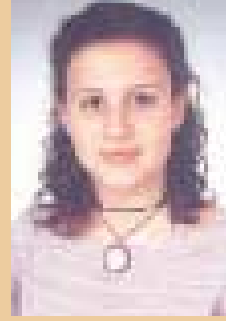
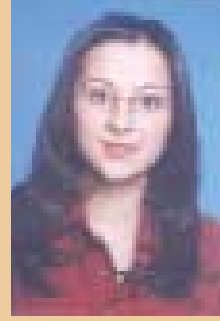




Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Ankara muhabirlerimizden Özgen Özcan ve Adile Özden Tatlı biyokriminal entomoloji konusunda hazırladıkları çalışmanın ardından, yine adli olayların aydınlatılmasında kullanılan, parmak izi kadar aydınlatıcı yeni bir yöntemi, biyokriminal palinoloji konusunu araştırdılar. Muhabirlerimiz, bu konuda çalışmalarını sürdüren HÜ Botanik Anabilimdalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Cahit Doğan ile bir söyleşi de yaptılar. Konuyla ilgili her türlü sorularınızı muhabirlerimizin e-posta (zden_zgen@yahoo.com) adreslerine yöneltebilirsiniz.



Biyokriminal Palinoloji



Günlük ağacı (*Liquidambar orientalis*)

Palinoloji temel olarak polen ve sporlarla uğraşan bir bilim dalı. Yunanca "palinein" sözcüğünden türetilmiş bu sözcük "toz yapmak, serpmek" anlamını taşıyor. Bu bilimin alt dallarından biri de, polen ve sporların davalarda delil olarak kullanılmasını sağlayan iatropalinoloji, yani biyokriminal palinoloji.

Biyokriminal palinolojinin adli olaylarda ne zaman kullanılmaya başlandığını kesin olarak söylemek zor; ilk uygulamaların 1950'li yıllara dayandığı söyleniyor. Ancak bu alanın gündeme gelmesi, 1950'li yılların sonlarına doğru Avusturya'da yaşanan bir olayla gerçekleşiyor. Olay Tuna Nehri civarında kaybolan biriyle ilgiliydi. Polis, olaya karıştığı düşünülen kişiyi bazı delilleri kullanarak dolaylı yoldan saptamıştı, ancak zanlıyı suçlu olarak tanımlayacak kesin bir delile sahip değildi. Viyana Üniversitesi'nde çalışmakta olan Dr. Wilhelm Klaus zanlının ayakkabısından aldığı çamuru inceleyen, çamurda 20 milyon yıl öncesine ait olan ve Tuna Vadisi'nin yalnızca bir bölgesinde bulu-

nan polenler saptadı. Bu bilgi, polisin kaybolan kişinin cesedini bulmasını sağladı. Böylece olay yargıya intikal etti.

Biyokriminal palinolojiyle ilgili ilk resmi kayıtlar, 1959'da görülen iki davada rastlanıyor. Davalardan biri İsveç'te, öteki Avusturya'da görülmüş. İsveç'te görülen davada polen, biyokriminal palinoloji kullanılarak mahkemeye ilk kez delil olarak sunulmuş. Dava mayıs ayında İsveç'in merkezinde öldürülen bir kadınla ilgiliydi. Mahkeme, kadının, bulunduğu yerde mi öldürülmüş, yoksa başka yerde öldürülüp bulunduğu yere mi taşınmış olduğunu tespit etmek için bir grup uzmandan, ölen kadının kıyafetlerindeki kirin incelenmesini istedi. İncelenen örnek içindeki polenlere o bölgede çok sık rastlanmadığından, kadının bulunduğu yerde öldürülmediği anlaşıldı. Daha sonra bu polenlerin ait olduğu bitkilerin, polenlerini mayıs ayından önce saldırdığı saptandı. Polis bu verilerden yola çıkarak cinayetin mayıs ayından önce işlenmiş olması gerektiğini mahkemeye delil olarak sundu.

Şimdilerdeyse, Yeni Zelanda başta olmak üzere ABD, Avusturya, İsviçre ve İsveç suç alanını belirlemede ve suçluların bulunmasında biyokriminal palinolojiyi kullanmakta.

Polenler...

Bitkiler alemi evrim sırasına göre en ilkinden en gelişmişe 14 bölüme (divisio) ayrılır. Bunlardan tohumlu bitkiler (Spermatophyta) bölümündekiler

1. Divisio: Cyanophyta (mavi-yeşil algler)
2. Divisio: Chlorophyta (yeşil algler)
3. Divisio: Xanthophyta
4. Divisio: Chrysophyta (altın sarı algler)
5. Divisio: Basidiomycota
6. Divisio: Phytomyces (ateş rengi algler)
7. Divisio: Cryptophyta
8. Divisio: Euglenophyta
9. Divisio: Phaeophyta (esmer algler)
10. Divisio: Rhodophyta (kırmızı algler)
11. Divisio: Mycophyta (mantarlar)
12. Divisio: Bryophyta (karayosunları)
13. Divisio: Pteridophyta (egretliotları)
14. Divisio: Spermatophyta (tohumlu bitkiler)
a) Gymnosperm
b) Angiosperm
Dikteriler (çift çenekliler)
Monokotiler (tek çenekliler)

Canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için gerekli olan bitkiler alemi evrim sırasına göre en ilkinden en gelişmişe 14 bölüme (divisio) ayrılır.

polen; bunun dışındakilerse spor üretir. Spor, ana bitkiden ayrılarak ona bağlı olmadan doğrudan doğruya gelişerek yeni bir birey meydana getirebilen eşeysiz üreme birimidir. Tohumlu bitkilerdeyse durum biraz farklıdır. Bunların üreme organı, yaprakların değişmesiyle oluşmuş kısa bir sürgün olan çiçektir.

Bir kapalı tohumlu bitki (Angiosperm) çiçeği dıştan içe doğru; çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ, dişi organ olmak üzere dört bölümden oluşur. Dişi organ stigma, stilus ve ovaryumdan; erkek organ anter ve filamentten oluşur. Polen keselerini içeren anter, filamentin ucundaki başçık denen şişkin kısımdır. Bu keselerde, polenleri oluşturan polen ana hücreleri vardır.

Polenlerin havada canlı kalma süresi en fazla 1-2 gündür. Canlılığını kaybeden polenler yer çekişi etkisiyle yere düşerler. Fakat polenlerin en dış kısmındaki çok sağlam ekzin tabakasının yapısı, çok kuvvetli asitlerde, hatta 450 °C sıcaklıkta bile bozulmaz.

Polenin ekzin tabakası üzerinde çeşitli şekillerde çıkıntılar olabilir. Bu şekillere polenlerin "ornemantasyonu" ya da "yüzey süsleri" adı verilir. Tetraet, tek bir polen ana hücresinden oluşan dört polenin oluşturduğu bir gruptur. Tetraet evresi, özellikle sporların şekli üzerinde önemli rol oynar.

Polenlerin ve sporların tanımlanmasında ilk ele alınacak özellik, apertürlerdir. Apertür, açıklık anlamına gelir. Görevi polen tüpünün çıkmasını kolaylaştırmaktır. Bu yapı, polenlerin ait olduğu bitkilerin belirlenmesini sağladığı için biyokriminal palinoloji açısından çok önemlidir. Ek olarak polen şekilleri ve bunların tanımlanmasında, sınıflandırılmalarında kullanılır.

Polenlerle Suçluların Yakalama

Polenlerin yere düşme hızı biyokriminal palinolojide kullanılan verilerden biridir. Bazı polenler hafif ve çok yavaş düşerler. Bazılarına daha ağırdır ve daha hızlı düşerler. Ağır polenler adli araştırmalarda olay yerini aydınlatmak için daha yararlı olabilir. Çünkü; ağır polenlerin yere düşmesi kolaydır ve rüzgârla sürüklenme olasılığı daha azdır.



Kenevir (*Cannabis spp.*) poleni

Bir adam yüksek miktarda marijuanayla (*Cannabis* bitkisinden elde edilen, halisüstasyon görmeye neden olan bir çeşit uyuşturucu) yakalanır, fakat nasıl ya da nereden bulunduğunu söylemeyi reddeder. Polis marijuananın yurt dışından mı sokulduğunu bulmak ister. Bu organize bir suçun varlığına işaret edecektir. Polen analizlerinde, şüphelinin bulunduğu yerin özellikleri tespit edilir ve marijuananın büyük olasılıkla ülke içinde yetiştirildiği belirlenir.

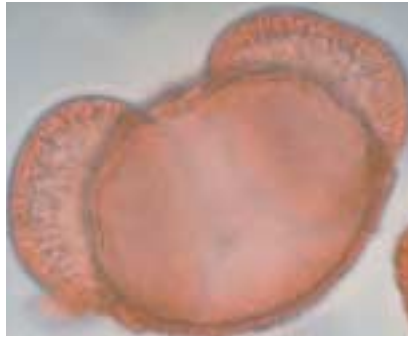
Bitkilerin çiçeklenme dönemleri de biyokriminal palinoloji için ipucu olabilecek bir bilgidir. Çünkü bütün bitkiler aynı dönemde çiçeklenmezler. Bu dönem bitkinin bulunduğu fitocoğrafik bölgeye, bitkinin bulunduğu yerin deniz seviyesinden yüksekliğine, güneş alma süresine, atmosferdeki nem ve yağış miktarına bağlı olarak değişir. Örneğin, aynı türe ait bir bitki deniz seviyesinde daha erken çiçeklenirken, yükseklere çıkıldıkça çiçeklenme dönemi daha geç tarihlerde olmaktadır.

Biyokriminal palinolojide delil olabilecek bir başka veri, bitkilerin polen ve sporlarını nasıl dağıttıkları, bunun yanında bu polen ve sporların atmosferde bulunma oranlarıdır. Yavaş dağılan spor ve polen çeşitleri belli bir bölgeye aittir, o spor ve polenin hangi bitkiye ait olduğu ve bu bitkinin nerede yayılış gösterdiği belirlenebilir. Bu belirleme de biyokriminal palinolojide delil olabilmek için yapılır. Bir palinolog, bir coğrafi bölgeye özdeş polenle adli örnek arasındaki bağlantıyı rahatlıkla kurabilir. Bitkiler tarafından üretilen polenin sayısı türden türe büyük değişiklik gösterir. Bazı bitkiler monoik (tek evcikli, erkek ve dişi organ aynı bitki üzerinde), bazı bitkiler dioik (iki evcikli, erkek ve dişi organ farklı bitki üzerinde) olabilirler. Örneğin; hint keneviri, kenevir, kendir gibi adlarla bilinen *Cannabis* bitkisi erkek ve dişi olmak üzere iki bireye sahiptir. Yalnızca erkek olan bitkiler polen üretirler. Kenevirin yetiştirilmesi, hasadı ve paketlenmesi genellikle açıkta yapılır. Bu da çevreye bol miktarda kenevir poleni yayılmasına neden olur. Fakat yasadışı ekim yapılan yerlerde erkek bireyler, polen ve üremeye gereksinim duyulmadığı için biçilir. Bu durumda çok az kenevir poleni meydana gelir. Bu polen mahkemelerde somut delil olarak sunulabilir. Oysa, tamamen suya batık yaşayan kapalı tohumlu bitkilerin polenleri, sudan çıktktan sonra çabuk oksitlendikleri ve deforme oldukları için biyokriminal palinolojik çalışmalarda çok kullanılamaz ve dolayısıyla delil olarak sunulamaz. Biyokriminal palinolojide fazla önemli olmayan bir başka bitki grubu, otogamlardır. Bu bitkiler kendi kendilerini döllerler ve bu nedenle döllenme şansları çok yüksektir. Otogamlar çok az sayıda polen üretirler.



Akçağaç poleni (*Acer spp.*): 1960 ve 1970'lerde, bazı davalarda, İsviçreli Palinolog Dr. Max Frei, polenleri adli delil olarak, cinayet yerini ya da şüpheliyi tespit için kullandı. Bir davada şüpheli, tabancasının cinayette kullanılmasının olumsuz olduğunu, çünkü tabancasını, sakladığı kutudan aylardır çıkarılmadığını iddia etti. Dr. Frei şüphelinin tabancasında yaptığı polen analizleri sonucunda, şüphelinin yalan söylediğini kanıtladı. Tabancada bulunan yağ içerisinde akçağaç ve huş (*Betula*) bitkilerine ait polenlerin bulunması ve bu bitkilerin, polenlerini cinayetin işlendiği dönemde atmosfere salmış olması, Frei'nin kanıtı oldu.

Biyokriminal palinolojide zoogam bitkileri denen daha büyük bir bitki grubunun döllenmesiyle, polenin dişi organa bazı tür böceklerle (karınca, arı vs) taşınmasına bağlıdır. Taşıyıcı bazen başka hayvanlar da olabilir (kuş, kertenkele, yaras, küçük memeliler vs). Zoogam bitki polenlerinin biyokriminal çalışmalarda büyük değer taşımalarının iki nedeni vardır. Birincisi; zoogam bitki grubuna ait polenlerin, en dayanıklı ekzin tabakasına sahip olmaları. Bu demektir ki, polen uzun süre yapısı bozulmadan korunabilir ve diğer yöntemlerle dağılan polenlere göre "yok olma" konusunda daha az hassastır. İkincisi; bu bitkilerin polenin az miktarda üretilmesidir. Bu bir dezavantaj gibi görünse de, atmosferde yoğun bulunmayan bu polenin adli örneğe bulaşmış olduğu yer, kolaylıkla tespit edilebilir.



Sarı çam (*Pinus sylvestris*) poleni: New York'da 500 gr'lık kokain ele geçirildi. Kokain, nereden ve nasıl geldiği konusunda bir ipucu çıkar umuduyla analize gönderildi. Örnekte üç değişik tür polen tespit edildi. Birinci gruptaki polenler genelde Bolıvyaya ve Kolombiya'da yetişen tropikal bitkilere aitti. Bu polen taneleri şüphesiz koka yapraklarının toplandığı sırada kokaine karışmıştı. İkinci grup polenler çam ve köknar (*Abies*) bitkilerine aitti. Bu iki ağaç, Kuzey Amerika'nın yalnızca birkaç bölgesinde bir arada yetişir. Bu da, Amerika'ya geldikten sonra, kokainin; Kuzey Michigan, Wisconsin, Kuzey New York'un Kanada sınırı, New Hampshire ya da Maine'in günlük kesimlerinde kesilmesi ve paketlenmiş olduğunu gösteriyor. Üçüncü grup polense genelde New York City ve Manhattan Adası'nda bulunan tohumlu bitkilere aitti. Sonuç olarak polen analizleri göstermiştir ki kokain Güney Amerika kökenli; ancak Kuzey Amerika'da bir yerde işlendi sonra da New York'a gönderilip, kesildikten sonra dağıldı.



Atkestanesi (*Aesculus hippocastanum*) poleni üzerinde ekzin tabakası görülebilir. Bitkinin polenleri ağır olduğundan fazla dağılım göstermez, bu özelliğiyle bulunduğu ortamda atkestaneleri hep belirli bir alanda toplandı; dolayısıyla uzmanlar atkestanesi polenleri sayesinde adli vakanın olduğu alanı rahatlıkla tespit edebilirler.

Polenleri atmosferde yoğun miktarda bulunan bitkiler açık tohumluların (Gymnosperm) büyük bir kısmı, tek çenekli (monokotil) bitkiler ve spor üreten bazı bitkilerdir. Atmosferde yoğun bulunmalarının nedeni rüzgârla dağılış gösteriyor olmalarıdır. Bu durum bazı davalarda dezavantaj getirdiği gibi, bazı davalarda avantaj sağlayabilir.

İkinci zamanın (mezozoik) başlarında tropiklerde evrimleşmeye başlayan ve kutuplara doğru yayılan çiçekli bitkiler, bugün birbirinden belirgin bir biçimde ayrılabilen sekiz yatay kuşak oluşturur. Bitki örtüleri ayrıca denizden yükseklerle girdikçe de kuşaklanma gösterir; buna dikey kuşaklanma denir. Her iki tip kuşaklanma, az çok birbirine benzer özelliklerdeki bitki örtüleriyle kaplıdır. Bitkiler yeryüzünde her ne kadar böyle yatay ve dikey olarak değişik kuşaklara ayrılabilirler; bu kuşaklar çoğu yerde iç içedir. Bazen de bu kuşaklar düzenli değildir. Bu nedenle bitkiler yeryüzünde yatay ve dikey kuşaklar yanında, bu kuşakların iklimsel ve jeomorfolojik bakımdan önemli farklar gösteren kesimlerinde, hem içerdikleri türler hem de dış görünüşleri bakımından değişik örtüler oluşturur.

Değişik bitki örtüleri ve bunların içerdiği bitkiler, biyokriminal palinolojide olay yeri tespiti açısından önemlidir. Başka bir yaklaşımla bitkiler, alemde türe doğru sınıflandırıldığında her bir taksonomik birimin (alem, şube, sınıf, takım, aile, cins, tür) belirli bir alanda yaşadığını görürüz. Bu alana o taksonun "areali" denir. Areali geniş olan takson "kozmpolit"; areali dar olan takson "endemik" olarak adlandırılır. Türkiye'de bulunan bitkilerin %30'u endemiktir. Yani Türkiye içinde buldukları habitat dışında başka bir yerde doğal olarak yetişmezler. Örneğin; ülkemizde yalnızca Muğla-Dalaman yöresinde yetişen günlük ağacı, sığala ağacı, sığala ağacı gibi adlarla bilinen *Liquidambar orientalis* endemik olarak bilinir. Habitatı sınırlı olan, yani yalnızca belirli alanlar içinde yetişen endemik bitkiler biyokriminal palinolojinin öncelikle başvuracağı kaynaklardır.

Toz, toprak ve çamur gibi örnekler adli vakalarda delil olarak kullanılır. Çünkü bu örnekler çok sayıda polen ve spor içerir. Kıyafetten, saçtan, ayakkabıdan ya da ulaşım aracından alınan toz örneği, kişi ve olay yeri arasındaki bağlantı bulmada yararlı olabilir. Örneğin, yün battaniye, ip ve kürk, polen ve sporlar için kusursuz birer tuzak oluşturur.

Biyokriminal palinolojik çalışmalarda kullanılabilecek başka malzemeler ve yöntemler de var. Örneğin; ham petrol ve kömürün kökeni ve kaç yıllık olduğu, polen ve spor testiyle bulunabilir. Gemi yüklemesinde kullanılan bazı ambalajlar; örneğin kağıt şeritler, saman ve karton, polen araştırmala-

Cahit Doğan'la Biyokriminal Palinoloji Üzerine Bir Sohbet



BTk: Biyokriminal palinoloji çalışmaya ne zaman başladınız?

CD: 1984'te araştırma görevlisiyken palinoloji dersi almıştım. Bu dersi almamla palinolojinin alt dallarına başlayan merakım, emniyet teşkilatımızdan iki komiserin Discovery Kanalı'nda izlediği belgesel üzerine bize yönelttikleri sorular ve isteklerle daha da derinleşti. Konuyla ilgili birçok araştırmalar yaptık.

BTk: Biyokriminal palinoloji ve biyokriminal entomoloji için neler söyleyebilirsiniz?

CD: Bu iki bilim dalı da, suç ve suçluların bulunmasında klasik olarak kullanılan parmak izi yöntemi dışında farklı bir yöntemin olduğunu göstermesi açısından önemli. Ancak yeniliklerin kabul edilmesi polis teşkilatında biraz geç olmakta. Polenler, tıpkı insanların parmak izleri gibi, bitkiye özgüdür ve her bitkinin habitatı farklıdır. Bunun yanında endemik bitkilerin de olduğunu düşünürsek adli olayların aydınlatılmasında doğrudan ya da dolaylı olarak etkilidir. Örneğin topraktan, tozdan ya da kağıt üzerinden alınan örneklerle polen tespiti yapıldığında bulunan polenin Muğla-Dalaman yöresinde endemik, Günlük Ağacı'na ait olduğu anlaşıldığında, suçlunun aranmasında oradan başlanılacağı gibi suçun bu yörede işlenmiş olabileceği belirlenir.

BTk: Polis teşkilatının bu konuda talebi oldu mu, hiç çalışma yaptınız mı?

CD: 2001 Temmuzunda, SASEM'den (Suç Araştırma ve Soruşturma Eğitim Müdürlüğü) gelen talep üzerine konuyla ilgili ayrıntılı bilgi toplamaya, daha sonra da burada kurslar vermeye ve seminerler yapmaya başladık. Bu kurslara hakim ve savcılar da katılıyor.

BTk: Bu bilim dalı Türkiye'de ne zaman uygulamaya geçebilir? Teorik olarak bilgilerin tamamlandığı söylenebilir mi?

rı için uygun yerlerdir. Çayın, kahve tohumunun, tütünün, şekerin ve diğer yiyecek türlerinin nereden geldiği de polen testleriyle bulunabilir.

Kuşkusuz örneklerin toplanması, korunması ve biyokriminal analiz için toplanan madde miktarı da biyokriminal palinolojide önemlidir.

Polenlerin Dilinden Kimler Anlar?

İdeal olarak polen örnekleri adli alanda bilgi



CD: Türkiye'de 9224 bitki türü var; bunların 3000' i endemik. Biz, Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı olarak bir polen preparat arşivi hazırladık. Bu arşivde 5000'e yakın bitkinin poleni bulunmakta. Yaklaşık 3000 tanesi daha hazırlandığında dijital kamera ile bilgisayarda arşiv oluşturarak, şu an emniyet teşkilatındaki parmak izi arşivine benzer bir anahtar yapılabilir. Emniyet teşkilatında bu yöntemle 1 saniyede 21 parmak izi karşılaştırılıyor. Aynı sistem polenler için de uygulanabilir. Bunun yanında familya ve cins düzeyinde polen tespiti kolaydır; ancak tür düzeyinde biraz zordur. Emniyet teşkilatında bu amaç için kurulmuş kriminal laboratuvarlar var, ancak eleman sıkıntısı yanında talep de şart. Emniyet teşkilatından talep geldiği takdirde hemen uygulanabilecek düzeyde bilgimiz mevcut.

BTk: Uzmanlardan söz ettiniz. Biyokriminal palinoloji alanında kimler çalışabilir?

CD: Biyologlar dışında kalan insanların pek yararlı olabileceğini sanmıyorum. Bu bilim dalı ekoloji, vejetasyon, flora, bitki ve polen hakkında bilgi, birikim ve bunların özümsemiş olmasını gerektirdiğinden biyoloji bölümü mezunu insanların çalışmalarında yarar vardır.

BTk: Biyokriminal palinolojinin kullanıldığı ülkeler ve ne zaman bu bilim dalına başvurulduğu konusunda bilgi verir misiniz?

CD: Yeni Zelanda palinolojinin ilk ortaya çıktığı ülke. ABD, Avusturya, İsviçre ve İsveç'te kullanılıyor. ABD özellikle uyuşturucunun kaynağının tespitinde bu yöntemle başvuruyor. Uyuşturucu ve organize suçlar bölümü, polen yardımıyla uyuşturucunun üretildiği yeri ve hangi ülkeler üzerinden geldiğini tespit etmeyi amaçlıyor. Bu amaçla palinoloji ile ilgili arşivi var. Eyaletlerdeki bitki türleri ve polenleri tespit edilmiş ve bu konuda dersler verilmekte.

sahibi olan bir uzman tarafından toplanmalıdır. Bu kişiler, örnekleri kirlenmeden toplayabilir, muhafaza edebilir ve analiz süresinden geçirebilir. Doğru



sonuç alabilmek için, örneğin nasıl ve nereden alındığının kaydını tutmanın yanı sıra, malzemenin doğal yollarla ya da kasıtlı olarak değişikliğe uğratılmaması için de korunması gereklidir. Ayrıca değişik tekniklerin uygulanabilmesi ve işler yolunda gitmediğinde (tüp kırılması, hazırlanmış preparatın kırılması vs.) ikinci bir test yapılabilmesi için toplanan madde miktarı, adli analiz yapacak uzman tarafından belirlenir.

Biyokriminal palinoloji çok az kişi tarafından bilinip, çok az emniyet birimi tarafından kullanılıyor. Birçok konuda ipucu olabilmese rağmen, ülkelerin çoğunda kullanılmamakta ya da göz ardı ediliyor. Bunun nedenlerinden biri; bu yöntem kullanılmak istendiğinde adli örnekleri incelemek isteyen uzmanın bulunmasının zorluğu. Bunun yanı sıra, çoğu palinolog adli araştırmaları yapabilecek donanıma sahip değil. Preparat ve malzemelerin bozulmasını önleyecek laboratuvar olanakları, özel tipte aletler ve yüksek kalitede optik mikroskop, polen tiplerinin tam olarak belirlenebilmesi için gerekli. Ayrıca polen ve spor referans koleksiyonlarına da ulaşılabilmesi gerekiyor. Bunlar için gerekli sermayenin temini de bir başka sorun.

Ülkemizde Durum Ne?

Türkiye'de biyokriminal palinoloji konusunda yetişmiş uzmanlar var ve araştırmalar da yürütülmekte. Başta Hacettepe Üniversitesi olmak üzere, Ankara Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Uludağ Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi bu konuda çalışmalar yapan üniversitelerimiz. Ayrıca İstanbul ve Ankara başta olmak üzere pek çok ilimizde tam donanımlı biyokriminal laboratuvarlar da var. Ancak Türkiye'de bu bilim dalı henüz adli davalarda kullanılmıyor. Anlaşılacağı gibi, konu hakkında çalışabilecek uzman sıkıntısı yok, ama bu uzmanlardan yararlanma konusunda bir talep yok. Ancak bu durum yalnızca ülkemize özgü değil. Biraz önce de vurguladığımız gibi, biyokriminal palinoloji dünyanın birçok bölgesinde çok az kullanılmakta ve hâlâ birçok mahkemede delil olarak kabul edilmemekte. Ayrıca biyokriminal palinolojide kullanılan polen örneklerinin ne tür bilgi sağlayacağı konusunda da yanlış anlaşılmalara söz konusu. Polisler ve müfettişler adli örnekleri, bir şüphelinin suçunu kanıtlama aracı olarak görüyorlar. Oysa polenler gibi birçok adli veri, aslında şüphelinin suçunu kanıtlamaz. Örnekler, yalnızca müfettişlere doğru yönü gösterebilecek, şüpheli sayısını azaltabilecek, belki de başka bir kişiyi asıl şüpheli olarak belirleyebilecek araçlardır.

Sözün özü, ülkemizde ve dünyanın pek çok ülkesinde biyokriminal palinoloji henüz çocukluk döneminde yaşamakta. Adli araştırmacılar her gün birçok kabarık dosyaya karşılaşırlar ve olayı yorumlayabilmeleri için gerekli olan zamanları çok kısıtlı. Oysa suç hakkında yapılan bilimsel çalışmalar, can alıcı noktaya ulaşmayı çabuk sağlayabilir. Bu sağlamayı gerçekleştirecek bilim dallarından biri olan biyokriminal palinolojinin, gelecek on yıl içinde tüm dünyada çok önemli bir yere geleceği ise uzmanların hep bir ağızdan belirttikleri bir öngörü.

Kaynaklar
www.crimeandclues.com/pollen.htm
www.gns.cri.nz/services/paleo/forensic.html
www.discover.com/feb_99/breakmurder.html
www.kv.geo.uu.se/pollen

BİSİKLETÇİLER HAZIRLANIN!..



TÜBİTAK BTD-HÜBİK TÜRKİYE I. ULUSAL BİSİKLET RALLİSİ

Sıkı Durun! TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü ve H. Ü. Dağ Bisikleti Kulübü, Türkiye'nin ilk Ulusal Bisiklet Rallisini gerçekleştirecekler. Kapadokya'da yapılacak olan Ralli'nin ayrıntılı parkuru ve katılım koşulları Mayıs ayında yer alacak. Destekleyecekler, katılacaklar ya da bilgi almak isteyenler, bizle aşağıdaki iletişim adreslerinden bağlantıya geçebilirler. Pedallarınızı hazırlayın!..

Gülgün Akbaba

Murat Göçmez
Meryem Daysalı

Bilim ve Teknik Kulübü Atatürk Bul. 221 Kavaklıdere- Ankara
Tel: (312) 468 53 00/1067 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
e-posta: biologbiker@yahoo.com Tel: 0535 695 00 49
e-posta: mtrinitate@yahoo.com Tel: 0535 407 78 46



Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Geriye Sayım Başladı



Ankara muhabirimiz Engin Toktaş İzmir Fen Lisesi mezunu ve ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği 2. sınıf öğrencisi. Engin, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na bağlı Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü'nün (BİLTEN) geliştirdiği ilk Türk uydusu BİLSAT hakkında son bilgileri bizlere aktarıyor.

TÜBİTAK-BİLTEN tarafından hazırlanan ve ilk "Türk uydusu" olma özelliğine sahip olacak BİLSAT için artık geriye sayım başladı. Temmuz ayında Rusya'dan fırlatılması planlanan BİLSAT ile ülkemiz, uzay çalışmalarında son yıllardaki en önemli atılımını yapmış olacak. BİLSAT projesi konusunda bilgi ve görüşlerini aldığımız BİLTEN Uydular Teknolojileri Grubu Koordinatörü Uğur Murat Leloğlu şöyle diyor: "Türkiye bir dünya devleti olma iddiasındadır. Tabii bunun gerektirdiği teknolojik altyapıya da sahip olmak gerekir. Her ne kadar uydular teknolojilerinde Türkiye biraz geç kalmış olsa da BİLSAT projesiyle müthiş bir atılım yapmıştır. Küçük uydulara öncelik vererek Türkiye'nin arayı kapatması ve uzay kulübüne katılması artık mümkündür ve bu doğrultuda emin adımlarla ilerliyoruz."

1997'de Devlet Planlama Teşkilatı'ndan alınan bir izinle başlayan BİLSAT projesinde, bir ihale sürecinden sonra, İngiltere'nin SSTL firmasıyla birlikte çalışma kararı alındı. Projenin en önemli özelliği "anahtar teslimi" bir uydular sipariş projesi olmaması. Türkiye'den gönderilen 12 mühendis ve 4 teknisyen İngiltere'de uydunun modelleme ve yapım aşamalarına bizzat katılarak ülkemize teknoloji transferini sağlamış oldular. Ayrıca proje kapsamında Türkiye'de uydular üretilen teknik altyapıya sahip bir laboratuvarın ve uydular kontrol amaçlı bir yer istasyonunun kurulması da sağlandı.

Projenin en önemli kısmını tabii ki BİLSAT uydusu alıyor. 110 kg ağırlığındaki uydular, 686 km yükseklikte, Güneş'e eş zamanlı ve dairesel bir yörüngede dolanacak. Yaklaşık olarak 98 dakikada Dünya etrafında 1 tur atabilen BİLSAT, bu sayede Dünya üzerindeki herhangi bir yeri görüntüleyebilme yeteneğine sahip olacak ve 3 gün-

de bir aynı bölgenin görüntüsünü alabilecek.

BİLSAT uydusu üzerinde 12 metre çaplı çözünürlüğünde pankromatik (siyah-beyaz) bir kamerayla, 26 metre çaplı çözünürlüğünde 4 bantlı (mavi-kırmızı-yeşil-yakın kızılötesi) bir kamera da dahil, çok çeşitli kameralar bulunuyor. Bu kameralardan elde edilen görüntüler aynı zamanda uluslararası bir girişim olan "Afet İzleme Takım Uyduları" (Disaster Monitoring Constellation) projesinde kullanılacak. İngiltere, Cezayir, Nijerya, Çin ve Tayland'ın da katıldığı projede uydular aynı yörüngeye farklı fazlarda yerleştirilecek ve böyle-



BİLSAT uydusunun bilgisayarla çizilmiş iç donanım görüntüsü

ce afet anında dünyanın herhangi bir yerini o gün içerisinde görüntüleme yeteneğine sahip olacaktır. Ücretsiz dağıtılacak bu görüntülere İnternet üzerinden erişmek mümkün olacaktır.

Türkiye'nin ufkunu açacak olan BİLSAT projesinin diğer önemli kısmı da, uydunun alt sistemlerinden ikisinin Türkiye'de geliştiriliyor ol-

ması. Bunlardan birincisi ÇOBAN (Çok Bantlı Kamera) adı verilen 120 metre çözünürlükte 9 kanallı bir kamera. Diğeriyse JPEG 2000 algoritmasıyla gerçek zamanlı görüntü sıkıştırma, GEZGİN (Gerçek Zamanlı Görüntü İşleyen) isminde bir mikroişlemci kartı. Bu alt sistemler TÜBİTAK-BİLTEN'de yer alan son derece teknolojik 1000 sınıfı temiz oda laboratuvarlarında geliştiriliyor. Temiz odada, sıcaklık ve nemin yanında, uydular parçaları için yaşamsal önem taşıyan toz miktarı da ayarlanıyor.

İleri, geri, sağa ve sola 30'ar derecelik dönme yeteneğine sahip olan BİLSAT uydusunun şu anki yetenekleriyle tahminen 5 yıl görev yapması planlanıyor. Bu süre sonunda uydular, mekanik parçalarının aşınması nedeniyle dönme yeteneğini kaybedecek ve yalnızca aşağıya, ayak ucu tabir edilen yöne bakarak, yaklaşık bir 10 yıl daha çalışacak. Bu 15 yıllık ömrüyle, Türk uzay tarihinin yalnızca bir başlangıcı olacak.

Bugüne kadar Türkiye, bir uydular yapıp kendi adına tescil ettirme gereği duymadığı için bazı uluslararası sözleşmelerde imzası bulunmuyor. Şu anda yürütülen çalışmalar sonucunda gerekli sözleşmeler imzalanma ve yasal çıkarılma aşamasına geldi. Bu sayede Temmuz ayında fırlatılacak BİLSAT uydusu Türkiye adına tescil ettirilebilecek.

TÜBİTAK-BİLTEN, BİLSAT projesiyle elde ettiği teknolojik bilgi ve deneyim sayesinde şimdiden yeni projeler üzerinde çalışmaya başladı. Şu anda mikro uydular üretebilecek teknik düzeye ulaştığımızı söyleyen Leloğlu, yeni projeler hakkında şöyle diyor: "Tabii ki bu aşamada kalmayacağız. BİLSAT'tan öğrendiğimiz bilgileri kullanarak ve giderek çitayı yükselterek, daha yüksek teknolojilerde uydular üreteceğiz. Bunun için de gelecek projelerle ilgili çalışmalara başladık bile. Örneğin bunlardan bir tanesi Türk mühendislerce tasarlanan YAY (Yüksek Çözünürlüklü Açık Yörünge) isimli yer gözlemleme uydular projesi olacak."

Başta TÜBİTAK-BİLTEN olmak üzere ASELSAN, TAI gibi kuruluşlar göz önüne alındığında Türkiye'nin uzay çalışmaları konusunda azımsanmayacak bir teknik beceri ve deneyime sahip olduğu kolayca görülebilir. İşte bu yüzden belki de Temmuz ayında BİLSAT'ın fırlatılması için start verilirken, aynı zamanda Türkiye'nin uzay atılımının da startı verilmiş olacak.



TÜBİTAK-BİLTEN binasında bulunan 1000 sınıfı temiz oda laboratuvarı