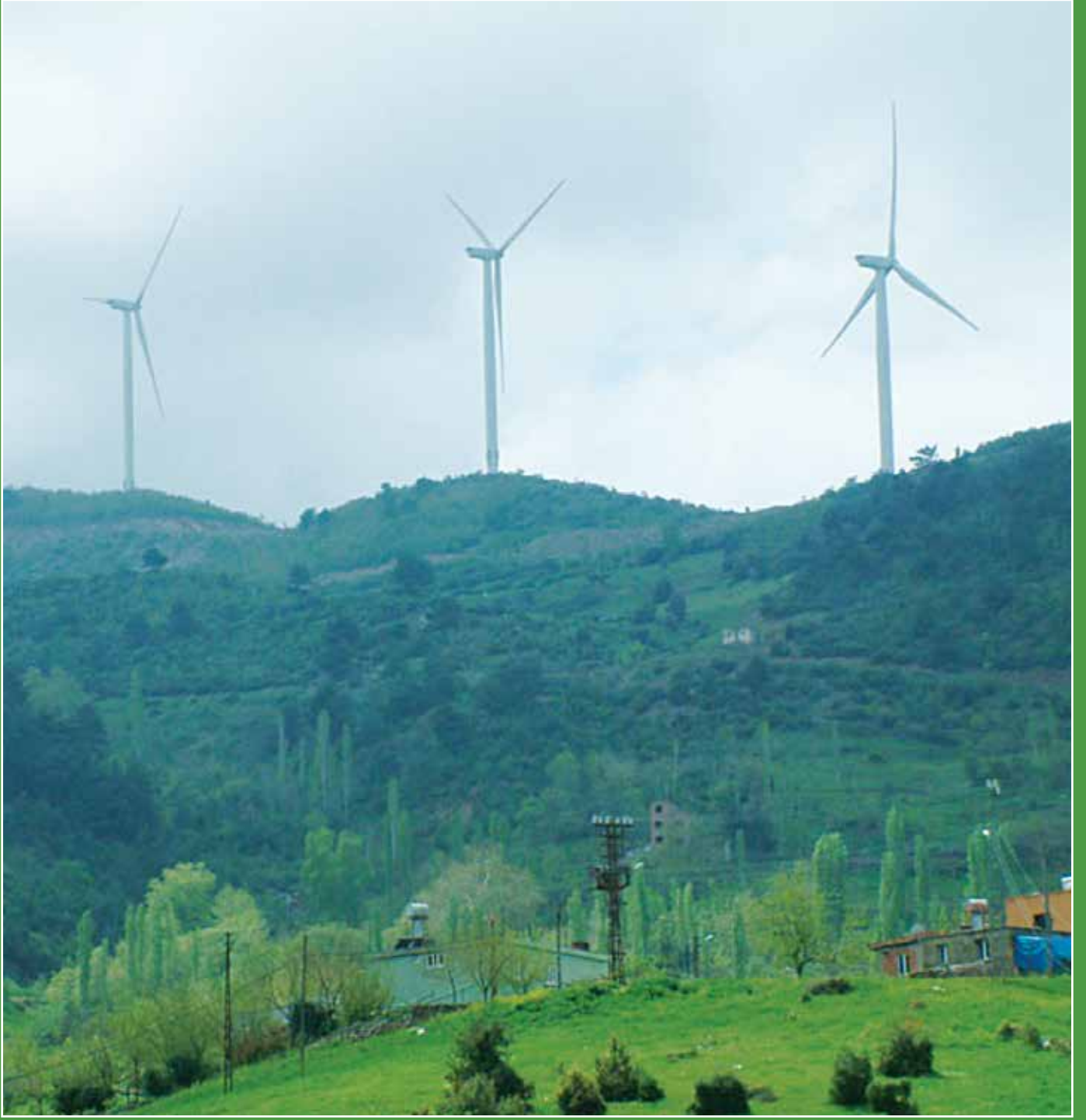
[2] ÖZSÜLE, Z., 2003. Hayvanat Bahçelerinin Evrimi ve Doğa Bilimleri Tarihindeki Rolü.1.Ulusal Doğa Tarihi Kongresi, Kırsal Çevre ve Ormanlık Sorunları Araştırma Derneği

[3] <http://www.haytap.org/indeks.php/20100107238/hayvanat-bahceleri/konya-hayvanat-bahcesi-nde-caresiz-hayvanlar-icin-haytap-tan-basvuru>

[4] <http://veganblogg.wordpress.com/2011/12/05/hayvanat-bahceleri-acinasi-hapishaneler/>

[5] [http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/turkiye/Ulkemizdeki\\_hayvanat\\_bahceleri.html](http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/turkiye/Ulkemizdeki_hayvanat_bahceleri.html)





# RÜZGÂR ENERJİ SANTRALLERİNİN YABAN HAYATINA ETKİLERİ IMPACTS OF WINDFARMS ON WILDLIFE

**Prof. Dr. Ali ERDOĞAN**

Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü,  
Ekoloji ABD, ANTALYA

**Bekir KABASAKAL**

Uzman Biyolog

**Özgür Can SÖNMEZ**

Uzman Biyolog





## ÖZET

Rüzgâr Enerjisi, çevreye kirlenici ve kalıcı madde salınmaması gibi özellikleri ile son dönemlerde yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemi her geçen gün artmaktadır.

Rüzgâr Enerji Santralleri (RES)'lerin insan yapımı olan her yapı gibi doğaya ve özellikle kuşlara olumsuz etkileri söz konusudur. Kuşlara potansiyel etkileri yaşam alanı kaybı ve azalması, çarpma etkisi, rahatsız olma ve yer değiştirme ile bariyer etkisi olarak sıralanabilir. Bu olumsuzlukların yanında RES sahalarının korunaklı alan olması (güvenlik görevlilerinin olması ve etrafının tellerle çevrili olması gibi) nedeniyle bazı hayvan türleri için sığınak görevi görebilmektedir. Özellikle av baskısı altında olan geyik, tilki ve keklik gibi hayvanlar kaçarak bu sahalara sığındıkları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, inşaat esnasında yapılan çalışmalar sonucu habitatın değişmesi ve kayalık alanların oluşması, bu habitatları tercih eden kuyrukkakanlar, kaya sıvacısı, kaya serçesi, taş kızılı gibi ötücü kuş türleri için yeni yuvalanma alanları olarak tercih edilebilenleri görülmüştür. Bu bağlamda bakıldığında RES sahaları doğayı ve canlıları olumsuz etkiliyor olsa da yukarıda bahsedilen durumlar bakımından da olumlu etkileri etkilerinin de olabileceği söylenebilir. Ancak her durumda RES kurulacak alan özellikle yırtıcı kuş türlerinin üreme alanları ve yakınlarında olmamalıdır. Bununla birlikte kurulacak RES'in bölgedeki kuşlara etkisi için "İnşaat öncesi ve sonrası dönemde başta ornitolojik izleme (monitoring) programı" uygulanmalıdır. Buna göre inşaat öncesinde bölgenin kuş faunası ve hassas türler ile alandaki ya da çevresindeki olası geçiş rotaları belirlenmelidir. İnşaat bitimini takiben 6 aylık dönemler şeklinde 2 yıl boyunca izleme çalışmaları yürütülmelidir.

Anahtar sözcükler: Rüzgâr enerjisi, insan doğa çatışması, etki değerlendirme, izleme, çarpışma, bariyer etkisi

## ABSTRACT

In recent years, with its lack of pollutant emissions wind energy has come forward from among other renewable energy sources. As all man-made objects, wind farms have impacts on nature too. Among these impacts, the ones affecting birds are loss of habitat, displacement due to disturbance, barrier effect and death by collision. Despite the negative impacts, wind farms might also become a shelter for certain species since the wind farm ranges are protected by private security contractors and/or fences and alike. Animals facing danger of being hunted by indigenous people, such as deer, fox and chukar use these ranges as shelters against the pressure. Moreover, constructions change indigenous habitats creating new ones (especially rocky fields and open lands) allowing species like wheatear, rock nuthatch, rock sparrow and rock thrush to domicile in the range. In this content, wind farms have positive impacts on surrounding environments as well as negative ones. Despite the possible pros of these energy facilities constructions should be avoided from siting near raptors' nesting-breeding sites at all costs. Besides, avoiding ecological hotspots, BACI (Before and After Construction Impact) control procedures should be implemented. These procedures should involve 2 year monitoring processes divided into 6 months periods yielding the results determining ornithofauna, target species and possible flight corridors in the surrounding environment.

Key words: Wind farms, Wildlife-human conflict, impact assesment, monitoring, collision, barrier effect

## GİRİŞ

Rüzgâr Enerji Santralleri (RES) aracılığıyla enerji üretimi sırasında çevreye kirlenici ve kalıcı madde salınmaması ile yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde öne çıkmaktadır. Ancak insan yapımı olan her şey gibi RES'ler de inşaat esnasında ve sonrasında doğaya ve canlılara zarar verme potansiyeli yüksektir. Kuşlar, özellikle süzülerek uçan kuşlar RES'lerden olumsuz etkilenme riski en yüksek olan canlı grubu olarak öne çıkmaktadır. RES'lerin orta ve uzun vadeli etkilerinin ortaya çıkmaya başladığını ve bu etkilerin

de birçok çalıştırıcının ilgisini çektiği belirtilmektedir (Pearce-Higgins vd 2012). Bu etkilerin dikkate alınması gerekliliğini ortaya koyan 4 tane temel faktör; habitat kaybı, rahatsızlık, bariyer etkisi ve çarpışma olarak sıralanmıştır (Sönmez ve Erdoğan 2013).

### Habitat Kaybı

RES sahası kurulmasının ardından türbinler önemli habitatları bazen enine, bazen boyuna olarak sahayı





bölebilmektedir. Bazen de küme şeklinden habitatın büyük bir bölümü yok edilmektedir. İnşaat aşamasında yapılan alan temizliklerinde kuşların üreme-beslenme alanları zarar görebilmekte (Drewitt ve Langston 2006), bölgedeki hayvan türlerinin bölgeden kaçınmaya başlaması ve yakın çevredeki alternatif habitatlarda rekabetin artması da görülen diğer bir sonuçtur (Desholm 2009).

### Rahatsızlık

İnşaat sırasında veya sonrasında kuş türleri, beslenme ve üreme alanlarını değiştirebilir, rahatsızlık nedeniyle başka habitatlara kayabilirler; dolayısıyla çevredeki diğer birey ve gruplarla rekabete girebilirler (Garvin vd 2011, Madders ve Whitfield 2006). Söz konusu fenomen, inşaat faaliyetlerinden veya türbinlerin gürültü, titreşim ve silüetleri ile etraflarındaki trafikten kaynaklanabilmektedir (Drewitt ve Langston 2006). Ancak, RES'lerin işletim sırasında alandaki populasyonlar üzerine sürekli düşürücü bir etkisi olduğuna dair pek az sonuç vardır; dolayısıyla rahatsızlık konusunda inşaat aşaması işletim aşamasına göre daha etkili olduğu sonucu doğmaktadır (Pearce-Higgins vd 2012). İnşaat sırasında azalan populasyonların inşaat sonrasındaki 3-4 senelik dönemde de yükselebildiği görülmüş; dolayısıyla RES işletmesinin kendisinin aksine inşaat aşamasının daha büyük rahatsızlık verdiği de saptanmıştır (Pearce-Higgins vd 2012).

### Bariyer Etkisi

Bu fenomen; bir RES'in, bölgedeki kuşların göç yollarını veya kullandıkları günlük uçuş rotalarının üzerinde ciddi bir engel oluşturduğu zaman meydana gelmektedir (Telleria 2009). Bu durumun meydana gelişinde genellikle kuşlar, RES'e fazla yaklaşımadan etraflarından dolaşmayı veya üzerinden uçmayı tercih ederler (Plonczkier ve Simms 2012). Her iki şekilde de kuş türleri daha fazla enerji harcayacak veya göç süreleri ve yolları uzayacaktır (Masden vd 2010).

Türlerin türbinleri gördüklerinde yaptıkları kaçınma manevralarında da farklılıklar gözlenmektedir; kimisi birkaç kilometre öteden yön değiştirirken, diğerleri

yakın mesafeden yönlerini değiştirmektedir. Bu çeşitlilik, türün bireylerinin uçuş stratejilerine bağlıdır (Drewitt ve Langston 2006, Larsen ve Guillemette 2007)

### Çarpışma

Bu fenomen, RES'lerin etkileri arasında en ünlüsü olmakla beraber, esasında, en az gerçekleşen etkidir (Drewitt ve Langston 2006, Jana ve Pogacnik 2008). Genel olarak birçok RES, güçlü rüzgârların bulunduğu göç rotalarının yakınlarına veya üzerine inşa edildiğinden genel kanı göç eden kuşların çok sayıda çarpma yaşayacağı ve büyük sayılarda ölümlerin yaşanacağı yönündedir. Farklı türler içinde türbinlerle çarpışmaya yönelik farklı yatkınlık seviyeleri mevcut olduğu da saptanmıştır; zira süzülerek uçan kuşlar ile kıyı kuşlarının diğer kuş türlerine göre daha fazla yatkınlıkları mevcuttur (Jana ve Pogacnik 2008).

Kuşların türbinlerle çarpışma olasılığını etkileyen diğer faktörler ise topografya, sahadaki hava akımları ile termaller ve sahanın rakımı gibi abiyotik faktörlerdir (Farfan vd 2009). Abiyotik faktörlerin yanında türlerin nişleri de oldukça önemli bir etkidir. Türün beslenme-üreme alışkanlıkları ve kullandığı alanların nitelikleri de RES'lerin kuruldukları yere göre çarpışma olasılıklarını etkilemektedir (Farfan vd 2009).

## RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİNİN YABAN HAYATINA OLUMLU ETKİLERİ OLABİLİR Mİ?

İnşaat esnasında, türbin tabanları için kazı çalışmaları yapılmaktadır. Bu nedenle zeminden çok miktarda toprak ve kaya kaybı meydana gelmektedir. Ancak bu işlemler sebebiyle de alanların zemin formasyonu değişerek kayalık çatlaklı alanlar oluşmaktadır (Şekil 1). Oluşan bu kayalık bölgelere kuyrukkakanlar (*Oenanthe sp.*), kaya sıvacısı (*Sitta neumayer*), kaya serçesi (*Petronia petronia*), taş kızılı (*Monticola saxatilis*) gibi ötücü kuş türleri yuva yeri olarak seçebilmektedir (Şekil 2-4). Özellikle inşaat öncesi dönemlerde alanda gözlenmemiş tazkızılı ve kaya serçeleri bu kayalık habitatlar oluşuktan sonra alanda görülme-



ye başlamıştır (Erdoğan vd. 2012, Erdoğan vd. 2013 a,b). Bununla birlikte, RES sahaları korunaklı bölgeler olduğu için yukarıda bahsedilen ötücü kuşlar ile keklik (*Alectoris chukar*) ve kukumav (*Athene noctua*) gibi kuş türleri ile kızıl geyik (*Cervus elaphus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*), yıldı atları gibi türlerin sığınak olarak kullandığı gözlenmiştir (Şekil 5-6). Saha içerisinde güvenlik görevlileri olması ve sahanın çevresi tellerle çevrilmesi nedeniyle bu hayvanlar için av baskısı azalmakta ve avcılardan kaçarak RES sahalarına sığındıkları gözlenmiştir (Erdoğan vd. 2013 a,b,c,d; Erdoğan vd. 2014 a,b).

Hollanda açıklarına inşaa edilen denizel OWEZ RES sahasında benzer bir durum gözlenmiştir. İnşaa edildiği günden bu yana yeni bir habitat gibi kullanılarak bentik organizmalarda çeşitliliğin artmasına sebep olmuştur; müteakiben bazı balık, memeli ve kuş türlerinin bölgeyi kullanım oranları da artmıştır. Bölgedeki balıkçı teknelerinin ve gemi taşımacılığının RES kaynaklı olarak azalması da bunda rol oynamıştır (Lindeboom vd. 2011). Bazı kuş ve balık türleri söz konusu RES sahasını bir sığınma alanı olarak görmüşlerdir. Bununla birlikte, kıyıda avlanan sümsük kuşları alanı terk ederken, karabatak ve martıların sayıları artmıştır. Türbin bölgesine sığınan balık türleri bu türler için av olmaya başlamıştır (Lindeboom vd. 2011).

Bu bağlamda bakıldığında RES sahaları doğayı ve canlıları olumsuz etkiliyor olsa da yukarıda bahsedilen durumlar bakımından da olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için RES kurulacak alan özellikle yırtıcı kuş türlerinin üreme alanları ve yakınlarında olmamalıdır. Türbinler arasında yeterli mesafede boşluklar bırakılması, türbin kanatlarının uçları kırmızı renge boyanması ve türbin rotorlarının üstüne fasıllı yanan kırmızı renkli ışıklandırma yapılması türbinlerin fark edebilmesini kolaylaştıracaktır. Bununla birlikte kurulacak RES'in bölgedeki kuşlara etkisi için "İnşaat öncesi ve sonrası dönemde başta ornitolojik izleme (monitoring) programı" uygulanmalıdır. Buna göre inşaat öncesinde bölgenin kuş faunası ve hassas türler ile alandaki ya da çevresindeki olası geçiş rotaları belirlenmelidir. İnşaat bitimini takiben 6 aylık dönemler şeklinde 2 yıl boyunca izleme çalışmaları yürütülmelidir (Sönmez vd. 2013, Kabasakal vd. 2014).

## KAYNAKLAR

DESHOLM M. 2009. Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms. *Journal of Environmental Management* 90: 2672-2679.

DREWITT A.L., LANGSTON R.H.W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.

ERDOĞAN, A. SERT, T. KAÇAR, M. S. ÖZDEMİR, Ö. SÖNMEZ, Ö. C., KABASAKAL, B.. 2014. MUT Windfarm Porject Ornithological Survey Report For Spring Migrations (2014). ASTEC. 107 p

ERDOĞAN, A., ASLAN, A., SERT, H., KABASAKAL, B., KAÇAR, M. S. 2012. Dinar Rüzgâr Enerji Santrali Ornitolojik İzleme (monitoring) Raporu-1 (İlkbahar Göç Dönemi), ASTEC (Antalya Sanayi Teknolojileri Yazılım Ar-Ge Danışmanlık Çevre ve Enerji Sanayi ve Ticaret) A.Ş. – Antalya.

ERDOĞAN, A., ASLAN, A., SERT, H., KABASAKAL, B., KAÇAR, M. S., CANBAZ, Y. 2013. Dinar Rüzgâr Enerji Santrali Ornitolojik İzleme (monitoring) Raporu-3 (İlkbahar Göç Dönemi), ASTEC (Antalya Sanayi Teknolojileri Yazılım Ar-Ge Danışmanlık Çevre ve Enerji Sanayi ve Ticaret) A.Ş. – Antalya.

ERDOĞAN, A., ASLAN, A., SERT, H., KABASAKAL, B., KAÇAR, M. S., CANBAZ, Y. 2013. Dinar Rüzgâr Enerji Santrali Ornitolojik İzleme (monitoring) Raporu-2 (Sonbahar Göç Dönemi), ASTEC (Antalya Sanayi Teknolojileri Yazılım Ar-Ge Danışmanlık Çevre ve Enerji Sanayi ve Ticaret) A.Ş. – Antalya.

ERDOĞAN, A., ASLAN, A., SERT, H., KABASAKAL, B., KAÇAR, M. S., CANBAZ, Y. 2013. Geycek RES Ornitolojik İzleme (monitoring) Raporu-3 (İlkbahar Yaz Göç Dönemi), ASTEC (Antalya Sanayi Teknolojileri Yazılım Ar-Ge Danışmanlık Çevre ve Enerji Sanayi ve Ticaret) A.Ş. , Antalya.

ERDOĞAN, A., DENİZ, G., SERT, H., KAÇAR, S., KABASAKAL, B., SÖNMEZ, Ö., C. 2013. Burgaz Rüzgar Enerjisi Santrali Ornitolojik-Ekolojik Değerlendirme Raporu ASTEC (Antalya Sanayi Teknolojileri Yazılım Ar-Ge Danışmanlık Çevre ve Enerji Sanayi ve Ticaret) A.Ş. , Antalya.







FARFAN M.A., VARGAS J.M., DUARTE J., REAL R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodiversity and Conservation 18: 3743-3758.

GARVIN J.C., JENNELLE C.S., DRAKE D., GRODSKY S.M. 2011. Response of raptors to a windfarm. Journal of Applied Ecology 48: 199-209.

JANA S., POGACNIK M. 2008. THE IMPACTS OF WIND FARMS ON ANIMAL SPECIES. Acta Veterinaria-Beograd 58: 615-632.

KABASAKAL, B., ERDOĞAN, A., SÖNMEZ, C. Ö. 2014. Rüzgar Enerji Santralleri ve Kuşlar: Olumsuzluklar ve Öneriler. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Özet kitabı. 1080 s.

LARSEN J.K., GUILLEMETTE M. 2007. Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. Journal of Applied Ecology 44: 516-522.

LINDEBOOM H.J., vd. 2011. Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. Environmental Research Letters 6.

MADDERS M., WHITFIELD D.P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. Ibis 148: 43-56.

MASDEN E.A., FOX A.D., FURNESS R.W., BULLMAN R., HAYDON D.T. 2010. Cumulative impact assessments and bird/wind farm interactions: Developing a conceptual framework. Environmental Impact Assessment Review 30: 1-7.

PEARCE-HIGGINS J.W., STEPHEN L., DOUSE A., LANGSTON R.H.W. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology 49: 386-394.

PLONCZKIER P., SIMMS I.C. 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. Journal of Applied Ecology 49: 1187-1194.

SÖNMEZ Ö.C., ERDOĞAN A. 2013. Effects of Wind Farms on Avian Species and Mitigation Measures. Pages 50-55. IRENEC 2013, 3rd International 100% Renewable Energy Conference. Turkan Saylan Conference Center, Istanbul: Çağrı Ajans Basın Yayım.

SÖNMEZ, C. Ö., ERDOĞAN, A., KABASAKAL, B. 2013. Impacts of Wind Farms on Birds. 7<sup>th</sup> International Symposium on Ecology and Environmental Problems. Abstract book, p. 63.

TELLERIA J.L. 2009. Potential impacts of wind farms on migratory birds crossing Spain. Bird Conservation International 19: 131-136.



Şekil 1. Türbin inşaatları esnasında oluşan kayalık alanlar



**Şekil 2.** Türbin tabanı için yapılan kazı çalışmalarından sonucunda oluşan kayalık alan ve daha önce alanda gözlenmeyen fakat oluşan bu kayalık alanlarda ürediği tespit edilen kaya serçesi (*Petronia petronia*)



**Şekil 3.** RES sahaları içerisinde, türbin inşaatlarının tamamlanmasından sonra yaygın olarak gözlenen kuş türlerinden Kınalı Keklik (*Alectoris chukar*)



**Şekil 4.** RES sahaları içerisinde, daha önce gözlenmemiş olmasına karşın türbin inşaatları devam ederken ve sonrasında türbin kenarlarında gözlenen türlerden Taş Kızılları (*Monticola saxatilis*)



**Şekil 5.** RES sahası içerisinde ve türbin yanında gözlenmiş Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*)



**Şekil 6.** RES sahası içerisinde, inşaat öncesi çalışmalarda görülmeyen fakat türbinler kurulduktan sonra görülmeye başlamış olan, muhtemelen avcılardan kaçan Kızıl Geyikler (*Cervus elaphus*)



# YABAN HAYATINDA EBOLA

## EBOLA IN THE WILDLIFE

**Prof.Dr. İrfan ALBAYRAK**

*Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü  
71450, Yahşihan, KIRIKKALE*



## ÖZET

Bu araştırma dünyayı tehdit eden ebola hastalığının rezervuarı olarak bakılan üç meyve yarasasının bazı özelliklerine dayanmaktadır. Bu türler *Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti* ve *Myonycteris torquata* olup Orta Afrika'da yaşamaktadır. Yarasaların insanlar tarafından avlanarak besin olarak alınmasının bu hastalığın yayılmasında önemli olduğu sanılmaktadır. Araştırmalar, bozulan ekosistemlerin insana bazı ölümcül hastalıkların bulaşma riskini arttırdığına işaret etmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Ebola, meyve yarasaları, *hypsignathus monstrosus*, *epomops franqueti*, *myonycteris torquata*

## GİRİŞ

Yaban hayatı bilinmeyen hastalık ajanlarıyla doludur. Dünyada zaman zaman ölümcül hastalıkların insanları telef ettiği ve popülasyonları çökerttiği görülmüştür. Bu hastalıklardan biri "Kara Ölüm" olarak da bilinen vebadır. Bu hastalığa *Enterobacteriaceae* ailesine mensup Gram-negatif bir bakteri türü olan *Yersinia pestis* (*Pasteurella pestis*) sebep olmaktadır. Hastalık fare ve sincap gibi kemiricilerdeki bitle bulaşırken insandan insana pire vasıta olmaktadır. Antik Çağlar'dan itibaren bilinen veba Orta Çağ'da 1347-1353 yılları arasında, Avrupa nüfusunun üçte birinin kaybına sebep olmuştur. Günümüzde, bu hastalığa Asya ve Afrika kıtalarının bazı bölgelerinde halen rastlanmaktadır (Anonim 1, Anonim 2).

Son zamanlarda dünyada korkusu yaşanan benzer ölümcül hastalıklardan biri de Eboladır. Bu hastalığa Mononegavirales ordosuna mensup Filoviridae familyası mensubu *Ebolavirus* sebep olmaktadır. Hastalık maymun ve meyve yarasalarıyla bulaşmaktadır.

Ölümcül ebola virüsü ilk olarak 1976 yılında Sudan'da ortaya çıkmıştır. Hastalığın kesin kaynağı bilinmese de, virüsün canlı veya ölü vücut sıvıları ya da enfekte olmuş insan ve hayvan dokuları ile temas yoluyla yayıldığı ifade edilmiştir. Ebola birçok insan, orangutan ve şempanze ölümlerine sebep olmuştur (Anonim 3).

Böylece Ekvatoryal Afrika'da Orta-Batı ülkeleri potansiyel virüs barındıran ülkeler olarak ön plana çıkmaktadır (Leroy ve ark., 2005; Kuhn ve ark., 2008; Olival ve ark., 2013).

## ABSTRACT

This research is based on some properties of tree fruit bats being regarded as the reservoir of Ebola disease that threatens all over the world. These species are *Hypsignathus monstrosus*, *Epomops franqueti* and *Myonycteris torquata* and live in Central Africa. Having taken as food by human, hunting of bats are thought to be important in the spread of the disease. Studies indicated that the impaired ecosystems increase the risk of transmission of some fatal diseases to the man.

**Key Words:** Ebola, Fruit Bats, *hypsignathus monstrosus*, *epomops franqueti*, *myonycteris torquata*

Memeliler sınıfının Chiroptera takımının Megachiroptera alttakımı mensubu Pteropodidae familyası üyesi üç tür ebola virüsünden sorumlu tutulmaktadır. Bunlar *Hypsignathus monstrosus* (Çekiçbaşı Yarasa veya Büyük Dudaklı Yarasa), *Epomops franqueti* (Franquet'in Apoletli Yarasası) ve *Myonycteris torquata* (Küçük Renkli Meyve Yarasası) olup Ekvatoryal Orta-Batı Afrika ülkelerinde yayılış göstermektedir. Bu üç yarasa türü eti için avlanmaktadır. Bunun ebola virüsünün yayılışına fırsat verdiği düşüncesi yaygın bir kanaat haline gelmiştir.

***Hypsignathus monstrosus* H.Allen, 1861** (Çekiçbaşı Yarasa)

**1861. *Hypsignathus monstrosus* H. Allen, Proc. Nat. Sci. Phil., 157.**

**Tip yeri: Gabon, Batı Africa**

### Genel özellikleri

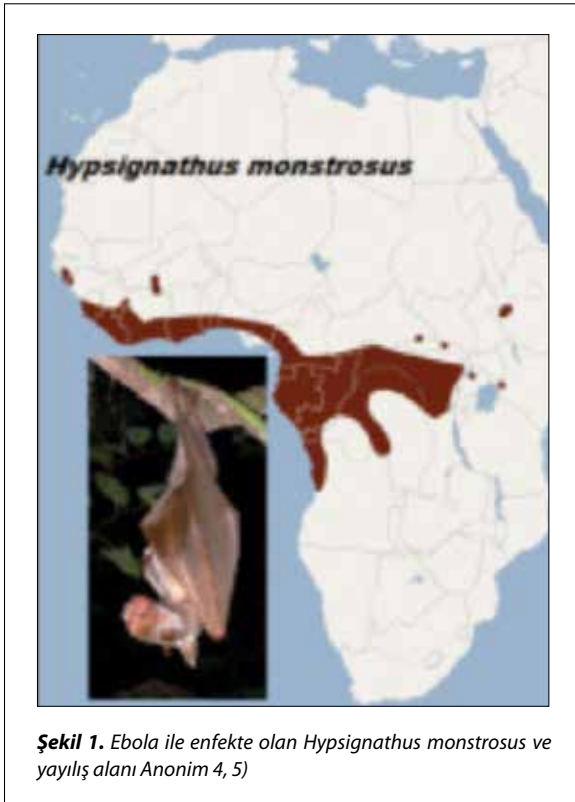
*Hypsignathus monstrosus* Afrika'da büyüklüğü ile ayırtedilebilen bir türdür. Erginlerde önkol uzunluğu 193-304 mm. Kuyruk yoktur. Bu tür eşeyssel dimorfizm gösterir ve erkekte kanat açıklığı 907 mm'dir. Genişlemiş rostrum ve larinkse sahip erkeklerin beden büyüklüğü dişilerin hemen hemen iki katı kadardır (Nowak, 1983). Diş formülü; i 2/2, c 1/1, p 2/3, m 1/2 = 28 (Anderson, 1912). Dişide kromozom sayısı 2n=36, FN=68'dir (Haiduk ve ark., 1980). Bu türde Y kromozomu bulunamamıştır ve XO şeklinde gösterilmektedir (Bogart ve ark., 1977).





### Yayılışı

Monotipik olan bu tür Batı ve Orta Afrika'da Gine, Angola, Etiyopya ve Kenya arasında bulunan Benin, Burkina Faso, Kamerun, Orta Afrika Cumhuriyeti, Kongo, Fildişi Sahili, Gine, Ekvatoryal Gine, Gabon, Gana, Gine-Bissau, Kenya, Liberya, Nijerya, Sierra Leone, Güney Sudan, Togo ve Uganda'da yayılış gösterir (Şekil 1).



Şekil 1. Ebola ile enfekte olan *Hysignathus monstrosus* ve yayılış alanı (Anonim 4, 5)

### *Epomops franqueti* Tomes, 1860 (Franquet'in Apoletli Yarçasası)

1860. *Epomops franqueti*, Tomes, Proc. Zool. Soc. Lond., 54.

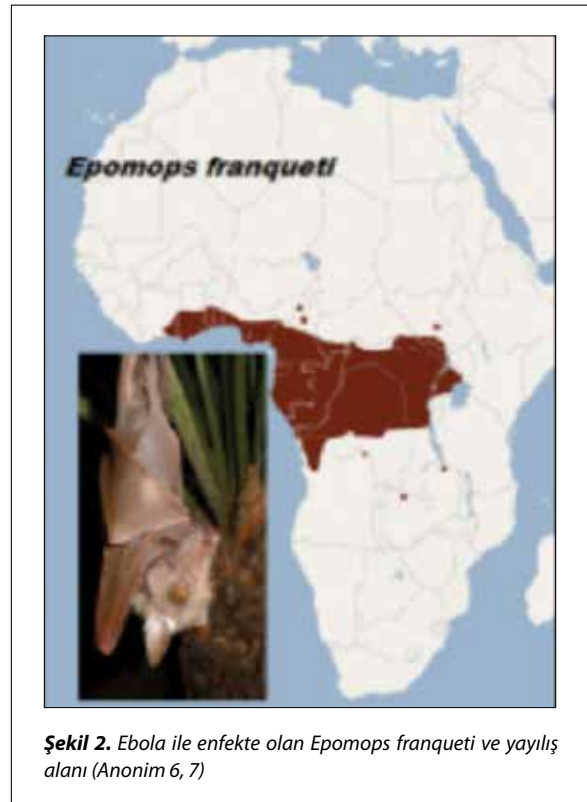
Tip yeri: Gabon

### Genel Özellikleri

Cinsin üyelerine ait ortak özellik olarak baş-beden uzunluğu 135-180 mm, önkol uzunluğu 74-102 mm, ağırlık erkekte 59-160 gr, dişi ise 56-115 gramdır (Nowak 1993).

### Yayılışı

Bu tür Orta Afrika'da altsahra ormanı ile ekvatoral tropik bölgeye kadar yayılış gösterir (Şekil 2). Tropik ve subtropik kuru ormanlar subtropik veya tropik nemli alçak ormanları, subtropik veya tropik mangrove ormanları, subtropik veya tropical bataklıklar ve kuru savanada uyum gösteren bu tür Fildişi sahilinden Güney Sudan ve güneyde Angola ve Zambiya kadar Benin, Kamerun, Orta Afrika Cumhuriyeti, Kongo Cumhuriyeti, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Gana, Nijerya, Ruanda, Güney Sudan, Tanzanya, Togo, Uganda ve Zambiya'da yayılış gösterir.



Şekil 2. Ebola ile enfekte olan *Epomops franqueti* ve yayılış alanı (Anonim 6, 7)

### *Myonycteris torquata* Dobson, 1878 (Küçük Renkli Meyve Yarçasası)

1878. *Myonycteris torquata*, Dobson, Cat. Chiroptera Brit. Mus., 71, 76.

Tip yeri: Kuzey Angola

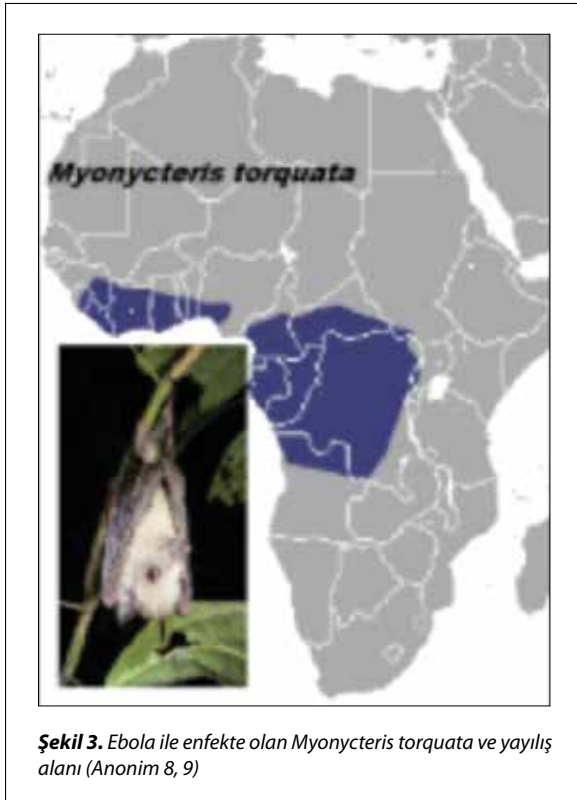
### Genel Özellikleri

Cinsin üyelerine ait ortak özellik olarak baş-beden uzunluğu 85-165 mm, önkol uzunluğu 55-70 mm, kuyruk uzunluğu 4-13 mm, ağırlık 27-54 gramdır (Nowak, 1993).



## Yayılışı

Türün doğal habitatı subtropikal veya tropikal nemli alçak ormanlar ve nemli savana bölgeleridir. Bu tür Orta Afrika'da Angola, Kamerun, Orta Afrika Cumhuriyeti, Kongo Cumhuriyeti, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Fildişi Sahili, Ekvatoryal Gine, Gabon, Gana, Gine, Liberya, Nijerya, Ruanda, Sierra Leone, Sudan, Togo ve Uganda'da yayılış göstermektedir (Şekil 3).



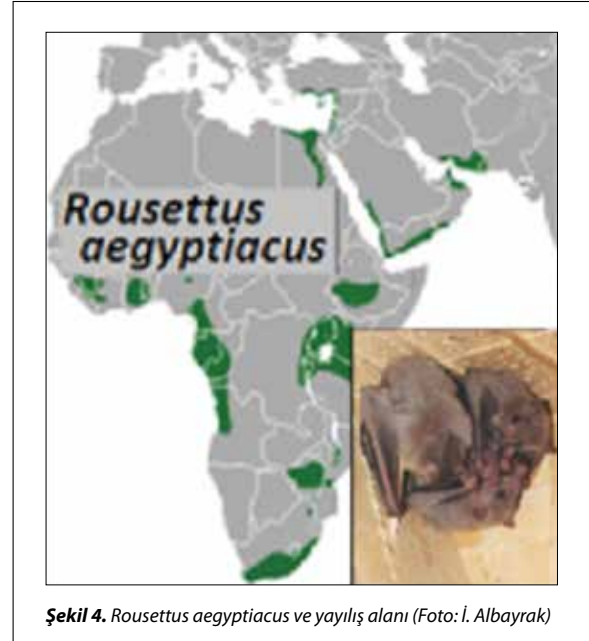
Şekil 3. Ebola ile enfekte olan *Myonycteris torquata* ve yayılış alanı (Anonim 8, 9)

## SONUÇ

Afrika'da bu üç yarasa bir av hayvanı gibi avlanır ve piliç gibi kızartılarak yenir. Bu gelenek muhtemelen ebola virüsünün yayılmasında da etkili olmaktadır. Bu üç yarasa türü aynı bölgede yayılış gösterir. Bu da bu üç yarasa türünün hedef alınmasına sebep olmaktadır.

Türkiye'de bu yarasaların ait olduğu familyaya mensup sadece Mısır meyve yarasası, *Rousettus aegyptiacus* türü yaşamaktadır. Ülkemizde bu türün yayılış alanı Hatay'dan Muğla'ya kadar Akdeniz şeridi boyunca uzanmaktadır (Albayrak, 2013) (Şekil 4). Mısır

meyve yarasasının yayılış alanı içinde Suriye, İsrail, Lübnan, Mısır, Belucistan, İran, Eritre, Gana, Angola, Güney Afrika Cumhuriyeti yer almaktadır (Harrison ve Bates, 1991).



Şekil 4. *Rousettus aegyptiacus* ve yayılış alanı (Foto: İ. Albayrak)

Ebola virüsünün sadece meyve yarasaları ile ilişkisi olsa da Mısır meyve yarasasının rezervuar olduğu ile ilgili bir kayıt yoktur. Ancak yok edilen habitatları yüzünden bu yarasanın da besin zincirinden koparılması ile ciddi hastalıkların insana bulaşması kaçınılmaz olabilir. Bunun için meyve yarasasının doğal hayattaki döngüsünün devam edebilmesi için onları barınakları ile birlikte korumak gerekir. İnsandan insana geçiş yapan ebola virüsü Afrika dışında Amerika, Avrupa ve Asya'da ortaya çıkmış ve bilimsel araştırmalar bu ülkelerde öncelikli konulardan biri haline gelmiştir. Ülkemizde bugüne kadar bir ebola vakası yaşanmamıştır.

## KAYNAKLAR

ALBAYRAK, 2013. Türkiye'deki Meyve Yarasası (*Rousettus aegyptiacus*)'nın diyeti. Tabiat ve İnsan, Ankara, 47:4-8.

ANDERSEN, K., 1912. Catalogue of the Chiroptera in the British Museum. I. Megachiroptera. British Museum of Natural History, London, 1:1-854







ANONİM 1. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Yersina\\_pes-tis](http://tr.wikipedia.org/wiki/Yersina_pes-tis) (Erişim Tarihi: 5.1.2015)

ANONİM 2. [http://en.wikipedia.org/wiki/Yersina\\_pes-tis](http://en.wikipedia.org/wiki/Yersina_pes-tis) (Erişim Tarihi: 5.1.2015)

ANONİM 3. <http://www.wcs.org/conservation-chal-lenges/wildlife-health/disease-investigations/ ebo-la.aspx> (Erişim Tarihi: 15.1.2015)

ANONİM 4. <http://en.wikipedia.org/wiki/ham-mer-headed-bat> (Erişim Tarihi: 5.1.2015)

ANONİM 5. <http://fladdermus.net/fladdermusfakta/ evolution.htm> (Erişim Tarihi: 6.1.2015)

ANONİM 6. [http://www.inaturalist.org/taxa/40804\\_ Epomops\\_franquet](http://www.inaturalist.org/taxa/40804_ Epomops_franquet) (Erişim Tarihi: 15.10.2014)

ANONİM 7. [http://commons.wikimedia.org/wiki/File: distribution\\_of\\_Epomops\\_franqueti.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File: distribution_of_Epomops_franqueti.png) (Erişim Tarihi: 15.10.2014)

ANONİM 8. [http://www.inaturalist.org/taxa/183167/ Myonycteris\\_torquata](http://www.inaturalist.org/taxa/183167/ Myonycteris_torquata) (Erişim Tarihi: 15.10.2014)

ANONİM 9. [http://en.wikipedia.org/wiki/Little\\_colla-red-fruit-bat](http://en.wikipedia.org/wiki/Little_colla-red-fruit-bat) (Erişim Tarihi: 5.1.2015)

BOGART, M.H., KUMAMOTO, A.T., BENIRSCHKE, K., 1977. The karyotypes of two species of bats (*Pteropus poliocephalus* and *Hypsignathus monstrosus*) Chromosome Information Service, 23:6-7.

HAİDUK, M.W., ROBBİNS, L.W., ROBBİNS R.L., SCHLİT-TER, D.A., 1980. Karyotypic studies of seven species of African megachiropterans (Mammalia: Pteropodi- dae). Annals of Carnegie Museum, 49:181-191.

HARRİSON, D.L., BATES, P.J.J., 1991. The Mammals of Arabia. Harrison Zoological Museum Publication, Second edition, England, 1-354.

KUHN, J., CALISHER, C.H., 2008. Filoviruses: A Compendium of 40 Years of Epidemiological, Clinical, and Laboratory Studies. Springer, 160.

LANGEVIN, P., BARCLAY, R.M.R., 1990. *Hypsignathus monstrosus*. Mammalian Species, The American Society of Mammalogists, (357): 1-4.

LEROY, E.M., KUMULUNGUİ, B., POURRUT, X., ROUQU-

ET, P., HASSANİN, A., YABA, P., DÉLICAT, A., PAWESKA, J. T., GONZALEZ, J.P., SWANEPOEL, R., 2005. Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. Nature, 438: 575-576.

NOWAK, R.M., 1993. Walker's Mammals of the World. Sixth Edition, 1:278-281.

OLIVAL, K.J., ISLAM, A., YU, M., ANTHONY, S.J., EPS-TEIN, J.H., KHAN, S.A., KHAN, S.U., CRAMERİ, G., WANG, L.F., LIPKIN, W.I., LUBY, S.P., DASZAK, P., 2013. Filovirus Infection in Fruit Bats (*Rousettus les-chenaultii*), Bangladesh. Emerg. Infec. Dis., 19(2):270-273.



# MANTAR ZEHİRLENMELERİ

## MUSHROOM POISONINGS

**Doç. Dr. Ilgaz AKATA**

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, ANKARA

**Doç. Dr. Mehmet KARAKAŞ**

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, ANKARA



## ÖZET

Mantarlar doğada yaygın olarak bulunurlar. Bazı toksik mantar türlerinin tüketilmesi ciddi zehirlenmeye neden olabilir. Mantarlar çoğunlukla iyi seyirli ve gastrointestinal bulguların ön planda olduğu zehirlenme tablosuna neden olurlar. Mantarların türüne bağlı farklı klinik sonuçlara neden olan bu zehirlenmelerde, amatoksin grubu mantarlar yüksek ölüm oranına sahip olmaları nedeniyle önem taşırlar. Mantar türleri ve ortaya çıkan klinik sorunların bilinmesi uygun tedavi planının oluşturulmasına olumlu katkı sağlar.

**Anahtar kelimeler:** Mantar zehirlenmesi, misetismus, karaciğer yetmezliği, amatoksin.

## ABSTRACT

Mushrooms are commonly found in the nature. Ingestion of some kind of toxic mushrooms may cause serious toxicity. Mushrooms poisoning are mostly characterized by mild gastrointestinal findings and good clinical course. In this poisoning, different clinical results may be seen according to the type of ingested mushrooms. Ingestion of wild mushrooms that contain amatoxin is especially important because of the high mortality. Determination of the type of toxic mushrooms and prediction of clinical outcome may serve positive contribution to planning of therapy.

**Key words:** Mushroom poisoning, mycetismus, liver failure, amatoxin.

Mantarlar, ökaryotik, klorofilsiz, spor üreten, hif olarak bilinen ve hücre duvarıyla kuşatılmış ipliksi somatik bir yapıya sahip, hücre duvarı kompleks karbonhidratlar (kitin ve gluklan) bulunan ve absorpsiyonla beslenen heterotrof canlılar olup ayrı bir alem olarak sınıflandırılırlar (Tamer ve ark., 2008).

Doğada geniş bir dağılıma sahip bu canlılar çeşitli organik maddeleri karbon ve enerji kaynağı olarak kullanabilirler. Salgıladıkları hücre dışı enzimler sayesinde organik maddelerin yıkımını sağlar ve ekosistemdeki enerji döngülerinin genel düzenleyicisi olarak görev yaparlar. Kullandıkları besin canlı organizmanın bir parçası ise parazit, ölü organizmanın kısımları ise saprofit mantarlar olarak isimlendirilirler. Saprofit mantarlar ölü organik maddelerin ayrışmasına neden olurken, parazit mantarlar özellikle bitki ve hayvan gibi üzerinde ya da içinde yaşadıkları canlılara zarar vererek ekonomik kayıplara neden olurlar. Mikorizal mantarlar ise otsu ve odunsu bitkilerin özellikle fosfat, nitrat gibi mineral madde ve su ihtiyacını karşılamalarına yardımcı olurlar. Bazı mantarlar ise mantarlar ise algler veya cyano-bakterilerle ortak bir yaşam içine girerek liken adı verilen yaşam formlarını meydana getirirler (Akata, 2013).

Mantarlar, insanlık tarihinde oldukça önemli bir yere sahiptirler. Maya mantarları ve mayalanmış hamurun keşfinden sonra üretilmeye başlayan ekmek,

insanoğlunun beslenmesinde önemli bir yere sahip olmuştur. Maya mantarları ayrıca Bira ve Şarap gibi çeşitli alkollü içkilerin üretiminde kullanılır. Kamembert, rokfor ve gorgonzola gibi çeşitli peynir tiplerin hazırlanmasında, sitrik asit gibi organik asitlerin endüstriyel üretilmesinde ve penisilin gibi pek çok antibiyotik maddenin üretiminde küf mantarları önemli rol oynarlar (Akata, 2013).

Günümüze kadar Dünya'da 100.000 civarında tanımlanmış mantar türü olmasına rağmen toplam tür sayısının 750 bin-1.5 milyon arasında olduğu tahmin edilmektedir (Hawksworth 1991, Hawksworth ve ark.. 1995).

Mantarlar alemi günümüzde *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota* ve *Basidiomycota* olmak üzere dört bölüm altında incelenir. Ancak mantarları kabaca mikromantarlar ve makromantarlar olarak ayırmakta mümkündür. "Mikromantar" Terimi mantarlar alemi içinde yer alan dört bölüme ait (küfler, mayalar, bitki, sucul mantarlar, hayvan ve insanlarda hastalık yapan mantarlar vb.) mikroskopik üyeleri için kullanılmakta ve yeryüzünde dağılım gösteren mantarlar türlerinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadırlar.

Makromantarlar ise mantarlar aleminin *Ascomycota* ve *Basidiomycota* bölümlerine içerisinde yer alan



ve mikroskop yardımı olmaksızın çıplak gözle ayırt edilebilen makroskopik mantarlardır. Günümüze kadar Dünya genelinde 22 bin civarında makromantar mantar türü tanımlanmış ancak tür sayısının yaklaşık 53 bin-110 bin olduğu tahmin edilmektedir Avrupa kıtasında ise 15 binden makromantar türü olduğu bilinmektedir. Bu sayı ülkemizde 2200 civarındadır (Akata, 2013).

Makrofunguslar yenen, yenmeyen ve zehirli olmak üzere kabaca üçe ayrılır. Yenen makromantarlar hal-kin doğadan topladıkları ve lezzet bakımından tercih ettikleri mantarlardır. Gıda ihtiyacının artmasıyla mantarların kültürel olarak üretimi gündeme gelmiştir. Lif içeriği yüksek olan makromantarın, bazı yararlı elementler (demir, çinko potasyum, fosfor vb.) ve B grubu vitaminler açısından iyi bir kaynaktır. Kültür mantarı (*Agaricus bisporus*)'nın 100 gramında yaklaşık 3.5 gram protein, 4.5 gram karbonhidrat bulunur. Yağ ve karbonhidrat oranı düşük olduğu için özellikle diyet için oldukça idealdir (Akata, 2010).

Yenmez özellikteki makromantarlar zehirli etki göstermez ancak bu türler sert yapısı, kokusu ve tadı nedeniyle yenmezler. Zehirli makromantarlar ise tüketildikleri zaman hafif veya ciddi sağlık sorunlarına hatta ölüme neden olabilirler. Zehirli olduğu belirlenen mantarlar zehir etkisi gösteren bazı bileşikler (amanitin, gyromitrin, ibotenik asit, muscarin, musimol, orellanin, phalloidin vb.) içerirler. Günümüze kadar Türkiye'de tespit edilmiş 100 civarında zehirli mantar türü bulunmakta ancak bunlardan yaklaşık 10 tanesi ölümcül zehirli etki gösteren mantarlar arasındadır (Akata, 2013; Mat, 2000).

## MANTAR ZEHİRLENMESİ

Bazı makrofungusların içerdiği zehirli bileşiklerin neden olduğu hastalık belirtilerine mantarzehirlenmesi denir. Belirtilerin şiddeti tüketilen mantarın miktarına, türüne, mantarı tüketen kişinin özelliklerine (yaş, kilo vb.) göre değişim gösterebilir. Mantar tüketildikten sonra ilk belirtilerin görülmesine kadar geçen süreye latent dönem adı verilir. Mantar zehirlenmeleri bu dönemin kısa veya uzun oluşuna göre iki büyük bölüme ayrılır (Tamer vd, 2008; Mat, 2000; Mısırlıoğlu, 2009).

## 1. Erken Belirti Gösteren Mantar Zehirlenmeleri

Mantar tüketildikten 1-4 saat gibi kısa bir süre içinde zehirlenme belirtileri ortaya çıkar. Bu tip zehirlenmelerde ölüm oranı düşüktür. Bu bölümde altı sendrom sınıflandırılmıştır.

### Coprinus Sendromu

*Coprinopsis atramentaria*'nın neden olduğu zehirlenme tipidir (şekil 1). Zehirlenme belirtileri sadece mantar alkol ile tüketildikten sonra meydana gelir. Bu mantarın içerdiği "koprin" isimli bileşik vücutta alkolün yıkımını inhibe eder. Bunun sonucunda heyecanlanma, yüzde ve boyunda kızarıklık, ağızda metalik tat, taşikardi ve kusma gibi belirtiler ortaya çıkar.



Şekil 1. *Coprinopsis atramentaria*

### Gastrointestinal Sendrom

Sindirim sistemi bozukluklarına neden olan zehirlenme tipidir (şekil 2). (Örnek: *Agaricus xanthodermus*, *Boletus satanas*, *Entoloma sinuatum*, *Hypholoma fasciculare*, *Tricholoma pardalotum*).



Şekil 2. *Hypholoma fasciculare*



### Muscarin Sendromu

“Muscarin” ihtiva eden mantar türlerinin neden olduğu zehirlenme tipidir. Terleme, görme bozukluğu, diare, kusma, bulantı vb belirtiler gözlenir. (Örnek: *Mycena pura*, *Mycena rosea*, bazı *Clitocybe* ve *Inocybe* türleri) (şekil 3).



Şekil 3. *Mycena rosea*

### Pantherina Sendromu

Bu zehirlenme tipine izoksazol yapısındaki (ibotenik asit, musimol ve mukozon) toksinler neden olur. Zehirlenme belirtileri tüketilen mantar miktarına bağlı olarak 30-90 dakika arasında ortaya çıkar. Belirtiler uyuşukluk, uyku hali, baş dönmesi, disfori, halüsilasyonlar, deliryum vb. şeklinde kendini gösterir. Bu tip zehirlenmeye bağlı ölümler oldukça nadir olmasına rağmen özellikle küçük çocuklar ve bu mantarı fazla miktarda tüketen yetişkinlerde ciddi sağlık problemlerine neden olabilir (Örnek: *Amanita muscaria*, *A. pantherina*) (şekil 4,5).



Şekil 4. *Amanita muscaria*



Şekil 5. *Amanita pantherina*

### Paxillus Sendromu

*Paxillus involutus*' un neden olduğu zehirlenme tipidir (şekil 6). Bu mantar türü ısı ile parçalanan hemolitik etkili bileşikler içerir. Zehirlenme belirtileri kusma, ishal, kramplar, sırt ve mide ağrısı şeklinde ortaya çıkabilir. Aynı zamanda çabuk etkilenen hassas bireylerde hemolitik anemiye neden olabilen antijenleri ihtiva eder.



Şekil 6. *Paxillus involutus*

### Psilosibin Sendromu

Psilosibin ve psilosin adı verilen indol alkaloidlerin neden olduğu sendrom tipidir. Mantar tüketildikten 30-60 dakika sonra LSD benzeri psikometrik etki-



ler görülür. Bu etkiyi gösteren mantarlar “halusilojenik mantarlar” olarak bilinir. Psilosibin sendromuna neden olan 140 civarında tanımlanmış mantar türü bulunmaktadır (Örnek: Bazı *Psilocybe*, *Conocybe*, *Panaeolus*, *Stropharia* türleri) (şekil 7).



Şekil 7. *Panaeolus papilionaceus*

## 2. Geç Belirti Gösteren Mantar Zehirlenmeleri

Geç belirti gösteren mantar zehirlenmeleridir. Zehirlenme belirtileri mantar tüketildikten 6-24 saat, bazen daha geç bir sürede görülebilir. Zehirlenme belirtilerin geç görülmesi, zehirli bileşiklerin özellikle böbrek ve karaciğer gibi hayati iç organlar üzerinde etkili olmasından kaynaklanır. Bu bölümde yer alan zehirlenmeler hayati tehlikeye yol açabilir.

## Gyromitra Sendromu

Gyromitrin adı verilen bir metilhihrazin türevinin neden olduğu zehirlenme tipidir. Gyromitrin suda çözünebilen ve yüksek sıcaklıkta bozulabilen ve zehir etkisini büyük oranda kaybeden bir maddedir. Mantar yüksek sıcaklıkta kaynatıldığında zehir etkisi büyük oranda azalır. Ancak pişirme suyu ve kaynatma esnasında çıkan duman toksik olabilir (Braun ve ark., 1981; Michelot ve Toth, 1991). Mantar çığ olarak tüketildiğinde ilk zehirlenme belirtileri 6-12 saat sonra görülür. Zehirlenme belirtileri karın krampları, kusma, diyare ve baş ağrısı şeklinde ortaya çıkar. Ölümle sonuçlanan vakalar genel zehirlenmenin %2-10'unu oluşturur ve karaciğer yetmezliği, böbrek bozukluğu veya elektrot dengesindeki bozulmaya bağlı olarak ortaya çıkar (Coulet ve Guillot, 1982; Mat, 2000) (Örnek: *Gyromitra esculenta*) (şekil 8).



Şekil 8. *Gyromitra esculenta*

## Orellanus Sendromu

Orellanın isimli bipridil yapısında bir nefrotoksinin neden olduğu zehirlenme tipidir. Bu bileşiğin sindirim sistemi üzerindeki etkileri mantar tüketildikten sonra en erken 36-48 saat sonra ortaya çıkar. Ciddi zehirlenme belirtileri birkaç gün ortaya çıkmaz. Böbrekler üzerindeki etkisinin görülmesi ise 7-17 gün sürebilir. Mantarı tüketen kişilerin %30-%50'sinde akut böbrek yetmezliği görülür. Tedavi edilen kişilerin büyük bir bölümü ilk bir ay içinde iyileşmesine



rağmen, hastaların % 35-55'inde tükettiği mantar türüne bağlı olarak kronik böbrek yetmezliği gelişir. Bu hastaların bazıları uzun süreli diyaliz veya böbrek nakline ihtiyaç duyabilir (Örnek: *Cortinarius orellanus*) (şekil 9).



Şekil 9. *Cortinarius orellanus*

### Phalloides sendromu

Mantar zehirlenmeleri arasında en tehlikeli ve ölümcül olan sendrom tipidir. Zehirlenmeye neden olan bileşikler sitotokik etkili siklopeptidlerdir. Bu sendrom amanitin, falloidin, viroisin ve viroidin olmak üzere dört çeşit toksin neden olur. Bu toksinlerden falloidin, viroisin ve viroidin'in oral emilimi olmadığı için amanitine nazaran toksik etkileri daha düşüktür. Amanitin, bisiklikoktapeptid olup suda çözünen ve ısıya dayanıklı (-25°C - 250 °C) bir yapıdadır. Kurutulmuş mantar örneklerinde 1-5 yıl kadar yapısını bozulmadan koruduğu bilinmektedir. Zehirlenme belirtileri mantar tüketildikten 6-12 saat sonra orta-

ya çıkar. Bu evre karın ağrısı, sulu diyare ve kusma ile başlamakta 24-48 saat içerisinde karaciğer hasarının etkileri ortaya çıkmakta, bunu böbrek yetmezliği, hepatik koma, solunum yetmezliği takip etmekte ve bu durum 4-7 gün içerisinde ölümlerle sonuçlanmaktadır (Arıcı, 2012; Mat, 2000).

Phalloides sendromuna neden olan mantarlar türlerinin başında Köygöçüren, Evcikkıran veya Ölüm meleği adıyla bilinen *Amanita phalloides*'tir (şekil 10). Türkiye'deki mantar zehirlenmelerinin ve bu zehirlenmelere bağlı ölümlerin yaklaşık %90'ından *A.phalloides* sorumludur. Tarih boyunca *A.phalloides*'in neden olduğu ve ölümlerle sonuçlanan bazı zehirlenme olayları bildirilmiştir. Alman imparatoru IV. Charles ve Rus Çarı Alexis'in eşinin *A.phalloides* zehirlenmesi sonucu öldükleri bilinmektedir. Roma imparatoru II. Claudius'un karısı Agrippine imparatoru *Amanita phalloides*'le zehirleyerek öldürmüştür. (Mısırlıoğlu ve Bülbül, 2009).



Şekil 10. *Amanita phalloides*

### MANTAR ZEHİRLENMELERİNDE GENEL YAKLAŞIM VE TEDAVİ PRENSİPLERİ

Mantar zehirlenmelerinde ortaya çıkan erken belirtiler karın ağrısı, bulantı, kusma, ishal, taşikardi (hızlı kalp ritmi), hiperglisemi (yüksek şeker), hipotansiyon



(düşük tansiyon) ve elektrolit dengesizliğidir. Erken dönem olarak değerlendirebileceğimiz ilk 6 saat içinde belirti, veren mantar zehirlenmelerinde prognoz (hastalık seyri) genellikle iyidir ve semptomatik tedavi yeterlidir (Kol ve ark., 2004). Mantar yenmesi sonucu acil olarak hastaneye giden asemptomatik kişilerin en az 4 saat süreyle gözetim altında tutulmasının uygun olacağı bildirilmiştir. Mantar alımından sonra erken dönemde başvuran kişilere ise mide lavajı yapılmaktadır. Bu esnada mide içeriğinin toksikolojik analizi de yapılabilmektedir. Mide lavajını takiben aktif kömürün birden fazla dozda verilmesi önerilmektedir. Aktif kömür toksinlerin enterohepatik (barsak-karaciğer) döngüye katılarak tekrar reabsorbe (yeniden emilim) olmasını engeller. Mantar zehriyle etkilenmiş kişilere sıvı ve elektrolit desteği de verilmelidir. Başlangıçta izotonik tuz ve elektrolitlerin verilmesi yeterli olurken, hepatik (karaciğer) hasarın arttığı daha ileriki dönemde glukoz içeren sıvılar tercih edilmelidir (Mas, 2005). Laboratuvar çalışmalarında tam kan sayımı, periferik yayma, serum glukoz ve elektrolitleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri yapılmaktadır. Karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri en az 36 saat sonra tekrarlanmakta ve olası organ yetersizlikleri ortaya konulmaktadır.

Özellikle mantar tipinin ve toksininin tespit edilemediği durumlarda amatoksin zehirlenme olasılığı değerlendirilmektedir. Amatoksin zehirlenmesi tespit edilen veya şüphelenilen hastalarda destekleyici tedavinin yanı sıra bir takım özel tedavi metotları ve karaciğer transplantasyonu öncelikli olarak düşünülmektedir (Mas, 2005).

### **Silbinin (Slymarin)**

Suda çözünen ve amatoksinin hepatositler tarafından alımını engelleyen bir moleküldür (Karlson-Stiber ve Persson, 2003; Enjalbert ve ark., 2002). Silbinin, lizozomal proteazları bloke ederek membran stabilizasyonunu sağlar. Böylece hepatositlerin amatoksini absorbe etmesini önler. Silbininin 3-4 gün boyunca sürdürülen tedavisi sonucunda klinik olarak hastaların genel durumlarında bir düzelme olduğu bildirilmiştir (Saller ve ark., 2001).

### **Penisilin G**

Bu maddenin karaciğer tarafından amanitinin alımını azaltarak etkili olmasının yanında amanitini albuminden ayırdığı, dolaşımdaki amatoksinleri bağladığı ve amanitinin RNA polimeraza bağlanmasını engellediği düşünülmektedir. Karaciğer koruyucu etkisi kesin olarak açıklanamamış olmakla birlikte yüksek dozda kullanılması önerilmektedir (Berger ve Guss, 2005; Karlson-Stiber ve Persson, 2003)

### **N-asetilsistein (NAC)**

Bu madde klasik olarak parasetamol zehirlenmesinde kullanılmaktadır. NAC'ın amanitine maruz kalan hepatositlerde glutatyon içeriğini azaltmak suretiyle etkili olabileceği gösterilmiştir ve hepatosit koruyucu olarak kullanılması önerilmektedir. Ancak yapılan bir araştırmada parasetamol dışı akut karaciğer yetmezliğinde NAC uygulamasının faydasız olduğu bildirilmiştir (Sklar ve Subramaniam, 2004).

### **Hemodiyaliz, Hemoperfüzyon, Plazmaferez**

Hemodiyaliz çeşitli zararlı maddelerin kandan temizlenmesi, hemoperfüzyon kanın aktif kömür veya karbon içeren bir kartuştan geçirilerek zehirli maddelerden arındırılması, plazmaferez olarak adlandırılan plazma değişimi ise kanın vücut dışında plazma kısmının ayrılarak tüm eritrosit ve lökositlerin tekrar hastaya verilmesi işlemidir. Bu metotların toksinin uzaklaştırılması için oldukça yaygın olarak kullanılan işlemler olduğu bildirilmiştir (Jander ve Bischoff, 2000). Mantar alımını takiben ilk 24 saat içinde yapılan hemoperfüzyon ve hemodiyalizin toksinin atılmasına yardımcı olabileceği bildirilmektedir (Splendiani ve ark., 2000). Ancak bu metotların etkinliği hakkındaki sonuçlar tartışmalıdır. Zira bu işlemlerin yapıldığı hastalarda klinik düzelme olmadığı gibi bu hastaların diyaliz sıvılarında da hiç toksine rastlanmamıştır. Bu tedavi yöntemlerinin başarısızlığı amatoksinlerin doku tarafından hala alımına ve düşük plazma konsantrasyonlarına bağlı olduğu rapor edilmiştir. Fakat hemoperfüzyonun mantar zehirlenmesi







ile ilgili karaciğer yetersizliğine bağlı serebral (beyin) ödemi önlemede etkin olabileceği bildirilmiştir (Berger ve Guss, 2005).

Tüm tedavi seçeneklerinin göz önüne alınmasına rağmen hastada hala tam bir klinik iyileşme sağlanamazsa karaciğer nakli planlanmaktadır (Enjalbert ve ark. 2002). Ancak erken dönemde karaciğer nakline karar vermek oldukça zor olmaktadır. Yapılan bir çalışmada amatoksin zehirlenmeli hastalar geriye dönük olarak incelenmiş ve bu hastaların 3-10. gündeki protrombin (kanın pıhtılaşmasında önemli rol oynayan ve karaciğerde üretilen glikoprotein) zamanı ile serum kreatinin (kaslarda enerji gereksinimi için kullanılan bir bileşik) düzeylerinin prognoz ve ölüm açısından prediktif olduğu, protrombin zamanı ve serum kreatinin düzeyinin diğer tüm parametrelere (ALT-alanin aminotransferaz ve bilirubin-safra pigmenti düzeyleri dahil) oranla daha hassas ve özgül olduğu ve bu sonuçların karaciğer nakli kararını vermede etkili olabileceği rapor edilmiştir (Ganzert ve ark., 2005).

Amanitine bağlı karaciğer toksisitesi çok hızlı bir ilerleme gösterir ve uygun karaciğer dokusu bulmak için yeterli zaman olmayabilmektedir. Hasta seçiminde amaç, hem hastayı gereksiz organ naklinden kurtarmak ham de kritik hastaları erken dönemde belirleyerek bunlara uygun doku naklinin yapılmasını sağlamaktır (Goldfrank, 2003). Doku nakli ile uygulamalarında çalışan kişiler, hepatik koma gelişiminin prognozu daha da kötüleştirileceğini ifade etmişlerdir. Bu sebeple hepatik ensefalopati (karaciğere bağlı beyin fonksiyon bozukluğu) gelişen ve beraberinde yüksek INR (kan sulandırıcı ilaçların etkinliğinin incelenmesi amacıyla yapılan ölçüm), amonyak ve AST (aspartat aminotransferaz) düzeyleri, persistan hipoglisemi, metabolik asidoz ve hipofibrinopenemi mevcut hastalara organ nakli yapılması gerektiğini belirtmektedirler. Ancak ensefalopati gelişiminden önce ciddi hepatik yetmezlik geliştiği, ensefalopatinin geç bir semptom olduğu, bu nedenle henüz ensefalopati gelişmeden transplantasyonun yapılması gerektiğini belirten görüşler de mevcuttur (Mas, 2005; Ganzert ve ark., 2005).

## KAYNAKLAR

- AKATA I. 2004. Ankara-Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı Makrofungus Florası. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 239 s., Ankara.
- AKATA I. 2010.İlgaz Dağı Milli Parkı ve Yakın Çevresinin Makrofungus Florası. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 470 s., Ankara.
- AKATA I. 2013. Mantarlar "Asıl Sistemin Koruyucuları" *Yeşil Atlas Dergisi*, 25: 30-39.
- AKATA I. 2014. *Amanita phalloides* (Köygöçüren, Evcikkıran, Ölüm Meleği). *Sağlık Çevre Kültürü Dergisi*, 7: 8-9.
- ARICI A. 2012. Siklopeptid İçeren Mantarlarla Zehirlenmeler: *Amanita phalloides* Zehirlenmeleri. Ed: Gidener S., Türk Farmakoloji Derneği Klinik Toksikoloji Çalışma Grubu, 2: 26-36.
- BERGER K.J., GUSS D.A. 2005. Mycotoxins revisited. *J. Emerg. Med.*, 28: 53-62.
- BRAUN R, WEYL G, NETTER KJ. 1981.The toxicology of 1-acetyl-2-methyl-2-formyl hydrazine (Ac-MFH). *Toxicology Letter*, 9: 271-277.
- BRESİNSKY, A. And BESL, H. 1990. A colour of Poisonousfungi. Wolf Publishing, London.
- COULET M, GUILLOT J. 1982. Poisoning by Gyromitra: a possible mechanism. *Medical Hypotheses*, 8 (4): 325-334.
- MISIRLIOĞLU E.D., HIZEL BÜLBÜL S. 2009. Mantar Zehirlenmeleri. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 8(3):281-284.
- ENJALBERT F., RAPIOR S., NOUGUIER-SULE J. 2002. Treatment of amatoxin poisoning. *J. Toxicol. Clin. Toxicol.*, 40: 715-757.
- GANZERT M., FELGENHAUER N., ZILKER T. 2005. Indication of liver transplantation following amatoxin intoxication. *J. Hepatol.*, 42: 202-209.



GOLFRANK L.R. 2003. MUSHROOMS. In: Golfrank's Toxicologic Emergencies. 7th edition. Goldfrank L.R. Flomenbaum N. E., Lewin N. A., et al., Stamford, CT, Appleton and Lange, 1115-1128.

HAWKSWORTH, DL. 1991. The fungaldimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycological Research* 95; 641-655.

HAWKSWORTH, DL, KIRK PM, SUTTON, BC, PEGLER, D.N. 1995. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi* (8th Ed.). CAB International, 616 p., Wallingford, United Kingdom.

HYDE C, GLACY G, OMEROD P, HALL D, TYLOR GS. 1978. Abuse of indigenous psilocybin mushrooms: a new fashion and some psychiatric complications. *British Journal of Psychiatry*

JANDER S., BİSCHOFF J. 2000. Plasmapheresis in the treatment of *Amanita phalloides* poisoning. II. A review and recommendations. *Ther. Apher.*, 4: 308-312.

KARLSON-STİBER C., PERSSON H. 2003. Cytotoxic fungi-an overview. *Toxicon*, 42: 339-349.

KOL İ.Ö., DÜGER C., GÖNÜLLÜ M. 2004. Yoğun bakımda tedavi edilen mantar intoksikasyonu olgularının değerlendirilmesi . *C.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, 26: 119-122.

MAS A. 2005. Mushrooms, amatoxins and the liver. *J. Hepatol.*, 42: 166-169.

MAT, A. 2000. Türkiye'de mantar zehirlenmeleri ve zehirli mantarlar. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Şti, İstanbul.

MİCHELOT D and TOTH B. 1991. Poisoning by *Gyromitra esculenta*—a review. *Journal of Applied Toxicology*, 11 (4): 235-243.

SALLER R., MEIER R., BRİGNOLİ R. 2001. The use of silymarin in the treatment of liver diseases. *Drugs*, 61: 2035-2063.

SKLAR G.E., SUBRAMANIAM M. 2004. Acetylcysteine treatment for nonacetaminophen induced acute liver failure. *Ann. Pharmacother*, 38: 498-500.

SPLENDIANI G., ZAZZANO D., Dİ PIETRANTONIO P. 2000. Continuous renal replacement therapy and charcoal plasmapheresis in treatment of *Amanita* mushroom poisoning. *Artif Organs*, 24: 305-308.

TAMER AÜ, GÜCİN F, SOLAK H. 2008. Mikolojiye Giriş.





## ORNİTOLOJİK ARAŞTIRMALARDA GEOLOCATOR KULLANIMI GEOLOCATOR USE IN BIRD MIGRATION

**Yrd. Doç. Dr. Hakan KARAARDIÇ**

*Akdeniz Üniversitesi, Alanya Eğitim Fakültesi,  
İlköğretim Bölümü, Alanya, ANTALYA*

**Özgür ÖZDEMİR**

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Biyoloji Bölümü, ISPARTA*

**Doç. Dr. Mehmet Ali TABUR**

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Biyoloji Bölümü, ISPARTA*





## ÖZET

Kuşlar, her yıl düzenli olarak birbirinden geniş mesafelerle ayrılmış üreme ve kışlama alanları arasında kısa, orta ya da uzun mesafeli göç ederler. Kuşların göç davranışı sürekli insanoğlunun ilgisini çekmiş ve bunu araştırmak amacıyla kuş halkalama, uydu ve radyo verici gibi farklı yöntemler geliştirilmiştir. Işık seviyesine bağlı coğrafi konum belirleme cihaz (Geolocator) ağırlığının 2 gr'ın altına düşürülmesi, küçük kuşlara da uygulanmasını mümkün kılmıştır. Son yıllarda geolocator cihazı kullanılarak yapılan araştırmaların sayısında büyük artış görülmektedir. Bu çalışmada Geolocator cihazların; genel özellikleri, kullanım alanı ve yakın gelecekte kazanacağı önem hakkında güncel bilgiler ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Geolocator, geri bildirim, kışlama alanı, kuş göçü

## ABSTRACT

Birds migrate short, middle or long distance between breeding and wintering areas, which are separated with wide barriers as every year regularly. The behavior of bird migration attracted constantly human attention and different methods such as bird ringing, satellite and radio telemetry, have been developed in order to investigate this. Recent years, it is possible to use on small passerine species with the development of light level Geolocator with the total weight under 2 gr. Thus, the number of the studies by using geolocator has been increased in recent years. In this study, we have discussed the main properties, area of usage, and current information about to be gain importance in the future of the geolocator devices.

**Key Words:** Bird migration, geolocator, recovery, wintering area

## GİRİŞ

Böcek, deniz kaplumbağası, balık ve memeli gibi birçok hayvan grubunun göçü, kuşlardaki kadar iyi gelişmiş ve geniş çaplı değildir (Frederick vd 1998). Kuşların göç davranışı yüzyıllar boyunca insanoğlunun ilgisini çekmiştir. Bundan dolayı kuşlar, bazı uygarlıklarda bayrak ve gücün sembolü olarak kullanılmış, bazılarının da kültürel yapısına katılmıştır (Berthold 2000).

En belirgin özellik olan uçuş yeteneği kuşların yer değiştirmesine çok önemli hareketlilik kazandırmış ve kontrol mekanizmasını geliştirmiştir. Bu sayede deniz ve çöller geçilmiş, uygun habitatlara ulaşmak için binlerce kilometre kat edilebilmiştir. Kuşların daha önce ziyaret ettikleri alanları hatırlama ve bulabilmeleri, pek çok risklere ve sıkıntılara rağmen yönlerini kaybetmemeleri hala tam olarak bilinmemektedir (Newton 2008).

Kuş göçünün ilk kayıtları Homer, Herodot ve Aristo dönemine (yaklaşık 3000 yıl öncelerine) kadar gitmektedir. Aristo, turnaların Nil Vadisi'ne yolculuk ettiğini ayrıca pelikan, kaz, kuğu ve pek çok kuşun kışı geçirmek için ılıman bölgelere uçtuğunu kaydetmiştir. Kırlangıç, leylek, çaylak ve güvercinlerin kış uykusuna yattığını savunan Aristo inancı, bazı

bilim insanları tarafından 19. yy'a kadar kabul görmeye devam etmiştir. Günümüzde kış uykusuna yatan tek kuş türü (*Phalaenoptilus nuttallii*, Audubon 1844, Caprimulgidae) olduğu bilinmesine rağmen bu inanç, uzun yıllar savunulmuştur (Berthold 2000). Aristo tarafından ortaya atılan transmutasyon teorisi (bir türün mevsimsel olarak başka bir türe dönüşmesi) de bazı bilim insanları tarafından kabul görmüş fikirler arasındadır. Sadece kuzey yarımkürede değil, dünyanın her bölgesinde yayılış gösteren kuş türlerinin (yerli türler hariç) düzenli olarak her yıl kısa, orta ya da uzun mesafe göç ederek üreme ve kışlama alanları arasında yolculuk yaptığı bugün bilinmektedir (Newton 2008).

Kuş Halkalama metodunun ilk olarak 1898 yılında Danimarkalı H.D. Mortensen tarafından Sığırcıklara (*Sturnus vulgaris*) uygulanması ve takip eden yıllarda önemli geri dönüşlerin elde edilmesiyle bu yöntem, kısa sürede kuş göçü ve göç yollarının araştırılmasında dünyada kullanılan standart metot haline gelmiştir (Bairlein vd. 1994). Özellikle ötücü kuşların halkalama çalışmalarında kullanılan Sis (Japon) ağlarının 1950'li yıllarda keşfinden sonra göçmen kuşların halkalama çalışmaları hız kazanmış, günümüzde dünyanın birçok ülkesinde düzenli olarak devam etmektedir. Avrupa'da bugüne kadar yapılan kap-





samlı projeler (1960 Operation Baltic, 1974 MRI-Metnau-Reit-Ilmitz, 1981 CES-Constant Effort Sites, 1988 Progetto Picole Isole, 1994 European-African Songbird Migration Project) sayesinde kuş göçleri, göç davranışları ve dinamikleri ile ilgili önemli sonuçlar elde edilmiştir (Bairlein vd 1994, Berthold 2000). Ancak, özellikle küçük kuşlarda geri bildirim verilerinin az olması, diğer yandan Güney Afrika ülkelerinde kuş halkalama çalışmalarının yeterli sayıda olmaması, kuş göçleri ile ilgili (göç rotaları, konaklama ve kışlama alanları, göç zamanları vb) pek çok problemi günümüze taşımıştır.

Kuşların uzun göçlerinde konaklama ve dinlenme alanlarının uygun olması oldukça önemlidir. Göç sırasında zamanının büyük kısmını uçmaktan çok konaklama alanlarında harcamaktadırlar (Hedenström ve Alerstam 1998, Wikelski vd 2003). Konaklama ekolojisi ile ilgili yapılan araştırmalar, göçün nasıl gerçekleştiğinin anlaşılmasında önemli rol oynamaya başlamıştır. Alerstam ve Lindström'ün (1990) ileri sürdüğü "Optimal Kuş Göçü" teorisiyle birlikte zaman, enerji veya predasyona bağlı konaklama tercihleri (Houston 1998), türler arası veya popülasyonlar arası göç stratejileri (Hedenström 2008, Schmaljohann vd 2011) ile ilgili çalışmaların sayısı artmaya başlamıştır. Radyo ve uydu verici cihazlarının geliştirilmesi, Ak leylek (*Ciconia ciconia*) (Shamoun vd 2003) ve yarıcılar (Martell vd 2001, Meyburg vd 2003) gibi çok sayıda kuş türünün göç davranışları (göç rotaları, konaklama ve kışlama alanları, göç zamanları vb) hakkında önemli bilgilerin elde edilmesine olanak sağlamıştır. Ancak, cihazların büyüklüğü ve ağırlığı nedeniyle küçük kuşlarda kullanılması mümkün olmamıştır (Gaust vd 1997). Geolocator (ışık seviyesine bağlı coğrafi konum belirleme cihazı) ve benzeri cihazlar, başlangıçta deniz memelileri (Hill 1994) ve büyük deniz kuşlarının (Phillips vd 2004) göç ve/veya yer değiştirme davranışlarını belirlemede kullanılmış ancak büyüklüğü nedeniyle ağırlıkları <100 gr olan çok sayıda kuş türünde kullanılamamıştır (Bowlin vd 2010). Bununla birlikte, Geolocator cihazlarının yeni teknoloji ile geliştirilerek ebatlarının küçültülmesi ve ağırlıkların azaltılması (günümüzde yaklaşık 0.5 – 1.5 gr arasında) neticesinde ilk kez 2007 yılında küçük ötücü kuşlarda kullanılmaya başlanmıştır (Stutchbury vd 2009). Dünyada bu yöntemin takip edilmesi

ve son yıllarda araştırmaların artmasına rağmen, bu cihazların kullanımı özellikle karasal küçük kuş türlerinde henüz standart metod haline gelememiştir. Bu nedenle, çalışmamızda; (1) Geolocator cihazlarının genel özellikleri ve kullanım alanları ile (2) geolocator tabanlı araştırmaların yakın gelecekte kazanacağı önem hakkında güncel bilgiler paylaşılmıştır.



### GEOLLOCATION – IŞIK SEVİYESİNE BAĞLI COĞRAFI KONUM BELİRLEME

Işık seviyesine bağlı coğrafi konum belirleme – GEOLLOCATION, belirli zaman aralıklarında ortamın ışık seviyeleri okumalarından coğrafi konumun hesaplanmasıdır. Bu yöntem, özellikle uzun mesafe göçmen türler ile ilgili araştırmalarda kullanılan çok etkili bir tekniktir. Kaydedilmiş veriler Software programında konum belirlemek amacıyla analiz edilir. Gece/gündüz uzunluğuna bakılarak enlem, bölgesel kesin öğle ve gece yarısı zamanlarına bakılarak da boylam belirlenir. Bu teknik mevsim, enlem, bulut örtüsü, yapay ışık kaynaklarına bağlı karışıklık, gölgeleme, seyahat edilen mesafe gibi faktörler nedeniyle etkilenmektedir. Bu nedenlerden dolayı  $185 \pm 115$  km'lik ortalama hata payı olması beklenmektedir.



Bununla birlikte, tüm bölgelerde gün uzunluğunun eşit olduğu zamanlarda (ekinoks dönemlerinde 2-3 hafta süren zaman aralığında) enlem hesaplanması imkansızdır, hesaplanırsa da güvenli değildir. Ancak, boylam hesaplamaları ekinoks olaylarından etkilenmediğinden günde iki konum belirlenebilmektedir (Fox ve Miet 2010).

Geolocator pil ile güçlendirilmiş, sensör, saat ve hafızanın bulunduğu mikroişlemci içeren cihazdır. Geolocatorlar uzun süre veri depolayabilecek yeterlikte

pil gücüne sahip olmalı ve kesin zamanı gösterebilmelidir. Sensör okumaları ve veri kaydetme bir saniye içinde gerçekleşir ve her okuma belirli periyot içinde meydana gelir. Sensör okumaları arasında mikroişlemci düşük güç kullanan uyku moduna geçer, ancak saat tüm süre boyunca çalışmaya devam eder. Bu nedenle, geolocator cihazlarının küçültülmesinde pil gereksinimi birincil derecede kısıtlayıcıdır. Geolocator cihazlarının kullanımında diğer önemli husus ise ışık sensörünün tüyle kapatılmayacak şekilde yerleştirilmesidir (Bridge vd 2013).



Ebatı küçültülen Geolocator gibi cihazlar avantaj sağlasa da bazı olumsuzlukları içerdiği bilinmektedir. Araştırmanın yapılabilmesi için öncelikli olarak kuşun yakalanması gerekir. Özellikle uzun mesafe göçenlerin yıl boyunca süren yolculuklarında (ilkbahar ve sonbahar göç hareketleri, konaklama ve kışlama alanları) cihaz, bilgileri düzenli olarak kaydetmektedir. Ancak, bu veriler uydu verici cihazlarda olduğu gibi anlık paylaşımına alınamamaktadır. Bu nedenle, cihaz takılı kuşların bir sonraki dönemde tekrar yakalanarak cihazların geri alınmasıyla veriler programa aktarılarak analiz ve değerlendirme yapılabilmektedir. Bu unsurlar birlikte değerlendirildiği zaman, çalışmaların düzenli olarak aynı bölgeleri kullanan, çoğunlukla üreme popülasyonları üzerinde planlanması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Fox ve Miet 2010, Bridge vd 2013).

Ornitolojik araştırmalarda kullanılan teknik cihazın, bireyin vücut ağırlığının %5'ini geçmemesi (genel olarak %3-5) gerekir (Vücut ağırlığı kuralı) (Murray ve Fullar 2000, Barron vd 2010). Dünyada 100 gr'dan küçük milyonlarca göç eden kuş bulunmaktadır. Bu türler ile ilgili araştırmaların yapılabilmesi için "Vücut ağırlığı kuralı" gereğince kullanılacak cihazların 3 gr'ın altında olması gerektiği bilim insanları tarafından tartışılmıştır. 2 gr'lık tasarlanmış Geolocator cihazının ilk olarak 2007 yılında Mor Kırlangıç (*Progne subis*) ve Orman Ardıçkuşu'nda (*Hylocichla mustelina*) kullanımından (Stutchbury vd 2009) göçle ilgili oldukça önemli bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmayla birlikte cihaz, küçük kuşlarda da uygulanmaya başlamıştır. Örneğin İsveç'te yapılan araştırmada Ebabilin (*Apus apus*); göç rotaları, konaklama ve kışlama alanları ile göç süreleri hakkında önemli bulgular elde





edilmiştir (Akesson vd 2012). Kuzey Amerika'da dahil tüm Asya'da yayılış gösteren Kuyrukkakan (*Oenanthe oenanthe*) ve alttürü ile ilgili farklı göç rotaları olduğuna dair şaşırtıcı sonuçlar elde edilmiştir (Bairlein vd 2012, Schmaljohann vd 2012). Liechti vd (2013), Geolocator cihazıyla Akkarınlı Ebabilin (*Tachymarptis melba*) hiç durmadan 200 gün uçtuğunu tespit etmişlerdir. Bu cihaz kullanılarak yapılan araştırmaların detaylı bilgileri (tür, çalışılan yıl(lar), bölge, kullanılan cihaz tipi ve araştırmacılar) Çizelge 1'de verilmiştir. Günümüzde BAS (British Antarctic Survey ve Biotrack Ltd.), SOI (İsviçre Ornitoloji Enstitüsü), OU-Cornell (Oklahoma ve Cornell Üniversiteleri-ABD- işbirliğinde) ve son olarak Migrate Technology Ltd (Cambridge, Büyük Britanya) tarafından üretilen geolocator cihazları, küçük ötücü kuş türlerinin göç davranışları araştırmalarında kullanılmaktadır (Bridge vd 2013).

Geolocator cihazlarının kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, cihazların göçmen küçük kuşların üreme ve göç performansına olası etkileri de araştırılmaya başlanmıştır (Bowlin vd 2010). Henüz yeterli veri olmamakla birlikte cihazın 6 Ebabilde (*Apus apus*) sürtünmeyi artırdığı (Bowlin vd 2010), ancak Pennycuick (1975)'in uçuş modelinin aksine Ebabil ve diğer pek çok küçük kuş türünün günde 200 km'den fazla mesafe uçtuğu belirtilmektedir (McKinnon vd 2013). Bu alanda yapılan çalışmalar hızla artsa da, henüz çok sayıda veri bulunmamakla birlikte, yapılan her çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda cihazlar ile ilgili geliştirme çalışmaları da devam etmektedir, SOI, özellikle <15 gr kuş türlerinde de kullanılabilir 0.5 gr ağırlığında Geolocator üretmiştir (Scandolaro vd 2014).

Türkiye, bilindiği üzere göçmen kuş türleri açısından önemli bir güzergaha, aynı zamanda çoğu tür için de konaklama alanlarına sahiptir. Bununla birlikte, çoğu kuş türünün ürettiği önemli alanlar bulunmaktadır. Gerek geniş alanlarda yayılışı olan (Kır kırlangıcı – *H. rustica*, Kuyrukkakan – *O. oenanthe*, Ebabil – *A. apus* vb) gerekse sadece Türkiye ve yakın çevresi ya da dar alanlarda yayılış gösteren (Mahmuzlu Kızkuşu – *V. spinosus*, Bataklik Kırlangıcı – *G. pratincola*, Akkarınlı Ebabil – *T. melba* vb) türlerin genel ve/veya Doğu Akdeniz göç rotaları, konaklama ve kışlama alanlarının araştırılması için önemli popülasyonlar ülkemizde bulunmaktadır. Bu türler ile ilgili olarak Geolocator

cihazları kullanılarak yapılacak araştırmalarla dünya ölçeğinde önemli sonuçlar elde edilebilecektir. Son yıllarda yukarıda bahsettiğimiz gelişmeler doğrultusunda ülkemizde de Geolocator cihazı kullanılarak bazı araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada Akkarınlı Ebabil türünün göç davranışları ve göç dinamikleri ile ilgili bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Karaardıç vd (2013)'nin yapmakta olduğu araştırmada 2013 yılında 49 ergin kuşa cihaz takılmış, bunlardan 21 kuş tekrar yakalanmış, ancak 7 cihaz geri alınabilmiş, diğerleri düşmüştür. Bu cihazlardan elde edilen verilerin analiz edilmesi ve değerlendirme süreci devam etmektedir. Bu ve yapılacak diğer araştırmalarla türlerin genel göç rotaları ve zamanları, konaklama ve kışlama alanları gibi göç davranışlarına yönelik önemli sonuçlar elde edilebilecek, dünyada yapılan aynı ve/veya diğer türlerle ilgili yapılan/yapılacak araştırmalarla karşılaştırılarak kuş göçleri ile ilgili pek çok bilinmeyen problemlerin çözümlenmesine büyük katkı sağlayabilecektir. Böylelikle, gerek ülkemizde gerekse dünya çapında öncelikli korunması gereken türler ve yaşam alanları (konaklama, üreme, kışlama alanları gibi) hakkında somut bilgilerden yararlanılarak güncel sürdürülebilir koruma çalışmaları planlanabilecektir.

## SONUÇLAR

Dünyada Geolocator cihazı kullanılarak yapılan çalışmaların sayısı hızla artmaktadır (bkz. Çizelge 1). Kuş göçleri açısından son derece önemli bir konumda olan Ülkemizde de üniversite ve ilgili kurumlar işbirliğinde araştırma sayılarının artmasıyla pek çok alanda (doğa koruma, sürdürülebilir çevre, yenilenebilir enerji) uygulamaya konulabilecek bilgilerin, özellikle Türkiye'de yapılmış araştırma sonuçlarından elde edilebilmesine olanak sağlayabilecektir. Böylelikle, alınması gereken önlemler, tür ve saha koruma planları, enerji politikaları, çevre ve doğa koruma eğitim çalışmaları güncel ve somut veriler doğrultusunda gerçekleştirilebilecektir. Diğer yandan, bu araştırma sonuçlarının dünyanın önemli bilimsel dergilerinde yayınlanmasıyla üniversitemiz ve Ülkemizin gelişmesine, bununla birlikte çok sayıda ülke ile ikili ya da çok ortaklı yeni işbirliği çalışmalarının yapılabilmesine katkı sağlayabilecektir.



## KAYNAKLAR

- ÅKESSON, S., KLAASSEN, R., HOLMGREN, J., FOX, J.W., 2012. Migration routes and strategies in a highly aerial migrant, the common swift *Apus apus*, revealed by light-level geolocators. *PLoS one*. 7 (7), e41195.
- ALERSTAM, T. and LINDSTROM, A. 1990. Optimal Bird Migration: the relative importance of time, energy and safety. pp. 331- 351 in *Bird Migration: physiology and ecophysiology* (ed. E. Gwinner).
- ARBEITER, S., SCHULZE, M., TODTE, I. and HAHN S. 2012. Das Zugverhalten und die Ausbreitung von in Sachsen-Anhalt brutenden Bienenfressern (*Merops apiaster*). *Vogelwarte Hiddensee* 21: 33–44.
- BÄCHLER, E. S. HAHN, M. SCHAUB, R. ARLETTAZ, L. JENNI, J. W. FOX, V. Afanasyev, and F. Liechti. 2010. Year-round tracking of small trans-Saharan migrants using light-level geolocators. *PLoS ONE* 5: e9566.
- BAIRLEIN, F. 1994. Manual of field methods. European-African Songbird Migration Network, Wilhelmshaven.
- BAIRLEIN, F., D. R. NORRIS, R. NAGEL, M. BULTE, C. C. VOIGT, J. W. FOX, D. J. T. HUSSELL, and H. SCHMALJOHANN. 2012. Crosshemisphere migration of a 25 g songbird. *Biology Letters* 8: 505–507.
- BARRON DG, BRAUN JD, WEATHERHEAD PJ. 2010. Meta-analysis of transmitter effects on avian behaviour and ecology. *Methods in Ecology and Evolution*, 1: 180–187.
- BEASON, J. P., C. GUNN, K. M. POTTER, R. A. SPARKS, and J. W. FOX. 2012. The Northern Black Swift: migration path and wintering area revealed. *Wilson Journal of Ornithology* 124: 1–8.
- BERTHOLD, P. 2000. Vogelzug- eine aktuelle Gesamtübersicht, 4. stark überarbeitete und erweiterte Auflage, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, Almanya, 280 pp.
- BOWLIN MS, HENNINGSSON P, MUIJRES FT, VLEUGELS R., LIECHTI F, HEDENSTROMA. 2010. The effects of geocator drag and weight on the flight ranges of small migrants. *Methods in Ecology and Evolution* 1: 398–402.
- BRIDGE ES, KELLY JF, CONTINA A, GABRIELSON RM, MACCUDY RB et al., 2013. Advances in tracking small migratory birds: A technical review of light-level geolocation. *J. Field Ornithol.* 84: 121–137.
- DELMORE, K. E., J.W. FOX, and D. E. IRWIN. 2012. Dramatic intraspecific differences in migratory routes, stopover sites and wintering areas, revealed using light-level geolocators. *Proceedings of the Royal Society B* 279: 4582–4589.
- FREDERICK, C. L., PETERSON S. R. and ZIMMERMAN J. L. 1998. Migration of birds. U.S. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. Circular 16. Jamestown, ND, 90 pp.
- FOX, J.W. and MIET, M. 2010. Geocator Manual v8. British Antarctic Survey, Cambridge, UK, pp 49.
- GAUST, A.S., ORING, L.W., ABLE, K.P., ANDERSON, D.W., BAPTISTA, L.F., BARLOW, J.C., WINGFIELD, J.C. 1997. Guidelines to the use of wild birds in research. The Ornithological Council, Washington DC.
- HALTERMAN, M.M. 2009. Sexual dimorphism, detection probability, home range, and parental care in the Yellow-billed Cuckoo. Ph.D. dissertation, University of Nevada, Reno, NV.
- HECKSCHER, C.M. S. M. TAYLOR, J. W. FOX, AND V. AFANASYEV. 2011. Veery (*Catharus fuscescens*) wintering locations, migratory connectivity, and a revision of its winter range using geocator technology. *Auk* 128: 531– 542.
- HEDENSTROM, A. 2008. Adaptations to migration in birds: behavioural strategies, morphology and scaling effects. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B.* 363: 287-299.
- HEDENSTRÖM, A. and ALERSTAM, T. 1998. How fast can birds migrate? *J. Avian Biol.* 29: 424-432.
- HILL, R. D. 1994. Theory of geolocation by light levels. In: *Elephant seals: population ecology, behavior, and physiology* (B. J. Le Bouef and R. M. Laws, eds.), pp. 227–236. University of California Press, Berkeley, CA.
- HOUSTON, A. I. 1998. Models of optimal avian migration: state, time and predation. *J. Avian Biol.* 29: 395-404.
- JOHNSON, J. A., S. M. MATSUOKA, D. F. TESSLER, R. GREENBERG, and J. W. FOX. 2012. Identifying migratory pathways used by Rusty Blackbirds breeding in southcentral Alaska. *Wilson Journal of Ornithology* 124: 698–703.
- KARAARDIÇ, H., KÖSE, F., KOCAKAHYA, V. Pırasalı Adası: Akkarınlı Ebabil –*Apus melba*- Cenneti, Adrasan, Kumluca, Antalya. *Tabiat ve İnsan*. Haziran, Yıl: 47, 3-10, (2013).







- LIECHTÍ F, WITVLIET W, WEBER R, BÄCHLER E (2013) First evidence of a 200-day non-stop flight in a bird. *Nat Comm* 4.
- MACDONALD, C. A., K. C. FRASER, H. G. GILCHRIST, T. K. KYSER, J. W. FOX, AND O. P. LOVE. 2012. Strong migratory connectivity in a declining Arctic passerine. *Animal Migration* 1: 23–30.
- MARTELL, M. S., HENNY, C. J., NYE, P. E. & SOLENSKY, M. J. 2001. Fall migration routes, timing, and wintering sites of North American Ospreys as determined by satellite telemetry. *Condor* 103: 715–724.
- MCKINNON, E. A., C. Q. STANLEY, K. C. FRASER, M. M. MACPHERSON, G. CASBOURN, P. P. MARRA, C. E. STUDDS, N. DIGGS and B. J. M. STUTCHBURY. 2013. Estimating geolocator accuracy for a migratory songbird using live ground-truthing in tropical forest. *Animal Migration* 1:31–38.
- MEYBURG BU, PAÏLLAT P, MEYBURG C (2003) Migration routes of Steppe Eagles between Asia and Africa: a study by means of satellite telemetry. *Condor* 105:219-227
- MURRAY DL, FULLER MR. 2000. A critical review of the effects of marking on the biology of vertebrates. Pages 15–64 in Boitani L, Fuller TK, eds. *Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences*. Columbia University Press.
- NEWTON, I. 2008. *The Migration Ecology of Birds*. 525 B Street, Suite 1900, San Diego, CA 92101-4495, USA, 985 pp.
- PENNYCUICK, C. J. 1975. Mechanics of flight. In: Farner DS, King JR (eds) *Avian Biology*, vol. 5, Academic Press, London, pp 1-75.
- PHILLIPS RA, Silk JRD, Croxall JP, Afanasyev V, Briggs DR. 2004. Accuracy of geolocation estimates for flying seabirds. *Marine Ecology Progress Series* 266: 265–272.
- RYDER, T. B., J. W. Fox, and P. P. Marra. 2011. Estimating migratory connectivity of Gray Catbirds (*Dumetella carolinensis*) using geolocator and mark-recapture data. *Auk* 128: 448–453.
- SALEWSKI, V., M. FLADE, A. POLUDA, G. KILJAN, F. LIECHTÍ, S. LIŠOVSKI, AND S. HAHN. 2013. An unknown-migration route of the 'globally threatened' Aquatic Warbler revealed by geolocators. *Journal of Ornithology* 154: 549–552.
- SCANDOLARA C, RUBOLINI D, AMBROSINI R, CAPRIOLI M, HAHN S, LIECHTÍ F, ROMANO A, ROMANO M, SÍCURELLA B, SAÍNO N (2014) Impact of miniaturized geolocators on barn swallow (*Hirundo rustica*) fitness traits. In press on *Journal of Avian Biology* (IF: 2.02).
- SCHMALJOHANN, H., BECKER, P. J. J., KARAARDIĆ, H., LIECHTÍ, F., NAEF-DAENZER, B. AND GRANDE, C. 2011. Nocturnal exploratory flights, departure time, and direction in a migratory songbird. *J. Ornithol.* 152: 439-452.
- SCHMALJOHANN, H., M. BUCHMANN, J. W. FOX, AND F. BAIRLEIN. 2012. Tracking migration routes and the annual cycle of a trans-Saharan songbird migrant. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 66: 915–922.
- SEAVY, N. E, D. L. HUMBLE, R. CORMIER, AND T. GARDALI. 2012. Establishing the breeding provenance of a temperate-wintering North American passerine, the Golden-crowned Sparrow, using lightlevel geolocation. *PLoS ONE* 7: e34886.
- SECHRIST, J. D., E. H. PAXTON, D. D. AHLERS, R. H. DOSTER, AND V. M. RYAN. 2012. One year of migration data for a Western Yellow-billed Cuckoo. *Western Birds* 43: 2–11.
- SHAMOUN-BARANES, J., O. LIECHTÍ, Y. YOM-TOV, AND Y. LESHEM. 2003. Using a convection model to predict altitudes of White Stork migration over central Israel. *Boundary-Layer Meteorology* 107:673-681.
- STACH, R., S. JAKOBSSON, C. KULLBERG, AND T. FRANSSON. 2012. Geolocators reveal three consecutive wintering areas in the Thrush Nightingale. *Animal Migration* 1: 1–7.
- STUTCHBURY BJM, TAROF SA, DONE T, GOW E, KRAMER PM, TAUTIN J, FOX JW, AFANASYEV V. 2009. Tracking long-distance songbird migration by using geolocators. *Science* 323: 896.
- TØTTRUP, A. P, R. STRANDBERG, K. THORUP, M. W. KRISTENSEN, P. S. JØRGENSEN, J. FOX, V. AFANASYEV, C. RAHBEK, AND T. ALERSTAM. 2012b. The annual cycle of a trans-equatorial Eurasian–African passerine migrant: different spatio-temporal strategies for autumn and spring migration. *Proceedings of the Royal Society B* 279: 1008–1016.
- WIKELSKI, M., TARLOW, E. M., RAIM, A., DIEHL, R. H., LARKIN, R. H. AND VISSER, G. H. 2003. Costs of migration in free-flying songbirds. *Nature* 423:704.



Çizelge 1. Dünyada Geolocator cihazı kullanılarak yapılan araştırmalar (araştırılan tür, çalışılan yıl(lar), bölge, kullanılan cihaz tipi ve araştırmacılar)

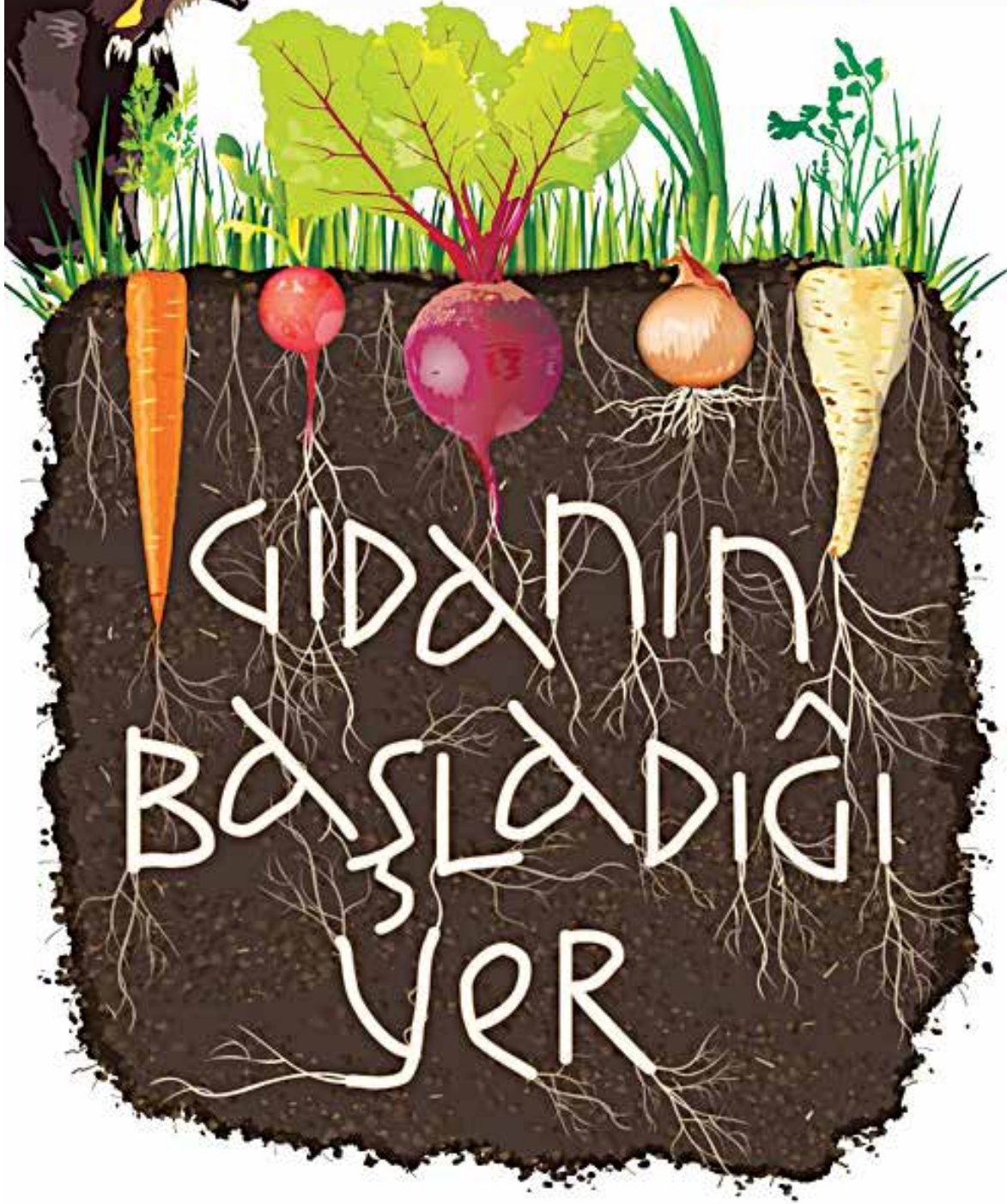
Tür	Yıl	Alan	Cihaz Tipi	Araştırmacı
Sarı Kamışçın ( <i>Acrocephalus paludicola</i> )	2010-2011	Ukrayna	SOI-GDL2	Salewski vd 2013
Kuyrukkakan ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	2009-2010	Almanya	BAS Mk10S (13mm)	Schmaljohann vd 2012
Kuyrukkakan ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	2010-2011	Alaska	BAS Mk10S (13mm)	Bairlein vd 2012
Benekli Bülbül ( <i>Luscinia luscinia</i> )	2009-2012	İsveç	BAS Mk10S (8mm)	Stach vd 2012
Kuyrukkakan ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	2010-2011	Kanada	BAS Mk10S (13mm)	Bairlein vd 2012
Kızılsırtlı Örümcekkuşu ( <i>Lanius collurio</i> )	2009-2012	Danimarka-İsveç	BAS Mk10S (8mm)	Tøttrup vd 2011
Swainson'ın Ardiçkuşu ( <i>Catharus ustulatus</i> )	2010-2011	Kanada	BAS Mk12S (15mm)	Delmore vd 2012
Altın-taçlı Serçe ( <i>Zonotrichia atricapilla</i> )	2010- 2012	A.B.D.	BAS Mk10S (15mm)	Seavy vd 2012
Veery ( <i>Catharus fuscescens</i> )	2009-2010	A.B.D.	BAS Mk14S (20mm)	Heckscher vd 2011
Alaca Çinte ( <i>Plectrophenax nivalis</i> )	2009-2011	Kanada	BAS MK12S ve BAS MK20AS	Macdonald vd 2012
Gri Kedikuşu ( <i>Dumetella carolinensis</i> )	2009-2010	A.B.D.	BAS Mk10S (15mm)	Ryder vd 2011
Ebabil ( <i>Apus apus</i> )	2009-2010	İsveç	BAS Mk10	Akesson vd 2012
Mor Kırlangıç ( <i>Progne subis</i> )	2007-2008	A.B.D.	BAS Mk14S (20mm)	Stutchbury vd 2009
Orman Ardiçkuşu ( <i>Hylocichla mustelina</i> )	2007-2010	A.B.D.	BAS Mk14S (20mm)	Stutchbury vd 2009
Orman Ardiçkuşu ( <i>Hylocichla mustelina</i> )	2008-2010	Kosta Rika	BAS Mk14S (20mm)	Stutchbury vd 2009
Orman Ardiçkuşu ( <i>Hylocichla mustelina</i> )	2008-2010	Belize	BAS Mk14S (20mm)	Stutchbury vd 2009
Kuzey Kara Ebabil ( <i>Cypseloides niger borealis</i> )	2010-2011	A.B.D.	BAS Mk10S (10mm)	Beason vd 2012
Arıkuşu ( <i>Merops apiaster</i> )	2010-2011	Almanya	SOI-GDL1.0	Arbeiter vd 2012
Kızıl Karatavuk ( <i>Euphagus carolinus</i> )	2009-2010	Alaska	BAS Mk10B-S (10mm)	Johnson vd 2012
Akkarınlı Ebabil ( <i>Tachymarptis melba</i> )	2013- ...	Türkiye	BAS Mk14S (20mm)	Karaardıç vd 2013
Sarı Gagalı Guguk ( <i>Coccyzus americanus</i> )	2009-2010	A.B.D.	BAS Mk14S (20mm)	Halterman 2009, Sechrist vd 2012
Kır Kırlangıcı ( <i>Hirundo rustica</i> )	2010-2011	İtalya-İsviçre	SOI-GDL2	Scandolara vd 2014
İbibik ( <i>Upupa epops</i> )	2008-2009	İsviçre	BAS Mk14S (20mm)	Bächler vd 2010





Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

Dünya  
Toprak Günü  
5 Aralık



## İNSAN-TOPRAK İLİŞKİLERİ VE 5 ARALIK DÜNYA TOPRAK GÜNÜ

**Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve  
Bitki Besleme Bölümü Balcalı, ADANA



## ÖZET

Birleşmiş Milletler 5 Aralık tarihini Dünya Toprak Günü 2015 yılını da Uluslararası Toprak Yılı ilan etti. Dünyanın nüfusu bugün 7.2 milyar ve insanlığın barınma, beslenme ve diğer ihtiyaçları nedeniyle başta toprak olmak üzere doğa üzerinde çok ciddi bir baskı söz konusudur. Bugün bir ucundan, 150 km genişliğe yayılmış ve nüfusu 10 milyonları aşan devasa kentler oluşmaya başlamıştır. Doğa bu denli geniş bir nüfus baskısı ve tarım topraklarının amaç dışı kullanımı ile ilk defa tanışmaktadır. Bütün yiyecekler bitkiler üzerinden dolaylı olarak topraktan sağlanmaktadır. Dünyada insan başına düşen toprak miktarı azalmaktadır. Buna bağlı olarak özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde pek çok insan (6 milyar) beslenme sorunu yaşamaktadır. Buna karşın dünyada üretilen gıdaların üçte biri çöpe gitmektedir.

Toprak, içerdiği besin elementleri ile üzerinde yetişen bitkilerin durak yeri ve beslenme kaynağıdır. Bugün beslenmemizin biricik kaynağı topraktır. Ancak son yıllarda toprağın, yalnızca bitkilerin geliştiği ortam olmanın ötesinde karbon tutulma olduğu da bilinmektedir. Araştırmalar toprakta tutulan karbonun bitkilerde tutulmanın iki katı olduğunu gösteriyor. Toprağın yanlış yönetilmesi durumunda milyonlarca yılda toprakta tutulan organik maddenin ayrışması ile karbon hızlı oksidasyona uğruyor. Atmosferin kimyasında önemli değişimlere neden oluyor ve bu gazlardan özellikle CO<sub>2</sub>'nin miktarındaki artış, iklimi üzerinde olumsuz etki yaratıyor. İklim değişimleri doğrudan ve dolaylı olarak bitki ve toprak üzerinde olumsuz etki bırakmıştır. İklim değişimlerine neden olan atmosferde artan karbondioksit gazının bitkiler (fotosentez) üzerinden toprağa bağlanması son yıllarda bilim çevrelerinin en çok ilgi duyduğu konuların başında geliyor. Bu bağlamda toprağın korunması büyük önem taşımaktadır.

BM tarafından kabul edilen 5 Aralık Dünya Toprak Günü insan sağlığı ve beslenmesinin biricik kaynağı toprak, günümüzde maalesef arsa veya endüstri malzemesi olarak görülmektedir. Türkiye son 40 yılda 3 milyon hektar tarım toprağını amaç dışı kullanıma açılmıştır. Toprağın aynı zamanda karbon depolama organı olarak iklim değişimlerinin

sınırlandırılması açısından, ayrıca dünyanın dengesinin sağlanması bakımından önemsenmesi ve korunması gerekir. Toprak bilimcileri olarak toprağı topluma, geleceği için daha anlatmamız ve yöneticilerin konuya dikkatini çekecek farklı yaklaşımlara yönelmemiz gerekmektedir.

İnsanlığın besin güvencesi olan toprağın daha iyi tanıtılması ve korunması için bilim kuruluşları ve kamu yetkililerinin konu üzerinde ciddiyetle durması gerekir. Kızıldere Reis'in belirttiği üzere "Toprak insana değil, insan toprağa aittir" ifadesi ile toprağın varlığını belirttiğini ifade etmek zorundayız. Toprağın hepimizi kucakladığı ve hepimizi beslediği bilinci ile ona daha çok değer vermek zorundayız. Dünya toprak günü nedeniyle toprağın ve gıda güvenliğinin sağlanmasının insanlık için önemini daha iyi tanıtmak ve toprağa sahip çıkmak zorundayız. Toprağı daha iyi anlamak dileği ile.

## İnsan Doğa ile Tarım Üzerinde Tanıştı

Bilgi çağına giren dünyanın bazı bölgelerinde halen tarım toplumunu yaşayan insanların bulunması geçmişten günümüze insan-tarım ilişkisinin anlaşılmasında önemli bir kilometre taşı olarak irdelenmektedir. İnsanın bir kısmının bilgi çağında yaşadığı dünyamızda halen bazı insanların neolitik dönemi yaşamaları, insanın tarım ile ilgili bilgi birikimini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Bugünkü bilgi toplumunun bu süreçten geçtiği dikkate alındığında, toprak-insan ilişkisinin evrimi ve yaratıcılığın sonuçları bariz olarak görülmektedir. İhtiyaçtan doğan alet kullanma ile başlayan ve bugün, en üst düzeyde teknoloji geliştiren insanın ilk yaşama kaygısı ile başladığı süreç, bugün aynı şekilde devam etmektedir; fakat halen insanın tarımla olan ilişkisi ve günümüze kadarki serüveni antropoloji, arkeoloji ve ekonomistlerin dışında detaylı olarak işlenmedi. Toprak bilimcileri olarak bizler işin maddi yanı olan kimyası, biyolojisi ve fiziği ile ilgilendik, fakat manevi yapısı ve insan üzerinde bıraktığı izler hakkında hiç çalışmadık.





### İnsan Toprak ile Nasıl Tanıştı?

İnsan toprakla nasıl tanıştı? İnsanlığın toprak hakkındaki düşünceleri evrim süresince değişti mi? İnsan toprağa maddi ve manevi anlamda nasıl bir değer biçti? İnsanının çamuru, sonra da kil tabletlerini kullanımı ile yumuşak malzeme ve kayaları oyarak, üzerine canlı resimlerini çizmesi ile toprak bilinci arasında bir ilişki var mı? İnançların topraktaki yeri nedir? Toprağın inançtaki önemi nedir? Günümüzde insanlığın yarattığı uygarlıklar ve bilgi birikiminde toprağın yeri nedir? türündeki felsefi sorular, son yıllarda toprak bilimcileri tarafından sorulmaya başlandı.

Bu ve benzeri soruların kesin bir cevabı olmamakla birlikte, günümüzden geçmişe değişik disiplinlerin araştırma ve bulguları ortaya çıkarılabilmektedir.

Soru, insanın tarihi ve onun yaşamsal faaliyetlerinin açıklanması ile başlamaktadır. İnsanın insan olma sürecinde, yaşamsal faaliyetleri sürdürebilmek için oluşan ihtiyaçların karşılanması ile başlayan süreç, bu soruların yanıtı olarak kabul edilmelidir. İnsanın ne zaman evrimleşerek insan olmaya başladığının ve ihtiyaçlarının ne olduğunun bilinmesi için en doğru bilgi, arkeolojik kazı sonuçları ve ondan sonra gelen yazılı anlatımlardır.

Bilgi çağına giren dünyanın bazı bölgelerinde, halen, tarım toplumunu yaşayan insanların bulunması geçmişten günümüze insan tarım ilişkisinin anlaşılmasında önemli bir kilometre taşı olarak kabul edilmektedir. Bu toplumlar, insanın tarım ile ilgili bilgi birikimini net bir şekilde açıklamaktadır. Yeni Papua Gine'deki yerli halktan Brezilya'daki yerlilere, Afrika



kabilelerinden bazı Arap kavimlerine kadar bugün birçok toplum, halen hasırdan yapılan çamur sıvalı kulübelere veya çadırlarda oturmakta, tüm yaşamsal faaliyetleri de tarih öncesi dönemleri anımsatmaktadır. Bugünkü bilgi toplumunun bu süreçten geçtiği dikkate alındığında, toprak ve insan ilişkisinin evrimi ve yaratıcılığının sonuçları daha net olarak görülmektedir.

Anadolu, insanın tarım uygulamalarına başlayarak yerleşik hayata geçtiği alanlardan birisidir. Bu yerleşmelerde yaşayanlar kerpiç ve siva için kullanılan kilin farklı olduğunu ve her tür toprağın kullanılmayacağını anlaşılmış olmalıdır ki, bugün tuğla ve seramik sanayiinde kullanılan toprakların yoğun olduğu bölgelere yerleşmişlerdir. Neolitik çağ genel olarak ele alındığında hayvancılık aktivitelerinin de bu çağda yaygınlaştığı görülmektedir.

### Anadolu'da ve Eski Türlerde Doğa ve Toprağa Verilen Önem

Toprak, kutsal bir varlık olarak farklı kültürlerde üst düzeyde değer görmüştür. İnsanın toprağa biçtiği değer, onun temiz olduğu ve kirletilmemesi doğrultusundadır. Mecusiler (ateşe tapanlar) toprağın kirlenmemesi için ölülerini toprağa defnetmezlerdi. Eski Anadolu Türklerinde "yağız yer" olarak adlandırılan toprak, her etkinliğin en son kutsanan halkası olarak adlandırılmaktadır. Gerek Anadolu Türkmenlerinde, gerek şamanlıkta ve gerekse budizmde, dinsel törenlerde içilen içkilerin son damlaları, "bu yağız yerin hakkıdır" diyerek toprağa dökülürdü. Ayrıca yine inanca göre, günahlı ölülerin başı mezarlarında toprakla buluşmasını diye bir taş üzerine konur ve buna da "yağız yer kirlenmesin" nedeni gösterilirdi.

Arap kültüründe ve İslam geleneğinde toprak, yine bir temizlik unsuru olarak görülür ve suyun olmadığı yerlerde teyemmüm (abdest) toprak ile alınır. Değişik kültürlerde toprak (kil) halen en iyi temizleyici olarak algılanmakta ve saçın temizlenmesinde veya çamaşır yıkamada kullanılmaktadır.

Genellikle doğu kökenli dinlerde, doğayla iç-içe olunması sonucu, toprak ve toprakla ilgili birçok ismin bulunduğu bilinmektedir. Anadolu'nun eski dönemlerdeki inançlara baktığımızda da doğayı simgeleyen tanrılara inanışın olduğunu ve ana tanrıça inancının da doğa veya direk toprak ile ilişkili olduğunu, ölümden sonraki yaşam kaygısı nedeni ile var olmadığını görürüz. Tabii bunun yanı sıra insan yaradılışının toprağa bağlanması, tüm medeniyet ve mitolojilerde görülmektedir.

Anadolu'nun büyük ozanlarından olan Yunus Emre toprağı şu dizelerle tanımlar:

**"Ben mevlamı yerde buldum, ne isterem gökyüzünde?"**

**Benim yüzüm yerde gerek, bana rahmet yerde yağar"**

Yakın geçmişin bir diğer Anadolu'lu ozanı Aşık Veyssel;

*"Adem'den bu yana neslim getirdi*

*Bana türlü türlü meyve bitirdi*

*Her gün beni tepesinde bitirdi*

*Benim sadık yârim kara topraktır."*

### İnsanlığın Kısa Tarihinin Doğa Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Doğal çeşitlilik, artık yerini tek çeşitliliğe yani mono kültüre bırakmış. Toprak daha yoğun işlenmeye ve toprakta daha fazla gübre kullanılmaya başlandı; nihayet bu yoğun girdi sonucu sular ve atmosfer kirlendi ve nihayet topraklar da kirlendi. Hızla büyüyen kentler, tropikal ormanların tahribatı, denizlerin ve ırmakların kirlenmesi, ozon tabakasının incilmesi, küresel ısınma ve asit yağmurları artık dünyanın giderek yaşanamaz bir duruma geldiğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir.





Tarım alanlarının önemli kısmını oluşturan 1 inci sınıf topraklar, yerleşim yeri, fabrika ve işletmelere bırakılmış, bunun yanında tarıma açılmaması gereken 4 üncü sınıf ve üstündeki çoğu mera alanları ise tarım yapılan alanlara dönüştürülmüştür. Bütün bunların sonucu olarak ülkemiz kuraklığı yüksek düzeyde konuşulur duruma gelmiştir. Kuraklık ve çölleşme fakirlikle; fakirlik de göç ile sonuçlanmaktadır.

### İlkel İnsandan Günümüze Kadar Toprak Koruma Kavramı

Kızılderili reisi Seattle'ın 1854'te topraklarını satın almak isteyen ABD başkanına gönderdiği mektupta toprağın insana değil, insanın toprağa ait olduğunu vurgulamıştır. Mektupta, reis şöyle demektedir; *"... Toprak satmamız için yaptığınız öneriyi inceleyeceğim, eğer önerinizi kabul edecek olursak bizim de bir koşulumuz olacak. Beyaz adam bu topraklar üstünde yaşayan tüm canlılara saygı gösterecektir. Ben bir vahşiyim ve başka düşünmüyorum.... Şu gerçeği iyi biliyorum. Toprak insana değil, insan toprağa aittir. Ve bu dünyadaki her şey, bir ailenin bireylerini birbirine bağlayan kan gibi ortaktır ve birbirine bağlıdır. Bu nedenle de; dünyanın başına gelen her felaket, insanoğlunun da başına gelmiş demektir."*

### Toprak Kavramının Modern Bilime Katkısı

Yerleşim yerlerinin oluşması, kent yaşamı, mimarinin gelişimi, oluşan artı ürünün değerlendirilmesi ve yeni üretimin yapılması için bazı ek bilgilerin kullanımı zorunlu hale gelmişti.

Mısır'da kent ekonomisinin gelişimi, beraberinde geometrik ilişkiler konusunda da bilgi gerektiriyordu. Bu bilgi Nil nehrinin taşmasından sonraki anlaşmazlıkları önlemek, vergi alımı veya tohum ekimi için alan ölçümlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu ve bu gibi sebepler Öklit geometrisinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sümerlerde M.Ö. 3000 lerde tarlaların alan ölçümlerinin her iki kenarın birlikte hesaplandığı, Babilliler'de de tarlaların üçgen veya dörtgenlere ayrılarak hesaplandığı bilinmektedir.

Tuğla mimarisinin de uygulamalı matematik bilimine katkısı olmuştur. Eşkenar dörtgen şeklinde yapılmış olan tuğla yığınlarının sayısının hesaplaması için, tuğla sayısı, üç kenardaki tuğlaların sayısının çarpımı ile bulunmuştur.

İnsanın bugün geliştirdiği teknoloji birikimi, bir noktada doğadan etkilenen ve sorun çözmeye dayalı bir yapıya sahiptir. Mühendislikte yapı şekillerinin tanımlanmasında doğa ölçüleri kullanılmıştır. Batı dünyasında kullanılan ark, foot (ayak) gibi ölçü birimleri ilk çağlardan beri kullanılan ölçü birimleridir.

İnsanın doğadan etkilenerek sosyal yapısını düzenlemesi olgusu, en iyi toprak sürecinde tanımlanabilir. Toprakta, son yılların teknik imkânları ile birbirinden farklı özelliklerde milyonlarca canlının olduğu ve bunların bir kısmının birbirini desteklerken bir kısmının da birbirini yok ettiği, bir diğer kısmının ise bu oluşumda kontrol görevini üstlendiği görülmektedir. Bütün bu olgular, büyük bir alemde canlıların birbirini ne denli tamamladığını göstermektedir. İşte bu noktada insan, halkanın dışında değil içinde bulunmaktadır.

Topraktan canlıya beslenme zincirinde, bütün canlılar bir şekilde topraktan beslenerek, bir sonraki aşamaya besin kaynağı hazırlarlar. İşte bu noktada, topraktaki beslenme zincirinde meydana gelebilecek bir aksamanın insanın beslenme ilişkisini de bozacağı akıldan çıkarılmamalıdır.

### Toprağın İnsan Beslenmesindeki Önemi Nedir?

İnsanın doğadan etkilenerek sosyal yapısını düzenlemesi olgusu en iyi toprak sürecinde tanımlanabilir. Çevremizde gördüğümüz küçücük bir bahçede büyük-küçük, çiçekli-çiçeksiz, meyveli-meyvesiz, güzel kokan-kokmayan, tek yıllık-çok yıllık bitkiler aynı ortamda konaklamakta, beslenerek varlıklarını sürdürmektedir. Bunun biz insanlara yansması ise şu şekil-



de olmaktadır: bizler de birlikte yaşayabiliriz, bizler de paylaşabiliriz; fakat her zaman doğada çınar ağacı olacaktır ve gölgesinde ot bitirtmez, bizim aramızda da ben merkezli hep bana hep bana diyenler olacaktır. Bu diyalektiğin kuralıdır. Toprakta son yılların teknik imkânları ile birbirinden farklı özellikte milyonlarca toprak canlısı bulunmaktadır ve bunların bir kısmı birbirini destekler, diğer bir kısmı birbirini yok ederken, başka bir kısım ise birbirini kontrol etmektedir. Bütün bu olgular, büyük bir alemde canlıların birbirlerini ne denli tamamladıklarını göstermektedir. İşte bu noktada insan, bu süreçte halkanın dışında değil halkanın içinde bulunmaktadır.

Topraktan insana beslenme zincirinde bütün canlıların, bir şekilde topraktan beslenerek bir sonraki aşamaya besin kaynağı hazırladıkları belirlenmektedir. Topraktaki beslenme zincirinde meydan gelebilecek bir aksama, insanın beslenme ilişkisini bozacaktır.

### İnsan Davranışlarının Altında Temelde Beslenme (Enerji) Kaygısı Bulunmaktadır

Gelişmenin temelinde de yeme-içme, barınma diğer bir ifade ile enerji bulunmaktadır. Yeryüzünün yaşam kavgası da enerji temin etme ile başlamıştır. İnsanın enerji temininde diğer canlılardan daha üstün gelmesi, enerji temin etme yöntemlerini ve kaynaklarını da farklılaştırmıştır. Günümüzde yaşamsal bir önemi olan her alanda enerji, yaşamın vazgeçilmez tek unsur olarak üretim ve tüketim aşamasında çeşitli çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir.

Artan nüfus ve dolayısıyla artan enerji ihtiyacına bağlı olarak yer altı ve yerüstü kaynaklarının yoğun bir şekilde tüketilmesi ve beraberinde ekolojik denge bozulması artık hepimizin bilgisi dahilindedir.

Doğal ekosistemler dinamik bir yapı içerisinde kendilerine özgü ve süreklilik gösteren bir denge içerisinde işlevlerini sürdürürler. Çevre bu ekosistem içerisinde canlı ve cansız bileşenlerinin bir etkileşimi olup, dinamik bir denge içerisinde hareket etmekte-

dir. Hava, su ve toprak bu çevrenin fiziksel ve kimyasal unsurlarını; hayvan, bitki ve mikroorganizmalar ise biyolojik unsurlarını teşkil etmektedirler.

Artan dünya nüfusuna bağlı olarak yetersiz ve dengesiz beslenme sonucu özellikle de kapalı ve bölgesel beslenme kültürünün hakim olduğu kırsal kesimlerde, başta kadınlar ve çocuklar olmak üzere büyük beslenme sorunu yaşanmaktadır. Yetersiz beslenmeye bağlı olarak beyin kapasitesinin düşüklüğü, verimsizlik, erken ve yüksek doğum oranı ve düşük yaşam standartları gibi problemler yaşamaktadırlar.

### Dünyanın Genel Beslenme Sorunları

- 5 yaşın altındaki çocukların % 30'u normal ağırlığının altında bir kiloya sahiptir
- 450 milyon insanda A vitamini eksikliği vardır
- 3 milyara yakın insanda çinko eksikliği vardır
- 3.7 milyara yakın insanda demir eksikliği vardır
- 1 milyar kişi açlık sınırındadır
- 6 milyar insan genelde yetersiz beslenmektedir
- 5 yaşın altındaki 250 milyon çocuk yetersiz beslenmektedir
- 2 milyar insan sağlıksız su tüketmektedir
- 1 milyar insanda iyot eksikliği vardır.

Yeterli ve sağlıklı beslenme, üremenin (çoğalmanın) ve uzun yaşamının temelini oluşturmaktadır. İnsanın besin elementi sağlaması, tarımsal çıktılar tarafından sağlanmaktadır. Tarımın olumsuz etkilenmesi sonucunda düşük verim ve beraberinde de düşük beslenmeye bağlı olarak kişiler ve toplum, üretkenliğini kaybedecek ve yaşamın her alanında bir durgunluk yaşayacaktır. Bu bakımdan tarımın, dolayısıyla da bitkilerin sağladığı besinler dünyadaki nüfusun beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır.







Merkezinde insan olan beslenme bugün insanın iç-güdüsel ve zorunlu ihtiyaçlarından birisidir. İnsan bünyesi yer küredeki 25 kadar elementin değişik düzeyde ve formda oluşturduğu bileşiklere gereksinim duyarak canlılığını sürdürmektedir. Bu besin elementlerini, organik dokuyu, iskeleti, osmotik ilişkilerin kontrolünü ve vücut dokularındaki pH dengesi gibi fonksiyonları, söz konusu elementler sağlamaktadır. İnsan besinleri, bitki ve hayvansal kaynaklı olmak üzere bu iki kaynaktan, su ve az miktarda da olsa havadaki tozlardan beslenmektedir.

Topraktan insana beslenme zincirinin en kritik noktası yetersiz ve dengesiz beslenmedir. Birçok insan, yeterli besin alabilmekte; fakat dengeli beslenememektedir. Batı toplumunun bugünkü beslenme şekli olarak insanın tükettiği yiyecek kitlesi miktarı yüksek; fakat besin elementi ve vitamin dengesi ise düşük olabilmektedir. Ağırıklı olarak ayaküstü atıştırılan yağlı yiyecekler, kola ve alkolü içkiler yüksek kalori içeren yiyeceklerdir. Ancak bu gıdaların mikro-elementler içerikleri oldukça düşüktür.

Toprak içerdiği su, hava, organizma, organik madde nedeniyle canlı olarak kabul edilmekte ve canlıların yaşam ortamı olarak da hizmet görmektedir. Toprak birçok çevresel etkilere karşı tampon görevi görerek zararlı ve zehirli maddeleri tutup filtre ederek taban sularının temiz kalmasını sağlamaktadır. Artan oranda kirlenici maddelerin yağmur ve sulama suları ile gelmesi sonucu zamanla topraklar da kirlenmektedir.

Bu yönüyle canlılığın devamı için vazgeçilmez fonksiyonlar yüklenen toprak, insan için korunması gereken değerli bir varlık olup kirlenmemesi için gerekli önlemlerin alınması zorunludur.

### Toprak İklim Değişimlerinin Önlenmesinde Önemli Bir Depo Kaynağı

Atmosfer yeraltı fosil kaynaklarından ve topraktan salınan CO<sup>2</sup> konsantrasyonundaki bu hızlı artış ve küresel iklim değişimleri üzerindeki olası negatif etkilerinin azaltılması için Birleşmiş Milletler öncülüğünde

iklim zirvelerinde yapılan bütün görüşmelerde ve bilimsel çalışmalarda atmosferdeki karbon dioksit ve diğer karbonlu gazların (metan ve hidrokarbonlar) konsantrasyonunun düşürülmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmalar toprak işleme ve yönetimine bağlı olarak karbon stoklarındaki hızlı oksidasyonun özellikle atmosferin kimyasında önemli değişimlere neden olduğu ve bu gazlardan özellikle CO<sup>2</sup>'nin miktarındaki artış, iklimi, bitkilerin fizyolojisini, toprağın mikrobiyal aktivitesini ve organik maddenin oluşumunu ve parçalanmasını önemli ölçüde etkilediğini belirlemiştir. Topraklar bu anlamda hem atmosferdeki karbonun bağlanması için depo görevi gördüğü gibi yanlış kullanılan toprak ile karbonun kaynağı da olabilmektedir. Ekosistemde toprakta depolanan veya topraktan atmosfere salınan C miktarı, net ekosistem üretimi ile ekosistemden atmosfere salınan toplam biyolojik solunumuna bağlı olarak artmaktadır. Özellikle yanlış arazi kullanımına bağlı olarak yoğun toprak işleme, beraberinde topraktaki organik karbonun hızla oksidasyonuna neden olmaktadır.

Yapılan bilimsel çalışmalar, milyarlarca yılda oluşan topraktaki karbon birikiminin toprak işleme ile 100 yılda yarıdan fazlasının okside olduğu ve atmosfere karıştığını belirlemiştir.

Günümüzde atmosfere salınan gazların yeniden normal düzeye çekilmesinin birinci ve neredeyse tek kaynağı, bitkilerin fotosentez yapmasıdır. Atmosferdeki gazların toprağa bitkiler üzerinden bağlanması ve topraktan depolanması, günümüzün en stratejik araştırma konularının başında gelmektedir. Ayrıca karasal ekosistemde atmosferdeki CO<sup>2</sup> artışını engellemek, toprakta depolamanın en ucuz ve düşük maliyetli olması nedeniyle büyük ilgi görmektedir.

### Ne Yapabiliriz?

Yukarıda belirtildiği gibi dünyanın nüfusu bugün 7.2 milyar düzeyine ulaşmış ve bu sayının önemli bir kısmı yoksulluk ve yetersiz beslenme koşullarında yaşamaktadır. Bu durum toprağa olan ihtiyacı daha da



artırmıştır. Bu bağlamda tarımsal toprak kaynaklarının korunmasına özen gösteren alternatif sistemlere geçilmesi, gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakma adına hepimiz için ön koşul olmalıdır. Kaynak koruyucu tarımsal üretim modellerinin yaygınlaştırılması, yönlendirici politikaların uygulamaya alınması, yasal düzenlemelerin yapılması, teknik elemanların ve üreticilerin eğitilmesi geleceğimiz için önem arz etmektedir. Bu açıdan resmi kurumlar, karar verici merciler kadar sivil toplum örgütleri, üretici birlikleri ve bizlerin yaşanılabilir bir çevre için bireysel sorumluluk alarak, toprağın korunması sağlanmalıdır. Toprak bir meta veya arsa olarak görülmemeli, tam tersine insanın gıda kaynağı olarak görülmelidir. Ayrıca toprak, iklim değişimlerinin biricik nedeni olan atmosferdeki karbondioksitin yer yüzeyinde tutulmasının en önemli kaynağıdır. Toprakta karbon tutulması dünyanın sürdürülebilirliği ve sağlığı için çok önemli ve eşsizdir.

Sınırlı doğal kaynaklara sahip dünyamızda artan çevre kirliliği faktörleri nedeniyle artık çevreyi temizlemesini bilen yeni teknolojiler ve politikaları geliştirmek zorundayız. Plansız, programsız, basit kâr güdüsü ile hareket etmek yerine, doğayı ve insanı ön plana alan sürdürülebilir bir yaklaşımla hareket etmek daha akılcı ve zorunludur.

Bu bağlamda BM tarafından kabul edilen 5 Aralık Dünya Toprak Günü insan sağlığı ve beslenmesi yanında, karbonun depolanması ile dünyanın dengesinin sağlanması bakımından toprağın önemsenmesi ve korunması gerekir. Toprak bilimcileri olarak toprağın topluma insanlığın geleceği için daha iyi anlaşılması ve yöneticilerin konuya dikkatini çekebilme adına yeni yaklaşımlara yönelmemiz gerekir.

Artık insanın üzerinde yaşadığı toprağın felsefi anlamı üzerinde düşünmesi gerekir. Toprağa ait olduğumuzu bilmemiz ve toprağı besin kaynağı olarak görüp, geleceğimizin gıda güvencesi için onu korumamız gerekir. Dünya toprak günü nedeniyle toprağı insanlık için birçok yönden tanıtmak ve ona sahip çıkmak zorundayız. Toprağı daha iyi anlamak dileği ile.



### SU SAMURU'NUN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU IV. SEMPOZYUMU BURSA NİLÜFER BELEDİYESİ İŞBİRLİĞİ İLE ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ'NDE DÜZENLENİYOR

İlki 19-20 Kasım 1999 tarihinde Antalya'da yapılan "Su Samurunun Türkiye'deki Durumu" adlı sempozyum ile *Lutra lutra*'nın yayılışı ve biyoekolojisi konularında sunumlar yapılmıştı. Daha sonra 20-22 Eylül 2002'de Antalya'da ikinci ve 23-24 Ekim 2008'de Kırkkale'de üçüncü sempozyum gerçekleştirilmiştir. Bu sempozyumlarla Su Samuru değerli bilim insanları ve konuya ilgi duyanlar ile bütün Türkiye'ye tanıtılmış oldu. Sempozyumlarda elde edilen bilgiler ışığında Su Samuru'nun durumu ve korunması için nelerin yapılması gerektiği ortaya konmaya çalışılmıştır. Değişen çevre ile hala birçok olumsuzluk yaşanmaktadır. Bursa Nilüfer Belediyesi işbirliğiyle **09-10 Ekim 2015** tarihlerinde Uludağ Üniversitesi'nde yapılacak bu dördüncü sempozyumda Su Samuru ile ilgili bilgiler güncellenecek ve yeniden bir değerlendirmeye tabi tutulacaktır. Böylece gösterge türlerimizden biri olan Su Samuru, *Lutra lutra*'nın besin zincirindeki işlevinin sürekliliğine de katkı sağlanmış olacaktır.

Bu amaca yönelik katkılarınız için derneğimiz ve şahsım adına teşekkürlerimi sunarım.

Yunus ENSARI  
TTKD Genel Başkanı



**İpek Temizel**  
Endüstri Yöneticisi  
Su/Atık su

**Endress Hauser A.Ş.**  
Büyükdere Cad. No:103  
Şarlı İş Merkezi 8. Kat  
34394 Mecidiyeköy - İstanbul

Tel: 0212 275 1355  
Faks: 0212 266 2775  
ipek.temizel@tr.endress.com  
www.tr.endress.com

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Çevre teknolojilerinde ölçüm uzmanlığı

Varolmamızı sağlayan doğal kaynakların korunması hepimizi ilgilendirir. Biz de, bu konunun üstesinden gelebilmeleri için, müşterilerimizi mükemmel ölçüm cihazlarımız, yenilikçi servis/hizmet anlayışımız ve ileri otomasyon çözümlerimizle destekliyoruz. Böylece Endress+Hauser olarak proseslerin güvenli, çevreye duyarlı ve ekonomik olmalarını garanti altına alıyoruz. Sonuçta, insana sağlanan fayda yanında çevre de korunmuş oluyor.

Endress Hauser A.Ş.  
Büyükdere Cad. No:103  
Şarlı İş Merkezi 8.Kat  
Mecidiyeköy-İstanbul

Tel: 0212 275 1355  
Faks: 0212 266 2775  
info@tr.endress.com  
www.tr.endress.com

**Endress+Hauser** 

People for Process Automation

*Stay with us, feel at home!*



# SAPHIR Resort & Spa

Okurcalar - Alanya - ANTALYA  
Tel: +90 242 527 54 54 (Pbx)  
Fax: +90 242 527 54 55

*Standart Room*

*Family Room*

[www.saphirhotels.com.tr](http://www.saphirhotels.com.tr)



# SAPHIR Hotel

Konaklı - Alanya - ANTALYA  
Tel: +90 242 565 25 25 (Pbx)  
Fax: +90 242 565 25 30

*Standart Room*

*Villa Elite Junior Room*