



TABIAT VE İNSAN

NATURE AND MAN



Yıl: 48 Sayı : 185 • Mart 2014 • ISSN: 1302-1001

2014
Uluslararası
Aile Çiftçiliği Yılı



Potansiyelinizi açığa çıkaralım !



ARK medyakom

Organizasyon • Fuarçılık • Reklam • Tanıtım • Tasarım • Promosyon

Hoşdere Caddesi 200/5 06550 Çankaya/ANKARA • Tel : +90 312 439 55 95 (pbx) • Belgeç : +90 312 440 04 84

www.arkmedyakom.com

ARK GRUP



3 MART



DÜNYA YABAN HAYATI GÜNÜ

Birleşmiş Milletlerin 20 Aralık 2013 tarihinde düzenlenen 68'inci Genel Kurulunda yeryüzünü paylaştığımız yabani hayvan ve bitki türlerinin korunması konusunda farkındalığı artırmak amacıyla 3 Mart'ın Dünya Yaban Hayatı Günü ilan edilmesine karar verildi. Bu tarih yabani hayvan ve bitki türlerinin uluslararası ticaret nedeniyle yok olmasının önlenmesi konusunda çok önemli bir role sahip olan ve ülkemizin de taraf olduğu Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES)'nin 1973 yılında kabul edildiği gündür.

Yabani türlerden faydalanmak insanlık tarihi ile başlamıştır. Bu faydalanmanın şekli temelde beslenme, giyinme ve tıbbi anlamda türlerden yararlanma olsa da zaman içerisinde çok farklı boyutlara ve amaçlara ulaşmıştır. Kürleri, derileri, dişleri değerli giyim eşyaları ve aksesuarlara dönüşen, koleksiyoncular için vazgeçilmez parçalar haline gelen, organları, parçaları ve türevleri pahalı restoranların menüsünde yer alan, sağlık, güzellik, gençlik için kıymetli ilaçları talep edilen yabani hayvan ve bitki türleri hızla yok edilmeye, yasalara rağmen büyük kaçakçılıklara konu olmaya başlamıştır. Kaçakçılık, yasa dışı avcılık ve her türlü yaban hayatına karşı işlenen suçlarla mücadelede etkili yöntemler geliştirilmeli, eğitim ve bilgilendirme faaliyetleriyle yabani türler, onlardan elde edilen parça ve türevlerin talep görmesinin önüne geçilmelidir.

İnsan nüfusu artışı, teknolojik ilerlemeler, yoğun sanayileşme, şehirleşme ve tarımsal uygulamalar sonucunda ortaya çıkan kirlilik, yaşam alanlarının kaybı gibi etkenler de yabani türler üzerindeki baskıları iyice artırarak günümüzde dünyada ve ülkemizde pek çok türün neslini yok olma eşiğine getirmiştir. Özellikle yatırımların ve uygulamaların getireceği kaza-

nımlar ile çoğunlukla göz ardı edilen yabani hayatın sağladığı kazanımlar doğru hesaplanmalı ve karşılaştırılmamalıdır. Sonuç olarak yabani hayat tüm insanların ve gelecek nesillerimizin ortak kazanımıdır.

İnsanların yaşam alanları ve yolları, sportif ve doğa aktiviteleri, turizm arayışları iyice genişleyerek yabani türlerin yayılış alanlarına nüfus etmektedir. Yaşam alanlarında yapılaşma, kirlilik, radyasyon, manyetik alanlar ve gürültünün arttığı ortamlarda yabani türlerin nesillerini idame ettirme şartları gittikçe zorlanmaktadır. İnsan aktivitelerinin yaban hayatı üzerindeki etkilerini en aza indirecek önlemlerin alınması, doğru ve uygulanabilir kuralların konulması ve bazı alanlarda ise hiçbir insan faaliyetine izin verilmeyen yaban hayatı rezervlerinin ayrılarak daha sıkı koruma tedbirlerinin alınması geleceğimizin sigortası olarak düşünülmelidir.

Bilimsel bir kural olarak ekosistemlerde yabani hayvan ve bitki türlerinin doğal olarak varlığı ve çeşitliliği sağlıklı ekosistemlerin göstergesidir. Yabani türlerin birbirleri arasında ve hava, su ve toprakla olan ilişkisi yeryüzünü insanlar için yaşanabilir kılmaktadır. Bu dengenin sadece insan lehine bozulduğu, türlerin azalarak yok olduğu bir dünyada insanlığın sürdürülebilirliğini düşünmek hayal olacaktır.

CITES Sözleşme'sinin ön sözünde taraf ülkeler; **"Yabani hayvan ve bitkilerin çok çeşitli ve güzel biçimleriyle yeryüzünün doğal sistemlerinin yeri doldurulamaz bir parçası olduğunu ve gerek mevcut gerekse gelecek kuşaklar için korunmasının zorunlu olduğunu; toplumların ve devletlerin kendi yabani hayvan ve bitki varlıklarının en iyi koruyucularının yine kendilerinin olduğunu ve olması gerektiğini"** kabul ederler. Bu anlayışla 3 Mart Dünya Yaban Hayatı Günü kutlu olsun.

Serap KANTARLI
Genel Başkan Yardımcısı



Sahibi / Owner
TTKD adına Genel Başkan
Yunus ENSARI

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Serap KANTARLI

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

Yayın: Yerel

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

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

Dergimiz Geri Dönüşümlü Kağıda Basılmaktadır.

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

Basım Tarihi: 30.03.2014

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

BAŞYAZI

Serap KANTARLI 1

NESLİ YİTİRİLEN ANADOLU PARSİ

(*Panthera pardus tulliana*) VE ÖLDÜRÜLEN

İRAN PARSİ'NİN (*Panthera pardus saxicolor*) GİZEMİ 3

Yrd.Doç.Dr. Ahmet SELÇUK ÖZEN

AMASYA'DA "PANCAR"

TOPLAMA GELENEĞİ 9

İlker DURSUN

Yrd.Doç.Dr. ARZU CANSARAN

TÜRKİYE'NİN

BIYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

SICAK NOKTALARI 21

İsa SATAR

Yrd.Doç.Dr. Gül GÜNEŞ

SU KİRLİLİĞİ 35

Dr. Mehmet KARAKAŞ

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



**NESLİ YİTİRİLEN ANADOLU PARSİ
(*Panthera pardus tulliana*) VE
ÖLDÜRÜLEN İRAN PARSİ'NİN
(*Panthera pardus saxicolor*) GİZEMİ**

**THE MYSTERY OF ANATOLIAN LEOPARD
(*Panthera pardus tulliana*) DISAPPEARED AND
IRANIAN LEOPARD (*Panthera pardus saxicolor*) KILLED**

Yrd.Doç.Dr. Ahmet Selçuk ÖZEN

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



ÖZET

Bu çalışmada, 40 yıl önce öldürülerek nesli yok edilen Anadolu parsının (*Panthera pardus tulliana*) en son biyolojik tarihi ile 4 Kasım 2013 günü Türkiye'de öldürülen İran parsının (*Panthera pardus saxicolor*) kendiliğinden gelmiş olamayacağı ekolojik, etolojik ve zoocoğrafik ilkeler açısından ele alınarak ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Anadolu parsı, *Panthera pardus tulliana*, İran parsı, *Panthera pardus saxicolor*, gizem

ABSTRACT

In this study, the last biological record of Anatolian leopard (*Panthera pardus tulliana*), killed 40 years ago and disappeared completely from earth, and Iranian leopard (*Panthera pardus saxicolor*), killed in Turkey on the November 4th 2013, and its existence in Turkey is not coincidental and these two cases are compared by ecologic, etiologic and zoogeographic principles.

Keyword: Anatolian leopard, *Panthera pardus tulliana*, Iranian leopard, *Panthera pardus saxicolor*, mystery

GİRİŞ

Pars (*Panthera pardus*), Carnivora (Etçiller) takımının Felidae (Kedigiller) ailesine mensup olan bir türdür. **Leopar** ve **panter** adıyla da bilinmektedir. Aynı aile içerisinde dünyada 41, Türkiye'de ise 6 tür

yayıllık göstermektedir [1,2] (Tablo 1). Türkiye'de yayılış gösterdiği kaydedilen kaplan birinci derecede, pars ise ikinci derecede şüpheli türlerdendir. Çünkü her iki tür ile ilgili, örneğe dayalı olarak yapılmış herhangi bir bilimsel çalışma mevcut değildir.

Tablo 1. Türkiye'de yayılış gösteren Felidae (Kedigiller) türleri

Tür Adı	Bilinen Adı
<i>Felis silvestris</i>	Yaban kedisi
<i>Felis chaus</i>	Sazlık kedisi,bataklık kedisi
<i>Felis lynx</i>	Vaşak
<i>Felis caracal</i>	Step vaşağı, karakulak
<i>Panthera pardus*</i>	Pars, leopar, panter
<i>Panthera tigris*</i>	Kaplan

* Varlığı şüpheli olan türler

Panthera cinsine bağlı dünyada *Panthera pardus* (Pars, leopar, panter), *Panthera tigris* (Kaplan), *Panthera leo* (Aslan) ve *Panthera onca* (Jaguar) olmak üzere dört tür yayılış göstermektedir. Bunlar kedigiller ailesinin en büyük türleridir. *P. onca*'nın kırmızımsı kıllar üzerine serpiştirilmiş siyah benekli ve tamamen siyah kıllı olan iki çeşidi (varyetesi) vardır (Şekil 1). Sadece Güney Amerika'da (Neoarktik bölge) yaşar. Dört büyük kedi türü arasında vücut renk ve desenleri bakımından birbirine en çok benzeyen türler, *P. pardus* ile *P. onca*'dır (Şekil 1,2). *P. onca*'nın vücudu üzerindeki halkamsı siyah lekeler içerisinde siyah noktalar vardır.

Panthera pardus (Pars, leopar, panter)'un dünyada yaşayan 13, nesli yok edilen 2 alt türü (ırkı) bulunmaktadır. Türkiye'de yayılış gösteren olası pars ırkları, *P. p tulliana* (Anadolu parsı), *P. p. saxicolor* (İran parsı) ve *P. p ciscaucasica* (Kafkas parsı)'dır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Türkiye'de pars ile ilgili doğrudan bilimsel bir kayıta rastlanmadığı için kaynak olarak yazılı ve görsel medyada ortaya konan ve haber değeri taşıyan bilgiler kullanılmıştır.





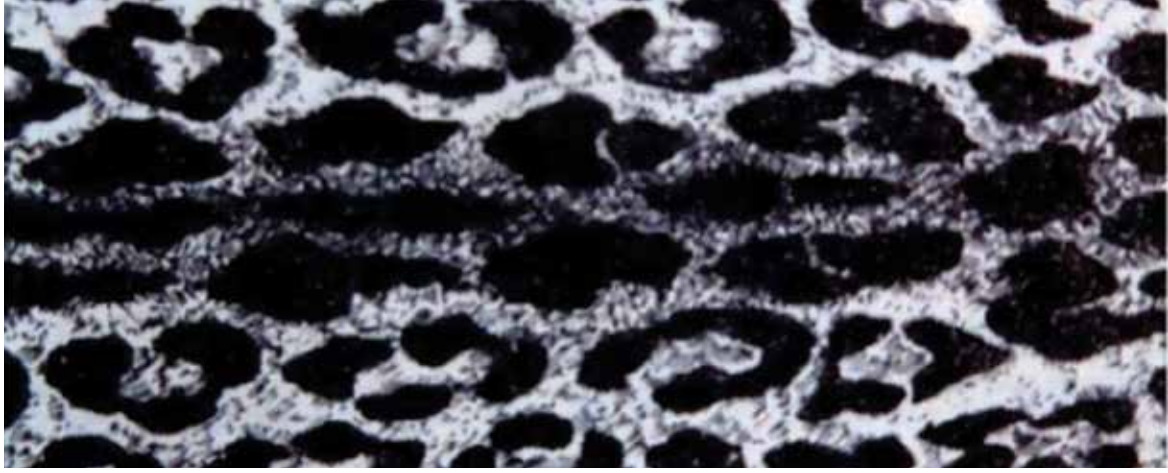
BULGULAR

Türkiye’de parsın varlığı ile ilgili akademik anlamda örneğe dayalı bir çalışma bulunmamaktadır. Kayıtlar gazete haberlerine dayanmaktadır. İlk kayıt, 23 Şubat 1967 tarihli [3]. “**Avcılar Bolu Dağında Bir Panter Vurdular**” başlığı ve “**Hayvan leşini şehre getirip içini samanla dolduran dört avcı 50 kuruşa halka gösteriyor**” alt başlığını taşımaktadır. İkinci kayıt ise

22 Ocak 1974 tarihli [4]. “**İnsan Parçalayan Panter**” başlığı altında olup Ankara, Beypazarı, Bağözü köyünde 17 Ocak 1974’de öldürülen Anadolu parsının en son bireyi ile ilgilidir. Bu iki haber uç uca eklenirse şu iki önemli tespit ortaya çıkmaktadır. Birincisi, 7 yıl içerisinde Bolu-Ankara (Beypazarı) hattında Anadolu parsı yayılış göstermiştir. İkincisi ise bu hat yaklaşık 60km çapında bir alanı kapsamaktadır.



Şekil 1. *Panthera onca* (Jaguar) ve vücut deseni



Şekil 2. *Panthera pardus* (pars) ve vücut deseni

Bu alan parsın yaşam alanının (territoryum) ölçüle-riyle örtüşmektedir. Bu iki tespitten şu sonuca gidilebilir. **“Bolu-Ankara hattında dar bir alanda, 1974 yılı öncesinde Anadolu parsının popülasyonu yaşamıştır.”** Bu tarihten günümüze kadar geçen 40 yıllık bir süreç içerisinde, parsın varlığına dair bilimsel nitelikte örneğe dayalı olarak gazete haberi bile olsa hiçbir kayıta rastlanılmamıştır. Var olan kayıtlar ise id-dialardan öteye geçememektedir. Bu bilgiler ışığında şunu ifade edebiliriz. **“Anadolu parsının nesli insan eliyle yok edilmiştir.”** Bu bağlamda, bir türün daha gen havuzu insan eliyle daraltılmıştır.

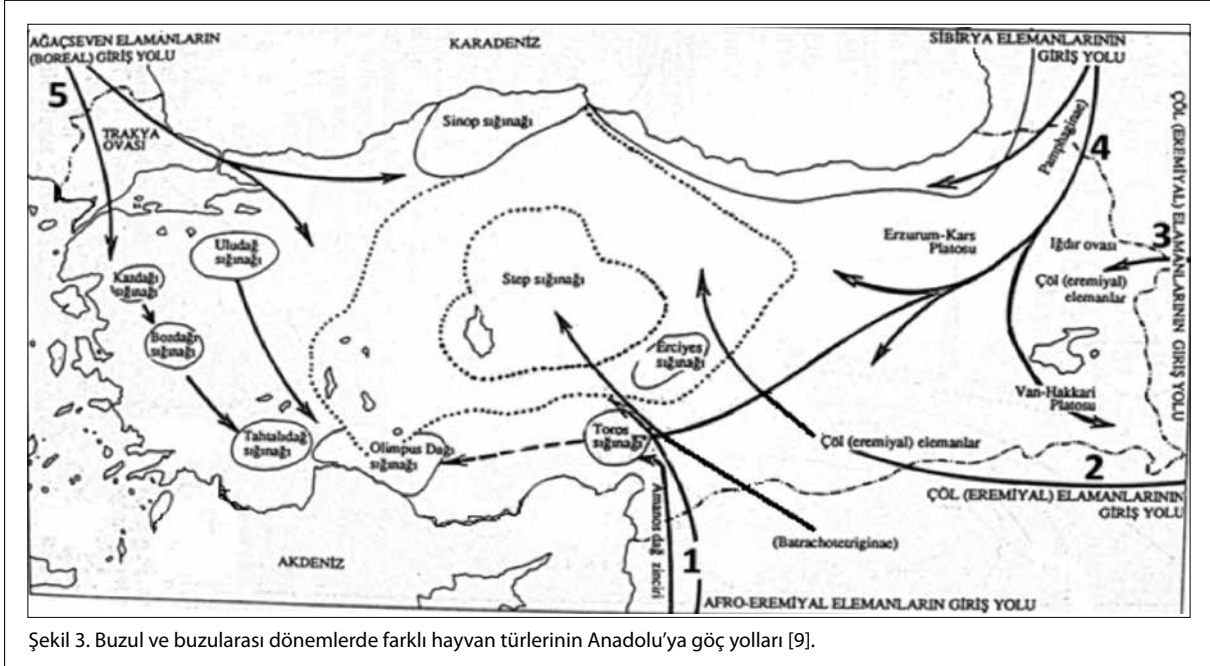
Türkiye’de 40 yıl sonra parsın örnekli olarak varlığına işaret eden güncel bir kayıt ise yine medyadaki haberlere dayanmaktadır. Haberlerin içeriği, **“Kasım 2013 tarihinde Diyarbakır Çınar ilçesi Solmaz**

köyü kırsalında bir pars öldürülmüş”tür şeklindedir [5, 6, 7]. Aradan geçen 40 yıl sonra, parsın aniden Türkiye’de var olması sevinç ve şüpheleri birlikte getirmiştir. Yapılan DNA analizine göre de hayvanın Anadolu parsı ırkından değil, İran parsı ırkından olduğu ifade edilmiştir [8]. Öldürüldüğü adresin ekolojik ve topoğrafik özellikleri, daha önceden aynı adreste örnekli bir kaydın olmayışı, hayvanın İran parsı ırkından olması, vücudunda daha önceye ait bir kurşun saptanması, 1,5 yaşında olması, ayrıca vurulduğu habitat (!) popülasyon özelliklerine dair herhangi bir varlığın saptanamaması gibi sıralanabilecek bir çok faktör ışığında, öldürülen bu hayvan **“kendiliğinden gelmiş olamaz”** varsayımının doğmasına imkan tanımaktadır. Bu varsayım (hipotez), elbette ispatı gerektirmektedir.



SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bilimsel bir hüküm: “Anadolu’ya giren beş göç yolu vardır” [9] (Şekil 3).



Şekil 3. Buzul ve buzularası dönemlerde farklı hayvan türlerinin Anadolu’ya göç yolları [9].

Öldürülen İran parsının bu göç yollarından dördünü tercih ederek gelmesi ihtimal dahilinde midir? Diğer bir ifade ile pars, tek başına Suriye, Irak, İran veya Kafkaslardan gelmiş olabilir mi? Hayvan step ve otluk hayvanıdır. Suriye’den (1) gelse, Amonas dağı zinciri üzerinden geçerek İç Anadolu step sığınağına girmiş olması gerekirdi. Ama hayvan Suriye’den gelmemiştir. Çünkü, hayvan İç Anadolu stebinde öldürülmemiştir. İran-Irak üzerinden (2) gelmiş olabilir mi? Olamaz. Çünkü bu yol, çöl hayvanlarının tercih ettiği bir yoldur. Pars ise bir step hayvanıdır. Doğrudan İran’dan (3) gelmiş olabilir mi? Buna evet denilirse, hayvanın Çınar ilçesi kırsalına erişebilmesi için kat etmesi gereken mesafe yaklaşık 500 km’dir. Kafkaslardan (4) gelmiş olsa bu takdirde yaklaşık 600 km mesafeyi kat etmesi gerekmektedir. Bu çerçevede, olası göç yolları 3. ve 4. göç yolları gibi görülmektedir. Ancak, ekolojik ve etolojik ilkelere göre bir yaban hayvanının tek başına ailesinden (populasyondan) ayrılarak 500-600 km uzağa gitmesi mümkün değildir. Çünkü, her hayvan türünde olduğu gibi parsın da bir “dolaşma alanı (territoryum) ölçeği” vardır. Bu alan örneğin, Kuzey Amerika’da yaşayan Gri Ayı’da (*Ursus horribilis*) 55 km çaplı bir alandır [10]. Pars için tespit edilmiş bir alan değeri olmamakla birlikte, Gri ayınının kıyas edilirse, tahminen 60

km çaplı bir alan olabileceği ortaya konur. Yani, pars tek başına ancak, 60 km uzağa gidebilir. Bu uzaklığın sınırlarında dolaşabilir. Daha uzağa tek başına pratik olarak göç edemez, etmemelidir. Çünkü, sınır ötesinde kendisi için ölüm tehlikesi bulunmaktadır. Ancak, toplu halde göç yapılabilir. Bunun da üremek, besin temin etmek veya artan bir nüfusu başka bir alana yaymak gibi şartları vardır. Bireylerin biyolojik verimliliği, ancak populasyon içerisinde bulunmasıyla mümkündür. Populasyona rağmen, birey rastgele hareket edemez. Ederse, sonu yok olur. Göç davranışı bu sebeple tek başına bir hayvanın, hele yaşam alanının çok ötelere hareket ederek sergileyeceği bir davranış değildir. Göç, belirlenmiş bir dönemde ve hayvan türünün içgüdüsüne yerleşmiş olan **zoolojik saatin** zilini çalmasıyla, topluca gerçekleştirilir. Bu davranış biçiminde, izlenilecek yol, zaman, saklanma, besin kaynakları ve konaklama gibi unsurlar populasyon tarafından önceden bilinmektedir. Yine, bu unsurları tek başına bir hayvanın keşfetmesi ve bilebilmesi mümkün değildir. Öldürülen parsın 1,5 yaşında olduğu da dikkate alınırsa, hayvanın 500-600 km’lik bir güzergâhta beslenme, gizlenme ve barınma gibi kaynakları keşfetmesi ve de kendini diğer avcı hayvanlara ve hatta insanlara karşı da savunması için bu yaşın ona yeter düzeyde olduğu öngörülmektedir.



Peki, öldürülen hayvan oraya nasıl intikal etti veya mantar biter gibi orada nasıl bitti?

Yukarıda ifade edilen bilgiler ışığında bu soruya verilebilecek en mantıklı cevap, "birinci veya ikinci elden kişi veya kişilerce habitatından (İran veya Kafkasya) daha yavru iken alınarak büyütülmüş, ergenlik dönemine gelince davranış motifleri değişmiş ve bu değişime insan egemen olamamış ve öldürülmüş olabilir ya da hayvan tutsaktı, elden kaçırıldı ve öldürüldü" şeklinde olacaktır. Bu cevaplar, kuvvetle muhtemel iddialardandır. Niçin kuvvetle muhtemeldir? Çünkü, yaban hayatına mensup hayvanlar, yanında yavrusu yok ise taciz ve tehdit edilmemişlerse insanlara saldırmazlar. Aksine, insandan hep kaçma davranışı göstererek onunla karşılaşmak istemezler. Bu davranış biçimi hayvanın doğasına, adeta genlerine yerleşmiştir. Bunun bir esprisi vardır. O da, insanın besin piramidinin en üstünde olması ve hiçbir hayvanın diyeti içerisinde yer almamasıdır. İstisnalar örnek teşkil etmemelidir. Bu sebeple, "**bir yaban havyanı, insana saldırdığı için öldürüldü**" diye bir iddiada bulunulursa, buna kuşku ile yaklaşılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, Anadolu parsı gibi diğer yabani türlerin de öldürülerek neslinin yitirilmemesi için aşağıdaki tedbirlerin acilen alınması önerilmektedir.

1. Her ilde, "Yaban Hayvanları Kriz Masası (YHKM)" oluşturulmalıdır. Bu masada yüksek lisansını, Yaban Hayvanları konusunda yapmış biyolog, orman mühendisi, veteriner, hayvan sevenler derneği başkanı, avcılık kulübü başkanı ve avukat görevlendirilmelidir. Kriz masası valilerin emrine tahsis edilmelidir. İllerdeki YHKM'ler Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde oluşturulacak olan YHKM Koordinasyon Kurulu ile ilişkilendirilmelidir.

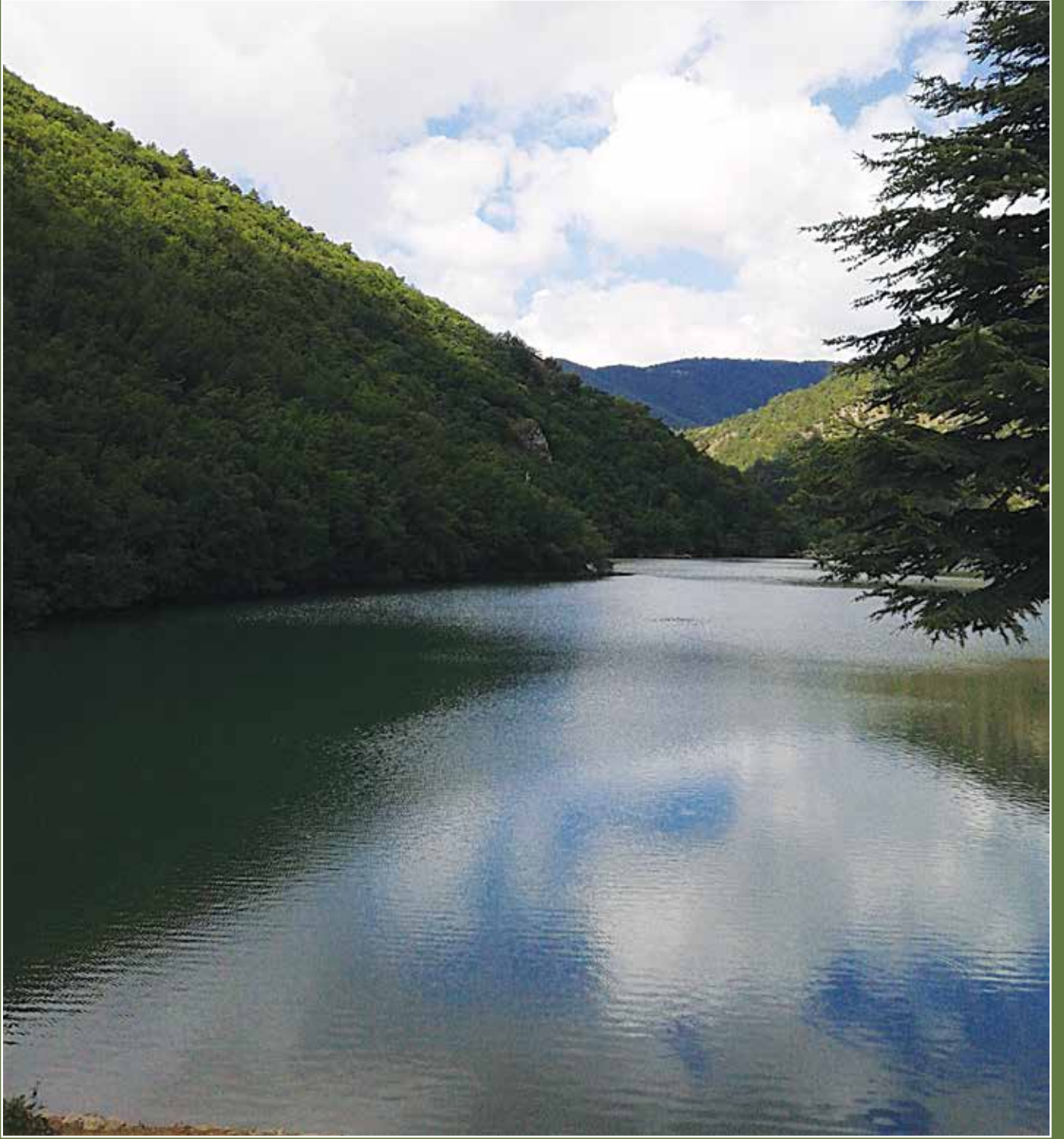
Unutulmamalıdır ki her bir yaban hayatı mensubu tür, insanın bir yaşam göstergesidir. Bir türün yok oluşu demek, hayat damarlarımızdan birinin yok olması demektir. Çin için bir Panda'nın değeri ne ise bizim için de Kızıl Geyiğin değeri ondan daha fazla olmalıdır. Bu değer, aslında insanın kendine verdiği değerdir.

2. Kriz masası görevlileri buldukları illerde yayılış gösteren özellikle nesli tehlike altında olan pars, kızıl geyik, alageyik, vaşak, ayı ve toy kuşu gibi yabani türlerle ilgili envanter çalışmalarını başlatarak bir veri tabanı oluşturulmalıdır. Bu türler ile ilgili herhangi bir öldürülme veya yaralama olayı karşısında hemen harekete geçmeli ve gerekli işlemleri yapmalıdırlar. Ayrıca, Koordinasyon kurulu ve illerdeki YHKM'ler ile de bilgi akışı içerisinde bulunmalıdırlar.
3. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, yaban hayvanları ile ilgili yapılacak mastır ve doktora tezlerine maddi ve lojistik destek sağlamalıdır. Bu tezleri teşvik edici yayın ve propagandalara önem verilmelidir.
4. Avcı Eğitim Kurslarında verilen sertifika derslerinde öğretici olarak mutlaka yaban hayatı konusunda uzman kişilere görev verilmelidir.
5. Yaban hayatı kriz masası görevlileriyle, avcı kulüpleri ve hayvan sevenler derneği arasında koordinasyonu sağlanmalı ve ortak stratejiler belirlenmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] C.Kurtonur, İ. Albayrak, E. Kıvanç, H. Kefelioğlu, B. Özkan, 1996. "Türkiye Omurgalıları Tür Listesi (Meme-liler)"
- [2] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Panthera>.
- [3] Anonim: Hürriyet Gazetesi, 23 Şubat 1967.
- [4] Anonim: Hürriyet Gazetesi, 23 Ocak 1974.
- [5] <http://www.sabah.com.tr/yaşam/2013/11/04/di-yarbakırdaöldürülenleoparicelemeyelindi>.
- [6] <http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/5821/di-yarbakırdamucizeleoparöldürüldü>.
- [7] <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/25048886.asp>.
- [8] Anonim: Zaman Gazetesi, 20 Kasım 2013.
- [9] Demirsoy, A. 1996. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, Meteksan A.Ş., 630 sy. Ankara.
- [10] Odum, E. P., Barrett, G.W. 2008. Ekolojinin Temel İlkeleri (Çeviri editörü: Kani Işık), Palme Yayıncılık, no:469, 598 sy., Ankara.





AMASYA'DA "PANCAR" TOPLAMA GELENEĞİ

"PANCAR" COLLECTION TRADITION IN AMASYA

İlker DURSUN

*Cevizdibi Şehit Serhat Yurtbaşı İlkokulu,
05500 Suluova, AMASYA*

Yrd.Doç.Dr. Arzu CANSARAN

*Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
İlköğretim Bölümü, 05100, AMASYA*





ÖZET

Bu çalışmada Amasya (merkez ilçe, Bağlarüstü, Boğaköy ve Vermiş köyleri ile Yassıçal ve Ziyaret beldelerinde) ile Gümüşhacıköy ilçesine bağlı bazı köylerde (Ovabaşı-Akpınar-Güllüce ve Köseler) yürütülmüş olan araştırmalardan yararlanmak suretiyle Amasya'da "pancar toplama geleneği" ortaya çıkarılmaya ve derlenmeye çalışılmıştır. Buna göre Amasya'da 22 familya ve 37 cinsle ait 55 taksonun (1'i kültür) pancar olarak kullanıldığı saptanmıştır. Alanda en çok pancar bitkisi ihtiva eden familyalar sırasıyla *Asteraceae* (9 taxa), *Polygonaceae* (8 taxa) ve *Caryophyllaceae* (6 taxa)'dir. Pancar olarak kullanılan bitkilerin 2 tanesi İran-Turan, 4 tanesi de Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesi elementidir. Bu derleme çalışmasının Türkiye'nin "yenen doğal bitkiler" literatürüne katkıda bulunması ümit edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz Bölgesi, Amasya, etnobotanik, yararlı bitkiler, gıda bitkileri

ABSTRACT

In this study, the "pancar" collecting tradition was tried to find out using the researches carried out in the villages of Gümüşhacıköy (Ovabaşı-Akpınar-Güllüce and Köseler) and the Amasya (Amasya city, Bağlarüstü, Boğaköy and Vermiş villages; Yassıçal and Ziyaret towns). It is determined that there are 55 taxa belonging to 22 family and 37 genera used as "pancar". In the area, *Asteraceae* (9 taxa), *Polygonaceae* (8 taxa) and *Caryophyllaceae* (6 taxa) are the families which contain most "pancar" plant. 2 of the plants used as "pancar" are the phytogeographic region elements of Irano-Turanian; 4 of them are Euro-Siberian. It is hoped that this eclectic study contribute to the Turkish literature of edible food plants.

Key Words: Black Sea Region, Amasya, ethnobotany, useful plants, food plants

GİRİŞ

Etnobotanik araştırmalar, deneme yanılma yoluyla edinilmiş ve uzun bir zaman sürecinde nesilden nesile aktararak günümüze ulaşmış çok değerli bilgileri yansıtan içerikleri ile bitkilerin bilimsel olarak değerlendirilmelerine önemli katkıda bulunur (1). Etnobotanik çalışmalar yalnızca insanlarla bitkilerin yüzyıllardan beri devam eden karşılıklı etkileşimlerini kaydetmekle kalmaz aynı zamanda bu etkileşimden doğan sonuçları, biyolojik çeşitliliğin korunması ve kırsal kesimde yaşayan halkın gelişiminde kullanılmasına da olanak verir (2). Bu tip araştırmalarla yöre halkının hangi tür bitkilerden, hangi amaçlarla (beslenme, insan ve hayvan tedavisi, boya yapımı, nazara karşı, süs ve çit bitkisi, yem, yakacak bitkileri olarak vb.) ve nasıl yararlandıkları saptanmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada Amasya yöresinde yapılmış olan etnobotanik içerikli bazı araştırmalardan (3; 4; 5) faydalanılarak Amasya'da beslenme amacıyla kullanılan "pancar toplama geleneği" derlenmeye ve ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Yapılan arkeolojik araştırmalar ve kazılardan elde edilen veriler ışığında, Amasya'nın tarihinin Kalkoli-

tik Çağa (MÖ 5500- MÖ 3800) uzandığı görülmektedir. Tarihi açıdan çok eski ve zengin olan Amasya'da, etnobotanik alanında bilinen en eski çalışma, Kerim Alpınar'ın 1979 yılında yaptığı çalışmadır (6). Bu çalışma Akdağ ve çevresindeki köyler ile Amasya'nın merkezinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ilaç olarak kullanılan 36 bitkinin yerli kullanılışı incelenmiş ve 60 bitkinin de Amasya yöresi için özel olan adları saptanmıştır. Bunun dışında, Tetsuro Fujita ve diğer araştırmacıların 1995'te Amasya'yı da kapsayan Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde gerçekleştirdiği (7) bir çalışma daha mevcuttur. Bu araştırmada ise Amasya'nın merkez ilçesinde (Amasya Kalesi, Beldağ ve Yuvaköy köyleri) ile Amasya'nın Taşova ilçesinin Destek beldesinden toplanan bitkiler yöre halkının da katkılarıyla değerlendirilmiştir. Amasya'ya yakın bölgelerde bunların dışında da birtakım etnobotanik çalışmalar yapılmıştır (8; 9; 10; 11; 3; 4; 5).

Amasya ili Kuzey Anadolu ve İç Anadolu'nun sınırı üzerindedir (12). Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde yer alan Amasya 5701 km²'lik bir yüzölçümüne sahiptir (13).





Orta Karadeniz bölgesinin güneyinde yer alan Amasya ili diğer Karadeniz illerine nazaran sert bir iklime sahiptir. Bununla beraber Amasya bölgenin diğer illeriyle kıyaslanırsa kurak sayılır. İl içinde yağış kuzeyden güneye inildikçe azalmaktadır (14). Kısacası Amasya'da geçit bölgesi iklimi egemendir. Genellikle ılıman olan iklim bazen Karadeniz, bazen de İç Anadolu karasal iklim özelliğini gösterir. Amasya'da dağların ve dağlar arasında oluşan depresyonların birbirine paralel ve yaklaşık doğu-batı yönünde uzanmaları, özellikle atmosferin alt katlarında meydana gelen hava hareketlerinde önemli etkilerde bulunmaktadır. Bu dağlık alanlar hava kütlelerinin etkisini sınırlandırarak, iklim elemanlarının yatay ve dikey yöndeki dağılımlarını kısmen etkilemekte ve sonuçta yerel farklılıklara sebep olmaktadır (13). Amasya'da Emberger'e göre "yarı kurak Akdeniz iklim katı" (kışı son derece soğuk) hâkimdir (15).

Amasya günümüzde neredeyse hiç göç almayan ve göç vermeyen iller arasında yer almaktadır (16). Bu durum bu tip çalışmalarda çerçeve çizmek bakımından faydalı olmaktadır.

Bu derlemede Amasya (merkez ve merkeze bağlı bazı köyler) ile Gümüşhacıköy ilçesine bağlı bazı köylerde yürütülmüş olan araştırmalar kullanılmıştır. Derlemede kullanılan çalışma sahalarının rakımları

ise şöyledir: Amasya 412 m, Yassıçal 1050 m, Vermiş 1100 m, Boğaköy 700 m, Bağlarüstü 750 m, Ziyaret 500 m; Ovabaşı: 1200 m, Akpınar: 1300 m, Güllüce: 1400 m, Köşeler: 1100 m.

Amasya'da, daha çok flora çalışmaları yapılmıştır (12; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25), vejetasyon çalışmaları ise birkaç tanedir (26; 27; 28; 29).

Amasya il sınırları içerisinde bugüne dek yapılmış olan floristik araştırmalar değerlendirildiğinde (23; 24; 25 çalışmaları hariç) 109 familya ve 589 cinse ait 1949 taksonun Amasya'da yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu taksonların 272 tanesi ise endemiktir (30).

Amasya'da genel olarak orman, bozuk orman, step, maki, higrofil ve hidrofil vejetasyon tipleri bulunmaktadır (13). Amasya yakınlarının vejetasyonu tamamen İç Anadolu karakteri taşımakta, ancak bitkileri arasında Akdeniz elementlerinin de karışmış olduğu görülmektedir. Dere boylarında ve sırtlarında hâkim ağaç ve ağaçsılar *Quercus cerris* var. *cerris*, *Pistacia terebinthus* ssp. *palaestina* (sakızlık ağacı/ çetene/ menengüç), *Carpinus* sp., *Amelanchier rotundifolia*, *Platanus orientalis*'dir. Şehir merkezindeki kale sırtlarında ise *Ephedra major*, *Fumaria densiflora*, *Cistus creticus*, *Astragalus andrachneifolius*, *Ruta montana* (hava otu/ humma otu), *Fibigia eriocarpa*,





Heliotropium suaveolens, *Schophularia libanotica* ssp. *libanotica*, *Salvia verticillata* ssp. *amasiaca* (ellik otu) ilk göze çarpan bitkilerdir (12). Diğer yandan etnobotanik çalışma yapılan alanların civarlarında çoğunlukla *Quercus* sp. - *Carpinus* sp. karışımı çalılıklar yer almaktadır. Bunun yanında, Vermiş köyü ve Yassıçal beldesi çevresinde *Arbutus andrachne*'lerin güzel geliştikleri alanlar da görülmüştür. Çalışma alanının civarında yaygın olan diğer çalılar *Crataegus* sp., *Paliurus spina-christi* (çaltı diken), *Cerasus prostrata* var. *prostrata* (davşan elması), *Cerasus mahaleb* var. *mahaleb* (Endülüs- mahlep), *Sorbus* sp., *Acer* sp., *Populus tremula* vb. bitkilerdir. Yer yer tek tük veya küçük gruplar halinde *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (karaçam), *Pinus sylvestris* (sarıçam), *Pinus brutia* (kızılçam) da göze çarpmaktadır.

Bu derlemenin oluşmasında kullanılan diğer alanın (Gümüşhacıköy) vejetasyonu; yüksekliğe, coğrafi konuma ve iklim yapısına bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Alandaki orman vejetasyonu bazı

kesimlerde güzel bir gelişim gösterirken bazı kesimlerde de oldukça tahrip edilmiştir. Bu tahrip alanlarında ise bazen bozuk orman, bazen de step vejetasyonları yayılış göstermektedir. Örneğin; Kösel köyü civarında 1200-1250 m.'lerde *Pinus nigra* ssp. *nigra* var. *caramanica* - *Pinus sylvestris* var. *hamata* karışık ormanları yer alırken, Ovabaşı köyü'nde 1200 m.'de *Pinus nigra* ssp. *nigra* var. *caramanica* ormanları görülür. *Quercus macranthera* ssp. *sypirensis*, *Populus tremula*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre* ssp. *campestre*, *Rhus coriaria* alanda yaygın olan çalı türleridir. Step vejetasyonunun alandaki yaygın türü ise *Astragalus microcephalus*'tur (27).

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma ile, Amasya yöresinde yapılmış olan bazı etnobotanik araştırmalarından (3; 4; 5) yararlanmak suretiyle Amasya'da "pancar toplama geleneği" ortaya çıkarılmaya ve derlenmeye çalışılmıştır.





Derleme esnasında kullanılan etnobotanik araştırmalar temelde iki tanedir. Bunlardan birincisi, Amasya merkez ilçe, Bağlarüstü, Boğaköy ve Vermiş köyleri ile Yassıçal ve Ziyaret beldelerinde yürütülmüştür (4; 5). Bu araştırmada, 2 kişilik bir ekiple aralıklı olarak toplam 30 gün (20 gün köylerde ve beldelerde, 10 gün merkez ilçede) çalışılmış, 50 kaynak kişi ile görüşülmüş, 350 bitki örneği toplanmıştır. Bu örneklerden 12'si Türkiye'ye endemik olmak üzere toplam 257 takson belirlenmiştir. Özellikle gıda bitkileri ile tıbbi bitkiler arasında bazı örtüşen türler olmakla birlikte 127 gıda, 93 ilaç, 12 yakacak, 16 yem, 60 el sanatları alanındaki kullanımın yanı sıra 49 bitki türünün de farklı alanlarda yararlı oldukları saptanmıştır. Sonuçta alandan farklı bitki kullanımına ilişkin 407 kullanım biçimi (reçetesi) derlenmiştir. Pancarlar, bu çalışmada belirlenen gıda bitkileri (127 adet) arasındadır.

Bu derleme çalışmasında kullanılan diğer araştırma ise (3) Gümüşhacıköy ilçesine bağlı Ovabaşı-Akpınar-Güllüce ve Köseler köyleri arasında gerçekleştirilmiştir. 2 kişilik bir ekiple aralıklı olarak toplam 15 gün, 20 kaynak kişi ile görüşülmüş, 170 bitki örneği toplanmış ve etnobotanik özellikleri ortaya konmuştur. Bu örneklerden 10'u Türkiye'ye endemik olup toplam 106 takson belirlenmiştir. Bazı örtüşen kullanımlar (özellikle gıda bitkileri ile tıbbi bitkiler arasında) da olmakla birlikte 59 gıda, 14 ilaç, 6 yakacak, 7 yem ve 20 el sanatlarında kullanımın yanı sıra 18 bitki türünün de farklı alanlarda yararlı oldukları saptanmıştır. Alandan; farklı bitki kullanımına ilişkin 136 kullanım biçimi (reçetesi) derlenmiştir. Pancarlar, bu çalışmada da gıda bitkileri (59 adet) arasında envanterlenmiştir.

Bu çalışmada "pancar" olarak kullanıldıkları tespit edilen bitkiler familyalarına göre alfabetik olarak sıralanmıştır (Çizelge). Çizelgede familyaların altında önce Gümüşhacıköy'de (3) sonra da Amasya'da (4; 5) kullanılan pancar grubu bitkiler verilmiştir. Çizelgede bunun dışında herhangi bir sıralama söz konusu değildir. Sadece eğer Gümüşhacıköy'de kullanılan bir pancar bitkisi Amasya'da da kullanılıyor ise aynı yerel isimde de olsa o türün altına Amasya yayılışı ilave edilmiştir. Ayrıca bitki taksonlarının otörlerinin yazımında "Authors of Plant Names" isimli eser (31) kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu derleme çalışmasıyla Amasya'da 22 familya ve 37 cinsine ait 55 taksonun (1'i kültür) pancar olarak kullanıldığı saptanmıştır (Çizelge). Alanda en çok pancar bitkisi ihtiva eden familyalar sırasıyla *Asteraceae* (9 takson), *Polygonaceae* (8 takson) ve *Caryophyllaceae* (6 takson)'dir.

Amasya'da pancar olarak yararlanılan bitkilerden yalnızca 1 tanesi (*Tragopogon aureus*) endemiktir ve "LR (Ic)" tehlike kategorisine girmektedir. (32). Yani bu tür herhangi bir koruma gerektirmeyen ve tehdit altında olmayan bir türdür.

Fitocoğrafik bölge açısından incelendiğinde alanda 2 tane İran-Turan (*Picris strigosa*- sütlücan ve *Nonea caspica*- dana dili), 4 tane de Avrupa-Sibirya (*Lamium purpureum* var. *purpureum*- ballı baba, *Bryonia alba*-ilingür, *Veronica arvensis* ve *Urtica dioica*- ısırgan) fitocoğrafik bölgesi elementi belirlenmiştir.

Amasya'da (Amasya-Merkez ve Gümüşhacıköy'de) gıda olarak tüketilen bitkiler arasında en büyük çoğunluğu oluşturan ve yöresel olarak "pancar" tabir edilen bitkiler, filiz ve yaprakları yenen ve özellikle Eylül-Ekim/Mart-Nisan aylarında semt pazarlarında satılan bitkilerdir. Bunların bazıları tek başlarına; büyük bir kısmı da karışık olarak çoğunlukla hafif sulu bir şekilde pişirilip yenmektedir. Hafif sulu olarak tek başlarına pişirilen pancarlar şöyle sıralanabilirler: *Portulaca oleracea* ssp. *oleracea* (pirpirim: yoğurtlu veya limonlu salatası da yapılır), *Urtica dioica* (ısırgan: kurutulup baharat olarak da kullanılır ve pide ve böreklere iç olarak da koyulur), *Asparagus officinalis* (menevcer: kavru olarak ya da haşlanıp yumurta ile pişirilerek de yenir), *Chenopodium album* ssp. *album* var. *album* (sirkem: kavru olarak ya da haşlanıp yumurta ile pişirilerek de yenir, ayrıca pidelere iç olarak da koyulabildiği gibi, sarması da yapılabilir), *Polygonum cognatum* (madımak: salataya konur ya da kavru olarak da yenir), *Silene vulgaris* var. *vulgaris* (tavuk gıcırı: yumurtayla kavru olarak da yenir, tek başına kavru olarak da yenilebildiği gibi taze yapraklarından salata da yapılabilir), *Amaranthus retroflexus* (karagöz pancarı: kavru olarak ya da yumurta ile pişirilerek de yenir).



Yine hafif sulu (tirtli) şekilde diğer pancarlarla karıştırılarak pişirilen pancarlar ise aşağıdaki gibi sıralanabilir: *Stellaria media* ssp. *media* (kaz otu); *Lamium purpureum* var. *purpureum* (ballık); *Scorzonera cana* var. *radicosa* (tekelcan); *Tragopogon longirostris* var. *abbreviatus* (yemlik: kavruarak veya çiğ olarak tuzlanarak da yenir); *Capsella bursa-pastoris* (kuş ekmeği); *Cerastium brachypetalum* ssp. *roeseri* (tavşantopuğu); *Holosteum umbellatum* var. *tenerrimum* (erişte); *Nonea caspica* (danadili); *Geranium rotundifolium* (yüzükkaşı); *Adonis flamma* (arapsaçı); *Erodium cicutarium* ssp. *cicutarium* (leylekburnu); *Erodium ciconium* (kekliktırnağı: kavruarak da yenir); *Geranium pusillum* (gelinparmağı); *Convolvulus arvensis* (dana şarımşavı); *Polygonum arenastrum* (kara madımak); *Plantago major* ssp. *major* (bağ yaprağı); *Bryonia alba* (ilüngür: kavruarak da yenir); *Rumex patientia* (efelik: bazen tek de pişirilir, tek başına kavruarak da yenilebildiği gibi yapraklarından sarma da yapılır); *Rumex angustifolius* ssp. *angustifolius* (efelik: bazen tek de pişirilir); *Malva neglecta* (kömeç: bazen tek de pişirilir); *Malva sylvestris* (kömeç: bazen tek de pişirilir); *Anchusa strigosa* (dikencik: kavruarak da yenir); *Carduus pycnocephalus* ssp. *albidus* (dikencik); *Cirsium arvense* ssp. *vestitum* (dikencik / köy göçüren); *Cheopodium murale* (altıgrız); *Arum euxinum* (minik: tek başına kavruarak da yenir; tadı biraz acımsıdır); *Picris strigosa* (sütlücan: kavruarak da yenir); *Polygonum convolvulus* (yeme şarımşavı); *Anchusa leptophylla*

ssp. *leptophylla* (sığırdili: kavruarak da yenir); *Veronica polita* (ilgancık: aynı zamanda kavruarak); *Buglossoides arvensis* (karerüş: aynı zamanda kavruarak); *Cerastium dichotomum* ssp. *dichotomum* (dingilcük: aynı zamanda kavruarak); *Vicia narbonensis* var. *narbonensis* (yılan yastığı); *Silene alba* ssp. *ericalycina* (kurt kulağı); *Neslia apiculata* (tarla gıcırı: haşlanıp yumurtayla kavruarak da tüketilir), *Scorzonera cana* var. *jacquiniana* (teke sakalı: diğer pancarlarla karışık olarak kavruarak veya yumurta ile pişirilerek de yenir), *Tragopogon aureus* (yemlik: diğer pancarlarla karışık olarak kavruarak da yenir, gövde (dışı soyularak) ve yaprakları çiğ olarak da tüketilir).

Bryonia alba (ineğimsağma), *Veronica arvensis*, *Capsella bursa-pastoris* (kuşkuş), *Malva neglecta* (kömeç), *Anchusa leptophylla* ssp. *leptophylla* (dikencik), *Erodium ciconium* (katır tırnağı), *Erodium cicutarium* ssp. *cicutarium* (katır tırnağı), *Scorzonera pseudolanata* (pırçalak başı), *Stellaria media* ssp. *media* (gaz gursacağı), *Papaver lacerum* (gelin eli), *Roemeria hybrida* ssp. *hybrida* (haşhaş oynaşı), *Polygonum aviculare* (telli) ise alanda sadece karışık olarak kavruarak (susuz) yenen pancar bitkileridir.

Beta vulgaris provar. *altissima* (kocabaş) alanda pancar olarak tüketilen tek kültür bitkisidir. Bu bitkinin genç yaprakları yumurta ile kavruarak yenmekte ve yapraklarının turşusu yapılmaktadır.





Çizelge. Amasya'da "pancar" olarak kullanıldıkları belirlenen bitkilerin listesi

	Familyası	Cins/Tür Adı	Yerel Adı	Diğer Adları	Endemizm ve Fitocoğrafik bölge	Alan
1	AMARANTHACEAE	Amaranthus retroflexus L.	kelce	karagöz otu	.....	Gümüşhacıköy
			kara sirkem	karagöz pancarı, karagöz otu, kara pancar	.....	Amasya
2	APIACEAE	Bupleurum rotundifolium L.	gıcır	.....	.....	Amasya
3	ARACEAE	Arum euxinum R. B. Mill.	minik	nünüük, gavur pancarı	.....	Amasya
4	ASTERACEAE	Scorzonera cana (C.A.Mey.) H. Hoffm. var. jacquiniana (W. Koch) Chamb.	tekelcan	teke sakalı	.....	Gümüşhacıköy
		Scorzonera pseudolanata Grossh.	pırçalak başı	.....	.....	Gümüşhacıköy
		Tragopogon aureus Boiss.	yemlik	.....	End.	Gümüşhacıköy
		Carduus pycnocephalus L. ssp. albidus (M. Bieb.) Kazmi	dikencik	.....	.....	Amasya
		Cirsium arvense Scop. ssp. vestitum (Wimm.&Grab.) Petr.	dikencik	köy göçüren	.....	Amasya
		Picris strigosa M. Bieb.	sütlücan	.....	Iran-Turan	Amasya
		Scorzonera cana (C. A. Mey.) H. Hoffm. var. radicata (Boiss.) D. F. Chamb.	tekel	tekelcan	.....	Amasya
		Taraxacum officinale Weber	karahindiba	eşek sakızı	.....	Amasya
		Tragopogon longirostris Bisch. Ex Sch. Bip. var. abbreviatus Boiss.	yemlik	.....	.....	Amasya



5	BORAGINACEAE	<i>Anchusa leptophylla</i> Roem.&Schultes ssp. <i>leptophylla</i>	dikencik	dikenli ot	.....	Gümüşhacıköy
			sığırdili	.....	.....	Amasya
		<i>Anchusa strigosa</i> Labill.	dikencik	.....	.....	Amasya
		<i>Buglossoides</i> <i>arvensis</i> (L.) I. M. Johnst.	karerüş	.....	.....	Amasya
		<i>Nonea caspica</i> (Willd.) G. Don.	danadili	.....	Iran-Turan	Amasya
6	BRASSICACEAE	<i>Capsella bursa –</i> <i>pastoris</i> (L.) Medik.	kuş ekmeği	kuşkuş	.....	Gümüşhacıköy
			kuş ekmeği	.....	.....	Amasya
		<i>Neslia apiculata</i> Fisch.	gıcır otu	tarla gıcırı, gıcır tavuk	.....	Amasya
7	CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke var. <i>vulgaris</i>	gıcırdayık	gıcır tavuk	.....	Gümüşhacıköy
			tavuk gıcırı	gıcır tavuk, kincil	.....	Amasya
		<i>Stellaria media</i> Vill. ssp <i>media</i> (L.) Vill.	gaz gursağı	.....	.....	Gümüşhacıköy
			kaz otu	yılcık, kaz ayağı, cincilim, yer yayıltısı	.....	Amasya
		<i>Cerastium</i> <i>brachypetalum</i> Pers. ssp. <i>roeseri</i> (Boiss.&Heldr.) Nyman	tavşan ekmeği	tavşan topuğu	.....	Amasya
		<i>Cerastium</i> <i>dichotomum</i> L. ssp. <i>dichotomum</i>	dingilcük	.....	.....	Amasya
		<i>Holosteum</i> <i>umbellatum</i> L. var. <i>tenerrimum</i> (Boiss.) Gay.	erişte	.....	.....	Amasya
		<i>Silene alba</i> (Mill.) Krause ssp. <i>ericalycina</i> (Boiss.) Walters	kurtkulağı	.....	.....	Amasya



8	CHENOPODIACEAE	*Beta vulgaris L. provar. altissima (Döll) J. Helm	kocabaş	şeker pancarı	.....	Gümüşhacıköy
			kocabaş	şeker pancarı	.....	Amasya
		Chenopodium album L. ssp. album var. album	aşlı sirken	.....	.....	Gümüşhacıköy
			sirkem	tatlı sirkem, ak sirkem	.....	Amasya
		Chenopodium murale L.	altıgrız	.....	.....	Amasya
9	CONVOLVULACEAE	Convolvulus arvensis L.	sarmaşık otu	dana şarımşavı, dana otu, şarımşaguk	.....	Amasya
10	CUCURBITACEAE	Bryonia alba L.	ilingür	.....	Euro.-Sib.	Amasya
11	FABACEAE	Vicia narbonensis L. var. narbonensis	pasıl	paklava otu, yabani bakla, yılan yastığı	.....	Amasya
12	GERANIACEAE	Erodium ciconium (L.)L'Hér.	katır tırnağı	.....	.....	Gümüşhacıköy
			keklik tırnağı	.....	.....	Amasya
		Erodium cicutarium (L.)L'Hér. ssp. cicutarium	katır tırnağı	.....	.....	Gümüşhacıköy
			leylek burnu	.....	.....	Amasya
		Geranium pusillum Burm.	gelin parmağı	.....	.....	Amasya
		Geranium rotundifolium L.	yüzük kaşı	.....	.....	Amasya
13	LAMIACEAE	Lamium purpureum L. var. purpureum	ballıbaba	ballık, bal mumu, balluhan, göğen gözü	Euro.-Sib.	Amasya
14	LILIACEAE	Asparagus officinalis L.	menevcer	kuşkonmaz	.....	Amasya
15	MALVACEAE	Malva neglecta Wallr.	kömeç	.....	.....	Gümüşhacıköy
			kömeç	ebemgümece	.....	Amasya
		Malva sylvestris L.	kömeç	ebemgümece	.....	Amasya



16	PAPAVERACEAE	Papaver lacerum Popov	gelin eli	gelin parmağı	.....	Gümüşhacıköy
		Roemeria hybrida (L.) DC ssp. hybrida	haşhaş oynaşı	.....	.....	Gümüşhacıköy
17	PLANTAGINACEAE	Plantago lanceolata L.	demra otu	.....	.....	Amasya
		Plantago major L. ssp. major	bağ yaprağı	sinir otu, siğilli yaprak, çıban otu, bahar otu	.....	Amasya
18	POLYGONACEAE	Polygonum aviculare L.	telli	.....	.....	Gümüşhacıköy
		Polygonum cognatum Meisn.	madımak	madımak pancarı	.....	Gümüşhacıköy
			madımak	.....	.....	Amasya
		Rumex patientia L.	yağlı efelik	sarma efeliği	.....	Gümüşhacıköy
		Rumex scutatus L.	ekşimik	ekşimük / ekşi efelik	.....	Gümüşhacıköy
			kuzu kulağı	eşkicük, ekşimik	.....	Amasya
		Polygonum convolvulus L.	yeme şarımşavı	şarımşak	.....	Amasya
		Polygonum arenastrum Bor.	kara madımak	.....	.....	Amasya
			efelik	efelek	.....	Amasya
		Rumex acetosella L.	eğşi kulak	eşkicük	.....	Amasya
		Rumex angustifolius Campd. ssp. angustifolius	efelik	efelek	.....	Amasya
19	PORTULACACEAE	Portulaca oleracea L. ssp. oleracea	pirpürüm	soğukluk	.....	Gümüşhacıköy
			pirpirim	semiz otu	.....	Amasya
20	RANUNCULACEAE	Adonis flammea Jacq.	arap saçı	.....	.....	Amasya
21	SCROPHULARIACEAE	Veronica arvensis L.	.....	.....	Euro.- Sib.	Gümüşhacıköy
		Veronica polita Fr.	ılgancık	urgancık, cüce bağırsağı	.....	Amasya
22	URTICACEAE	Urtica dioica L.	ısırgan	.....	Euro.- Sib.	Gümüşhacıköy
			ısırgan	dalağan	.....	Amasya





TARTIŞMA ve SONUÇ

Halkımız bitkilerden daha çok gıda amaçlı yararlanmaktadır ancak tıbbi amaçlı kullanım da birçok çalışmada gıda amaçlı kullanım ile birlikte başta gelmektedir.

Etnobotanik çalışmalar yalnızca insanlarla bitkilerin yüzyıllardan beri süren karşılıklı etkileşimlerini kaydetmekle kalmaz aynı zamanda bu etkileşimden doğan sonuçları, biyolojik çeşitliliğin korunması ve kırsal kesimde yaşayan halkın gelişiminde kullanılmasına da olanak verir (2). Türkiye gibi endemik bitkiler açısından zengin bir ülkede halkın bilgisinden yararlanmayı bilebilirsek, gerek o yörenin gerekse ülkenin ekonomisine katkı sağlayabilecek çok değerli kazanımlarımız olacağı büyük bir olasılık olarak görülmektedir (33).

Bu çalışma ile Amasya gibi Türkiye bitkilerinin yaklaşık 1/5'ini ihtiva eden ve floristik açıdan son derece zengin olan bir ildeki iki özgün çalışma değerlendirilmiş ve derlenen bilgilerle ülkemizin "yenen doğal bitkiler" literatürüne katkıda bulunulmaya çalışılmıştır. Bu tür çalışmaların yapılması ve bitkilere ilişkin sistematik verilerin derlenerek envanterlenmesi gelecek kuşaklar için oldukça büyük önem arz etmektedir.

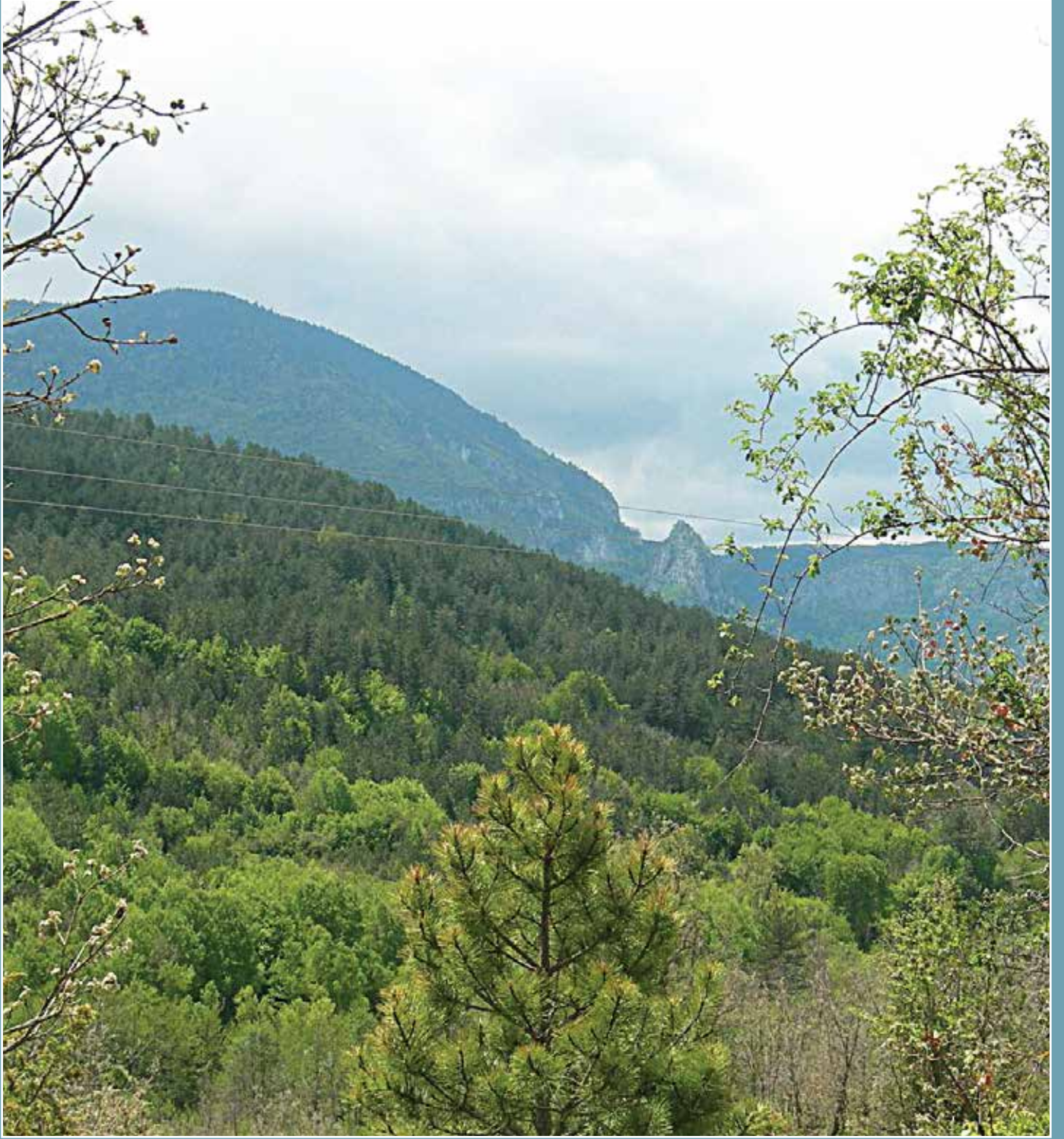
KAYNAKLAR

1. SADIKOĞLU, N. "Cumhuriyet Dönemi Türk Etnobotanik Araştırmalar Arşivi", **Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (1998).
2. KOÇAK, S., "Karaman Yöresinde Etnobotanik Bir Araştırma", **Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (1999).
3. CANSARAN, A., KAYA, Ö.F., YILDIRIM, C., "An ethnobotanical study Amasya /Gümüşhacıköy) between the vicinity of Ovabaşı, Akpınar, Güllüce and Köselers villages" Fırat University Science and Engineering Department Journal, 19.3: 243-257, (2007)
4. CANSARAN, A., KAYA, Ö.F., "Amasya Merkez İlçesi, Bağlarüstü, Boğaköy ve Vermiş Köyleri ile Yassıçal ve Ziyaret Beldeleri Etnobotanik Envanteri 2005" TÜBA Kültür Envanteri Dergisi, 5: 135-170, (2006)
5. CANSARAN, A., KAYA, Ö.F., "Contributions of the Ethnobotanical Investigation Carried Out In Amasya District of Turkey (Amasya-Center, Bağlarüstü, Boğaköy and Vermiş villages; Yassıçal and Ziyaret towns)" BioDiCon (Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma), 3.3: 97-116 (2010)
6. ALPINAR, K., "Amasya Yöresi Bitkilerinin Yerli Ad ve Tıbbi Kullanılışları" Bitki, 6 (3-4): 243-249 (1979)
7. FUJITA, T., SEZİK, E., TABATA, M., YEŞİLADA, E., HONDA, G., TAKEDA, Y., TANAKA, T., TAKAISHI, Y., "Traditional medicine in Turkey VII: folk medicine in middle and west Black Sea regions" Economic Botany, 49.4: 406-422 (1995)
8. ERTUĞ, F., "An Ethnobotanical Study in Central Anatolia (Turkey)" Economic Botany, 54.2: 155-182 (2000)
9. DÖNMEZ, A.A., "An Ethnobotanical Study In The Karagüney Mountain (Kırıkkale): Uses, Nutritional Value and Vernacular Names" The Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering Series, A.28: 22-32 (2000)
10. SEZİK, E., YEŞİLADA, E., HONDA, G., TAKAISHI, Y., TAKEDA, Y., TANAKA, T., "Traditional medicine in Turkey X: Folk medicine in Central Anatolia" Journal of Ethnopharmacology, 75: 95-115 (2001)
11. EZER, N., ARISAN-MUMCU, Ö., "Folk Medicines in Merzifon (Amasya, Turkey)" Turk J Bot, 30: 223-230 (2006)
12. BAYTOP, A., ALPINAR, K., "Amasya ve Akdağ florası üzerinde yeni gözlemler" TÜBİTAK Doğa Bilim Dergisi, 1: 6-9 (1980)
13. AMASYA VALİLİĞİ, "Amasya İl Yıllığı", Ankara (2007)



14. TARIM ORMAN ve KÖY İŞLERİ BAKANLIĞI, **"Amasya İli Arazi Varlığı"**, Köy Hizmetleri Genel Müd, İl Rapor No: 05, (1991)
15. AKMAN, Y., **"İklim ve Biyoiklim"**, Palme Yayınları, Ankara, (1990)
16. AMASYA VALİLİĞİ, **"Amasya Folkloru"**, Ankara, (2002)
17. CANSARAN, A., AYDOĞDU, M., **"Flora of the Area between Amasya Castle and the Villages of Vermiş and Yuvacık"** Turk. J. Bot., 22.6: 269-283 (1998)
18. CANSARAN, A., **"The Flora of Egerli Mountain (Amasya - Turkey)"** Turk. J. Bot., 26.6: 453 – 475 (2002)
19. KORKMAZ, H., YALÇIN, E., ENGİN, A., YILDIRIM, C., **"Flora of Tavşan Mountain (Merzifon-Amasya)"** OT Sistematik Botanik Dergisi, 12.2: 103- 140 (2005)
20. YÜCEL, E., **"Çakır Dağı Florası (Merzifon)"**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara (2005)
21. CELEP, F., AYTAÇ, Z., KARAER, F., **"Plant diversity and distribution in the lower Tersakan Valley (Amasya-Turkey)"** Flora Mediterranea, 16: 295-332 (2006)
22. CANSARAN, A., PEKER, S., YILDIRIM, C., **"Floristic Characters of the Area between the Direkli (Göndes) Village, Yassıçal (Ebemi) Town and Abacı Village"** International Journal of Botany, 3.3: 240-250 (2007)
23. KAYA, Ö.F., CANSARAN, A., ERTEKİN, S., **"Contribution to the Flora of The Karaömer Mountain (Amasya-Turkey)"** OT Sistematik Botanik Dergisi, 16.1: 59-78 (2009)
24. CANSARAN, A., BİNGÖL, Ü., GEVEN, F., ERDOĞAN, N., KAYA, Ö.F. **"Sakarata Dağı Florasına Katkılar (Amasya-Türkiye)"** BioDiCon (Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma), 3.1: 103-120 (2010)
25. YILDIRIM, C., KILINÇ, M., **"The flora of the İnegöl Mountain (Gümüşhacıköy/Amasya, Turkey)"** BioDiCon (Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma), 3.2: 49-67 (2010)
26. KETENOĞLU, O., AYDOĞDU, M., **"Amasya-Yozgat-Çorum Arasında Kalan Bölgenin (Karadağ, Kırklar Ve Buzluk Dağları) Floristik ve Sintaksonomik Yönden Araştırılması"**, TÜBİTAK, Proje No: TBAG-1129, Ankara (1994)
27. CANSARAN, A., AYDOĞDU, M., **"Phytosociological research on Egerli Mountain (Amasya, Turkey)"** Israel Journal of Plant Sciences, 49.4: 309-326 (2001)
28. CANSARAN, A., KAYA, Ö.F., ERTEKİN, S., KETENOĞLU, O., **"A phytosociological study on Karaömer Mountain of North Anatolia (Amasya, Turkey)"** Acta Botanica Gallica, 157.1: 65-88 (2010)
29. KAYA, Ö.F., CANSARAN, A., YILDIRIM, C., **"A syntaxonomical investigation of forest and pseudo-maquis on transitional area in the central Black Sea region (Amasya, Turkey)"** Acta Botanica Gallica, 157.3: 469-482 (2010)
30. YILDIRIM, C., CANSARAN, A., **"Amasya İli Florasına Genel Bir Bakış"**, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi Özetler, Sayfa 387, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon (23-27 Haziran 2008)
31. BRUMMIT, R.K., POWELL, C.E., **"Authors of Plant Names"**, Kew: Royal Botanic Gardens (1992)
32. EKİM, T., KOYUNCU, M, VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ADIGÜZEL, N., **"Red Data Book of Turkish Plants"**, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara (2000)
33. YILDIRIMLI, Ş., **"Etnobotanik ve Türk Etnobotanığı"**, Kebikeç, 17: 175-193 (2004)





TÜRKİYE'NİN BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK SICAK NOKTALARI

BIODIVERSITY HOTSPOTS OF TURKEY

İsa SATAR

Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Sosyal Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı-ANKARA

Yrd.Doç.Dr. Gül GÜNEŞ

Atılım Üniversitesi, İşletme Fakültesi,
Turizm ve Otel İşletmeciliği Bölümü, ANKARA





ÖZET

Çevre koruma ve ekonomik kalkınmanın birlikte gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine dair tartışmaların halen süregeldiği günümüzde, dünya üzerinde biyolojik çeşitlilik açısından korunması öncelikli olan bazı noktalar bulunmaktadır. Bunlar Biyolojik Çeşitlilik Sıcak Noktaları olarak adlandırılmakta olup Dünya karasal alanının toplamda %2,3'lük bir alanını kapsayarak dünyadaki tüm endemik bitki çeşitliliğinin %50'sini içermektedirler. Bu çalışma, biyolojik çeşitliliğin ve bu konuda önem arz eden orman ekosistemlerinin korunması, tarihi gelişimi hususlarına değinmekte olup Türkiye'deki 9 sıcak nokta ve güncel durumlarını irdelemektedir. Çalışma neticesinde elde edilen bilgilere göre 9 sıcak noktadaki bazı bölgelerde resmi koruma kısıtlı durumdadır. Sıcak noktalar içerisinde bulunan Amanos Dağları, Karagöl ve İstanbul Ormanları yoğun biyolojik çeşitlilikleri bakımından acil önlemlerin alınması gereken yerlerden olup buralardaki güncel durum özellikle orman ekosistemleri üzerinde bir tehdit oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Biyolojik çeşitlilik, sıcak nokta, orman sıcak noktaları, doğa koruma, Türkiye

ABSTRACT

While environmental protection and economic development are still ongoing discussions about co-occurrence nowadays, there are some places in the world where biodiversity conservation is a priority. They are being called Biodiversity Hotspots covering a total land area of 2.3% of the surface of the world and containing 50% of all endemic plant diversity of the world. This study mentions historical development, current issues and the protection of biological diversity and forest ecosystems which have high importance for this diversity. 9 Hot Spots in Turkey is taken into evaluation. According to the information obtained as a result of the study official conservation in some places in the 9 hotspots is very limited. Places in hot spots, especially Amanos Mountains, Karagöl and Forests of İstanbul needs urgent measures to be taken in terms of their complete biodiversity and the current situation in these places constitutes a threat especially to the forest ecosystems.

Keywords: Biological diversity, hot spot, forest hot spots, nature conservation, Turkey

BIYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE ÖNEMİ

Biy çeşitlilik veya biyolojik çeşitlilik, "kara, deniz ve diğer su ekosistemleri ile bu ekosistemlerin bir parçası olduğu ekolojik sistemler de dahil olmak üzere tüm kaynaklardan canlı organizmalar arasındaki farklılaşmayı" ifade etmektedir (Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, 1992, md. 2). Tanımdan da anlaşılacağı üzere biyolojik çeşitlilik; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olmak üzere üç grupta toplanmaktadır. Genetik çeşitlilik bir tür içindeki farklılıkları ifade ederken, bu türlerin belli bir bölge veya dünyada oluşturdukları farklılık ve bunların sayısı bu konuda en sık kullanılan ölçüt olup tür çeşitliliğini tanımlamaktadır. Diğer yandan ekosistem çeşitliliği ise tüm bunları kapsayan organizmalar topluluğu ile fiziki çevreleri içermektedir (Atik, Öztekin ve Erkoç, 2010: 222).

Biyolojik çeşitlilik doğal bir bütünlük göstermesi sebebiyle, korunurken onu oluşturan bütün sistemlerin korunmasına da ayrıca dikkat edilmelidir (Atik, Öztekin ve Erkoç, 2010: 222). Bu bakımından ekosistemlerin korunması, en ideal yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. 1980 yılında ortaya konan Dünya Koruma Stratejisinde yer alan "Genetik Kaynak Yönetimi Buzdağı İlkesi"nde de Milli Parklar, biyogenetik rezervler, üreme alanları gibi koruma alanları buzdağının alt taraflarında gösterilmekte olup böylece söz konusu koruma yöntemlerinin önemleri vurgulanmaktadır (IUCN-UNEP-WWF, 1980). Dünya Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)'nin ortaya koyduğu "Korunan Alanlar" ile UNESCO'nun "Biyosfer Rezervleri" ve "Dünya Miras Alanları" yerinde koruma kategorisi olarak da adlandırılan ekosistem koruma yaklaşımlarına örnektir (Kurdoğlu, 2007).





Bu şekilde korunan biyolojik çeşitliliğin toplumlara ekonomik açıdan kaliteli yiyecek, farklı ticari gen ve ürün, hem ekonomik hem de sosyal açıdan turizm gibi çeşitli faydaları vardır. Bugün tıbbi ilaçların yarısı canlılardan, özellikle de yabani canlıların akrabalarından elde edilmektedir. Bunun yanında tarımsal ürün çeşitleri elde etmek ve var olanları iyileştirmek için yabani türler kullanılmaktadır. Biyolojik çeşitlilik ekolojik açıdan ise en başta besin döngüsünü sağlamaktadır. Tüm bu faydalarına ek olarak çevreyi te-

mizler, sel, erezyon gibi doğa olaylarını önler, karbon emisyonlarının zararlı etkilerini azaltarak sera etkisini düşürür. Yapılan araştırmalarda, faydaları bir tarafa, eğer korunmazsa yakın gelecekte ortaya çıkması beklenen problemler nedeniyle insanların önemli ölçüde gıda ve su sıkıntısı çekecekleri uyarısında bulunmaktadır. Özellikle gen kaynakları bakımından ülkelerin içlerinde barındırdıkları biyolojik çeşitliliğin giderek önemli bir güç unsuru haline geleceği öngörülmektedir (Atik, Öztekin ve Erkoç, 2010).





TARİHİ SÜREÇ İÇİNDE DOĞA KORUMA

Antik çağlardan bu yana farklı nedenlerden dolayı da olsa insanlar doğayı korumak için çaba sarfetmişlerdir. Bazıları bireysel kullanım amacıyla, bazıları doğanın estetik güzelliklerine olan hayranlıkları nedeniyle saygı göstererek, bazıları ise ona kutsallık atfederek koruma yoluna gitmişlerdir. IUCN'nin 2007 yılı raporuna göre; kutsal yerler muhtemelen dünyanın en eski habitat koruma yöntemidir. Örneğin Hindistan'daki Tamil Nadu Kutsal koruluklarının M.Ö. 8000 ile 6000'li yıllardan bugüne kadar korunarak geldiği belirtilmektedir (Kurdoğlu, 2007: 60). İlk çağlarda insanlar genelde kutsal saydıkları doğal alanlardan ağaç, göl, nehir, su ve hayvanları koruma yoluna gitmiştir (Wild ve Mcleod.(Ed.), 2007: 5). Tek tanrılı inanışların geniş coğrafyalarda benimsendiği günümüze yakın olan dönemlere doğru gelindikçe de çeşitli doğa olaylarını tanımlayamayan düşünürler, yaratılan her şeyin kutsal olduğunu ve yaratıcının muhak-

kak mükemmel bir düzen kurduğunu söylemişlerdir. 19.yy düşünürlerinden Charles Darwin yaratılan her şeyin bağlantısallığını açıklamaya çalışan bir teori ortaya atarak bunlara saygı gösterilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Takacs, 2001: 363). Süreç içerisinde bu düşünceleri benimseyenler az olmakla birlikte çoğu 'kaynak amaçlı' olan pek çok korunan alan geliştirilmiştir. Örneğin, 18. ve 19.yy'larda İngiltere'de çok sayıda korunan alan geliştirildiği ama bunların çoğunun devlet yöneticilerinin ve zenginlerin eğlence, dinlenme ve avlanma faaliyetlerine ayrıldığı belirtilmektedir. Sherwood ormanında olduğu gibi, kullanma ve tüketme amacı güdülmesine rağmen korunan bu alanlar günümüzde de biyolojik zenginlik açısından önemli yerlerdir(Kurdoğlu, 2007). 20.yy'a gelindiğinde özellikle biyolojik çeşitlilik ve insanlığa ne ifade ettiği konusunda yapılan araştırmalar yoğunlaşmış ve biyolojik çeşitlilikteki değişimlerin insanlık açısından tehdit oluşturduğu gözlemlenmiştir (Takacs, 2001: 364).





Diğer yandan, 1864 yılında *Man and Nature* adlı eserinde Marsh, insan aktivitesinin doğal fonksiyonları zedelediği ve bu zedelemenin kendi türümüzün hayati sürdürülebilirliği için tehdit oluşturduğu hakkında uyarılarda bulunmuştur. 20.yy'a girerken bilim insanları biyolojik çeşitlilik üzerine çalışmalarını yoğunlaştırmış ve duyarlılığın artması adına liderler ve halkları üzerinde de bir farkındalık yaratma çabasına girmişlerdir (Takacs, 2001: 364). Öte yandan özellikle 19.yy'ın ikinci yarısından itibaren sanayi devriminin etkisiyle doğal kaynakların üretimde kullanılmak üzere gelişigüzel bir şekilde tüketilmesi sonucunda doğal denge hızla bozulma sürecine girmiştir (Kurdoğlu, 2007: 62). Bu süreç çeşitli çevre felaketleri hatta toplu ölümleri de beraberinde getirmiştir. Londra'da 20.yy'ın başlarında meydana gelen çevre olaylarına bakıldığında, 126 saat boyunca devam eden bir sis sonucunda 700-800 kişinin hayatını kaybettiği ve yine 1952 Büyük Londra Sis ve Hava Kirliliği olayında, sisin yoğun olarak gerçekleştiği 15 günlük bir süre içerisinde günlük sülfür dioksit oranında dünya rekoru kırıldığı ve 4000 kişinin hayatını kaybettiği görülür (Mayor of London, 2002: 7). Ayrıca sanayileşme nedeniyle gelişme gösteren büyük üretim tesislerinden havaya salınan gazlar ve onların oluşturduğu asit yağmurları, hammadde kullanımı sebebiyle azalan ormanlar tarafından emilemeyip büyük hava ve su kirliliklerine sebep olmuştur (Çağlar, 2002 :62).

Bu süreçte gözle görülür şekilde artan çevre felaketleri ve bu duruma bilim insanlarının dikkatleri çekme çabaları sonucunda ekonomik kalkınmada çevresel sürdürülebilirlik ve doğal alan koruma çalışmaları yaygınlaşmış, uluslararası anlamda çeşitli toplantılar yapılmaya başlanmış ve doğal alanların korunması konusuna yönelik sözleşmeler imzalanmıştır.

Ülkelerin doğal alanları koruma uygulamaları kapsamında kurdukları "ulusal park" konseptleri açısından dönüm noktası denilebilecek ilk düzenleme, 1872'de A.B.D'de Yellowstone'un Milli Park olarak ilan edilmesidir. Bundan sonra pek çok ülke gelecekteki açısından önemli gördükleri doğal alanlarını yasalara bağlayarak korumaya alıp Milli Park olarak ilan etmiştir (Kurdoğlu, 2007: 62-63). Dünya genelinde ikinci dünya savaşına kadar toplam 619 korunan alan

var iken 1950-1990 yılları arasında ilan edilen alan sayısı 3000'den fazladır (O'Neill, 1996). Milli Park olan bu bölgelerde doğal alanların endüstriyel amaçlı tüketimine dayalı kullanım yasaklanmış, belli kısımları doğal rezerv olarak ayrılmış; bu alanlardan arta kalan yerler ise halkın eğlence ve dinlenme faaliyetlerine ayrılmıştır (Kurdoğlu, 2007: 62).

Ülkeler bir yandan Milli Parklarını ilan ederken diğer yandan da uluslar arası toplantılara katılarak küresel çevre koruma politikalarına dahil olmuşlardır. Birinci ve ikinci dünya savaşları dönemlerinde uluslar arası çalışmalar sekteye uğrasa da özellikle 1913 yılında Bern'de 13 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen Doğa Koruma Konferansı'nda "Uluslararası Doğa Koruma Komisyonu"nun kurulması önemli bir gelişmedir. 19.yy'dan itibaren ülkelerin farklı yöntemler izleyerek birbiri ardına ilan ettikleri koruma bölgeleri ve uygulamalarından sonra, ortak bir terminoloji yaratmak adına 1933 yılında Londra'daki "Uluslararası Flora ve Fauna Koruma Konferansı"nda dört tür korunan alan olduğuna dikkat çekilmiştir. Bunlar Milli Park, mutlak doğa koruma alanı, fauna ve flora koruma alanı ile avcılık ve toplayıcılığa yasak alanlardır (Kurdoğlu, 2007: 63).

Günümüzde halen doğa koruma politikaları ve sistematığının en kapsamlı belirleyicisi konumunda olan Dünya Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN), 1948 yılında kurulmuştur. Ayrıca 1922 yılında Uluslar arası Kuşları Koruma Komitesi (ICBP); 1947'de Londra'da Uluslar arası Su Kuşlarını Koruma Araştırma Bürosu (IWRB); 1961'de Dünya Yaban Hayatı Koruma Fonu (WWF); 1967'de Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Avrupa Komitesi (CDSN) kurulmuştur. 1970'li yıllara doğru uluslar arası duyarlılığın giderek artması sonucunda dünyada en çok kabul gören ve işlerlik kazanan uygulamalardan biri olan UNESCO Dünya Mirasları Sözleşmesi ise 1972'de imzalanmıştır. Aynı yıl, bugün çevre hareketinin dönüm noktası olarak kabul edilen "Birinci Dünya Çevre Konferansı" Stokholm'de (İsveç) gerçekleşmiştir. Bu konferansın en önemli sonuçlarından biri olarak, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) başlatılmıştır. 1992'ye gelindiğinde ise Rio de Janeiro'da (Brezilya) Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) düzenlenmiş ve toplantıya 179 hükümet başkanı ve 18000 civarında üst düzey yetkili katılmıştır. Konferansın en



önemli sonuçlarından biri olarak “çevre koruma” ve “kalkınma”nın birbirlerinden ayrı gerçekleşemeyecekleri vurgulanmıştır. Konferans sonucunda Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi de imzaya açılmıştır (Kurdoğlu, 2007).

Koruma politikaları ve faaliyetleri hız kesmeden devam ederken doğa koruma çalışmalarına tüm ülkelerin katılımı pratik olarak sağlanamamıştır. Korunması gereken doğal kaynak ve biyolojik zenginlik unsurları, ormanlar başta olmak üzere ekonomik kalkınma araçları olarak ülkelere ‘parasal kazanç’ sağlamanın ötesinde, onları koruma faaliyetleri kapsamında tersine bir ‘maddi masrafın’ ortaya çıkması nedeniyle anlaşmazlıklar oluşmuştur. Daha çok gelişmiş ülkelerden meydana gelen Batı grubu ülkeleri ve Amerika, koruma politikalarını ortaya atmakta ve benimsemekte iken; gelişmekte olan ülkelerin yoğunlukta olduğu Çin, Hindistan gibi Doğu grubu ülkeleri ise uygulama konusunda aynı kararlılığı sergilememişlerdir. Nitekim bu grup, gelişmiş ülkelerin büyümelerini bu kaynakları tüketerek desteklediklerini ve ardından diğer ülkelerin gelişmesini engellemek üzere koruma politikalarını gündeme getirdiklerini savunarak söz konusu ülkeleri yargılamışlardır (Pease, 2010, s. 231).

Bu tartışmalar sürerken bilim insanları ve uluslararası kuruluşlar koruma konusunda daha uygulanabilir yöntemler bulmaya yönelmiştir. Örneğin, ekolojik değerler uğruna ekonomik olmayan bir yaklaşımla bütün aktiviteleri sınırlamak yerine, ekolojik ayak izi araştırmalarıyla hangi sektörlerin daha çok tehdit oluşturduklarının belirlenmesi ve öncelikle bu alanlarda sürdürülebilir yaklaşımların ortaya konması hedeflenmiştir. Ekolojik ayak izi araştırmaları yalnız ülkeler bazında değil; sektörel ve sektörler içerisindeki alt sektörler arasında da kıyaslama yapma olanağı sunmaktadır. 1990’lı yıllarda Mathis Wackernagel ve William Rees tarafından geliştirilen bu kavram çerçevesinde; tarım, hayvancılık, balıkçılık ve orman ürünleri gibi sektörler aracılığıyla doğal kaynakların ne kadarının tüketildiği ve bu tüketimden biyolojik üretkenliğin ne ölçüde etkilendiği hesaplanmaktadır. Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network, GFN) her yıl 150’den fazla ülkenin Ulusal Ayak İzi Hesapları’nı (National Footprint Accounts, NFA) yayınlamaktadır (Galli vd., 2012: 12).

Ekolojik ayak izlerinden başka öne çıkan yaklaşımlardan biri de ekolojik taşıma kapasitesidir. Her ekosistem doğal fonksiyonunun bir sonucu olarak kendini yeniler. Söz konusu yenileme işlevi ekosistemin dahil olduğu bölgeye yapılan ziyaretlerden etkilenir. Ziyaretçi yoğunluğu arttıkça, yenileme döngüsü zarar görür. Ekolojik taşıma kapasitesi ise, bahsi geçen döngüye zarar vermeyen azami ziyaretçi sayısı olarak tanımlanır (Buckley, 1999).

Ülkelerin kendi topraklarındaki doğal kaynakların yoğun bir şekilde kullanıldığı, bu bakımdan ham madde gibi ekstra masrafların söz konusu olmadığı bir sektör olan turizm, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik döngünün önemli araçlarından biri olarak görülmüş ve neticede buralardaki doğal kaynaklar ekolojik değerleri gözetilmeksizin tüketilmiştir. Özellikle biyolojik zenginliğin korunması konusunda önemli olan taşıma kapasitesi yaklaşımı, bu noktada turizmin uygulanabilir şekilde yönetilerek ekonomik faydasının yanında çevresel faktörlerin gözetilmesi gerektiğini, gelen turist sayısındaki yükselmesinin bir yerden sonra kazanç sağlamaya devam etmeyeceğini ve bütün taraflara zarar verebileceğini vurgulamaktadır (Saveriades, 2000).

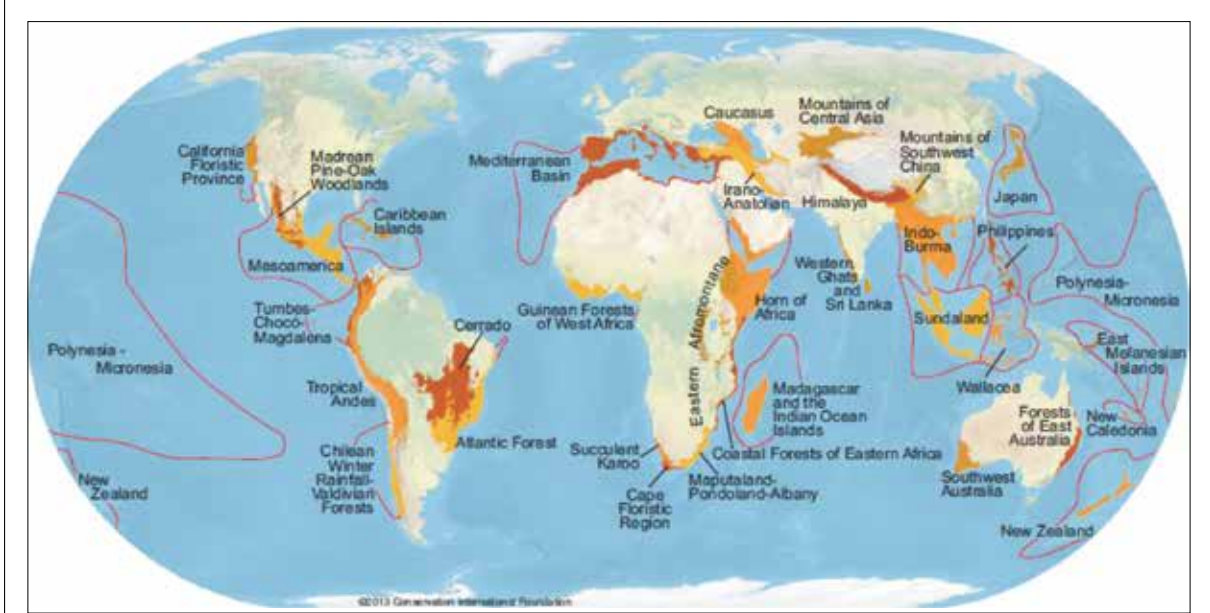
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK SICAK NOKTALARI

Uygulanabilir doğa koruma çalışmaları konusunda bir başka örnek de “Biyolojik Çeşitlilik Sıcak Noktaları”dır. Myers tarafından ilk defa 1988 yılında ortaya atılan bu kavram, dünya üzerindeki biyolojik çeşitlilik yoğunluğunun en fazla olduğu ve en acil tedbirin gerektiği bölgeleri ifade etmektedir. Burada, popülasyondan çok türlere vurgu yapılmakta olup, dünyada tehdit altında bulunan bütün bitki ve hayvan türlerini korumanın ekonomik olarak desteklenmesinin zorluğu göz önüne alınarak mümkün olan en çok sayıda türün korumaya alınması hedeflenmektedir. Ortaya ilk atıldığında 18 adet sıcak noktanın belirlendiği bu yöntem, 1990’lı yıllarda uluslararası alanda pek çok akademisyen ve uzmanın çalışmalarına dâhil olduğu bir kuruluş olan Conservation International (CI) tarafından da benimsenmiş ve 25 biyoçeşitlilik sıcak noktası ilan edilmiştir. Bunlara 2005’te eklenen dokuz yeni sıcak nokta ile bugün itibarıyla toplam 34





“Biyolojik Çeşitlilik Sıcak Noktası” bulunmaktadır. Bu sıcak noktalar, İskoçya adaları gibi küçük alanlardan Brezilya’da geniş bir coğrafyaya yayılan Amazon Ormanları’na kadar uzanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1- Biyolojik çeşitlilik sıcak noktaları (Conservation International, 2013).

İlan edilen biyolojik çeşitlilik sıcak noktalarına bakıldığında; bu alanların doğa koruma çalışmaları yürüten diğer uluslar arası pek çok kuruluşun dikkat çektiği bölgelerle genellikle örtüştüğü görülmektedir. 25 sıcak nokta konusunda yapılan bir değerlendirmede, bu noktaların Birdlife International’ın Endemik Kuş Alanları ile % 68; IUCN ve WWF’nin Bitki Çeşitliliği ve Endemiklik Merkezleri ile % 82 ve WWF/IUCN’nin küresel düzeyde korumada öncelikli “200 Ekolojik Bölge”si ile % 92 oranlarında örtüştüğü belirtilmiştir. Diğer yandan tür endemikliği bakımından kuşların yanında memeli, sürüngen, amfibi ve bitkilerin de bulunduğu toplam beş türün incelendiği, bu bakımdan da daha kapsamlı bir çalışma olduğuna vurgulanmıştır (Myers vd., 2000).

Sıcak noktalar belirlenirken ölçüt olarak özellikle türlerin endemikliğine ve tehdit derecesine vurgu yapılmaktadır. Türlerle ilgili ölçüt konusunda öncelik, hayvan hayatının bütün formları açısından da öneme sahip olan bitki çeşitliliğine verilmiştir. Bir yerin sıcak nokta olabilmesi için dünyanın bilinen 300,000 bitki türünden en az 1,500’ünü yani %0,5’ini endemik olarak barındırması gerekmektedir. Diğer bir ölçüt olan

tehdit derecesinde ise, bölgedeki orijinal çeşitliliğin en az %70’inin kaybolmuş olması gerekmektedir. Bu doğrultuda belirlenen 34 sıcak nokta, dünyanın toplam yüzeyel alanının % 2,3 gibi küçük bir parçasını kapsamaktadır ancak sahip olduğu 150,000 endemik bitki türü ile dünya toplamının %50’sini oluşturmaktadır (Atik vd., 2010: 224).

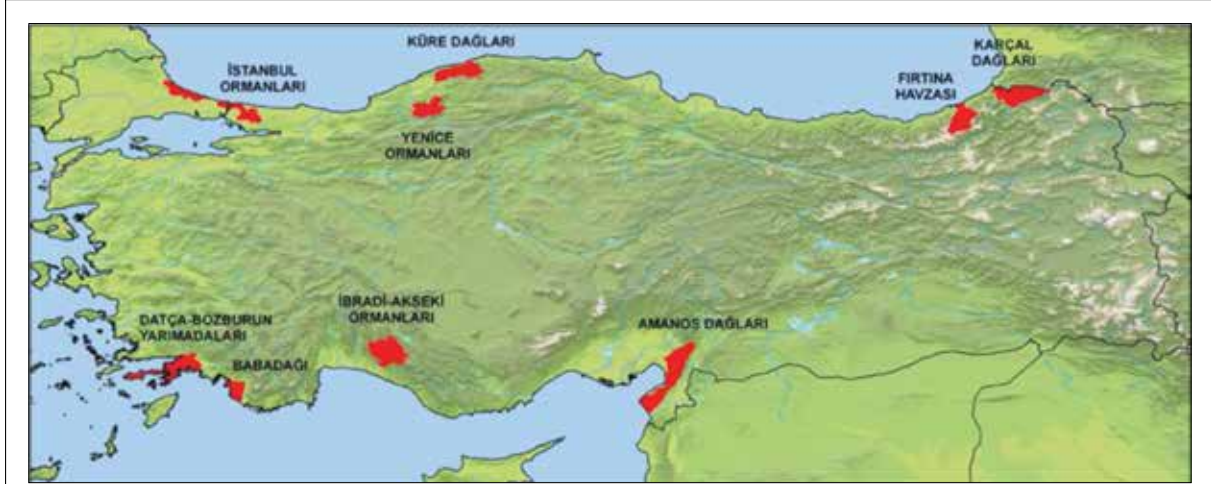
TÜRKİYE’NİN BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK SICAK NOKTALARI

WWF 1999 yılında 34 biyolojik çeşitlilik sıcak noktasına benzer şekilde ve daha özele inerek dünya karasal biyoçeşitliliğinin en az %80’ini oluşturan orman ekosistemleriyle ilgili bir çalışma yapmıştır. Bu kapsamda da Avrupa’da zengin biyolojik çeşitliliğe sahip ve acil koruma gerektiren ormanlık alanları belirlemiştir. Avrupa’nın Yüz Orman Sıcak Noktası olarak ilan edilen bu noktalar; biyolojik zenginlik, Avrupa’ya özgü orman tiplerini içerme ve alansal büyüklük (parçalanmamışlık) gibi özellikler dikkate alınarak seçilmiştir (Güneş, 2005).



Avrupa'nın 100 Orman Sıcak Noktası çalışmasında Türkiye, 9 sıcak nokta ile Rusya'dan sonra en çok orman sıcak noktasına sahip ikinci ülke olmuştur. Toplamda 1 Milyon 400 Bin hektar civarında bir alana sahip olan 9 sıcak nokta; Küre Dağları-Kastamo-

nu, Amanos Dağları-Hatay, Babadağ-Fethiye, Datça Yarımadası ve Bozburun- Muğla, Fırtına Vadisi-Rize, İstanbul Ormanları, Karçal Dağları-Artvin, Yenice Ormanları-Zonguldak ve İbradi Ormanları-Antalya'yı kapsamaktadır (Şekil 2).



Şekil 2 Türkiye'nin 9 Orman Sıcak Noktası (Can (Ed.), 2013: 96-97).

Yenice Ormanları (Zonguldak)

Su zenginliği ve korunaklı yer şekillerine borçlu olduğu bozulmamış doğasının sağladığı mikroklima özelliğinin etkisi sonucu yaşlı ormanları, anıt ağaçları, endemik türleri, akarsu ekosistemleri ve yaban hayatıyla Türkiye'nin dokuz sıcak noktasından biri Yenice Ormanları'dır. İsmi 228 km uzunluktaki Yenice Irmağı'ndan alan bölgeyi, bu ırmak etrafında, bir arada bulunma ihtimalleri çok düşük olan bitki türleri eşsiz kılmaktadır. Bölgede kısa mesafelerde Akdeniz bitki örtüsü ve Karadeniz ormanlarına rastlamak mümkündür. Yüzölçümünün % 73'ünü ormanların oluşturduğu bölgede toplam 33 ağaç ve 8 ağaçcık türü bulunmaktadır. Sosyal kullanım amacıyla 2009 yılında doğa turizmine açılan bölgede ekoturizm kapsamında yürüyüş rotaları, bisiklet parkurları gibi faaliyet alanları oluşturulmuştur (Can (Ed.), 2013).

Küre Dağları (Kastamonu-Bartın)

37000 hektarlık bölümü Orman Bakanlığı tarafından 2000 yılında Milli Park ilan edilen küre Dağları, batı Karadeniz karst kuşağında yer alması sebebiyle mağara ve kanyonlar açısından Türkiye'nin en zengin bölgelerindedir. Orta yükseklikte sıra dağlardan

oluşan bölgenin en yüksek noktası, aynı zamanda sistemdeki Sub-Alpin zona sahip tek nokta olan Yarılgöz Dağı'dır.(2019 m.) Biyoçeşitlilik bakımından bölgede 38 memeli türe rastlanır. 38 kuş familyasından 129 kuş türü yaşar ve bunların 46'sının soyu tükenme tehlikesi altındadır. Bitki çeşitliliği bakımından da zengin olan bölgede 675 bitki taksonu ve 900'den fazla bitki çeşidi tespit edilmiş olup bunların 9'u yine tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bunlar arasında Türkiye'ye endemik 100 bitki çeşidi ve 50 kadar nadir takson bulunmaktadır. Milli Park içerisinde, kullanımını sınırlandırıldığı zonlardan oluşan bir bölüme mevcut olup Milli Park etrafında oluşturulan ve Türkiye'deki ilk örnek olan tampon bölgede geleneksel dokunun korunduğu bir sosyal hayat sürdürülmektedir. WWF'nin kurucularından olduğu PAN Parks Vakfı (Protected Area Network) 2012 yılında Küre Dağları Milli Parkı'nı Türkiye'nin ilk, Avrupa'nın 13. PAN Parkı ilan etmiştir.

İbradi Akseki Ormanları (Antalya)

Farklı jeolojik yapısı, olgun ve az bozulmuş orman dokusu, soğanlı bitkiler ve yaban hayatı bakımından zengin bir bölge olan sıcak noktanın korunan alanlarını oluşturan % 19'luk kısmında Altınbeşik Milli Par-





ki ve iki adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) bulunmaktadır. Bölgede uluslar arası önem sahibi 23 bitki taksonu olup 3 bitki türü dünyada sadece burada bulunmaktadır. Sıcak noktada yer alan Altınbeşik Mağarası 4500 metre uzunluğunda ve 15 metre derinlikte olan 3 katlı bir mağara sistemidir. Orta Toroslar'ın karstik yapısının hâkim olduğu mağarada estetik değere sahip doğal oluşumlar, beyaz renkli kalın travertenler, sarkıt ve dikitler bulunmaktadır. Bölgenin karşı karşıya olduğu tehlikelerden biri aşırı toplanma yüzünden sümbül, yabani orkide ve kardelen başta olmak üzere soğanlı bitkilerin azalması ve endüstriyel amaçlı kontrolsüz ağaç kesimidir. Bölgede yer alan Ürünü Köyü ise "Düğmeli Evleri" ile meşhur olup turizm potansiyeline sahiptir.

İstanbul Ormanları

İstanbul'un iki yarım adasını da kapsayan bölge, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz bitki coğrafyasının buluştuğu merkezi bir konumdadır. 2000 adet bitki türünün bulunduğu sıcak noktada kayın, gürgen, kestane gibi tipik Karadeniz; kocayemiş, defne, katırtırnağı gibi Akdeniz maki elemanları ile Doğu Avrupa'nın fundalıklarının son temsilcileri yer alır. Hayvan çe-

şitliliği bakımından da öneme sahip olan bölge, ana kuş yolları üzerinde bulunur ve kuşlar, sürüngenler ile kelebekler açısından zengindir. İstanbul ormanları şehrin batı uçlarında yoğunlaşan kentleşmenin aksine kuzey uçlarda yer almaktadır. Bunlar arasında, sıcak noktanın %24'ünü oluşturan ve çeşitli şekillerde korunan alanlar; Çatalca Çilingöz, Sarıyer Feneryolu, Polonezköy, Türkmenbaşı ve Beykoz Gökarnalık'tır. İstanbul gibi kalabalık ve sıkışmış bir metropolde insanlar için bu ormanlar, tüm biyoçeşitlilik faktörlerine ek olarak, kuzey rüzgârlarının da etkisiyle daima bir temiz hava kaynağıdır.

Amanos Dağları Hatay- Osmaniye

Geniş ormanlık alanları, sarp kayalıkları ve korunaklı vadileri ile yaban hayatı açısından zengin bir bölgedir. Korunan alanlar sıcak noktanın %11'ini oluşturup diğer sıcak noktalara göre bu düşük bir orandır. Osmaniye Zorkun yaylası, Hatay Arsuz, Tekkoz-Tengerlidüz ve Habibineccar korunan alanlardır. Türkiye'nin bitki endemizm merkezlerinden biri olarak gösterilen bölgede toplam 174 bitki taksonu bulunmakta olup bunların 20'si bölgeye endemiktir.





Fırtına Vadisi(Rize)

Türkiye'nin en çok yağış alan bölgesi olan sıcak nokta, Karadeniz kıyısından Kaçkar dağlarına kadar uzanır. Fırtına Vadisi, jeolojik ve topoğrafik farklılıklarından ötürü zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. 116'sı endemik 2500 bitki türü, 136 kuş, 24 sürüngen ve 30 memeli türüne yaşam alanı oluşturan vadi, kelebekler ve iç su balıkları bakımından öne çıkar. Sıcak noktanın %43'lük bölümünü kapsayan korunan alanlar; Kaçkar Dağları Milli Parkı ve Çamlıhemşin Kaçkar Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS)'dir. Milli Park Türkiye ve Dünya ölçeğinde benzerlerine az rastlanan özellikler barındırır. Örneğin, sadece Şimşir ağaçlarından oluşan 1,5 ha'lık bir alanda şimşir ormanının ve 3000 m.de orman güllerinin ülkemizde görüldüğü tek yer burasıdır. Anıt ağaçlar bakımından da zengin olan bölgede 700-800 yaşında büyük Porsuk ağaçları vardır. Şifalı kaplıcası, şelale, geleneksel yayla evleri ve çevrelerini kaplayan Ladin ve Kayın ormanlarıyla Ayder Yaylası ise ziyaretçilerin odak noktasıdır.(Can (Ed.), 2013)

Karçal Dağları (Artvin)

Doğu Karadeniz İlman kuşak Karışık ormanlarının geniş yer tuttuğu Karçal dağları ani yükselti değişimleriyle farklı ekosistemleri barındırır. Bölge, yaklaşık 70 endemik bitki türü barındırmakta olup ana kuş göç yolları üzerinde bulunduğundan kuşlar, memeliler, sürüngenler ve kelebekler açısından da zengindir. Sıcak noktanın %15'i koruma altında olup bunlar arasında Borçka Karagöl Tabiat Parkı ve UNESCO tarafından 2005 yılında Biyosfer Rezerv ilan edilen ve bu alanda Türkiye'de ilk ve tek örnek olan Camili bölgesi bulunmaktadır. Biyosfer Rezerv kriterleri çerçevesinde, Camili; koruma bölgesi, tampon bölge ve geçiş bölgesi biçiminde tasarlanmıştır(UNESCO İnsan ve Biyosfer Programı İhtisas Komitesi, s.17). Zengin bitki çeşitliliğine sahip Camili bölgesinde yapılan bir araştırmada, 23'ü endemik olan toplam 990 bitki taksonu tespit edilmiştir(Eminağaoğlu vd.,2005).

Datça-Bozburun Yarımadaı (Muğla)

Akdeniz bitki örtüsüne ev sahipliği yapan bölge Türkiye'nin en az bozulmuş alçak arazilerindedir. Yaban hayatı açısından çok önemli olan sarp kayalıklar, ba-

kir kıyı ve kumulları kapsayan sıcak noktanın %72'sini kaplayan korunan alanlar; Marmaris Milli Parkı ve Gökova, Datça-Bozburun, Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgeleri (ÖÇKB)'dir. Uluslararası önem sahibi 53 bitki taksonunun yer aldığı bölgenin zengin orman örtüsünde kızılçam türü baskın olmakla birlikte endemik olarak sığla ağacı(günlük ağacı) ormanları önem arz eder. Fauna açısından zengin olan Gökova-Boncuk Koyu, Kum Köpekbalığının (Carcharhinus plumbeus) Akdeniz'deki tek yavrulama alanıdır(Muğla İl Çevre Durum Raporu, 2008:s. 62 ve 74).

Fethiye-Baba Dağı (Muğla)

Deniz kıyısı ve kumsallara ek olarak, yukarı kesimlerde maki toplulukları, kızılçam, sedir ağaçları, Alpin kuşak ve sarp kayalıklara rastlanır. Bitki örtüsü bakımından zengin olan sıcak noktada, Baba Dağı'nda yapılan bir çalışmada, 249 bitki taksonu tespit edilmiş olup bunların 40'ü Türkiye'ye endemik olup dört tanesi yalnızca Baba Dağı'nda bulunmaktadır. (Tuzlacı, 2004) Bölgenin %3'ünü oluşturan korunan alanlardan Patara Kumsal Akdeniz kıyı sahillerinde deniz kaplumbağalarının 17 yumurtlama ve üreme sahasından biri olarak yüksek öneme sahiptir(Muğla İl Çevre Durum Raporu, 2008: 86).

SONUÇ

Uluslararası alanda korunması gerekli önemli yerlerin tespit edildiği 34 Biyoçeşitlilik Sıcak Noktası haritasına, bu alandaki benzer çalışmalardan Avrupa'nın 100 Orman Sıcak Noktalarına ve makalede değinilmeyen WWF'nin yaptığı Küresel 200 Eko-bölge haritalarına bakıldığında; Türkiye'nin her bir köşesinin yoğun olarak tarandığı görülmektedir. Bu durum; ülkemiz için bir prestij ve tanıtım unsuru olmakla birlikte, sıcak noktaların belirlenmesinde iki ana kriterden birinin, kaybedilmiş alanın en az % 70 olması gerektiği düşünüldüğünde; Türkiye'de doğaya ne kadar zarar verildiği rahatlıkla algılanabilir. Bu bakımdan, ülkemizde doğal alanlarla ilgili kötüye gidişin sebepleri incelenmekle kalmayıp eyleme dönüştürülmelidir. Tarihi süreçte yaşanan gelişmeler göstermiştir ki gelişebilecek olayları önceden tespit etmektükün olsa dahi, çevre konularının ekonomik değerinin





belirsizliğinden dolayı tarafları tavır almaya teşvik etmek zor olmaktadır. Bunun yanında, etkileri gözle görülür şekilde artan çevre olayları ise tarafları önem almaya yöneltmiştir. Ülkemizde şu an için belirlenmiş sıcak noktalar bağlamında düşünüldüğünde de tespit edilmiş bir potansiyel ve gözle görülür şekilde büyümüş problemler mevcuttur. Örneğin, Artvin Karçal Dağları sıcak noktamızda bulunan ve büyük öneme sahip sulak alan olan Karagöl, yapılan çalışmalara göre kaynağı olan akarsuların taşıdığı alüvyonların gölü doldurması sebebiyle kuruma tehlikesiyle karşı karşıyadır (Kopar ve Sever, 2010). Bir başka sıcak noktamız olan Amanos Dağları'nda ise yıllardır süregelen terör olayları ve büyük yangınlar, dağdaki biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedir (Türkmen ve Düzenli, 2011 ve Hanson vd., 2009). Pek çok açıdan öneme sahip bir sıcak noktamız olan İstanbul Ormanlarının

adı ise, tartışmaları halen devam etmesine rağmen üçüncü köprüyle anılmıştır. Köprü ve beraberinde yapılacak yolların tam da bu noktalardan geçecek olması, yukarıda biyolojik çeşitlilik açısından önemi ne değiştiğimiz ekosistemlerin bozulmaması, bölünmemişliği konuları düşünüldüğünde tehlike arz etmektedir. Dolayısıyla yetkililerin özellikle ekolojik hesaplamaları iyi yapmalarını gerektirmektedir.

Olası çevre felaketlerini önlemek ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir çevre bırakmak için bütün tarafların çevre konularında duyarlılığının artırılması ve bütün eylem planlarında bilinçlendirmeye yer verilmesi, biyoçeşitliliğin ekonomik etkileri üzerinde daha fazla çalışma yapıp somutlaştırılması ve çevre bilincini oluşturmada turizm başta olmak üzere farklı endüstrilerden faydalanılması ile çevre korumaya büyük katkılar sağlanmış olacaktır.





KAYNAKÇA

Atik, A.D., Öztekin, M. ve Erkoç, F.. Biyoçeşitlilik ve Türkiye'deki Endemik Bitkilere Örnekler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (1), 219-240. (2010). <http://www.gefad.gazi.edu.tr/window/dosyapdf/2010/1/2010-1-219-240-12-GEF%200924.pdf>, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Buckley, R. An Ecological Perspective on Carrying Capacity. *Annals of Tourism Research*, 26 (3), 705-708. (1999).

Can, T. (ed). , Ormanın Kitabı. WWF-Türkiye, İstanbul. (2013). http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/wwf_ormanin_kitabi_web.pdf 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Çağlar, Y. (Yayın Yönetmeni), Kırsal Çevre Yıllığı 2002, Kırsal Çevre ve Ormanlık Sorunları Araştırma Derneği, Ankara, (2002).

Eminağaoğlu, Ö., Kutbay, H.G., Özkan, Z.C. ve Ergül, A. Flora of the Camili Biosphere Reserve Area (Borçka, Artvin, Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 32 (43-90). (2008).

Galli, A., Moore, D., Cranston, G., Wackernagel, M., Kalem, S., Devranoğlu, S., Ayas, C., "Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu", WWF-Türkiye, (2012).

Güneş, G. Biyoçeşitlilik Sıcak Noktalarından Küre Dağları'nda Turizm. 1. Turizm Biyenalı Bildiriler Kitabı, 5-7 Mayıs 2005. Çanakkale 18 Mart Univ., Çanakkale. (2005).

Hanson, T. vd. Warfare in biodiversity Hotspots. *Conservation Biology*, 23 (3), 578-587. (2008). DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01166.x.

IUCN-UNEP-WWF. World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development. (1980). <http://www.a21italy.it/medias/688-wcs-004.pdf>, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Kopar, İ. ve Sever, R. Karagöl (Borçka-Artvin). *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (1). (2010). <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/SBED/article/view/469/462>, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Kurdoğlu, O. Dünyada Doğayı Koruma Hareketinin Tarihsel Gelişimi ve Güncel Boyutu. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 59-76. (2007). [ederji.artvin.edu.tr/index.php/orman/article/download/164/177](http://www.ederji.artvin.edu.tr/index.php/orman/article/download/164/177), 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Myers, N. vd. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature*, 403, 853-858. (2000).

O'Neill, K.M. The International Politics of National Parks. *Human Ecology*,

24 (4), 521-539. (1996). <http://www.jstor.org/stable/4603220>, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Pease, K.K. S. *International Organizations: Perspectives on Governance in the Twenty-first Century*. (4.Baskı). New York: Longman. (2010).

Saveriades, A., Establishing the Social Tourism Carrying Capacity for the Tourist Resorts of the East Coast of Republic of Cyprus, *Tourism Management*, 21, 147-156, (2000).

Takacs, D., "Historical Awareness of Biodiversity" Levin, S. (Ed.), *Encyclopedia of Biodiversity*, 3: 363-369, Academic Press, (2001).

Tuzlacı, E. Baba Dağı (Muğla) Florası ve Fethiye Yöresinde Halkın Yararlandığı Bitkiler Hakkında Bir Ön Araştırma (Bildiri). 14. *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı*, Eskişehir. (2004). <http://documents.anadolu.edu.tr/bihat/e-kitap/etuzlaci2ipdf.pdf>, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Türkmen, N. ve Düzenli, A. Early Post-fire Changes in Pinus Brutia Forests (Amanos Mountains, Turkey). *Acta Botanica Croatica*, 70 (1), 9-21. (2011)..DOI: 10.2478/vl0184-010-0013-6.

Wild, R. ve Mcleod, C.(Editörler). Sacred Natural Sites: Guidelines for Protected Area Managers (Rapor). IUCN, Gland, Switzerland. (2007). <https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/PAG-016.pdf>, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, http://www.bcs.gov.tr/contracts/biyolojik_%C3%A7e%C5%9Fitlilik_soz.pdf, 16.12.2013 tarihinde erişildi.



Eski T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı. İl Durum Raporu. (2008). http://www2.ormansu.gov.tr/COB/Files/durum_rapor/ockkb/ockkb_ild.pdf, 16.12.2013 tarihinde erişildi. (2011 durum raporu için bkz: http://www.csb.gov.tr/db/ced/edirdosya/mugla_icdr2011.pdf)

Küresel Ayakizi Ağı/Global Footprint Network. Ecological Footprint Basics. http://www.footprint-network.org/en/index.php/GFN/page/footprint_basics_overview/, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Altınbeşik Mağarası Milli Parkı, <http://www.milliparklar.gov.tr/mp/altinbesik-magarasi/index.htm>, 16.12.2013 tarihinde erişildi.

UNESCO İnsan ve Biyosfer Programı İhtisas Komitesi. http://www.unesco.org.tr/dokumanlar/guncel/MAB_BB.pdf, 16.12.2013 tarihinde erişildi.





SU KİRLİLİĞİ

Dr. Mehmet KARAKAŞ

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü
06100 Tandoğan, ANKARA



ÖZET

Su kirliliği, göl, nehir, okyanus, deniz ve yeraltı suları gibi su barındıran havzalarda görülen kirliliğe verilen genel addır. Her çeşit su kirliliği, kirliliğin bulunduğu havzanın çevresinde veya içinde yaşayan tüm canlılara zarar verdiği gibi, çeşitli türlerin ve biyolojik toplulukların yok olmasına ortam hazırlar. Su kirliliği, içinde zararlı bileşenler barındıran atık suların, yeterli arıtım işleminden geçirilmeksizin havzalara boşaltılmasıyla meydana gelir.

Anahtar kelimeler: Su kirliliği, su ekolojisi, toksikoloji, zararlı atık.

ABSTRACT

Water pollution is the contamination of water bodies (e.g. lakes, rivers, oceans, aquifers and groundwater). Water pollution occurs when pollutants are directly or indirectly discharged into water bodies without adequate treatment to remove harmful compounds. Water pollution affects plants and organisms living in these bodies of water. In almost all cases the effect is damaging not only to individual species and populations, but also to the natural biological communities.

Key words: Water pollution, water ecology, toxicology, harmful waste.

GİRİŞ

Bütün canlıların yaşayıp gelişmesi için vazgeçilmez unsur olan suyun kullanılabilir ve içilebilir düzeyi gün geçtikçe çeşitli nedenlerden dolayı azalmaktadır. Bunun en önemli nedeni su kirliliğidir.

Su kirliliği veya kirlenmesi, istenmeyen zararlı maddelerin, suyun niteliğinin ölçülebilecek oranda bozulmasını sağlayacak miktar ve yoğunlukta suya karışması olayıdır. Diğer bir ifadeyle su kirliliği, insandan kaynaklanan etkiler sonucunda ortaya çıkan, kullanımı kısıtlayan ya da tamamen engelleyen, ekolojik dengeyi bozan nitelik değişimleridir (TÇSV, 1989).

Suyun çevresel döngüsü sırasında, insan kaynaklı kullanımdan ortaya çıkan çok çeşitli yabancı madde ile karışması veya doğal olarak bulunabilen maddelerin çeşitli nedenler ile sularda zenginleşmesi, sularda önemli kirlenme sorunları meydana getirir. Ayrıca insanlar baraj, kapalı su iletim sistemleri, kanallar ve göletler gibi su yapıları oluşturarak hidrolojik döngüye yapay etkiler oluştururlar. Yerleşim bölgelerinde

ve endüstri bölgelerinde su kullanımı sonucunda önemli miktarlarda atık yük taşıyan kirli sular ortaya çıkar. Bu suların belirli düzeylerde arıtılmaması, diğer bir deyimle atık yük miktarları azaltılmadığı takdirde doğal sulara bırakılması durumunda, bu sistemlerin kendilerini yenileme kapasitesinin üzerinde atık maddeler ile bulaştırılması sonucu su kalitesi şiddetle bu değişimden etkilendiği gibi su yaşamı da zarar görür. Suları kirlenme potansiyeli bakımından kirlenme kaynakları şöyle sıralayabiliriz:

Endüstriyel organik atıklar, Endüstriyel inorganik atıklar, Endüstriyel atık ısı, Kanalizasyon atıkları, Tarımsal atıklar, Erozyon sonucu oluşan sedimentler, Asit maden suları, Petrol ve yağ kirlenmeleri, Evsel atıklar.

Yüzey sularında doğal olarak bulunan veya kirlenme kaynaklarından sulara ulaşan çeşitli organik maddeler, ortamdaki mikroorganizmaların aktiviteleri sonucu anaerob (oksijensiz) veya aerob (oksijenli) olarak belirli düzeyde ayrışır ve bu sırada suyun oksijen dengesini etkilerler.

Aerob ayrışmanın basit eşitliği şu şekilde yazılabilir:

Kompleks organik maddeler + O₂ → CO₂ + H₂O + stabil ürünler

Kükürtlü organik bileşikler → SO₄⁻² (son ürün)

Fosforlu organik bileşikler → PO₄⁻³ (ortofosfat)

Azotlu organik bileşikler → NH₄ (amonyak → nitrit → nitrat)





Ayrışmanın ikinci şekli olan anaerob ayrışmada, serbest oksijen bulunmadığından tamamen farklı mikroorganizma grupları biyolojik ayrışmayı gerçekleştirir. İkincil reaksiyon sonucu meydana gelen bazı ayrışma ürünleri stabil değildir. Örneğin metan (CH₄) bataklık gazı olarak tanınan yüksek enerjili bir bileşiktir. Fiziksel olarak kararlı olmakla birlikte, biyolojik olarak kararsızdır ve dönüşüme uğrar. Kolay ayrışabilir nitelikli, yüksek enerjili bir organik bileşik ham atık su ile akarsulara ulaşırsa, deşarj ağzından itibaren bir seri değişiklikler meydana getirir. Özellikle sudaki çözülmüş oksijen (D.O = çözülmüş oksijen) düzeyinde azalma görülür. Bunun nedeni yukarıdaki reaksiyonlarda açıklandığı şekilde mikroorganizmaların organik bileşikleri parçalamaları ve bu sırada sudaki çözülmüş oksijeni tüketmeleridir.

Suyun Kirlenmesi veya Doğal Niteliklerinin Değişmesi

Çeşitli etkenlerin katılması ile suda doğal olmayan bir şekilde fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişiklikler meydana gelebilir. Fiziksel değişiklik olarak, endüstri tesislerinden çıkan sıcak suların akarsulara karışması sonucu sıcaklık artışı, bulanıklık ve boyanma sayılabilir. Bu değişiklikler suda yaşayan bitkisel ve hayvansal canlılar üzerinde büyük ölçüde olumsuz etki meydana getirir. Kimyasal değişikliklerin başında insanlar tarafından sulara karıştırılan ve kolay ayrışan organik materyal gelmektedir. Böylece hem suda çözülmüş olan oksijen miktarı azalır, hem de organik materyalin ayrışması sonucu ortama zararlı etkide bulunabilecek birçok zararlı madde meydana gelir. Su kirlenmesi diğer maddeler arasında fabrikaların sulara karıştırdığı tuzlar, ağır metaller, pestisidler ve deterjan gibi bileşikler sayılabilir. Suda meydana gelen biyolojik değişiklikler ortamda bulunan organik materyal ve organizma yoğunluğuna bağlı olan ve saprobien basamağı adı verilen bir sistemle incelenebilir. Bu şekilde sular dört gruba ayrılmaktadır

1. Polisaprob sular

Bu sulara kolay parçalanabilen organik madde bol miktarda bulunmaktadır. Bu organik materyal içinde proteinler, polipeptidler ve karbonhidratlar belirtilebilir. Bu yüzden oksijen tüketimi çok yüksektir. Amonyak ve kükürtlü hidrojen oluşumu çok yoğun olabilir ve bu durum koku ile fark edilebilir. Siyah renkli demir sülfürün oluşumu bu sular için karakteristiktir. Bakte-

ri populasyon yoğunluğu 1 cm³ suda milyonlarca olabilir. Bu tür ortamlarda, alglerden sadece mavi algler ve yüksek hayvanlar dan bazı solucan türleri yaşar. Kısaca belirtmek gerekirse polisaprob sular taze veya henüz çürümeye başlamış organik kirli sulardır.

2. α- Mesosaprob sular

Bu tür ortamlarda oksidasyon olayları yoğun bir şekilde başlar ve protein parçalanması sonucu suda aminoasitlerin birikmesi gözlenir. Klorofil içeren küçük organizma sayılarında yoğun bir artış gözlenir. Oksijen tüketimi fazla olup % 50 nin üzerindedir. Koku fark edilmez. Yüksek su bitkilerinin bulunmaması bu ortamlar için karakteristiktir. Bakteri sayısı polisaprob sulara oranla daha azdır (1 cm³ suda 103den az). Algler fazlaca çoğalarak su çiçekleri teşkil ederler. Hayvanlardan, birçok tek hücreliler, salyangozlar, midyeler, yengeçler, yılan balıkları ve sazan balıkları bu sulara yaşayabilirler. Bu sulara örnek olarak nehir koyuları, küçük göller ve su birikintileri, fazlaca gübrelenmiş balık (sazan) havuzları gösterilebilir.

3. β- Mesosaprob sular

Bu tür sulara oksidasyon daha ilerlemiştir. Oksijen tüketimi % 50, nin altındadır. Bakteri yoğunluğu oldukça azalmıştır. Çok çeşitli türde su bitkileri ve hayvanları bulunur. Su çiçekleri ne rastlanmaz. Karakteristik olarak yeşil algler, midyeler, küçük yengeçler ve yüksek su bitkilerine rastlanır. Fazla kirlenmemiş nehirlerin belirli kısımları ile göllerin büyük kısımları bu su grubuna girmektedir.

4. Oligosaprob sular

Bu gruba giren sulara artık mineralizasyon ve oksidasyon olayları sona ermiştir. Su, duru ve oksijence zengindir. Organik materyal tamamen parçalanmış bakteri sayısı çok azalmıştır (1 cm³ suda 100 den az), bu nedenle bakteriler ile beslenen organizma sayılarında da azalma görülür. Az miktarda mavi, yeşil ve kırmızı alglere rastlanır. Karakteristik olarak alabalık gibi oksijen gereksinimleri yüksek balıklara rastlanır. Böcekler ve larvaları da bu sulara bulunurlar. Bu ortamların organizmaları H₂S gibi çürüme maddelerine ve düşük oksijen içeriğine karşı çok hassastırlar. Oligosaprob sulara örnek olarak dağların yukarı kısımlarında bulunan dereler ve göller verilebilir.



Kirli Su Çeşitleri ve Bileşimleri

Kirlenmiş sular üreticilerine göre gruplandırılabilirler:

1.Endüstri atık suları

Çevre kirlenici atık suları genel olarak hammadde işleyip endüstriye ana madde üreten işletmelerce atılır. Her işletme ürettiği madde artıkları ile onların yan ürünü olarak oluşan kirlenici atıkları atık suları ile belli bir orana kadar seyreltikten sonra atarlar. Ancak seyreltme ne kadar fazla olursa olsun atık sularındaki kirlenici maddeler eğer ayrışmıyor ve etkisiz formlara dönüşmüyorsa, bunların konsantrasyonları kabul edilen limitler dahilinde olsa bile ulaşacakları son noktanın içme suyu kaynağı olarak kullanılacak nehir ve göller olduğunu unutmamak gerekir. Atık maddelerin tek tek çevre üzerindeki etkileri bütün detayları ile bilinmemekte ise de göl ve nehirlerdeki ekolojik dengeyi bozdukları bilinmektedir. Bu dengeyi korumak için alınacak önlemler ne kadar etkili olursa olsun, hiç bir zaman tehlikeli maddelerin tamamen çeşitli su kaynaklarına ulaşması önlenemez.

A). *Soğutma ve yoğunlaşma suları*: Bu tür kirlenmiş sular karışıkları akarsuların sıcaklığını yükselterek buradaki ekolojik koşulları değiştirebilirler. Bunun için akarsuyun sıcaklığının 1-2 derece bile artması yeterlidir. Atom reaktörlerinin sakıncalı noktalarından birisi de budur zira 100 megawatt gücündeki bir reaktör saniyede 3.5 m³ soğutma suyunun sıcaklığını 10 °C arttırır.

B). *Kimya endüstrisi atık suları*: Bu sular terk ettikleri tesise göre çeşitli maddeler içerirler. Asit, baz ve klor fabrikaları çeşitli asitler, bazlar, alkali ve toprak alkali katyonlar ve bunların tuzlarını suya bırakırlar. Klor konsantrasyonu suda 250 mg/l yi geçince bitkiler için zararlı olur. Soda veya amonyak-soda fabrikalarının sularında, fazla miktarda kalsiyum klorür, boya fabrikalarının kirlenmiş sularında boya partikülleri yanında Cr, Pb ve As bulunur. Suni gübre fabrikaları suya H₂S, H₂SO₄ ve çeşitli anorganik tuzlar bırakırlar. Plastik endüstrisi suyu fenoller, aldehitler, asitler, bazlar ve karışık yapılı organik maddeler ile kirlenirler. İnşaat maddeleri, porselen ve seramik endüstrisi suya daha çok silikat ve karbonatlar salarlar ve sularında pH yükselmesine neden olabilirler.

C). *Demir-Çelik endüstrisinin kirli suları*: Bu endüstri dalının kirli suları alkali ve toprak alkali elementler, siyanürler, naftalin ve fenoller içerirler. Bu sularla özellikle Fe, CN, fenol ve naftalin konsantrasyonu ile pH yüksek olabilir.

D). *Metal işleyen endüstri dallarının kirli suları*: Bu endüstri dallarının kirlenmiş sularında ağır metallere Cu, Sn, Ni, Fe ve Pb' un yanında kromat, siyanür, sülfat, klorür nitrit, mineral asit ve bazlar bulunur. Burada özellikle siyanürler çok tehlikelidirler (1 mg siyanür / l balıklar için öldürücüdür).

E). *Kömür endüstrisinin kirlenmiş suları*: Kömürün yıkanmasında kullanılan sular çeşitli çaplardaki partiküller ile bulanırlar. Bu sular aynı zamanda humin maddeleri, NaCl, Ca ve Mg tuzları içerirler. Kok fabrikaları suya fenol, H₂S, NH₃ ve HCN karıştırırlar.

F). *Petrol endüstrisinin kirli suları*: Petrol çıkarılması sırasında bunun artıkları ve çeşitli tuzlar çevreye bulaşır. Rafinerilerin kirlenmiş sularında çeşitli katı maddelere ilaveten fenol (8-60 mg/l), NH₄ (56-120 mg/l), sülfürler (1-38 mg/l) , fosfatlar (20-97 mg/l) ve klorürler (200-960 mg/l) bulunur. Ayrıca siyanür ve yağlar da karışabilir.

G). *Selüloz ve kağıt endüstrisinin kirlenmiş suları*: Bu endüstrilerin atık sularında zararlı madde olarak özellikle sülfidler baskındır. Ayrıca klor ve çeşitli mineral asitler de bulunur. Bu sulara bulunan fazla miktardaki selüloz lifleri, karbonhidratlar, lignin ve reçineler ayrışmaları nedeniyle sulara oksijen azalmasına neden olurlar.

H). *Tekstil endüstrisi kirli suları*: Bu sulara arsenik, çeşitli ağır metallere, kromik asit, Na₂S ve çeşitli organik ve anorganik boya maddeleri, çeşitli organik maddeler ve tekstil lifleri bulunur.

I). *Besin maddeleri endüstrisinin kirli suları*: Bu işletmelerde su genellikle organik maddeler ile kirlenmiş olur (özellikle et işleyen işletmeler). Şeker fabrikalarını terk eden sulara pancar artıkları, karbonhidratlar, toprak, çeşitli organik asitler (limon asidi, sirke asidi, elma asidi, tereyağı asidi gibi) bulunur. Bira fabrikaları, suyu karbonhidratlar, proteinler, çeşitli 121 azotlu bileşikler ve tuzlarla kirlenirler. Konserve ve meyve suyu fabrikaları atık sularında da çeşitli organik maddeler bulunur.





J). *Tarımsal işletmelerin etkileri:* Bu tür işletmeler nedeniyle kirlenen sular hayvan dışkıları gibi doğal organik maddeler içerirler. Bu suların çevre sağlığı yönünden de etkilerini gözden uzak tutmamak gerekir. Hemen ilave etmek gerekir ki, ileride toprak kirlenme konularında da göreceğimiz şekilde tarımda kullanılan çeşitli gübreler ve tarımsal mücadele ilaçları sulara karışabilirler. Çeşitli araştırmacılara göre yılda 1 hektar araziden yıkanan fosfor miktarı 1 kg dan azdır. Buna karşılık yıkanan azot miktarı yılda 5-40 kg/

ha düzeyindedir. Özellikle nitrat, amonyuma nazaran toprakta daha hareketli olup, yıkanma ile taban suyu-na ve oradan diğer temiz su kaynaklarına karışabilir. Aynı durum klorür içinde söz konusudur. Bu besin maddelerinin (N,P) temiz su kaynaklarına ulaşması özellikle bu sularda yaşayan fotosentetik canlıların süratle çoğalmasına ve ötrofikasyon adını verdiğimiz biyolojik patlamaya neden olur ve suların doğal ekolojik dengesi niteliği bozulur.



Şekil: Su kirliliği doğal yaşam alanlarındaki canlıları yok eder.



2. Yerleşim yerlerinin atık (kanalizasyon) suları

Dünyanın pek çok, özellikle geri kalmış veya gelişmekte olan ülkelerinde yerleşim alanlarının atık suları herhangi bir arıtma uygulanmaksızın düzensiz bir şekilde akarsu veya diğer su kaynaklarına bağlanmış durumdadır. Kanalizasyonlardan karışan suların içinde kirletici olarak sayısız patojen mikroorganizmanın yanında, fazla miktarda organik madde ile azot, fosfor, silisyum, potasyum gibi sulara kirlilik belirtisi olan ve alglerin şiddetle artışı teşvik eden elementler bulunmaktadır. Ayrıca fazla miktarda, tuz, sabun ve deterjan aynı yolla su kaynaklarına karışır. Sulara karışan organik maddelerin parçalanması için faaliyet gösteren mikro organizmalar, suda çözülmüş oksijeni tüketerek amonyak ve diğer zehirli maddelerin oluşmasına neden olurlar. Orta derecede beslenen bir insanın metabolizma artıklarını parçalamak için mikroorganizmaların faaliyeti için gerekli oksijen

miktarı günde 54 g dır. Sularda azotun / fosfora oranı 10 olduğunda ciddi bir kirlenme durumu söz konusudur. Fosforun suya geçişi insan metabolizması ve deterjanlar ile olmaktadır. Günde bir insanın 2 g metabolik, 2 g da deterjandan olmak üzere 4 g fosforu, pis sular ile, çevreye saldığı kabul edilmektedir. Sularda fosforun artması tatlı sularda mavi-yeşil ve yeşil alglerin süratli bir şekilde çoğalıp su yüzeyini kapamalarına ve suyun oksijenini tüketip balık ve diğer su ürünlerine zehir etkisi yapmalarına neden olur. İnsan faaliyeti sonucu suya karışan fosforun dışında tarım ve ticaret gübrelerinin yoğun olarak kullanıldığı yerlerde, yıkanma sonucu sulara karışan fosfor miktarı km²başına 69, tarımın az yoğun olduğu yerlerde 35 g düzeyindedir. Bunun saptanması akarsuyun debisi ile o suyun su toplama havzasının genişliğinin saptanması ile hesaplanır. bu durumda tarım faaliyetlerinin olduğu yerlerde akarsulara ortalama km² den 50g fosforun intikal ettiği kabul edilmektedir.



Şekil: Dere yatakları ve deniz kıyısındaki su kirliliği doğal yaşamı olumsuz etkiler

Kirlenmiş Suda Bulunan Maddelerin Etkileri ve Toksikolojisi

Kirli sulara çeşitli kaynaklardan karışması muhtemel kirleticilerin türleri ve canlılara olan sınır konsantrasyonları belirtilmiştir.

1. Oksijen eksikliğinin nedeni olarak kolay ayrışabilir organik maddeler

Kolay ayrışan organik maddece zenginleşmiş sularda oksijen yetmezliği ortaya çıkabilir. Asimilasyonun yetersiz kalması halinde alglerde solunum ile oksijen

azalmasına neden olurlar. Oksijenin suda çözünürlüğü ve suda yaşayan canlıların oksijen gereksinimi sıcaklığa bağlıdır. Sazan için en az 4 mg/l, alabalık için 10 mg/l O₂ nin suda bulunması gereklidir.

2. Oksidasyon zehirleri

Oksidasyon zehirleri arasında klorun büyük pratik önemi vardır. İçme suyunun 5-25 mg Cl₂/l ile klorlanması, suların kendiliğinden temizlenmesine olumsuz yönde etki eder. Algler klorla karşı çok hassastırlar. Bu nedenle alglerle mücadelede klor kullanılır. 1.4 mg





Cl₂/l tatlı suda yaşayan birçok algler için öldürücüdür. Öldürücü doz balık yavruları için 0.05 mg Cl₂/l , büyük balıklar (alabalık) için 0.1 mg Cl₂/ l, sazan için 0.4 mg Cl₂/l dir.

3. Zehirli gazlar

Amonyak: 18 °C de 1 l suda 554 g NH₃ çözünür. İçme suyunun NH₃ içeriği 0.05 mg/l den az olmalıdır. Sazanlar 2 mg/l ye, alabalıklar 0.8 mg/l ye tahammül edebilir. Hidrojen sülfür: Bu gaz suda çok iyi çözünür. Anaerobik şartlarda organik maddenin parçalanması sonucu oluşur. Kuvvetli bir solunum ve enzim zehiridir; pH yükseldikçe zehir etkisi azalır. Balıklar için zehirlilik sınırı 1 mg/l civarındadır (alabalıklar için 0.6 mg/l). SO₂, Kükürt dioksit (sülfüroz asidi): Balıklar için zehirlilik sınırı 16 mg SO₂/l civarındadır. Suda ayrıca HCl varsa bu sınır 0.5 mg SO₂/l ye kadar düşer.

4. Asitler ve bazlar

Kirlenmiş sularda görülen en önemli mineral asitler HCl, H₂SO₄ ve HNO₃ tür. Bunların zehir etkisi, neden oldukları pH değişikliğinden ve anyonlarından ileri gelir. Düşük pH derecelerinde diğer zehirli maddelerin de etkisi artar. Ayrıca asitler, sudaki karbonatlara etki ederek CO₂ in açığa çıkmasına ve dolaylı olarak balıkların ölmesine neden olurlar. Balıklar için öldürücü pH 4.5-5 arasındadır (derelerde yaşayan alabalıklar için pH = 4.8). Sazanlar için bu pH değeri öldürücüdür. Bazlar olarak kirlenmiş sularda NaOH, KOH ve Ca (OH)₂ bulunur. Bunların zararlı etkileri pH yükselmesinden ileri gelir. pH 9.2 den itibaren zararlı etki başlar. Sazanlar alkali pH'ya çok az hassastır, pH 10.8 e dayanabilirler.

5. Ağır metaller

Çok küçük miktarlarda bile genellikle kuvvetli zehir etkisine sahip olan bu maddeler, kirlenmiş sularda metal, katyon, tuz ve kısmen anyon (örneğin kromat) şeklinde bulunurlar. Bunlar hem kirlenmiş suların kendiliğinden temizlenmesi engelleyebilir, hem de bu suların arıtılmamış veya arıtılmış halde sulamada kullanılmasını veya arıtma atıklarının gübre olarak kullanılmasını sınırlandırabilirler. Ağır metaller hücrelerde plasmanın sertleşmesine, şişme ve büzülmeye neden olur. Proteinleri de çöktürürler, bunun sonucu solunum intensitesi ve buna bağlı olarak oksijen tüketimi azalır.

6. Mangan

Mangan ve demir, ağır metaller arasında en zehirsiz metaller sayılırlar. Katyon olarak manganın zararlılık sınırı alabalık için 75 mg/l, sazanlar için 600 mg/l dir. Litrede 0.5 demir veya mangan içeren içme suları mürekkep tadında olur (veya mürekkep kokusu hissedilir).

7. Nikel

Bu metalin zararlılık sınırı balıklar için 1-5 mg/l, küçük su canlıları için ise 3-4 mg/l dir. 6 mg Ni /l dozu sudaki mikrobiyolojik olayları engeller.

8. Krom

Bu metal kirlenmiş sularda hem katyon, hem de anyon (kromat, bikromat veya kromik asit) olarak bulunabilir. Anyon şekli katyon şeklinden daha etkilidir. Balıklar için toksisite sınırı 28-80 mg Cr/l veya 15 mg/l kromat veya bikromat, içme suyunda sınır değeri olarak 0.05 mg Cr /l verilmektedir.

9. Kurşun

Kirlenmiş sulardaki Pb konsantrasyonu 0.1 mg/l den az ise suda yaşayan canlılar bundan pek etkilenmezler. Hassas balıklar için 0.1 - 0.2 mg Pb/ l toksisite sınırını teşkil eder (sert sularda bu sınır 1 mg Pb/l dir). İçme sularında en fazla 0.05 mg Pb/l bulunmaktadır.

10. Demir

Demir de mangan gibi göreceli olarak zehirsiz sayılmaktadır. Buna rağmen sulardaki yüksek demir konsantrasyonu mikrofloranın büyük ölçüde değişmesine neden olur. Demiroksit, demirhidroksit ve iki değerlikli demir bileşikleri fazla zararlı değildirler. Çeşitli demir bileşikleri sert olmayan sularda pH yı düşürmek suretiyle balıklara zehir etkisi yaparlar. Demirhidroksit balıkların solungaçlarını tıkayarak ölmelerine sebep olur. 1 mg Fe/l (sert sularda 30 mg Fe/l) balıklar için zararlıdır. İçme sularında 0.5 mg Fe/l renk ve tatla anlaşılabilir.

11. Çinko

Belirli konsantrasyonlarda çinko sulardaki mikroflorayı olumsuz yönde etkiler. Balıklar için toksisite sınırı 0.3 mg/l (sert olmayan sularda 0.15 mg/l) dir. Bakır ve nikel, çinkonun zehir etkisini arttırırlar. İçme suyunda 5 mg/l zararsız sayılmaktadır.



12. Bakır

Bakır küçük canlılar için de yüksek derecede zehirlidir. Hafif alkali sularda hidroksit, çürüyen organik madde içeren sularda sülfür şeklinde çökelir. Bakır balıklar için kuvvetli bir zehirdir. Alabalıklar için toksite sınırı 0.14 mg Cu/l dir (Cu çözünen tuz olarak suda bulunuyorsa). Sert sularda zehir etkisi daha azdır. Suda çözülmüş halde bulunan diğer tuzlar bakırın zehir etkisini azaltır. 2.5 mg Cu/l yüksek su bitkilerine zarar vermez. İçme sularında en fazla 0.05 mg Cu/l bulunmaktadır.

13. Civa

Bu metal ve bileşikleri hem endüstriyel kaynaklardan hem de tohumlarda kullanılan ilaçlardan sulara karışırlar. Civa mikrofloraya kuvvetli zehir etkisi yapar. 100 mg Hg/l mikrobiyal aktivitenin durmasına neden olur. Balıklar için ölüm (letalite) sınırları 0.25 mg Hg/l (alabalık) ile 0.80 mg Hg/l (sazan) arasında bulunur. Civanın organizmada birikmesi mümkündür. Turna balıklarının içinde, yaşadıkları suya nazaran 3000 misli fazla Hg içerdikleri saptanmıştır. Federal Almanya'da müsaade edilen sınır değerler: İçme sularında maksimum 40 µg/l, taze balık etinde 0.5 -1.0 ppm'in altında. Ren Nehrin'de 0.01 - 0.05 µg /l düzeyinde bulunmaktadır.

14. Nitrat ve nitritler

Bu bileşikler sadece belirli ve dar bir alanda zehirli sayılabilirler. Balıklar ve diğer su hayvanları için nitratın toksisite sınırı 3-13 g/l, nitritin 20-30 mg/l dir. İçme suyunda en fazla 45 mg NO₃/l bulunmalıdır. Daha yüksek değerler methemoglobin hastalığına neden olur (bilhassa çocuklarda).

15. Fosfatlar

Fosfor bileşikleri önemli bitki besin maddeleridirler. Su hayvanlarına olan etkileri, ancak suda fazla miktarda bulunup pH değerini veya suyun tampon sistemini değişikliğe uğrattığı zaman göze çarpar. Temizlik malzemelerinde (deterjan ve benzeri) bulunan polifosfatlar veya fosfor bileşikleri, suyun yüzey gerilimini değiştirerek (köpük teşekkülü) biyolojik olayları olumsuz yönde etkileyebilirler. Kompleks fosfatlar ayrıca suya sertlik veren maddeleri inaktif hale getirerek suyun sertliğini bir ölçüde giderebilir-

ler ve bu suretle diğer bazı zehirli maddelerin etkisinin artmasına neden olabilirler; ayrıca ağır metalleri kompleks bağlama ile bağlayabilirler. Sularda kompleks fosfatlar kısa zamanda bitkilerce kolay alınabilen ortofosfata parçalanırlar. İçme suyunda 7 mg P2O5 / l (üst sınır) zararsızdır.

Alıcı sularda fosfor artışının 4 nedeni vardır:

1. İnsan ve besin atıkları
2. Gübreler
3. Endüstri atıkları
4. Deterjanlar.

Fosfatın tarımda, endüstri ve evlerde kullanımı son 10 yılda üstsel bir artış göstermiştir.

Göllere besin (P) girdisi şu kaynaklardan olmaktadır:

1. 1/2'si tarımsal yüzey akış
2. 1/4'ü deterjanlar
3. 1/4'ü diğer kaynaklar

16. Klorür, sülfat ve bor

Federal Almanya'da yapılan araştırmalara göre yeraltı suları ve nehir sularında 40- 200 mg Cl- /l klorür saptanmıştır. Bu klorür iyonları topraktan drenaj suları ve ayrıca kentsel atık suları ile su kaynaklarına ulaşmaktadır. Federal Almanya'da yemek tuzları nedeni ile kullanılan ve büyük miktarda atık sularına intikal eden klorür miktarı yılda 200 000 ton Cl- olarak tahmin edilmektedir. Ayrıca endüstri atık suları ile nehirlere yaklaşık 2500 mg/l değerinde klorür ilave olmaktadır. Klorür ve sülfatın toksisitesi, yüksek konsantrasyonlarda ozmotik etkilerinden ileri gelmektedir. Genel olarak içme suyunda Cl- ve SO₄-2 için 350 mg/l altındaki konsantrasyonlar zararsızdır. ABD de 250 mg/l üst limit olarak kabul edilmektedir. Tatlı su balıkları için toksik sınır 6000 mg/l Cl'dür . Sülfatlar sulama sularında klorürden daha az toksittirler. Kaliteli sularda konsantrasyon 192-336 mg/l düzeyindedir. İzin verilebilir maksimum değer 336-576 mg/l düzeyindedir. Bor, sularda borik asit (H₃BO₃) veya sodyum borat olarak bulunmaktadır. Boraksın toksik sınırı balıklar için 3-7 gB/l dir. Suların kendiliğinden temizlenmesi için gerekli mikrobiyal aktivite 10 g/l bor ile büyük ölçüde engellenir. 1-2 g/l borik asidin





balıklara toksik olduğu belirtilmektedir. Sulama sularında 0.5 mg B/l den fazla konsantrasyonları bazı bitki türlerine zararlı olabilir. Orta ve dayanıklı tür bitkiler, sulama suyundaki 1-4 mg/l konsantrasyona dayanabilmektedirler. Drenaj sularındaki bor değeri 0.7 mg/l den fazla olmamalıdır.

17. Siyanürler ve zehirli organik bileşikler

Genel olarak siyanürün balıklar için toksisite sınırı 0.03-0.25 mg CN/l olarak verilmekte ise de bu, balık türü ve bileşik çeşidine bağlıdır. Örneğin tatlı su kefali için sodyum siyanat (NaOCN)'ın maksimum limiti 75 ppm dir. Buna karşılık alabalık için 0.05 ppm NaCN 24 saatte, 1 ppm ise 20 dakikada tamamen öldürücü olmaktadır. Su sıcaklığının artması ile zehir etkisi artmaktadır. İçme suyunda en fazla 0.05 mg CN- / l bulunmalıdır.

Petrol ve Türevleri:

Petrol su yüzeyinde ince bir film oluşturarak gaz alışverişini engeller. Sulardaki normal bakteri flora-

sı petrol ve türevlerince engellenir. Bu arada naften asitleri, fenoller ve merkaptan özellikle toksiktir. Merkaptanın balıklar için toksik dozu 0.6 -1.5; naften asitlerinin 1-5 mg/l dir. Benzinin toksisite sınırı 50 mg/l , benzenin 5-20 mg/l dir. Bazı literatüre göre toksisite sınırı normal benzinde 10- 260 mg/l, süper benzinde 40-100 mg/l dir.

18. Fenoller

Fenoller su mikroflorası tarafından parçalanabilirler. Konsantrasyon 200 mg/l yi geçince mikropların sayısında azalma görülür. Bazı su bitkileri de (*Scirpus lacustris*) fenollerini parçalayabilirler. 1µg/l fenol suyun tadını ve 20µg/l fenol balık etinin tadını bozar. Balıklar için toksisite sınırı 6-7 mg/l fenol'dur.

19. Poliklor- naftalinler ve bifeniller

Bu bileşikler teknikte hidrolik yağlar, plastik endüstrisinde yumuşatıcı ve elektroteknikte izolasyon materyali olarak kullanılır klor içeriği arttıkça bu bileşikler katı bir yapı kazanırlar. Bunlar yağda eriyen ve DDT





gibi hayvansal organizmalarda biriken bileşiklerdir. Bunlardan PCB (poliklor bifenil) hayvansal organizmalarda DDT den daha çok birikmiş bulunuyor. Bunların toksikolojisi henüz yeteri kadar araştırılmadığından bu konuda kesin bir şey söylemek mümkün değildir. Bu bileşiklerin havada ve suda bulunan miktarları mikrogram düzeyini aşmamalıdır. Bunların organizmalarda birikmesi sadece ortamdaki değil, aynı zamanda besin zinciri aracılığıyla da olmaktadır. Bilhassa PCB nin mikrobiyolojik parçalanması hakkında bir şey bilinmemektedir.

20. Deterjanlar

Kirlenmiş sularda bulunan deterjanların büyük kısmı evlerden gelmektedir. Deterjanlar hidrofil ve hidrofob gruplar içeren organik bileşiklerdir. Çözünmeyen kalsiyum sabunları teşkil etmezler ve düşük pH derecelerinde hidrolize olmazlar. Deterjanların etki

bakımından en aktif kısmı uzun bir zincir teşkil eden lipofil kısımdır; bu kısım protoplazmadaki; lipoidlerle reaksiyona girer. Balıklarda solungaç ve diğer organlarda kanama olur, ciğerlerde deterjanlar birikir. Ayrıca deterjanlar suda bulunan yağları emülsiyon haline getirerek organizmaya geçmesini kolaylaştırır. Balıklar için öldürücü doz 5-10 mg/l arasında bulunurken, (katyonik deterjanlarda 0.02-0.1 mg/l) 1.2-2 mg/l lik konsantrasyonlar sulardaki algleri yok etmeye yeterlidir. Deterjanın içerdiği yüzey aktif bileşiklere ilaveten içindeki katkı maddelerinden Na-tripol fosfatlar çöl sularında aşırı su bitkisi gelişimine, verim azalmasına ve gölde yaşlanma sürecinin (ötrofikasyon) hızlanmasına neden olmaktadır. Bunun dışında deterjanlar, evsel ve endüstriyel atık sularla nehir, deniz ve göllere ulaşarak köpük oluştururlar. Köpükler su yüzeyini kaplayarak havalanmaya engel olurlar.





- A. Kısa sürede ayrışma özelliğindeki LAB (Lineer Alkil Benzen) aktif maddeli deterjanlar ayrışma sırasında sudaki C=O'ni hızla tükettiğinden suda ani O2 eksikliği yaratabilir.
- B. Sularda birleşme mg/l düzeyindeki deterjan (1-3 mg/l ABS (Alkil Benzen Sülfonat), 0,6-1,5 mg/l LAS (Lineer Alkil Sülfonat)) balıklara zararlı etki yapar.
- C. 0,1 mg/l deterjan aktif maddesi balık yumurtalarında anormalliğe neden olur.

1960'lı yılların başına kadar dünyada deterjan üretiminde aktif madde olarak petrol kökenli bir madde

olan DDB (Dodesil Benzen) kullanılmıştır. Dallanmış zincirli bir yapısı olan alkil benzen sülfonat'ın biyolojik bozunabilirliğinin çok az ve yavaş olması nedeniyle, su ortamında, arıtım tesislerinde, yoğun köpük oluşumu ile suya O2 aktarımını engellediği, böylece hem su canlılarını, hem de suyun kendini arıtım özelliğine olumsuz etki yaptığı, saptanarak kullanımı yasaklanmıştır. Bunun yerine 1964/65 yıllarında kolay ayrışabilen düz zincir yapılı alkil benzen sülfonatlar kullanılmaya başlanmıştır. Ve tüm atıkların artırdıktan sonra çevreye verilmesi sıkı kontrole bağlanmıştır. 1982 yılında aktif maddelerin biyolojik bozunabilirliklerinin % 80'in üzerinde olması zorunluluğu getirilmiştir.



Çevre kirlenmesi yönünden deterjan ele alındığında en önemli neden deterjanların su ortamında ayrışma veya ayrışmama durumudur. Ayrışma niteliği düşük, sert (DDB) deterjanlar yüzey sularından toprağa, kuyu ve kaynak sularına girmekte, düşük miktarlarda bile suyun koku ve tadını değiştirmekte ve içme suları ile insan bünyesine girmektedir.

21. Pestisidler ve herbisidler

Bu konuya toprak kirlenmesi bölümünde geniş yer verilecektir. Burada sadece suda ve içinde yaşayan canlılarda yapılan bazı gözlemler anlatılacaktır. Bu maddeler daha çok tarımsal alanlardan çıkan sularda, kültür topraklarından sızan sularda ve sebze-meyve işleyen fabrikaların kirlenmiş sularında bulunurlar. Uçaklarla yapılan tarımsal mücadele sonucunda da bu maddeler sulara karışabilirler. Pestisidlerden, klorlanmış hidrokarbonlar balıklar için son derece zehirlidirler. Organik fosfor bileşikleri balıklar için fazla zehirli değildir. Tanınmış pestisidlerin su faunasına olan zehirli etkilerine dayanılarak şu gruplama yapılmıştır.

I. Çok zehirli maddeler: Suların yakınında kesinlikle kullanılmamaları ve artıklarının kesinlikle sulara karışmaması gerekir. Örnek: DDT emülsiyonu, azinphos, karbamatlar.

II. Zehirli maddeler: İçinde balıkların yaşadığı suların uzak tutulmaları gerekir. Örnek: Lindan, Chlordan, Heptachlor, Parathion, Chlorthion, Diazinon, Malathion, Nikotin Preparatları, Perris, Rotenon, Pyrethrum, Karbolineum (meyve ağaçları) ve DDT (püskürtme ve toz şeklinde)

III. Sığ sularda balıklar ve bunlara yem olan küçük canlılar için tehlikeli olabilecek maddeler: Trichlorphon, Demeton.

IV. Normal dozda kullanıldığı zaman az zehirli olan maddeler (uzman kişilere danışılarak kullanılmaları gerekir): Kloratlar, Dalapon, Simazin, Paraquat.



Su Kirliliğinin Olumsuz Ekolojik Sonuçları

Organik maddelerle birlikte mikroplar da özellikle patojen olanlar kirlenmiş sulara karışırlar. Yerleşim yerlerinin kirlenmiş sularında fazla miktarda patojen mikroplar bulunur. Bunlardan önemli ve sık rastlanan birkaç tanesi burada verilecektir

1. *Salmonella sp.*: *S. typhi*, *S. paratyphi* (tifo ve paratifo hastalığı yapan mikroplar), *S. enteridis*. Bunlar kirlenmiş sularda uzun süre (3-4 hafta) yaşayabilirler.
2. *Mycobacterium sp.*: *M. tuberculosis* (verem mikrobunu);
3. *Shigella* (dizanteri mikrobunu);
4. *Vibrio comma* (kolera mikrobunu);
5. Şap hastalığına sebep olan mikroplar;
6. Cilt hastalığına neden olan mantarlar.

Ayrıca kirlenmiş sularda 100 değişik tipte virüs saptanmıştır; en önemlileri şunlardır:

1. Polio virüsleri (çocuk felcine neden olan virüsler),
2. Menenjitte neden olan virüsler,
3. Yaz gribine neden olan virüsler,
4. Hepatitise (sarılık) neden olan virüsler,
5. Göz hastalıklarına neden olan virüsler

Bunlara ilaveten deterjanlı sular ve yeraltı sularına karışan gübre çözeltileri de, göl ve akarsuları yaşam ortamı olmaktan çıkarır.

Su Kirlenmesine Karşı Alınabilecek Önlemler

Bu konu ile ilgili olarak yapılması gerekenler öncelikle su tasarrufu sağlayarak kirli su miktarının azaltılması ve suların kirlenmesini önleyecek uygulamaların hayata geçirilmesidir.

Su kullanımında tasarruf sağlayacak önlemler olarak;

- a). Muslukları boşa akıtmamak.
- b). Araç yıkamada akan su yerine kova içindeki suyu kullanmak.





c). Tarla sulamada yağmurlama veya salma sulama yöntemleri yerine damla sulama yöntemini kullanmak.

ç). Temizlik amaçlı su rezervuarlarında hacmi düşürmek.

d). Bahçe sulamasında arıtılmış atık suları değerlendirmek ve geniş kullanım amaçlı bahçe evlerinde belirli bir bölümü yeşil alan olarak ayırıp, geri kalan bölümleri farklı süsleme objeleri ile donatmak sayılabilir.

Suların kirlenmesini önleyecek uygulamalar olarak ise;

a). Temizlik işlerinde az fosfatlı veya fosfatsız deterjanlar kullanmak.

b). Bütün evsel, kurumsal ve sanayi atık sularının arıtma tesislerinde temizlenerek akarsu, göl ve denizlere salınması.

c). Zirai mücadele amaçlı ilaçların yerine biyolojik mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi.

ç). Aşırı dozda gübre kullanımından kaçınarak, yer altı sularının kirlenmesinin önüne geçilmesi.

d). Nehir, göl ve denizlere katı ve sıvı çöplerin atılması.

e). Toprak erozyonunun engellenmesi için bitkilendirme çalışmalarının hız kazandırılması.

f). Suları kirletenlere cezai yaptırımlar getirilmesi ve arıtma tesisleri bulunmayan sanayi kuruluşlarının üretim izninin verilmemesi; ciddi teknik kontrol mekanizmalarının oluşturulması.

g). İçme suyu depolayan ve ambalajlayan şirketlerin sıkı bir şekilde denetlenip, insan sağlığı için önemli olan sınır değerlere göre su üretiminin ve dağıtımının sağlanması.

h). Bitkisel sıvı atık yağların mutfak lavabolarından dökülmemesi için halkın bilgilendirilmesi ve bu atık yağların biriktirilerek, düzenli olarak toplama merkezlerine ulaştırılması sayılabilir.

KAYNAKLAR

AKMAN, Y., KETENOĞLU, O., KURT, L., DÜZENLİ, S., GÜNEY, K., KURT, F. (2004). Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi) Ankara: Palme Yayıncılık.

ALABASTER, J.S., LLOYD, R., 1982. Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Butterworths London. 361 p.

ATALIK, Ahmet. (2006). "Küresel ısınmanın su kaynakları ve tarım üzerine etkileri". Bilim ve Ütopya, 139: 18-21.

ATAMANALP, M., 2004. Pestisitlerin balıkların üreme biyolojisi üzerine etkileri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Isparta, Bildiri Kitabı 119-122.

ÇEPEL, N. (2008). Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara 183 s.

EGEMEN, Ö., SUNLU, U., (1996). Su kalitesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, (14), Bornova-İzmir.

HENRY, R., TUNDİSİ, J.G., CURİ, P.R., (1984). Effects of Phosphorus and Nitrogen Enrichment on the Phytoplankton in a tropical Reservoir, Hydrobiologia, 118: 177-185.

MANSUROĞLU, S. (2004). "Kentleşmeden kaynaklanan çevre sorunlarının yeraltı sularına etkileri". 1. Yeraltısuları Ulusal Sempozyumu. Konya. sf. 323-331.

SVOBODÁ, Z., LLOYD, R., MÁCHOVÁ, J., VYKUSOVÁ, B., (1993). Water quality and fish health, FAO, EIFAC technical paper, No:54.

TÜRKİYE ÇEVRE SORUNLARI VAKFI (1989). Türkiye Çevre Sorunları Envanteri, Ankara.

YILDIRIM, S. ALGAN, M. ALKARANLI, T.F. (2004). "Yeraltı Sulamaları". I. Yeraltı Suları Ulusal Sempozyumu. 23-24 Aralık 2004. Sayfa 3-8, Konya.

YÜKSEL, S. NALBANTÇILAR, M.T. BALKAYA, N. ONAR, A.N. (1997). "Samsun ili içme suyu kuyularındaki çevresel kirliliğin araştırılması". 50. Jeoloji Kurultayı Etkinlikleri, Yeraltısuyu Sempozyumu Bildiri Özleri, 2-4 Nisan 1997. Ankara.

