



TABIAT VE İNSAN

NATURE AND MAN





DÜNYAYI TEMİZLEYELİM

Bizim yerimiz...

Bizim dünyamız...

Bizim sorumluluğumuz...

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından desteklenen Dünyayı Temizleyelim Kampanyası her yıl Eylül ayının 3'üncü hafta sonu kirlettiğimiz yeryüzünü temizlemek için belirlenen bir alanda gönüllülerle yapılan çöp toplama etkinliğidir. Bu etkinliğe her yıl 130 ülkeden 35 milyon gönüllü katılmaktadır.

Artan nüfus, gelişen teknoloji ve insanoğlunun değişen alışkanlıkları yaşadığımız dünyayı her gün yeni bir çevre sorunuyla karşı karşıya bırakıyor. Araştırmalar ve son bilimsel bulgular başta deniz ekosistemleri olmak üzere okyanusların plastik çöpler nedeniyle tehdit altına girdiğini gösteriyor. Cam, ahşap, demir veya kağıt gibi doğal ve ekonomik değeri yüksek malzemelerin yerini alan plastikler günümüzde kullanım alanının çokluğunun yanı sıra kullan-at rahatlığı ile de kişi başına ürettiğimiz çöp miktarını önemli düzeyde etkiliyor. Artık yolculuk yaparken, pikniğe veya kampa giderken eve döndüğümüzde temizlemek zorunda olmayacağımız plastik tabaklar, bardaklar, çatal-kaşıklar, pet şişe sular, içecekler ve yine plastik ambalajlarında yiyecekler alıyoruz. Genellikle alışveriş merkezleri gibi yerlerde bulunan hazır yemek lokantalarında tepsiniz dışında bütün yemek servisinizin plastik malzemelerle yapıldığını ve garsonun işinin sadece bu tepsilerin içindekileri çöpe dökmek olduğunu izleyebilirsiniz. Düzenlediğimiz veya katılım sağladığımız pek çok toplantı veya etkinlikte de durum farklı değildir. Artık birçok organizasyonda servisler kullanılıp atılacak çoğunlukla plastik malzemelerle düzenlenmektedir. Başta beslenme alışkanlıklarımız olmak üzere hayatımızdaki daha rahat, daha hijyenik, daha sağlıklı, daha konforlu, daha kolay ve daha ucuz çözümler bizleri daha çok ambalajında sunulan mal ve hizmetlere yönlendiriyor. Bu da her geçen gün ürettiğimiz çöp miktarında artışa neden oluyor.

Alışkanlıklarımız daha fazla çöp üretmeye yönelik değişiyorsa, bu çöplerin doğayı tahrip etmesini engellemeye, zaman zaman kirlenilen alanların temizlenmesine, atıklarımızın ayrı toplanması ve



değerlendirilmesine yönelik alışkanlıklarımızı da değiştirmeye istekli ve gönüllü olmak zorundayız. Kirlenmemek her zaman kirlenmiş bir alanı temizlemekten çok daha ekonomik ve kolay yoldur. Bu nedenle öncelikle bulunduğumuz alanlara çöplerimizi bırakmama veya arabamızın camından dışarı çöp atmama gibi aslında çok basit görünen alışkanlıklarımızı değiştirmekle başlayabiliriz. Artık daha fazla çöp kutusuna ve bu konuda yazılı ve görsel daha fazla uyarıya ihtiyaç olduğu açıktır. Bu malzemelerin ayrı toplanması, geri dönüşümü, yeniden kullanımı gibi alanlarda gelişen teknoloji takip etmek, temiz teknolojiler üretmek, yeni istihdam ve fırsat alanları oluşturmak da oldukça etkili olacaktır.

Kullandığımız alanlarda bırakılan çöplerin toplanması için oluşturulan ulusal ve uluslararası gönüllü faaliyetler ve kampanyalar ekosistemi ne kadar kirlettiğimizi gözler önüne sererek bizlere başka canlıların yaşama alanlarına ve dünyaya karşı olan sorumluluklarımızı hatırlatmaktadır. Bu tür kampanya ve çalışmalara gönüllü düzeyde katılımı artırmak benzer faaliyetler düzenlemek için hep birlikte harekete geçmeliyiz...

Serap KANTARLI
Editör

Sahibi / Owner
TTKD adına Genel Başkan
Yunus ENSARI

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Serap KANTARLI

Yayın Kurulu / Editorial Board
Dr. Vehbi ESER
Dr. Ülkü MERTER
Ali Rıza KOÇ
Suhan ORAY
Zeki TARHAN
Av. Tuncay AKI

Yayın: Yerel

Bilim Kurulu / Scientific Board
Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK
Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU
Prof. Dr. Yusuf AYVAZ
Prof. Dr. Murat BARLAS
Prof. Dr. İhsan BULUT
Prof. Dr. Şükran ÇAKIR ARICA
Prof. Dr. Hayri DÜMAN
Prof. Dr. Ali ERDOĞAN
Prof. Dr. Sümer GÜLEZ
Prof. Dr. Emrullah GÜNEY
Prof. Dr. Saime ÜNVER İKİNCİKARAKAYA
Prof. Dr. Mustafa KURU
Prof. Dr. İlhami KIZIROĞLU
Prof. Dr. Latif KURT
Prof. Dr. Meral AYDENİZÖZ ÖZKAYHAN
Prof. Dr. Ali ÖZPINAR
Prof. Dr. Güner SÜMER
Prof. Dr. Duran TARAĞLI
Prof. Dr. Levent TURAN
Prof. Dr. Hakan YARDIMCI
Prof. Dr. Sedat YERLİ
Doç. Dr. Dilek FERİDUN
Doç. Dr. Lütfi NAZİK
Doç. Dr. Seyit AYDIN
Doç. Dr. Kenan PEKER
Doç. Dr. Atilla YILDIZ
Yrd. Doç. Dr. Tamer ALBAYRAK
Yrd. Doç. Dr. Adnan SEMENDEROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR
Yrd. Doç. Dr. Ceyhan GÖL
Yrd. Doç. Dr. Hakan SERT
Yrd. Doç. Dr. Ayşe MENTEŞ GÜRLER
Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul GÜREŞÇİ
Yrd. Doç. Dr. Özgül KELEŞ
Yrd. Doç. Dr. Erol KESİCİ
Yrd. Doç. Dr. Nazan KUTER
Yrd. Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Fatih MÜDDERRİSOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Nahit PAMUKOĞLU
Yrd. Doç. Dr. M. Ali TABUR
Yrd. Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR
Yrd. Doç. Dr. A. Selçuk ÖZEN
Dr. Mehmet KARAKAŞ
Dr. Çağatay DİKMEN
Öğ. Gör. Hakan SERT
Öğ. Elem. Uzman Aysu BESLER

Ön Kapak Fotoğrafı : Aykut İNCE

Fiyatı: 10 TL

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

Yazıların tüm teknik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. İleri sürülen fikir ve iddialar derneğin görüşünü yansıtmayabilir. Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilemez. Yazar ve kaynak belirtilerek bu dergiden alıntı yapılabilir.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

BAŞYAZI

DÜNYAYI TEMİZLEYELİM 1
Serap KANTARLI

**TÜRKİYE'DE NESLİ TEHLİKEDEN KURTARILAN BİR YABAN HAYVANIMIZ
CEYLANIN (GAZELLA SUBGUTTUROSA) BİYOEKOLOJİSİ 3**
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Selçuk ÖZEN
Mehmet GÜNDÜZ
Sevgi KOÇYİĞİT

MOGAN GÖLÜ SU KALİTESİNİN İNCELENMESİ 10
Ebru OLGUN
T.Serkan KOCAEMRE

**ÇANAKKALE İLİ KEPEZ BÖLGESİNDE PORSUK MELES MELES (L., 1758)
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA..... 23**
Yrd. Doç. Dr. Nahit PAMUKOĞLU
Prof. Dr. Sezginer TUNCER

ERGENE NEHRİ (TRAKYA, TÜRKİYE) ALGLERİ: CYANOPHYCEAE 28
Arş.Gör.Dr. Rıza AKGÜL
Prof.Dr. Veysel AYSEL

BİTKİLERDEN MEKTUP VAR..... 35
Prof.Dr. Kani IŞIK

KARAKULAKLAR YOK EDİLMESİN..... 45
Zeynep ALANÇ

KISA HABERLER 48

Yapım: ARK GRUP

Hoşdere Caddesi 200/8 Çankaya / ANKARA Tel: 0 312 439 55 95 • Fax: 0 312 440 04 84
www.arkgrup.com

Grafik Tasarım: Erdinç YALÇINKAYA



*Türkiye'de Nesli Tehlikeden Kurtarılan Bir Yaban Hayvanımız
Ceylanın (Gazella subgutturosa) Biyoekolojisi
A Wild Animal Rescued From Extinction Is Bioecology Of Gazella In Turkey*

Yrd.Doç.Dr. Ahmet Selçuk ÖZEN

Dumlupınar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü Merkez Kampüsü, 43270 Kütahya
aselcuk@dumlupinar.edu.tr

Mehmet GÜNDÜZ

Sevgi KOÇYİĞİT





ÖZET

Bu çalışma, 2011 yılında Urfa ili Ceylanpınar ilçesi "TİGEM, Ceylanpınar Tarım İşletmeleri Müdürlüğü Ceylan Yetiştirme İstasyonunda " yapılan gözlemlerle literatür bilgilerine dayanmaktadır. 1982 yılından 2011 yılına kadar 29 yıllık bir periyotta sayıları 23 bireyden 400 bireye çıkan Ceylan'ın (*Gazella subgutturosa*) bu habitattaki popülasyon büyümesi anlamlı ve sevindiricidir. Bundan sonraki dönemde Türkiye popülasyonunun gelişmesi için alınması gereken önlemler bu çalışmada kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceylan, *Gazella subgutturosa*, popülasyon, Ceylanpınar, morfoloji, biyoekoloji

ABSTRACT

This study is based on the observations at "TİGEM, Ceylanpınar Agricultural Enterprises Directorate" located in Urfa Province, Ceylanpınar District, Turkey during 2011 and the study of relevant literature. The gazella (*Gazella subgutturosa*) population increased from 23 individuals to 400 within a 29-year period from 1982 to 2011. The increase in the figures is significant. The precautions needed for increasing the gazella subgutturosa population in Turkey and maintaining healthy and sustainable dynamics are provided in our study.

Key Words: Gazella, *Gazella subgutturosa*, population, Ceylanpınar, morphology, bioecology

1. GİRİŞ

Türkiye'de, Artiodactyla takımından Bovidae familyasına bağlı *Gazella dorcas* (*Dorcas ceylanı*) ve *Gazella subgutturosa* olmak üzere iki tür yayılış göstermektedir [1]. Bunlardan en geniş popülasyona sahip olan *Gazella subgutturosa*'dır. Bu türün dünyada dört alt türü yayılış göstermektedir. Her iki tür de Av Komisyonu kararı ile koruma altına alınmıştır [2]. *Gazella subgutturosa* (Kursaklı ceylan, Acem ceylanı, ceren, ahu, gazel), Dünya'da palearktık bölgede; Suriye, Irak, Arabistan, İran, Türkmenistan, Özbekistan, Afganistan, Çin'in kuzeyi ve Moğolistan'ın güneyinde yayılış gösterirken, Türkiye'de sadece Hatay ile Şırnak arasında dar bir şerit içerisinde yayılış göstermektedir [1,3,4,5]. Türkiye popülasyonunun en yoğun olduğu lokalite ise Urfa ili Ceylanpınar ilçesidir. Turan, 1968 yılında Ceylanpınar ve yakın çevresinde 3000 dolayında bireyin yayılış gösterdiğini, 10 yıl sonra popülasyonun 300 bireye düştüğünü, bu çerçevede devlet üretim çiftliğinde 26 Ha genişliğindeki bir sahanın üretim istasyonu olarak tesis edildiğini belirtmiştir. İlk aşamada 4 dişi ve 2 erkek ceylanın temin edilerek üretime başladığını kaydetmiştir. Araştırmacı, ayrıca bu yüzyılın başında türün Dört Yol, Ceyhan ve Çukurova'nın diğer bölümleriyle Iğdır ovasında da yaşadığını, 1987 yılı itibarıyla Türkiye popülasyonunun 300 kadar bireye sahip bir popülasyon oluşturduğunu

nu kaydetmiştir [5]. Ögünç, Hatay ili Kırıkhan ilçesi İncirli köyünde 150 kadar bireyin yayılış gösterdiğini ve Çimento Fabrikasının tehdidi altında olduğunu ifade etmektedir [6]. Üçbaş, Ceylanın sadece Urfa'nın güneydoğusunda Ceylanpınar da yayılış gösterdiğini belirtmektedir [7]. Gürler, Ceylanpınar Üretim İstasyonundan 2005 yılında 86 bireylik bir popülasyonun Kızılkuyu Köyü kırsalında doğaya serbest bırakıldığını belirtmektedir [3]. 2008-2009 Yılı Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararına göre 1 adet Ceylanın izinsiz avlanması karşılığında 3.750.00 TL'lik bir ceza bedeli uygun görülmektedir [2].

Ceylanın, Türkiye popülasyonu hakkındaki bilgiler doyurucu değildir. 1968-2011 yılları arasındaki 43 yıllık bir döneme yayılan koruma çabalarıyla Ceylanpınar Üretim İstasyonunda kayda değer rakamsal sonuçlar ortaya konmuştur. Bu sonuçlar, bir türün neslini korumak için ortaya konan çabaların boşa gitmediğini ve sevindirici bir son ile bitebileceğini ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, bu önemi ortaya koymak ve nesli tehlikede bulunan Kızıl geyik, Ala geyik ve diğer yabanıl av hayvanlarının da aynı sevindirici sonuçlarla nesillerinin sağlıklı bir zemine çıkartılması gerektiğine işaret etmek ve bu düşüncüyü resmi ve sivil toplum kuruluşlarıyla paylaşmaktır.





2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2010 ve 2011 yılları arasında kış, ilkbahar ve yaz aylarında Urfa ili Ceylanpınar ilçesinde, TİGEM'e bağlı Ceylanpınar Tarım İşletmeleri Müdürlüğü Ceylan Yetiştirme İstasyonunda (825 da) yapılan gözlemlere ve literatür bilgilerine dayanmaktadır. İstasyonda yayılış gösteren bireylerin yayılış ortamlarının fotoğrafları çekilmiştir.

3. BULGULAR

Ceylan popülasyonunun 1960 yılında Suruç'tan Cizre'ye kadar olan bölgede yaklaşık 1000 bireyden oluştuğu rapor edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı Ceylan Yetiştirme İstasyonu 1977 yılında tesis edil-

miştir 1978 yılında Çırpı deresinin kenarında 26 hektarlık bir bölge çitle çevrilerek ilk kez yöre halkının elinde bulunan Ceylanlar devlet tarafından parayla satın alınmış ve Ceylan Üretim İstasyonu faaliyete geçirilmiştir. 29 Nisan 1982 tarihinde bir protokol ile Ceylan Yetiştirme ve Üretim İstasyonu, 10 erkek ve 13 dişi olmak üzere toplam 23 birey ile İşletme Müdürlüğüne devredilmiştir. Daha sonra, 1992-1993 yıllarında İşletmedeki konuk evi ile merkez sığırcılık arasında kalan 800 dönümlük Çamlık bir bölgenin etrafı çitle çevrilmiş ve hayvanlar buraya yerleştirilmiştir. Günümüzde, ceylan popülasyonu TİGEM'e bağlı " Ceylanpınar Tarım İşletmeleri Müdürlüğü Ceylan Yetiştirme İstasyonunda " yayılış göstermektedir. İstasyon alanında hâkim ağaç formunun çam olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Ceylanların yaşadığı çamlık bölge

Ceylan popülasyonu, 1982 yılından 2011 yılına kadar olan 29 yıllık bir dönemde, sayıları 23 bireyden 400 bireye çıkmıştır. Bu rakam sevindiricidir. Üretimin başlangıcındaki popülasyonun birey sayısı memeli popülasyonunun büyüme ve gelişmesi için öngörülen minimum bir rakamda olmuştur. Popülasyondaki dişi bireylerin erkek bireylerden sayıca az olduğu tahmin edilmektedir.

Morfolojik Özellikleri

Dişi bireyler boynuzsuzdur. Ancak, istisna olarak 5 ve 6 yaşındaki dişilerde küçük boyda ve çapları ince olan boynuzlar çıkabilmektedir. Erkek bireylerde 4 ve 6 aylık iken boynuzlar çıkmakta ve yaşam süresince kalmaktadır. Boynuzlar eğer mekanik ve fiziki etkilerden dolayı kırılırsa yeniden oluşmamaktadırlar. Çiftleşme döneminde birbirleriyle kavga esnasında bazı erkeklerin boynuzlarının kırıldığı tespit edilmiştir. Boynuzlar Cervus (Geyik) cinsindeki gibi her sene düşüp yeniden oluşmamakta, koyun ve keçide olduğu gibi daimi kalmaktadır. Yaş ilerledikçe boynuzun

uzunluğu da artmaktadır. Boynuz üzerinde enine halkasal yapılar bulunmaktadır. Uç kısmı içeriye doğru yay gibi kıvrılarak ucu sivri olarak sonlanmaktadır (Şekil 2,3).



Şekil 2. Ergin erkek bireyde boynuz ve üzerinde görülen halkasal yapılar.



Şekil 3. Ergin bir erkek birey

Ceylan, açık kahve renkli vücut kıllarına sahiptir. 25 cm kadar olan siyah kıllı kuyruklarını, özellikle beslenirken vücutlarına (posteriore) yapışık konumda tutmaktadırlar (Şekil 6). Vücudun boyun bölgesi,

ventrali ve kuyruk bölgesi beyaz kıllıdır. Kulak uzunluğu yaklaşık 15 cm dir. Erkek bireyler 25 kg, dişiler ise 18 kg ağırlığa erişebilirler. Erkekler dişilere göre daha büyük yapıdadırlar.



Şekil 4. İstasyonda dişi ve erkek bireyler

Bu türün erkeklerinin boğazında gırtlığın genişlemesiyle oluşan ve özellikle çiftleşme döneminde daha belirgin olan kursaksı bir yapı kendini göster-

mektedir. Türün epitet adı (tür adı) buradan esinlenerek verilmiştir. Latince, " subgutturosa " terimi kursak anlamındadır.



Biyokolojik Özellikleri

Ceylanlar yaklaşık 12-16 aylık yaşta cinsel olgunluğa erişirler. Bununla birlikte bazen 7-8 aylık dişilerin ergenlik dönemine eriştiği ve çiftleştiği gözlenmiştir. Çiftleşme dönemi genel olarak Aralık ayı içerisinde. Ancak, bu dönem, 15 Kasım - 15 Ocak tarihleri arasında bir genişlik göstermektedir. Bu dönemde erkek bireyler arasında çetin kavgalar olur (Şekil 5).

Ceylanların gebelik süresi koyun ve keçilerde olduğu gibi 5,5 veya 6 ay kadardır. Anne adayları doğumdan iki ay önce sakinleşip ağır hareketlere sahip davranış motifleri sergilemektedirler. Kendilerine yaklaşıldığı zaman sadece gözleri ile takip etmekte, tehlike anında ise yavaş hareketlerle uzaklaşmaktadırlar. Doğumlar, Nisan ayı sonunda başlamakta, Haziran ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Doğumların en sık olduğu dönem ise Mayıs ayıdır.



Şekil 5. Üretme çiftliğinde kavga eden erkek bireyler

İkizlik oranı % 15 olarak tespit edilmiştir. Kısır olan dişilere de rastlanabilmektedir. Doğum sonrası, anne bireyin yavrusuna çok düşkün olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, yavruların doğumdan sonra ilk beş gün annenin yanından hiç ayrılmadıkları, annenin de yavrunun çevresinde dolaştığı gözlenmektedir. Yavruya, 3-4 günlük iken dokunulması halinde annenin yavruyu terk ettiği ve bir daha emzirmedeği vakalar kaydedilmiştir. Bu durumda yavru, anneye beslenme ve korunma konusunda muhtaç olduğu için genelde ölmektedir.

Yavrular bir haftalık olduğu zaman onları yakalamak oldukça zordur. 15-20 günlük olduklarında ise artık

annelerinin yanında dolaşır ve yavaş yavaş bitkisel besinleri yemeye başlamaktadır. Annenin yavrularını emzirme süresi 6 ay kadar olup 24 saatte yaklaşık 10 kez emzirdiği gözlenmiştir.

Hayvanlar besinlerini serbest olarak dolaştıkları meradan elde etmekte ve kaba yem olarak da önlerinde sürekli kuru yonca bulundurulmaktadır. Yem olarak hayvan başına ortalama günlük 0.3 kg kadar besi yemi verilmektedir (Şekil 6). Hayvanların özellikle yazın fazla miktarda suya ihtiyaçları bulunmakta ve bu sebeple önlerinde sürekli olarak temiz su bulundurulmaktadır. Ceylanların su ihtiyacını karşılamak için şamandıralı havuzlu su kullanılmaktadır.



Şekil 6. Üretim çiftliğinde kuru yonca ile beslenen bireyler (kuyrukları yapışık konumdadır)

Doğal koşullarda ortalama yaşam süreleri 6-7 yıl kadardır. Bununla birlikte ömür uzunluğu 12 yıla kadar çıkabilmektedir. Ceylanlar poligamiktir. Bir erkek birey kendi himayesinde 25 kadar dişiye eşlik etmektedir.

Hayvanların özellikle burusella ve şap gibi enfeksiyon hastalıklarından dolayı öldüğü kaydedilmiştir. Şap hastalığından dolayı gebe olan dişilerin sıkça öldüğü hatta kırma uğradığı gözlenmiştir. Ayrıca, 2010 yılında, üreme zamanında üç annenin ölü doğum yaptığı tespit edilmiştir. Ceylanların üzerinde parazit olarak kene türü yaşamaktadır.

İşletmeye talepte bulunan meraklılara ve yetiştiricilere imkânlar ölçüsünde 15 Temmuz-15 Ekim tarihleri arasında damızlık ceylan satışı yapılmaktadır. Önemli olarak tek halde dişi birey satışı yapılmamaktadır. Erkek ve dişi olarak bir çift hayvan 2000-2050 TL arasında bir bedelle satılmaktadır. Doğumdan sonra 8. ayda iken dişi ceylanın fiyatı 1650 TL, erkek ceylan fiyatı ise 450- 500 TL arasında değişmektedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Türkiye’de ceylan popülasyonunun 43 yıl önceki birey sayısının 3000 olduğu göz önünde tutulursa günümüz popülasyonundaki birey sayısının yeterli olmadığı fark edilecektir. Kontrolsüz avcılık, doğal yaşam alanlarının daraltılması ve bu bağlamda zoocoğrafyalarının parçalı hale getirilmesi, türün nesli üzerindeki tehdidi devam ettirmektedir. Tehdit devam ettikçe türün gelişmesi ve büyümesi için yapılan insan kaynaklı pozitif çabalar ilk zamanlar kayda değer sonuçlar ortaya koymaktadır. Ancak uzun vadede tıpkı antibiyotik alıma örneği gibi tür insan müdahalesine bağımlılık kazanmakta ve doğal ortamlarına bırakıldıklarında biyolojik reflekslerini sergilemekte zorlanmaktadır. Bundan dolayı, ceylan popülasyonunun korunması için “çağdaş doğa korumacılığı” ilkesi göz önünde bulundurulmalı, tür insan müdahalesine muhatap olmadan tabiatın ilkeleriyle doğal yaşam ortamlarında yaşamını sürdürmelidir. Bunun için popülasyonun yeterli sayıya ulaşması gerekmektedir. Bu sayı kanaatimizce Türkiye popülasyonu için



en az 3000 bireydir. Bu sayıya erişildiği zaman popülasyona pozitif veya negatif nitelikte müdahale edilmemeli, diğer bir ifadeyle doğal ortamlarına terk edilmelidirler. Bu düzeye gelenebilmesi için aşağıdaki tedbirlerin acilen alınması gerekmektedir.

1. Öncelikle hücrel popülasyonlar oluşturulmalıdır. Bu hücrel popülasyonların sayısı 25 veya 30 birey olarak belirlenmelidir. Erkek ve dişi oranı ayarlanmalıdır.
2. Hayvan bakımı konusunda yetenekli ve aynı zamanda hayvan sever olduğu test edilen ailelere aylık ücret karşılığında hücrel popülasyonlar sözleşmeler yapılarak verilmelidir. Sözleşmede, her yeni doğan yavru için aileye teşvik edici nitelikte primler sunulmalıdır.
3. Üniversiteler gibi konuya yakın ilgi duyan resmi kurumlara da tıpkı ücretli ailelerde olduğu gibi sözleşme yapılarak hücrel popülasyonlar verilmelidir. Özel akademik bir ekip ile hastalık ve beslenme biyolojileri hakkında bilimsel kayıtlar tutulmalıdır. Bu kayıtlar yeri geldiği zaman popülasyonların biyolojik verimliliği için kullanılmalıdır.
4. Türün Türkiye zoocoğrafyasında yer alan Hatay Cizre hattında tespit edilen bölgelerde Ceylanpınar Üretme İstasyonuna eşdeğer niteliğe sahip, hatta daha donanımlı olan yetiştirme istasyonları tesis edilmelidir. Buralarda uzman biyolog ve veterinerlerden oluşturulan özel bir ekip görevlendirilmelidir. Bu ekibin en önemli görevi istasyondaki popülasyonun gelişmesini ve büyümesini sağlamak olmalıdır.
5. Hücrel popülasyonlar arasında özellikle erkek bireyler uygun dönemlerde takas edilmelidir. Bu takas yöntemi, zamanla hücrel popülasyon yapısından türü kurtararak dokusal bir yapıya dönüşümüne imkan tanıyacaktır. Ayrıca, popülasyon içerisinde akraba bireyler arasında çiftleşmeler sonucu meydana gelebilecek doğum anormalliklerinin de önüne geçecektir.
6. Senelik olarak hücrel popülasyonlardaki tür sayısının artışı hakkında ilgili bakanlık bir veritabanı oluşturmalıdır. Veritabanındaki sayı kural olarak 3000 bireye ulaştığı zaman hücrel popülasyonlar yeni bir düzenleme ile çiftlik yapısına dönüştürülmelidir. Tıpkı sığır ve koyun çiftlikleri gibi ceylan çiftlikleri tesis edilmelidir. Çiftlikler resmi ve özel olarak iki biçimde dizayn edilmelidir.

7. Devletin elindeki çiftliklerdeki bireylerden bazıları her sene toparlanarak kombinasyon halinde doğal ortamlarına terk edilmelidirler. Ayrıca, özel ve resmi çiftliklerde sayıca belli bir limitin üzerinde bulunan bireylerin de halka satışı yapılmalıdır.

Yukarıdaki öneriler topluca değerlendirilip uygulandığında biyolojik çeşitliliğimizden biri olan ceylanın yeniden doğal yaşama kazandırılması sağlanacaktır. Bununla birlikte neslini tehdit eden kaçak avcılığında önüne geçilecektir. Çiftliklerde satılan hayvanların etleri de et marketlerde satılarak ülke ekonomisine katkılar sağlamanın önü açılacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Kence, A., 1996. Türkiye Omurgalıları Tür Listesi. Nural Matbaacılık A.Ş.
- [2] Anonym, 2009. 2008-2009 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararı. Resmi Gazete, 29 Mayıs 2008-2009.
- [3] Gürler, A., ve ark., 2010. Türkiye'de Ceylan Koruma Çalışmaları, Tabiat ve İnsan, TTKD, Eylül 2010, Yıl:44.
- [4] Kingswood, S. C., and Blank, D. A., 1996. "Gazella subgutturosa" Mammalian Species. No 518:1-10.
- [5] Turan, N., 1987. Türkiye'nin Büyük Av Hayvanları ve Sorunları Türkiye ve Balkan Ülkelerinde Yaban Hayatı Sempozyumu. 16-20 Eylül 1987, İstanbul, Türkiye.
- [6] Öğünç, A., 2010. Hatay'da Ceylanlar Çimento Tehdidi Altında Tabiat ve İnsan, TTKD, Eylül 2010, Yıl:44.
- [7] Üçbaş, K., 1999. Avcının Temel Eğitim Kitabı. 42 Renk Yayın Tanıtım Matbaacılık Ltd. Şti.



Mogan Gölü Su Kalitesinin İncelenmesi

Investigation Of Lake Mogan In Terms Of Pollution

Ebru OLGUN

Çevre ve Şehircilik Uzmanı
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Ölçüm ve
İzleme Dairesi Başkanlığı, Çevre Referans Laboratuvarı, Gölbaşı/Ankara
ebrolgun@cob.gov.tr

T.Serkan KOCAEMRE

Çevre ve Şehircilik Uzmanı
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Ölçüm ve
İzleme Dairesi Başkanlığı, Çevre Referans Laboratuvarı, Gölbaşı/Ankara
tskocaemre@cob.gov.tr



ÖZET

Bu çalışmada, Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesinde yer alan ve Türkiye'nin sahip olduğu önemli sulak alanlardan biri olan Mogan Gölü'nün ve gölü besleyen derelerin 2009 yılı su kalitesi SKKY Tablo 1 ve Tablo 2 kriterlerine göre incelenmiştir. Gölün trofik durumu tespit edilmiş, göl sedimentinde ağır metal ve toplam fosfor miktarı belirlenmiştir. 2002 yılından 2011 yılına kadar elde edilen çalışmalar kapsamında gölün ve derelerin su kalitesindeki değişimler de değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, 2009 yılı yıllık ortalama değerlere göre SKKY Tablo 1'de yer alan A, B ve C grubu parametrelerde Mogan Gölü su kalitesinin IV. Sınıf, D grubu parametrelerde ise II. Sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir. Mogan Gölü su kalitesi SKKY Tablo 2 sınır değerleri bakımından incelendiğinde "Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon" değerlerini genel olarak aştığı gözlenmiştir. Mogan Gölü'nün trofik durumu hiperötrofiğe dönük ötrofik olarak değerlendirilebilir. Genel olarak gölün su kalitesinin her geçen sene kötüleştiği, derelerin su kalitesinde ise önemli bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Son olarak, Mogan Gölü'nde kirliliğin giderilmesi için ve bundan sonra oluşabilecek kirliliğin önüne geçilebilmesi için öneriler getirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Mogan Gölü, Su Kalitesi İzleme, Rehabilitasyon.

ABSTRACT

In this study, Lake Mogan which is in Gölbaşı Specially Protected Environment Area and one of the most important wetlands in Turkey, has been studied with the creeks feeding according to SKKY Table 1 and Table 2 criteria. Also trophic state of the lake, heavy metal concentration and total phosphorus in the sediment has been determined in the study. Besides, changes in water quality of the lake and the creeks have been assessed within the context of studies made between years 2002 and 2011. As a result, it has been determined that the water quality of Lake Mogan according to the parameters of group A, B and C in SKKY Table 1 according to 2009 average values is Class IV whereas it is Class II for the parameters of group D. When Lake Mogan water quality was examined in terms of SKKY Table 2 limit values it has been observed that it exceeded "Natural Protection Area and Recreation" values. Trophic state of Lake Mogan may be considered as eutrophic turning toward to hypertrophic. Generally it has been seen that water quality of the lake has been deteriorating year by year and no notable change occurred in water quality of the creeks. Finally, eutrophication prevention techniques have been mentioned for removal the nitrogen and phosphorus pollution in Mogan Lake.

Keywords: Lake Mogan, Water Quality Monitoring, Rehabilitation.

1. GİRİŞ

Dünyada hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve sanayileşme sonucu suya artan talep ile birlikte su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanımı ve korunması büyük önem kazanmıştır. Temiz suyun hayati öneme sahip olduğu şu günlerde ülkelerin ekonomik gelişimini doğrudan etkileyen mevcut su kaynaklarının kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir. Son yıllarda, su kaynaklarında meydana gelen kirlenmeler, su kaynağının etkin kullanımı için belirli bir kalitede olmasını ve bu kalitenin sürekli izlenmesini gerektirmektedir.

Kirletici maddelerin su kaynağına ulaşması, doğal ortamın dengesini bozmaktadır. Özellikle denizlere

göre daha küçük ve kapalı ortamlar olan baraj ve göllerde su sirkülasyonu yavaş olup, kendini yenileme yeteneği sınırlıdır (Özözen, 2005). Göller, canlı hayatı için gerekli olan, içme, sulama, proses suyu, ticari ve sportif amaçlı, balıkçılık, rekreasyon, turizm, su sporları, hidroelektrik enerji üretimi amacıyla kullanılan doğal kaynaklardır. Göller, gerek sosyoekonomik amaçlarla kullanım şekline göre, gerekse nüfus artışı, tarımsal faaliyetler, sanayileşme, ormanların ve karaların yanlış kullanımı ve tahribi, ulaşım ağının artışı, hava kirliliği, sulamada ve balıkçılıkta yapılan hatalı uygulamalardan kaynaklanan çevresel etkilerin baskısı altında bulunmaktadır (Karabatak, 2003).



Teknolojinin gelişimine paralel olarak endüstriyel, evsel ve tarımsal atıkların çoğalması ve bu atıkların su ortamına verilmesi sonucu göllerde aşırı derecede azot ve fosfor birikimi olmakta bu da son 30-40 yıldır tüm dünya üzerindeki tatlı ve kıyı sularında ötrofikasyon problemini ortaya çıkarmaktadır. Ötrofikasyona yol açan nütrientlerin çoğu zirai alanlardan, kimyasal gübre kullanımından kaynaklanmaktadır. Ötrofikasyon yüzey sularının ekolojik bütünlüğünün azalması, balık popülasyonlarının tükenmesi, zehirli siyanobakterilerin artması ve çözünmüş oksijen miktarının azalmasına neden olmaktadır.

Son on yıla dayanan araştırmalar, su kaynaklarındaki ağır metal kirliliğinde de önemli artışlar ortaya koymuş, buna neden olarak metallerin endüstriyel ve tarımsal alanların çoğunda yaygın ve/veya kontrolsüz olarak kullanılması gösterilmiştir (Nriagu, 1996; Yu et. al., 2000). Ağır metaller, ekolojik dengenin bozul-

masına sebep olmakta, biyolojik olarak ayrışamayıp, dokularda birikerek canlılarda zehirleyici etki yapmaktadırlar (Villaescusa et. al., 2004).

Bu çalışmanın konusu Mogan Gölü'nün su kalitesinin incelenmesidir. Mogan Gölü, Çevre Kanununun 9. maddesine dayanılarak 22.10.1990 tarih ve 90/1117 sayılı Bakanlar kurulu kararı ile Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) olarak tespit edilen, su kuşlarının uğrak yeri olan önemli bir rekreasyon bölgesidir (Şekil 1). Göl, avcılık, turizm, sportif amaçlı ve rekreasyon alanı olarak kullanılmaktadır. Göl büyük oranda yağış, yüzey akışı ve mevsimlik dereler aracılığı ile beslenmektedir. Gölün beslenmesi önemli ölçüde kuzeybatı yönünden Sukesen Deresi ve güneyden Çölovası, Yavrucak ve Başpınar Derelerinin oluşturduğu Çökek Bataklığı olarak tanımlanan sulakalandan gerçekleşmektedir (Sarıemir 2009, ÇRL 2003, Erdoğan 2007).



Şekil 1. Mogan Gölü'nden Genel Görünüm

Mogan Gölü'nün ÖÇKB seçilmesi, IUCN kırmızı listesine göre nesli dünya ölçeğinde tükenmekte olan su kuşu türlerinden bazılarının yaşam alanı olması gibi Türkiye için öneminin yanı sıra gölde yerleşim yerleri, tarımsal uygulamalar ve endüstriler sebebiyle artan bir kirlilik gözlenmesi, gölün kirlilik seviyesini belirlemede ve gerekli önlemlerin alınmasında önem arz etmektedir. Göldeki kirliliğin durdurulması ya da giderilebilmesi için göl yönetim planlarının hazırlanarak, uygulanması ve etkin rehabilitasyon önlemlerinin alınması kaçınılmazdır.

Bu çalışmada Mogan Gölü belirtilen nedenlerden dolayı araştırma konusu olarak seçilmiş, gölün ve

besleyen derelerin su kalitesi 2009 yılı içerisinde SKKY (2004, sayı 25687) Tablo 1 ve Tablo 2 sınır değerlerine göre mevsimsel olarak incelenmiştir. Mogan Gölü'nde belirlenen istasyonlardan alınan sediment numunelerinde ağır metal ve toplam fosfor miktarı tespit edilmiştir. Mogan Gölü'nün trofik durumu Trofik durum indeksi ve OECD kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Son olarak Mogan Gölü ve gölü besleyen derelerin su kalitesinin yıllara göre değişimleri (2002-2010) incelenmiştir. Ayrıca göle yönelik alınacak önlemler de irdelenmiştir. Bu çalışma daha önce gerçekleştirilmiş olan tüm çalışmalara anlamlı bir katkı sağlayacaktır.



2. MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında, Mogan Gölü'nü besleyen derelerden 3 örnekleme noktası (Sukesen, Yavrucak ve Çölova dereleri), Mogan Gölü'nden 4 örnekleme noktası olmak üzere toplam 7 örnekleme noktası, yıllara göre kirlilik durumunu karşılaştırmak amacıyla daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar dikkate alınarak seçilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Mogan Gölü ve besleyen dereler

Bu noktalardan mevsimsel olarak "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği (R.G:07.01.1991/20748 ve R.G.10.10.2009/27372)" ne göre su numuneleri ve gölde belirlenen noktalardan "TS 9547 ISO 5667-12"de belirtilen esaslara göre sediment numuneleri alınmıştır. Mogan Gölü ve gölü besleyen derelerden alınan numunelerde sıcaklık, pH, elektriksel iletkenlik (E.C), çözülmüş oksijen (Ç.O), secchi diski



derinliği (SD), askıda katı madde (AKM), amonyum azotu ($\text{NH}_4\text{-N}$), nitrit azotu ($\text{NO}_2\text{-N}$), nitrat azotu ($\text{NO}_3\text{-N}$), toplam azot (TN), orto fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$), toplam fosfor (TP), florür (F), klorür (Cl), sülfat (SO_4^{2-}), biyolojik oksijen ihtiyacı (BOI_5), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), toplam kjeldahl azotu (TKN), yağ-gres, klorofil-a, ağır metaller, fekal koliform ve toplam koliform parametreleri ölçülerek, su kalite sınıfları belirlenmiştir. Suyun pH, sıcaklık, Ç.O, E.C ve SD çalışmanın yapıldığı alanda, diğerleri Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarında (ÇRL) yapılmıştır. Su ve sediment numunelerindeki ağır metal ve toplam fosfor derişimleri CEM marka MARS 240/50 model Kapalı Sistem Mikrodalga Fırın ve Varian marka ICP-OES cihazı ile USEPA Method 200.7 metodu kullanılarak ölçülmüştür. Numunelerin pH, sıcaklık, Ç.O ve E.C analizinde WTW Multi 340i model Multi parametre ölçüm cihazı, florür, klorür, nitrit, nitrat ve sülfat analizlerinde Dionex-100 marka İyon Kromatografi (IC) cihazı kullanılmış, tüm analizler Standart Metotlar (APHA, 2005) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Su Kalitesinin Belirlenmesi

Mogan Göl'ünde ve gölü besleyen derelerde yıllık ortalama sıcaklık değerleri yıllar arttıkça artmaktadır. Mogan Gölü yıllık ortalama pH değerlerine göre IV. Sınıf su kalitesindedir. Gölün pH değerleri göl suyunun bazik karakterde olduğu görülmektedir. Bu durum gölün jeolojik yapısından kaynaklanmaktadır. Gölde ölçülen EC, tatlısularda ölçülen değeri olan 50-1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nin üzerinde bulunmuştur. Bunun nedeni, Mogan Gölü'nün sığ, ötrofik ve kapalı bir göl olması, gölü besleyen derelerin kurumuş olması ve buharlaşma ile su bütçesinin giderek azalması sayılabilir (Altındağ, 2009). Gölde en yüksek Ç.O kışın elde edilmiştir. Bu durum, kışın sıcaklığının düşmesi ile oksijen gazının sudaki çözünürlüğü artarak, Ç.O derişimini artırmasından kaynaklanmaktadır. Sıcaklığın artması ile oksijen gazının çözünürlüğü azalır ve çözülmüş oksijen miktarı özellikle yazın düşük seviyelere iner. Gölde Ç.O miktarının suyun yüzey kısmında balık yaşamını tehdit eden (5 mg/L) değerin altında olmadığı tespit edilmiştir. Gölde en düşük SD kışın ölçülmüştür. Kışın SD nin düşük çıkması AKM derişiminin artmasından kaynaklanmaktadır. SD insan faaliyetleri ve havzadaki arazi kullanım aktiviteleriyle ilişkilidir ve güneş ışığının göle girişini etkilemektedir. Gölde en yüksek AKM derişimi ise kışın ölçülmüş-

tür. Gölde en fazla sediment taşıyan dere AKM yükü en fazla olan Sukesen deresidir. AKM yükünün kışın artması evsel kaynaklıdır. Kışın bölgede yerleşim daha fazla olurken, yazın azalmaktadır (Karakoç, 2003).

Gölde en yüksek $\text{NH}_4\text{-N}$ derişimi ilkbaharda, derelerde ise ilkbaharda Yavrucak ve Çölova deresinde ölçülmüştür. İlkbaharda gölde taze fekal bir kirlenme olduğu görülmektedir. İlkbahar ve yazın artış biyolojik aktiviteden kaynaklanmaktadır. $\text{NO}_2\text{-N}$ bakımından göl yıllık ortalama değerlere göre II. sınıf su kalitesindedir, dereler ise III. Sınıf su kalitesindedir. Gölde en yüksek $\text{NO}_3\text{-N}$, TN ve TKN derişimleri biyolojik aktivitenin yüksek olduğu yazın ölçülmüştür. Derelerde ise en yüksek ilkbaharda Yavrucak deresinde ölçülmüştür. Gölde ve derelerde bu parametrelerin yüksek çıkması bölgede yapılan tarımsal uygulamalardan kaynaklanmaktadır. Özellikle Çölova deresinin üst kısmında ve Yavrucak deresi yakınlarında tarımsal faaliyetler gözlenmiştir. Çölova deresi ve Yavrucak deresi Çökek Bataklığında birleşerek göle dökülmektedir. Çölova ve Yavrucak derelerinin göle dökülmeden önce Çökek Bataklığına girmesi filtrasyon sağlayarak avantaj oluşturmaktadır. Özellikle Yavrucak deresi civarında bulunan Yavrucak köyünde bazı hanelerde evsel atık suların Yavrucak ve Çölovası derelerine verildiği öğrenilmiştir.

Gölde noktasal olmayan kaynaklardan sızan fosforlu sular gölde TP derişimini arttırmaktadır. Gölde ve derelerde TP parametresinin yüksek çıkması yine bölgede yapılan tarımsal uygulamalardan ve evsel atık suların kaynaklanmaktadır. Fosfor aynı zamanda deterjanın yapısında bulunmaktadır. Özellikle yaz aylarında göl çevresinde yöre halkı tarafından halıların yıkandığı gözlenmiştir. TP derişimlerinin yazın artması, havadan fosfat bağlayabilen mavi yeşil alglerin artışı ve fosfatlı gübrelerin kullanımından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca bu aylarda gelişen köklü su bitkileri de topraktaki fosforun suya geçmesine yardımcı olabilir. Göl yıllık ortalama değerlere göre TP bakımından III. Sınıf su kalitesindedir, dereler ise II. Sınıf su kalitesindedir. Mevsimsel olarak göl sedimentinden alınan sediment numunelerinde de TP incelenmiştir. Sedimentde en yüksek TP miktarı kışın ölçülmüştür. Tarımsal alanlardan sucul ekosisteme ulaşan fosfor sucul sistemde birikmektedir. Göldeki biyolojik aktiviteler sonucunda ise sedimentte biriken fosfor suya salınmaktadır. Sedimentte belirlenen TP miktarı suda belirlenenden fazla olmaktadır. Sedimentin TP miktarı kış aylarında artarken yaz aylarında düşüş göstermiştir. Bu durum sedimentten fosfor salınımının yaz aylarında





gerçekleştiğini göstermektedir. Yaz mevsiminde sedimentten salınan fosfor su altı bitkileri tarafından besin elementi olarak kullanılmakta, bu bitkilerin kış aylarında ölmesi ile sedimente çökerek sedimentteki TP miktarını arttırmaktadır. Besin elementinin sedimentten salınımının göl suyunun pH'ı tarafından önemli ölçüde etkilendiği pH değerinin 8.5-10'dan yüksek olması halinde salınan miktarın önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir (Topçu, 2006). Pülatsu, 2008 ve Topçu, 2006 yaptıkları çalışma ile sedimentten göle fosfor salınımının sedimentte fazla miktarda bulunan demirin fosforu tutması sebebiyle fazla olmadığı, sedimentin kilce zengin olması ve makrofit varlığının da sedimentten fosfor salınımının oldukça düşük olmasını etkileyen faktörler olduğu tespit edilmiştir. Sedimentinde en yüksek TP derişimi ise 2009 yılında ölçülmüştür.

Gölde en yüksek klorür derişimi sonbaharda, derelerde ise ilkbaharda Çölova deresinde ölçülmüştür. Tabii sularda bulunan klorür iyonu suyun temasta olduğu jeolojik formasyonlardan kaynaklanmaktadır. Sulara evsel ve endüstriyel atıklardan, yer altı formasyonlarından çözünme yolu ile karışabilmektedirler. Göl, yıllık ortalama değerlere göre klorür bakımından IV. Sınıf su kalitesinde iken, Sukesen I. Sınıf, Yavrucak ve Çölova dereleri II. sınıf su kalitesindedir. Gölde en yüksek sülfat derişimi ise sonbaharda, derelerde ise yazın Yavrucak deresinde ölçülmüştür. Sülfat gölde, jeolojik formasyondan, evsel atık sulardan ve sülfatlı gübrelerden kaynaklanmaktadır. Sülfat özellikle çevresinde tarımsal uygulamalar mevcut olan Çölova ve Yavrucak derelerinde gözlenmiştir. Gölde ise en yüksek Çökek Bataklığına yakın olan 4. istasyonda ölçülmüştür. Bu durum bataklığa ulaşan Çölova ve Yavrucak derelerinden ve tarımsal uygulamalardan kaynaklanmaktadır. Göl yıllık ortalama sülfat derişimleri bakımından IV. Sınıf su kalitesinde, dereler ise I. sınıf su kalitesindedir. Gölde sülfat genellikle yıllar arttıkça artarken, derelerde ise azalış sözkonusudur. Gölde en yüksek florür derişimi sonbaharda, derelerde ise kışın Sukesen'de ölçülmüştür. Florürün yüksek olması gölün jeolojik formasyonundan kaynaklanmaktadır. Göl yıllık ortalama florür derişimleri bakımından 1. ve 4. istasyonda II. Sınıf, 2. ve 3. istasyonlarda ise I. Sınıf, dereler II. sınıf su kalitesindedir.

Gölde en yüksek BOİ₅ derişimi ilkbaharda 4. İstasyonda, derelerde ise ilkbaharda Çölova'da ölçülmüştür. Göl ve dereler yıllık ortalama BOİ₅ derişimleri bakımından III. Sınıf su kalitesindedir. Gölde en yüksek KOİ derişimi yazın, derelerde ise ilkbaharda Çölova'da ölçülmüştür. Gölde KOİ derişiminin yüksek olması

evsel deşajlardan kaynaklanmıştır. Göle derelerden ulaşan kirliliğin az olduğu görülmektedir. Ancak göle gelen yüzey akışları, köylerdeki arazilerden göle organik kirliliği taşımış olabilir. Sonuç olarak göle baskı unsuru olarak noktasal kaynaklardan çok noktasal olmayan kaynakların organik kirliliğe neden olduğu söylenebilir. Göl yıllık ortalama KOİ derişimleri bakımından IV. Sınıf, dereler ise II. Sınıf su kalitesindedir. Gölde ve derelerde ölçülen en yüksek yağ gres derişimi yazın ölçülmüştür. Yağ gres derişiminin yüksek olması çoğunlukla mezbaaha atıklarından kaynaklanmaktadır.

Gölde ve derelerde civa, kadmiyum, kurşun ve kobalt tayin limitinin altında bulunmuştur. Sedimentte ise civa 0,20 mg/kg, kadmiyum 1,00 mg/kg, kurşun 10-25 mg/kg, kobalt ise 10,00- 20,00 mg/kg arasında değişimler göstermektedir. Sedimentte civa bulunmasının nedenlerinden biri olarak tekneler gösterilebilir. Kırmızı civa sülfür (HgS), vermilion adı altında kırmızı boya olarak kullanılır. Teknelerinin su altındaki kısmı, bu boyayla boyanarak suda yaşayan canlıların tekneye yapışarak toplanmaları önlenir. Bunun yanında civa içeren kayaçların kırılması ve atık piller de civa kirliliği açısından önemli rol oynamaktadır.

Gölde çinko, 1. ve 3. istasyonlarda 70,00 µg/L civarında, diğer istasyonlarda ise 20,00 µg/L civarında olduğu görülmektedir. Göl ve dereler çinko açısından I. Sınıf su kalitesindedir. Sedimentte ise çinko derişimi 60,00-100,00 mg/kg arasında değişmektedir. Toprakta çinko esas olarak +2 değerlikli bileşikler şeklinde bulunur ve genellikle toprak tarafından adsorbe edilir. Gölde gözlenen çinkonun durağan bir çizgide ilerlemesi, çinkonun toprağın doğal yapısından kaynaklandığını göstermektedir. Gölde bakır, 1,00-2,00 µg/L, sedimentte ise 15,00-40,00 mg/kg arasında ölçülmüştür. Göl ve dereler bakır bakımından I.sınıf su kalitesindedir. Gölde, nikel 20,00 mg/L nin altında, sedimentte ise 100 mg/kg dolaylarında ölçülmüştür. Nikel için, gölün I. Sınıf su kalitesinde olabileceği, sadece belirtilen iki örnekleme noktası ve zamanında sapmalar tespit edildiği görülmektedir. Bu durum göldeki noktasal kirlleticilerin varlığına işaret etmektedir. Nikelin özellikle metal alaşımların üretiminde kullanılması nedeniyle noktasal kirliliklerin özellikle, batık teknelerden ve gölün dibinde bulunan nikel kaynağı olabilecek (pil, vb.) atıklardan oluştuğu düşünülmektedir. Önceki yıllara oranla düşük gözlenen nikelin göl tabanındaki dağılımı oldukça heterojendir (UKAM, 1998). Derelerde ise özellikle Çölova Deresi'nin göle yüksek miktarda nikel taşıdığı gözlenmektedir.



Gölde, toplam krom 0-5 µg/L arasında, sedimentte ise son yıllarda 40 mg/kg ile 120 mg/kg arasında geniş bir aralıkta değişimler görülmektedir. Derelerde ise Çölova Deresi'nden yüksek derişimlerde krom yükü geldiği görülmektedir. Göl toplam krom parametresinde I. Sınıf su kalitesindedir. Ancak, 2009 yılında bir noktada 25 µg/L olarak ölçülmüştür. Bu durum bu noktada noktasal kirliliği göstermektedir. Sudaki pH değişimleri ile sedimentte ağır metallere bazıları çözünerek suya karışabilmektedir. Krom metali çok sert ve erime noktasının 1857 °C olması nedeniyle, zırlı araç yapımında kullanılmaktadır. Bölgede faaliyet gösteren FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.'nin üretimde kullanılan kromun özellikle Çölova Deresi ile göle taşındığı düşünülmektedir.

Gölde, arsenik 50 µg/L, sedimentte ise 25 mg/kg olarak ölçülmüştür. Derelerde ise Çölova Deresi'nin göle yüksek miktarda arsenik taşıdığı, Sukesen Deresi'nin ise aynı miktarda olmasa da arsenik yüküne katkıda bulunduğu görülmektedir. Arsenik tarım zararlılarına karşı kullanılan ilaçların yapımında, ayrıca renk açıcı olarak cam üretiminde ve koruyucu madde olarak deri sanayisinde kullanılır. Böceklerle ve zararlı otlara karşı kullanılan tarım ilaçlarının ve metal yapıştırıcıların temel maddelerinden biridir. Bölgede bulunan tarım arazilerinde (özellikle Çökek bataklığı etrafında bulunanlar) kullanılan tarım ilaçlarında bulunan arseniğin, Çölova Deresi ile göle taşınma ihtimali, gölde giderek artan derişiminin kaynağı olabilmektedir.

Gölde baryum 40,00-80,00 µg/L, sedimentte 400,00-500,00 mg/kg arasında değişmektedir. Suda baryumun düşük olup sedimentte yüksek olması derelerden gelen baryumun sedimentte biriktiğini göstermektedir. Derelerde ise Sukesen Deresi ilk sırada yer almaktadır. Gölde, bor 1500-4500 µg/L arasında, sedimentte ise, 1000 mg/kg'ın üzerinde çıkmıştır. Göl bor parametresi açısından IV. Sınıf su kalitesindedir. Gölde borun yüksek olması bölgenin bor bakımından zengin bir toprak yapısına sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Dereler sediment taşınımı ile göle bor taşımaktadırlar. Göldeki bor derişiminin 2009 yılında aniden yükselmesinin nedeni, 2008 yılında Kesikköprü hattından göle verilen suyun bor içeriğinin yüksek olması gösterilebilir. 2007 yılında ÇRL tarafından Kesikköprü hattında yapılan çalışma sonucunda; bu hattan gelen bor içeriğinin ortalama 500 µg/L olduğu tespit edilmiştir.

Gölde, alüminyum yazın 0,400 mg/L'ye kadar çıkmış, sonraki süreçte ise 0,050 mg/L'nin altına düşmüştür.

Bu durum, yaz aylarında göl etrafındaki rekreasyon alanlarının kullanılmaya başlanması ile açıklanabilir. Sedimentte ise 30000-35000 mg/kg arasında ölçülmüştür. Göl alüminyum bakımından I. Sınıf su kalitesindedir. Sukesen deresinde 2010 kış döneminde 1,800 mg/L'ye çıkmıştır. Bu durum, Gölbaşı merkezinden geçen derenin kışın yerleşimin bölgede artması nedeniyle daha fazla katı atık (ambalaj atıkları, v.b.) kirliliğine maruz kalması ile açıklanabilir. Çölova deresinden gelen kirlilik ise Sukesen deresinin aksine kışın azalmaktadır. Bu ise derenin etrafındaki arazinin tarım arazisi olması ve kışın bu bölgenin boş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gölde, demir 40,00-100,00 µg/L, sedimentte ise, 10000- 30000 mg/kg arasında değişmektedir. Göl demir içeriği bakımından I. Sınıf su kalitesindedir. Bu yüksek ve değişken değerler kirlilikten çok, toprağın doğal demir içeriğinden kaynaklanmaktadır. Derelerde ise Sukesen ve Çölova dereleri III. ve II. Sınıf su kalitesinde gözlenmiştir. Sukesen deresinde kışın artış olması artan nüfustan kaynaklanmaktadır. Gölde mangan 5,00-30,00 µg/L, sedimentte ise 300,00- 600,00 mg/kg arasında kalmıştır. Göl ve dereler mangan açısından I. Sınıf su kalitesindedir. Gölde, sodyum, 200,00-300,00 mg/L, sedimentte ise, 15000-20000 mg/kg arasında değerler ölçülmüştür. Göl sodyum içeriği açısından IV. Sınıf su kalitesindedir. Derelerde ise Çölova Deresi'nin sodyum yükü göze çarpmaktadır.

Antimon, berilyum, kalay, molibden, vanadyum ve gümüş S.K.K.Y'de yer almayıp, "Tehlikeli Maddeler Direktifi Liste-2"de yer alan ağır metallerdir. Bu metallere antimon, berilyum ve kalay, gölde ve derelerde, tayin limitinin altında ölçülmüş olup göl için bir tehdit oluşturmamaktadır. Antimon sedimentte 1,00 - 3,50 mg/kg, berilyum 0,80-1,80 mg/kg, kalay ise 2,00-5,00 mg/kg arasında ölçülmüştür. Molibden gölde 2,00-10,00 µg/L, Çölova Deresi'nde 30 µg/L, sedimentte 5,00 mg/kg değerindedir. Bölgede molibden kaynağı oluşturabilecek herhangi bir sanayi bulunmadığından dolayı, gölde bulunan molibdenin sedimentten kaynaklandığı ve Çölova Deresi'nin taşıdığı sedimentlerle göle geldiği düşünülmektedir. Gölde vanadyum, 6,00-12,00 µg/L, sedimentte, 40,00-80,00 mg/kg, Çölova Deresi'nde 10-12 µg/L, Sukesen Deresi'nde 8,00-10,00 µg/L ve Yavrucak Deresi'nde 3,00-5,00 µg/L ölçülmüştür. Gölde gümüş tayin limitinin altında, sedimentte 0,00-1,00 mg/kg, Yavrucak ve Sukesende 2,00-5,00 µg/L, Çölovada 10,00 µg/L civarında gözlenmektedir.





Göl fekal koliform açısından I. Sınıf su kalitesindedir. Derelerde ise Çölova Deresi'nde ortalama 800 EMS/100ml olduğu görülmektedir. Göl toplam koliform bakımından 800-1400 EMS/100 mL değeri ile II. Sınıf su kalitesindedir. Derelerde ise 4000 EMS/100 mL civarında, sadece Suksen ve Yavrucak Derelerinin 2009 sonbahar ve 2010 kışın 1500-2000 EMS/100ml civarında olmuştur. Gölde en yüksek klorofil-a derişimi yazın ölçülmüştür. Gölün yıllık ortalama klorofil-a derişimleri SKKY Tablo 2'ye göre ilkbahar ve yazın "Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon" değerini aşmaktadır.

3.2. Trofik Durumun Belirlenmesi

OECD sınıflandırma kriterleri kullanılarak ve trofik durum indeksi hesaplanarak gölün trofik durumu belirlenmiştir. Her bir istasyon, mevsim ve yıllık ortalama sonuçlar, Şekil 3 ve 4 ile gösterilmiştir. SD için trofik durum indeksi eşitlik (2.1), klorofil-a için eşitlik (2.2) ve TP için eşitlik (2.3) kullanılarak hesaplanmıştır.

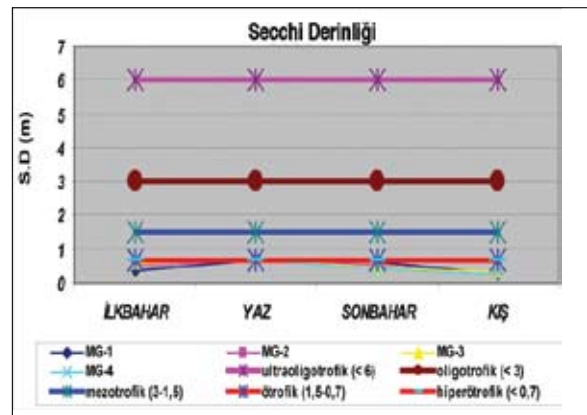
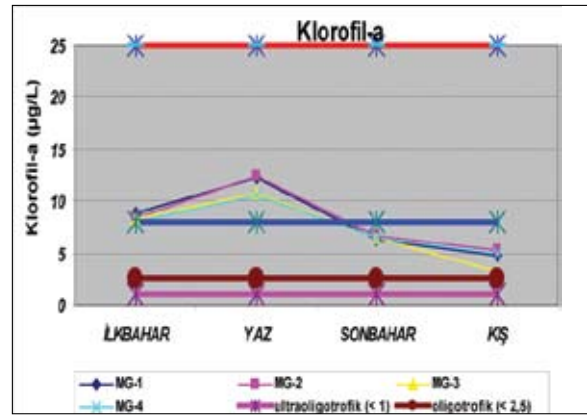
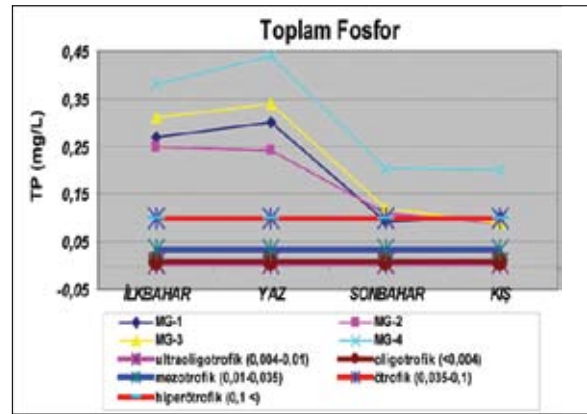
$$TDI(SD) = 10X \left[6 - \frac{\ln SD}{\ln 2} \right] = 60 - 14.41 \ln(SD) \quad (2.1)$$

$$TDI(Chl - a) = 10 x \left[6 - \frac{2.04 - 0.68 \times \ln Chl - a}{\ln 2} \right] = 9.81 \ln(Chl - a) + 30.6 \quad (2.2)$$

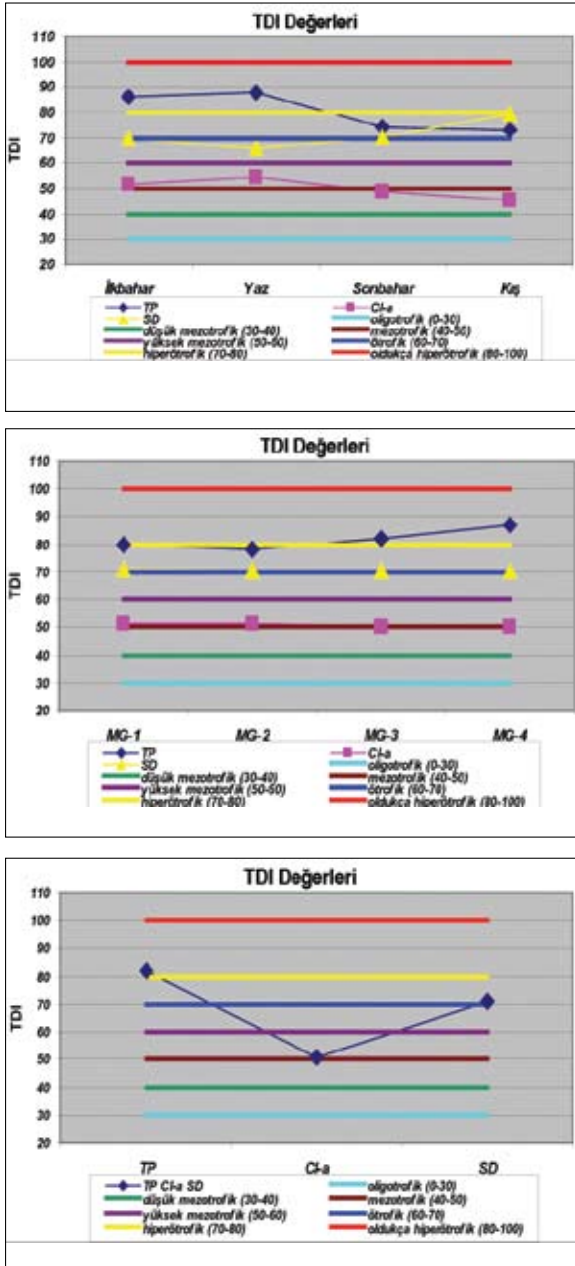
$$TDI(TP) = 10 x \left[6 - \frac{\ln \left(\frac{48}{TP} \right)}{\ln 2} \right] = 14.42 \ln(TP) + 4.15 \quad (2.3)$$

Gölde TP derişimleri OECD ötrofikasyon kriterleri ile karşılaştırıldığında 2009 yılında tüm mevsimlerde OECD ötrofikasyon kriteri olan 0,1 mg/L'nin üzerinde kaldığı görülmektedir. Aynı şekilde 2009 yılında yıllık ortalama ve tüm istasyonlarda da 0,1 mg/L'nin üzerinde kalmaktadır. TDI değerlerine göre ilkbahar ve yazın oldukça hiperötrofik, sonbahar ve kışın ise hiperötrofik olduğu görülmektedir. İstasyonlar incelendiğinde, 1. ve 2. istasyon hiperötrofik, 3. ve 4. istasyonun oldukça hiperötrofik olduğu, yine yıllık ortalamaya bakıldığında da hiperötrofik olduğu görülmüştür.

Gölde klorofil-a derişimleri OECD'ye göre tüm istasyonlarda sonbahar ve kışın mezotrofik, ilkbahar ve yazın ötrofik karakterde olmaktadır. İstasyonların yıllık ortalamaları incelendiğinde 1. ve 2. istasyon ötrofik, 3. ve 4. istasyon mezotrofik karakterdedir. Yıllık ortalama değere bakıldığında ise mezotrofik durumdadır. TDI değerlerine göre ilkbahar ve yazın yüksek mezotrofik, sonbahar ve kışın ise mezotrofik olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Mogan Gölü trofik durumunun OECD kriterlerine göre değerlendirilmesi



Şekil 4. Mogan Gölü trofik durumunun TDI kriterlerine göre değerlendirilmesi

İstasyonlar incelendiğinde, 1. ve 2. istasyon yüksek mezotrofik, 3. ve 4. istasyonun oldukça mezotrofik olduğu, yine yıllık ortalamaya bakıldığında da mezotrofik olduğu görülmüştür. Gölde SD, OECD'ye göre tüm mevsimlerde, istasyonlarda ve yıllık ortalama olarak hiperötrofiktir. TDI'ya göre ilkbahar, yaz ve sonbaharda ötrofik, kışın ise hiperötrofik, 1. ve 2. istasyon hiperötrofik, 3. ve 4. istasyon ötrofik, yıllık ortalamanın ise hiperötrofik olduğu görülmüştür. Sonuç olarak göl, TP parametreinde hiperötrofik, klorofil-a parametresinde mezotrofik ve SD parametresinde hiperötrofik olmaktadır.

4. SONUÇLAR

Çalışma neticesinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Mogan Gölü 2009 yılı yıllık ortalama değerlere göre, sıcaklık, $\text{NO}_3\text{-N}$, kadmiyum (Cd), çinko (Zn), bakır (Cu), kurşun (Pb), selenyum (Se), baryum (Ba), kobalt (Co), demir (Fe), mangan (Mn) ve fekal koliform bakımından I. Sınıf, $\text{NH}_4\text{-N}$, F-, toplam koliform, alüminyum (Al) ve toplam krom (Cr) bakımından II. Sınıf, TP, BOI_5 , $\text{NO}_2\text{-N}$, TKN, nikel (Ni) ve arsenik (As) bakımından III. Sınıf, pH, Cl^- , SO_4^{2-} , KOI , yağ-gres, bor (B) ve sodyum (Na) bakımından IV. Sınıf su kalitesindedir. SKKY Tablo 1'de yer almayan antimon (Sb), molibden (Mo), kalay (Sn), berilyum (Be), vanadyum (V) ve gümüş (Ag) parametrelerinden antimon, kalay, berilyum ve gümüş tayin limitinin altında kalmış, molibden ve vanadyum 10 $\mu\text{g/L}$ civarında olup önceki yılların ölçüm sonuçları ile uyumludur.
- 2009 yılı ortalama değerlere göre, Mogan Gölü, tüm istasyonlarda SKKY Tablo 1'de yer alan A ve B grubu parametrelerde IV. Sınıf, gölü besleyen Yavrucak, Çölova ve Suksen dereleri, A grubu parametrelerde III. Sınıf, B grubu parametrelerde ise, Çölova ve Suksen dereleri III. Sınıf, Yavrucak deresi ise II. Sınıf su kalitesindedir. Mogan Gölü ve gölü besleyen dereler, C grubu parametrede IV. Sınıf, D grubu parametrelerde ise II. sınıf su kalitesindedir.
- Mogan Gölü, SKKY Tablo 2'de yer alan pH bakımından tüm istasyonlarda "Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon" değerini aşmış, "Çeşitli Kullanımlar İçin" değerinin içinde kalmıştır. Ç.O, sonbahar ve kışın "Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon" değerini aşmış, ilkbahar ve yazın bu değerinin altında kalmıştır. Tüm istasyonlarda ve mevsimlerde ölçülen değerler "Çeşitli Kullanımlar İçin" değerini sağlamıştır. AKM, TP, TN, KOI parametreleri tüm istasyonlarda ve mevsimlerde "Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon" ve "Çeşitli Kullanımlar İçin" değerini genel olarak aşmıştır. Klorofil-a parametresi, ilkbahar ve yazın, "Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon" değerinin üzerinde çıkarken, sonbahar ve kışın bu değerinin altında kalmıştır. Tüm istasyonlarda ve mevsimlerde "Çeşitli Kullanımlar İçin" değerinin içinde kalmıştır.
- Mogan Gölü, TP parametresinde hiperötrofik, klorofil-a parametresinde mezotrofik ve SD parametresinde hiperötrofiktir.





- Mogan Gölünün su kalitesi A ve B grubu parametrelerde yıllar arttıkça giderek kötüleşmiş, 2009 yılında IV. Sınıf su kalitesinde çıkmıştır. C grubu parametrelerde ise anlamlı şekilde düşüşler olmadığı gözlenmiştir. Genel olarak gölün su kalitesinin her geçen sene düştüğü, derelerde ise önemli bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir.
- Mogan Gölü sedimentinde en yüksek TP miktarı 4. istasyonda ölçülmüştür. Yıllar arttıkça göl sedimentinde biriken TP miktarı artmaktadır. Sedimentte civa (Hg), çinko (Zn), bakır (Cu), nikel (Ni), krom (Cr), kurşun (Pb), arsenik (As), antimon (Sb), alüminyum (Al), kobalt (Co), berilyum (Be) ve mangan (Mn) parametreleri için elde edilen sonuçların önceki yıllarla uyumlu olduğu görülmüştür. Bu parametrelerin sedimentte oluşan birikimlerinde kayda değer bir artış gözlenmiştir. Kadmiyum (Cd), selenyum (Se), baryum (Ba), bor (B), vanadyum (V) ve sodyum (Na) parametreleri içinse sedimentte birikimlerin arttığı gözlenmiştir. Molibden (Mo) ve gümüş (Ag) parametreleri içinse sedimentte birikimin azaldığı gözlenmiştir.

5. DEĞERLENDİRME

2009 yılı yıllık ortalamalar incelendiğinde, gölde pH değerinin, yüksek ve balık yaşamını sınırlayıcı değerde olduğu görülmüştür. Mogan Gölü'nde zaman zaman toplu balık ölümleri yaşanmaktadır. Balık yaşamı için en uygun pH değerleri 6–9 aralığıdır. pH değeri suda erimiş halde bulunan CO₂ ile yakından ilişkilidir. Fotosentez olayı sonucu fitoplanktonik organizmalar ortamda bulunan CO₂'i tüketip pH değerini yükseltirler. pH ile oksijen arasında zıt bir ilişkinin olduğu, pH değerlerinin yükselmesi halinde ortamdaki NH₄-N'nin NH₃ haline geçerek balıklar için toksik etki yapmasının muhtemel olduğu dolayısıyla yüksek pH ve sıcaklık değerlerinde göle karışacak organik maddelerin zararlı etkisinin daha fazla olduğu belirtilmektedir (Altındağ, 2009). Gölde, Ç.O. balık yaşamını tehdit eden değerler altında bulunmamaktadır. Sıcaklığın artmasıyla göldeki Ç.O'nun düşüşü ile balık ölümleri olabilmektedir. Mogan Gölü'nde toplu balık ölümlerinin görülmesinin en önemli nedeni gölün ötrofik bir göl olması sonucu su kalitesinin ciddi biçimde bozulmasıdır. Ötrofikasyon, hipolimiyonda ve dip çamuru içinde önce aerobik organizmaların aşırı faaliyeti ile anaerobik şartların oluşumunu başlatır ve organik madde bakımından zengin olan dip çamuru içinde anaerobik organizmaların

faaliyeti sonucu gölden metan (CH₄), hidrojen sülfür (H₂S) ve amonyak (NH₃) gazı gibi bileşikler açığa çıkar ve kötü bir koku oluşur. Bu aşamadan sonra bu toksik gazların herhangi bir nedenle suya karışması ve oksijen miktarının düşmesi gölde yaşayan balıkların kitlesel ölümlerine neden olabilmektedir. Bu tip göllerin özelliği suyun yüzey kısmındaki aşırı fitoplankton yoğunluğu ve su içi bitkilerinin (makrofit) fazla olmasından dolayı oluşan fotosentez nedeni ile göl suyunun üst kısımları oksijen bakımından zengin olmasıdır. Fakat yüzeyden dibe doğru inildikçe oksijen miktarında belirgin bir azalma, toksik gazlarda ise artma görülmektedir. Sıcak yaz aylarında suyun buharlaşmasına bağlı olarak su seviyesinin düşmesi de zaten sık olan Mogan Gölü'nde toksik gazların etkisini arttıran bir diğer faktördür (Altındağ, 2009).

Mogan Gölü evsel atıksular ve sanayi atıkları, Çölova ve Yavrucak dereleri genellikle zirai faaliyetler ve evsel atıksular, Sukesen deresi ise genellikle taş ocağı atık suları ile kirlenmektedir. Havzada Yurtbey Köyü, Örencik mevkiinde yaklaşık 25 adet taş ocağı mevcuttur. Gölde 1. ve 2. istasyonlarda AKM yükünün fazla olması Sukesen deresinin sediment taşıdığını göstermektedir. Sukesen Deresi alüminyum kirliliği için de ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.

Göl, bor (B) ve sodyum (Na) içeriği açısından IV. Sınıf su kalitesindedir. Bu durum bölge toprağının bor açısından oldukça zengin olması ile açıklanabilmektedir. Gölde yüksek sodyum ise topraktan ve Çölova deresinden kaynaklanmaktadır (Kocaemre, 2010). Gölde en yüksek sülfat 4. istasyonda tespit edilmiştir, bu durum bölgede yapılan tarımsal faaliyetlerde kullanılan sülfatlı gübrelere kaynaklanmaktadır. Göle dış kaynaklı sülfat girdisi Çölova deresinden olmaktadır. Gölün NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, TN, TKN, PO₄-P ve TP açısından oldukça kirli olması, özellikle TP parametresinde hiperötrofik seviyede çıkması, gölde yayılı kaynaklı kirlilik olan tarımsal kirliliğe işaret etmektedir. Bölge, çoğunlukla tarım alanlarından oluşmaktadır. Bu parametreler özellikle Yavrucak ve Çölova derelerinin aktığı Çökek bataklığının yakınında bulunan 4. istasyonda gözlenmiştir. Bölgede, gübre ve pestisit yaygın kullanılmaktadır. Bunlar sulama, yağmur suyu ile yıkanma ve derelerle taşınma ile göle karışmaktadır. Güneyde, Çölova ve Yavrucak Deresi'nin göle ulaştığı kesimlerde aşırı beslenmeye işaret eden yoğun kamış gelişimi gözlenmektedir. Gölde en yüksek KOİ, BOİ ve Yağ-Gres yine 4. istasyonda elde edilmiştir. Bu durum, göle gübre, havyan atıkları, evsel atıklar vb. organik atıkların taşınmış olduğunu göstermektedir. Yağ-gresin yüksek olmasında göldeki balıkçı teknelerinin motor yağlarının



etkili olduğu düşünülmektedir. Havzada kontrolsüz kooperatifleşme söz konusudur. Çölova ve Yavrucak dereleri çevresindeki bazı köylerin ve havza genelinde bulunan bazı villaların, özellikle Haymana yolundaki birçok sitenin evsel atıksuları kanalizasyon sistemine bağlı değildir. Bu sular derelere deşarj edilmekte veya foseptiklerle uzaklaştırılmaktadır. Buralardan gelen atıksular gölde organik kirliliği arttırmaktadır. Gölde azot, fosfor, yağ-gres kirliliği yaratan diğer bir unsur ise mezbaha atık sulardır. Bölgede hayvancılık yaygın şekilde yapılmaktadır.

Mogan Gölü havzasında çok sayıda endüstriyel tesis yer almaktadır. Bu tesislerin çoğu, makine, alçı, kaplama, inşaat ve tank fabrikalarıdır. Bu tesislerin atık suları prosesden kaynaklanmamakta, evsel nitelikli olmaktadır ve çoğu günümüz itibariyle arıtma tesisini kurup, deşarj iznini almışlardır. Birçoğu da izin belgesi almak için müracaat etmiştir. Gölde endüstriyel kaynaklı kirlilik olmamasına rağmen zaman zaman bu tesislerden kaçak deşarjlar olabilmektedir. Bununla birlikte, arıtma tesislerinden çıkan arıtma çamurunun derelere verilmesi söz konusudur. Bu durumlar sedimentle birlikte ağır metallerin göle taşınması ihtimalini doğurmaktadır. Göl sedimentinde TP parametresi, en yüksek, 1. ve 4. istasyonda tespit edilmiştir. Bu durum, gölün kuzey ucunda yer alan sedimanların fosfatça zengin yeraltı suyu akımı tarafından beslenmekte olabileceğine işaret etmektedir. Mogan Gölü dip çamuru yüksek oranda kil mineralinden oluşmaktadır (%81,8) (UKAM, 1998). Kil mineralleri kirleticileri adsorplama kapasitesi yüksek olan adsorbenttir. Bu bakımdan göl sedimenti kirleticileri bünyesinde tutarak suya salınım fazla olmamaktadır (Olgun,2010, Kocaemre,2010).

Mogan Gölünün 2002-2010 yılı su kalite değişimi incelendiğinde, Mogan Park'ın su kalitesini etkilediği görülmektedir. 2004 yılında yapım çalışması başlanan park 2006 yılında faaliyetine geçmiştir. Göl özellikle 2006 yılından sonra tüm istasyonlara A grubu parametrelerde IV. Sınıf, B grubu parametrelerde ise III. ve IV. Sınıf olmuştur. Mogan Park'da yer alan işletmelerin evsel atık suları ASKİ ana kollektör hattına bağlanmıştır. Ancak, rekreasyon alanı olarak kullanılan Mogan Park'ının yapılması ile göl kıyı şeridinde yoğun bir kullanım meydana gelmiş, dolayısıyla göl insan etkisine doğrudan maruz kalmıştır (Sarıemir, 2009). Mogan Parkını yanı sıra kurak geçen yıllardan sonra gölün düşen su seviyesini arttırmak için 2008 yılında göle verilen Kızılırmak suyunun kısmende olsa gölü etilediği düşünülmektedir. Göl, 2006 ve 2007 yıllarında A grubu parametrelerde IV. Sınıf, B grubu parametrelerde III. sınıf su kalitesindeyken,

2008 ve 2009 yıllarında IV. Sınıf su kalitesinde çıkmıştır. 2008 yılında gölde su seviyesini yükseltmek için Çölova Deresi üzerinden ortalama 0.480 m/sn su verilmiştir. Ancak verilen su, seviyede önemli bir değişiklik yaratmamış ve aynı yıl kesilmiştir. Kızılırmak suyunun yüksek miktarda sülfat ve bor içeriği olduğu bilinmektedir.

Mogan Gölü'nde 2002 yılından günümüze kadar yaşanan en büyük problem ötrofikasyondur. Zira 2009 yılı içerisinde su kalitesi ötrofikasyon kontrolü sınır değerini aşmıştır. Günümüze kadar gölün trofik seviyesini belirlemek ve kirliliği gidermek için alınacak önlemler konusunda pek çok araştırma yapılmıştır. Çalışmalar neticesinde dış kaynaklı kirliliği kontrol altına almak için altyapı sistemleri oluşturulmuş, endüstrilerin ve taş ocaklarının atıksuları arıtıma tabi tutulmuştur. Yerleşim yerlerinin birçoğu ve Mogan Park'taki işletmeler kanalizasyon hattına bağlanmıştır. Noktasal kirlilik kaynağı olan derelerden Sukesen deresinin iki yanına beton istinat duvarları yapılarak rehabilitasyonu tamamlanmıştır. Yapay sulak alanlar yapılmış, azot ve fosforun doğal arıtımı sağlanmıştır. Gölde ise fıskiye ile havalandırma, sazlıkların hasat edilmesi uygulamaları yapılmıştır. 2007-2008 yıllarında kirliliği önlemek amacıyla, endüstriyel kaynaklı atıkların arıtmaya tabii tutulması, yeterince ve sık denetim yapılması, işletmelerin atıksuları için deşarj izni alınması gibi önlemler alınmıştır.

Ancak, alınan önlemlere rağmen gölde hala kirlilik söz konusudur. Bu bakımdan yapılan çalışmaların faydalı olmakla beraber yeterli olmadığı ve göldeki kirliliğin devam ettiği görülmektedir. Göllerin rehabilitasyonu ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Örneğin ülkemizde Eymir Gölü'nde biyomanipülasyon yapılmıştır. Almanya'da göllerdeki fosforun alüminyum adsorpsiyonu ile uzaklaştırılmasına yönelik uygulamalar yapılmıştır. ABD'de sulak alanlar yapılmıştır. Ağır metallerin sudan ve sedimentten uzaklaştırılması için biyosurfaktanlar, polietilenglikol dimetakrilat-koakrilamid, aktif bentonit, klinoptilolit gibi iyon değiştiriciler kullanılmasına yönelik pek çok araştırma yapılmıştır. Göllerde yaygın olarak kullanılan yöntem, dip çamurun, kepçe ile kazıma, özel pompalarla emme ve spiralle kazıma teknikleri kullanılarak uzaklaştırılmasıdır. Ancak bu yöntem göl ekosistemine zarar vermekte ve maliyeti fazla olmaktadır. Hangi yöntem seçilirse seçilsin verimli olması için; temizlenecek çamur miktarının, temizleme yönteminin, uygun kazıma, uygun taşıma, uygun depolama yöntemlerinin belirlenmesi, uygun depolama alanlarının bulunması, maliyet analizi ve çıkan





çamurun olası kullanım alanlarının belirlenmesi çalışmalarının ayrıntılı bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Çalışmadan elde edilen verilere dayanılarak Mogan Gölü için alınması gereken önlemler ve öneriler aşağıda sıralanmıştır (Olgun, 2010, Kocaemre, 2010):

- Mogan Gölü'nde alınması gereken önlemlerin başında dış kaynaklı kirletici girdisini önlemektir. Derelerden gelen kirlilik kontrol altına alınmaya çalışılmışsa da yeterli değildir. Gölde iç kaynaklı kirlilik olan sedimentte fosfor miktarı her geçen yıl artmaktadır. Göle giren kirlilik noktasaldan çok noktasal olmayan kaynaklardan olmaktadır. Bu kaynakların başında tarımsal uygulamalar gelmektedir. Bu bakımdan, tarımda kullanılan pestisit ve gübre, miktar ve özellik olarak olumsuz etki yaratmayacak şekilde seçilmeli, iyi tarım uygulamalarına geçilmelidir. Ayrıca, yaygın bir eğitim programı geliştirip, yöre halkı bilgilendirilmelidir. Derelere deşarjlar önlenmeli, altyapı sorunu kısa vadede çözülmeli, taş ocakları kontrol altına alınmalıdır. Dış kaynaklı yüklemenin kesilmesinden sonra yaklaşık 10–15 yıl içerisinde göllerin yeni bir denge durumuna geldiği yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. Bu bakımdan göl dışında alınan tedbirlere ilave olarak göl içinde de önlemlerin alınması şarttır. Bu önlemler, dip sedimanın uzaklaştırılması, bitkilerin hasat edilmesi ve biyomanipülasyon çalışması gibi teknikler olabilir. Teknikler seçilirken fizibilite çalışmaları yapılarak değerlendirilmelidir.

- Gölde birçok kurumun yetkisi bulunmakta ve yetki çatışması yaşanarak, değerlendirilmesi ve alınması gereken kararlar uzun vadede oluşturulabilmektedir. Yetki karmaşasının çözüme kavuşturulmasında fayda görülmektedir.
- Gölün su kalitesi ve sediment yapısı sürekli izlenmelidir. Böylece bu parametrelerde oluşabilecek ani değişimlerin tespiti en kısa zamanda yapılacak ve çözüm için gerekli müdahaleler kısa zamanda uygulanacaktır. Ülkemizde Mogan Gölü su kalitesi izleme çalışmaları pek çok kurum tarafından yapılmaktadır. Birden fazla kurumun gölde çalışma yapması gereksiz zaman kaybına ve harcamaya yol açmaktadır, buna rağmen veriye ulaşım zor olmakta ve çözüm uygulanamamaktadır. AB'de göllerde yapılan çalışmalar incelendiğinde çevre ajansları tarafından çalışmaların yapıldığı, ekolojik durumlarının Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'ne göre belirlendiği, sebep-sonuç analizleri, restorasyon çalışmaları yapıldığı görülmektedir. Yani göl çalışmalarının ajans içinde kurulan göl kalitesini izleme birimi tarafından tek elden gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu bakımdan, ülkemizde belirlenecek tek bir kurum/kuruluş ile SÇD Madde 8 kapsamında, operasyonel, araştırmacı ve denetimsel olarak, fizikokimyasal, biyolojik, hidromorfolojik kalite elementlerini içerecek şekilde izleme çalışması yapılmalı, elde edilen veriler CBS ile internet ortamında paylaşılmalıdır.





KAYNAKLAR

APHA, 2005, American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Waste and Wastewater, 21 th. Ed., Washington DC. 20005, Washington, 1134 p.

Altındağ, 2009, Mogan Gölü'nde Toplu Balık Ölüm-lerinin Nedenleri (Rapor), Ankara, 29 s.

ÇRL, 2003, Çevre Referans Laboratuvarı, Mogan ve Eynir Gölleri ve Çevresi Su Kirliliği İnceleme Raporu, Çevre Bakanlığı, Çevre Kirliliğini Önleme ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 100 s.

EPA, 1994, USEPA Method 200.7 Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes By Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry Revision 4.4 EMMC Version.

Erdoğan, A., 2007, Tarih İçinde Gölbaşı, Gölbaşı Belediye Başkanlığı Yayınları, ISBN 948 9944 0126 0 7, Ankara, 418 s.

Karabatak, M., 2003, Doğal ve Yapay Göllerimizin Yaşam ve Gelişme Kaynağı Olarak Koruma-Kullanma Amaçlı Yönetiminde Bilimsel ve İdari Yaklaşımlar, Ulusal 1. Limnoloji Çalıştayı.

Karakoç, G., Erkoç, F., Katircioğlu, H., 2003, Water Quality and Impeacts of Pollution Sources for Eymir and Mogan Lakes (Turkey), Environment Internation, 29, 21-27.

Kocaemre, T., S., 2010, Mogan Gölü'nün Ağır Metal ve Bakteriyolojik Kirlilik Bakımından İncelenmesi, Çevre ve Orman Uzmanlık Tezi, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 136 s.

Nriagu, J.O., 1996, A History of Global Metal Pollution, Science, 272, 5259, 223-224.

Olgun, E., 2010, Mogan Gölü'nün Azot ve Fosfor Kirliliği Açısından İncelenmesi, Çevre ve Orman Uzmanlık Tezi, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 184 s.

Özözen, G., 2005, Demirköprü ve Avşar Barajlarından Alınan Balık, Su ve Sediment Örneklerinde Bazı Ağır Metal Konsantrasyonlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa

Pulatsü, S., Topçu, A., 2006, Sakaryabaşı Batı Göleti'nde (Türkiye) Sedimentten Fosfor Salınımının Tahmini, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt/Volume 23, Ek/Suppl. (1/1): 119-121.

Pulatsü, S., Topçu, A., Kırkağaç, M., Köksal, G., 2008, Sediment Phosphorus Characteristics in the Clearwater State of Lake Mogan, Turkey, Lakes&Reservoirs: Research and Management 13:197-2005.

Sarıemir, İ., 2009, Ankara-Gölbaşı Mogan Parkı'nın Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi'ne Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 133 s.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004, Resmi Gazete, Sayı 25687 (Değişik:RG-13/2/2008-26786).

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği, 2009, Resmi Gazete, Sayı 27372.

TS EN ISO 5667-3, 2007, Su Kalitesi - Numune Alma -Bölüm 3: Su Numunelerinin Muhafaza, Taşıma ve Depolanması için Kılavuz

UKAM, 1998, Hacettepe Üniversitesi Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Mogan Gölü Dip Çamurunun İncelenmesi Raporu, Ankara, 208 s.

Villaescusa, I., Fiol, N., Martinez, M., Miralles, N., Poch, J., Serrarols, J., 2004, Removal of Copper and Nichel Ions from Aqueous Solutions by Stalks Wastes, Water Research, 38, 992-1002.

Yu, B., Zhang, Y., Shukla, A., Shukla, S., Dorris, K., 2000, The Removal of Heavy Metal from Aqueous Solutions by Sawdust Adsorption-Removal of Copper, Journal of Hazardous Materials, B80, 33-42.





Çanakkale İli Kepez Bölgesinde Porsuk Meles meles (L., 1758) Üzerine Bir Araştırma

A Study On Badger Meles meles (L., 1758) In Çanakkale Province Kepez District

Yrd.Doç.Dr. Nahit PAMUKOĞLU

Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

71450 Yahşihan, KIRIKKALE

pamukoglu2003@yahoo.com

Prof.Dr. Sezginer TUNCER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Terzioğlu Yerleşkesi 17100, ÇANAKKALE

sezginer-92@hotmail.com





ÖZET

Bu çalışma Aralık 2008'de Çanakkale'nin Kepez Beldesi sınırları içerisinde yer alan meyvelik bir alanda bazı kişiler tarafından zehirlenerek öldürülmüş bir erkek (♂) porsuk örneğine ait verileri içermektedir. Bu çalışma ile porsuğun biyolojisine bir katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Porsuk, *Meles meles*, Bakulum, Kepez, Çanakkale

ABSTRACT

This study contains the data of a male (♂) badger, killed by somebodies after poisoning in a fruit garden within the border of Kepez district, Çanakkale, in December, 2008. This study aimed to provide a contribution to the biology of badger.

Key Words: Badger, *Meles meles*, Baculum, Kepez, Çanakkale

1.GİRİŞ

Porsuk (*Meles meles*) Carnivora takımı Mustelidae familyasının bir türüdür. En karakteristik özelliği burundan başlayıp gözleri de içine alan ve kulaklara kadar devam eden siyah iki şeridin bulunmasıdır (Huş 1967, Corbet ve Southern 1977, Turan 1984).

Palearktik bölgede yayılış gösteren porsuk (*Meles meles*) karışık orman, kayalık, step ve dağlık arazide yaşar ve 2000 m yüksekliğe kadar yayılış gösterir. Gecicil olan bu hayvan besin olarak daha ziyade omurgasız hayvanlar, bazı küçük kemirciler, kuşlar, sürüngenler ile bazı sebze ve meyveleri tercih etmektedir (Huş 1967, Corbet ve Southern 1977, Turan 1984). Porsuğa tarım alanlarında daha az rastlanmaktadır (Kumerloeve 1967, 1975).

Porsuk, böcekler ve kemircilerle mücadele sırasında kullanılan tarım ilaçlarının etkisi nedeniyle de zarar görmektedir. Zehirli ilaçların özellikle kuş ve memeli türlerini de yok ettiği bilinmektedir (Mursaloğlu, 1987). Tarım alanlarında başta çiftçiler olmak üzere avcılar tarafından porsuk adeta bir tarım zararlısı olarak kabul edilmektedir (Pamukoğlu 2001).

Bu çalışma Aralık 2008'de Çanakkale'nin Kepez Beldesi sınırları içerisinde yer alan meyvelik bir alanda bazı kişilerce zehirlenerek öldürülmüş bir erkek (♂) porsuk örneğine ait verileri kapsamaktadır.

Bu çalışma ile porsuğun biyolojisine bir katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

2.MATERYAL VE METOT

Örnekten arazide ağırlık ve dört standart dış ölçü alındıktan sonra standart müze örneği şeklinde doldurulmuştur (**Şekil 1**). Örneğin, laboratuarda dış aşınım derecesine, kafatasındaki sagittal ve lambdoidal çıkıntının belirgin olup olmamasına, interorbital ve postorbital genişlik arasındaki orana (Miller 1912, Ognev 1931, Ahnlund 1976, Harrison ve Bates 1991) ve bakulum yapısına (Hancox 1987) bakılarak yaşı tespit edilmiştir.

Bakulum örneği Topal (1958)'a göre hazırlanarak fotoğrafları çekilmiştir. Hayvanın yaşını tayin etmek için bakulum yapısı incelenmiştir. Porsuğun yaş tayininde dişler ve diğer kemiksel yapılar yanında ba-





kulumun şekli, ağırlığı ve uzunluğu önemli bulgular olarak ön plana çıkmaktadır. Bakulum örneğinin uzunluk ve ağırlığına göre porsuğun yaş tayini yapılmıştır (Hancox 1987). Penis'in yumuşak dokuları

diseksiyonla temizlenerek, penis'in bir bölümünde corpus cavernosum'un distal kısmının kemik dokuya dönüşmesi sonucu oluşan bakulum ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 1. Çanakkale Piri Reis Deniz Müzesi'nde sergilenen porsuk örneğine ait materyal

Araştırma Alanı

Kepez beldesi, Sarıçay mevki, Çanakkale'ye 4 km uzaklıkta İzmir yolu üzerinde denizden yaklaşık 300 m içerde küçük bir tepelik alan üzerinde kuruludur. Araştırma alanında kayısı ve elmadan oluşan yoğun bir meyvecilik faaliyeti vardır. Kepez'in doğusunda Asma tepe, kuzeydoğusunda Çınarlı tepe, kuzeyinde Çanakkale, batısında Çanakkale Boğazı, güneybatısında Dardanos tepesi (Hasan Mevsuf), güneyinde Kovanpınar Ovası bulunmaktadır. Kepez Beldesi, 697 hektarlık bir yüz ölçüme sahiptir (**Şekil 2**).



Şekil 2. Porsuk örneğinin elde edildiği Kepez bölgesinin haritası (Google Earth)



3. BULGULAR

Porsuk örneğine Kepez Çayı'na çok yakın bir meyve bahçesinde sabah erken saatlerde ölü olarak rastlanılmıştır (**Şekil 3**). Porsuğun yuva yakınında bir yere zehirli bir yem ile tuzak kurulması sonucu öldüğü tespit edilmiştir. Yörede yapılan görüşmeler sonucu avcılarının ve bazı kişilerin yaban hayvanlarını bu şekilde avladıkları saptanmıştır.



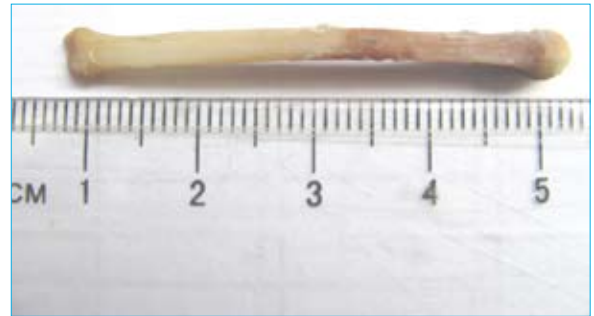
Şekil 3. Porsuğun ölü olarak elde edildiği meyve bahçesi

Porsuğun ağırlığı 5,5 kg olarak kaydedilmiştir. Porsuğa ait baş-beden uzunluğu 65 cm, tüm boy uzunluğu 84 cm, kuyruk uzunluğu 19 cm, ardayak uzunluğu 17 cm ve kulak uzunluğu 3.5 cm olarak ölçülmüştür.

Örneğimizde kürkte bulunan kıllar kısa olup dorsal renk açık gri, ventral renk ise koyu grimsi kahverengidir.

Bakulumun ağırlığı 0.31gr. uzunluğu 4.36cm olarak ölçülmüştür. Bakulumun ön ucunun hafif yukarı doğru kıvrıldığı ve ikiye çatallanmayan uçları küt küçük tuberkulumlar oluşturmaya başladığı tespit edilmiştir. Bakulumda, tuberkulumlar arasında deliğin bulunmadığı saptanmıştır. Kaudal uçta şekilsiz, kalın ve kabarık bir kitlenin bulunduğu görülmüştür. Bakulu-

mun gövdesinde ise üç kenar ile üç yüz bulunduğu tespit edilmiştir. Bakulumun ventral yüzünde çok sığ bir oluğun bulunduğu belirlenmiştir (**Şekil 4**).



Şekil 4. Bakulum örneğinin genel görünüşü



Örneğimizde dişler, kafatası büyüklüğüne oranla orta düzeyde büyüklükte olup kesici dişler ve köpek dişleri oldukça kısadır. Üst kesici dişler sağlamdır, önden bakıldığında taçlar daha da yüksektir, dişler konveks sırada yer alır. Altta yer alan kesici dişler üsttekiler kadar büyük değildir. Dişlerdeki aşınım orta derecededir.

Ağırlık, dış karakter ölçüleri, baş iskeletinin ve bakulumun yapısı ile ölçüleri ve diş aşınım derecesi bakımından örneğimizin 2-5 yaş arasında yarı ergin bir erkek (♂) bireye ait olduğu sonucuna varılmıştır

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Porsuk (*Meles meles*)'da bakulumun Pocock (1918) tarafından, *Taxidea* (Amerikan porsuğu)'nkine oranla daha kısa, zayıf, dik ve proximal olarak daha az incirsate ve distal olarak daha az yukarı kıvrık olduğu ve bakulum üst yüzeyinin basık ve carinate olduğu, alt kısmının derinlemesine ve enine yivli olduğu, lateral olarak genişleyen apexi kalınlaşan, eğri ve bazen quadribolate kenarıyla simetrik olduğu ayrıca orta yivin bir ya da daha fazla delikle açıldığı ifade edilmiştir. Bu durum bakulum örneğimizle örtüşmektedir.

Meles meles diş aşınım derecesi, kafatasındaki sagittal çıkıntı ve lambdoidal çıkıntının belirgin olup olmasına, interorbital ve postorbital genişlik arasındaki orana (Miller 1912, Ognev 1931, Ahnlund 1976, Harrison ve Bates 1991) ve bakulumu (Hancox 1987) göre genç, yarı ergin ve ergin olmak üzere üç yaş grubuna ayrılmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında örneğimizin bu yaş gruplarından yarı ergin bir bireye ait olduğu tespit edilmiştir.

Yaban hayatında porsuklar çeşitli tehditlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bunlar arasında kentsel ve endüstriyel yerleşim alanlarının artması, tarım alanlarının düzensiz ve plansız kullanılması, yuvaların tahrip edilmesi, trafik kazaları, erozyon, habitat daralması ve bozulması, bilinçsiz ve gelişigüzel sulama, tarım ilaçları ve suni gübreler, anız yangınları, doğal yaşam alanlarının yok edilmesi, aşırı ve bilinçsiz avcılık ile kirlilik gibi pek çok faktör yer alır. Porsukları bu tür tehditlere karşı korumak ve yaşamlarını güven altına almak için yaban hayatına olan katkıları konusunda insanları bilinçlendirmek ve onlarında insanlar kadar yaşam hakkına sahip olduğu konusunda farkındalık yaratmak gerekir.

KAYNAKLAR

Ahnlund, H., 1976, Age determination in the European Badger, *meles meles* L, Zeitschr. Säugetierkd. 41: 119-125.

Corbet, H., and Southern, H.N., 1977. The Handbook of British Mammals. Blackwell Scientific Publications. London, 1-520.

Hancox, M., 1987. Baculum use in age determination in the Eurasioan badger. *Mammalia*, 51(4): 622-625.

Harrison, D.L., Bates, P.J.J., 1991. The Mammals of Arabia. Harrison Zoological Museum, England, 1 – 354.

Huş, S., 1967. Av Hayvanları ve Avcılık, Kutulmuş Matbaası. İstanbul, x + 412.

Kumerlovee, H., 1967. Zur Verbreitung Kleinasiatischer Raub – und Huftiere so wie einiger Grossnager. *Säugetierek. Mitt., München*, 15(4): 337 – 409.

Kumerlovee, H., (1975). Die Säugetiere (Mammalia) Der Türkei. Veröff. Zool.

Staatsammlung. München. 18: 69-158.

Miller, G.S., 1912. Catalogue of the Mammals of Western Europe. British Museum Pub., London, 1-1019 .

Mursalöğlü, B., 1987. Türkiye'de Kullanılan Suni Gübreler ve Zirai Mücadele İlaçlarının Yaban Hayatına Etkileri. Türkiye ve Balkan Ülkelerinin Yaban Hayatı. Uluslararası Simpozyum. 16-20 Eylül 1987, İstanbul, 43-50.

Ognev, S.I., 1931. Mammals of Eastern Europe and Northern Asia. Vol. 2, Carnivora, Fissipedia. Moscow.

Pamukoğlu, N., 2001. Türkiye Kıyıları ve Porsuk. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı; Türkiye Kıyıları 01 Konferansı Bildiriler Kitabı; 26-29 Haziran 2001; İstanbul, 339-344.

Pocock, F.R.S., 1918. The Baculum or Os Penis of Some Genera of Mustelidae. The Annals and magazine of natural history. 307-312.

Topal, G., 1958. Morphological studies on the penis of bats in the Carpathian Basin. *Ann.Hist.Nat.Mus. Hung.*, 5 (new series 9): 331-342.

Turan, N., 1984. Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları (Memeliler). Ongun Matbaacılık Sanayi. Ankara, 1-177.



Ergene Nehri (Trakya, Türkiye) Algleri: Cyanophyceae

Ergene River (Thrace Region, Turkey) Algae: Cyanophyceae

Arş.Gör.Dr. Rıza AKGÜL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü

Prof.Dr. Veysel AYSEL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü



ÖZET

Ülkemizde, suların içme ve kullanımına yönelik önemli belirteçlerinden olan fitoplankton kompozisyonu belirlenmemiş, biyoçeşitliliği ortaya çıkartılıp kayıt altına alınmamış çok sayıda su kaynağı bulunmaktadır.

Ergene Nehri tatlısu yönünden zengin havzalarımızdan biridir ve bu alanda alg kompozisyonu ile ilgili yapılmış kapsamlı bir çalışma mevcut değildir. Bu amaçla Ergene Nehri'ni besleyen yan ve ana kollarda (çay, dere, ırmak, nehir) dağılım gösteren *Cyanobacteria* üyeleri mevsimsel olarak toplanıp teşhisleri ve sistematik pozisyonları saptanmış ve fotoğraflamaları yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, Ergene Nehri ve nehri besleyen havzadaki akarsularda yayılış gösteren *Cyanophyceae* sınıfına ait toplam 40 takson tespit edilmiştir.

Tespit edilen taksonların, mevsimsel ve örnekleme noktaları yönüyle nasıl dağılım gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Türkiye tatlısu alg florası açısından tespit edilen taksonların tamamı bölge için, 10 tanesi Türkiye için yeni kayıt olma özelliği taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ergene Nehri, tatlısu algleri, Türkiye, *Cyanophyceae*

ABSTRACT

There are lots of water sources the phytoplanktonic composition (one of the most effective methods of identifying drinking water in Turkey in which inland waters cover a huge area) and biodiversity of which have not been found out and listed.

Ergene River is among the richest water basins in Turkey in terms of freshwater, and there is not a comprehensive research carried out to determine the algae composition in this area. For that reason, micro and macro algae, which are met in main streams supporting Ergene River, have been gathered seasonally; and systematic positions of these algae have been identified and photographed.

As a consequence of this study; 40 different species belonging to *Cyanophyceae* have been observed and found out in Ergene River and other watercourses along with water basins supporting this river.

After these taxa have been gathered, how these are spread with regard to seasonal and sample points have been determined. All of these taxa, which have been identified with respect to freshwater algal flora of Turkey, have been recorded for the first time for that region while 10 of these taxa have been recorded for the first time for Turkey.

Keywords: Ergene Nehri, freshwater algae, Turkey, *Cyanophyceae*

1.GİRİŞ

Ülkemiz, yeryüzünün bitkilerce en zengin olan bölgelerinden biridir. Bu zenginliğin çok sayıda nedenlerinden biri de, çok farklı ekolojik ortamların, yaşam yerlerinin bulunmasıdır. Bu ekolojik ortamlardan biri de sulak alanlardır. Sulak alanların, önceleri düşünüldüğünün aksine, son yıllarda gereksiz şekilde yok edilmesi ve daha verimli topraklara dönüştürülmesi gereken alanlar olmadıkları anlaşılmış ve giderek bu alanların önemleri artmıştır (Seçmen ve Leblebici, 1997). Bunun yanında dünyadaki nüfus artışı, sanayileşme ve şehirleşmenin beraberinde getirdiği kirlilik, kuraklık gibi süreçler, biyolojik çeşitlilik üzerindeki baskıları ve yok olmayı arttırmıştır.

1992 yılında UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) tarafından Rio de Janeiro'da yapılan Dünya

Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde Biyolojik Çeşitlilik Koruma Sözleşmesi'nin de aralarında bulunduğu önemli küresel sözleşmeler imzalanmış ve çeşitli ulusal ve uluslar arası stratejiler hazırlanmıştır. Bu toplantıda; fitoplanktonun, zengin biyolojik çeşitliliğe sahip sucul ekosistem üyeleri içerisinde en önemli grubu temsil ettikleri ve bu yüzden mevcut türlerin korunması ve kayıt altında tutulması vurgulanmıştır (Anonim, 2007). Bu durumun farkına varan bilim adamları çalışmalarında büyük oranda alglere yer vermeye başlamışlardır. Son yıllarda yapılan ekolojik, fizyolojik, sistematik ve moleküler genetik alanlarındaki çalışmalardan elde edilen yeni verilerin ışığında algal biyolojik çeşitliliğin saptanması, yayılış alanları ve taksonomik yerlerinin belirlenmesine ve bu gibi konularda veri eksikliğinin giderilmesine çalışılmaktadır.



Türkiye'nin sınır ötesi ve en önemli akarsularından olan Meriç Nehri'nde alg çeşitliliği üzerine yapılmış ayrıntılı bir çalışmanın bulunmamasından yola çıkarak bu bölge için *Cyanobacteria* grubunun takson çeşitliliğinin ortaya çıkarılması ve kayıt altına alınması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

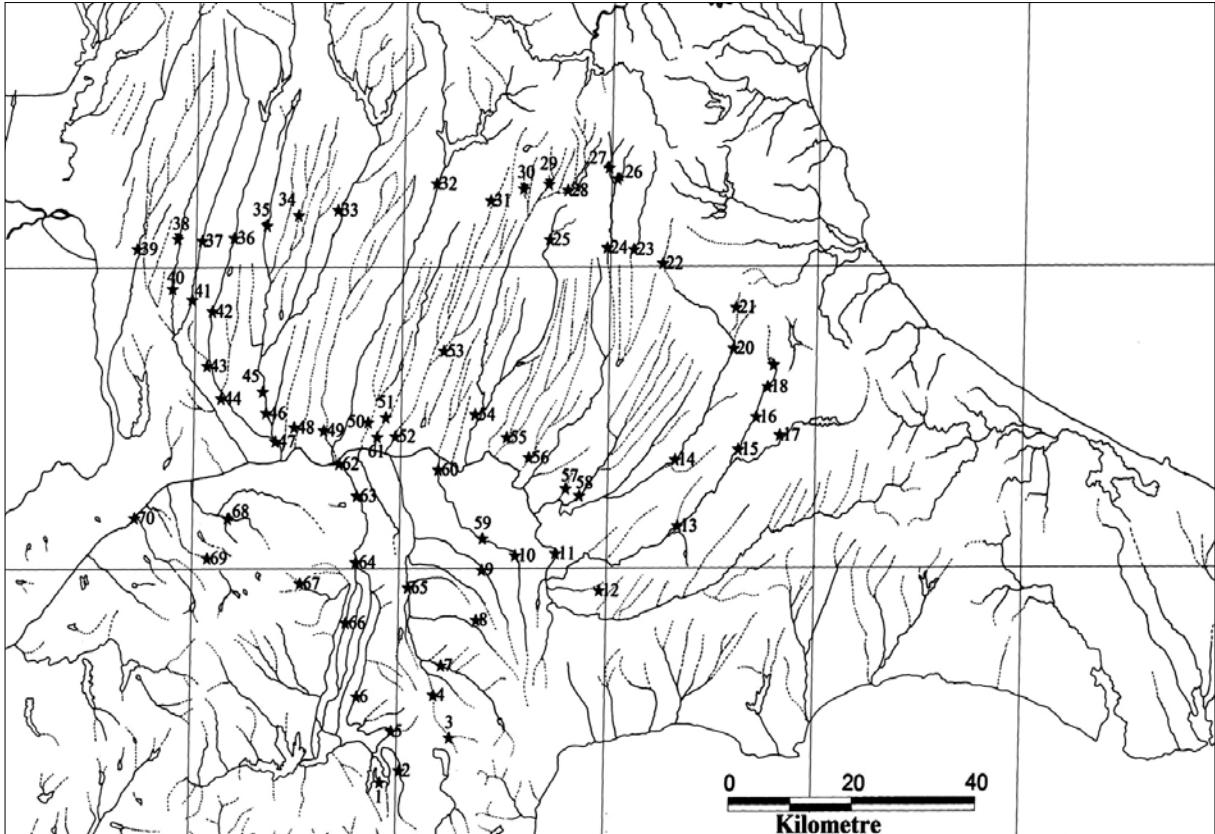
2.1. İstasyon Seçimi ve Tanıtımı

Bulunduğu ve beslendiği yere ismini veren Ergene Nehri çok geniş bir alanı kaplamaktadır. Havzayı sınırlayan Istranca Dağlarındaki kar suları ve doğal kaynaklardan orjinlenen Ergene Deresi, diğer çay ve derelerin birleşmesi ile büyük bir nehre döner. Arazinin ve nehrin büyüklüğü göz önüne alınarak örnekleme yerlerinin seçimine büyük önem verilmiş ve yüksek sayıda örnekleme noktası belirlenmiştir.

Bu örnekleme noktaları, nehri besleyen yan kollarından; yazın kuruyan küçük yan kollar için en az bir noktadan, büyük yan kollar için iki veya üç noktadan örnekleme yapılacak şekilde belirlenmiştir. Bunun yanında, akarsuyun beslenmeye başladığı kaynak bölgesi, akış hızı, akarsuyun derinliği, tarımsal alanların nitelikleri gibi özelliklere de dikkat edilmiştir.

Havzada bulunan tarım alanlarının sulanması ve insan kullanımı için değerlendirilen suyun kalitesi, son on yılda sanayi ve ilaçlı tarımın artması ile iyice kirlenmiştir. Ayrıca örnekleme noktasının belirlenmesi işleminde; sanayi ve yerleşim yerlerinden kaynaklı atık su deşarj bölgelerinin yerleri, ulaşım kolaylığı gibi faktörler de dikkate alınarak ve arazi karış karış gezilerek istasyonlar belirlenmiştir.

Bütün bu gözlemler dâhilinde örnekleme noktalarının yapılacağı 70 adet örnekleme noktası belirlenmiş ve GPS noktaları ile isimleri saptanmıştır.



Şekil 1



2.2. Alglerin Toplanması ve İncelenmesi

Ergene Nehri'nin *Cyanobacteria* florasını belirlemek amacıyla, 12.04.2008 (ilkbahar), 09.07.2008 (Yaz), 15.10.2008 (sonbahar), 05.02.2010 (kış) tarih ve dönemlerinde mevsimsel olarak arazi çalışmaları yapılmıştır. Örnek toplama aşamasında 55 µm gözenek açıklığına sahip plankton kepçeleri kullanılmıştır.

Dipte bulunan sedimentin içindeki epipelik algler, taşların ve makrofitlerin üzerindeki litofilik, epilitik ve epifitik algler, küçük bıçak ve fırça yardımıyla, akıntı yönünde tutulan plankton kepçesinin içine girmesi sağlanarak toplanmıştır.

Planktonik olanlar için, özellikle akıntının olmadığı veya çok yavaş akan yerlerinden örnekleme yapılmıştır. Bunun için plankton kepçesi ağız akıntı yönüne karşı, belirli süre bekletilerek süzölmüş ve fazla suyu süzölen örneklerin tümü, 300 ml'lik plastik kavanozlara aktarılmıştır. Toplanan tüm örnekler % 4'lük formaldehit ile fikse edilerek incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir.

Alglerin incelenmesi, teşhis ve fotoğraflanması Olympus marka BX51 model kameralı ışık mikroskobu ile yapılmıştır.

Alglerin teşhisi için; Prescott (1973), John ve ark. (2003), Bold ve Wynne (1985), Starmach (1966), Desikachary (1959), Smith (1950)'dan faydalanılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışma alanından toplanan örneklerden *Cyanophyceae* sınıfına ait toplam 40 takson tespit edilmiştir. Bölgede yapılmış bu tür çalışmaya ve literatüre rastlanmadığı için tespit edilen taksonların hepsi bölge için yeni kayıt olma özelliğindedir. Taksonların taksonomik yerleri Guiry ve Guiry (2010)'e göre tablo1'de verilmiştir. Bunlardan 10 tanesi Aysel (2005) tarafından yayınlanan Türkiye Tatlısu Algleri Kontrol Listesine göre Türkiye tatlısu alg çeşitliliği için yeni kayıt olma özelliğindedir. Mevsimsel olarak toplanan örneklerdeki takson sayısal dağılımı şekil 2'de görülmektedir. Türkiye için yeni kayıt özelliğinde olan taksonların fotoğrafları şekil 3'te verilmiştir.



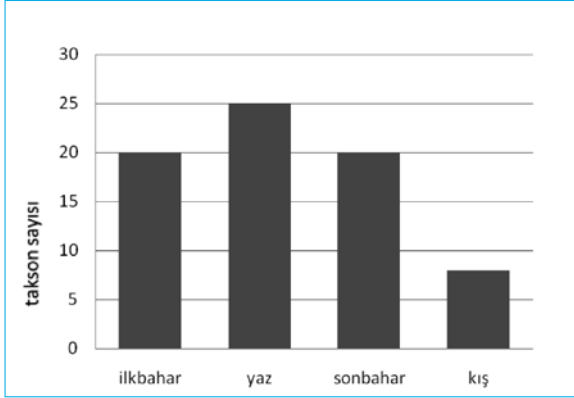


Tablo. 1. Teşhis edilen *Cyanophyceae* sınıfına ait takson listesi ve sistematik yerleri

Empire: Prokaryota Kingdom: Bacteria Subkingdom: Negibacteria Phylum: Cyanobacteria Classis: Cyanophyceae Subclassis: Synechococcophycideae Order: Synechococcales Familya: Chamaesiphonaceae	Order: Oscillatoriales Familya: Borziaceae
► <i>Chamaesiphon britannicus</i> (F.E. Fritsch) Komárek&Anagnostidis	<i>Komvophoron constrictum</i> (Szafer) Anagnostidis&Komárek
Familya: Merismopediaceae Subfamilya: Merismopedioideae	► <i>Komvophoron minutum</i> (Skuja) Anagnostidis&Komárek
<i>Aphanocapsa elachista</i> West&G.S. West	Familya: Oscillatoriaceae
<i>Merismopedia convoluta</i> Brebisson	► <i>Lyngbya confervoides</i> C. Agardh ex Gomont
<i>Merismopedia elegans</i> A. Braun ex Kützing	<i>Oscillatoria limosa</i> C. Agardh ex Gomont
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing	<i>Oscillatoria sancta</i> Kützing ex Gomont
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann	Familya: Phormidiaceae Subfamilya: Phormidioideae
Subfamilya: Gomphosiphaerioideae	<i>Phormidium breve</i> (Kützing ex Gomont) Anagnostidis&Komárek
<i>Coelomoron pusillum</i> (Van Goor) Komárek	<i>Phormidium chalybeum</i> (Mertens ex Gomont) Anagnostidis&Komárek
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek&Hindak	<i>Phormidium chlorinum</i> (Kützing ex Gomont) Umezaki&Watanabe
Order: Pseudanabaenales Familya: Pseudanabaenaceae Subfamilya: Pseudanabaenoideae	► <i>Phormidium favosum</i> (Bory) Gomont
<i>Jaaginema pseudogeminatum</i> (G. Schmid) Anagnostidis&Komárek	<i>Phormidium terebriforme</i> (C. Agardh ex Gomont) Anagnostidis&Komárek
<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemmermann) Komárek	► <i>Phormidium uncinatum</i> (C. Agardh) Gomont ex Gomont
<i>Spirulina major</i> Kützing ex Gomont	<i>Phormidium limosa</i> (Dillwyn) P.C. Silva
Subfamilya: Leptolyngbyoideae	<i>Phormidium tergestinum</i> (Kützing) Anagnostidis&Komárek
► <i>Leptolyngbya tenuis</i> (Gomont) Anagnostidis&Komárek	► <i>Tychonema bornetii</i> (Zukal) Anagnostidis&Komárek
Subclassis: Oscillatoriophyceae Order: Chroococcales Familya: Chroococcaceae	<i>Planktothrix agardii</i> (Gomont) Anagnostidis&Komárek
<i>Chroococcus minor</i> (Kützing) Nägeli	<i>Planktothrix rubescens</i> (De Candolle ex Gomont) Anagnostidis&Komárek
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli	Subclassis: Nostocophycideae Order: Nostocales Familya: Nostocaceae
► <i>Gloeocapsopsis chroococcoides</i> (Thuret) Geitler ex Komárek	<i>Anabaena catenula</i> var. <i>affinis</i> (Lemmermann) Geitler
Familya: Microcystaceae	<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	► <i>Trichormus catenula</i> (Kützing ex Bornet&Flahault) Komárek&Anagnostidis
► <i>Microcystis viridis</i> (A. Braun) Lemmermann	<i>Anabaenopsis elenkinii</i> V.V. Miller
Familya: Cyanobacteriaceae	<i>Cylindrospermum licheniforme</i> (Bory) Kützing ex Bornet&Flahault
<i>Aphanothece stagnina</i> (Sprengel) A.Braun	<i>Cylindrospermum stagnale</i> (Kützing) Bornet&Flahault

“►” **Türkiye tatlısu alg florasına yeni kayıt olma özelliğindeki taksonlar**





Şekil 2

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Belirlenen bazı taksonların, teşhis edilmeleri sırasında teşhis kitaplarında verilen ölçü ve uzunlukların dışına çıktığı görülmüştür. *Aphanocapsa elachista* West&G.S. West, *Pseudanabaena limnetica* (Lemmermann) Komárek, *Komvophoron minutum* (Skuja) Anagnostidis&Komárek, *Oscillatoria limosa* C. Agardh ex Gomont, *Phormidium chalybeum* (Mertens ex Gomont) Anagnostidis&Komárek, *Phormidium chlorinum* (Kützing ex Gomont) Umezaki&Watanabe, *Tychonema bornetii* (Zukal) Anagnostidis&Komárek, *Anabaena spiroides* Klebahn, *Cylindrospermum licheniforme* (Bory) Kützing ex Bornet&Flahault, *Trichormus catenula* (Kützing ex Bornet&Flahault) Komárek&Anagnostidis, *Cylindrospermum stagnale* (Kützing) Bornet&Flahault, taksonlara ait hücre, akinet ve heterosist ölçüleri, Prescott (1973), John ve ark. (2003), Starmach (1966), Desikachary (1959) literatürlerinde belirtilen ölçülerin dışına çıkmıştır.

Sınıfa ait taksonların mevsimsel dağılımı çoğu literatürde belirtildiği gibi havanın ve suyun ısınmaya başlaması ile artmaya başlamış, yağmur suları ile gelen





ve buharlaşmanın da etkisi ile mevcut nutrientlerin artışı yaz mevsiminde takson çeşidinin maksimum olmasına neden olmuştur. Sonbaharda azalan nutrient ve sıcaklıkla takson sayısı tekrar düşüşe geçtiği görülmektedir.

Sonuç olarak şehirleşme ve sanayileşmenin çok hızlı olduğu Trakya bölgesinde oluşan kirlilik, arıtılmadan yoğun şekilde bu havzanın sularına verilmektedir. Buradaki ekosistem her geçen gün ölmekte, biyolojik çeşitlilik yok olmaktadır. Bu amaçla havzada bulunan ve nehri besleyen akarsulardaki bentoz, perifiton ya da fitoplankton olarak gelişen algal biyoçeşitliliğin yok olmadan mevcut taksonların kayıt altına alınması, ileride bu konu ile ilgili olarak yapılacak bilimsel çalışmalara katkı sağlaması ve bu bölgede bulunan biyoçeşitliliğin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Fon Saymanlığı tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

SEÇMEN Ö. ve LEBLEBİCİ E., "Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü" Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No: 158,1-2 (1997).

ANONİM, "Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı" T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Odak Noktası. 157 (2007).

PRESCOTT, G. W., "Algae of the Western Great Lake Area" W.M.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa. 977 p. (1973).

JOHN D. M., WHITTON B. A. ve BROOK A. J., "The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae" The Natural History Museum and the British Phycolological Society, Cambridge University Press, London. 702 p. (2003).

BOLD H. C. ve WYNNE M. J., "Introduction to the Algae, Structure and Reproduction" (Second Ed.), New Jersey. 720 p. (1985).

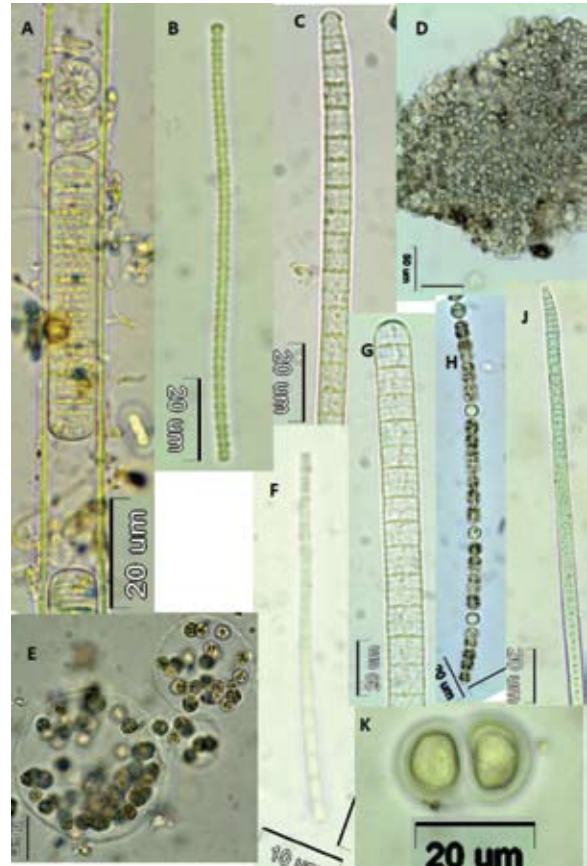
STARMACH K., "Flora Słodkowodna Polski, Cyanophyta-Sinice Glaucophyta-Glaukofity" Polska Akademia Nauk Instytut Botaniki, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 807 p. (1966).

DESIKACHARY T. V., "Cyanophyta" ICAR Monographs on Algae Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 686 p. (1959).

SMITH G. M., "Fresh Water Algae of United State of America" Second Ed., Mc Graw-Hill Book Company, New York. 719 p. (1950).

GUIRY M. D. ve GUIRY G. M., "AlgaeBase"-World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. - <http://www.algaebase.org>; accessed 15 March 2010.

AYSEL V., "Check-List of the Freshwater Algae of Turkey". J. Black Sea/Mediterranean Environment, 11:1-124 (2005).



Şekil 3

Bitkilerden Mektup Var

Prof.Dr. Kani IŞIK

Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı,
07058, Antalya







“Sevgili İnsanoğlu;

Geçen gün, köklerimiz üzerine bağdaş kurmuş, toprak ananın kucağında huzur içinde oturuyorduk. Kol ve yapraklarımızı güneşe doğru uzatmış, rüzgâr eşliğinde hışırtılı nağmelerle hem konuşuyor hem de çalışıp enerji üretiyorduk. İçinizden biri koşarak yanımıza geldi. Biz bitkilerin atık madde olarak dışarı bıraktığımız oksijenden - hayret! hem de zevkle- derin bir nefes aldı. Oldukça zindeleşmişti. Yanımıza biraz daha yaklaşip önce yeni açan çiçeklerimizi keyifle kokladı. Sonra, yeni filizlenen yapraklarımızı okşadı. Besbelli ki bize sevecen yaklaşan üyelerinizden biriydi. Bol bol oksijen aldıktan sonra, oldukça tatmin olmuş bir tavırla bize döndü ve yüreğinden akıp gelen coşku dolu, içten bir söylemle, şöyle bir çağrıda bulundu:

‘Ey sen! Veysel’imin sazı olan dut dalı,

Türkülerimi nakış nakış süsleyen lale, sümbül, madımak;

Barışıma simge olan, iftarıma meyve veren zeytin dalı;

Bolluklara yol gösteren altın renkli başak.

Ey siz! Kız kardeşime ad, gıdalarımın tat olan;

Pınarlarıma kan, ovalarıma can veren bitkiler!

Anadolu’mun sıcak ve de soğuk bozkırlarında

sabırla nöbet tutan alıç ağaçları;

Doğduğunuz yerleri, geçtiğiniz yolları, öykünüzü anlatın bize..!’

İnsanoğlunun bu içten ve yürekten çağrısına uyarak, biz de bu mektubu yazmaya karar verdik. Sizlere önce atalarımızdan bahsetmek istiyoruz. Geçmişten başlarsak belki birbirimizi daha iyi anlarız.



İlk canlılar

Sizlerden bir bilim insanı, eski dönemlerde yaşamış bitki kalıntılarını (fosillerini = taşlarını) arıyordu. Araştırmaları sırasında bir gün Güney Afrika'da çok eski kaya oluşumlarına rastladı. Bu kayaları ufak parçalara ayırıp bir kısmını seçti ve laboratuvarına getirdi. Bu parçalardan birini önce özenle temizledi ve sonra da onu özel aygıtlarla ince dilimlere ayırdı. Hazırladığı örnekleri duyarlı mikroskoplar altında incelerken, dilinmiş kaya parçalarının arasına sıkışmış halde, hücrelerden oluşan küçük canlılara ait kalıntılar gördü. Araştırmacı ve laboratuvarında çalışan meslektaşları çok heyecanlanmışlardı. Çünkü, bu kaya parçaları yaklaşık üçbuçuk (3,5) milyar yıl yaşındaydı ve onların arasına sıkışıp kalmış fosiller de 3,2 milyar yıl önce yaşamış en eski bitkiler olan atalarımızın kalıntılarıydı. Bu canlı kalıntıları çok ilkel yapıydılar ve bugünkü bakteri ve mavi-yeşil alglere benziyorlardı (4).



O zamanlar havada ne ozon, ne de oksijen vardı

Üç milyar yıl önce, biz bitkiler tek bir hücreden oluşuyorduk. Güneş ışınlarından aldığımız enerjiyi kullanarak, kendi besinlerimizi kendimiz ürettiyorduk. Bu işi yaparken çevremize atık madde olarak oksijen gazı da veriyorduk. O zamana kadar yer küresinin atmosferi içinde oksijen gazı yoktu (6). Oksijen olmayınca, ondan türeyen ozon gazı da bulunmuyordu. Güneşten yayılan, bol enerji yüklü ve öldürücü mor ötesi ışınlar, ilk atmosfer tabakalarından kolayca geçiyor; yeryüzüne ulaştıkları zaman bile yakıcı ve tahrip edici özelliklerini hâlâ koruyordu. Bu yüzden ilk atalarımız, bu öldürücü ışınların öldüremeyeceği kadar derinlikte (ama yeteri kadar güneş ışığı alabilecekleri sıklıkta) olan nispeten durgun sularda yaşayıp geliştirdiler. Bu sular, günümüzdeki göl ve bataklıklara benzeyen nispeten sığ ve dalgalı olmayan sulardı.

Besin fabrikalarımızda besin üretip enerji depolarken, atık madde olarak dışarı oksijen de bırakıyorduk. Bu işi bu gün de hâlâ yapıyoruz. Dışarı saldıığımız oksijenin büyük bir kısmı, o günlerde yer küresini yakından çevreleyen atmosfer tabakası üzerinde kalmıyordu. Çünkü atmosferde, bizim ürettiğimizden başka, hiç oksijen yoktu. Dışarı çıkan oksijenin büyük bir kısmı atmosferin derinliklerine kaçıyor, orada ozon gazına dönüşüyordu. Bu işlem 1,5 ya da 2,0 milyar yıl kadar sürdü. Bu süreçte, atmosferin derinliklerinde ozon gazı, yer küresi çevresinde de oksijen gazı yavaş yavaş artıyordu. Bu süre zarfında, kendi besinini kendi yapabilen tek canlı grubu bizler, yani bitkilerdik. O zamanlar yeryüzünde yaşayan tüm diğer canlılar da çok ilkel yapıydılar ve hepsi de bizim ürettiğimiz oksijene ve bizim ürettiğimiz gıdalara bağımlıydılar. Hemen anlayacağınız gibi, onlar bizden sonra evrimleşmeye başladılar.

Önce iç düzenimizi sağladık

Bundan bir milyar yıl kadar önce, hücremizin içinde çekirdek yoktu. Hücre içi düzenimiz, gecekondularla dolu, plansız programsız bir kent görünümündeydi. O günlerde, ilk aşamada, çekirdeksiz hücreden çekirdekli hücreye geçiş yaparak, bugünlere gelmemizi sağlayan yolda dev bir adım attık. Hücremizin içinde çekirdek gelişimiyle birlikte hücre içi düzenimizde büyük bir rahatlama oldu. Bir fabrika gibi çalışan her hücremizin içindeki parçacıkların yerleşmesinde, genlerin (DNA'ların) ve enzimlerin yapı ve işlevlerinde, birbirleriyle etkileşimlerinde yepyeni ve etkin düzenlemeler oldu. Bugün sizin kentlerinizde büyük





bir sorun olarak süregelen trafik kargaşasını, kendi minik kentimiz içinde biz taa o zamanlar düzene koyduk. En önemlisi, bu yeni düzenleme sayesinde iki ayrı hücre, genlerimizden birer parça vererek yeni kuşaklarımızı ortaklaşa ürettiyorduk. Daha açıkçası, bir hücre düzeyinde de olsa, cinsel yolla üreme yeteneğini taa o zamanlar kazandık. Artık yeni bir yavru yaparken, kendimizin tıpatıp başka bir kopyasını değil de, eşimizden gelen genlerin de karışımıyla, her ikimizden de biraz farklı, yepyeni bir hücre, yepyeni bir birey ürettiyorduk. Bu şekilde üremek, her ikimizin de sahip olduğu farklı yeteneklerimizin her yavrumuzda, yeniden bir araya gelmesine ve düzenlenmesine olanak tanıyordu.

Cinsel yolla üreme, evrim olayını hızlandıran önemli bir etken oldu. Nitekim bu şekilde üreme yeteneğini kazandıktan sonra, yeni nesillerimizde çeşitlilik artmaya başladı. Çeşitlilik artınca farklı çevre koşullarında yaşama, yeni yörelere daha iyi uyum yapma ve daha başarılı olma şansımız da artıyordu. Böylece, çeşitli ortamlara yayılmaya başladık. Denizlerde, göllerde, bataklıklarda, farklı özellikleri olan değişik tiplerimiz ortaya çıktı. Artık her dönem değişen ve yeniden şekillenen Yerkürede, yeni atılımlar için hazır duruma gelmiştik.

Havada oksijen artıyor

Bu oluşum ve ortam içerisinde atalarımız olan Yeşil Algler gittikçe gelişip yayıldı. Arada geçen milyonlarca yıl içinde bir hücreli atalarımızdan çok hücreli atalarımıza doğru gelişim de sağlandı. Çok hücreli yapıya geçince, hücreler arası bir iş bölümü oldu. Bu iş bölümü ve ihtisaslaşma, tıpkı bir fabrikada değişik iş kollarında çalışan işçilerde olduğu gibi, daha verimli ve daha etkin çalışmamızı sağlıyordu.

Yaklaşık 400 milyon yıl önce havadaki oksijenin oranı, yalnızca yüzde ikiye (%2,0) çıkmıştı. Sonra bu oran gittikçe arttı. Havada oksijen ve buna bağlı olarak atmosferin derinliklerinde ozon gazı arttıkça, yeryüzüne ulaşan öldürücü ışınlar da azalmaya başladı. Bu olumlu gelişme, bitkilerin ve öteki canlıların, suların derinliklerinden önce su yüzeylerine, sonra sığ sulara, oradan da karalara çıkmasına ortam hazırladı (2).

Karalara çıkarma yapıyoruz

Artık, önemli biyolojik değişmelere uğrayabilmemiz için, başlangıçta olduğu gibi birkaç milyar değil, birkaç milyon yıl yetiyordu. Devon dönemi (350 milyon yıl önceki jeolojik zaman), atalarımızın evrimi ve ge-

lişmesi için bir dallanma dönemi oldu. Su ortamından başka, önce bataklıklara uyum yapan, bataklıklar kurdukça da karasal ortamlarda gelişebilen atalarımız gelişti. Bu zorlu süreçte pek çoğumuz yok olup gitti. Bu badireleri atlatıp yaşayabilenlerimizin sayısı başlangıçta çok, çok azdı. Sayıları oldukça az olan bu bireyler, değişen yeni ortamlara uyum sağlama konusunda -genetik bakımdan- yeni yetenekler ve yeni özellikler gösteren bireylerdi. Bu yeteneklere sahip olmayanlar yok olup giderken, genetik yapısında (DNA'larında) bu özelliklere sahip olanlar gittikçe çoğaldılar. Bu özelliklerini yeni kuşaklara aktararak karasal ortamdaki yaşama uyabilmek için yepyeni özellikler kazandık. Bu özelliklerimiz yardımıyla artık karalara başarılı bir çıkarma yapmış, daha geniş alanlara yayılabilmek için gerekli aygıtlarla donatılmıştık.

İlk kara bitkileri olan atalarımıza, sizlerden bir araştırmacının adına atfen *Cooksonia* adı verildi. Bugünkü insanoğlu ve onların torunları bizlerin adını alıyorlar. Kiminiz Lale, kiminiz Funda oluyorsunuz. Aranızda Çiğdemler, Defneler, Ilgınlar, Menekşeler, Güller ve Filizler var. Biz de arada sırada, bizi ilk keşfeden ve insanlığa tanıtan sizlerden bir bilim insanının adını alıyoruz.

Jeolojik devirler boyunca geçirdiğimiz bu değişimlerin hepsi de bizim istek ve kontrolümüz dışında oluyordu. Bizim ne şekilde evrimleşeceğimizi çevremizdeki dış etkenler yönlendiriyordu. Çevresel değişimlere ve çevremizdeki dış etkenlere karşı dayanıklı özelliklere sahip olmayanlarımız ortama uyum sağlayamıyor, yeni yavrular yapamıyor ve sonunda böyle bireylerin soyları yok olup gidiyordu. Öte yandan, çevredeki yeni değişmelere, yeni özellikleriyle uyabilenler yaşıyordu. Çevreye uyum yapanlar bir sonraki kuşak için daha çok yavru yapabiliyor, uyum yapamayanların sayıları azalıyor yok olup giderken uyum yapanların sayıları -yeni kuşaklara aktardıkları üstün özellikli genleri sayesinde- daha çok artıyordu. Bazılarımız, atalarımızdaki ilkel özellikleri koruyup pek az değişikliklerle bugünlere kadar gelebildik. Bugün hâlâ tek hücreli olarak yaşamını sürdürebilen pek çok bitki türü var. Geri kalanlarımız da doğal ayıklanma yasasının akıntısı içinde, karalarda ve sulardaki çok değişik türlerimizle çeşitlendik, çoğaldık, serpildik ve bugünlere kadar geldik.

Sevgili İnsanoğlu: Geçmişimden bu denli bahsederken canınızı biraz sıkış olabirim. Bu arada sizlere, geçmişten değil de birkaç gün öncesinde başımızdan geçen bir olayı anlatmak isterim. Geçen gün bir insanoğlu, bizlerden bir demet çiçek toplayıp,



hastanede yatmakta olan bir dostuna götürdü. Sağlıklı insan, hasta insana acil şifalar diliyordu. Bizim çiçeklerimizi bir araya getirerek sunduğu rengârenk demetlerle, siz insanlar birbirlerinize iyi dileklerinizi ve özgün duygularınızı iletiyordunuz. Biz bitkilerin üreme organları, insanların şifa dileklerine aracı oluyordu. Elbette bir organımızı bizden kesip ayırırlarken canımız çok fena acıdı. Ama olsun! Bu şekilde biz de başka bir insana can ve moral vermek için bir organ bağışında bulunuyorduk. Canımızın acıması pahasına da olsa, şifa dileme sürecine aracı olmak ve bu vesileyle hastanede yatan bir hasta için bir organ bağışında bulunmak, biz bitkileri fazlasıyla mutlu etti. Yeter ki yapraklarımızı ve çiçeklerimizi gereksiz yere koparmayın, ezmeyin. O kır çiçeği organlarımız, yaşayabilmemiz ve tohum vererek neslimizi devam ettirebilmemiz için bize çok gerekli.

'Kara Elmas' olanlarımız

Bundan 300 milyon yıl kadar önce jeolojik süreç içinde Karbon dönemi dediğiniz bir dönem başladı. Karbon döneminde Yeryüzünde sıcak, ama yağışlı ve nemli bir iklim egemendi. Yerküresi iklimi, jeolojik devirler boyunca hep aynı kalmıyordu. Doğa ve yeryüzü, iklimi de dâhil, devamlı değişim halindeydi.

Karbon döneminde ortaya çıkan değişimler ve biz bitkiler için elverişli olan iklim koşulları altında, biyolojik çeşitlilik de artıyordu. Kırk metre boy yapabi-

len dev yapılı yosunlar, atkuyrukları, sporlu eğreltiler, o günlerin tohumlu eğreltileri ve öteki tohumlu bitkiler iç içe kaynaşıyor, çok sık ve geniş ormanlar oluşturuyorduk. Hep birlikte bataklıkları, sığ suları ve karaları kaplıyor, Yeryüzünde geniş alanlarda yayılıyorduk. O zamanlarda denizler ve içsular oldukça sığıdı. Yerküresi üzerindeki volkanik olaylar, jeolojik alçalıp yükselmeler bu muhteşem ormanların zaman zaman sular ve bataklıklar altına gömülmesine neden oldu. Bu işlem milyonlarca yıl aralıklarla birçok kez tekrarlandı. Bugün siz insanlara kara elmas olan kömürün, doğal gazların ve petrolün çoğu, Karbon döneminde yaşamış olan atalarımızın kalıntılarıdır. Onların sağlıklarında güneşten tutup bağladıkları enerji, bugün evlerinizi ısıtıyor. Kent caddelerinde sizleri taşıyan otomobilleriniz, dumanlarını tütüren fabrikalarınız, mavi göklerde süzülen uçaklarınız, mavi denizlerde yüzen gemileriniz, hep bizim atalarımızın biriktirip bugünlere bıraktığı fosil yakıtlardan üretilen enerji ile çalışmakta. Bunları, başınıza kaktamak için değil; Yerküre üzerindeki ortak yaşamımızın daha etkin ve daha sürekli olması için hatırlatmak zorunda kaldım...

Mavi gökler; mavi denizler...

Az önce "mavi gökler", "mavi denizler" derken, bazılarınızın acıklı bir biçimde tebessüm ettiğini görür gibiyim. Evet, üzülerek belirtelim ki, artık gökler ve





denizler, maviliklerini yavaş yavaş kaybediyorlar. Bu gelişmelerden benim türdeşlerim de hiç hoşnut değil. Üç milyar yılı aşkın uzun geçmişimiz boyunca, bu çeşit -ve hiç de doğal olmayan- bir değişimle hiç karşı karşıya gelmemiştik. Ayrıca bu değişim, bizim milyonlarca yıl içinde alışageldiğimiz doğal değişimlerden çok farklı. Bu kadar kısa bir süre içinde, kalıtsal (DNA) yapımızda etkin değişiklikler yapamamaktayız ve bu nedenle de kendimizi bu yeni (ama durmadan hızla değişen) ortamlara uydurmakta yetersiz kalıyoruz. Kimimiz kentlerimizde boğularak, kimimiz dağlarımızda asitlenerek ölüyoruz. Her türlü katı ve sıvı atıklarımızın boşaldığı dere, çay, ırmak ve denizlerdeki tek hücreli ve çok hücreli soydaşlarımız -algler, yosunlar, vb- de çok zor durumda. Bugüne kadar, yeryüzüne gelip geçmiş milyonlarca türlerin arasında siz insanoğlu gibi bir canlıya hiç mi hiç rastlamamıştık. Karbon döneminden sonra gelen Perm döneminde de böyle zor günler geçirmiştik. Kıtalar yükselmeye, denizler çekilmeye, çok soğuk ve çok kurak bir iklim egemen olmaya başlamıştı. Ama o zamanlarda, yaşama ortamlarımızda ortaya çıkan değişimlerin gerçekleşme süreci bir kaç milyon yıl sürüyordu. Bu kadar uzun bir süre içinde, genetik yönden (DNA'larımızdaki) değişme hızımızı, çevremizdeki değişme hızına göre ayarlayabiliyorduk. Böylece pek çoğumuzun nesli devam edebiliyordu. Ama bugün, yalnızca son elli yıl içinde çevremizde çok önemli değişimler oldu. Çevremizdeki doğal denge bozulması bu hızla giderse, kısa süre sonra, siz insanoğlu da dâhil, pek çoğumuzun nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunuyor.

Sevgili İnsanoğlu: Hepimizin hep birlikte karşı karşıya bulunduğu bu karamsar manzara karşısında, bizimle aynı duyguları paylaşıp üzülenlerin ve bu gidişe "DUR!" demek isteyenlerin çoğunlukta olduğunu biliyoruz. Onun için amacımız, sizlerin hepimizi birden suçlamak değil. Bu arada size, sizinle ilgili bir sırrımızı açıklamak istiyorum. Geçen hafta sonu ılık bir sonbahar günüydü. Bir delikanlı, bizden kopardığı bir gül dalını nefis bir paketin içine özenle yerleştirdi. Bu gül dalını genç ve güzel bir bayana sunarken, o iki insanın yürekleri heyecanla çarpıyordu. Bir elden öteki ele geçerken, onların arasında yalnızca bir gül dalı olarak değil, sanki bir sevgi bağı olarak duruyorduk. Onlardaki aklanmış ve tertemiz duyguları, o anda yalnızca ben gözlüyordum. Evet, siz insanlar, sevgi, hayranlık ve şükran duygularınızı birbirlerinize ifade ederken de, biz bitkilerin bir organını kullanıyorsunuz. Bu da bizim için ayrı bir gurur kaynağıdır. Sizlerle hep dost olarak kalmak istiyoruz. İsterseniz sizlere biraz da çam sakızı kokulu atalarımızdan bahsedeyim.

Çam sakızı kokulu ormanlar

Bundan 200 milyon yıl kadar önce jeologların İkinci Zaman dedikleri çağ başladı. Karbon döneminin muhteşem ormanlarının yerini bu kez konifer (çamlar, köknarlar, sedirler, ladinler, ardıçlar vb) ormanları aldı. Karbon çağında pek az ve pek gösterişsiz olan bu reçine kokulu ormanlar İkinci Zamanda geliştiler, çoğaldılar, çeşitlendiler. Daha önce birbirine bitişik olan Avrasya, Afrika ve Amerika kıtaları, o jeolojik devirlerde birbirinden ayrılmaya başladı. Kıtaların birbirlerinden ayrılma hareketine koşut olarak bazı bitki türleri de coğrafik olarak birbirlerinden ayrılmaya başladılar. Daha önce birbirine bitişik kıtalarda yaşayan ve birbirlerine yakın akraba olan bitki türleri, ayrılan yeni kıtalarda, yeni çevre şartları altında ve yeni yetişme ortamlarında, yeni özellikler kazanarak birbirlerinden farklılaştılar. Yeni ortamlarına uyum yapamayan pek çok bitki türünün soyu da bu arada tükenip gitti. Çocukların masallarına konu olan dev dinazorlar da bu çağın sonunda, yaklaşık 130 milyon yıl önce, yok olup gittiler (2, 8).

Arılarla kucaklaştık, bülbüllerle koklaştık

Bildiğiniz gibi, doğada her boşluğun yerini yeni varlıklar, yeni olaylar doldurur. Bundan yaklaşık 100 milyon yıl önce de öyle oldu. Azalan konifer ormanlarının yerini, daha önce çok az bulunan çiçekli bitkiler aldılar. Bugünkü meyve ağaçlarının, meşelerin, kestanelerin vb... ataları, son 50 milyon ya da 60 milyon yıl içinde gelişip, çeşitlendiler (1). Çiçekli bitki türlerimiz çeşitlenip çoğalırken, kuşlar ve böcekler de biz bitkilere bağlı olarak, bitkilere paralel şekilde evrimleştiler, çeşitlendiler, çoğaldılar. Bülbül ile gülün serüveni ilk kez taa o zamanlar başladı. Biz bitkiler, arılar ve kelebekler ile ilk kez o dönemlerde kucaklaşmaya başladık. Biz onlara meyve verdik, tohum verdik, bal verdik. Onlar da çiçek tozlarımızı, tohumlarımızı taşıdılar, yaydılar. Bir bakıma, onlarla ortaklaşa evrimleştik. Evet, doğada bitmez tükenmez bir kavga vardı; ama örnek sayılabilecek pek çok işbirliği de sürüp geldi. Övünmek gibi olmasın ama canlılar arasındaki işbirliğinde en büyük özveriyi her zaman biz yaptık. Tüm öteki canlıları biz besledik. Onlara gıda olduk, yuva olduk, sopa olduk, silah olduk, saz olduk, piyano olduk, beşik olduk, tabut olduk, barınak ve ev olduk... Bu hatırlatmayı, gelecek yıllarda da aynı özveriyi yapabilmemize şans vermeniz için yaptım. Değilse, yaptığımız iyilikleri başınıza kakmak için değil...



Buzul çağı ve 'fırsatçı' türler

Geçtiğimiz yolların, dolayısıyla sohbetimizin sonuna doğru yaklaştık... Bundan 15 milyon yıl kadar önce yeryüzü iklimi tekrar soğumaya başladı. Günümüzden üç milyon yıl önce Buzul Çağı denilen bir çağ hüküm sürüyordu. Amerika, Avrupa ve Asya kıtalarının kuzey bölümleri ile yüksek dağların tepeleri buzullarla kaplıydı. Birkaç yüz-bin-yıllık aralıklarla, birbiri ardından dört büyük buzul devri yaşandı. En son buzul devri günümüzden on iki bin yıl öncesine kadar sürdü.

Aralıklı olarak süren Buzul Çağında, çevremizde hızlı ve büyük değişimler oldu. Kuzey yarımküresinde yaşamakta olan birçok bitki ve hayvan türünün soyu tükendi. Yeterli genetik çeşitliliğe sahip olmayan ve bu yüzden direnci az olan birçok tür ayıklandı, yok olup gitti. Öte yandan yeni çevre şartlarına uyum sağlayabilen [ve bazı genetik (DNA) özellikleriyle eskilerden farklı olan] pek çok yeni bitki türü ortaya çıktı. İşte, çiçekli bitkiler içinde yer alan ve sahip oldukları bazı özellikleriyle çok farklı ortamlara uyum sağlayabilen bu fırsatçı bitkiler, otsu bitkilerdir. Bugün insanlara tahıl, sebze, ilaç, giysi ve süs olan bitkilerin çoğunun ataları, son iki milyon yıl içinde, buzul çağının yarattığı çalkantı ortamında, fırsatları değerlendirip, yeni alanları işgal ederek ortaya çıktılar.

Siz insanların çoğunuzun sandığının aksine, evrim sürecinde en son ortaya çıkan ve evrimsel olarak en genç olan bitki grubu, karalarda yaşayan otsu bitkilerdir. Otsu bitki türlerinin çoğu, uyum esnekliği yüksek olan türlerdir. Bu türler, uygun olmayan çevre şartlarını, bazı özel uyum aygıtlarıyla atlatırlar. Örneğin; otsu bitki türlerinin çoğu, tohumdan çimlenip çıktuktan sonra birkaç ay içinde çiçek açar ve tohum verirler. Birkaç ay sonra gelen sert çevre koşulları altında gövde ve yapraklar ölse bile, iyi korunan tohumlar uygun olmayan mevsimleri zarar görmeden, uyuyarak (dormant halde) geçirirler. Kimi otsu bitkiler ise, sert mevsimlerde ve yangınlarda yaprak ve gövdeleri ölse bile; uygun olmayan koşulları toprak altında korunan kökleri, yumruları, soğanları ve köke benzeyen yeraltı gövdeleriyle geçirirler. Bu organlar aracılığıyla uygun mevsim gelince filizlenerek büyümelerini sürdürürler. Siz insanlar için ölümle özdeş olan sonbahar mevsimi, biz bitkiler için dinlenmeye giriş mevsimidir. Bu özelliklerimizle, otsu çiçekli bitkiler grubundan olan soydaşlarımız, ekvatorlardan kutuplara, deniz kıyısından dağ doruğuna, bataklıklardan çöllere kadar uzanan farklı ortamlarda, üstün uyum esnekliği göstererek büyürler ve gelişirler.

Geçmişimizin özeti

İşte sevgili insanoğlu: Biz bitkilerin başından doğal yollarla geçen olaylar böyle gelişti, böyle geçti. Gördüğümüz gibi, 395 milyon yıl öncesine kadar çok ağır evrimleştik. O zamana kadar atalarımızdan algler egemendi. Bundan 260 milyon yıl öncesine kadar, ilkel damarlı bitkiler'den ibaret karbon ormanları geniş alanlar kapladı. Yüz milyon yıl öncesine kadar koniferler (iğne yapraklılar) saltanat sürdü. Bugün ise yeryüzünde, gerek çeşit gerekse alan bakımında çiçekli bitkiler yaygın.

Bugün Yerkürenin zümrüt kaplı yorganını, nakış nakış süsleyen 550 binden fazla bitki türümüz var. Kimimiz sularda kimimiz karalarda yaşıyoruz. Kimimiz tek bir hücreden oluşurken, kimimiz de çok hücreli. Mevcut türlerimizden 250 bin kadarımız çiçekli bitki türü. Koniferlerden yalnızca 500 kadar türümüz kaldı. Anadolu'nuz, bitki çeşidi bakımından yeryüzünün en zengin yerlerinden biri. Bu bakımdan Anadolu, yalnız siz insanlara değil, biz bitkilere de ana oldu, yurt oldu (9).

Ah şu insanlar!

Buraya kadar doğal yollarla başımızdan geçen değişim ve gelişim öykümüzü anlattık. Son zamanlarda yapay yollarla da değişim geçirdik ve geçirmekteyiz. Bize göre çok yakın bir geçmişte (ki bundan yaklaşık yüz bin yıl önceydi), yaşadığımız çevrede yepyeni bir canlı türü belirdi. Bu tür ötekilerden farklı olarak düşünebiliyor, bir iş yaparken değişik aletler kullanıyordu. Bilim adamları bu türe *Homo sapiens* adını verdiler. Evet, bu tür sizdiniz, insan türüydü. Başlangıçta bizimle olan ilişkilerinizde o kadar da olumsuz değildiniz. Çünkü sizin Yeryüzündeki sayınız çok azdı. Biz ise Yeryüzünde ve Anadolu'nuzda geniş alanları kaplıyor, çeşitli çevre koşulları altında yetişebiliyorduk. Ama buzul çağı sonlarında, bundan on bin yıl kadar önce, havalar ısınmaya başlayınca, sizin atalarınız mağaralarından çıkıp açık alanlara yerleşmeye, kamplar ve obalar kurmaya ve bizimle daha çok ilgilenmeye başladılar. Bazılarımızı, belki de verdiğimiz ender meyvelerden dolayı kutsal saymaya ve korumaya başladınız. Kimimizi verimli topraklarda büyütüyor, sulayıp gübreliyordunuz. Aramızdan bazıları, sizin çok istediğiniz özellikleri taşımış olacaklar ki, onları seçip, yalnızca onların tohumlarını kullanarak, onlardan gelecek kuşaklarımızı bizzat siz oluşturdunuz. Geniş alanlara yalnızca onları ekip, onlara ayrıcalıklar tanıdınız. Sizin istediğiniz tohum, meyve ve sebzeyi





veremeyenlerimizin dibine, söz yerindeyse "kibrit suyu" döküp, kökünü kuruttunuz. Kimimizin başını keserken, kimimizi de baş üstünde tutup başınıza taç yaptınız. Bazılarımızı, kendi başımıza gidemeyeceğimiz yerlere kadar götürüp, özel ısıtılmış ya da özel soğutulmuş odalarda yetiştirdiniz. Dahası, siz insanlar biz bitkilerin yatak odasına kadar girdiniz (Gerçi bizi de kendi yatak odalarınıza kadar götürdünüz!). Bazılarımızı seçip, birbirimizle dölleyerek yeni melez bireyler elde ettiniz. Melezlerden bazıları başarılı oldu; yeni ırklar yeni türler ortaya çıktı. Doğal olarak geçirdiğimiz evrim süreci içinde, yeni bir türün ortaya çıkması için milyonlarca yılın geçmesi gerekiyordu. Ama insanoğlunun etkisiyle çok kısa süre içinde yeni yeni ırklarımız, çeşit çeşit türlerimiz ortaya çıktı. Bütün bunlar doğal, bütün bunlara eyvallah... Ama, son yıllarda doğal olmayan bir şey yaptınız: bizim DNA'larımızı (genetiğimizi) değiştirmeye başladınız. Bize ait olmayan DNA'ları bizim içimize soktunuz. Bizim genetik soyluluğumuzu bozup, bizi soysuzlaştırdınız. Tohum vermemizi, kendi kendimize ürememizi unutturdunuz... Bazı türlerimiz arasında sizin istediğiniz özelliklerde tohum vermeyenlerimiz, sizin yardımınız olmadan artık üreyemez oldu...

Bu aşırı ilginiz bizlerin pek hoşuna gitti sayılmaz. Çünkü siz insanlar, yapay seçim yoluyla, özellikle DNA'larımızı değiştirerek bizim genetik düzenimizi öyle değiştirdiniz ki!... Milyonlarca yıldan beri doğanın süzgecinden geçerek biyolojik kütüphanemizde birikmiş bulunan genetik bilginin çoğunu, geleneksel bitki ıslahı çalışmalarınız sırasında seçip attınız. Filizlenip büyüebilmek, yaşayıp tohum verebilmek ve soyumuzu sürdürürebilmek için insanın bakımına muhtaç duruma düştük. Pek çok türümüz insanoğlunun tutsağı oldu. Onun bize vereceği suya, gübreye, ilaca bağımlı hale geldik. Eğer siz insanlar bir gün,

kendi kendinizin soyunu tüketip yok olup giderseniz, size bağımlı duruma düşürülmüş pek çok türümüzün de yok olup gitmesinden endişe duyuyoruz.

İnsanlara son sözumüz

Biz çok, çok uzun bir yoldan geldik. Milyonlarca yılların ötesinden yüz binlerce çeşidimizle bugünlere kadar gelebildik. Bundan sonra gideceğimiz evrimsel yolun ne olduğunu bilemiyoruz. Eskiden de bilmiyorduk; çünkü gideceğimiz yolu çevremizdeki etmenler belirlemekte (11). Ama şunu çok iyi biliyoruz ki pek çoğumuzun geleceği, şimdiye kadar yeryüzüne gelmiş geçmiş en etkili, en amansız bir canlı türü olan siz insanlara bağlı. Bizim bugünlere gelinceye kadar neler çektiğimizi bilmeden, 'nasıl olsa tanrı vergisi' diyerek, bizleri yüzyıllardır har vurup harman savurdunuz. Ateşlere verip yaktınız... Ayaklar altına alıp çiğnediniz... Bizim en iyi gelişebildiğimiz toprak anamız üzerine demir ve beton yığınları kurdunuz... Bizleri ihmal ve istismar ettiniz... Biz seslenmedik, seslenemedik... Kaçmadık, kaçamadık... Bütün bunlara karşın, gece gündüz sabırla ve sessizce çalışarak tüm dünyaya can ve nefes verdik. Kirlettiğiniz havayı, suyu, toprağı temizleyip tekrar sizin ve tüm diğer canlıların hizmetinize sunduk. Siz bize tırpan ile geldiniz; biz sizi ekmek ile karşıladık. Siz bize balta ile geldiniz; biz sizi beşik ile, ev ile, müzik aleti ile karşıladık... Siz bize makas ile gelirken biz sizi gül ile, çiçek ile meyve ile karşıladık...

Biz o sessiz dünyamızda gece-gündüz demeden çalışıyoruz. Güneşten gelen enerjiyi, kimyasal enerjiye çevirip onu önce yaprak içinde depolayan, sonra başka organların ve gıdaların oluşması için kullanan tek canlı grubuyuz. Bu enerjiyi hem kendimiz



kullanıyor, hem de ürettiğimiz gıdalar içinde paketlenmiş olarak size ve öteki tüm canlılara sunuyoruz. Çalışırken dışarı bıraktığımız kimyasal atıklarımızla çevremizi kirletmiyoruz. 'Yüksek ya da İleri Teknolojinizin'(!) yaptığı gibi, atıklarımızla -en başta, dışarı saldıığımız oksijen olmak üzere- çevremize ölüm değil, bilakis şifa ve mutluluk sağlıyoruz. Üstelik sizin atık madde olarak dışarı attığınız karbon dioksiti, her gün tepesine basıp geçtiğiniz kara toprağı, asitli gazlarla kirlettiğiniz gökyüzünden toprağına inen suları kullanıyoruz. Karbonu vücudumuzda depolayarak, atmosferdeki karbon türevi gazların daha da artmasını engelliyoruz...

Bunların karşılığında sizden hiçbir hammadde talep etmiyoruz. Yeter ki soluduğumuz havayı, tutduğumuz toprağı, emdiğimiz suları bozmayınız, kirletmeyiniz. Isındığımız ve bize enerji veren güneşin önünü, çıkardığımız kirli gazlarla kapatmayınız. Milyonlarca yılda ürettiğimiz oksijenle oluşan ve ölümcül radyasyonu kesmek için atmosferin üst tabakasına gönderdiğimiz ozon tabakasını inceltmeyiniz, delmeyiniz. Yerküresindeki canlılar arasında kurulmuş bulunan dengeli yaşam-destek sistemini -doğaya yabancı olan yapay kimyasal maddelerinizle, doğaya aykırı olan davranışlarınızla- bozmayınız. Unutmayın ki, alıp verdiğiniz her nefeste, yediğiniz her lokmada bize muhtaçsınız, bize bağımlısınız.

O kadar övünç duyduğunuz teknolojinize rağmen, bizim cömert ve mütevazı fabrikamızın, 'fotosentez fabrikamızın' sırlarını hâlâ öğrenemediniz. Bu sırrımızı sizden saklamıyoruz. Doğayı ve doğanın sırlarını araştırıp öğrenmek sizin sorumluluğunuz. Bu sırları öğreniniz ki baharın güneşini, kırların havasını, toprağın sularını ve topraktaki lüzumlu besin elementlerini kullanarak siz de kendi besininizi kendiniz üretebilesiniz. Böylece bize tamamen bağımlı olmaktan kurtulursunuz.

Biz bitkiler, siz insanları yine de çok seviyor; sizlerle birlikte yaşamak istiyoruz. Ne yazık ki biz bitkilerin sevgi dolu bir yüreğı yok. Bu yüzden size olan bu sevgimizi yüreğimizle değil, ancak demet demet ya da buket buket çiçeklerimizle sunuyoruz. Bir de şu ortak yönümüz var: pek çok bitki türümüzün yaprak şekli, sizin -sevgi dolu olduğunuzu umduğumuz- yüreğininiz şekline benziyor. Sizi uygar ve üstün kılan tarafınız, yüreğininiz şekli değil, içindeki bu sevgi olmalı. Değil mi? Öyleyse Yerkürede bize de sığınacak bir yer, bize de sunulacak bir sevgi bırakınız."

İmza

BİTKİLER

Kaynaklar

1. Axelrod, D.I. 1952. A theory of Angiosperm origin. *Evolution* 6: 29-60.
2. Banks, H.P. 1970. *Evolution and Plants of the Past*. Wadsworth Publ. Co., Belmont, California, 170 pp.
3. Barghoorn, E.S., Schopf, J.W. 1965. Microorganisms from the late Precambrian of Central Australia. *Science* 150: 337-339.
4. Barghoorn, E.S., Schopf, J.W. 1966. Microorganisms Three Billion Years old from the Precambrian of South Africa. *Science* 152: 758-763.
5. Barghoorn, E.S., Tyler, S.A. 1965. Microorganisms from the Gunflint Chert. *Science* 147: 563-577.
6. Berkner, L.V., Marshall, L.C. 1965. On the origin and rise of oxygen concentration in the Earth's atmosphere. *J. of Atmos. Science* 22: 225-261.
7. Işık, K. (çeviri ed.). 2008. *Bitki biyolojisi*. Palme Yayıncılık, Ankara (Özgün adı: Plant Biology. Yazarlar: L.E. raham, J.M. Graham, L.W. Wilcox. Pentice Hall, 2003). 497 ss +xxxv +71 ss Eklr.
8. Işık, K. (çeviri ed.). 2008. *Ekoloji'nin Temel İlkeleri*. Palme Yayıncılık, Ankara (Özgün adı: Fundamentals of Ecology. Yazarlar: EP Odum, G.W. Barrett. Thomson, 2005). 624 ss.
9. Kasaplıgil, B. 1977. A late Tertiary conifer-hardwood forest from the vicinity of Güven Village near Kızılcahamam, Ankara. *Bull. of Mineral Res. and Exploration Inst. of Turkey*, 88, April: 25-53.
10. Newell, N.D. 1963. Crisis in the History of life. *Scientific American* 208: 77-92.
11. Peşmen, H. 1980. Geçmişten bugüne Anadolu bitki örtüsü. *Bilim ve Teknik*, Eylül, 154.
12. Weier, T.E., C.R. Stocking ve M.G. Barbour. 1974. *Botany: An Introduction to Plant Biology*. Wiley, New York, 693 pp.





KARAKULAKLAR YOK EDİLMESİN!

Datçalı Karakulak Yavrusunun İnsanla Tanışması

Yazan : Zeynep ALANÇ

TTKD Çevre Dostu Sanatçılar
Komisyonu Üyesi





Onu ilk gördüğümde anestezinin etkisi altındaydı. Pespembe dili dişlerinin arasından sarkmış; yarı örtük göz kapaklarının arasından görünen göz bebekleri, renkli cam pırlıtsıyla bir noktaya sabitlenmişti. O haliyle bile çok güzeldi. Güzel ve vakur! Yanına diz çöktüm. Hafifçe başını okşadım. Ne bir kıpırtı, ne bir refleks... Soluk alıp verdiği bile zor anlaşılıyordu. Başında beklemekte olan Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü veterinerlerinden Ahmet Kütükçü ile yavru karakulak'ı altı gündür çiftliğinde konuk eden Recep Şahbaz'a baktım. İkisinin de rengi kül gibiydi. İkisi de tedirgin ve gergindi. Recep Bey, aylardır çiftlik arazisine gündüzleri bile rahatlıkla gelip güvercinleriyle karınlarını doyuran, su ihtiyaçlarını gideren karakulak ailesinin fotoğraflarını çekip ilgilileri haberdar ettiği; Ahmet Bey, hiçbir ön inceleme imkânı olmadan uyuşturucu dozunu yavrunun tahmini ağırlığına göre ayarlamak mecburiyetinde kalmış olduğu için olacak, bu şahane karakulak yavrusu, narkozdan çıkamayıp ölürse sanırım onun ölümüne kendileri sebep olacaklarmış gibi suçluluk hissediyorlardı biraz da. İlk atılan iğne 7-8 kg olduğu tahmin edilen yavrunun kuyruğuna denk geldiğinden ancak ikinci iğne ile uyutulabilmişti. Ahmet Bey'in anlattıkları, bana vahşi hayvanlar üzerinde yapılan bilimsel araştırmaların hayvan açısından ne kadar riskli olduğunu düşündürdü.. Dizlerimin dibinde baygın yatan bu yavru ya beş kilogramsa?.. Ya doğuştan kalbi zayıfsa?.. Eğer öyleyse ölüm onun için kaçınılmaz olacaktı. Usulca başını okşarken: "Karakulak!.. Ne olur ölme..." diye fısıldadım kulağına. "Allah'ım yalvarırım ölmesin..." Hemen arkamda yavrunun fotoğraflarını çekmekte olan Türkiye Tabiatını Koruma Derneği üyesi Serap Kantarlı'nın da aynı temenniyi paylaştığını fark ettim.

Sayı olarak tükenme noktasında bulunan Kedigiller (*Felidae*) ailesinden, bilimsel literatüre Türkçe'den geçmiş Latince adıyla **Caracal caracal**, tarih sahnesine çıktığı adıyla **Karakulak**'ın, Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde var oldukları biliniyordu ama birkaç yıl önce Datça - Marmaris kara yolunda trafik kazası sonucu ölü olarak bulunan sayılmazsa ilk kez kendini gösteriyordu Datça'da. Fotoğrafi bile Türkiye'de ilk olarak 1997 yılında Atlas Dergisi muhabirlerinden Batur Avgan ile Ali Murat Atay tarafından Antalya Güllük Dağı Milli Parkı'nda doğal ortamında fotokapan'la elde edilebilmişti. 2010'da Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencileri Anıl Soyutürk ve Alper Ertürk'ün proje çalışmaları sırasında; yine aynı yıl Batur Avgan'ın Termessos ve Düzlerçamı Milli Parkı'nda olmak üzere sadece üç kere fotokapan'larla görüntülenebilmişti karakulak. Dokunup okşadığımız bu yavru, araştırmacıların karşılaşabilmek için aylar, hattâ yıllarca uğraş verdikleri, dünyada nesli tükenmekte olan 120 memeli türünden biri olan bir ailenin üyesiydi. Genleri bankalarda saklanıyor, varlığını devam ettirebilmesi için maddi manevî önlemler alınıyor, hakkında yıllarca süren bilimsel araştırmalar yapıyordu. Recep Şahbaz'ın çiftliğinde karakulak görüldüğünü öğrenir öğrenmez koşup gelen Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü şube müdürlerinden Mustafa Kantarlı, yavru karakulak'tan kan ve doku örneği alan veteriner Ahmet Kütükçü, Serap Kantarlı ve bildiğim kadarıyla ülkemizde bir karakulak'ın insan eliyle ilk kez fotoğrafını çeken Recep Şahbaz bu araştırmalara, katkıda bulunurken Hızırşahlı Mesut Görgülü ve ben de bu serüvene tanıklık edebildiğimiz için ne kadar şanslıydık.





Adından, tespit edilebilen genetik özelliklerine kadar her şeyi ile Türk olan; Orta Asya steplerinden Anadolu'ya, Orta Doğu'dan Afrika'ya kadar, tarih boyunca Türklerin ayak bastıkları her coğrafyada onları adım adım izleyen bu vahşi kedi türünün nadir örneklerinden biri olan yavru karakulak'ın ayılmasını umut ederek beklerken onu Datça merkeze 10 km, Hızırşah köyüne ise sadece 3 km uzaklıkta bulunan Kısık – Şaban mevkiindeki meskûn çiftliğe, hem de gündüz vakti getiren sebepleri düşündük. Bir süredir Datça Yarımadası'ndaki karakulaklar konusunda araştırma yapan Hacettepe Üniversitesi doktora öğrencilerinden Biyolog Yasin İlemin'in birkaç hafta önce Sındı köyü çevresindeki orman yangını sırasında tahrip olan alanlardan gelmiş olabilecekleri savına karşılık Recep Şahbaz, uzun süre vaşak zannettiği üç farklı karakulak'ın yaklaşık bir yıldır çiftliğinden beslendiklerini; çok seri, çevik ve süratli oldukları için yanlarına yaklaşmadığını söylüyordu. Nereden gelirlerse gelsinler, geliş nedenleri açıklıktı ve bunun sorumlusu bizdik. Onların doğal yaşam alanlarını tahrip ve yok eden biz insanlar! Recep Bey, yavrunun kulağından doku örneği alınırken oluşan sıyrığın mikrop kaparak yaraya dönüşebileceği; sinek, karınca, ve kurtçukların yaraya üşüşerek hayvana eziyet çektireceği düşüncesiyle huzursuzdu. Mustafa Kantarlı, sıyrığa sürülen ilacın böyle bir şeye nasıl meydan vermeyeceğini anlatırken Mesut Görgülü'nün "gözünü oynattı" müjdesiyle hepimiz rahat bir nefes aldık. Nihayet hayata dönmüştü yavru karakulak.

Tekrar yanına gittiğimizde karakulak'tan önce Veteriner Ahmet Kütükçü dikkatimi çekti. Saatlerdir bembeyaz olan yüzüne renk gelmiş, bakışları canlanmış, sanki omuzlarından büyük bir yük kalkmış gibi rahatlamıştı. Biz dışarda sohbet ederken O yavrunun başından bir an bile ayrılmamıştı. Aslında ne kadar zor bir işti yaptığı... Bir canlının ölümle yaşam arasındaki çizgisini belirlemek. Ne ağır sorumluluk..

Yavruyu gördüğüm ilk andaki sorularımda (hayvanın kilosu, uyuşturucunun dozu vb) onu suçlayıcı bir ima hissetmiş olabileceği düşüncesiyle özür dileyerek hâlâ narkozun etkisi altındaki yavrunun yanına çöktüm. Bu kez elimi hissetti. Başını hafifçe kaldırdı, sevgi sözcüklerimi anlamış gibi yüzüme baktı. Uçları siyah püsküllü uzun ve dimdik kulakları, iri ve çekik gözleri ile o kadar güzeldi ki. Hele bakışları... Güçsüzlüğünü, çaresizliğini kabullenememekten kaynaklanan bir hüznü vardı o bakışlarda. Bir o kadar da onur. Düşüncelerini okuyormuş, duygularını anlıyormuş gibi bakıyordu insana. Ancak 10-15 saniye dik tutabildiği başı tekrar düştü yere. Onu usul usul okşarken vahşi doğa belgesellerinde izlediğim bütün hayvanlar bir bir geçti gözlerimin önünden. Leopardan çitaya kedigiller ailesinin bütün üyeleri... Büyük, küçük memeliler... Hiçbirinin gözlerinde bu yavru karakulak'ın gözlerinde gördüğüm anlamı görmemiştim. "Allahım, bu gerçekten çok özel bir hayvan olmalı..." diye geçirdim içimden. "Yaratan'ın doğada kutsal bir görevle yükümlü kıldığı bir canlı..."

Ayaklandıktan sonra 2.30 metre yüksekliğinde, 2.40 x 2.40 metre karelik güvercin kümesinde yalpalayarak dolaşırken bizi görünce hemen saklanacak bir yer aradı. Bu odada geçirdiği altı gün boyunca kendini gizlediği ahşap çatıyla duvar arasındaki girintiye sığınmaya çalıştı. Hâlâ narkozun etkisinden tam olarak kurtulamadığı için başaramadı.. Bir an durup küskün küskün baktıktan sonra yeni bir hamle yaptı. Yine olmadı. Recep Bey: "Sakin ol kızım, kimse sana bir kötülük yapmayacak. Kendine geldikten sonra serbest bırakacağım seni." diye kendisiyle konuşurken anlam yüklü gözlerini ona dikip dinliyor, onun omuzları üzerinden Serap Hanım'la beni görünce tekrar kaçmaya çabalıyordu. Şaşkındı, yorgundu. Yaşadığı deneyimin ne olduğunu anlamaya çalışıyordu belki. Biran önce annesinin, kardeşinin yanına gidip ağaçların, çalılıkların arasında koşuşturmak, havalanmış bir kuşu bir sıçrayışta yakalamak özlemi içinde olduğunu da söyleyebilirdim ama bunlar varsayım-





dan öteye geçemezdi. Yalnız kesin olan bir şey vardı: Özgürlüğüne kavuşmak istediği. Ve ertesi sabah bu isteğine kavuştu. Ben bu satırları yazarken o belki de annesi, babası, kardeşleriyle ekolojik dengenin vazgeçilmez unsurlarından biri olarak üstlenmiş olduğu görevi yerine getiriyordur. Yaşadığı deneyimi hatırlıyor mu bilemiyorum. Ama ben onunla geçirdiğim birkaç saati hep hatırlayacağım. Bu muhteşem deneyimi bana yaşatan herkese teşekkür etmek istiyorum.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün yetkili yetkisiz bütün personeline; karakulak'ın varlığını öğrenince derhal harekete geçen Mustafa Kantarlı'ya; gece yaptığı zorlu bir yolculuktan sonra bütün gün yavru karakulak'ın başında bekleyerek onu kontrol altında tutan, yarım saat bile dinlenmeden çıktığı dönüş yolunda Recep Şahbaz'dan onu serbest bıraktığı haberini alıncaya kadar telefonlarla durumunu takip eden Ahmet Kütükçü'ye; karakulakların Datça'da varlıklarını sürdürebilmeleri için elinden geleni yapacağını söyleyen Serap Kantarlı'ya, bana doğa ve yaban hayatı koruma faaliyetlerinin emin ellerde olduğunu gösterdikleri; ülkemizin doğasının ve ekolojik dengesinin korunacağı konusunda yeniden umut aşıladıkları için sonsuz teşekkürler. Ayrıca doğaya ve yaratılmış bütün canlılara sevgi ve

saygı besleyen, vahşi hayvanların yaşamlarına az da olsa destek olabilmek için çiftliğinin çevresine yaz kış demeden her gün su ve yiyecek bırakarak örnek bir insan profili çizen Recep Şabaz'ı; doğa sevgisiyle dopdolu yüreğiyle karşılıksız yardımları için Mesut Görgülü'yü daima saygı ve minnetle anacağım. Ve bir de temenni: Yaşam alanları tahrip edilerek, avlanılarak, zararlı mücadelesi adı altında doğaya zehir saçılarak insan dışındaki canlılar ve Karakulaklar YOK EDİLMESİN!

KÖROĞLU VE YAYLA KÜLTÜRÜ ÇALIŞTAYI YAPILDI



Köroğlu ve Yayla Kültürü Çalıştayı 23-24 Eylül 2011 tarihlerinde, Bolu ili Kırıcık İlçesinde; Derneğimiz, Bolu Valiliği, Kırıcık Kaymakamlığı, Kırıcık Belediye Başkanlığı ve Kırıcık Kalkınma ve Tanıtma Derneği işbirliği ile, Kırıcık Yatılı İlköğretim Bölge Okulu toplantı salonunda gerçekleştirildi. Çalıştay koordinatörü Orta Doğu Teknik Üniversitesi öğretim üyesi Doç.Dr.Çetin Göksu olup, Ankara ve İstanbul'daki çeşitli üniversitelerin ilgili bölümlerinden öğretim üyeleri değerli bildirilerle katıldılar. Kuruluşlardan katılanların ve iş yeri sahiplerinin dikkatle izledikleri ve katkıda buldukları çalıştayda ilk gün bildiriler sunuldu, ikinci gün öğlene kadar, kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin, iş sahiplerinin ve halkın görüş, öneri ve katkıları alındı. Projeler somutlaştırıldı, proje ortak yönetimi belirlendi. Öğleden sonra, ilçenin köylerinden Bölücekaya ve Yazıcı ziyaret edilerek, gerçekleştirilecek çalışmalar için incelemelerde bulunuldu. Başarılı geçen çalıştayda somutlaşan projelerin uygulanabilmesi için ivedilikle çalışmalara devam edilecektir.

Çalışmaya destek veren tüm kuruluşlara, adı geçen köylerin muhtarlarına ve köy halkına teşekkür ederiz.

Dr.Ülkü Merter
Genel Sekreter

