

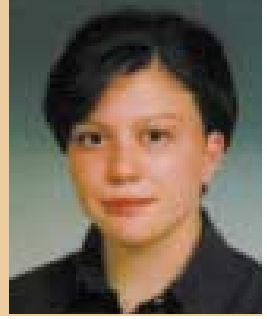


Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Ankara muhabirimiz Gökçe Taner, krom kirliliğinin yabancılaşma etkileri ve ekotoksikolojik (çevreyi zehirleyici) etkileri konusunda, HÜ Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Zafer Ayaş ile bir söyleşi yaptı. Ayaş, çevre kirliliğine neden olan kimyasallar ve yabancılaşmada yer alan organizmalar üzerindeki kalıntı düzeyleri ve bu kalıntıların zehirleyici etkileri konusunda doktora yapmış bir bilim adamımız. Çalışmalarını, uluslararası öneme sahip bir sulak alanımız olan Göksu Deltası'nda sürdüren Ayaş, ayrıca kuşların ekolojik ortamları ve çevre kirliliği sorunuyla ilgili çalışmaların planlanması, uygulanması konusunda projeler de yürütmekte.



Krom Kirliliğinin Yabancılaşma Etkileri

BTK: Öncelikle bize kromu tanıtmaz mı istiyorumuz.

ZA: Krom, yeryüzünde bulunma sıklığı açısından da 21. sırada yer alan bir element. Yaygın olarak doğada bulunuyor. Bu özelliği, kromun zaten canlıların bünyelerine eser miktarda da olmaları gereken bir element olduğunu gösteriyor. Yani krom, bir canlının metabolizması için gerekli olan bir element.

BTK: Doğadaki formu ya da formları ne?

ZA: Doğada Cr(0), CrIII ve CrVI formlarında bulunabilir. Ancak genellikle bulunuş şekli CrIII'tür. Bu formu suda çözünebilir, canlılar tarafından alınabilir ve kullanılabilir formudur. CrVI ise genellikle endüstriyel işlemler sonucunda açığa çıkar.

BTK: Yani vücudumuzun kroma ihtiyacı var?

ZA: Elbette; çünkü krom, vücutta kan şekeri düzeyinin ayarlanmasında insülin hormonuna yardımcı oluyor. Yağ metabolizmasının daha iyi ayarlanmasını sağlıyor. Yani HDL'yi (yüksek yoğunluklu yağ proteini) artırıyor, LDL (düşük yoğunluklu yağ proteini) ve kolesterolü düşürüyor. Ayrıca zayıflama ve kas şekillenmesine yardımcı oluyor. Hatta bu özellikleri nedeniyle de ABD'de tabletleri çıkmış; birçok bayan bunu zayıflamada, form tutmada yardımcı preparat olarak kullanıyor.

BTK: Kromun diğer canlılar üzerinde etkileri?

ZA: Bu konuda pek çok çalışma yapılmış. Örneğin; krom domuz çiftliklerinde yavru üretimini artırmada kullanılıyor. Besinlerine krom verilen domuzların çok daha fazla sayıda yavru meydana getirdikleri bulunmuş. Doğada bulunan canlılar, aldıkları besinlerle birlikte kromu da alıyorlar; ancak bunları evcil hayvan olarak beslediğimizde farklı bir tablo ortaya çıkabiliyor. ABD'de karpiller üzerinde yapılmış çalışmada krom katkılı diyetle (evde) beslenen karpillerde ömür uzunluğunun arttığı görülmüş.

BTK: Besinlerimizle biz de krom alabiliyor muyuz?

ZA: Elbette. Zaten aldığımız pek çok besinde de krom var. En fazla da tahıllarda, bezelyede, tavukta, ekmekte, mısır yağında, peynirde. Yani, ABD'de krom katkılı besin üretimi, tüketimi ve buna yönelik reklamlar yaygınlaşmakta. Artık



Temel Reis'in yerine krom ile beslenen "Ultra Bear"lar yani ultra güçlü aylar, çizgi film kahramanı oluyorlar.

BTK: Kromun hep böyle olumlu özellikleri mi var?

ZA: Bu anlattıklarımız yararlı krom için geçerli; yani bir yararlı krom (CrIII) var, bir de 6 değerlikli formu var ki, işte o, çevrede krom kirliliğine yol açan, yabancılaşma üzerinde ekotoksikolojik etki oluşturan krom.

BTK: Çevreye nasıl zarar veriyor?

ZA: Krom, hava, su ve toprak ortamına genellikle CrIII ve CrVI formunda giriyor. CrVI özellikle krom sanayiinde üretim sonrası atıklarda bulunuyor ve mutlaka arıtım tesislerinde CrIII'e indirgenmesi gerekiyor. Kromu bu CrVI şeklinde atarsanız, zararlı etkileri var. Bu form toprak parçacıklarına çok kuvvetli bir şekilde tutunuyor ve suda çok az oranda çözünüyor. CrVI, esas olarak krom işleyen fabrikaların baca gazlarında ve sıvı atıklarında bulunuyor. Bunlar havaya ve suya taşıyorlar, buradan toprağa geçiyorlar ve tekrar topraktan suya geçerek taşınma sonucunda sulak alanlara ulaşıp buradaki besin zincirindeki canlılarda depolanabiliyorlar. Yapılan araştırmalar, balıkların sudan aldıkları kromu vücutlarında çok fazla biriktirmediklerini gösteriyor. Bunun nedeni CrVI'nın su ve dipte yaşayan canlılar tarafından toksik olmayan CrIII formuna dönüştürülüyor olması. Bu da, biyolojik olarak kullanılabilir ve metabolizmal yollarla atılabilir formu.

BTK: O halde krom vücuda nasıl giriyor?

ZA: CrVI vücuda daha çok solunum yoluyla giriyor. Sis, duman ve tozların olması, yani havada parçacıkların olması kromun bağlanmasını artırıyor. Kirlenmiş havanın solunması sonucunda, akciğere giriyor. İkincil olarak da krom bulaşmış besinlerin, sindirim kanalı yoluyla alınması söz konusu.

BTK: Bu durum sağlığımızı nasıl etkiliyor?

ZA: Yüksek miktarda CrVI içeren hava solunduğunda, bundan elbette solunum yolunun birincil organları etkileniyor. Burunda akıntı, kanama ve alerjik reaksiyonlara neden oluyor. Sindirim kanalı yoluyla alındığı durumda, mide yaralanmalarına, karaciğer ve böbrek hasarlarına neden olduğunu biliyoruz. CrVI bileşikler deriyle temas ettiğindeyse deride yaralar oluyor, kızarıklık ve kabarma gibi alerjik reaksiyonlar oluşuyor.

BTK: CrVI kanserojen mi?

ZA: Yapılan araştırmalar, yoğun olarak alındığında akciğer kanseri riskini artırdığını gösteriyor. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve ABD Çevre Koruma Ajansı'nın (US-EPA) kanser riskine sahip hava kirleticileri sıralamasında CrVI'nın %7'lik bir payı var.

BTK: Kromun hamileler üzerinde etkisi ne?

ZA: İnsan embriyosunda yapısal bozukluklar oluşturup oluşturmadığı konusunda, insanlara ait yeterli veri ve çalışma yok. Yani bu tür bozuklukların doğrudan CrVI ile ilişkilendirilebildiği çalışma ve istatistiki veriyeye sahip değiliz. Ancak deney hayvanlarında yapılan çalışmalar var. CrVI'ya



maruz kalma sonucunda sığınlarda doğuştan bozuklukların meydana geldiğini görüyoruz. Elbette bu tamamen alınıp yolu, dozu ve maruz kalma süresiyle ilgili bir durum.

BTK: Kromun insan ve çevre sağlığı açısından sınır değerleri var mı?

ZA: Dünya Sağlık Örgütü'nün, EPA'nın ve Türkiye'de de Çevre Bakanlığı'nın belirlediği sınır değerleri var. Krom işleyen birimler bu sınırların altında deşarj yapmak zorundalar. İçme suyunun sınır değeri 0,1 ppm. Bunun üzerindeki değerler kirli su, yani Cr ile bulaşık su anlamına geliyor. Bizim krom işleyen fabrikalarımız hep deniz kenarına kurulmuş. Yaptıkları deşarj, arıtma tesislerinde sınır değere indirgenmeli.

BTK: Sınır değerler aşıldığında kromun ekolojik bakımdan zehirleyici etkileri nasıl oluyor?

ZA: Arıtma sistemlerinde aktif çamur denilen bir sistem var. Bu, fiziksel ve kimyasal arıtımın ardından, en son aşamada zararlı bileşikleri zararsız hale dönüştürmek için, bakterilerin, yani canlı sistemlerin kullanıldığı biyolojik bir sistem. İşte biyolojik arıtma tesislerindeki aktif çamurda, kromun (40-90 ppm) mikroorganizmaların çözüm sistemlerini baskılayıcı etkisi olduğu saptanmış. Krom deşarjları tatlı sulara da yapılabilir. CrVI'nın, bir tatlı su algisi olan *Scenedesmus acutus* üzerindeki yapısal ve fizyolojik etkileri incelenmiş. Algler, ekolojik olarak birincil canlılar ve su ortamında büyük öneme sahipler. Çalışmada alglerdeki zehirleyici dozun 1-5-10 ppm şeklinde artan düzeylerde olduğu görülmüş. Bu durumun, hücre şekillenmesinde sorunlara ve hücrede yapısal bozukluklara neden olduğu bulunmuş. Yine 1 ppm dozunda, erkek ve dişi gamet (eşey hücresi) oluşturma süresinin kısaltıldığına dair bulgular var. Normalde yedi gün olması gereken bu süre, kromlu su ortamında kısaltılmış, ancak olu-

şan gametlerin normal olduğu görülmüş. Bu durum kromu, zehirleyici etkisinden çok, üremeyi hızlandırıcı bir etken olarak karşımıza çıkarıyor. Tuzlu ve acı su sistemlerine baktığımızda, kromun bu ortamlarda yaşayan ve *Artemia* denen omurgasızlara etkileri var. Bu omurgasız canlıların önemi, balıkların ve flamingoların temel besini olmaları. Flamingolar alev renklerini *Artemia*'ya borçlular. Krom bileşikleri 1 ppm düzeyinde ortamda olduğunda *Artemia* ölümlerinde artış olmuş. Ayrıca *Artemia*'larda biyolojik birikim oluştuğu da bulunmuş.

BTK: Acaba flamingolarda artan oranda bir birikim var mı?

ZA: Buna dair yeterli bir veri yok. Ancak kuşların, zehir etkisini ortadan kaldıran metabolizmaları, özellikle altgrup canlılara göre oldukça gelişkin. Bu nedenle kromlu bileşikleri uzaklaştırılması olası. Yani alt kademedeki canlılarda birikim oluşurken, zehirli maddelerin gelişmiş canlılarda (kuşlar ve memeliler) birikim ve biyolojik yükselme daha az olabiliyor. Bir önceki soruya birkaç eklemem daha olacak. Kromlu bileşiklere maruz kaldıklarında, su nilüferlerinde azot metabolizmasının engellendiğine dair bulgular var. Ancak bunlardaki birikim sonucunda zehir etkisi daha az ve bu bitki ortamın temizlenmesinde kul-



lanılabilecek bir bitki olarak karşımıza çıkıyor. Aynı şey, su mercimekleriyle de yapılıyor. Bu konuda yapılan çalışmalar var, ama endüstriyel anlamda oturmüş değil.

BTK: Krom bir ağır metal olduğuna göre sahip olduğu atom ağırlığından dolayı su ortamında dibe çökecek ve burada, sudaki miktarından daha yüksek bir düzeyde karşımıza çıkacak. Dolayısıyla dipteki tabakada yaşayan canlıların kromla yüz yüze gelme olasılığı artacak. O halde dipte yaşayan canlılarda durum nasıl?

ZA: Dipte, özellikle deniz ortamında bulunan canlılar, örneğin midyelerde kromun etkilerine ilişkin çalışmalar var. 25 ppm'de bunların % 100'ünün öldüğü görülmüş. 8-9 ya da 1 ppm gibi oranlardaysa ölüme önemli bir fark görülmüş. Çünkü midyeler dipteki tabakada yaşayan canlılar olduğundan ve orada da çok fazla zehirli madde birikimi olduğundan, evrimsel süreç içerisinde ekolojik direnci yüksek canlılar haline gelmişler. Yani düşük dozlarda bile (ki burada düşük dozdan kasıt sınır değerinin 10-80 katı), ölüm oranında önemli bir artış görülmüyor. Fakat 80 katın üstüne çıkılması durumunda dokularda birtakım olumsuz etkiler görülüyor. Sindirim bezi nde bozulma, solungaçlarda yaralanmalar, yumurtalık, testis ve böbreklerde hücre ölümlü karşımıza çıkıyor. Omurgalı hayvanlara doğru gittiğimizde, sistem içerisinde kromun canlı vücudunda birikmediğini görüyoruz.

BTK: Kuşlarda durum nasıl?

ZA: Krom sanayiinin geliştiği alanlardaki kuşlarla yapılan çalışmalardan bahsedelim. Bu kuşlar genellikle güvercin, kurmu gibi yerleşim alanlarında bulunan hayvanlar. Fabrika çevresinde bulunan kuşlarda yapılan kalıntı analizlerinde, krom kalıntı düzeyi saptanamayacak kadar düşük bulunmuş. Yapılan hesaplamalarda bir insanın bu kuşlarla 120 g/gün beslenmesi durumunda zehirlenebileceğini göstermiş. Kuş tüylerinde de krom kalıntı analizleri yapılmış. Çünkü tüyler keratin içeren yapılar ve keratin de kromu bağlayabilecek bir protein. Bu nedenle insanların saçlarında ve tırnaklarında nasıl siyanür analizi yapılıyorsa, kuşların tüyleri de herhangi bir metal aramak için kullanılıyor. Uzun süre vücuda alınan krom, atılması sırasında keratine geçerek, tüylerde birikebiliyor. Ancak bir krom birikiminin olmadığı, yalnızca kurşun, civa gibi metallerin tüylerde birikim oluşturduğu belirlenmiş. Bu anlamda kurşun, nikel, kadmiyum gibi metaller çok daha önemli. Kromun kuşların yumurtalarına geçip geçmediğine dair de çalışmalar yapılmış. Krom kuş embriyolarında kemik gelişimini engeliyor. Hava kirliliği yönünden, krom düzeyi metreküpde 2-4-7 nanogram gibi farklı olan kentlerden alınan kuşların yumurtalarında krom kalıntıları araştırılmış. Krom düzeyi farklı bir yükselme gösterse de, yumurtalardaki kalıntı düzeyinin çok değişmediği, yumurtalara doğrudan ya da anneden dolaylı olarak geçişle birikim meydana gelmediği bulunmuş.

BTK: Tüm yüksek organizasyonlu canlılarda kromun akıbeti böyle mi?

ZA: Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular bu şekilde değerlendirilmekte. Ama bilim,

özellikle biyoloji, istisnalarla dolu. Dolayısıyla konuyu genellemek yanlış bir yaklaşım olur. Örneğin, yem haline getirilip sıçanlara verilen aktif çamurun etkileri araştırılmış. Kromun biyolojik birikim oluşturmadığı belirlenmiş. Yine de hayvan yemi olarak kullanılmaması tavsiye edilmiş. Yine krom madeni çevresindeki milli parkta yaşayan geyiklerde biyolojik birikim araştırılmış. Dışkı analizlerinde çok düşük bir düzeyde, milyarda birden daha az düzeyde krom bulunmuş ve bu geyiklerin, yaşamlarını normal olarak sürdürdükleri görülmüş. *İnsani ve Çevresel Risk Değerlendirmesi* dergisinde, 2000 yılında yayımlanan bir araştırmadan edindiğimiz bir bilgiyi de söylemek isterim. Özellikle çelik endüstrisinin yapıldığı alanlarda insan sağlığı açısından herhangi bir önemli bulguya rastlanmadığını bu yayından öğreniyoruz. Zararın yalnızca seyreltme havuzlarında olabileceği ve zehirleyicilik düzeyinin bu havuzların pH'sı ve alüminyum derişimiyle oluşabileceği yönünde bir değerlendirme de yapılmış.

BTK: Krom, ekolojik bir felakete yol açmış mı?

ZA: Bir örnekle bu sorunuza yanıt vermek isterim. Civanın yol açtığı minimata hastalığı var. Minimata, Japonya'da bir körfez. Bu körfezdeki balıklarla beslenen insanların zehirlendiklerini ve çocuklarının da kusurlu doğduğunu biliyoruz. Bu, civa kaynaklı hastalık olarak literatüre geçti. Ancak kromun neden olduğu bu tür bir felakete bugüne kadar rastlanmadı. Ama 1987'de California'nın Hinkley kasabasında yaşanmış bir olayı bu noktada anlatabiliriz. Pasifik Gaz ve Elektrik Fabrikası'nın atık deşarjında bir milyonda 580 parça CrVI saptanmış ve yüklü deşarj, kasabanın içinden geçen bir nehre karışmış. Bunun sonucunda da çevre sularında sınır değerin 12 kat üzerine bir CrVI bulaşması oluşmuş. Hinkley'de yaşayan insanlarda bazı sağlık sorunlarının yaşanması üzerine, 1993'te kasaba fabrikayı dava etmiş. Ortaya atılan iddia, kasaba halkının CrVI ile kirlenmiş içme sularının zehirleyici etkisi nedeniyle sağlık sorunları yaşıyor olmaları. Fabrika avukatlarıysa karşı bir savunma yapmış. Sindirim kanalı yoluyla vücuda giren kromun, mideye girdiğinde çok hızlı bir şekilde inaktif formu olan CrIII'e dönüşmesi, bu savunmanın temeli. Bilim adamlarının mahkemeye sunduğu görüşteyse "CrVI bütün hücrelere girebilir ve bütün sistemlerde hasar oluşturabilir; ancak bunlar hâlâ kesin olarak ortaya çıkartıla-



mamıştır; zehirleyici dozun ne olduğu ve vücuda giriş yolu da bu açıdan önemlidir" biçiminde olmuş. Olayın sonucundaki karar; fabrikanın arıtma teknolojisini geliştirmesi ve bertaraf yönetmeliklerine tam uyan arıtma tesisleri kurarak çalışması şeklinde olmuş. Ayrıca kasabaya tazminat ödenmiş.

BTK: Krom kirliliğinin Türkiye'deki durumu?

ZA: Ülkemizde de krom kirliliğinin belirlenmesine yönelik, çeşitli üniversite ve enstitülerin yaptığı çalışmalar var. Bizim kendi çalışmalarımız da var. 92-93 yıllarında, Göksu Deltası'nda yabancı yaşama etki eden ağır metallerin kalıntı düzeylerini farklı besin zinciri kademelerinde araştırdık. Yengeçlerle, sazan ve kefal balıklarıyla, yeşilbaş ördeklerle ve balıkçılarla çalıştık. Burada kromun ölçülemeyecek kadar küçük düzeyde olduğunu gördük. Benzer bir çalışmayı geçtiğimiz yıllarda Sarıyer Baraj Gölü'nde yaptık. Burada da kromun canlı dokularda ölçülemeyecek kadar küçük düzeyde olduğunu bulduk. Yalnızca, Kütahya ve Eskişehir havzasının bütün endüstriyel kirliliğini taşıyan, Porsuk Çayı'nın döküldüğü Sakarya Nehri'nin, baraja döküldüğü istasyonda milyonda 0,2 parça krom saptadık. Tabii ki bu oran, uzun dönemde o istasyondaki yabancı yaşamı etkileyebilecek bir düzey. Ancak bu durum, bu canlıların ya da bunları yiyen canlıların ölümüne neden olabilecek düzeyde değil. Zaten bu istasyondan sonra da büyük bir baraj gölüne geçiş olduğundan, seyrelme meydana geliyor; keza barajda da krom düzeyi düşük.

BTK: 2001'de Mersin Kazanlı bölgesindeki Kromsan Fabrikası ile ilgili iddiaların ortaya atıldığı ve basında yer almış bir olay var. Dünya basınında "Ekolojik Bir Felaket" olarak duyurulan ve deniz kaplumbağalarının ölümlerine neden olan bu olay konusundaki yorumunuz nedir?

ZA: Bildiğim kadarıyla Kromsan dünyada 4., Avrupa'daysa 2. büyük krom üreticisi. Mevzuat gereği atık sularında CrVI bulunmaması gerekiyor. Ancak 1980'li yıllarda yeterli bilinç olmadığından, fabrika deniz kaplumbağalarının önemli bir üreme alanı olan Kazanlı sahiline kurulmuş. Burada *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* ve *Trionyx triunguis* türü kaplumbağalar yaşamakta. Olaya gelince: Kazanlı sahilinde 2001 ilkbahar ve yaz döneminde 53 kaplumbağa ölüsü bulunmuş ve bu ölümlerde fabrikanın deşarjlarının neden olduğu iddiası ortaya atılmıştı. Bu durum, bir iddia olarak görülüyor; çünkü kaplumbağalar evrimsel süreçte değişmeden gelmiş dayanıklı canlılar. Böyle bir durumda denizdeki diğer canlıların da toplu ölümlerini beklerdik. Bu konuda halen devam eden çalışmalar var.

BTK: Bu çalışmalardan da söz eder misiniz?

ZA: Kaplumbağaların dokularında ölçümler yapıldı; bunların zehirleyici etkisinin olup olmadığı araştırılmakta. Elbette çevre kirliliğinin deniz kaplumbağaları üzerinde etkileri olacak; ancak bunun toplu ölümlerin görüldüğü bir felaket şeklinde olmasına bugüne kadar değil Türkiye'de dünyada da rastlanmamış. Kaplumbağaları etkileyen çok çeşitli faktörler var. Kumsal tahribatı ve balıkçılık gibi. Ağlara takılma sonucu boğularak ölüyorlar. Çünkü bu canlılar havadan oksijen alıyorlar. Ağlara takıldıklarındaysa yukarı çıkamayarak su yutuyorlar. İddialarda kromun oksijene bağlandığı, kaplumbağaların oksijen alamayarak boğulduğu şeklinde açıklamalar yapıldı. Ancak bu, hayvanın biyolojisine ters bir olay. Çünkü deniz kaplumbağaları solungaçlı değil, akciğerli canlılar ve sudaki çözülmüş oksijeni değil, havadan gaz halindeki oksijeni alırlar. Dolayısıyla bu konuda bir iddiada bulunmadan önce kapsamlı araştırmaların yapılması gerekli.

BTK: Öyleyse ekotoksikolojinin prensiplerinden söz edelim?

ZA: Bu en önemli konu. Ekotoksikoloji kapsamlı ve çokdisiplinli bir bilim. Yabani yaşamdaki bir kirlencinin etkisi araştırılırken; besin zincirindeki organizmaların kalıntı düzeyleri saptanmadan, yerli istatistik veri oluşturmadan, diğer etkiler ve kimyasallar araştırılmadan, bunları yaparken de uygun analiz cihazlarını kullanmadan; elde edilen bilgileri literatürle karşılaştırılmadan "bilimsel bir yargıya varamayız". Zaten sonuçlarımız da kesin bir yargı olmamalıdır.

Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...Haberler...

Kimya Haftası Başlıyor

Bu yıl dördüncü kez düzenlenecek olan Kimya Haftası, Orta Doğu Üniversitesi Kimya Bölümü'nce, 20-24 Mayıs tarihleri arasında, ODTÜ yerleşkesinde organize edilecek. Kimya Haftası'na bu yıl, Ankara'daki üniversitelerinin yanı sıra, liselerin ve birçok üniversitenin kimya bölümü öğrencilerinin katılımı sözkonusu. Hafta süresince, Türk bilim adamlarının seminerleri, öğrenci proje sunumları ve çalıştaylar olacak. Bununla birlikte kimya dalıyla ilgilenen öğrenciler, endüstri alanından temsilciler ve eğitimcilerin katılacağı forumlar düzenlenecek.

İlgilenenler için: www.kim-yatoplulugu.org

Bir Fraktal Dünya

Geçtiğimiz 21 Mart-14 Nisan tarihleri arasında, ODTÜ kütüphane sergi salonunda yer alan "Bir Fraktal Dünya" isimli sergi, ziyaretçilerine fraktallerin zengin ve renkli dünyasını tanıttı. Sergi, hem sanatçı hem de matematikçi kimliğiyle dünyaca tanınan Paris-Sud Üniversitesi profesörlerinden Adrien Douady tarafından hazırlanıp; Prag Fransız Kültür Merkezi'nin girişimleriyle Ecoutez Voir derneği tarafından gerçekleştirildi. Fraktal geometriyi "doğadaki Öklid geometrisinin ifade edemediği şekilleri matematiksel olarak ve en ekonomik biçimde anlatım yolu" olarak tanımlayan Douady, sergiyi doğadaki fraktaller, fraktal boyut, fraktal kümeler ve

uygulamalar şeklinde 4 bölümde sundu. Ayrıca fraktal kümelerin nasıl çizildiğini anlatan bir video filmi ve bilgisayar programı da sergi boyunca ziyaretçilere ODTÜ Matematik Topuluğu öğrencileri rehberliğinde anlatıldı. Sergi, teknolojinin bütün güzellikleri kullanılarak hazırlanmış. Ülkemize Fransa'dan gelen serginin ODTÜ'den sonraki ilk durağı 10-24 Nisan tarihleri arasında, İzmir-Ege Üniversitesi oldu. Ziyaretçilerine fraktal kümeleri tanıtmının yanı sıra onların doğaya, hatta evrene olan bakış açılarını değiştirebilme de amaçlayan sergiyi, yüzlerce kişi gezdi. Genç bilim adamlarına bilimin bu yeni dalını ve uygulamalarını tanıtmaya ve yeni çalışma alanları hakkında yol göstermesi açısından da faydalı olan etkinlik Suriye, İsrail ve Yemen'e doğru yola çıktı.

Nilüfer Karadağ/Ankara Muhabiri

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

İstatistiklere göre ülkemizde en çok kullanılan ilaçların başında da antibiyotikler yer alıyor. Ancak halkımız ne yazık ki antibiyotikler konusunda yeterli bilgiye sahip değil; oysa yanlış veya gereksiz kullanılan antibiyotikler, bakterilerin direnç kazanmasına ve bu nedenle bazı bakteri türlerinin tedavisinde başarı elde edilememesine neden olmaktadır. Eczacılık fakültesi öğrencisi Ankara muhabirimiz Halil Tekiner, antibiyotikler hakkında hepimizin bilmesi gereken temel bilgileri derledi.



Antibiyotik Kullanımı

Antibiyotiklerin keşfi, dünya tıp tarihi açısından bir dönüm noktasıdır. 1929'da Alexander Fleming laboratuvarında bakterilerle çalışırken tesadüfen küf mantarlarının (*Penicillium notatum*) bakterileri öldürdüğünü gördü ve bunun nedeninin, bakterilerin ürettiği bir madde (penisilin) olduğunu tespit etti. Sonraki yıllarda pek çok antibiyotik türü geliştirildi, etkileri birbirinden farklı olan çok sayıda antibiyotik tedaviye sokuldu. Günümüzde antibiyotikler, etki mekanizmalarına göre; bakteri hücre duvarı yapımını baskılayanlar (penisilin, safalosporin, vb.), bakteri hücre zarının işlevini bozanlar (amfoterisin B, nistatin, vb.), protein yapımını baskılayanlar (kloramfenikol, makrolidler, tetrasiklinler, vb.), nükleik asit yapımını baskılayanlar (rifampisin, kinolonlar, vb.) olarak sınıflandırılıyor.

Antibiyotikler çok sayıda bakteri üzerinde etkili (geniş spektrumlu) ve yalnızca belirli bakteriler üzerinde etkili (dar spektrumlu) oluşlarına göre de ikiye ayrılırlar. Hastalığa neden olan bakterilerin tespit edilemediği durumlarda geniş spektrumlu antibiyotikler kullanılır. Bazı durumlarda iki ya da daha fazla antibiyotik bir arada (kombine) kullanılır. Uygun kombinasyonlar yapıldığında hem antibiyotik etki alanı genişler,



hem de ikisinin ayrı ayrı yaptığı etkilerin toplamından daha fazla etki sağlar.

Antibiyotiklerin kullanıldığı bazı hastalıklar

Bronşit: Bronş mukozasının enfeksiyonu sonucu oluşan bir hastalıktır.

Zatere: Akciğer dokusu ve uç hava yollarının enfeksiyonudur.

Sinüzit: Çok şiddetli ağrıya neden olur. Burnun her iki tarafında ve arkasında yer alan ve sinüs adı verilen hava ceplerinin iltihabıyla oluşur. Boğaz ve baş ağrısı, koyu kıvamlı ve renkli balgam, ateş de yapabilir.

Orta kulak iltihabı: Genellikle üst solunum yollarındaki viral bir enfeksiyonla birlikte görülür.

Farenjit: Farinks (yutak) denilen boğaz bölgesinin iltihabıdır. Şiddetli boğaz ağrısı, yutmada güçlük, yüksek ateş gözlenir.

Tonsilit: Bademcik iltihabıdır. Yutma sırasında duyulan ve kulak ağrısıyla karışan şiddetli ağrı söz konusudur. Halsizlik, baş ağrısı ve yüksek ateş de sık görülen belirtilerdir.

Mide-bağırsak sistemi enfeksiyonları: Mide-bağırsak kanalında oluşan enfeksiyonlardır.

İdrar yolları enfeksiyonlarında da antibiyotikler kullanılabilir.

Antibiyotiklerin yan etkileri nelerdir?

Antibiyotik kullanan hastalarda, kullanılan antibiyotiğe bağlı olarak bulantı, kusma, ishal, ciltte kızarıklık, kaşıntılı alerjik döküntüler, karaciğer tahribatı, denge merkezinde bozukluk gibi yan etkiler görülebilir. Ayrıca şeker hastalığı ya da karaciğerinde rahatsızlığı olan hastalarda, hamilelerde ve emzirme dönemindeki hastalarda doktora danışılmadan kesinlikle antibiyotik kullanılmamalıdır.

Antibiyotik kullanımında dikkat edilmesi gerekenler:

Antibiyotikler mutlaka doktora danışılarak kullanılmalıdır. Ateş düşürücülerle karıştırılmamalı, her ateşi olan hasta antibiyotik kullanmamalıdır. Uzun süreli antibiyotik kullanan hastaların mide-bağırsak kanalında bozukluklar, bulantı, kusma, ishal görülebilir. Böyle durumlarda hastaya antibiyotiklerle birlikte B vitaminleri verilmesi yararlıdır. Antibiyotikler yeterli dozda ve düzenli aralıklarla alınmalıdır. Antibiyotik kullanımını belirtilen süreden erken bırakmak, ölmemiş olan bakterilerin enfeksiyonu tekrar başlatmasına yol açabilir. Altta yatan hastalıkları (şeker hastalığı, böbrek ya da karaciğer rahatsızlığı gibi) olan kişilerde antibiyotik kullanımına dikkat edilmelidir. Penisilinler, duyarlı bazı hastalarda ölüme sonuçlanabilen, ciddi alerjik reaksiyona yolaçabilir. Bu nedenle penisilin tedavisinden önce, bir hastanede alerji testi yaptırılmalıdır. İlaç etkileşimleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Doğal Yaşam Topluluğu-DOST Projesi Çığ Gibi Büyüyor

ÜÜ Doğal Yaşam Topluluğu, tüm yoğunluğuyla etkinliklerini gerçekleştiriyor. Topluluk, 11 Mart'ta, üniversitenin Kırmızı Salonu'nda, Münazara Günleri'yle etkinliklerine başladı. Münazaranın konusu hayvanat bahçeleriydi. Etkinliğin koordinasyonunda, ÜÜ Münazara Topluluğu'nun katkısı büyük oldu. Münazarada ilk önce, 'hükümet' ve 'muhalafet' olmak üzere dörder kişiden oluşan iki grup kuruldu. Hükümetin ilk konuşmacısının öne sürdüğü yasa tasarısına göre şekillenen münazara, sırasıyla iki gruptaki elemanların yorumlarıyla devam etti. Hükümet grubu, hayvanat bahçelerinin iyileştirilmesi için daha fazla bütçe ayrılması gerektiğini savundu; muhalafetse işin siyasi boyutuna değindi.

Doğal Yaşam Topluluğu'nun logosu da artık hazır. Üniversitenin Tasarım Topluluğu başkanı Şenol Doğan bu logonun yaratıcısı.

Topluluğun ortaya çıkmasına neden olan DOST Projesi (Doğal Ortam Sunumu ve Tanıtımı) de hızla geliyor. 28 Mart'ta Bursa Hayvanat Bahçesi'nde projenin ana hedeflerinden biri olan "Gönüllü Reh-

berlik Hizmetleri" gerçekleştirildi. Proje çalışanları, bahçeyi ziyaret eden bir öğrencinin, oradaki bir hayvanın boyu ya da kilosunu öğrenmesinin yanısıra hayvanın davranışı, doğada nasıl yaşadığı, neden neslinin tükendiği konusunda bilgilendirilmesi gerektiğini düşünüyorlar. Bu düşüncelerini de gönüllü rehberlik yaparak gerçekleştiriyorlar.

DOST projesine ait bir alt proje de, Bursa Hayvanat Bahçesi'ndeki Kuş Gözlem Kulesi'nin aktif hale geçirilmesi. Bu konuda da etkinliklere başlandı. Kuş Gözlem Kulesi'ne hangi malzemelerin konacağı ve kuş gözlemciliğine yönelik ne gibi bir eğitim verileceği, yetkililerle görüşüldü. İki kattan oluşan kulenin üst katına dürbün, teleskop, hayvanları tanıttıcı poster, tabela ve bilgiler, alt katına kuş yumurtası ve tüylerinden oluşan bir raf ve sulak alanların önemini vurgulayan, akvaryum tarzı bir bölüm konması yönünde çalışmalar gerçekleştiriliyor. Kulenin iç tasarımı bittiğinde, ayrıca bir eğitim verilmemesi planlanıyor.



Sürüngen Evi Projesi de, Bursa Hayvanat Bahçesi'nde sürüngenlere ait bölümün uygun olmaması nedeniyle yapılması amaçlanan, DOST projesinin bir alt projesi. Bu projede ÜÜ Mimarlık Fakültesi öğrencilerinden yardım istendi. Fakültenin bölüm başkanının da katıldığı bir toplantıda sürüngen evinin nasıl olması gerektiği konusu tartışıldı. Sonuçta, ÜÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden İsmail H. Uğurtaş'ın bilgilendirmeleriyle proje ekibi çalışmalara başladı. Yakın bir tarihte, Bursa Hayvanat Bahçesi'nde bir Sürüngen Evi olacak.

DOST Projesi'nin çalışmalarından bir diğeri ise Doğal Yaşam Bülteni'nin yayımlanması. Bülten, hem projenin amaçları'nı etkinliklerini okurlarıyla paylaşıyor hem de dünyada, özellikle de Türkiye'de hayvanlar ve doğayla ilgili neler olduğu hakkında bilgi veriyor. Bülten'de Bilim ve Teknik dergisi okurlarının yazıları ya da haber ve duyuruları da yer alabilecek. Bülten'den edinmek isteyenler, dogalyasam@uludag.edu.tr adresine bir mesajla başvuruda bulunabilirler.

Ayşegül Uğur/Bursa Muhabiri

