

DOĞANIN SESİ

Voice of Nature



Yıl: 3 • Sayı: 5 • Ekim 2020 • ISSN: 2667-4696





DOĞANIN SESİ

Değerli okuyucularımız,

Dergimizin üçüncü yılında sizlerle tekrar buluşabilmenin memnuniyeti içerisindeyiz. Dergimiz, değerli yazarlarımız ve kurumlarımızın katkılarıyla, doğa koruma ve çevre yönetimi konusunda yürütülen bilimsel çalışmaların bulgularının ve sonuçlarının sivil topluma ulaştırılmasında rol üstlenmektedir. Her gün artan makale okunma ve indirilme oranlarımız bize dergimizin yayın hayatına devam etmesinin önemini göstermektedir.

Her sayımızda sizlerde Derneğimizin çalışmalarını da paylaşıyorduk. Ancak bu yıl Covid-19 salgını nedeniyle mart ayında Dünya Orman Günü fidan dikimi etkinliğimizi iptal etmek ve ilk kez diğer uluslararası çevre günlerini sahada olamadan kutlamak zorunda kaldık. Bununla birlikte salgın sürecinde herkes gibi dijital ortam ve araçlarla sizlerle buluşmaya devam ediyoruz.

Bu yıl 4 Ocak'ta kuruluşumuzun 2'inci yaşını kutladık, 15 Şubat'ta ise üyelerimizle dernek çalışmaları değerlendirme toplantısında bir araya geldik. Kars Valiliği koordinesinde Sarıkamış Kaymakamlığı'na yürütülen 3-5 Ocak tarihleri arasında 90 bin askerimizin donarak şehit düştüğü Sarıkamış Harekâtı'nın 105. yılı anma etkinlikleri kapsamında gerçekleştirilen "Türkiye Şehitleriyle Yürüyor" anma etkin-

liğine Derneğimizin Yalova ve İstanbul temsilcilerimizin koordinasyonu ile katılım sağladık. 3 Mart Dünya Yaban Hayatı Günü, Çanakkale Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Deniz Elçileri Topluluğu ile birlikte günün "Yeryüzündeki bütün yaşamı sürdürmek" temasına uygun olarak denizlerimizdeki nesli tehdit altındaki türlerin tanıtılması amacıyla poster sergisi düzenledik. Yine aynı gün Doğa Dostu Çocuk Programı kapsamında Ankara Gölbaşı Zehra Gökçe Anaokulunda çocuklara yönelik "Yaban Hayatını Öğreniyorum" etkinliğini gerçekleştirdik.

Salgın nedeniyle kısıtlanan toplantı ve alan çalışmalarımızı erteleyerek faaliyetlerimizi daha çok web sitemiz ve sosyal medya kanallarımız aracılığıyla sürdürmeye ağırlık verdik. Bu kapsamda bilim danışmanlarımızla yeni bir doğanın sesi söyleşi programı başlattık. Programlarımızı derneğimizin "youtube" kanalından ve web sitemizden izleyebilirsiniz. Doğa fotoğrafçılarımızın dijital fotoğraf galerileri ile doğamızın eşsiz güzelliklerinin tanıtılmasına da devam ediyoruz.

5 Haziran Dünya Çevre Gününde; uzun yıllar tarihe tanıklık etmiş olan ağaçlar zor günlerde bizlere geleceğe dair mücadele ve yaşama tutunma umudu verirler. Ekosistemlerimizin tahribi sonucunda dünyada meydana gelen salgın hastalıklara karşı da tıpkı ağaçlar gibi mücadele ederek yaşama tutunmalıyız diyerek bu yıl doğa dostlarıyla birlikte "2020 Yılı'nın En Sevilen Ağacı" nı belirledik. Elektronik oylamada hikayesiyle ve Büyük Önder Mustafa Kemal Atatürk'ün "Ağaç kesilmeyecek, bina kaydırılacak." tarihi sözüyle topluma ağaç sevgisi ve çevre bilinci dersinin en güzel örneğinin sembolü "Köşk Yürüten Çınar Ağacı (*Platanus orientalis*)" birinciliği aldı. Hikayeleri ve muhteşem güzellikleriyle yarışmamıza dahil ettiğimiz 8 ağacımız katılımcı 224 doğa severin elektronik oylarıyla "2020 Yılı'nın En Sevilen Ağacı" sıralamasına katıldı. Bütün ağaçlar özeldir ve sevgiyi hak ederler. Yarışmamızı ağaçlarımızı tanıtmak, onlara olan ilgimizi ve merakımızı uyandırmak için düzenlediğimizi belirterek "2021 Yılı'nın En Sevilen Ağacı" için adayları ve hikayelerini bekliyoruz.

Covid-19 salgını çevresel sorunların büyük bir ikazıdır. İnsanın neden olduğu çevresel sorunların sonuçları olan iklim değişikliği ve biyolojik çeşitliliğin kaybı daha fazla insanı tehdit eden felaketlere dönüşebilir. Bilim bizi bu konuda uyarmakta, uyum göstermemiz ve şiddeti azaltmamız için büyük bir değişimi de çıkış yolu olarak göstermektedir. Bu değişimin doğayla bütünleşmek, üretim ve tüketim anlayışımızı değiştirmek ve yerel üretimleri desteklemek olarak toplumsal bir kararlılığı gerektirdiği görülmektedir.

Sağlıklı günlerde tekrar bir araya gelebilmek ve doğayla bütünleşen bir değişime ışık tutacak projelerimizi ve faaliyetlerimizi doğa dostlarımızla birlikte hayata geçirebilmek dileğiyle...

Serap KANTARLI
Yönetim Kurulu Başkanı



DOĞANIN SESİ

DOĞANIN SESİ DERGİSİ

Doğa ve Sürdürülebilirlik

Derneği Adına

İmtiyaz Sahibi

Serap KANTARLI

Yazı İşleri Müdürü

Nabi KALELİ

Genel Yayın Yönetmeni

Dr. Ülkü MERTER

Başeditör

Prof.Dr. Ahmet KARATAŞ

Editör Kurulu

Prof.Dr. Banur BOYNUKARA

Prof.Dr. İlhami KIZIROĞLU

Prof.Dr. Mustafa AYDOĞDU

Prof.Dr. Naciye Gülkız ŞENLER

Prof.Dr. Nahit PAMUKOĞLU

Prof.Dr. Nursel AŞAN BAYDEMİR

Prof.Dr. Saime ÜNVER

İKİNCİKARAKAYA

Prof.Dr. Sedat YERLİ

Prof.Dr. Sezginer TUNCER

Prof.Dr. Sümer GÜLEZ

Prof.Dr. Şükran ÇAKIR ARICA

Doç.Dr. Cumhur GÜNGÖROĞLU

Doç.Dr. M. Salih KARAÇALTI

Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR

Dr. Bülent GÖZCELİOĞLU

Dr. Erol KESİCİ

Dr. Fatih MANGIT

Dr. Hakan KARARDIÇ

Dr. Hakan DURMUŞ

Dr. Leyla ÖZKAN

Dr. Mahmure NAKİPOĞLU TEZER

Dr. Mustafa KORKMAZ

Dr. S. Cevher ÖZEREN

Dr. Yasin İLEMİN

Grafik-Tasarım

Nurgül GÖKMEN

ADRES

E-posta: dergi@dosder.org.tr

Web: http://dergipark.org.tr/
dosder

KAHRAMANMARAŞ FLORASI SUCUL BİTKİLERİ.....3

Dr. Yusuf Ziya KOCABAŞ

Fatih TOPAL

Abdülbaki SARI

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ.....13

Ebru OLGUN EKER

Serap KANTARLI

SALDA GÖLÜ'NDE BİOMİNERALİZASYON VE STROMATOLİT OLUŞUMU.....24

Dr. Erol KESİCİ

Dr. Kutsal KESİCİ

Cevdan KESİCİ

KIR KIRLANGIÇLARI (*Hirundo rustica*) İLE UYGULAMALI ÇEVRE EĞİTİMİ.....37

Betül UMURHAN

Dr. Hakan KARAARDIÇ

KAPAK FOTOĞRAFI

ÇELTİKÇİ (*Plegadis falcinellus*)

Ali Atahan, Amik Kuş Cenneti / Reyhanlı Barajı

Hatay, 17.10.2020

KAHRAMANMARAŞ FLORASI SUCUL BİTKİLERİ

Aquatic Plants of the Kahramanmaraş Flora



Ekim 2020
Yıl: 3 Sayı: 5
Sayfalar: 3-12

Dr. Yusuf Ziya KOCABAŞ*
KSÜ, Türkoğlu MYO, Tıbbi ve
Aromatik Bitkiler Bölümü,
Kahramanmaraş
[*kocabasyz@ksu.edu.tr](mailto:kocabasyz@ksu.edu.tr)

Fatih TOPAL
Yüksek Lisans Öğrencisi, KSÜ Fen
Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji
Anabilim Dalı, Kahramanmaraş
alitopal321@gmail.com

Abdulkaki SARI
Yüksek Lisans Öğrencisi, KSÜ Fen
Bilimleri Enstitüsü,
Biyomühendislik Anabilim Dalı,
Kahramanmaraş
sariabdulkaki@gmail.com

*Sorumlu Yazar

Anahtar Kelimeler
Sucul bitkiler, flora,
Kahramanmaraş

Keywords
Aquatic plants, flora,
Kahramanmaraş

Yazıların tüm teknik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. İleri sürülen fikir ve iddialar Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneğinin görüşünü yansıtmayabilir.

Türkiye Florası içinde sucul bitkiler önemli bir yere sahiptir. Bir bölgedeki sucul bitkilerin tespit edilmesi biyoçeşitliliğin de yapısının belirlenmesine katkı sağlar. Bu çalışmada Kahramanmaraş'ta yapılan flora araştırmalarında tespit edilen sucul bitkiler belirlenerek tablo halinde verilmiştir. Kahramanmaraş florasında 30 familya ve 62 cinse ait 109 sucul bitki taksonu belirlenmiştir. Bölgede en fazla sucul bitki taksonu içeren familyalar sırasıyla; Poaceae (21), Asteraceae, Cyperaceae ve Polygonaceae (8), Onagraceae (6), Lamiaceae, Rosaceae ve Scrophulariaceae (5), Fabaceae, Gentianaceae, Plantaginaceae ve Tamaricaceae (4)' dür.

ABSTRACT

Aquatic plants important for Turkey flora. Identification of aquatic plants in a region which contributes to the determination of the structure of biodiversity. In this study, was determined aquatic plants in the Kahramanmaraş flora have been identified and are given in the table. As a result, it was determined that 109 aquatic plant taxa belonging to 30 families and 62 genera in the Kahramanmaraş flora. In terms of species number, the largest families are as following; Poaceae (21), Asteraceae, Cyperaceae ve Polygonaceae (8), Onagraceae (6), Lamiaceae, Rosaceae ve Scrophulariaceae (5), Fabaceae, Gentianaceae, Plantaginaceae ve Tamaricaceae (4).



DOĞANIN SESİ



Gâvur Gölü © Y. Z. Kocabaş

GİRİŞ

Dünya yüzeyinin yaklaşık % 71'ini kaplayan su tüm canlılar için hayatın kaynağıdır. İnsan vücudundaki metabolik faaliyetlerin devam etmesi için elzem olan su yüzyıllardır tarım ve endüstriyel faaliyetlerin de vazgeçilmez unsurudur. Son yıllarda gelişen teknolojik faaliyetlerde de su önemli ölçüde ve giderek artan şekilde kullanılmaktadır. Ancak dünyada bulunan toplam su miktarının ancak % 3'ü tatlı sudur ve bu miktarın da yaklaşık % 0.003'ü sadece göllerde, akarsularda ve atmosferdeki su buharında bulunur (Anonim, 2000; Maden, 2005). Türkiye'nin yüzölçümü 779.500 km² olup, yarı kurak iklim bölgesinde yer almaktadır ve yıllık ortalama yağış hacmi 450 milyar m³ olup, yerüstü ve yer altı yıllık kullanılabilir su potansiyeli toplamı 112 milyar m³'tür (Çağırankaya ve Köylüoğlu, 2013).

Türkiye, bulunduğu ılıman kuşak ve sahip olduğu bitki çeşitliliği ile çevresindeki birçok ülkeden dikkat çekici şekilde ayrılır. Türkiye'nin sahip olduğu farklı vejetasyon tipleri ve zengin florayı ortaya çıkaran etkenler; coğrafik konum, jeolojik yapı,

topoğrafik çeşitlilik, farklı toprak tipleri ile makro ve mikro iklim olayları ve en önemlisi de üç ayrı bitki coğrafyasının kesişme noktasında yer almasıdır. Bu önemli etkenlerden dolayı Anadolu, Avrupa ve Asya kıtası arasında köprü konumundadır ve bu nedenle iki kıta arasında gerçekleşen karşılıklı bitki göçleri çeşitliliğin ve endemizmin artmasına neden olmaktadır (Davis, 1965). Türkiye Florasına eklenen yeni taksonlar ile (tür, alt tür ve varyete) tür sayısı 13.055'e ulaşmıştır, endemik tür sayısı ise 3035 olup oranı % 31.12 dir (Özhatay, Kültür ve Gürdal, 2011). Türkiye'nin sahip olduğu bu zengin floristik yapı içindeki bitki formasyonlarının türce çeşitliliği, bitkilerin yetiştiği coğrafik yapıların farklılığından, iklimsel yapıdaki mikroklimatik değişikliklerden ve farklı toprak tiplerinden kaynaklanmaktadır (Avcı, 2005). Bu çalışmada; Kahramanmaraş'ta doğal olarak yetişen sucul bitkiler literatürler doğrultusunda tespit edilmiştir. Bölgede yapılmış olan flora çalışmalarında belirlenen sucul bitkilerin bilimsel adları, aile isimleri, Türkçe adları ve toplandıkları lokaliteler verilerek, Kahramanmaraş'ın zengin floristik yapısını ortaya çıkaran çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.



DOĞANIN SESİ

SULAK ALANLAR VE SU BİTKİLERİ

Türkiye'nin sahip olduğu zengin biyoçeşitlilik içerisinde sulak alanlar ve sucul bitkiler önemli bir yere sahiptir. Sulak alanlar birçok bitki ve hayvan türüne ev sahipliği yapmanın yanı sıra bulunduğu bölgenin iklim yapısını da etkilemektedir. Her ne kadar sulak alanın sabit bir tanımı olmasa da "Doğal veya yapay, kalıcı veya mevsimsel, acı, tatlı ya da tuzlu, akıntılı veya durgun sulara sahip, denizlerin gelgit hareketlerinin çekilmesi sırasındaki altı metreyi geçmeyen derinliğe sahip ve canlılara yaşam ortamı oluşturan bütün sular ekolojik açıdan sulak alan olarak tanımlanmaktadır (Anonim 1999; 2000). Sulak alanlar bulunduğu bölgedeki toprak yapısının tamamen ya da kısmen, süreli olsa da en azından vejetasyon dönemi boyunca suyla kaplanmasıdır ayrıca karasal ve sucul ekosistemler arasında geçiş bölgesidir (Cowardin ve diğerleri, 1979). Sulak alanlar ekolojik önemleri nedeniyle insanlık tarihi boyunca sosyal, kültürel ve ekonomik süreçleri etkilemiştir (Tırıl, 2006). Bu tür alanlar suyun toplanarak birikmesini sağlarken birçok bitki ve hayvan türü için habitat oluşturmaktadır (Greb, DiMichele ve Gastaldo, 2006). Ramsar sınıflandırma sistemine göre sulak alanlar; denizsel /kıyısal sulak alanlar, karasal sulak alanlar, insan yapısı sulak alanlar olarak sınıflandırılır (Peck, 1999). Ülkemizde 76 uluslararası öneme sahip sulak alan bulunmakta olup, bu alanlar; su içi, kıyı ve çamur, ıslak çayır, su basar orman ve tuzcul vejetasyonlar olmak üzere beş farklı vejetasyon tipine sahiptir (Korkmaz ve diğerleri, 2012). Sulak alan vejetasyonları içindeki su bitkileri yaşam ortamlarına göre; nemli ve ıslak alanlardaki topluluklar, amfibi topluluklar ve hidrofit topluluklar olmak üzere üç gruba ayrılır; geniş alanlarda yayılış gösteren nemli ve ıslak alanlardaki topluluklar alüvyonlu veya turbalık zeminlerde yetişirler ve bu türler rizom gövdeli ve kısa boylu bitkiler olup; *Phragmites*, *Scirpus*, *Typha*, *Equisetum* ve *Carex* örnek olarak verilebilir. Amfibi topluluklardaki bitkiler daima su içinde olmayıp kurak mevsimlerde bitkinin bir kısmı su dışında kalabilir ve bu bitkilere sulak alanların kıyı zonunda rastlanır ve örnek olarak *Alisma* ve *Equisetum*, *Juncus* ve *Polygonum* verilebilir. Hidrofit topluluklar tüm vejetasyon dönemini sucul ortamlarda geçirirler, genellikle bitkinin kök, gövde ve yaprakları su içinde, sadece çiçekleri su dışında gelişir, bunlara örnek olarak *Ranunculus*, *Fontinalis*, *Potamogeton*, *Sagittaria* ve *Alisma* verilebilir (Cirik, 2001).

KAHRAMANMARAŞ FİTOCOĞRAFİK YAPISI VE YAPILAN FLORA ÇALIŞMALARI

Kahramanmaraş; 14.327 km² yüzölçümü ve sahip olduğu 11 ilçe ile Akdeniz bölgesinin doğusunda (K:37°11'-38°36' ve D:36°15'-37°42') yer alır. Kent 1.154.102 nüfusa sahiptir (Anonim, 2020). Kahramanmaraş, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin geçiş kuşağında bulunması ve Anadolu Diyagonali'nin güneyinde iki kola ayrıldığı bölgede yer alması nedeniyle zengin biyolojik çeşitliliğe sahiptir (Davis, 1965). Bölgede genel olarak kırmızımsı-kahverengi Akdeniz toprakları ile kahverengi ve kireçsiz-kahverengi orman toprakları bulunur (Anonim, 1973). Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgede yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağmurludur (Akman, 1990). Kahramanmaraş'ta özellikle sulak alanların florasına yönelik bir çalışma olmamakla birlikte farklı zamanlarda bölgede flora çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmalara göre; Ahrır, Öksüz ve Binboğa dağlarında 928, Başkonuş dağında 529, Berit dağında 1165, Ceyhan vadisinde 412, Çimen dağında 534, Türkoğlu-Şekeroba bölgesinde 376, Türkoğlu-İmalı bölgesinde 490 bitki taksonu tespit edilmiştir (Duman ve Aytaç, 1995; Çenet, 1998; Yıldız, 2001; Varol ve Tatlı, 2001; Tatlı ve diğerleri, 2002; Varol, 2003; İlçim, Başaran ve Kocabaş, 2008).



DOĞANIN SESİ



Şekil 1. Kahramanmaraş Haritası

Bu çalışmalarda tespit edilen bitkiler içerisinde en fazla sucul bitki Ceyhan vadisinde, en az sucul bitki ise Ahırdağı ve Başkonuş dağında yürütülen çalışmalarda belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Kahramanmaraş'ta yürütülen flora çalışmaları

| Bölge | Familiya | Cins | Takson | Sucul Takson |
|---------------------------|----------|------|--------|--------------|
| Ahırdağı | 58 | 310 | 928 | 18 |
| Başkonuş Dağı | 67 | 268 | 529 | 18 |
| Berit Dağı | 97 | 462 | 1165 | 32 |
| Ceyhan Vadisi | 68 | 262 | 412 | 34 |
| Çimen Dağı | 67 | 287 | 534 | 21 |
| Türkoğlu-Şekeroba Bölgesi | 46 | 186 | 376 | 24 |
| Türkoğlu-İmalı Deresi | 63 | 262 | 490 | 26 |

KAHRAMANMARAŞ FLORASINDA YER ALAN SUCUL BİTKİLER

Kahramanmaraş'ta yapılan flora çalışmalarında belirlenen sucul bitki taksonlarının bilimsel adları, familya isimleri, Türkçe adları (Bizim bitkiler, 2020) ve toplandıkları lokaliteler Tablo 2'de verilmiştir.



DOĞANIN SESİ



Şekil 2. *Epilobium minutiflorum* Hausskn. © Y. Z. Kocabaş

Tablo 2. Kahramanmaraş'ta yapılan flora çalışmalarında belirlenen sucul bitkiler, (*Ahırdağı:1, Başkonuş Dağı:2, Berit Dağı:3, Ceyhan Vadisi:4, Çimen Dağı:5, Şekeroba Bölgesi:6, İmalı Deresi: 7).

| Takson | Familya | Türkçe Adı | Lokale* |
|----------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|---------|
| <i>Agrostis stolonifera</i> L. | Poaceae | Ayrık çimi | 4 |
| <i>Alchemilla buseriana</i> Rothm. | Rosaceae | Berit pençesi | 3 |
| <i>Alchemilla heterophylla</i> Rothm. | Rosaceae | Oyalı keltat | 3 |
| <i>Alhagi pseudalhagi</i> Desv. ex B. Keller & Shap. | Fabaceae | Aguldiken | 4 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> L. | Alismataceae | Çobandüdüğü | 6 |
| <i>Allium vineale</i> L. | Liliaceae | Sirmo | 6 |
| <i>Allium flavum</i> subsp. <i>tauricum</i> K.Richt | Liliaceae | Toros sarısı | 1,4,5 |
| <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. | Poaceae | Tarla tilkikuyruğu | 4, 5 |
| <i>Alopecurus myosuroides</i> var. <i>tonsus</i> R.R.Mill. | Poaceae | Yoz tilkikuyruğu | 5 |
| <i>Althaea cannabina</i> L. | Malvaceae | Gülhannaz | 3 |
| <i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag. | Apiaceae | Bendik | 3 |
| <i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Pal. var. <i>maritimus</i> | Cyperaceae | Sandalyesazı | 4 |
| <i>Briza minor</i> L. | Poaceae | Küçükzembil | 1 |
| <i>Butomus umbellatus</i> L. | Butomaceae | Su menekşesi | 7 |
| <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller fil.) Koeler | Poaceae | Sazçimi | 4 |
| <i>Carex acutiformis</i> Ehrh. | Cyperaceae | Çayırsazı | 7 |
| <i>Carex pendula</i> Hudson | Cyperaceae | Salkımsaparna | 6 |
| <i>Carex cuprina</i> (Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern. | Cyperaceae | Kurusaz | 2,4 |
| <i>Carex elata</i> subsp. <i>omskiana</i> (Meinsh.) Jalas | Cyperaceae | Kösesaparna | 7 |
| <i>Carex flacca</i> subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub | Cyperaceae | Boz çayırsazı | 2 |



DOĞANIN SESİ

| | | | |
|------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|---------|
| <i>Centaurium spicatum</i> (L.) Fritsch | Gentianaceae | | 4 |
| <i>Centaurium tenuiflorum</i> Fritsch subsp. <i>tenuiflorum</i> | Gentianaceae | İnce gelindüğmesi | 3 |
| <i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce | Gentianaceae | Pembe tukul | 2,3 |
| <i>Chenopodium album</i> L. | Chenopodiaceae | Aksirken | 6 |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L. | Convolvulaceae | Tarla sarmaşığı | 1,4,5,7 |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist. | Asteraceae | Selviotu | 3 |
| <i>Cornucopiae cucullatum</i> L. | Poaceae | Külahot | 7 |
| <i>Crypsis alopecuroides</i> (Piller and Mitterp.) Schrader | Poaceae | Dere bakakotu | 7 |
| <i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam. | Poaceae | Bakakotu | 7 |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | Poaceae | Köpekdişi | 4,7 |
| <i>Cyperus longus</i> L. | Cyperaceae | Karatopalak | 5,6,7 |
| <i>Elymus repens</i> (L.) Gould | Poaceae | Sabankıran | 2 |
| <i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark | Poaceae | Putautu | 1 |
| <i>Elymus hispidus</i> subsp. <i>barbulatus</i> (Schur) Melderis | Poaceae | İllamuk | 1 |
| <i>Epilobium anatolicum</i> Hausskn. | Onagraceae | Ana yakısı | 1 |
| <i>Epilobium angustifolium</i> L. | Onagraceae | Yakıotu | 3 |
| <i>Epilobium confusum</i> Hausskn. | Onagraceae | Mukaddes defne | 3 |
| <i>Epilobium hirsutum</i> L. | Onagraceae | Hasanhüseyin çiçeği | 3 |
| <i>Epilobium minutiflorum</i> Hausskn. | Onagraceae | Körpe yakıotu | 2,5 |
| <i>Epilobium parviflorum</i> Schreber | Onagraceae | İraz yakıotu | 3,5 |
| <i>Equisetum arvense</i> L. | Equisetaceae | At kuyruğu | 4,7 |
| <i>Equisetum fluviale</i> L. | Equisetaceae | Kırkboğum | 6 |
| <i>Equisetum hyemale</i> L. | Equisetaceae | Ulamotu | 3,4,6,7 |
| <i>Euphorbia altissima</i> Boiss. var. <i>altissima</i> | Euphorbiaceae | Kabargaç | 3 |
| <i>Euphorbia pubescens</i> Vahl. | Euphorbiaceae | | 4 |
| <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. | Rosaceae | Çayırkırılıçesi | 3 |
| <i>Galium rivale</i> (Sibth. & Sm.) Griseb. | Rubiaceae | Boyluca | 3,6 |
| <i>Geum urbanum</i> L. | Rosaceae | Meryemotu | 2,3,5,6 |
| <i>Hordeum bulbosum</i> L. | Poaceae | Boncuk arpa | 1,2,6 |
| <i>Hordeum marinum</i> subsp. <i>gussoneanum</i> (Parl.) Thell. | Poaceae | Yatik arpa | 1,7 |
| <i>Inula britannica</i> L. | Asteraceae | | 1 |
| <i>Inula graveolens</i> (L.) Desf. | Asteraceae | Deli sarıot | 4 |
| <i>Inula acaulis</i> Schott & Kotschy ex Boiss. | Asteraceae | Bodur andızotu | 1 |
| <i>Juncus bufonius</i> L. | Juncaceae | Kamır | 6 |
| <i>Juncus inflexus</i> L. | Juncaceae | Sazak | 4,5 |
| <i>Lathyrus pratensis</i> L. | Fabaceae | Yılan gürülü | 3 |
| <i>Lotus angustissimus</i> L. | Fabaceae | Kurtlu ot | 4,6,7 |
| <i>Lotus corniculatus</i> L. | Fabaceae | Gazalboynuzu | 6 |
| <i>Lotus maritimus</i> L. | Fabaceae | Canavardışi | 3 |
| <i>Lycopus europaeus</i> L. | Lamiaceae | Kurtayağı | 4 |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> L. | Primulaceae | Kargaotu | 3 |
| <i>Lythrum junceum</i> Banks & Sol. | Lythraceae | Sivri aklarotu | 3 |
| <i>Lythrum salicaria</i> L. | Lythraceae | Hevhulma | 2,3,4,5 |
| <i>Mentha pulegium</i> L. | Lamiaceae | Yarpuz | 7 |
| <i>Mentha longifolia</i> (L.) L. | Lamiaceae | Pünk | 5 |
| <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i> (Briq.) Harley | Lamiaceae | Dere nanesi | 2,4 |
| <i>Nasturtium officinale</i> R.Br. | Brassicaceae | Suteresi | 2,3,5,6 |
| <i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre | Polygonaceae | | 6 |
| <i>Persicaria bistorta</i> (L.) Samp. | Polygonaceae | Çimen eveleği | 1,3 |
| <i>Persicaria decipiens</i> (R.Br.) K.L.Wilson | Polygonaceae | Tırşon | 4 |
| <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre | Polygonaceae | | 3 |
| <i>Phalaris arundinacea</i> L. | Poaceae | Kanyaş | 4 |
| <i>Phleum pratense</i> L. | Poaceae | Çayır itkuyruğu | 5,6 |
| <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. | Poaceae | Kamış | 4 |
| <i>Plantago lanceolata</i> L. | Plantaginaceae | Damarlıca | 2,4,7 |
| <i>Plantago major</i> L. | Plantaginaceae | Sinirotu | 4 |



DOĞANIN SESİ

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| <i>Plantago maritima</i> L. | Plantaginaceae | Yılandili | 1 |
| <i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange | Plantaginaceae | Yedidamarotu | 5,6 |
| <i>Polygonum arenarium</i> subsp. <i>pulchellum</i> (Loisel.) Thell. | Polygonaceae | Yer madımağı | 1,3 |
| <i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf. | Poaceae | Hıtır | 7 |
| <i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr. | Poaceae | Tüylüceot | 7 |
| <i>Potentilla reptans</i> L. | Rosaceae | Reşatınotu | 1,3,4 |
| <i>Prunella vulgaris</i> L. | Lamiaceae | Gelinciklemeotu | 5 |
| <i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Gaertn. | Asteraceae | Yaraotu | 2,3,5,7 |
| <i>Ranunculus repens</i> L. | Ranunculaceae | Tiktakdana | 3 |
| <i>Ranunculus sphaerospermus</i> Boiss. & Blanche | Ranunculaceae | Su çiçeği | 7 |
| <i>Rumex crispus</i> L. | Polygonaceae | Labada | 2,5,7 |
| <i>Rumex pulcher</i> L. | Polygonaceae | Ekşilik | 4,6 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla | Cyperaceae | Semerotu | 6 |
| <i>Sonchus palustris</i> L. | Asteraceae | Zoho | 5 |
| <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. | Poaceae | Ekin süpürgesi | 2,7 |
| <i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth | Poaceae | Puslu çorakçimi | 7 |
| <i>Swertia longifolia</i> Boiss. | Gentianaceae | Uzun safraca | 1 |
| <i>Tamarix hampeana</i> Boiss. & Heldr. | Tamaricaceae | Ege ılgını | 3 |
| <i>Tamarix parviflora</i> DC. | Tamaricaceae | Deli ılgın | 3,4 |
| <i>Tamarix smyrensis</i> Bunge | Tamaricaceae | İlgın | 7 |
| <i>Tamarix tetrandra</i> Pall. ex M.Bieb. | Tamaricaceae | Gezik | 7 |
| <i>Taraxacum bithynicum</i> DC. | Asteraceae | Zincir otu | 5 |
| <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G.E.Haglund | Asteraceae | Kıvırkıvır | 1,4,6,7 |
| <i>Triglochin palustris</i> L. | Juncaginaceae | Suçengeli | 1 |
| <i>Typha domingensis</i> Pers. | Typhaceae | Şeytanmumu | 4 |
| <i>Typha latifolia</i> L. | Typhaceae | Cil | 4 |
| <i>Verbena officinalis</i> L. | Verbenaceae | Mineçiçeği | 4 |
| <i>Verbena supina</i> L. | Verbenaceae | Güvercinotu | 1 |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. | Scrophulariaceae | Su gedemesi | 2,3,4,5,6,7 |
| <i>Veronica anagalloides</i> Guss. | Scrophulariaceae | Camak | 3 |
| <i>Veronica beccabunga</i> L. | Scrophulariaceae | At teresi | 3 |
| <i>Veronica scutellata</i> L. | Scrophulariaceae | Havuz mavişi | 7 |
| <i>Veronica hispidula</i> Boiss. & A.Huet | Scrophulariaceae | Deli mavis | 2,5 |

Kahramanmaraş'ta yapılan flora çalışmaları sonucu 30 familya ve 62 cinse ait 109 sucül bitki taksonu tespit edilmiştir. Bunların 8'i alt tür (subsp.), 3'ü varyete (var.) düzeyindedir. Bölgede en fazla sucül bitki taksonu içeren familyalar sırasıyla; Poaceae (21), Asteraceae, Cyperaceae ve Polygonaceae (8), Onagraceae (6), Lamiaceae, Rosaceae ve Scrophulariaceae (5), Fabaceae, Gentianaceae, Plantaginaceae ve Tamaricaceae (4)'dür. (Tablo 3). Tespit edilen cinslerden; *Carex* (7), *Epilobium* (6), *Veronica* (5) taksona sahiptir (Tablo 4).



DOĞANIN SESİ



(a)



(b)

Şekil 3. a) *Prunella vulgaris* L. b) *Butomus umbellatus* L. © Y. Z. Kocabaş

Tablo 3. Familyalara ait takson sayıları. (*Her bir familyaya ait takson sayısı)

| Familya adı | Takson Sayısı* |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Poaceae | 21 |
| Asteraceae, Cyperaceae, Polygonaceae | 8 |
| Onagraceae | 6 |
| Lamiaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae | 5 |
| Fabaceae, Gentianaceae, Plantaginaceae, Tamaricaceae | 4 |
| Equisetaceae | 3 |
| Euphorbiaceae, Juncaceae, Liliaceae, Lythraceae, Ranunculaceae, Typhaceae, Verbanaceae | 2 |
| Apiaceae, Alismataceae, Brassicaceae, Butomaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Junganiaceae, Malvaceae, Primulaceae, Rubiaceae | 1 |



DOĞANIN SESİ

Tablo 4. Cinslere ait takson sayıları (* Her bir cinse ait takson sayısı)

| Cins adı | Takson Sayısı* |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <i>Carex</i> | 7 |
| <i>Epilobium</i> | 6 |
| <i>Veronica</i> | 5 |
| <i>Plantago, Persicaria, Tamarix</i> | 4 |
| <i>Inula, Equisetum, Lotus, Centaurium, Mentha, Elymus</i> | 3 |
| <i>Taraxacum, Euphorbia, Juncus, Allium, Lythrum, Alopecurus, Crypsis, Hordeum, Polypogon, Polygonum, Rumex, Ranunculus, Alchemilla, Typha, Verbena</i> | 2 |

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Kahramanmaraş'ta yapılan flora araştırmalarında tespit edilen bitki türleri içinde sucul karaktere sahip olanlar belirlenerek; familyaları, cins, tür ve tür altı kategorileri tespit edilerek verilmiştir. Kahramanmaraş fitocoğrafik açıdan önemli bir bölge olmanın yanı sıra farklı yükseltiler ve coğrafik yapılar sahip olması nedeniyle ekolojik istekleri farklı olan, farklı habitatlarda ve hayat formlarında görülebilen bitki türlerine sahiptir. Bu bitki türleri içinde sucul bitkiler önemli yer tutmaktadır. Kahramanmaraş'ta yapılan flora çalışmaları sonucunda 30 familya ve 62 cinse ait 109 sucul bitki taksonu tespit edilmiştir. En çok takson içeren familyalar sırasıyla; Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae ve Polygonaceae, Onagraceae, Lamiaceae, Rosaceae ve Scrophulariaceae, Fabaceae, Gentianaceae, Plantaginaceae ve Tamaricaceae'dir. Dünyada su varlığının azaldığı bu günlerde sulak alanların ve sucul bitkilerin yaşama ortamlarının ekolojik denge açısından korunması biyoçeşitlilik açısından da çok önemlidir. Kahramanmaraş'ta sadece sucul bitkilere yönelik bir floristik çalışma yoktur, belirlediğimiz bu sonuca göre bu yönde bir çalışmanın yapılması halinde farklı sucul bitki taksonları da tespit edilebilir ayrıca sulak alanların ve sucul bitkilerin korunmasına yönelik uluslararası sözleşmeler çerçevesinde gerekli önlemler ve koruma planları geliştirilebilir.



DOĞANIN SESİ

KAYNAKLAR

- Akman Y. (1990). "İklim ve Biyoiklim, Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri". Palme yayınları, Ankara, 97 sayfa.
- Anonim, (1973). "Kahramanmaraş İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu". Ankara.
- Anonim, (1999). "Environmental Profile of Turkey. Environmental Foundation of Turkey". No: 132, 268, Ankara.
- Anonim, (2000). "Çevre Bilimi, Sürdürülebilir Çevre". Ege Üniv. Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yay No:1, Bornova, İzmir, 498 sayfa.
- Anonim, (2020). <http://kahramanmaras.bel.tr> (20 Ağustos 2020)
- Avcı, M. (2005). "Çeşitlilik ve Endemizm açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü". İ. Ü. Coğrafya Dergisi, 13: 27-55.
- Bizimbitkiler, (2020). <https://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/turkce.php#> (29 Ağustos 2020).
- Cirik, Ş., (2001). "Su Bitkileri II". EÜ. Su Ürünleri Yayınları No: 61 Bornova, İzmir, 160 sayfa.
- Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, E.C., and LaRoe, E.T. (1979). "Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States". Washington D.C., U.S. Fish and Wildlife Service Publication FWS/OBS79/31, 103 sayfa.
- Çağırnkaya, S., Köylüoğlu, F. (2013). "Sulak Alan Kavramı, Sulak Alan nedir? Ve Sulak Alan Sınıflandırması". (Editör T. Meriç, S. Çağırnkaya) T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Çenet, M. (1998). "İmalî Deresi Civarının (Türkoğlu-K.Maraş) Floristik Yönden Araştırılması". Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 96 sayfa.
- Davis, P.H. (1965-1988). "Flora of Turkey and East Aegean Islands". Volume I-IX, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Duman, H., Aytaç, Z. (1995). "New Floristic Records for the Grid Squares B6 and C6". Turkish Journal of Botany,19(6): 615-621
- Greb, S.F., DiMichele, W.A., Gastaldo, R.A. (2006). "Evolution and importance of wetlands in earth history". Geological Society of America, 399 sayfa.
- İlçim, A., Kocabaş, Y.Z., Başaran, H. (2008). "Şekeroba Çevresinin (Kahramanmaraş) Floristik Yönden İncelenmesi". KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi. 11 (1) : 13-22.
- Korkmaz, H., Mumcu, Ü., Alkan, S., Kutbay, H.G., (2012). "Gölardı (Terme/Samsun) YabanHayatı Koruma Alanı'nın Psammofil, Higrofil ve Orman Vejetasyonu Üzerine Sintaksonomik Bir Araştırma". Ekoloji, 21, 85, 64-79.
- Maden, T. (2005). "Avrupa Birliği Çevre Politikaları". Y.Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Özhatay, F.N., Kültür, Ş., Gürdal, M. (2011). "Check List of Additional Taxa to the supplement Flora of Turkey-V". Turkish Journal Botany, 35: 589-624.
- Peck, D. (1999). The Ramsar Convention definition of "Wetland" and Classification System for Wetland Type.
- Tatlı, A., Akan, H. Tel, A. Z., ve Kara, C. (2002). "The Flora of upper Ceyhan valley Kahramanmaraş". Turkish Journal of Botany, 26, 259-275.
- Tırıl, A. (2006). "Sulak alanlar". Oran Yayınları, İzmir, 167 sayfa.
- Varol, Ö., Tatlı, A. (2001). "Vegetation of Çimen Mountain". Turkish Journal of Botany, 25, 335-358.
- Varol, Ö. (2003). "Başkonuş Dağı (Kahramanmaraş) Florası", Turkish Journal of Botany, 27 (2),117-139.
- Yıldız, B. (2001). "Floristical characteristics of Berit Dağı (Kahramanmaraş)". Turkish Journal of Botany, 25: 63- 102.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Effects Of Climate Change On Health



Ekim 2020
Yıl: 3 Sayı:5
Sayfalar: 13-23

Ebru OLGUN EKER*
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇED, İzin ve Denetim
Genel Müdürlüğü
Laboratuvar, Ölçüm ve İzleme
Dairesi Başkanlığı
Haynana Yolu 5.Km.
Gölbaşı, Ankara
ebru.olgun@csb.gov.tr

Serap KANTARLI
serap.kantarli@csb.gov.tr

*Sorumlu Yazar

Anahtar Kelimeler
İklim değişikliği, sağlık

Keywords
Climate change, health

Yazıların tüm teknik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. İleri sürülen fikir ve iddialar Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneğinin görüşünü yansıtmayabilir.

Y

aşamın doğal bir parçası olan ve bölgelere göre değişen iklim sisteminin bozulması beraberinde çok ciddi sorunlar getirmektedir. Sanayi devrimi ile yaşanan iklim ve çevre sorunlarının dünyadaki etkisi günümüzde iyice hissedilmeye başlanmış, iklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri görünür hale gelmiştir. Bu değişikliğin doğrudan ve dolaylı etkileri söz konusu olduğu gibi, kısa ve uzun vadede ortaya çıkan etkileri de olmaktadır. İklim değişikliğinin tetiklediği ya da etkilediği doğrudan etkiler olan hava olayları ile dolaylı etkiler olan çeşitli hastalıkların ortaya çıkması insan sağlığını çok yakından ilgilendirmektedir. Ülkeler toplum sağlığını korumak, insan kayıpları ya da sağlık risklerini en aza indirmek amacıyla iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmeye yönelik çeşitli adaptasyon önlemleri almaktadır ancak mevcut politikalar hala yeterli değildir. Ülkelerin yapacaklarını acilen eyleme dökmeleri, koordinasyonu sağlaması, yatırımlarını yeniden revize etmesi özellikle temel üretim ve tüketim sistemlerinde köklü bir değişikliği başarmak için ek politika eylemleri hayata geçirmesi gerekmektedir.

ABSTRACT

The disruption of the climate system, which is a natural part of life and changes according to regions, brings very serious problems. The impact of the climate and environmental problems experienced with the industrial revolution in the world has started to be felt today and the effects of climate change on human health have become visible. This change has direct and indirect effects which are at stake as well as short and long term effects. The emergence of weather events, which are direct effects that are triggered or affected by climate change, and various diseases that are indirect effects, are of great concern to human health. Countries take various adaptation measures to mitigate the effects of climate change in order to protect public health and minimize human losses or health risks, but current policies are still not sufficient. Countries should immediately put their actions into practice, ensure coordination, revise their investments, and take additional policy actions, especially in order to achieve a radical change in basic production and consumption systems.



DOĞANIN SESİ

GİRİŞ

Yaşamın doğal bir parçası olan iklim; “hava olaylarının, atmosferik süreçlerin ve iklim elemanlarının değişkenlikleri, uç oluşumları ve ortalama değerleri gibi uzun süreli istatistiklerle karakterize edilen sentezi” olarak tanımlanır (Türkeş vd., 2000). İklim doğal ve insan etkisi sonucu değişme eğilimi göstermiştir. Özellikle insan faaliyetleri sonucu oluşan küresel ısınmanın insan sağlığına olumsuz etkileri görünür hale gelmiştir.

İklim değişikliği, “nedeni ne olursa olsun iklimin ortalama durumunda ve/veya değişkenliğinde onlarca yıl ya da daha uzun süre boyunca gerçekleşen değişiklikler” biçiminde tanımlanmaktadır (IPPS, 2007). Günümüze kadar küresel iklimdeki değişiklikler yüzyıllar boyunca kıtasal sürüklenme, çok sayıdaki astronomik döngüler, solar enerji verimindeki varyasyonlar, volkanik aktiviteler gibi doğal nedenlerle gerçekleşmiştir. Ancak 19. yüzyılın ortalarından beri, ilk kez insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiştir. Artan enerji ihtiyacını karşılamak için daha fazla kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtları kullanılması neticesinde, atmosfere iklimdeki dengeyi tehdit edecek boyutlarda kirleticiler salınmıştır. Yerküre'nin radyasyon dengesini etkileyen, dolayısıyla iklimi değiştiren doğal üç temel neden bulunmaktadır. Bunlar; gelen güneş radyasyonundaki değişiklikler, güneş radyasyonunun yansıtılan kısmındaki değişiklikler ve yerküreden uzaya geri gönderilen uzun dalgalı radyasyondaki değişikliklerdir. Bunların yanı sıra rüzgârlar ve okyanus akıntılarının, yerküre yüzeyi üzerindeki ısı dağılımında oynadıkları rol nedeniyle, iklim üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (TKHHÖKP, 2010). İklim değişikliğinin diğer ve en önemli sebebi ise antropojenik faaliyetler kaynaklı sera gazı salınımlarıdır.

NASA tarafından sunulan verilerde, küresel sıcaklığın 1880'den bu yana 1°C arttığı; 136 yıllık kayıtlara göre, en sıcak yıl olarak işaretlenen 18 yıldan 17'sinin 2001'den bu yana yaşandığı; kuzey kutbu buzlarının her on yılda %13.2 azaldığı; deniz seviyesinin her yıl 3.2 milimetre arttığı ve

havadaki CO₂ düzeyinin 650 bin yıllık süreçte en yüksek düzeyine ulaştığı belirtilmektedir (NASA, 2019, Evcı Kiraz, E. D., 2019).

İklim değişikliği genel olarak küresel ısınma ve/veya soğuma, şiddetli yağışlar, ani seller, buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, tarım alanlarında azalma, ekosistemlerinin etkilenmesi, göçler, salgın hastalıklar gibi olumsuz etkilere sebep olmaktadır. 2000 yılında dünya çapında 150.000 ölümün iklim değişikliği nedeniyle meydana geldiğini, bu sayının 2040 itibarıyla yılda 250.000'e yükseleceği tahmin edilmektedir (AÇA, 2019).

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

İklim değişikliğinin sağlık üzerine doğrudan ya da dolaylı etkileri bulunmaktadır. Doğrudan etkiler; sıcaklık ekstremeleri, sıcak/soğuk hava dalgaları, kasırgalar, fırtınalar, seller ve yangınlar; dolaylı etkiler ise; vektörel hastalıklar, enfeksiyonlar, salgın hastalıklar, su ve gıda kaynaklı hastalıklar, hava kirliliği ve solunum yolu hastalıkları, stratosferik ozon azalması ve UV Radyasyonu, allerjik hastalıklar ve sahra tozudur. Doğrudan etkileri 2003 yılında Avrupa'da etkili olan; Alp dağlarındaki buzul tabakasının %10'unu eriten, ekinlerin kurumasına, orman yangınlarına ve on binlerce insanın ölümüne neden olan sıcak hava dalgası ve 2005 yılında Meksika Körfezi'nin ısınmasından güç alıp kıyı bölgelerini tahrip eden Katrina kasırgası ile ortaya çıkmıştır. Dolaylı etkileri ise vektörlerin coğrafi ve mevsimsel özelliklerinde değişimlere bağlı olarak sıtma, Dang ateşi, viral enfeksiyonlarda ve su ve gıda ile bulaşan hastalıklarda artış ile ortaya çıkmaktadır. Sıcaklık artışına bağlı olarak polen mevsiminin uzaması da astım gibi allerjik hastalıkları tetiklemektedir (Nur ve Sümer, 2012). İklim değişikliğinin sağlığa etkileri önümüzdeki yıllarda pek çok popülasyonu etkileyecek ve milyarlarca insanı ve canlıyı bu riskle karşı karşıya bırakacaktır.



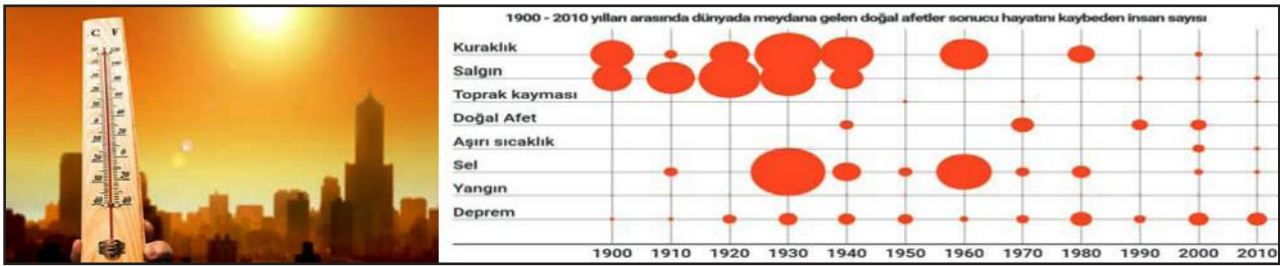
DOĞANIN SESİ

1.1. Doğrudan Etkiler

Sıcaklık Ekstremleri

Sıcak hava dalgaları, kalp-damar, beyin-damar ve solunumsal ölümleri tetiklemektedir (TKHHÖKP, 2010, Sağlık Bakanlığı, 2015, Evcı Kiraz, E. D., 2019). 2003 yılı Haziran ayında sıcak dalga sonucu yaklaşık 70.000 ölüm gerçekleşmiştir. 2071–2100 yılında sıcaklığın yaklaşık 3 °C derece artacağı ve buna bağlı olarak her yıl ekstra 86.000 ölüm olayı gerçekleşeceği öngörülmektedir. Amerika’da 22 yıllık data kullanılarak yapılan bir araştırmada 4780 kişi aşırı sıcaklıkların neden olduğu rahatsızlıklar nedeniyle, 1203 kişi ise hipotermiye bağlı olarak hayatını kaybetmiştir. Isı dalgalarına bağlı en yüksek ölüm oranları 65 yaş üstü insanlarda görülmektedir (Çelik vd., 2008, AÇA, 2019). İtalya’da 2003 yazında 65 yaş üstü olanlar sıcak günlerde daha yüksek solunum hastalığı riski ve % 34 daha yüksek ölüm riski yaşamışlardır (TKHHÖKP, 2010). İspanya’nın Katalonya Bölgesi’nde 1983-2006 yılları arasındaki sıcak günlerle, aynı döneme ait 503.389 ölüm arasındaki ilişki incelendiğinde, kalp-damar ve solunum hastalıkları, zihinsel ve sinir sistemi bozuklukları, enfeksiyon ve sindirim sistemi hastalıkları, şeker hastalığı ve intihar gibi bazı dış nedenlerin ilişkiyi arttırdığı gözlemlenmiştir (Evcı Kiraz, E. D., 2019).

Sıcak ülkelerde ölümlerin mevsimsel dağılımı incelendiğinde, kış aylarında yaz aylarına göre daha fazla ölümler olduğu görülmüştür. ABD’de 1972-2002 yılları arasında her yıl yaklaşık 689 kişi olmak üzere toplam 16555 kişi düşük sıcaklıkların etkisiyle yaşamını yitirmiştir. Soğuk hava tansiyonu etkilemekte, buna bağlı olarak kan pıhtılaşması sonucu ölümler görülmektedir. 1991-2015 yılları arasında, özellikle Doğu Avrupa’da gerçekleşen, 1 milyon ölümden 28’inin aşırı soğuk nedeniyle olduğu belirlenmiştir (Çelik vd., 2008, TKHHÖKP, 2010, Sağlık Bakanlığı, 2015, Evcı Kiraz, E. D., 2019).



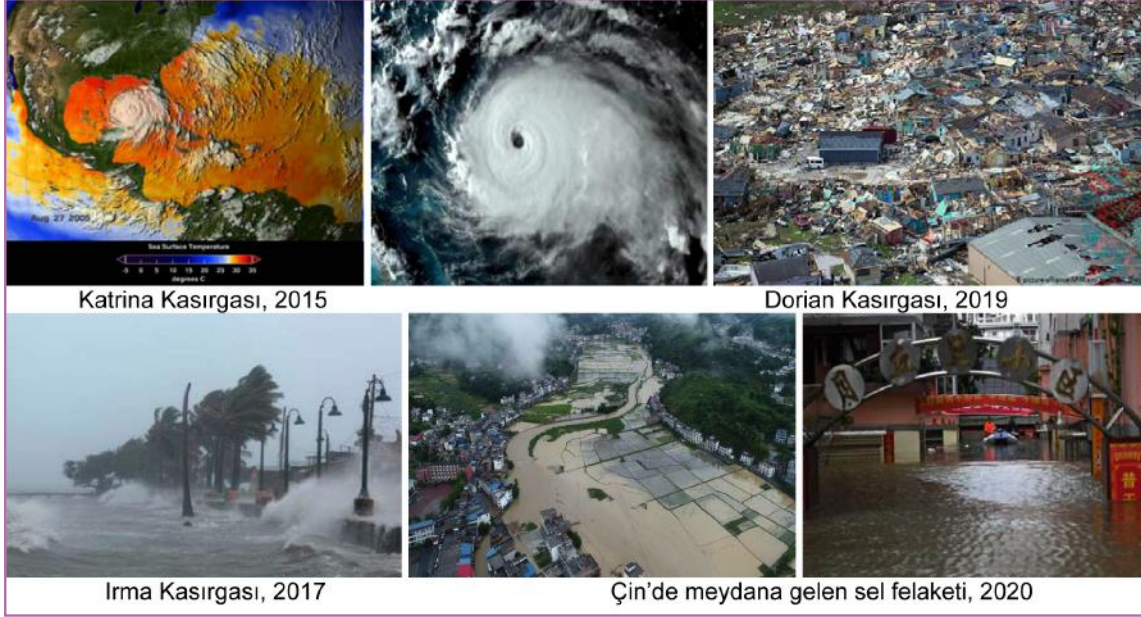
Euronews, Temmuz 22, 2019

Kasırgalar, Fırtınalar, Seller ve Yangınlar

Kasırgalar, seller, hortum, kar fırtınaları, rüzgar fırtınaları ve kuraklık en önemli ekstrem hava olaylarıdır. Diğer önemli olay ise meteorolojik şartlara bağlı olarak gerçekleşen orman yangınlarıdır. Ekstrem hava olayları; ölümler, yaralanma, afet sonrası salgın hastalık, göç ve yetersiz beslenme gibi sorunları da beraberinde getirmektedir (Çelik vd., 2008). 2004 tsunami felaketinde Sri Lanka’da sahil kesimindeki çocukların %14-39’unda post-travmatik stress bozukluğu gözlenmiştir (TKHHÖKP, 2010).



DOĞANIN SESİ



2020 yılında Çin'in doğusunda bulunan Jiangxi eyaletinde şiddetli yağmur sonucu meydana gelen selden 5,2 milyondan fazla insan etkilenmiştir. Kasırgaların gözlemlenmeye başladığı 1960'larda bu yana ilk kez, 2016 ile 2019 arasında peş peşe 4 yıl 5. Kategori kasırgalar yaşanmıştır. Şimdiye kadar Atlantik'te yaşanan 26 adet 5. Kategori kasırganın beşi 2016 yılından sonra gerçekleşmiştir. Atlantik'in yanı sıra Pasifik'te de son 10 yılda rekor şiddette kasırga ve tayfunlar gözlemlenmiştir (Habertürk, Haziran 24, 2020). 1960'larla kıyaslama yapıldığı zaman son 10 yılda doğal felaketlerin sayısının üç katına çıktığı, her bir felaketten etkilenen insan sayısının daha fazla olduğu görülmektedir.

1.2. Dolaylı Etkiler

Vektör Kaynaklı Hastalıklar

Vektör kaynaklı hastalıklar sivrisinek, kum sineği, kene, kara sinekler gibi eklembacaklıların sokması ile hastalık etkenini insana bulaştırması sonucu oluşan hastalıklardır. Vektörler genellikle nem ve sıcaklıktan etkilenmektedirler. Vektör dağılımındaki bir değişiklik insan sağlığını da etkileyecektir. Artan ortalama sıcaklık vektörlerin dağılımını ve çokluğunu etkileyecek, patojenlerin daha hızlı çoğalmasına neden olacaktır. (Sağlık Bakanlığı, 2015).





DOĞANIN SESİ

Sıcaklığın ve yüzey sularının vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Dang ve sarı humma gibi viral hastalıklar ile malaryayı (sıtma) yayan sivrisinek türlerinin özel bir önemi bulunmaktadır. Sivrisinekler yavrulamak için durgun suları kullanmaya ve yetişkinler yaşamlarını sürdürmek için nemli ortama ihtiyaç duymaktadır (Tekbaş vd, 2005). Sıtma (Malarya) dünyada 100'ün üzerinde ülkeyi etkileyen önemli bir vektör kaynaklı enfeksiyondur. Dünya nüfusunun %40'ının sıtma açısından riskli olduğuna ve iklim değişimi ve sıtma yayılımı arasında sinerjistik bir etki olduğuna dikkat çekilmektedir (TKHHÖKP, 2010). Arazi kullanımındaki bazı değişiklikler hastalıklara maruz kalma durumunu doğrudan etkiler. Tropikal ormanlarda yürütülen ağaç kesimi, sıtma ve dang humması gibi sivrisinek kaynaklı hastalıklara elverişli ortamlar yaratmıştır (WWF, 2020). Ancak sosyal ekonomik gelişmeler hastalığın yayılmasını kısıtlamak için etkilidir (Sağlık Bakanlığı, 2015).

Dünyada yıllık yaklaşık 150.000 ile 200.000 olgu, "renal sendrom ile seyreden kanamalı ateş" tanısı ile hastaneye yatırılmakta ve tedavi edilmektedir. Bu olguların büyük kısmı Hanta virus ve Seoul virus tarafından oluşturulur ve Çin'de görülür. Amerika'da ise yılda yaklaşık 200 olguya "Hantavirüs pulmoner sendrom" tanısı konulmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2015). Hantavirüs vaka sayısı, küresel olarak bir halk sağlığı tehdidi oluşturacak kadar yüksek rakamlara ulaşmıştır. Hanta virüs akciğer sendromu, kene kaynaklı anfesalit, Lyme hastalığı kemiricilerle ilişkilidir. Dünyada son yıllarda fare popülasyonu çok artmıştır. Fareler leptospira taşıyıcısıdır ve Weil hastalığına neden olmaktadır (Tekbaş vd, 2005). İnsandan insan geçmeyen domuz, tavuk, ördek vb. hayvanlar yoluyla bulaşan grip virüsü (H3N2,H1N1)'nin yoğunluğu ve şiddeti hava ve iklim şartlarına göre değişiklik göstermektedir (Çelik vd., 2008). İklim değişikliği, kene popülasyonunun çoğalmasını kolaylaştıran ve buna bağlı olarak kene ile bulaşan hastalıkların görülmesini artıran etkenlerden biridir. Kenelerden insana bulaşan ve yaklaşık 30 ülkeden bildirilen Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) ölümcül viral bir enfeksiyondur. İnsanlar çoğunlukla kenelerin ısırmasıyla, hastalığın akut safhasında hasta ile temas ya da viremik hayvanların kan ve dokularına temas yoluyla enfekte olurlar. Hastalığın klinik bulguları, kanama, miyalji ve ateş ile seyreden dramatik bir seyir izler (Ergönül, 2006).

Yaban hayat işgal edildikçe bu hastalıkların sayısı da artmaya devam edecektir. Son yirmi yılda kene kaynaklı patojenlerin %40'ından fazlası keşfedilmiştir. Lime hastalığı, insanlara ve diğer hayvanlara kenelerden bulaşır. Araştırmalara göre, iki hektardan küçük ormanlar ve bütünlüğü önemli ölçüde bozulmuş habitatlar gibi omurgalı hayvan çeşitliliğinin zayıf olduğu alanlarda bu hastalığa yakalanma riski çok daha yüksektir (WWF, 2020).

İklim değişikliği ile beraber ülkemizde görülmeyen bazı bulaşıcı hastalıklara tanı konmaya başlanmıştır. İlk kez 1937 yılında Uganda'nın Batı Nil bölgesinde tespit edilen ve en çok Afrika, Batı Asya ve Orta Doğu'da görülen Batı Nil Virüsü (BNV) Enfeksiyonu Ağustos 2010 tarihinden itibaren ülkemizde de görülmeye başlanmıştır. Sivrisineklerle bulaşan bu hastalık genellikle yaz boyunca ve sonbaharın erken dönemlerinde görülür (Sağlık Bakanlığı, 2015).

Ara konakçısı su salyangozu olan su ile ilişkili paraziter hastalıklardan şistozomiyazın dağılımı, iklimsel faktörlerden etkilenebilmektedir. Brezilya'nın bir bölgesinde kurak mevsimlerin uzunluğu ve insan nüfusunun yoğunluğu Şistozomiyazın dağılımında ve bolluğunda en önemli faktördür. Daha geniş alanlar üzerinde yaygınlık oranı ve kurak mevsimlerin uzunluğu arasında ters bir ilişki vardı. Çin'de yapılan son çalışmalar geçen on yılda ısınmaya refleks olarak şistozomiyazın arttığını göstermektedir (Sağlık Bakanlığı, 2015).

Enfeksiyon ve Salgın Hastalıklar

Dünya Sağlık Örgütüne göre iklim değişiminden etkilenecek enfeksiyöz hastalıklar; kuş gribi, KKKA, kolera, uyku hastalığı, ebola, parazitler, veba, verem, lyme hastalığı, zararlı deniz yosunları, kızıl humma, sarı hummadır. Enfeksiyon hastalıkları 21. yüzyıla kadar ABD gibi gelişmiş ve refah seviyesi yüksek ülkelerde dahi toplu ölümlere yol açmıştır. Günümüzde neredeyse her hafta sağlık literatürüne yeni bir patojen dâhil edilmekte ve her iki-üç yılda bir yeni enfeksiyon hastalıkları tanımlanmaktadır.



DOĞANIN SESİ

İnsanlık tarihinde, çiçek hastalığı, veba, dang virüsü, AIDS, grip, şiddetli akut solunum sendromu (SARS), Batı Nil hastalığı ve tüberküloz dâhil olmak üzere birçok önemli pandemi kaydedilmiştir. Dünya tarihindeki en yıkıcı salgın olarak 50 milyondan fazla insanı öldüren 1918-1919 yıllarında yaşanan İspanyol gribi kayda geçmiştir. Bugünlerde bütün dünyanın tek gündemi olan Koronavirüs ailesinin en tehlikeli alt türlerinden SARS CoV salgını (2003) sırasında dünya çapında 8000 enfekte bireyin kayıtlara geçtiği ve bunların 700'den fazlasının hayatını kaybettiği bildirilmiştir. İlk olarak 2012 yılında görülen ve 3000'e yakın vaka ile küresel bir halk sağlığı tehdidi haline gelen bir başka koronavirüs türü olan MERS-CoV 2012 ise 858 insanın hayatını kaybetmesine sebep olmuştur (Ay, 2020). Aralık 2019'da Çin'in Vuhan kentinde ortaya çıkan Yeni Koronavirüs (COVID-19), yüksek ateş, öksürük ve nefes darlığı gibi solunum yolu belirtileri görülen hastalar üzerinde gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda Ocak 2020'de tanımlanarak tıp literatürüne geçmiş, 11 Mart 2020 tarihi itibarıyla Dünya Sağlık Örgütü tarafından "pandemi" ilan edilmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2020, Özkoçak, 2020). Bu virüs MERS ve SARS gibi aynı kategoriye dahil diğer virüslere göre yayılma hızı ve bulaşma oranı daha yüksek olduğunda gerek ölüm oranı gerekse ekonomik sonuçları bu diğer virüslerle karşılaştıramayacak kadar yüksektir. Halihazırda binlerce kişi hayatını kaybetmiştir. Yeni görülen hastalıkların %60'ı yaban hayvanlarından bulaşmıştır. Doğal ekosistemlerin tahrip edilmesi ve değiştirilmesi, biyoçeşitlilikteki azalma, yaban hayvan türlerinin yasadışı veya kontrolsüz ticareti ve yaban ve evcil türlerin hijyenik olmayan koşullarda bir araya getirilmesi ve satılması, virüs gibi patojenlerin yaban ve evcil hayvanlardan insanlara geçme ihtimalini yükseltmektedir (WWF, 2020).



Koronavirüsün küresel salgın olarak ilan edilmesiyle birlikte salgının iklim değişikliği ile bağlantısının olup olmadığına dair birçok görüş ortaya atılmıştır. Bazı bilim insanları koronavirüs ve iklim değişikliğinin kökeninin ortak olduğunu belirtmektedir. Dixon, R.'ye göre sıcaklığın artması ve bununla birlikte buzulların erimesiyle buzlarda donmuş hâlde bulunan virüs ve bakterilerin salınması ölümlere neden olabilmektedir (İRAM,2020). Diğer taraftan Harvard Üniversitesi İklim, Sağlık ve Küresel Çevre Merkezi Direktörü Dr. Aaron Bernstein, koronavirüsün hızla yayılmasını iklim değişikliğinin tetiklediğine dair doğrudan kanıt olmadığını, ancak iklim değişikliğinin dünyadaki diğer türlerle ilişkimizi değiştirdiğini bunun da sağlık ve enfeksiyon riski açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bernstein'e göre gezegen ısınırken karada ve denizde yaşayan çeşitli türler sıcaktan uzaklaşmak için kutuplara yönelmekte, bu da normalde temas etmemesi gereken pek çok türün temas etmesini sağlayarak, patojenlere yeni konaklara yerleşme fırsatını vermektedir. İklim değişikliğinin temel nedenlerinin çoğu aynı zamanda küresel salgın risklerini de artırıyor. Ayrıca ormansızlaşma, dünyadaki habitat kaybının en büyük nedenidir. Yaşam alanı kaybı hayvanları göç etmeye, potansiyel olarak diğer hayvanlarla ve insanlarla temas etmeye ve mikropları paylaşmaya zorlamaktadır (Sabancı Üniv.-CDB, 2020).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) sorumlusu Inger Andersen'e göre doğa, insanlığın doğal dünyaya zarar vermesi sonucu, salgın ve devam eden iklim kriziyle bize bir mesaj göndermektedir. Andersen, acil önceliğin insanları koronavirüsten korumak ve yayılmasını önlemek olduğunu ancak uzun vadede habitat ve biyolojik çeşitlilik kaybıyla mücadele edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Andersen, ortaya çıkan tüm bulaşıcı hastalıkların % 75'inin vahşi yaşamdan geldiğini belirtmektedir Koronavirüsün belki de tek olumlu etkisi çevreye verilen zararın hafiflemesi olmuştur. Ancak bunun kısa vadeli olduğu yadsınamaz



DOĞANIN SESİ

bir gerçektir. Bazı uzmanlar koronavirüsün iklim mücadelesine olumsuz etkisi olacağını söylüyor. Örneğin Stanford Üniversitesi Profesörü Rob Jackson'a göre koronavirüs krizi küresel karbon emisyonlarında geçici bir düşüşe yol açmış olsa da salgın sonrası ekonomik toparlanmaya ihtiyaç duyacak olan devletler iklim dostu politikalarını erteleyecek hatta iptal edecek ve bu durum uzun vadede iklim değişikliği mücadelesi için ciddi bir tehdit oluşturacak (IRAM, 2020). Koronavirüsün iklim değişikliğinin bir sonucu olup olmadığı henüz kesin olarak bilinmemekle beraber, uzun vadede iklim değişikliği eylem planı için bir tehdit olabileceği düşünülmektedir.

Su ve Gıda Kaynaklı Hastalıklar

İklim değişikliği sağlığın sosyal ve çevresel belirleyicilerinden olan "güvenli içme suyu, yeterli gıda ve güvenli barınak" koşullarını etkilemektedir. DSÖ'ye göre; 2030-2050 yılları arasında, iklim değişikliğinin neden olduğu yetersiz beslenme (malnutrisyon), sıtma, ishal ve sıcak stresi sonucu, her yıl 250.000 artan ölüm beklenmektedir (WHO, 2018; EEA, 2016b, Evcı Kiraz, E. D., 2019)

Gıda kaynaklı hastalıkların % 55'i bakteriler (Salmonella), % 33'ü virüslerden dolayı meydana gelmektedir. Su ile bulaşan hastalıklar; tifo, kolera, diare, cilt, göz enfeksiyonları (uyuz, trahom), pireler tarafından taşınan hastalıklar (epidemik tifüs), cercarial dermatit, sıtma, dengue gibi sivrisineklerle bulaşan hastalıklardır. 1948–1994 yılları arasında yağış sonrası hastalık yayılma oranı %51 iken bu oran 90'lı yıllarda %68'e yükselmiştir. 2050'ye kadar gıda kaynaklı hastalıkların %5-20 oranında artacağı tahmin edilmektedir.

Suya ulaşım dünyada en önemli sağlık meselelerinden biridir. Dünyada kurak bölgelerde yaşayan ve beslenme yetersizliğinden, temiz suya ulaşamamaktan kaynaklı hastalıklardan büyük sorun yaşayan 2 milyardan fazla insan bulunmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2015) Gelecekte gıda ve sudan kaynaklanan, gıda ve su ile bulaşan hastalıkların yanı sıra su kıtlığı nedeniyle ortaya çıkan sağlık sorunlarıyla da baş etmek gerekecektir.

Önemli virüslerin (enteroviruses, rotaviruses, hepatitis A virus and norovirus) çoğu da salgın hastalıklarla, su ve yiyecek yoluyla yayılmaktadır. Su kaynaklı hastalıkların analizi yapıldığında yağış sonrası su kaynaklı hastalıkların yayılımında açık su yüzeyleri daha büyük risk taşımaktadır. Sel suları içme sularını kirlettiğinden hastalıkların yayılmasında dolaylı olarak etki yapmaktadır (Çelik vd., 2008). Doğu Avrupa'da akut ishalleri hastalıklar en önemli bebek ölümleridir. Batı Avrupa'da su kaynaklı hastalıkların en önemlisi Cryptosporidium'dur, hücre içi bir parazittir ve solunum sistemine yerleşmektedir. 1993'de ABD'de 400.000 kişiyi etkileyen bir salgına neden olmuştur. İngiltere'de ise her yıl 5000 vaka bildirilmektedir. Özellikle yağışın yoğun olduğu mevsimlerde görülür. Ilıman iklimlerde diğer bir sorun, cercarial dermatittir. Ara konakçıları sümüklü böceklerdir ve Avrupa'da su kaynaklı parazitlerin önemlilerindendir. İklim değişikliğinin su kaynaklarını özellikle sanitasyonu etkileyeceği düşünülmektedir.



Her yıl ABD'de 210 milyon kişi mide bağırsak rahatsızlığı nedeniyle hastane başvurmakta ve bunlardan 6000 kişi ölmektedir. Son yıllarda 375 milyon ishal olayı hastane kayıtlarına geçmiştir. ABD'de ishal olaylarının yaşa bakılmaksızın orantılı olarak artacağı öngörülmektedir. Gıda ve su yoluyla oluşan (mikrop veya virüs) hastalıkların çoğunun taşınması ağız ve dışkı yoluyla olmaktadır (Çelik vd., 2008). Deniz mikroorganizmalarının da neden olduğu enfeksiyon hastalıklarında da artış belirlenmiştir. Denizin yüzey ısısının artması, rüzgar, su akımları, fırtınalar, deniz ekosistemlerini etkilemektedir. ABD'de balık ve deniz



DOĞANIN SESİ

ürünleri tüketimine bağlı olarak çeşitli gıda zehirlenmeleri görülmüştür. İklim değişikliği ile beraber Pasifik kökenli, tropik ve zehirli aslan balıkları Kızıldeniz'i geçerek Akdeniz ekosisteminde popülasyon kurmaya başlamıştır. Bu istilacı tür Türkiye sularında da görülmektedir ve Akdeniz ekosisteminde ciddi tahribat yaratmaktadır (Evcı Kiraz, E. D., 2019).

İklim değişikliği ile birlikte şu an sınırları belli olan hastalıkların sınır aşması beklenmektedir. Chikungunya virus enfeksiyonu tropik bölgelerle sınırlı sanılmaktadır. Ancak, Avrupa'da görülmesi sınırların değiştiğinin delilidir. İklim değişikliği ile birlikte sadece insan hareketliliği değil, doğal yaşamın hareketliliği, hareket yönü de değişecektir. Kuş göçlerinde yaşanan değişimler ve Avian influenza virüslerinin döngüsündeki değişimler buna örnek verilebilir (Evcı Kiraz, E. D., 2019).

Hava Kirliliği ve Solunum Hastalıkları

Hava kirliliği tahmini yıllık 7 milyon ölümden sorumlu tutulmaktadır. Hava kirleticileri başlıca; solunum fonksiyonlarında bozulma, solunum sistemi hastalıklarında artış, kronik solunum sistemi ve kalp hastalığı olan kişilerde hastalık alevlenmelerini kolaylaştırma, kanser insidansı ve erken ölüm insidansında artış olarak rol oynar (Çimen ve Öztürk, 2012). Havada fungal spor ve polen yoğunluğunun artışına bağlı olarak astım semptomları kötüleşebilmektedir. Yine tek başına ısı artışları yaşlılarda ve KOAH gibi solunum yolu patolojisi olanlarda erken ölümlere yol açabilmektedir (TKHHÖKP, 2010). Üst solunum yolu enfeksiyonları, grip, sinüzit, astım, bronşit, kronik bronşit hatta pnömoni gibi bazı hastalık kirli hava yoğunluğunun belirgin olduğu bölgelerde daha fazla gözlenmektedir. Hava kirliliğinden en çok etkilenenler ise beş yaş altı çocuklar, kronik hastalar (astım, bronşit, KOAH, kalp-damar hastalığı olanlar, şeker hastalığı gibi) ve yaşlılardır. Düşük sosyal statü (evsizler gibi), sağlık kuruluşuna ulaşamama (örneğin afet durumları), sigara/alkol alışkanlığı, beslenme bozuklukları gibi faktörler bu gruplardaki etkiyi daha da arttırmaktadır (Evcı Kiraz, E. D., 2019)

Ultraviyole Radyasyonu Etkileri

Ultraviyole radyasyon (UVR) güneşten kaynaklanır ve vücudun D vitamini üretimine yardımcı olur. Herşeyde olduğu gibi fazlası zardır. Dalga boylarına göre cildin yaşlanmasından kansere kadar değişen yan etkileri vardır. UV ışınlarının doğrudan sağlık etkileri, cilt kanserleri (malign melanom), göz hastalıkları, güneş yanıkları, bağışıklık sistemine etki, dolaylı etkileri ise, DNA üzerinde zararlı etkisi yoluyla ortaya çıkar. DSÖ, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (BMÇP) tahminlerine dayanarak; stratosferik ozon miktarında %10 azalmanın, her yıl dünya çapında ek 300.000 melanom olmayan ve 4.500 melanom deri kanseri vakası ve 1.7 milyon ek katarakt vakası görülmesine neden olacağını belirtmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2015, Evcı Kiraz, E. D., 2019).



Alerjik Hastalıklar

İklim değişikliği ilkbahar başlangıcında polenler yoluyla birçok alerjik rahatsızlıklara neden olmaktadır. Bunlardan en önemlisi saman nezlesidir. CO₂ konsantrasyonunun ve sıcaklığın artması saman nezlesinin de artmasını sağlamaktadır (Çelik vd., 2008). Çalışmalar ragweed polen sayımlarının ısı ve CO₂ artışı ile paralel olarak arttığını göstermiştir. Ayrıca ısı ve nem artışı küf konsantrasyonunu etkilemektedir. Polen sezonu ve süresinin değişmesi de alerjik hastalık ataklarını etkilemektedir. Alerjik yakınmaların havada allerjen



DOĞANIN SESİ

yoğunluğunun artışı ile beraber artacağı beklenebilir. Polen konsantrasyonundaki artış ile birlikte allerjik rinit semptomlarında da kötüleşme gözlemlenmektedir (TKHHÖKP, 2010).

Sahra Tozu

Bütün kuzey yarı küreyi etkileyen en büyük toz kaynaklarından biri kuzey batı Afrika'daki Sahra çölüdür. Her yıl binlerce ton toz Sahra'dan kalkarak, Akdeniz ve Ege Kıyıları ve Atlantik okyanusuna doğru savrulur ve Karaibler ile Amerika'ya kadar ulaşır. Sahra toz partiküllerinin büyüklüğünün 2,5 µg çapından daha küçük olduğu göz önünde tutulursa, bu partiküllerin kolaylıkla akciğere yerleşeceği açıktır. Amerika ve Avrupa'daki birçok epidemiolojik çalışma bu büyüklükteki tozlara maruziyetin solunum hastalıkları nedeniyle ölümlere yol açtığını kanıtlamıştır. Ayrıca bu tozlar bakteri, virüs, mantar gibi mikroorganizmaları ve toprakta bulunan kimyasalları da taşımaktadır. Bu yüzden sağlığa olan olumsuz etkileri artmaktadır. (TKHHÖKP, 2010).

Ruhsal Hastalıklar

Yükselen sıcaklıklar, ısı dalgaları, sel, kasırga, kuraklık, yangın, orman kaybı ve buzullar, nehirlerin ortadan kalkması, çölleşme ile birlikte doğrudan ve dolaylı olarak fiziksel ve zihinsel insan patolojilerine neden olabilir (Cianconi1 P., Betrò S., Janiri L., 2020). İklim ve hava koşullarına bağlı doğal afetlere maruz kalmak, anksiyete, depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu gibi zihinsel sağlık sonuçlarına yol açabilir. Bu olaylardan etkilenen kişilerin önemli bir kısmında kronik psikolojik işlev bozukluğu gelişir (Weir K., 2016). Çocuklar, hamile ve doğum sonrası kadınlar, önceden mevcut akıl hastalığı olan kişiler, ekonomik olarak dezavantajlı olanlar, evsiz ve felakete ilk müdahale edenler zihinsel sağlık sonuçları bakımından yüksek risk altındadır. Aşırı ısınma, zihinsel hastalığı olan kişilerde hem fiziksel hem de zihinsel sağlık sorunlarını artırır, hastalık ve ölüm riskini artırır (Weir K., 2016). Bununla birlikte, iklim değişikliğine bağlı ruhsal bozukluklar üzerine psikiyatrik çalışmalarda ciddi bir eksiklik vardır (Cianconi1 P., Betrò S., Janiri L., 2020)

SONUÇ VE ÖNERİLER

DSÖ 1970'li yıllardan beri iklim değişikliği nedeniyle yılda 140.000'in üzerinde kişinin öldüğünü hesaplamıştır. Birleşmiş Milletler Dünyada Gıda Güvenliği ve Beslenmenin Durumu adlı raporuna göre 2019'da açlık çeken kişi sayısı 690 milyona ulaşmıştır. Bu sayıya 2020 sonuna kadar salgının da etkisiyle 130 milyon kişinin daha eklenebileceği belirtilmiştir. İklim değişikliğinin tetiklediği ya da etkilediği birçok hastalık veya hastalığa neden olan vektör, insan sağlığını ve toplum sağlığını çok yakından ilgilendirmektedir. Bu olumsuz etkilerin azaltılması amacı ile her yıl büyük bütçeler harcanmaktadır. İklim değişikliğine adaptasyon çerçevesinde alınacak önlemler ve adaptasyon uygulamaları, insan kayıpları ya da sağlık risklerini en aza indirmektedir. Alınabilecek belli başlı önlemler aşağıda verilmiştir (Atay vd., 2012, TKHHÖKP, 2010, WWF, 2020, AÇA, SOER, 2020):Eylem planları hayata geçirilmelidir. Ülkemizde İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı 2015 yılında yayımlanmıştır.

- Aşılama programları yaygınlaştırılmalı,
- Tedavi amaçlı ilaç stokları bulunmalı,
- İklim değişikliğine hazırlık yapılmalı,
- İklim değişikliğinin yerel, bölgesel, ülke ve dünya çapında sağlıkla ilgili etkilerine dair güvenilir bilgi kaynağı sistemi oluşturulmalı,
- En fazla risk altındaki nüfus gruplarını ve yerleşimleri belirlenmeli,



DOĞANIN SESİ

- Bilimsel alt yapıyı geliştirilmeli,
- İklim değişimine bağlı olabilecek sağlık etkilerini modelleme kapasitesi arttırılmalı,
- İklim değişimi ile ilgili çevresel şartlar, hastalık riskleri ve hastalık oluşumlarını izleme sistemi kurulmalı,
- Hastane donanımları arttırılmalı, sağlık hizmetleri güçlendirilmeli,
- Farkındalık oluşturulmalı,
- Sağlık personeli arttırılmalı,
- Mevzuat gözden geçirilmeli,
- Erken Uyarı Sistemleri geliştirilmeli,
- Adaptasyon uygulamaları bütüncül bir yaklaşımla hazırlanmalı,
- Araştırmalar desteklenmeli,
- Vektörler ve vektörlerle bulaşan hastalıklar konusunda sürveyans ağları kurulmalı,
- Acil yanıt mekanizması geliştirilmeli,
- Doğal yaşam ortamları korunarak, Ulusal ve uluslararası düzeyde yaban hayvanı ticareti yasaklanmalı,
- Bozulmuş ekosistemler restore edilmeli,
- Yaban hayatı dostu geleneksel tarımsal uygulamalar teşvik edilmeli,
- Yeşil alanlar arttırılmalı,
- Yenilenebilir enerji kaynakları teşvik edilmeli,
- Kurumsal işbirliği ve dayanışma geliştirilmeli,

Ülkelerin yapacaklarını acilen eyleme dökmeleri, koordinasyonu sağlaması, yatırımlarını yeniden revize etmesi özellikle temel üretim ve tüketim sistemlerinde köklü bir değişikliği başarmak için ek politika eylemleri hayata geçirmesi gerekmektedir.



DOĞANIN SESİ

KAYNAKLAR

- AÇA (2019). <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2015/gorusme/iklim-degisikligi-ve-insan-sagligi/download.pdf> (16.04.2020)
- AÇA (2020). "Avrupa Çevre Durumu ve 2020 Görünümü SOER 2020 Raporu". SOER, 2020, <https://www.eea.europa.eu/soer/2020> (23.04.2020)
- Atay, H., Tüvan, A., Demir, Ö., Balta, İ. (2012). "İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri, İklim ve Sağlık Alanındaki İlişkilere Genel Bakış, Hastalıklar, Hassas Gruplar, Adaptasyon ve Öneriler". Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara.
- Cianconi, P., Betro S., Janiri L. (2020). "Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review, Front. Psychiatry". 06 March 2020, <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.00074>, Rome, Italy
- Çelik, S., Bacanlı, H., Görgeç, H. (2008). "Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri". Ankara
- Çimen, M., Öztürk, S. (2012). "Küresel Isınma, İklim Değişikliğinin Solunum Sistemi Üzerine Etkisi ve Büyükşehir Bronşiti". www.tip.fusabil.org (15.05.2020)
- Ergönül, Ö. (2006). "Türkiye'de Yeni Bir Enfeksiyon: Kırım Kongo Kanamalı Ateşi". Sted, cilt 15, sayı 6 , ss. 98-106.
- Evcı Kiraz, E. D. (2019). "İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN)". Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 59 syf.
- Nur, N., Sümer, H. (2012). "Kentleşme, Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkileri". www.erciyestipdergisi.org. (18.05.2020)
- Özkoçak, V., Koç, F., Gültekin, T. (2020). "Pandemilere Antropolojik Bakış: Koronavirüs (Covid-19) Örneği, Araştırma Makalesi". eISSN: 1308-2140, 14 syf.
- Sağlık Bakanlığı (2015). "Ülkemizde İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması Ulusal Programı ve Eylem Planı"
- TKHHÖKP (2010). "Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı, Türkiye'nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım". ISBN: 978-975-590-342-2, Sağlık Bakanlığı, No:811, Ankara
- Tekbaş, F., Vaizoğlu, S., Oğur, R., Güler, Ç. (2005). "Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri". ISBN: 1307-9649, Ankara
- WWF (2020). "Doğanın Yok Oluşu ve Pandemilerin Yükselişi, İnsanların ve Gezegenin Sağlığını Korumak, 22 syf., İtalya.
- Weir K. (2016). "Climate change is threatening mental health". July/August 2016, Vol 47, No. 7, Print version: page 28
- Habertürk (2020). <https://www.haberturk.com/dunyayi-bekleyen-felaket-kasirga-ve-hortumlar-2723279> (26.07.2020)
- Euronews (2019). <https://tr.euronews.com/2019/07/22/insanlik-icin-karanlik-tehlike-artan-gece-sicakligi> (12.04.2020)
- İRAM (2020). <https://iramcenter.org/koronavirus-ve-iklim-degisikligi/> (25.06.2020)
- Sabancı Üniv.-CDB (2020). "İklim Değişikliği ve Koronavirüs (COVID-19) İlişkisi". <https://cdpturkey.sabanciuniv.edu/tr/content/iklim-coronavirus> (15.06.2020)



SALDA GÖLÜ'NDE BİOMİNERALİZASYON VE STROMATOLİT OLUŞUMU

Biomineralization and Stromatolite Creation in Lake Salda



Ekim 2020
Yıl: 3 Sayı: 5
Sayfalar: 24-36

Dr. Erol KESİCİ*

SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi
Emekli Öğretim Üyesi Eğirdir,
Isparta

erolkesici@sdu.edu.tr

Dr. Kutsal KESİCİ

kutsalkesici@gmail.com

Cevdan KESİCİ

kesici.erol@gmail.com

*Sorumlu Yazar

Anahtar kelimeler

Salda Gölü, Cyanobacteria,
hidromanyezit, biyomineralizasyon,
stromatolit oluşumu,
Alchichica Gölü

Keywords

Lake Salda, Cyanobacteria hydro-
magnesit, biomineralization, stro-
matolite creation, Alchichica Lake

Yazıların tüm teknik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. İleri sürülen fikir ve iddialar Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneğinin görüşünü yansıtmayabilir.

Yeryüzündeki ekosistemlerde canlı ve cansız öğeler, enerji akımı, kimyasal döngüler ve popülasyon denetimleri gibi üç temel işlevle birbirine bağlanmakta ve bu üç işlev ekosistemlerin niceliksel olarak çalışabilmesi için gerekli temeli oluşturmaktadır.

Mineralizasyon olayı, doğada kendiliğinden meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylardır. biyomineralizasyon olayı ise mineralleşme olarak belirtilmekte ve özellikle Prokaryot (bakteriler, mavi-yeşil algler) canlılar tarafından gerçekleştirilmektedir. Biyomineralizasyon gerçekleştiği su ekosisteminin özelliklerine göre farklı oluşumlara neden olmaktadır. Buna göre Salda Gölü'nün jeolojik oluşumu, jeolojik fosil kayaç dokusu, kretase kireçtaşları, çevresi, biyolojik çeşitliliği, iklimi, gölün ve göle ulaşan suların kalitesi, özellikle göl suyunun alkalinitesi (pH 9.2-9.4) gibi ekolojik yapı reaksiyonların oluşmasında biyomineralizasyon önem arz etmektedir. Salda Gölü'ndeki biyomineralizasyonu gerçekleştiren; yeryüzünün en eski ve ilkel canlıları olup, enerji kaynağı olarak güneşi kullanan fotosentez yoluyla kendi besinini ve ortamın oksijenini üretebilen *Chroococcus* sp. Cyanobacteria (mavi-yeşil algler) grubuna ait türlerdir. Salda Gölü'nde mavi-yeşil alglerin yüzeye yapışarak kümelenmesi sonucunda oluşan biyofilmlerinin tortu tanelerinin bir araya gelip birikmesi ve donması ile sığ sularda oluşan, genişleme eğilimli katmanlı yapılar olan manyezitli stromatolitlerin oluşmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada daha önceki araştırmalar doğrultusunda, literatür çalışmalarının da katkısıyla Salda Gölü'ndeki sulu manyezit oluşumunun dünyadaki benzer özelliklerini taşıdığı bildirilen Kanada'daki Alchichica Gölü'ndeki biyomineralizasyon sonucu oluşan stromatolit oluşumlarının gerçekleştiği çökellerle karşılaştırılması da amaçlanmıştır.

ABSTRACT

In the ecosystems on earth, living and inanimate elements are linked by three basic functions such as energy flow, chemical cycles and population controls, and these three functions form the basis for the ecosystems to work quantitatively. The mineralization event is biological and chemical events that occur spontaneously in nature.

The biomineralization event is specified as mineralization and is carried out especially by Prokaryota (bacteria, blue-green algae) living things. Depending on the characteristics of the ecosystem, biomineralization water causes different formations. Accordingly, the geological formation of the Salda Lake - geological fossil rock texture - Cretaceous limestones - its environment, biological diversity, climate, the lake - the quality of the waters reaching the lake, especially the alkalinity of the lake water (pH 9.2 - 9.4), etc. ecological structure is important in the formation of reactions. Performing bio-mineralization in Salda Lake; They are the oldest-primitive creatures on earth and are *Chroococcus* species Cyanobacteria, which can produce their own food and the oxygen of the environment through photosynthesis, which uses the sun as an energy source.

In Lake Salda; The oldest and primitive creatures of the world, blue-green algae - Cyanobacteria-biofilms (a cluster of microorganisms to which they stick to the surface) enable the formation of magnesite stromatolites, which are layered structures that tend to expand, form in shallow waters and tend to expand.

In this study, in line with our previous researches, it is aimed to compare with the sediments in which bioma- mineralization formed as a result of bio-mineralization in Alchichica Lake (Canada), which is reported to have similar properties in the world, with the contribution of the literature studies.



DOĞANIN SESİ



Salda Gölü genel görünüm

GİRİŞ

Salda Gölü, Güneybatı Anadolu'nun, göller bölgesi diye adlandırılan Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi arasında kalan kesiminde, Burdur'un Yeşilova ilçesinde, ilçe merkezine 4 km uzaklıkta ormanla kaplı tepeler, kayalık araziler ve küçük alüvyal ovalarla karstik, dışa akışı olmayan kapalı havzalı yapıda yer alan doğal bir göldür. Gölün deniz seviyesinden yüksekliği 1140 m'dir. Göl, yaklaşık 6.8 km eninde, 9.186 km uzunluğunda tektonik bir çukurun üzerine yerleşmiş kapalı bir çöküntü havzasında oluşmuş, yüz ölçümü yaklaşık 44 km²'dir. Göl 184 m.'ye varan derinliği ile Türkiye'nin 2'inci en derin doğal gölüdür. Suyunun temizliği ve turkuaz rengiyle oluşan güzel manzaranın yanı sıra, güneybatı ve güneydoğu kıyılarında yer alan küçük kumsallar alanın rekreasyon amaçlı kullanımına olanak sağlamaktadır.

Salda Gölü ve çevresinde en altta Geç Jura yaşlı Dutdere kireçtaşları bunun üzerine tektonik dokunaklı olarak Jura-Kretase yaşlı Kızılcadağ melanjı, Orhaniye formasyonu ve Marmaris peridotiti gelmektedir. İki milyon yıl önce Neojen sonunda oluşan göl, iki önemli alandan meydana gelmiştir. Bu alanlardan biri antiklinal sahasında kıvrım eksenlerinin alçaldığı bir bölüme çevre sularının toplanmasıyla oluşan batık alanlardır. Diğer kısımda ise tektonik hareketlere maruz kalması sonucu göl çevresinde, gitgide alçalın kıyılar ve basamaklar halinde dik kıyılar meydana gelmiştir. Salda Gölü, hafif tuzlu, suyun yapısında magnezyum, soda ve kil bulunması nedeniyle de sert su ve çok yüksek alkalin özelliğine sahip bir göldür. Göl trofik durum indeksine göre besin maddesince fakir, oligotrofik özelliktedir. Fazlaca düşük azot ve fosfat bileşenleri ve bunun sonucunda çok düşük klorofil a yoğunluğuna sahip olması bunun göstergesidir.

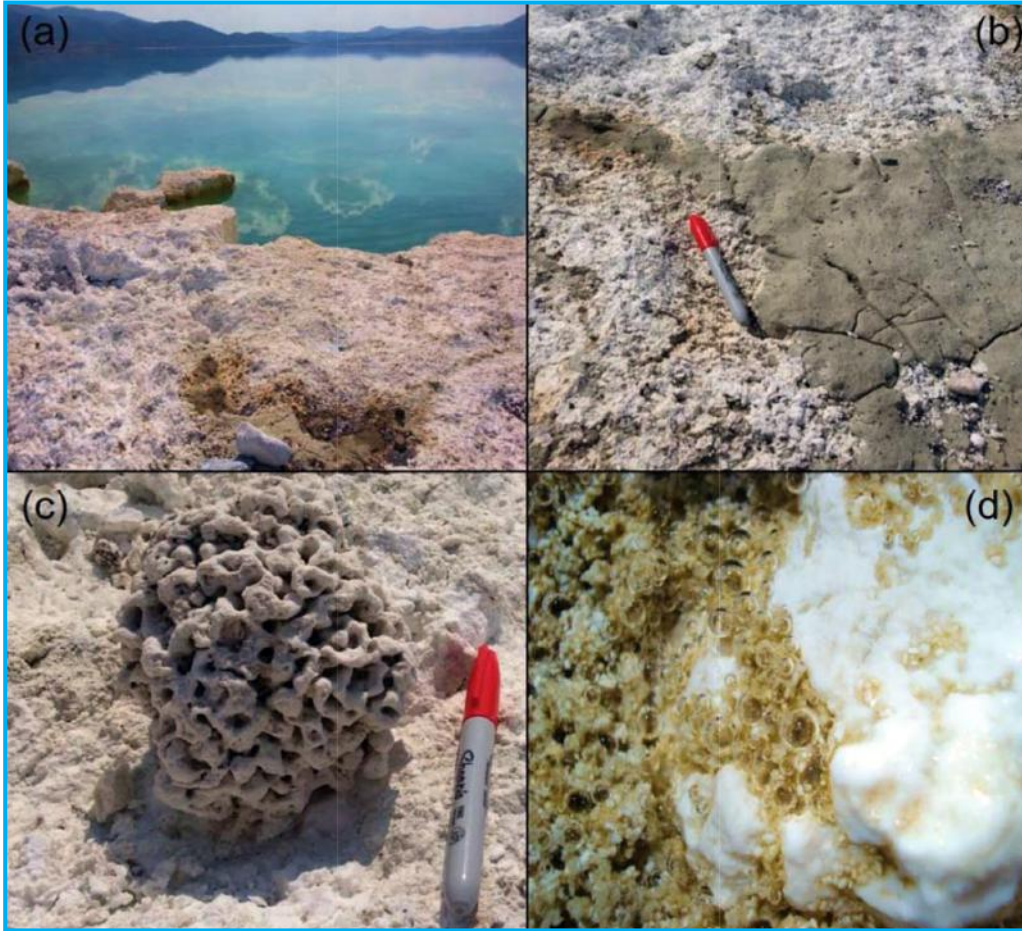


DOĞANIN SESİ

SALDA GÖLÜ'NDEKİ BİYOMİNERALİZASYON

Biyomineralizasyon, yaygın olarak toprak, su ve deniz çöktülerinde görülen canlı organizmaların oluşturduğu tüm ya da kısmi mineralleşme demektir. Canlılar tarafından minerallerin oluşumu olan biyomineralizasyon hemen hemen yeryüzünde yaşayan tüm canlılarda gerçekleşen doğal bir olay olmakla birlikte, her organizma mineral sentezinde farklı mekanizma gerçekleştirir. İlk olarak 3,5 ila 3,8 milyar yıl önce oluştukları tahmin edilen manyezitler, özellikle daha çok mavi-yeşil algler olarak bilinen Cyanobacteria gibi mikroorganizmaların biyofilmleri- su ile temas eden, canlı veya cansız bir yüzeylere yapışarak akıcılığı az, cansız bir sıvı ortamı içerisinde gömülü halde yaşayan organizmaların oluşturduğu toplulukta tortu tanelerinin bir araya gelip yapışması, birikmesi ve donması ile sığ sularda oluşan genişleme eğilimli çökellerdir. Bu reaksiyonların gerçekleşmesinde Salda Gölü'nün, derin deniz çökellerinde okyanusal kabuğun kalıntılarını içeren ve istif (ofiyolitik) kayalar üzerinde gelişme gösteren çökellerin, gölün suyunu dışarıya veremeyen kapalı bir sistem özelliğinde olması çökellerin göl içerisinde kalmasını ve suda çözünen kayalardan dolayı gölün yüksek baz özelliklerine sahip olması da, göle özgü, sulu manyezitlerin oluşumunda belirleyici olmaktadır.

Salda Gölü'nde biyomineralizasyon reaksiyonlarıyla hidromanyezitlerin oluşumu; tektonik dönemlerde oluşan çökellerle, günümüzde gölde yeniden çökeltme ile oluşan depolama ürünleri olarak devam ettiği bildirilmektedir (Şekil 1. a.b.c.d. Balcı vd.).

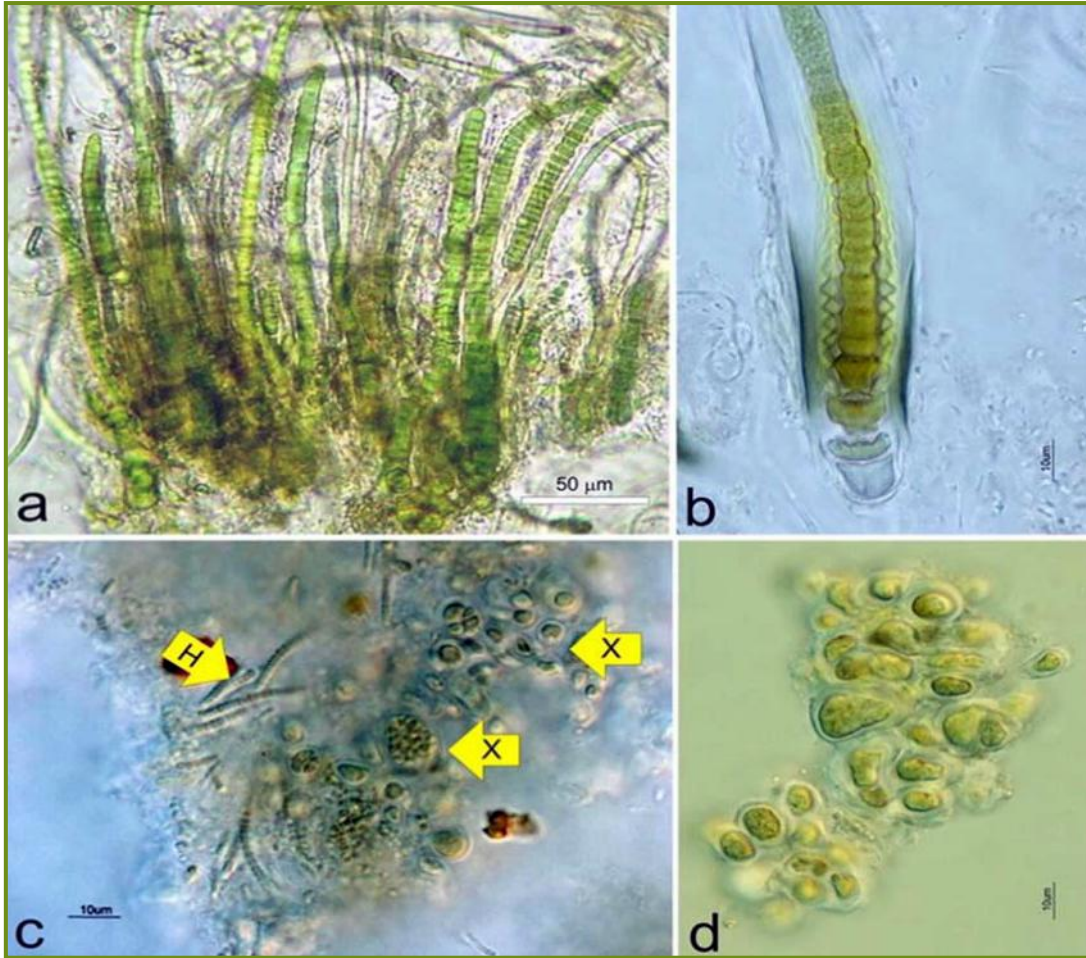


Şekil 1. a) Salda Gölü teras çökelleri ve su yüzeyine çıkmış tabakalı kaynaşık yapılar (stromatolit) b) Hidromanyezit çamuru ve ara katkısı c)Fosil Salda stromatoliti d) Güncel çökellerde gaz çıkışı



DOĞANIN SESİ

Biyomineralizasyonda klorofil içeren bir dizi mavi-yeşil alg türünün önemli olduğu bilinmektedir. Salda Gölünde de fotosentetik mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilen olay, Cyanobacterial fotosentez olarak da tanımlanır. Salda Gölü'ndeki biyomineralizasyonda yer alan Cyanobacteria üyeleri; yeryüzündeki en eski ve ilkel canlıları olup, enerji kaynağı olarak güneşi kullanan, fotosentez yoluyla kendi besinini ve ortamın oksijenini üretebilen canlılardır. Su içinde yaşayan ilkel su yosunlarının ipliğimsi yapılarının üstüne jel halindeki magnezyum karbonat /kalsiyum karbonatların çökmesiyle oluşan hidromanyezit oluşumudur. (Şekil 2. Kaźmierczak, J.vd.). Mikroorganizmalar, dünyada gerçekleşen tüm biyokimyasal döngülerde çok önemli rollere sahiptirler. Yaşamsal süreçlerinde çok çeşitli mineralizasyon olaylarında aktif oldukları gibi, minerallerin depolanmasına ve biyofilim oluşumuna da katılırlar.



Şekil 2. Cyanobacteria Fotosentezi ve Hidromanyezit Oluşumu a-b-c- Cyanobacteria türleri fotosentez reaksiyonları d-algler üzerine jel halindeki sulumanyezitlerin çökmesi (Kaźmierczak,J.,vd.)

SALDA GÖLÜ'NDE HİDROMANYEZİT (SULU MANYEZİT) OLUŞUMU

Hidromanyezit, $Mg_5(CO_3)_4(OH)_2 \cdot 4H_2O$ kimyasal formülüyle gösterilen ve genel olarak sulu manyezit diye adlandırılan bir mineraldir. Hidromanyezitler, magmanın yükselerek yer kabuğunun içerisine girip veya yeryüzüne ulaşip soğuyarak katılaşması sonucu oluşan magmatik ve her hangi bir çökel havzasında, kimyasal veya kendinden daha eski kayaçların parçalarından oluşmuş tortul kayaçların parçalanmış



DOĞANIN SESİ

mineral ve kırıntılı yapılardan (klastik oluşum) oluşan malzemenin tortulaşması ile oluşan daha çok demir ve mangan yatakları için önem arz eden çökeltme veya tortullanma, doğal oluşumlu materyallerin kötü havadan dolayı aşınma ve erozyon sürecinde bozulan, daha sonra bu tortulanma hava hareketi, su veya buz ya da parçacıklar üzerinde hareket eden yer çekimi ile taşınan tortulların oluşturduğu (sedimanter) maden yataklarıdır (**Şekil 3**).

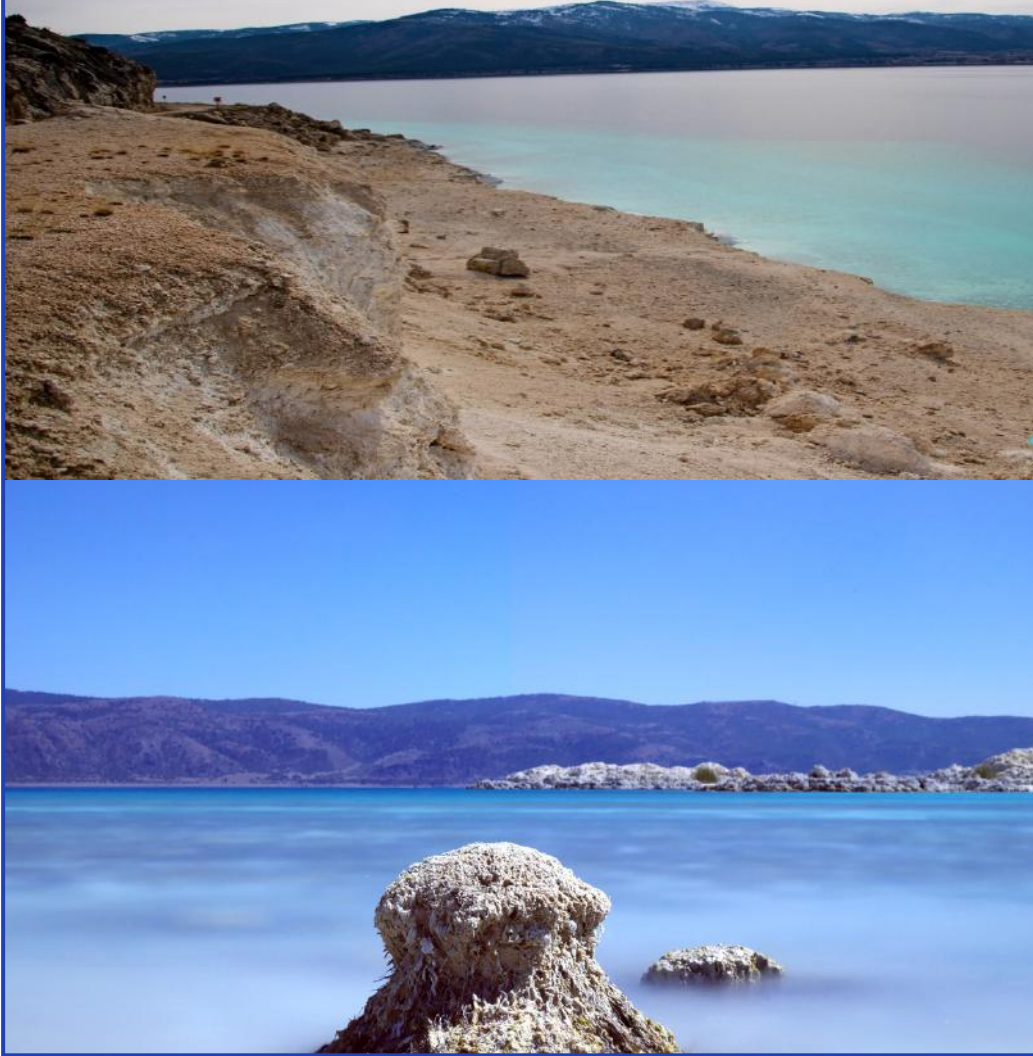


Şekil 3. Salda Gölü © E. Saraç

Dünden bu güne Salda Göl'ündeki hidromanyezitlerin oluşumu belirli bir dengedeki kimyasal, biyolojik, fiziksel ve iklimsel koşulların ortak bir ürünü olarak gelişmektedir. Kimyasal reaksiyonlarda magnezyum bikarbonatı, karbonata dönüşme reaksiyonuyla, alglerle oluşan biomineralizasyon ve gölün su seviyesinin alçalıp yükselmesiyle- sudan uzaklaşan bikarbonatların havayla teması ve havanın nemine (iklime) bağlı olarak, sulu manyezitlerin artışı hız göstermektedir. Göl suyu karbonat tipli olup, iyonik baskınlık katyonlarda Mg, anyonlarda HCO_3 şeklindedir. Göl suyundaki yüksek pH, çok yüksek Mg/Ca oranı (109,4/1) ve çok yüksek Bikarbonat (997,3 mg/l) ve karbonat (450 mg/l) içeriği nedeniyle, dünya göllerinde ender olarak görülen, hidromanyezit-stromatolit oluşumları meydana gelmiştir (**Şekil 4**). Kalsiyum karbonat çökeltmesi, genel olarak dört ana faktör tarafından yönetilen kimyasal bir işlem olup oldukça basittir. Bunlar; 1-kalsiyum 5 konsantrasyonu, 2-çözünmüş inorganik karbon konsantrasyonu, 3-pH ve 4-çekirdeklenme alanlarının durumu şeklindedir (Hammes ve Verstraete 2002). Siyanobakterler tarafından gerçekleştirilen fotosentez sırasında, bikarbonat ve hidroksil iyonları arasında değişimler gerçekleşmekte, bikarbonat iyonları karbondioksit ve hidroksil iyonlarına ayrışarak ortamın pH'ını artırmaktadır. Ortamda kalsiyum iyonları varlığında oluşan bikarbonat iyonları bileşik oluşturarak kalsiyum karbonat kristalleri halinde çökeltmektedirler (**Şekil 5**).



DOĞANIN SESİ



Şekil 4. Salda Gölü Stramatolitleri © E. Saraç

Magnezyum elementinin doğada asıl bulunma şekli; kalsiyum ve magnezyumlu karbonat birleşiminde, bir mineral olan dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] ve beyaz renkli magnezyum filizi olan manyezit (MgCO_3) formundadır. Manyezit; teorik olarak bileşiminde; %52,3 CO_2 , %47 MgO ve çok az miktarda Fe_2O_3 bulunan, sertliği 3,4–4,5 arasında, özgül ağırlığı 2,9-3,1 olan bir mineraldir.

Magnezyum karbonat formlarından olan manyezit (MgCO_3); “susuz tuz” olarak da bilinmektedir. Magnezyum bikarbonat, sadece sulu bir çözelti içinde bulunmaktadır. Magnezyum bikarbonat veya magnezyum hidrojen karbonat $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; seyrettik çözeltilerin bir dizi reaksiyonları sonucunda oluşmaktadır.

Magnezyum hidroksit süspansiyonu, basıncın etkisiyle, karbon dioksit, magnezyum bikarbonat çözeltisi (bikarbonat) haline dönüşür.



Magnezyum bikarbonat elde edilen çözelti; kuruma yöntemiyle ayrıştırılınca, magnezyum karbonat, karbon dioksit ve su oluşmaktadır.



DOĞANIN SESİ



Bikarbonatlarda, ortamın nemine ve buharlaşma derecesine bağlı olarak; karbonik asit tuzları olan karbonata $\{\text{CO}_3^{2-}\}$ dönüşürler. En yaygın magnezyum karbonat mineral formları; Manyezit (MgCO_3) adı verilen susuz tuz ve barringtonit ($\text{MgCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Hidromanyezit ($4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) ($\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ve ansfordi olarak bilinen pentahidratlar ($\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), artinit ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) ve dypingit ($4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)'den oluşur. Günümüzde magnezyum karbonat formları, herhangi bir çözünür magnezyum tuzu ve sodyum bikarbonat reaksiyonlarıyla laboratuvar ortamında da elde edilebilmektedir.

Bikarbonat, pH tampon sisteminde hayati derecede önemli biyokimyasal işlevlere sahiptir. Karbondioksit su ile reaksiyona girmesi sonucu; kristalleşmiş ince ve orta boyutlu karbonik asit oluşur. Karbonatlaşma sonucunda mavi-yeşil alglerle biyomineralizasyon başlar. Salda Gölü manyezitleri; magnezyum ve demir bakımından zengin kayaç ve silikat mineralleri ve ultra bazik kayaç parçacıklarının farklı şekillerde oluşturduğu, boşluklu yapılar şeklindedir. Manyezitlerin mikroskobik yapıları, kristalleşmiş ince ve orta boyutlu olup, su içerisinde akma özelliğindedir.



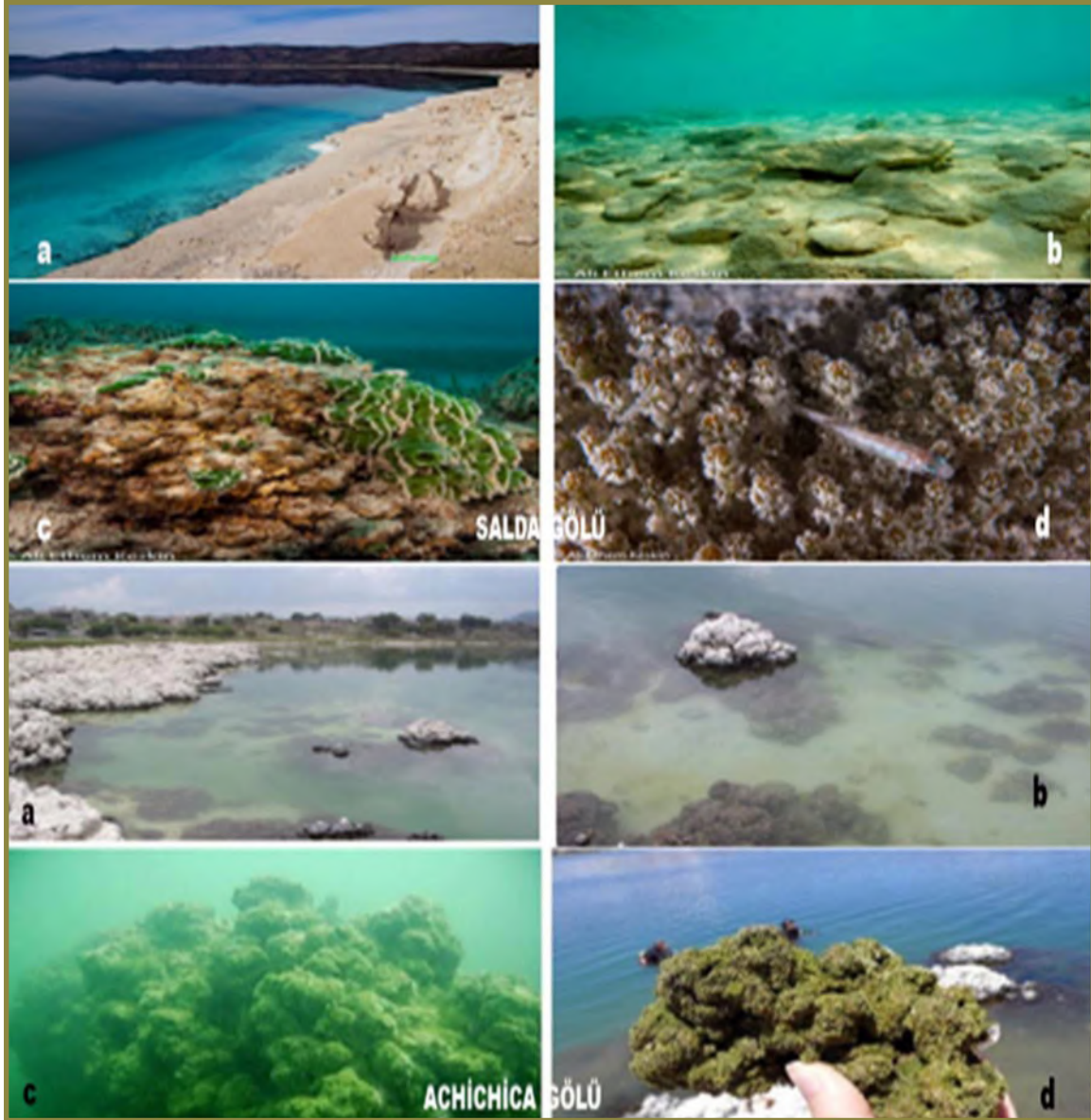
Şekil 5. Salda Gölü Hidromanyezit ve Manyezitleri (Stramatolitleri)

SALDA ve ALCHICHICA GÖLLERİNDEKİ BENZERLİKLER

Taverave Komarek (1996) tarafından, Puebla (Meksika)'da konumlanan ve alkali özellikteki krater gölü olan Alchichica Gölü'nde; günümüzde de tam bir fosilleşme sürecini sonuçlandırmak için optimal olmayan, fosilleşme süreci tamamlanmamış olan biyolojik (subfosil) siyanobakterilerin, gölün zeminindeki çatlaklardan çıkan kalsiyum karbonatlarla oluşturduğu mikrobiyalitleriyle ilişkili siyanobakteriyelerle ilgili moleküler analiz çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda; Cyanophyceae türlerinden olan; (*Rivularia* sp *Heteroleibleinia profunda* türleriyle ilgili çalışmada) Chroococcales, Pleurocapsales, Nostocales, Oscillatoriales, Prochlorales üyelerinin "Cyanobacteria Fotosentezi" yaptıklarını ve oluşumların mineralojisi ve birikim süreçleri belirlenmiştir. Meksika'daki Alchichica Gölü'ndeki çalışmalarda saptanan siyanobakterinin bazı türleri, Salda Gölü'nde de belirlenmiştir (**Şekil 6**).



DOĞANIN SESİ



Şekil 6. Salda Gölü(a-b-c-d) ; göl çevresinde Stromatolit özellikli çökeller ve göl içerisinde – oluşan hidromanyezitler, Achichica Gölü (a-b-c-d)'nde benzer Stromatolit ve hidromanyazit oluşumları (Cyanobacteria Fotosentezi) Fotoğraflar: E. Saraç, A.E. Keskin, F. Fernandez

SALDA GÖLÜ'NDEKİ BİYOMİNERALİZASYONDA ETKİLİ OLAN ALG TÜRLERİ ve ÖZELLİKLERİ

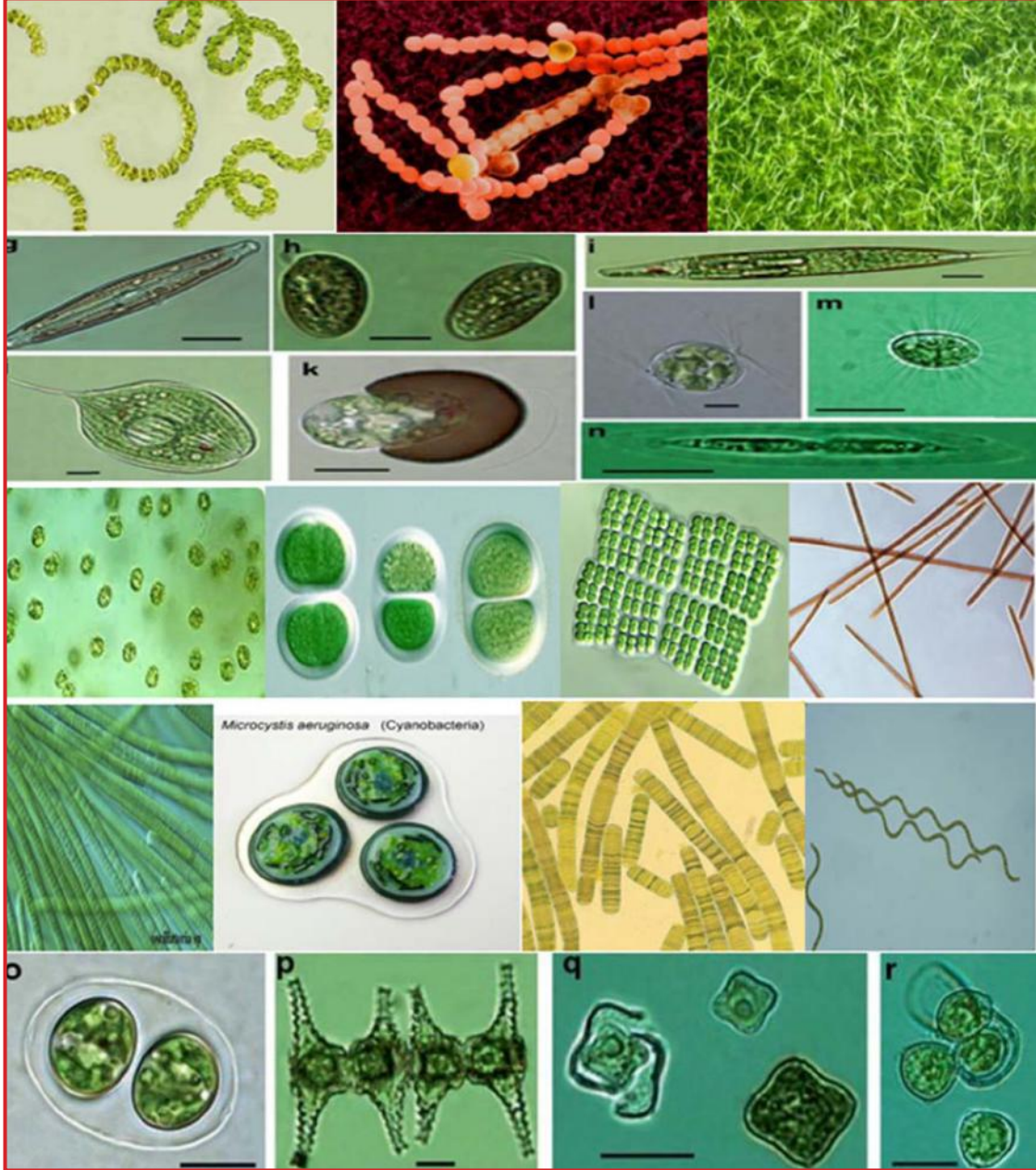
Salda Gölü'nde biyomineralizasyonla, hidromanyezitlerin oluşmasına neden olan yeryüzündeki ilkel hücre yapısına sahip ve en yaşlı canlıları olmalarının yanı sıra oksijen üreten, fotosentez yoluyla kendi besinini üretebilen alglerin, hücreleri; küre veya elips şeklinde, tek veya basit koloniler halinde olup, kolonilerinin etrafı musilajlı kalın bir zarla çevrilidir. Bu türler, hücrelerinin içinde gaz vakuölü olması nedeniyle; Chroococcus olarak adlandırılırlar.

Chroococcus'lar genellikle tatlı sularda bulunmalarına rağmen, tuz oranı yüksek sularda, denizlerde de dağılım gösterirler. Chroococcus'lar sıcaklığa tolerans gösterebilmeleri nedeniyle, yeryüzünün bütün bölgelerine yayılmışlardır. Bazı türleri planktonik özellikte, diğer türleri bentik olup; akarsu, göl, gölcük sularının ve bataklıkların zeminlerinde yaşarlar. Chroococcus'ların fotosentez için gerekli elektron ve



DOĞANIN SESİ

hidrojen ihtiyacını karşılamak için, suyu kullanan Cyanobacteria (mavi-yeşil algler) türleri, yaşamın anahtarını taşıyan büyük bir ekolojik öneme sahip canlı çeşitliliğini oluştururlar (**Şekil 7**). Bu türlerin hücrelerinin suyla temas ettiklerinde, su alarak şişerek, bitkisel kaynaklı yapılarının matriks içerisinde yer almaları biyomineralizasyonda etkili olmaktadır.



Şekil 7. Cyanobacteria, Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta ve Dinoflagellata'lara örnek türler; Anabena-flos-aquatica; Anebena sp., Aphanizomenon-flos-aquatica, g) Navicula sp., h) Cryptomonas sp. (cryptophyta), i-k) Euglenophyta: i- Euglena acus, j- Phacus longicauda, k-Trachelomonas hispida, l - Hlorophyta: l- Lagerheimia (Chodatella) citriformis, m- Franceia ovalis, n -Elakatothrix gelatinosa, Microcystis agre, Cocu, Merismopedia... Microcystis sp. Oscillatoria sp -Microcystis sp., Oscillatoria sp., Spirulina . o-Oocystis lacustris, p-Staurastrum mandfeldtii; q- Tetraedron minimum, r-Tetraedron sp. Fotoğraf: Wikipedia



DOĞANIN SESİ

Salda Gölü'ndeki de alglerin genel özellikleri; Salda Gölü su kalitesi özellikleri (pH 9.4 yüksek alkalın) nedeniyle diğer göllere nazaran fitoplankton (hareketleri suyun akımına bağlı olan bitkisel plankton) düzeyi çok düşük yoğunluklu olup, neredeyse her ortamda yoğun olarak rastlanan yeşil algler (Chlorophyceae) en baskın gruptur. Salda Gölü'nde kış aylarında bitkisel planktonların yoğunluğu azalır. Salda Gölü'ndeki biyomineralizasyon sonucu oluşan manyezit ve stromatolit oluşumuna en yakın benzerlik; göllerin oluşum, su kalitesi ve biyolojik çeşitliliği bakımından da benzer özelliklerinin, her ikisinde de reaksiyonların oluşumunda belirleyici olan ortamın pH'sı Alchichica (pH 8.9-9) Salda (pH 9.2-9.3) dur. Bunun yanı sıra Salda Gölü'nde kalsiyum karbonatın en yaygın doğal olarak oluşan kristal formlarından biri olan gölün su kalitesi özelliğine bağlı olarak tatlı su ortamlarından yağış da dahil olmak üzere biyolojik ve fiziksel süreçlerden oluşan karbonatlı mineral olan Aragonit (CaCO₃) oluşumu Alchichica Gölü'nde daha fazladır.

Siyanobakterler tarafından gerçekleştirilen fotosentez sırasında, bikarbonat ve hidroksil iyonları arasında değişimler gerçekleşmekte, bikarbonat iyonları karbondioksit ve hidroksil iyonlarına ayrışarak ortamın pH'ını artırmaktadır. ortamda kalsiyum iyonları varlığında oluşan bikarbonat iyonları bileşik oluşturarak kalsiyumkarbonat kristalleri halinde çökelmektedirler. Salda Gölü fitoplanktonu içerisinde; Cyanobacteria, Bacillariophyta; Diyatoma, Chlorophyta, Euglenophyta ve Dinoflagellata toplam 36 takson belirlenmiştir. Taşlar üzerinde yaşayan (Epilitik) alglerden *Cladophora cf. glomerata*, zemin birikintileri ya da dip çamurlar üzerinde serbest olarak yaşayan bentik alglerden (*Diatoma sp.*) ve su şamdanlarının, planktonik alglerden ise *Botryococcus braunii* ve *Peridinium cinctum* türleri gölde en baskın türlerdir. Bu sınıflarda yer alan türler;

Cyanobacteria'lardan, *Anabaena sp*, *A. flos-aquae*- *Aphanizomenon flos-aquae*, *Chroococcus turgides*, *Gleocapsa aeruginosa*, *Oscillatoria limosa*, *Oscillatoria sp.*, *Oscillatoria sp.*, *Microcystis aeruginosa*, *Merismopedia sp.* *Planktothrix agardhii*, *Spirulina sp.*,

Euglenophyta'lardan, *Euglena acus*, *Euglena sp.*, *Trachelomanas sp*,

Dinoflagellata'lardan, *Peridinium cinctum*

Chlorophyta'lardan, *Botryococcus braunii*, *Cladophora cf. glomerata*, *Chara sp.* *Cosmarium sp.* *Hormidium sp*, *Micrasterias rotata*, *Oocystis borgei*, *Pediastrum boryanum*, *Spirogyra sp.*

Bacillariophyta'talardan, *Amphiprora sp.* *Campylodiscus*, *Cocconeis placentula*, *Coscicnodiscus sp.*, *Cyclotella ocellata*, *Cyclotella sp.*, *Cymbella affinis*, *Cymbella cymbiformis*, *Cymbella lanceolate*, *Cymbella sp.*, *Diatoma moniliformis*, *Diatoma tenuis*, *Diatoma vulgaris*, *Encyonema minutum*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema parvulum*, *Melosira sp.*, *Navicula capitata*, *Navicula radiosa*, *Navicula sp.*, *Rhoicosphenia abbreviata* *Rhopalodia gibba*, *Stephanodiscus astrea*, *Nitzschia sp.*, *Surirella sp.* ve *Synedra sp.*

SONUÇ VE ÖNERİLER

Cyanobacteria'lar adeta dünyada canlılığın yöneticisi olmuş ve bir yerde yaşamın olacağına, şekilleneceğinin ve biyolojik çeşitliliğin artacağına göstergesi haline gelmişlerdir. Fosil kayıtlarına göre biyolojik karbon sabitleme yapabilen ilk canlılar bundan 3,8 milyar yıl önce ortaya çıkmıştır. Cyanobacteria benzeri ilk canlılar ise 3,5 milyar yıl önce oluşmuştur. Ancak Cyanobacteria'ların dünyadaki hakimiyeti 2,7 milyar yıl önceye rastlar. Oksijen üreten fotosentez gerçekleştirilmesi yeteneği olan mavi-yeşil algler olarak bilinen Cyanobacteria'lar, mikrobiyal magnezyum karbonat mineralleri olan manyezitlerin biyomineralizasyonunu düzenledikleri bilinmektedir.



DOĞANIN SESİ

Tektonik geçmişe ait olan Karstik oluşumlu Salda Gölü'ndeki; manyezit çökellerinin oluşması ve stramatolit kayalara dönüşmesi evreleri; su kalitesi, minerallerin etkileşimi, çözünme-iyon değişimi fotosentetik

bakterilerle, biyofilm (bir yüzeye yapışarak kendi ürettikleri polimerik yapıda jelsi bir tabaka içinde yaşayan mikroorganizmaların oluşturduğu topluluk) oluşturmaları çok hassas koşullarda olmaktadır. Bu nedenle gölün doğal haliyle korunması gerekmektedir. Geçtiğimiz yıllarda göl havzası bu hassas dengeleri olumsuz etkileyen kullanım ve yapılması önerilen; Millet Bahçesi'nin oluşturacağı yapı gibi yoğun ziyaretçi, gölün plaj olarak kullanılması gölde çok özel koşullarda oluşan bir dizi biyolojik- kimyasal olaylarla gerçekleşen biyomineralizasyon reaksiyonlarını etkileyerek, Salda Gölü'nün fosil kayıtlarını içeren bembeyaz görümlü çökellerinin oluşmamasına neden olabilecektir. Salda Gölü'ndeki çökelleri oluşturan gözümüzün görmediği mikroskobik canlıların, tür sayıları diğer su ortamlarıyla karşılaştırdığında oldukça azdır. Göl havzasındaki milyonlarca yıl öncesinden günümüze gelen doğal ekolojik koşulların baskı altında kalması bu tür "yaşam yöneticisi" mikroorganizmaların yok olmasına neden olabilecektir.

Bu hassas denge ile ilgili gerek göllerde gerekse laboratuvarlarda yapılan araştırma sonuçlarında, gölün karbonat – magnezyum iyonlarının konsantrasyonu Salda Gölü'nün pH'sı ve çözünmüş inorganik karbon konsantrasyonu ile ilişkili hassas dengeleri içerdiği belirlenmiştir. Bu dengenin Salda Gölü'nde ortamın pH (9.3) nın mutlak koşulla korunmasıdır. Son beş yıl içerisinde göl ve havzanın yoğun kullanımı sonucunda su kalitesinde değişimler belirlenmiştir. Salda Gölü'nün kapalı havzada olması suyunu dışarıya vermemesi; göle ulaşan her türlü kirletici, gölün hidrolojik sevesindeki değişim (plaj olarak kullanım sonucu atık-basınç müsilajlaşma, sıcaklık-tarımsal vb. dış kaynaklı atıklar) gölün su kalitesini olumsuz etkileyeceğinden göldeki pH değerinin de farklılaşması, ortamda biyofilm oluşmasını etki ederek, mineralleri çökeltme veya tortullaşmasına engel olacaktır. Ayrıca göldeki; fosil kaynaklı ve günümüzde de süren doğal oluşumlu materyallerin olumsuz iklim değişiminden dolayı biyolojik ve kimyasal reaksiyonları gerçekleştirememesi stramatolitlerin aşınma ve erozyon sürecine girmesine de neden olacaktır. Kısacası beyaz adacıklar- sahiller zamanla kararacağı ve yok olacağı unutulmamalıdır. Salda Gölü Havzası doğal haliyle korunmalıdır.

Kötü bir olay olarak gölün kıyı alanında çıkarılan çökeller başka yere taşınmış, tepkiler karşısında geri getirilmiş, dağılan toz haline dönüşen kayalar yerlerine "tırmık- kürekle" serilmiştir. Biyomineralizasyon oluşumunun bilinen evrelerince bu girişimlere "jeolojik restorasyon" denilmesi de mümkün değildir. Gölün doğal çökelleri stratomalit yapısındadır. Oluşumları bütünlük halinde biyofilmlerin kümeleşmesi sonucu mikrobialitler oluşmaktadır ve adeta karnabaharın çoğalması şeklindedir, ana yapıdan koparılan her parça bünyede boşluklar ve yaralar açar ve kırılgen yapıya sahip olan çökeller fiziki müdahale sonucunda karşısında ufalanır mikron seviyesinde toz haline de gelebilirler. Toz halindeki çökellerinde insanların ve çevrenin sağlığında olumsuzluklar oluşturacağı da bildirilmektedir.

Salda Gölü'nün çökellerinin korunmasında onların ne olduklarını nasıl oluştuklarını çok iyi bilmekle gerçekleşir. Sulu Manyezit olarak adlandırılan Salda çökelleri ($Mg_5\{CO_3\} \cdot (OH)_2 \cdot 4H_2O$) bileşimine sahiptir; manyezitin genetik yapısı bile belirlenmişken; diğer magnezyum filizleriyle karıştırılmaması gerekir. Örneğin, fiziksel özellikleri suda gözenekli durumda bulunan Manyezit kadar duyarlı olmayan beyaz ve limon beyazı renkte floresans özellikli, iğnemsiz, saydam, ipeksi, toprağımsı, kırılgen yapıya gibi fiziksel özellikleriyle manyezite benzeyen kimyasal özellikleri bakımında yapısında "Si, Fe, Sr, Ba, Ti, B, Al ve Mn" yer alabilmesi nedeniyle de kimyasal yapısı manyezitten farklı olan ($Mg_5(CO_3)_4(OH)_2 \cdot 4(H_2O)$) Huntit (1943-Faust. İlk belirleyen) ile de karıştırılmaktadır. Manyezit doğal sulara ender oluşan yapılardır. Huntit ise farklı bir oluşumdur ve ülkemizde de farklı ortamlarda çokça bulunmaktadır.



DOĞANIN SESİ

Russell ve ark. (1999) tarafından yapılan çalışmada; yeni yaşam gezegenin olabileceği belirtilen en Mars'ın yüzey özelliğini taşıyan iki yerin Salda ve Meksika'nın Puebla Eyaleti'ndeki volkanik Alchichica Gölü'nün magnezyum yüklü beyaz kayalıklarının olduğunu bildirmektedir. Mars toprağı ve Mars'ta eskiden yaşananlarını incelemek için Marsa gitmek yerine bu göllerin çok önemli bir doğa laboratuvarı-müzesi olarak korunması geleceğe ışık tutacaktır. Józef Kazmierczak ve ark. (2011) Meksika'da Alchichia Gölü'nde gölün suyu, yosunları ve hidromanyezit çökmesi üzerinde araştırmalar sonuçları, 2012 yılında Salda Gölü'nde yapmış olduğumuz araştırmalar Balcı N., (2018) yılında Salda Gölü'nde yapmış olduğu araştırmalarla uygunluk göstermektedir. Her iki göldeki cyanobacteri, iklim- su kalitesi, alkanite pH değerlerinde çok yakın benzerliklerin olması ve hidromanyezit oluşumu reaksiyonları sonucu oluşan çökellerin suların çekilmesi dalga hareketleri vb. nedenlerle havayla temas ettiklerinde CO₂ eksisiyle sahil boyunca beyaz ada ve kıyıdaki hidromanyezit kuşağının oluşması birbirlerine çok benzerlik göstermektedir.

Salda Gölü ve çevresi, 14.06.1989'da 1.derece Doğal Sit Alanı olarak tescil edilmiş ve koruma altına alınmış, daha sonra Antalya Kültür ve Tabiat Varlıkları Kurulunun 28.07.1992 tarih ve 1501 sayılı kararıyla, Salda Gölü kıyısındaki bazı mahaller, 2.derece Doğal Sit Alanı olarak tescil edilmiştir. 2012 yılında mesire yeri olarak kullanılan göl çevresindeki 12 ha alan Salda Gölü Tabiat Parkı 14.03.2019 tarih ve 824 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak tespit ve ilan edilmiştir.

Salda Gölü ve Havzası yok olması durumunda bulunduğu bölgeye ait bilgi ve jeolojik bir belgenin kaybolacağı, nadir bulunan, yok olma tehdidi altındaki jeolojik mirasımızdır. Ülkemizde tek ve dünyada ender özelliklere sahip iki yerden biri olan gölün, ekosisteminde nadir türler ve tabii olayların getirdiği seçkin örneklerle, el değmemesi gereken biyomineralizasyon sonucu oluşan bembeyaz hidromanyezitleriyle-“kayalıklarıyla” tarihi süreci aydınlatmaktadır. Salda Gölü; sadece gezi- bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat alanları olarak koruma altına alınmalıdır. Doğada ender bulunan, çoğu kez görsel güzelliği olan Salda Gölü'nün doğal özelliklerinin bozulması-yok olması, aslında yerkürenin geçmişine ait belgelerin- fosil kayıtlarının- yok olması demektir.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızda fotoğraflarıyla katkı sunan Sayın Ali Ethem KESKİN ve Sayın Erol SARAÇ'a teşekkür ederiz.



DOĞANIN SESİ

KAYNAKLAR

- Arp, G., Reimer, A., and Reitner, J. (1999). "Calcification in cyanobacterial biofilms of alkaline salt lakes". *European Journal of Phycology*, 34, (393-403).
- Awramik, S.M., and Grey, K. (2005). "Stromatolites: biogenicity, biosignatures, and bioconfusion". *Proceedings of SPIE*, 5906, 5906P-1- 5906P-9.
- Balcı, N., Menekşe, M., Karagüler, N.G., Sönmez, M.Ş., and Meister, P. (2016). "Reproducing authigenic carbonate precipitation in the hypersaline Lake Acıgöl (Turkey) with microbial cultures". *Geomicrobiology Journal*, 33 (9), (758-773).
- Balcı, N.- Demirel, C., Kurt, M.A. (2018). "Geomicrobiology of Lake Salda and Microbial Influences on Present-Day Stromatolite Formation". *Bulletin of the Earth Sciences Application and Research Centre of Hacettepe University* 39 , 1, (19–40)
- Gérard, E., Pearce, C.R. and Oelkers, E.H. (2013). "Using Mg Isotopes to Trace Cyanobacterially Mediated Magnesium Carbonate Precipitation in Alkaline Lakes". *Aquatic Geochemistry Vol.19, Nr.1, (1-24) ISBN 1 573-1 421*
- Gülle, İ. (2011). "Burdur, Salda ve Acı Göl'ün fitoplanktonik ve trofik özelliklerinin incelenmesi". Mehmet Akif Ersoy Üni. Bilimsel Araştırma Prj.0010-NAP-07.
- Hammes.,F. Verstraete (2002). "Key roles of pH and calcium metabolism in microbial carbonate precipitation *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*" . Volume 1, pages 3–7
- Kamennaya, N. A., Ajo-Franklin, C. M., Northen, T. Ve Jansson, C. (2012) "Cyanobacteria as biocatalysts for carbonate mineralization". *Minerals*, 2(4), 338-36
- Kazancı, N., Girgin, S., and Dögel, M. (2004). "On the limnology of Salda Lake, a large and deep soda lake in southwestern Turkey: future management proposals, aquatic conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*". 14, 151–162.
- Kaźmierczak,J., Kempe,S., Kremer,B., Garcia, L., Moreira, D. (2011). "Hydrochemistry and microbialites of the alkaline crater lake Alchichica". Mexico. Springer Link volume 57, (543–57)
- Kesici, E., Kesici, K., Kesici, C. (2018); Salda Gölü korunan alanın sürdürülebilirliği. (Sustainability of Salda Lake Protected Area). *Doğanın Sesi* yıl 1, sayı 1-14 *Sudaki Yaşam* (3-11).
- Kesici, E. (2010). "Burdur Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nün Burdur Gölü Yönetim Planı (2008-2012) kitabı ile ilgili rapor", SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir
- Komarek,J. (1996). "Meksika, Puebla Eyaleti, Alchichica volkanik gölündeki siyanoprokaryotlar". 117, com; 511-538.
- OSİB (2013). "Salda Gölü Sulak Alan Alt Havzası Biyolojik Çeşitlilik Araştırması", s.179
- OSİB (2017). "Göller ve Sulakalanlar Eylem Planı 2017-2023
- Tavera, R. / Russel, M.J., Ingham, J.K., Zedef, V., Maktav, D., Sunar, F., Hall, A.J., and Fallick, A.E. (1999). "Search for signs of ancient life on Mars: expectations from hydromagnesite microbialites, Salda Lake, Turkey". *Journal of the Geological Society*, 156 (869-888)
- Wikipedia ; Kalsiyum Karbonat -Chlorophyta- Chroococcus (18.06.2020)
- Wetzel, R. G. (2001). "Limnology: Lake and River Ecosystems", Third Edition, Academic Press 1006pp.



KIR KIRLANGIÇLARI (*Hirundo rustica*) İLE UYGULAMALI ÇEVRE EĞİTİMİ

Outdoor Environment Education With Barn Swallows (*Hirundo rustica*)

15 KARADAKİ YAŞAM



Ekim 2020
Yıl: 3 Sayı: 5
Sayfalar: 37-47

Betül UMURHAN*

Alanya Alaaddin Keykubat
Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi
Anabilim Dalı, Alanya, Türkiye
betulumurhan@gmail.com

Dr. Hakan KARAARDIÇ
hkaraardic@gmail.com

*Sorumlu yazar

Anahtar kelimeler

Çevre bilinci, çevre eğitimi,
ekoloji, Kır kırlangıcı, yuva

Keywords

Environmental awareness,
environment education,
ecology, Barn swallow, nest

Yazıların tüm teknik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. İleri sürülen fikir ve iddialar Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneğinin görüşünü yansıtmayabilir.

Günümüzün en büyük problemlerinden biri olan çevre sorunları canlıların yaşamlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Çevre sorunlarının azalması için, insanların çevre ile ilgili konularda bilgi sahibi olması, doğa ile empati kurma ilişkilerinin oluşması, çevreyi koruma bilincine sahip olması gerekmektedir. Çevreye karşı bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirmenin en etkili yollarından biri çevre eğitimidir. Kişinin çevreye yönelik tutumları çocukluk döneminde gelişmeye başlar. Öğrenilen bilgiler yaş ilerledikçe çevreye yönelik olumlu tutumlar geliştirebilecek, çocukların erken yaşlardan itibaren kazanacakları bu deneyimler kendisini, çevresini ve doğayı değerlendirme biçiminin temellerini oluşturacaktır. Kır kırlangıcı kuluçka davranışlarına yönelik doğada eğitim uygulaması son derece pratik yapılabilecek özelliklerdedir. Genelde 20 ile 100-150 çiftten oluşan yuvalama alanlarını tespit etmek ve küçük teleskopik bir ayna ile yuva sahiplerini rahatsız etmeden izleme ve gözlemler yapmak mümkündür. Kuluçkaya başlarken yuva yapımı ve onarımı aşamalarının, yumurta bırakma, yumurta sayısı, kuluçkaya yatma, yumurtadan çıkan yavru sayısı, yavruların ebeveynler tarafından beslenmesi ve yavruların yuvadan uçmalarının gözlenmesi, verilerin öğrenciler tarafından kaydedilmesi, çevre eğitiminin duyuşsal boyutunu oluşturacaktır. Kır kırlangıcı kuluçka davranışlarının izlenmesi programıyla birlikte öğrencilerle uygulanacak Nitel, Nicel ve Karma Yöntem araştırmaları öğrencilerdeki bilgi, tutum ve davranış değişikliklerine etkilerinin belirlenmesini sağlayabilecektir.

ABSTRACT

One of the biggest problems of the present day, Environmental problems, adversely affect the lives of living things. In order to reduce environmental problems, people need to have information about environmental issues, to form relationships with nature and empathy, and to be conscious of protecting the environment. Environmental education is one of the most effective ways of raising conscious and sensitive individuals towards the environment. One's attitudes towards the environment start to develop in childhood. The learned knowledge will develop positive attitudes towards the environment as the age progresses, and these experiences that children will gain from an early age will form the basis of the way they evaluate themselves, their environment and nature. The application of training in the field of barn swallow breeding behavior in nature is highly practical. It is possible to detect nesting areas of 20 to 100-150 pairs and to monitor and observe with a small telescopic mirror without disturbing the nest owners. Emotional dimension of environmental education will be the stages of nest construction and repair at the beginning of incubation, laying eggs, number of eggs, number of hatching, number of offspring, feeding of the hatchlings by the parents and observation of the hatchlings to fly out of the nest. Qualitative, Quantitative and Mixed Method researches that will be applied together with students to monitor the swallow hatching behavior program will be able to determine the effects of students' knowledge, attitude and behavior changes.



DOĞANIN SESİ



Kır kırlangıcı (*Hirundo rustica*), Boğazkent (Serik/Antalya), 2019 ©H. Karaardıç



DOĞANIN SESİ

Teknolojik gelişmelerle birlikte coğrafi keşiflerin artması, sanayide kullanılacak hammadde ihtiyaçlarının artmasına neden olmuş, sanayi devrimiyle birlikte de doğal kaynakların tüketimi hızla artmıştır. Sanayileşmenin hızlanması ve oluşan atıkların bilinçsizce doğaya salınması hava, su, toprak kirliliğini artırmış, doğal alanların tahrip edilmesi ve bozulması nedeniyle de pek çok canlının nesli tükenme noktasına gelmiştir (Erol, 2005). Atmosferde sera gazlarının artması ozon tabakasında incelmeye ve delinmelerin ortaya çıkmasına neden olmuş, bunların neticesinde oluşan sera etkisiyle günümüzün dünya ölçeğinde en önemli çevre sorunu olan küresel ısınma ve iklim değişikliklerini meydana getirmiştir (Sonnenfeld ve Mol, 2002).

Rachel Carson'un 1962'de çıkardığı ünlü "Silent Spring" (Sessiz İlkbahar) adlı kitabında insanların doğayı kendi amaçları için bir araya getirmektense onu tanımaya çalışmalarının, doğayı içlerinde duyumsamalarının gerekliliği üzerinde durmuştur (Dilek, 2004). İtalyan iktisatçı ve işadamı Aurelio Peccei öncülüğünde bir araya gelen iktisatçı, sanayici ve akademisyenlerden oluşan komisyon tarafından 1972 yılında "Limits to Growth" (Büyümenin Sınırları) raporu hazırlanmış ve dünyada büyük bir etki yaratmıştır (Dilek, 2014). Birleşmiş Milletler öncülüğünde 1972 yılında Stockholm Konferansı'nın düzenlenmesi ve Dünya Çevre Günü'nün kutlanması çevre eğitiminin gelişiminde dönüm noktası olmuştur. Konferansın en önemli sonuçlarından biri çevre bilincinin geliştirilmesi gerekliliğini tüm dünyaya yayması, çıkarları çatışan farklı ülkeleri bir araya toplaması, kamuoyunun gündeminde çevre sorunlarının yer

almasını sağlaması olmuştur. Ayrıca çevre konusunun ilk kez uluslararası alanda geniş bir katılım ile tartışılması, çevre hakkının gündeme gelmesi, bunun sonucunda da birçok ülkenin anayasasında çevre ile ilgili maddelerin yer alması ile Birleşmiş Milletler bünyesinde Çevre ve Kalkınma Programı (UNEP)'in kurulması konferansın çevre açısından getirdiği diğer olumlu sonuçlar olmuştur (Venkataraman, 2008; Yang, 1993). IUCN (Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği) ve UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu) tarafından ABD'de gerçekleştirilen "Okul programlarında çevre eğitimi konulu Uluslararası Çalışma Toplantısı" çevre eğitiminin gelişimine fayda sağlamıştır (Dilek, 2014). Biyolojik çeşitliliğin korunması için, çevre ve küresel iklim değişikliğinin toplumlar üzerindeki olumsuz etkilerinin ilk kez ele alındığı Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, 1992'de 172 ülkenin katılımıyla gerçekleşmiştir. Konferansta kabul edilen "İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi", "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi" ve "BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi" konferansın önemli kazanımları olarak kabul edilmektedir. Rio Zirvesi'ne katılan, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 156 ülke Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ni imzalayarak, kendi sınırları içerisindeki bitki ve hayvan türlerinin tam olarak korunması sorumluluğunu üstleneceklerine, ayrıca gelecek nesillerin doğal kaynaklara olan ihtiyaçlarından ödün vermeden günümüz ihtiyaçlarının karşılanması için çeşitli yollar aranması konusunda anlaşmaya varmıştır. Bu konferanslar sonucunda hükümetlerin eğitim müfredatlarında çevre eğitimi ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Özdemir, 2017).

ÇEVRE EĞİTİMİ

Çevre eğitimi disiplinler arası çalışma alanıdır ve çevreye karşı bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirilmesinde en etkili yöntemlerden biridir (Rickinson 2001; Erten, 2003). Çevre eğitiminde bireylerin çevre problemlerine karşı bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutların kazanımı hedeflenirken (Erten, 2014), ayrıca bireylerde aktif katılım, denetimli gözlemlene, görev alma sorumlulukları gibi süreçlerin de kişilik gelişimlerini olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir (Özdemir, 2007). Bilişsel alandaki amaç kişinin çevre ve çevre sorunlarına yönelik bilgi sahibi olmasıdır. Duyuşsal alanda ise canlılarla ve yaşam alanlarıyla etkileşim kurarak çevre sorunlarının farkında olan bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Davranışsal boyutta da çevre sorunlarını çözmek amacıyla sorumluluk ve görev alan kişilerin yetişmesi amaçlanır. Kısaca çevre okuryazarı bireyler hedeflenir (Ergün, 1993). Çevrenin ilke ve sınırlarını bilerek çevresi ile uyumlu yaşamayı ilke edinmiş kişilere çevre okuryazarı denir (Rickinson, 2001).



DOĞANIN SESİ

Kişinin çevreye yönelik tutumları çocukluk döneminde gelişmeye başlar (Bryant ve Hungerford,1997). Öğrenilen bilgiler yaş ilerledikçe çevreye yönelik olumlu tutumlar geliştirebilecek (Leeming ve Dwyer, 1995), çocukların erken yaşlardan itibaren kazanacakları bu deneyimler kendisini, çevresini ve doğayı değerlendiren biçiminin temellerini oluşturacaktır (Karmozyn, Scalise, Trostle, 1993). Okullarda yürütülen eğitim-öğretim programları ne kadar etkili yönde olursa verilen eğitim de o doğrultuda başarılı olur. Amaç sadece teorik bilgi vermek değil, öğrenilen bilgilerin tutum ve davranışa dönüşmesidir (Şimşekli, 2004). Türkiye’de okul öncesinden üniversiteye kadar olan eğitim sürecinde okulların fiziki koşulları özellikle de büyük şehirlerde yer alan okulların binalar arasında sıkışmış butik okul özelliği taşıması, okul dışı uygulamalı çevre eğitimi verilmesi açısından son derece yetersizdir.

Ülkemizde TÜBİTAK’ın 1999 yılında “4004-Doğa-eğitimi ve Bilim Okulları” programlarını uygulamaya koymasıyla öğrenci ve öğretmenlere yönelik doğa eğitimi çalışmaları önem arz etmiştir (Tübitak). Doğa derneği tarafından yürütülen doğa çantam projesi öğrencilerin duyularını harekete geçirerek çevreyi ve çevrede yer alan canlıları tanımalarını amaçlamıştır (Doğa Derneği). “Çevre Eğitim Programı” Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı tarafından yürütülen 8.sınıf öğrencilerin doğada meydana gelen olayları daha iyi kavramalarını sağlamak amacıyla gezilerle destekleyen bir program olmuştur (ÇEVKOR). “Yeşil Kutu” projesi ise Bölgesel Çevre Merkezi (Regional Environmental Centre, REC), Milli Eğitim Bakanlığı ile Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülen ilköğretim öğrencileri için sürdürülebilir eğitim temasını işleyen bir projedir (Çevre Bakanlığı). Şüphesiz devlet kurumları ve sivil toplum örgütlerinin farklı yaşlarda öğrenci ve öğretmen gruplarına yönelik gerçekleştirilen doğa eğitimleri çevreye karşı bilinçli bireylerin yetişmesine olumlu katkı sağlasa da uygulamaya katılan bireylerin çevreye karşı tutum ve davranışlarını ne düzeyde değiştirdiği ve geliştirdiğine yönelik araştırma sonuçları yetersizdir. Bununla birlikte gerek okullarda eğitim gören gerekse doğa eğitimi projelerine katılan öğrencilerin çevre ve çevre sorunlarına karşı bilgilerinin yeterli seviyede olduğu yapılan araştırma sonuçlarında vurgulanmaktadır (Çetinkaya,2013; Şahin,2015;Ali ve Alisanoğlu, 2016)

UYGULAMALI ÇEVRE EĞİTİMİ

Çevre eğitiminin amacı çevre ve çevre sorunları ile ilgili yeterli bilgiye sahip, olumlu tutum geliştiren ve davranış gösteren bireylerin yetişmesini sağlamaktır (Yüksel, 2019). Bu bağlamda uygulamalı çevre eğitimi bireyi merkeze alan aktif katılımlı öğretim yöntemleri kullanılarak doğada gerçekleştirilen eğitimidir (Şimşekli, 2004).

Montessori programı (Miller, 2007) ve Waldorf okulları (Barnes, 1991) uygulamalı çevre eğitimi açısından son derece önemli örnekleri oluşturmaktadır. Her iki okul da çocukların bütüncül gelişimini destekleyen ve onların bireysel ilgi ve ihtiyaçlarına önem veren okullardır. Waldorf okullarında anaokulundan orta öğretimin sonuna kadar sınıflar vardır ve doğa ile iç içe olmak esastır. Bu sebeple okul bahçesi ve geniş arazilere sahiptir. Öğrencilerin doğa ile iç içe olma, doğayı tanıma ve tarım, toprak ve ağaç işlerine aşina olmaları için ortamlar ve programlar hazırlanır. Dolayısıyla, öğrenciler çevresinin farkında, çevre sorunlarına duyarlı ve çözüm odaklı davranışlar sergileyerek yetişirler (Easton, 1997). Waldorf yöntemi Türkiye’de okullarımızın fiziki özellikleri nedeniyle uygulanmamaktadır (Kaya ve Gündüz, 2015).

Ülkemizde özellikle Doğa ve Bilim Okulları (4004) projeleri, Kamu kurumları ve Sivil toplum örgütleri tarafından desteklenen ve gerçekleştirilen projeler okullarda verilen çevre eğitimine duyuşsal ve davranışsal boyutta destek niteliği taşımaktadır. Uygulamalı çevre eğitiminin etkili olduğunu savunan birçok çalışma bulunmaktadır (Yıldız, Baykal ve Altın, 2002; Aksoy, 2003; Şahin ve diğerleri, 2004; Uzun, 2006; Ün Açıköz, 2006). Örnek olarak “Tipitop ve Arkadaşları ile Toprağı Tanıyoruz” 4004 projesi 4 kez uygulanmış, 5-6



DOĞANIN SESİ

yaş grubundaki çocuklara Türkiye’de erozyon oluşumu sonucunda ciddi miktarda toprak kaybı ve doğal hayatı tehdit eden çevre sorunlarına yönelik eğitimler verilmiştir. Kurtuldu (2019), ekoloji tabanlı eğitimler vererek ortaokul öğrencilerinin çevresel kavramda bilinçlenmeleri ve ekolojik ayak izinin farkındalığının artırılmasını araştırmıştır. Aktif öğrenme yaklaşımının uygulandığı çalışmada bireylerin çevreye karşı olumlu tutum geliştirdikleri ortaya konmuştur (Akkurt, 2010). Tüm bu çalışmaların sonuçları birlikte değerlendirildiğinde çocukların yaparak-yaşayarak öğrendikleri uygulamalı çevre eğitimleri, çevre sorunlarına yönelik bilgilerin artmasının yanında çevre duyarlılıklarının da geliştiği görülmektedir. Dolayısıyla, doğa yürüyüşleri, kamplar, çevre gezileri öğrencilerin çevreye karşı olan ilgi ve duyarlılıklarını arttırmaktadır (Palmberg & Kuru, 2000; Oweini & Hourı, 2006).

Kır Kırlangıcı (*Hirundo rustica*) ve Uygulamalı Çevre Eğitimi

Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminde Kır kırlangıcı (*Hirundo rustica*) kuş türünün (Şekil 1) kuluçka ekolojisine yönelik ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışma, çevre ve çevre sorunları yönünden bilgi, duygu ve davranışlarda olumlu değişimler geliştirdiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada, Kır kırlangıcı yuvaları tespit edilmiş (Şekil 2), yuvalar işaretlenmiş ve haftada bir olmak üzere kuluçka süresince öğrencilerle birlikte izlenmiştir (Şekil 3). Yuva yapımı, yuvadaki yumurta sayısının değişimleri, kuluçka süresi, yumurtadan yavru çıkışları, yavruların ebeveyn kuşlar tarafından beslenmesi ve yuvadan uçuş zamanlarına kadar tüm kuluçka olayları izlenmiş, gözlem notları öğrenciler tarafından kaydedilmiştir. Kır kırlangıcılarının kuluçka süresince ortaya koydukları yaşamsal faaliyetlerle birlikte, çevre unsurları, biyolojik çeşitlilik, insan ve doğa ilişkisi ve bunların neden olduğu çevre sorunları başlıkları altında çevre eğitimleri verilmiştir. Anne-baba kuşlar tarafından kuluçkaya yatma, yavruların düzenli olarak gün boyu beslenmeleri, yavruların besin dilenme davranışları, bu süreçte karşılaştıkları sorunlar (getirdikleri besinlerin zirai ilaç kullanımı nedeniyle zehirli olma ihtimalleri, yuva materyali olarak taşıdıkları çöpler vb) öğrenciler tarafından gözlenmiş, kayıt altına alınmış ve detaylı bilgiler verilmiştir. Çevre eğitiminde bilişsel boyutla birlikte empati kurarak duyuşsal boyutta etkileşimin sağlanması, çalışma sonuçlarında kontrol grubuyla deney grubu arasında önemli farkların ortaya çıkmasında etkili olmuş, deney grubu öğrencilerinin bilgi seviyeleri ile birlikte tutum ve davranış değerlerinin çok yükseldiği görülmüştür (Tuna, 2019).



Şekil 1. Kır Kırlangıcı (*Hirundo rustica*). ©H.Karaardıç



DOĞANIN SESİ



Şekil 2. Kuluçkaya yatan Kır Kırlangıcı (*Hirundo rustica*) yuvası. ©H. Kararadiç



Şekil 2. Kır kırlangıcı yuvalarının öğrencilerle birlikte izlenmesi. © A. E.Tuna



DOĞANIN SESİ

Kır Kırlangıcı, Kuzey Amerika'da öncesinde mağaralara yuvalanırlarken, 18. yy'ın başlarından itibaren yerli yapıların içlerine yuvalanmaya başlamışlardır (Brown ve Brown, 1999). Benzer durum Avrupa'da Moller, 1994 ve Asya'da Smirenskiy ve Mishchenko, 1981 da görülmektedir. Bugün çoğunlukla insan yapımı ahır vb. binalarda yuvalanırlarken az da olsa doğal yuvalama alanlarında yuvalandıkları bilinmektedir. Yerleşim yerlerinin ve dolayısıyla bina sayısının genişlemesi ve artmasıyla birlikte Kır kırlangıcı bugün dünyada en geniş yayılışı olan kırlangıç türüdür. Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da üreyen tür, tropik Afrika, Orta ve Güney Amerika ile Kuzey Avustralya'da kışlamaktadır (Turner ve Rose, 1989; Brown ve Brown, 1999). İnsan yaşamı içinde kuluçkaya yatması, kolay ulaşılabilirliği vb. özelliklerden dolayı Kır Kırlangıcı ile ilgili çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. Uygulamalı çevre eğitiminde Kır kırlangıcı kuluçka davranışlarının model olarak kullanılmasında bu özellik bilime katkı sağlayabilecektir.

Kır kırlangıcı kuluçka davranışlarına yönelik doğada eğitim uygulaması son derece pratik yapılabilecek özelliklerdedir. Genelde 20 ile 100-150 çiftten (bazı bölgelerde çok daha büyük gruplar olabilir) oluşan yuvalama alanlarını tespit etmek ve küçük teleskopik bir ayna (Şekil 4) ile yuva sahiplerini rahatsız etmeden izleme ve gözlemler yapmak mümkündür. Kuluçkaya başlarken yuva yapımı ve onarımı aşamalarının, yumurta bırakma, yumurta sayısı, kuluçkaya yatma, yumurtadan çıkan yavru sayısı (Şekil 5), yavruların ebeveynler tarafından beslenmesi ve yavruların yuvadan uçmalarının (Şekil 6) gözlenmesi, verilerin öğrenciler tarafından kaydedilmesi (Şekil 7), çevre eğitiminin duyuşsal boyutunu oluşturacaktır. Tüm bu saha çalışmaları 6 ile 8 haftalık dönemleri kapsayacak sürededir. Bu süreçte, çevre konularının temelleri, biyolojik çeşitlilik ve türlerin nesli tükenme sebepleri, çevre sorunları (hava, toprak, su, gürültü ve ışık kirliliği), özellikle küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkileri ve gelecek senaryoları ile çevreyi neden ve nasıl koruyabileceğimiz konularının anlatılması ve tartışılması, öğrencilerde bilinçlenmeye büyük katkı sağlayabilecektir. Kır kırlangıcı kuluçka davranışlarının izlenmesi programıyla birlikte öğrencilerle uygulanacak Nitel (Görüşme, Durum, Eylem vb.), Nicel (Deneysel desen vb.) ve Karma Yöntem araştırmaları öğrencilerdeki bilgi, tutum ve davranış değişikliklerine etkilerinin belirlenmesini sağlayabilecektir. Ayrıca, öğrencilere erken yaşlardan itibaren verilecek bu eğitimlerin uzun süre (ilkokul ve/veya ortaokul süresince) devam ederek gerçekleştirilebilecek boylamsal araştırmalar, uygulama ve eğitimlerin etkilerinin daha net anlaşılmasını sağlayabilecektir. Şüphesiz, öğrencilerde olumlu değişikliklerin oluşacağı anlaşılabilir, bununla birlikte bu araştırmalar çalışmada uygulanan yöntem ve tekniklerin ilerlemesine katkı sağlayarak ulusal ve uluslararası bilimde de yer alabilecektir.



Şekil 4. Teleskopik ayna ile yuva kontrolü ve Kır kırlangıcı yumurtaları. ©H. Karaardıç



DOĞANIN SESİ



Şekil 5. Yaklaşık 5 günlük Kır kırlangıcı yavruları. © H. Karaardıç

Kır kırlangıçları, yoğun olarak kırsal bölgelerde yer alan yerleşim yerlerinde kuluçkaya yatsalar da, şehir ve beldelerde de üremektedir. İstanbul, Ankara gibi büyükşehirlerde her ne kadar bu popülasyonlara ulaşmak zor olsa da, Türkiye'nin genelinde yakın mesafelerde bu eğitimler düzenlenebilir. Basit, çok fazla materyale ihtiyaç duymadan doğada gerçekleştirilecek bu eğitimlerin maliyetinin de düşük olması, Milli Eğitim İl ve İlçe Müdürlükleri, İlgili Bakanlıklar ve Belediyeler işbirliğinde koordine edilerek Türkiye'nin genelinde uygulanabilir. Böylelikle doğayı seven, doğada vakit geçiren ve doğasına sahip çıkan nesillerin yetişmesine katkı sağlanabilir.



DOĞANIN SESİ



Şekil 6. Yaklaşık 14 günlük Kır kırlangıcı yavruları. ©H.Karaardıç



DOĞANIN SESİ



Şekil 7. Yuva kontrolünde öğrencinin verileri kaydetmesi. © H. Karaardıç

TEŞEKKÜR

Bu makale "Doğanın Sesi Dergisi Bilimsel Makale Hazırlama Teşvik Ödülü" kapsamında TÜPRAG Metal Madencilik A.Ş.'nin katkılarıyla hazırlanmıştır.



DOĞANIN SESİ

KAYNAKLAR

- Adem (2019).“İlkokul Öğrencilerinin Çevre ve Doğal Kaynaklara İlişkin Algılarının İncelenmesi” Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Ballı A.(2019),“Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Girişimcilik ve Türkiye’de Sürdürülebilir Girişimcilik”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,11-29,484-493.
- Brown, C.R. ve Brown, B.M. (1996). “Barn swallow (*Hirundo rustica*), the birds of North America, Condor”, 91, 620-627
- Bozkurt O. (Eds.). (2014). “Çevre Eğitimi”.Ankara:PegemA Yayıncılık:4.Baskı
- Çevre Koruma Dergisi (Çevkor). <http://cevre-dergi.org/> (2019)
- Doğan Y. (2017). “Ortaokul Öğrencilerinin Çevre Kavramına İlişkin Sezgisel Algıları: Bir Metafor Analizi”. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD),18-1,721-740.
- Doğa Derneği (2019). <https://www.dogaderneği.org/> (16.09.2019)
- Fettahlıoğlu P.(2018). “Algılanan Çevre Sorunlarının Çevre Okuryazarlık Düzeyine Göre Analizi”. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,14-1,404-425.
- Kaya D. , Gündüz M. (2015). “Alternatif Eğitim ve Toplumsal Değişim Üzerindeki Etkisi: Waldorf Okulları Örneği”. *Milli Eğitim Dergisi*,45-205,5-25.
- Moller A.P. (1994). “Sexual Selection and the Barn Swallow”, Oxford University Press Inc, NY
- Özdemir, O. (2017). “Ekolojik Okuryazarlık ve Çevre Eğitimi”. Ankara:Pegem Akademi
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). <https://www.tubitak.gov.tr/> (16.09.2019)
- Smirenskiy S.M.ve Michchenko A.L. (1981). “Taxonomical status and history of formation of the range of *Hirundo rustica* in the Amur territory”. *Zoologische Zhurnal*, 60:1533-1541.
- Tuna D.(2019). “Ortaokul 6. Sınıflarda Uygulamalı Çevre Eğitimi: Kuşlarda Kuluçka Ekolojisinin Değerlendirilmesi Örneği”. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Tuna A.E.(2019). “Ortaokul 6.sınıflarda Uygulamalı Çevre Eğitimi: Halkalama Çalışması Değerlendirilmesi Örneği”. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Turner, A., Rose, C. (1989). “Swallows and martins. An identification guide and handbook”. Boston, MA: Houghton Mifflin.