



Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

Belirtileri nezle (soğuk algınlığı) benziyor. Etkisi altına aldıklarını kısa süre için halsiz bırakıyor. İnsanlar bu hastalığa, “yeni keyif”, “neşeli sohbet”, “nazik nasihat”, “asil veba”, “yeni ahbab” ya da “sıkıntı” anlamlarına gelen grip diyorlar. Ankara muhabirimiz Veteriner Hekim Savaş Volkan Genç, hepimizi yakından tanıdığı bu hastalığı araştırdı.



GRİP

Grip salgınları 18. yüzyıla kadar çok geniş coğrafyaları etkileyemiyordu. İnsanlar yürüyerek, atla ya da yelkenli gemilerle seyahat etmeleriyle, grip mikrobu da yavaşça harekete geçti. Ondokuzuncu yüzyıl, nüfus patlaması ve buhar dönemi. Buharlı gemiler ve demiryolları dünyayı küçülttü. Bu unsurlar dünya ticaretinde bir canlanma sağladı, ama hastalıkların da yayılışını kolaylaştırdı. Gemiler ve trenlerle dünyayı biraz daha hızlı dolaşmaya başlayan grip virüsü, şimdi-lerde daha çok uçak yolculuğunu, 747 jetlerinin ekonomi koltuklarını tercih ediyor.

18 ve 19. yüzyıllarda, insanların gripten yatağa düşmelerinden iki ay önce atlar üşütür ya da huyuzlanırlardı. Örneğin at nezlesi, 1732, 1762 ve 1775'te “yere seren ateş” ve “yeni ahbab” salgınlarından hemen önce görüldü. Son salgında bir İngiliz doktor raporunda “atların kötü öksürdüğünü, ateşler içinde olduklarını, bir şey yemediklerini ve uzun sürede iyileştiklerini” yazıyordu. İlk grip salgını da, büyük olasılıkla çiftçilerin, at, domuz ya da ördeği evcilleştirmeleriyle başladı. Bugün birçok bilim adamı, I. Dünya Savaşı öncesindeki grip salgınlarının, binicilerle atlar arasındaki virüs alışverişinden kaynaklandığını düşünüyor. At, insan toplumdaki önemini kaybedince, grip virüsü bayrağını domuzlar ve ördekler devraldı. Grip, I. Dünya Savaşı'na kadar etkisi az olan, hatta pek de önemsenmeyen evcil(!) bir salgındı. Her şey 1918'de, sıradan bir mart sabahı, Kansas Camp Fuston Askeri Kışlası'nda başladı. Aşçı Albert Mitchell, o gün kendisini kahvaltı hazırlamayacak kadar bitkin hissediyordu; ateş, orta derecede boğaz ve kas ağrısı gibi belirtilerle sağlık merkezine gitti. Doktor yataklarını istihafatı önerdi. O gün öğle saatlerinde 107 asker daha hastalandı. İki gün içinde de, çoğu zatürree ve ölümcül olmak üzere 522 kişi daha hastalandı, 48 kişi zatürree (akciğer iltihabı) tanısıyla öldü. Diğer askeri birlikler de aynı salgının etkisi altına girdi. Bu salgın, savaş nedeniyle genç erkeklerin gemiler ve eğitim kamplarında toplanmasıyla hızla yayıldı ve sivilere ulaştı. Bir hafta içinde Alcatraz Adası gibi yalıtılmış yerler de grip tarafından istila edildi. Neden her neyse, havadan bulaştığı kesindi. Daha sonra hastalık Atlantik'i geçti. Nisan ayında Fransızlar hastaydı; ayın ortalarında Japonlar ve Çinliler, Mayıs ayında da Afrika ve Güney Amerikalılar. Şiddetle öksürmeye başlayan Almanlar, salgına “Blitz Katarrah” (yıldırım nezlesi), ateşler içindeki İngiliz askerleri de “Flanders Gribi” adını verdi. Salgın dalgası Japonya'yı “Güreşçi Ateşi” adıyla vurdu. Amerikalı askerler ona, “İspanyol Gribi” ya da “İspanyol Kadını” dediler. Savaşta tarafsız kalan İspanya, haberlere sansür koymadı; yarım milyon İspanyol'u öldürecek grip çoktan manşetlerdeydi.



San Francisco yerel yönetimi, 1918 Ekiminde, toplu yerlerde maske takma zorunluluğu getiren bir yasayı kabul etti ve “San Francisco Chronicle” bunu “Maske Takın, Hayatınızı Kurtarın” sloganıyla okurlarına duyurdu. Maske, gribe karşı etkiliydi. Takip eden aylarda, San Franciscoluların büyük kısmı bu kurala uydu. Beyaz maskeler işe yarıyor görünüyordu. Maskeler difteri, kızamık ve boğmaca hastalıklarında da ciddi bir düşüş sağladı. Kasım



ayında gribin etkinliği azaldı ve vaka sayısı düştü. 21 Kasım'da şehirdeki tüm sirenler çaldı ve artık maske takmak gerekmediği bildirildi. Hastalık yenilmiş gibi görünüyordu. Ama maske takma zorunluluğunun kalkmasıyla iki hafta sonra, grip olaylarının sayısı yeniden artmaya başladı. İspanyol gribinin ikinci raundu başlamıştı. Virüs, ABD'ye en ölümcül saldırısında, Boston dışındaki Devens kampını vurdu. Kışla 35 bin kişi için yapılmıştı, fakat 45 bin kişi kalıyordu. “Gürleyen” gribin ilk vakası Eylül'ün birinci günü görüldü ve on sekiz gün sonra vaka sayısı 6674'e fırladı. Hepsisi son derece sağlam olan askerlerin çoğu mosmor kesildi, burunları kanadı ve 48 saat içinde, solunum güçlüğü çekerek öldüler. Bir hafta içinde sekiz bin hasta asker, iki bin kapasiteli bir hastaneyi doldurdu. Bir gün içinde doksan kişi öldüğünde doktorlar otopside kırmızı kuş üzümü jölesine benzeyen akciğerleri gördüler. Sağlıklı bir akciğer suda yüzerken, gripli olanlar hızla dibe çöküyordu.

Grip, Philadelphia'da telefon santrali çalışanlarının çoğunu saf dışı bırakarak telefon görüşmelerine de son verdi. Beş yüzden fazla polis yatağa düşmesiyle sokaklar devriyesiz kaldı. İtfaiyeciler ve çöplüklede işbaşı yapamadılar. ABD ordusunda askerleri her sabah sirke ve suyla gargara yapmaya zorlarken, halk toplantıları yasaklandı.

Bir ailede İspanyol gribinden ölüm olduğunda, o aile evlerinin ön kapısına beyaz bir çelenk asardı. Gripten ölenler için toplu cenaze törenleri yasaklandı. Cenaze törenlerine ancak çok yakın aile bireyleri katılabiliyordu. Bazı bölgelerde ilaç satan yerler ve kasaplar hariç, tüm mağazalar ve salonlar saat 19'dan sonra kapatılıyor; insanların mağazalar ve sokaklarda toplanmalarını, kalabalık gruplar oluşturmalarını isteniyordu. Bowling salonları, havuzlar ve bilardo salonlarına 25 kişiden fazla alınmıyordu.

Hastalık; çok ani başlayan halsizlik, ciddi kas ağrısı, baş, sırt ve eklem ağrısı gibi belirtilerle ilerledi. Ateş 41 dereceye ulaşır, akciğerler zatürreeden ölen hastaların akciğerleri gibi kanlı köpükle doluyor ve hava akışı tamamen bozuluyor.

du. Salgında genellikle 20-40 yaş arası genç ve sağlıklı insanlar yaşamını kaybetti. Ölüm, hastalığın başlangıcından sonra saatler içinde geldi. Doktorlar ne olduğunu anlayamadılar.

ABD, 850.000 ölümlü hastalıktan en az etkilenen yerd. Nome'daki (Alaska) Eskimo'ların % 60'ı bu hastalıkla birlikte ortadan kayboldu. Salgından sonra Orta Afrika'ya gidenler, üç-dört yüz aileden oluşan köylerin tamamen yok olduğunu, evlerin gömülemeyen ölümlerin üzerine çöktüğünü gördüler. Yaklaşık 25-40 milyon kadar insan öldü. Hastalıkla ilgili tek iyi özellik, hastalığın ortaya çıktığı yerde 2-3 hafta sonra sönmesiydi. Bu hastalık ortaya çıktıktan 18 ay sonra kayboldu ve bir daha görülmedi. Grip salgını, I. Dünya Savaşı'ndan çok daha fazla ölüm getirdi. Bu tehlike karşısında insanlar biyolojik silahların gelecek savaşlarda kullanılacağı korkusuyla, 8 Şubat 1928'de, Cenevre'de, 29 ülkenin katılımıyla "Boğucu ve Bakteriyolojik Yöntemlerin Savaşta Kullanımının Yasaklanması" protokolünü imzaladılar.

Doktorlar 1918'de hastalıktan ölenlerin üzerinde otopsi yaparken bazı örnekler alıp formaldehidde sakladılar. Bu örneklerden biri, 26 Eylül 1918'de, 21 yaşında gripten ölen genç bir askerin akciğeri idi. Mart 1997'de Washington'daki araştırmacılar bu örnekten bir virüs belirlediler: İnfluenza

Bu araştırmalar sonucunda virüsün önce kuşlardan domuzlara, daha sonra da domuzlardan insanlara geçtiği anlaşıldı. I. Dünya Savaşı'ndan önce gribin toplum sağlığını tehdit ettiği düşünülmezken, 1918 İspanyol gribi bu görüşü tamamen değiştirdi. Bu nedenle İnfluenza virüsü üzerinde bilimsel araştırmalar yoğunlaştırıldı.

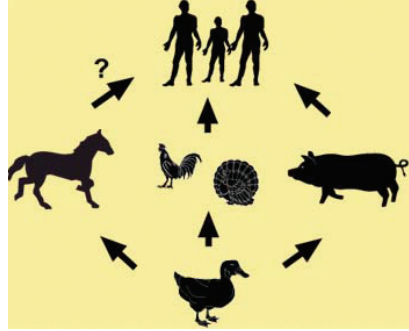
İnfluenza hakkındaki modern bilgiler Londra'da 1933'te, İnfluenza A virüsünün ilk kez insandan yalıtılması elde edilmeye başlandı. 1940'ta İnfluenza B, 1947'de İnfluenza C yalıtıldı. Değişik özelliklerde olan bu virüslerden B ve C tiplerinin insanda, A tipininse kanatlı hayvanlarda "Avian" adı verilen bir çeşit gribe neden olduğu anlaşıldı. Kanatlı hayvanlarda yüzde yüz ölüme yol açan bu virüs şimdilerde insan sağlığını da tehdit ediyor. Avian Gribi, normal şartlarda yalnızca kuşlar ve domuzlarda hastalığa yol açarken, 1997'de, Hong Kong'da, bu virüsün bir serotipi olan H5N1, insanlarda yeni bir grip salgını başlattı. Bu salgında 18 kişinin ağır solunum yolu enfeksiyonu geçirdiği ve bunlardan 6'sının tedaviye karşın yaşamalarını kaybettikleri açıklandı. Virüs kanatlı hayvanlardan insana geçmiş ve yapısı mutasyona uğramıştı.

Grip virüsünün genellikle farklı yoğunluktaki dalgalar halinde geldiği ve nüfusun %25-50'sini kas ağrıları, ateş, titreme göstererek yatağa düşürdüğü, hastalarda %1'inden az oranda ölüme yol açtığı biliniyor. Virüsün dış yüzeyinde hücre hırsız görevi gören iki özel molekül var. Bu özel moleküller, virüsün bir hücreyi ele geçmesi için gereken maymuncuk, çekik ya da geçiş kartı gibi aletleri sağlıyor. Ancak virüsün kendini her yeniden üretiminde yüzey moleküllerinin küçük bir parçası farklı şekilde kopyalanıyor. Zamanla moleküller düzenlemelerini satranç oyunları gibi değiştiriyor. Bunu nedeni de İnfluenza virüslerinin kendilerini kopyalama sırasında meydana gelen hataları düzeltmek "proofreading" denilen tamir mekanizmalarından yoksun olmaları. Düzeltilmeyen bu hataların sonucu meydana

gelen mutasyonun ardından bağışıklık sisteminin antikorları, virüsün yeniden düzenlenmiş dış yüzeyini tanıyamaz hale geliyor. Hızlı mutasyonların sonucunda bazı virüs türleri kaybolurken, bazı yeni türler ortaya çıkıyor. İnfluenza A tipi virüslerin antijenik yapısında meydana gelen bu devamlı, kalıcı ve küçük değişikliklere "antijenik drift" deniyor.

İnfluenza virüslerinin önemli bir özelliği daha var; İnfluenza A virüsleri, farklı türlerden alt tipler de dahil olmak üzere, genetik materyallerini değiştirip birleşebiliyorlar. "Antijenik Shift" denilen bu süreç sonucunda, anne-baba virüsten farklı, tamamen yeni bir alt tip ortaya çıkıyor. Popülasyonların bu yeni alt tipe karşı hiçbir bağışıklığı olmadığı ve mevcut grip aşularının da bu yeni alt tipe karşı koruma sağlayamayacağı için bu yeni virüsler tarih boyunca son derece ölümcül salgınlara yol açtılar. Bunun meydana gelebilmesi için, yeni alt tipin, insan kaynaklı İnfluenza virüslerinden, kişiden kişiye bulaşmayı kolaylaştıracak bazı genler almış ve bu yolda belirli bir süre kalmış olması gerekiyor.

Genetik malzeme parçacıklarının değiş tokuşu, genellikle ördekler, domuzlar ve insanlar bir arada



yaşadıklarında oluyor. Çinli çiftçiler yüzyıllar boyunca, domuzları ördek dışkı, havuzlardaki balıkları da domuz pisliğiyle beslediler. Ördekler ve diğer yabani kuşlar dünyadaki grip virüslerinin çoğunu barındırırlar. Ancak bu virüsler insanlara doğrudan geçmiyor; önce kuşların dışkılarını yiyen domuzlara, domuzlardan da insana bulaşıyor. Güneydoğu Asya'da evcil domuzlar, üç türe ait farklı grip türlerini, yeni bir virüs türü ortaya çıkıp yeni bir salgın başlatıncaya dek çarpıştırmak suretiyle kuş ve insan virüsleri için bir "karıştırma kabı" görevi gördüler. Çin'de, 1957, 1968 ve 1977 yıllarında üç büyük grip salgınının patlak vermesi tesadüf değildi. Ancak yakın zamanda yapılan çalışmalar, antijenik değişimin ortaya çıkmasına neden olabilecek ikinci bir olası mekanizma daha belirlendi. Bu, insanların kendilerinin de "karıştırma kabı" olarak rol oynayabilmeleriydi.

Vahşi kuşlar, grip virüslerini hastalanmadan da taşıyabilirler. Kuşlar, Kuzey Asya'nın kışından kaçmak için güneye göç ederler. Alarm verici bir gelişme de evcil ördeklerin kuş gribi virüsünü hastalanmadan taşıyabildiklerinin tespiti oldu. Uzmanlar, dünya çapında grip salgınının hayvanlardan, büyük bir olasılıkla hem insan, hem de hayvan grip virüsleriyle hastalanabilen domuzlardan kaynaklanacağını söylemekte. Buna göre, insan ve hayvan grip virüsleri domuzlarda aynı anda hastalığa neden olduklarında genetik yapılarını değiştirecek ve insanların bağışıklık sisteminin ta-

nımadığı bir virüs ortaya çıkabilecek. Günümüzde Asya'yı kasıp kavuran "Kuş Gribi"nin, 1997'de salgına neden olan H5N1 virüsüyle aynı olduğu laboratuvar testleriyle kanıtlandı.

Araştırmalar, düşük derecede etkili virüslerin, bazen, kısa bir süre kümes hayvanları arasında dolaşımını kaldıktan sonra, yüksek derecede etkili virüslere dönüşebileceğini gösterdi. ABD'de 1983-1984 yılları arasında görülen bir salgında H5N2 virüsü, başlangıçta düşük ölüm oranlarıyla seyretti, ancak altı ay içerisinde yüksek derecede etkili ve %90'lara varan bir ölüm oranına yol açan bir virüs haline döndü. Salgını kontrol altına alabilmek için 17 milyondan fazla kuş imha edildi ve bu salgının maliyeti yaklaşık 65 milyon dolar oldu. Ayrıntılı bir araştırmayla desteklenen acil kontrol önlemlerinin yokluğunda, salgınlar yıllarca devam edebiliyor. Örneğin Meksika'da 1992'de, düşük hastalık gücüyle başlayan bir H5N2 kuş gribi salgını, yüksek derecede ölümcül bir forma dönüşerek devam etti ve 1995'e kadar da kontrol altına alınmadı.

Tarihteki örnekler bakılacak olursa, her yılda üç ya da dört kez yeni virüs alt tiplerinin oluşumu ve insandan insana bulaşmasıyla gerçekleşen İnfluenza salgınları görülmekte. Ancak grip salgınlarının oluşumu önceden tahmin edilemiyor. 20. yüzyılda, 1918-1919'deki büyük grip salgını, 1957-1958 ve 1968-1969 salgınları takip etti. Dünya Sağlık Örgütü uzmanları dünya çapında yeni bir salgında dünya nüfusunun %30'unun hastalığa yakalanacağını ve bunların 7 milyonun öleceğini söylüyor. Grip halen AIDS'ten daha yüksek bulaşma ve ölüm oranına sahip. Dünya çapında büyük salgınların olmadığı dönemlerde, her yıl 10.000-20.000 arasında insan gribe bağlı hastalıklar nedeniyle yaşamını kaybetmekte; bu sayı, salgınlarda 100.000'in çok üzerine çıkmakta.

Kuş gribinden korunma, hastalığın salgın bütününe önlenmesinde oldukça önemli. Özellikle kanatlı hayvanlara yakın bulunan çalışanların hijyen kurallarına uymaları, eldiven ve maske gibi ekipmanlarla, gerekli diğer korunma önlemlerini almaları ve bu kişilerin kuş gribi hakkında bilinçlendirilmesi konusunda hassasiyet gösterilmesi gerekiyor. Doğru yerlerde eğitilmiş personel ve yeterli sayıda yatak bulundurulmalı. Toplum dikkatinin çekilmesi ve bu konuda bilinçlendirilmesi, gerekli önlemlerin alınması için bütçe ayrılması da çok önemli.

Gribin kusursuz modern kişiliği; hızlı, küresel ve anonim olması, onu kabul edilebilir, basit bir olay haline getirdi. Çabuk ve kolay ölüm bir 20. yüzyıl idealiydi, grip de bu beklentiye gerçekleştirdi.

Yazının hazırlanması sırasında yardımlarından dolayı Veteriner Hekim Aygül Elkama'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar:
Genç, S. V., Mülazımoğlu S. B., Biyolojik Savaş, s.3-4, İstanbul Üniversitesi 2002.
Nikiforuk, A. (Çev.: Erkanlı S.), "Maşerin Dördüncü Atlası", s.187-199, İletişim Yay., İstanbul, 2000.
www.gribeson.com/ovcp_new_pages/kusgribi_261104.asp
www.tvetvakfi.org.tr/
www.aventispasteur.com.tr/ovcp_new_pages/kusgribi
www.saglik.gov.tr/default.asp?sayfa=detay&id=636
www.who.int/csr/disease/avian_influenza/en/
www.cdc.gov/travel/other/precautions/avian_flu_020604.htm
www.etlikvet.gov.tr/Vethalksagligi/avianinfluenza.htm



Lületaşı Projesi Başlıyor

Odak noktası 2001 yılında Bilim ve Teknik Kulübü'nde yayımlanan bir makale olan "Lületaşı Projesi", Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programlarından biri olan "Eylem 3-Ağ Kurma" ile ete kemiğe bürünüyor. Türkiye'nin ilk Ağ Kurma Projesi olan ve "Yok Olan Bir Mesleğin Son Temsilcileri- Lületaşı Projesi" adını taşıyan proje, resmi olarak 18 Nisan'da başladı.

Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü ile Avrupa Öğrencileri Forumu Kulübü (AEGEE) - Eskişehir ve Avusturya FH Salzburg Fachhochschulgesellschaft Üniversitesi tarafından yürütülen proje, Başbakanlığa bağlı Türkiye Ulusal Ajansı tarafından destekleniyor.

Proje, ülkemizin sahip olduğu değerli madenlerden biri olan lületaşı ve yok olma sürecine girmiş bir

meslek olan lületaşı işlemciliği konularını içeriyor. Projenin temel amacı, yitirmekte olan lületaşı mesleğini geleceğe taşımak. Bunu sağlamanın lületaşı işlemciliği sanatının gençler arasında yaygınlaştırılması ile mümkün olabileceği bilinciyle, proje kapsamında dünya lületaşı rezervlerinin %70'lik ve en kaliteli kısma sahip olan Eskişehir'de yeni ustalar yetiştirmek amaçlı atölye çalışmaları düzenlenecek. Lületaşı, üç yüz yıl boyunca Avusturya'ya ham olarak ihraç edilmiş. Dolayısıyla Avusturya ile kültürel ve ekonomik bağları bulunuyor. Lületaşı işlemciliği mesleğinin yok olmaması, lületaşı gibi kültürel bir mirası paylaşan bu iki ülke için de çok önemli. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Kulübü, Avrupa Öğrencileri Forumu Kulübü - Eskişehir ve Avusturya FH Salzburg Fachhochschulgesellschaft Üniversitesi, ortak olarak bu önemli kültürel mirasın bilincinde hareket ediyor. Proje çerçevesinde lületaşı ustası olma potansiyeline sahip, Eskişehir'de yaşayan, 16 - 25 yaş arasında, olanakları kısıtlı gençlere, profesyonel Lületaşı ustaları ve Anadolu Üniversitesi Güzel

Sanatlar Fakültesi öğretim elemanları tarafından atölye çalışması şeklinde eğitimler verilecek. Program çerçevesinde Avusturyalı ortaklar lületaşını tanıyacaklar, çıkarıldığı köyleri, ocakları ziyaret edecekler. Paralel olarak, hedef kitle olan kısıtlı olanaklı gençler Avusturya'ya giderek bu ortak kültürel mirasın oradaki etkilerini inceleme imkanı bulacaklar. Yok olma sürecindeki bu kültürel miras, yetkililerin ilgilerini yeterince çekebilirse, karanlık kaderinden kurtulabilir, yetenekli ama olanakları kısıtlı gençler tarafından geleceğe taşınabilir.

Projeye ilgili tüm gelişmeler TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Bilim ve Teknik Kulübü ve www.luletasiprojesi.org/ www.meerschauproject.org adreslerinden takip edilebilir.

Yeliz Erkoç

Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri

"Yok Olan Bir Mesleğin Son Temsilcileri -

Lületaşı Projesi" Genel Koordinatörü

MSN : yelizerkoc@hotmail.com

E-posta: yeliz_erkoc@yahoo.com

Ekran Başına

TRT ve Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı (BİTAV) işbirliğiyle oluşturulan, yönetmenliğini Selma Özınanır'ın yaptığı ve senaryosu Zeynep Çelenk tarafından hazırlanan "Işıklı Yazılmış Öyküler" belgeseli, Cumartesi günleri, saat 16:10'da, TRT-2'de yayınlanıyor. 13 bilim insanının örnek yaşamını ve çalışmalarını anlatan belgeselin "Akıl ve Çekiç" adlı ilk bölümünde; 'Kuzey Anadolu Fayı'nı yıllar önce keşfeden yer bilimci Prof. Dr. İhsan Ketin'in yaşamı; "Karatepe'deki Işık" adlı ikinci bölümünde ise, ülkemiz tarih öncesi arkeolojisinde çok özel bir yere sahip olan Prof. Dr. Halet Çambel'in yaşam öyküsü ve kendi türündeki ilk açık hava müzesi olan Karatepe'nin keşfi anlatıldı. Belgeselin ilerleyen bölümlerinde, yarıiletkenler konusunda çalışmış, yüklü taneçiklerin kristallerde kanallanmasına ilişkin bir kuram geliştirmiş fizikçi Prof. Dr. Cavit Erginsoy; cebir, sayılar teorisi, elastisite teorisi, analiz, geometri ve mühendislik matematiği gibi çok çeşitli alanlarda yaptığı çalışmalarla matematiğe temel katkılarda bulunmuş, yapısal ve kalıcı sonuçlar elde etmiş matematikçi Prof. Dr. Cahit Arf; benzenin lösemiye yol açtığını kanıtlayarak ABD'de bu kimyasal maddenin

yasal değerinin 1 ppm'e düşürülmesini sağlayan, talasemi ve anormal hemoglobinler konusundaki çalışmalarıyla uluslararası tıp literatürüne geçen sağlık bilimci Prof. Dr. Muzaffer Aksoy; yıldızların yapı ve gelişimleri, Güneş model-



leri, nötrinolar konularındaki araştırmalarıyla dünyaca tanınan astrofizikçi Prof. Dr. Dilhan Eryurt; 1960'lı yıllarda Kiral Bakım Kuralını ortaya koyarak uzay-zaman bakışımı çalışmalarının genişletilmesini sağlayan, kuantum renk dinamiği kuramı çerçevesinde çalışmalarda bulunan kuramsal fizikçi Prof. Dr. Feza Gürsey; kuvvetli elektrolitlerde iyon asosiyasyonu kuramı ve elemanlar iyon yükünün hesaplanması konularında çalışmalarda bulunan Prof. Dr. Talat Erben; transandat sayılar kuramı konusundaki çalışmalarıyla tanınan matematikçi Prof. Dr. Orhan İçen; aerodinamiğin esasları konusunda gerçekleştirdiği çalışmalarıyla tanınan Prof. Dr. Turan Onat; böcek endokrinolojisi alanında uluslararası bilim çevrelerinde saygın yeri olan Prof. Dr. Semahat Geldiay; üyesi olduğu bilim dalının kurumsallaşması yolunda çalışmalar yapan, yeni kuram ve modellerin uyarlanması çalışmalarında bulunan farmakolog Prof. Dr. Kazım Türker ve Hititoloji'nin çeşitli dalları, Hitit tarihi, çivi yazılı kaynaklarda anılan kent, dağ ve ırmak adlarının lokalizasyonu, Hitit devleti ve sosyal sınıflar, Luvi Hiyeroglifleri, Glyptik, arkeolojik buluntu ve kalıntıların filolojik kaynaklara dayanılarak aydınlatılması konularında keşif ve buluşlarda bulunan Sedat Alp'in yaşamları ve bilimsel çalışmaları yer alacak.

Genç Yetenekler... Genç Yetenekler...

BİLİM YOLUNDA ADIM ADIM İLERLİYOR

ÖNDER ALBAYRAM

Önder Albayram, Haliç Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nü YÖK bursuyla kazanmış ve şimdi bu bölümün son sınıf öğrencisi bir arkadaşımız. Çok genç yaşta olmasına karşın, dünyada saygın bilim otoritelerince de takdir edilen başarıları kazanmış durumda.

Önder, 1980 Gaziantep doğumlu. Emekli öğretmen bir ailenin iki çocuğundan biri. İlk ve orta öğrenimini Gaziantep'te tamamladıktan sonra 2000 yılında üniversiteye başladı. 2004 Haziranında, Oxford Üniversitesi Zooloji Bölümü'nde, evrim ve gelişim biyolojisi konusunda önemli araştırmalarda bulunan Peter Holland ve ekibine gönderdiği bir mektup, hem Holland hem de tüm grup üyelerini çok etkiledi. Oxford Üniversitesi'nde gerçekleştirilen "Embriyogenez'de Etkin Olan Atasal Genlerin Fonksiyonel ve Moleküler Evrimi" konulu projede çalışmak üzere misafir öğrenci olarak davet aldı. Peter Holland ve David Ferrier önderliğinde sürdürülen bu projede, bir okyanus kurdunun, *Polchaeta annelids*'in kullanılması planlanıyordu. Bu canlı, gerek yaşam koşulları ve gerek morfolojisiyle son derece ilginç özelliklere sahip. Fakat, bu okyanus kurdunu, özellikle moleküler temelli bir projeye dahil etmek, belki de hiçbir sonuca ulaşamayacak bir serüven olabilirdi. Önder, Oxford Üniversitesi'ndeki bu yoğun ön çalışmayla ilgili bilgi edinmişti ve okuduğu evrimsel gelişim içerikli bir makaleden esinlenerek, *Polchaeta annelids* ile çalışmayı düşünen bu gruba bazı soru ve önerilerde bulundu. Bu bilgilendirmeler, onlar için ilginç gelen ipuçlarını ortaya çıkardı.

Bu proje kapsamında Önder gibi davet edilen diğer bir bilim insanı da Japonya'nın en önemli genetikçilerinden Profesör Nori Satoh'du. Önder, proje üzerinde birlikte çalıştığı Prof. Satoh'dan da, Japonya Kyoto Üniversitesi'nden doktora için davet ve çok önemli referanslar aldı. Moleküler evrim ve gelişimin moleküler biyolojisi konularında önemli sonuçlar ortaya koyan bu projede Önder'in üzerinde çalışmalar yaptığı kısım da uluslararası bir toplantıda sunuldu. Bu sunum, Önder'in adının da yazarlar arasında bulunacağı bir makale halinde, 2005 sonunda, *Science* dergisinde yayımlanacak.

Oxford Üniversitesi'ndeki bu projeden sonra, 2004'te, üç aylık bir süreyle, " karmaşık davranışların hücrel ve moleküler mekanizması" konulu bir projede çalışmak üzere Cambridge Üniversitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarları'na, bir değişim programıyla davet edildi. Önder'in davet aldığı bu değişim programı yalnızca Cambridge Üniversitesi ve MIT (Massachusetts Institute of Technology) arasındaydı. Cambridge Üniversitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarları, dünyada pek çok ilki gerçekleştiren, en önemli keşifler ve buluşların yapıldığı, dünya bilim literatüründe "Nobel Fabrikası" olarak nitelendirilen bir enstitü. Başta DNA'nın keşfi olmak üzere, pek çok önemli buluşa önderlik yapan bu merkez, moleküler biyoloji biliminin de doğduğu yer. Böylesi bir merkezin ortak olduğu bu programa şimdiye kadar bu iki üniversite dışından giren ilk öğrencilerden biriydi Önder.

Bu projenin sonuçları da *Nature* dergisine gönderildi. Ayrıca, başta Cambridge Üniversitesi yayın organları olmak üzere, pek çok kaynakta da yayımlandı. Bu çalışmalar doğrultusunda Cambridge Üniversitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Konseyi Laboratuvarları'ndan, daha lisansını tamamlamadan doktora yapmak üzere teklif aldı Önder. Bu teklif, hem Önder hem de ülkemiz adına çok önemli; çünkü Cambridge Üniversitesi'ne bir lisans öğrencisinin doğrudan doktora davet edilmesi olağan bir durum değil. Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda çalışmalar yapmak için davet alan yalnızca bir kişi var; o da Harvard Üniversitesi'nden doktora almış ve Amerikan hükümetinin desteğiyle Cambridge Üniversitesi'ne ikinci bir doktora derecesi için gönderilmiş. Çalışmalarını gerçekleştirmiş durumda, Önder, Cambridge Üniversitesi Tıp Araştırma Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda akademik anlamda bulunacak ilk Türk olacak.

Önder'in çalışacağı proje, hafıza, öğrenme, algı gibi karmaşık davranışların hücrel ve moleküler temellerini aydınlatacak. Bu konu, bilim dünyasında merak edilen sorulardan. Kendi gizemi bir yana, sağlıktan, temel bilimlere ve hatta bilgisayar bilimlerine kadar birçok alanı da etkilemekte. Bu alanda yapılan çalışmalar temelde sinirbiliminin konusu olan Alzheimer, Parkinson, şizofreni ve diğer birçok kalıtsal ya da fizyolojik temelli hastalığın moleküler ve hücrel fonksiyonlarının aydınlatılmasında ve tedavi süreçlerinde önemli adımlar atılmasını sağlayacak. Ayrıca, beyin ve onun fizyolojik çalışma ritminin bir kopyası olarak kendisine yön veren bilgisayar teknolojisi de, davranış temelli moleküler biyolojik çalışmaların sonucunda hiç beklemediği bir noktaya geldi. Nanoteknoloji ve biyometrik gibi postmodern bilim alanları, bu fizyolojik temelli moleküler biyolojik çalışmalarda uygulanan yöntemler ve alınan ilginç sonuçların kapsamında, hayat bulan bilim dalları. Bu projenin sonuçları bu alanlara da yeni bilgiler sunacak.

Önder bu konuda şu açıklamayı yapıyor: "Davranış tüm canlılar için geçerli olan bir olgu. Bu süreçte öğrenme, algı, hafıza gibi birçok davranış, canlılar içerisinde moleküler ve hücrel temelleri açısından büyük benzerlikler göstermekte. 2000 yılında, bir yumuşakça olan *Aplysia californica* ile davranışın moleküler temelleri üzerine yaptığı çalışma sonucunda Nobel Ödülü'ne değer görülen Eric Kandel ile beraber bilim insanları, genetik açıdan güçlü model organizmaların arayışına başladılar. Özellikle davranış temelli moleküler ve hücrel çalışmalarda bunun önemi çok büyük. Çünkü, temel fizyolojisi bakımından çok karmaşık sinir sistemi olan, gelişmiş canlılar üzerinde çalışılmıyor. Bir insanın merkezi sisteminde ortalama 1012 sinir hücresi bulunduğu düşünülürse, bu tarz model organizmaların önemi daha net anlaşılacak. En çok kullanılan model organizmalardan farenin ortalama 109, *Drosophila*'nın 105 sinir hücresi var. Günümüzde bilim insanlarını çok heyecanlandıran bir model organizma da *C. elegans*. Bu canlının yalnızca 302 sinir hücresi bulunmaktadır. 302 sinir hücresi de onu sinirbilim çalışmalarında vazgeçilmez kıldı. Temel sinirbilim fonksiyonları açısından diğer tüm canlılardan hiçbir farkının bulunmaması ve bunu yanında çok ilginç olan genetik altyapısı, onunla çalışan her bilim insanını şüphesiz heyecanlandırmakta. *C. elegans*'da, kemotaksi, çiftleşme gibi birçok basit davranışın yanında; algı, öğrenme, hafıza gibi karmaşık davranışlar tanımlandı. Bu davranışlar üzerinde yapılan araştırmalarla, davranışın moleküler biyolojisi üzerine önemli sonuçlar elde edildi. Son beş yıldan beri, üzerinde çalışılan 'sosyal yeme davranışı' da bilim insanlarına davranışın moleküler biyolojisini anlamak adına büyük umutlar vermekte. *C. elegans*'da belirlenmiş olan sosyal yeme davranışı, temelde, öğrenme ve hafıza gibi karmaşık bir davranış. Ve özellikle doğal süreçte birçok davranışla olan etkileşimi, davranışın evrimine ve davranışlar arasındaki moleküler yol haritalarının aydınlatılmasına büyük ışık tutmakta. Bu davranışın genetik temelleri ve etkin olan özel sinir ağ sistemleri günümüzde hâlâ araştırılıyor. Her yeni bulguyla, bu davranışın ve genel davranış mekanizmasının genlerden sınırlara akışındaki moleküler döngüleri ve bu süreçte davranışın moleküler düzeydeki evrimine biraz daha yaklaşılmakta. Bizim yaptığımız ilginç keşif, temelde sosyal yeme davranışının önderlik ettiğini düşündüğümüz, oksijen hassasiyeti ve algı fonksiyonu üzerine olacak. Benim yaz projem ve bana devredilen doktora projesi iki temel soru üzerine oturuyor: 'Bilgi girişleri davranış arasındaki döngüleri nasıl belirler ve farklı davranış yapıları ortak bilgi girdilerini nasıl kullanır?' *C. elegans*'in, besin üzerindeki oksijen hassasiyeti bizleri şaşırtmış ve üç hassas davranışın *C. elegans* üzerinde aynı zaman diliminde hücrel anlamda belirlenmesini sağlamıştı. Şimdiki süreç, bu davranışların ortak moleküler yollarını sinir sistemi içerisinde belirlemek olacak; böylece davranışlar arasındaki döngüler, hücrel ve moleküler bazda aydınlatılabilecek."



canlandıran bir model organizma da *C. elegans*. Bu canlının yalnızca 302 sinir hücresi bulunmaktadır. 302 sinir hücresi de onu sinirbilim çalışmalarında vazgeçilmez kıldı. Temel sinirbilim fonksiyonları açısından diğer tüm canlılardan hiçbir farkının bulunmaması ve bunu yanında çok ilginç olan genetik altyapısı, onunla çalışan her bilim insanını şüphesiz heyecanlandırmakta. *C. elegans*'da, kemotaksi, çiftleşme gibi birçok basit davranışın yanında; algı, öğrenme, hafıza gibi karmaşık davranışlar tanımlandı. Bu davranışlar üzerinde yapılan araştırmalarla, davranışın moleküler biyolojisi üzerine önemli sonuçlar elde edildi. Son beş yıldan beri, üzerinde çalışılan 'sosyal yeme davranışı' da bilim insanlarına davranışın moleküler biyolojisini anlamak adına büyük umutlar vermekte. *C. elegans*'da belirlenmiş olan sosyal yeme davranışı, temelde, öğrenme ve hafıza gibi karmaşık bir davranış. Ve özellikle doğal süreçte birçok davranışla olan etkileşimi, davranışın evrimine ve davranışlar arasındaki moleküler yol haritalarının aydınlatılmasına büyük ışık tutmakta. Bu davranışın genetik temelleri ve etkin olan özel sinir ağ sistemleri günümüzde hâlâ araştırılıyor. Her yeni bulguyla, bu davranışın ve genel davranış mekanizmasının genlerden sınırlara akışındaki moleküler döngüleri ve bu süreçte davranışın moleküler düzeydeki evrimine biraz daha yaklaşılmakta. Bizim yaptığımız ilginç keşif, temelde sosyal yeme davranışının önderlik ettiğini düşündüğümüz, oksijen hassasiyeti ve algı fonksiyonu üzerine olacak. Benim yaz projem ve bana devredilen doktora projesi iki temel soru üzerine oturuyor: 'Bilgi girişleri davranış arasındaki döngüleri nasıl belirler ve farklı davranış yapıları ortak bilgi girdilerini nasıl kullanır?' *C. elegans*'in, besin üzerindeki oksijen hassasiyeti bizleri şaşırtmış ve üç hassas davranışın *C. elegans* üzerinde aynı zaman diliminde hücrel anlamda belirlenmesini sağlamıştı. Şimdiki süreç, bu davranışların ortak moleküler yollarını sinir sistemi içerisinde belirlemek olacak; böylece davranışlar arasındaki döngüler, hücrel ve moleküler bazda aydınlatılabilecek."

Cambridge Üniversitesi'nden almış olduğu bu kabul, hem Önder açısından, hem de ülkemiz için önem taşıyor. Önder bu konuda da şu açıklamalarda bulunuyor: "En büyük hedefim ülkemizi orada en iyi şekilde temsil etmek ve ülkemize döndüğümde bilgilerimi, kuramsal ve deneysel anlamda, benim gibi genç arkadaşlarımla paylaşmak olacak."

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

2005 Dünya Fizik Yılı Fotoğraf Yarışması

Türk Fizik Derneği Ankara Şubesi, 2005 Dünya Fizik Yılı etkinlikleri çerçevesinde, bir fiziksel doğa olayının, örneğin ışık ve suyun görüntülenebilmesi amacıyla, bir fotoğraf yarışması düzenliyor. İsteyen her fotoğrafçının, daha önce ödül almamış en fazla üç fotoğrafla katılabileceği yarışmada ödüller, Türk Fizik Vakfı kurucularından Prof. Dr. Rauf Nasuhoğlu anısına verilecek. Yarışmanın ödül töreni, 13 Eylül'de, 2005 Dünya Fizik Yılı TFD 23. Fizik Kongresi'nde, Muğla'da gerçekleştirilecek. Yarışmaya son katılım tarihiyse 13 Haziran olarak belirlenmiştir.

Yarışmada dereceye giren ve seçilen eserlerden oluşan ilk sergi, 31 Ağustos - 3 Eylül tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi'nin Seferihisar Pamamı'daki tesislerinde, TFD 4. Uluslararası Fizik Öğrencileri Kongresi ve Şenliğinde gerçekleştirilecek. İkinci sergiyse, Fizik Kongresi sırasında yapılacak. Seçilen eserler ayrıca katalog veya CD'de ve TFD Ankara Şubesi web sayfasında yer alacak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Sevgi Bayarı, TFD Ankara Şubesi Başkanı
H.Ü. Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi 06800 Beytepe / Ankara
Tel: (312) 297 86 06 Faks: (312) 297 86 00
E-posta: bayari@hacettepe.edu.tr Web: http://www.tfd-ankara.org.tr/

Turing Günleri '05

İstanbul Bilgi Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü, 13-14 Mayıs'ta, "Turing Günleri"nin dördüncüsünü, Dolapdere'deki kampüsünde düzenliyor. Bu yılın konusu, "DNA Bilgisayarları ve DNA Hesaplama" olarak belirlenmiştir.

İlgilenenler için: Bülent Özel, İstanbul Bilgi Üniv. Bilgisayar Bilimleri

Tel: (212) 311 54 57 (532) 603 62 23
web: http://cs.bilgi.edu.tr/pages/turing_days/

9. Amatör Astronomi Yaz Okulu

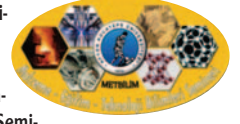
Ege Üniversitesi Gözlemevi her yıl olduğu gibi bu yıl da gökyüzünü merak eden amatörler için kapılarını açıyor. 9. Amatör Astronomi Yaz Okulu, İzmir'deki Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde 20 Haziran - 30 Temmuz tarihleri arasında birer haftalık 6 dönem halinde yapılacaktır.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Serdar Evren, Ege Üniv. Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Bornova, 35100, İzmir
Tel: (232) 388 40 00 iç hat: 2322 (232) 373 14 03
e-mail: sevren@astronomy.sci.ege.edu.tr

METBİLİM Semineri

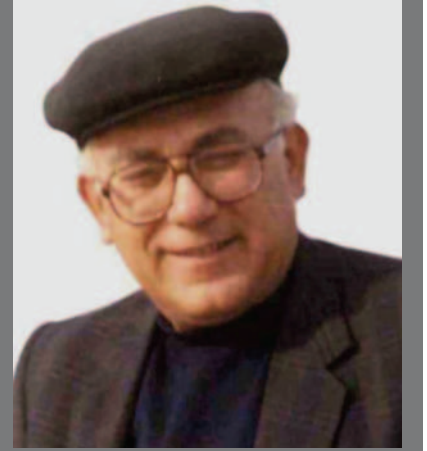
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi tarafından malzeme, eğitim ve makine teknolojileri konularını kapsayan 3. Malzeme-Eğitim-Teknoloji Bilimleri Semineri (METBİLİM), 5-6 Mayıs tarihleri arasında düzenlenecek.

İlgilenenler için: Afyon Kocatepe Üniv., Teknik Eğ. Fak., Ahmet Necdet Sezer Kampüsü- Afyonkarahisar
Tel: (272) 228 13 11 Faks: (272) 228 13 19
Web: www.aku.edu.tr
e-posta: tef@aku.edu.tr



Dr. Altan Günalp'i Anıyoruz

Üstlendiği görevlerdeki başarılı çalışmalarıyla ülkemizdeki bilim ve teknolojinin gelişmesine üstün hizmette bulunan Prof. Dr. Altan Günalp, 17 yıl önce, 30 Mayıs 1988'de aramızdan ayrıldı. HÜ Moleküler Biyoloji Bölümü'nün kurulması ve kurumsallaşmasındaki hizmetleri nedeniyle TÜBİTAK'ın 2004 yılı Hizmet Ödülü'ne değer görülen Dr. Günalp, Yükseköğretim Kurulu Üyeliği, ÖSYM Başkanlığı, Bilkent Üniversitesi Özel Sanatlar ve Müzik Fakültesi Dekanlığı, HÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Başkanlığı, Çocuk Sağlığı Enstitüsü Viroloji Laboratuvar Şefliği görevlerini aramızdan ayrılan kadar sürdürdü. Dr. Günalp'i TÜBİTAK olarak saygıyla anıyoruz.



TÜBİTAK'ın Gençleri Bilimle Buluşturma Çabaları Sürüyor

TÜBİTAK, ortaöğretime devam etmekte olan öğrencileri temel bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik etmek, çalışmalarını yönlendirmek ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla, "Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması" düzenliyor. Bu yıl 3 Ocak- 18 Şubat tarihleri arasında, sekiz bölge koordinatörlüğünde düzenlenen yarışmalar sonucunda belirlenen finalist projeler, 27-30 Mayıs tarihleri arasında, Ankara Altınpark Feza Gürsey Bilim Merkezi Sergi Salonu'nda sergilenecek ve final yarışması yapılacak. Kazananlar, 31 Mayıs'ta, TÜBİTAK Feza Gürsey Toplantı Salonu'nda düzenlenecek ödül töreniyle ödülleri alacaklar. Final yarışmasında birinci gelen öğrenci ve öğretmene 500 YTL, ikinci gelene 400 YTL, üçüncü gelen öğrenci ve öğretmene 350 YTL ödül verilecek. Teşvik alan öğrenci ve öğretmene 250 YTL ile ödüllendirilecekler. Ayrıca, sergilenen projelerden birine "Yılın Genç Araştırmacısı" ödülü de verilebilecek. Bu ödülün miktarysa 750 YTL olarak belirlenmiştir. Yarışma, final yarışmasında jürinin belirleyeceği projelerin yurt dışında ülkemizi temsil etmeleri için gönderilmesi durumunda, yarışmalarda dereceye giren projelerin sahipleri, temel fen, uygulamalı fen ya da sağlık bilimleri alanında TÜBİTAK Üniversite Ödül Burs Programı'ndan da faydalanabilecekler.

TÜBİTAK Gen Mühendisliği Kurs Programı Belli Oldu

TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü'nün, Mayıs - Ekim ayları arasında düzenleyeceği kurs programı belli oldu. Bu konuda ayrıntılı bilgi, www.rigeb.gov.tr/kurslar/2005 adresinden alınabilir. Ayrıca başvurular da, İnternet üzerinden, kursun e-posta adresine yapılabilir. İlgilenenler, GMBAE Kurs Koordinatörlüğü'nden Filiz Ersan ile, e-posta: filiz@rigeb.gov.tr adresine mesaj atarak; "TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi, GMBAE, P.K. 21, 41470 Gebze / Kocaeli" adresiyle yazışarak ya da (262) 641 23 00/4014 no.lu telefonla ve (262) 646 39 29 no.lu faks numarasıyla bağlantı kurabilir.

2 - 6 Mayıs, "Moleküler Biyoloji Yöntemleri Uygulamalı Eğitim Kursu", Dr. Berrin Erdağ, Koray Balçoğlu, Aylin Özdemir, Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu, Tel: (262) 641 23 00 /4029 e-posta: koray@rigeb.gov.tr

9 - 13 Mayıs, "İleri Moleküler Hücre Biyolojisi Teknikleri Uygulamalı Eğitim Kursu", Doç. Dr. Kemal Baysal, Dr. Aslı Kumbasar, Zelal Adıgüzel, Müge Serhatlı, Tel: (262) 641 23 00 /4028, e-posta: kumbasar@rigeb.gov.tr

23 - 27 Mayıs, "Hücre Füzyonu Yöntemi ile Monoklonal Antikor Üretimi Uygulamalı Eğitim Kursu", Doç. Dr. Aynur Başalp, Dr. Fatıma Yücel, Doç. Dr. Selma Öztürk, Tel: (262) 641 23 00 /4004, e-posta: basalp@rigeb.gov.tr

13 - 17 Haziran, "Bitki Moleküler Genetiğinde

Son Teknikler Uygulamalı Eğitim Kursu" Prof. Dr. Abdülrezzak Memon, Birsen Cevher Keskin, Ufuk Demirel, Özlem Ertekin, Tel: (262) 641 23 00 /4012, e-posta: armemon@rigeb.gov.tr

20 - 24 Haziran, "Moleküler Biyoloji ve Yönlendirilmiş Mutagenizasyon Yöntemleri Uygulamaları", Doç. Dr. Sevnur Mandacı, Semra Aygün, Yavuz Öztürk, Tel: (262) 641 23 00 /4021, e-posta: sevnur@rigeb.gov.tr

4 - 8 Temmuz, "Enzim Safılaşmasında Temel Yöntemler 8. Uygulamalı Eğitim Kursu", Prof. Dr. Altan Erarslan, Doç. Dr. Dilek Kazan, Dr. A. Akın Denizci, Dr. Dilek Coşkun Öztürk, Nesrin Karahan, Tel: (262) 641 23 00 /4015-4016, e-posta: cdilek@rigeb.gov.tr

11 - 15 Temmuz, "Enzim Karakterizasyonu ve Stabilizasyonu 8. Uygulamalı Eğitim Kursu", Prof. Dr. Altan Erarslan, Prof. Dr. Dilek Kazan, Dr. A. Akın Denizci, Dr. Dilek Coşkun Öztürk, Nesrin Karahan, Tel: (262) 641 23 00 /4015-4016, e-posta: cdilek@rigeb.gov.tr

27 - 30 Eylül, Bitkilerde Biyoteknolojik Uygulamalar Uygulamalı Eğitim Kursu", Prof. Dr. Nermin Gözükmızı, Dr. Tijen Talas Oğraş, Dr. Ahu Altınkuş, Tel: (262) 641 23 00 /4024, e-posta: plant@rigeb.gov.tr

10 - 14 Ekim, "Yardımcı Üreme Teknikleri ve Transgenik Hayvan Üretiminde Kullanılan Yöntemler Uygulamalı Eğitim Kursu", Doç. Dr. Haydar Bağış, Doç. Dr. Sezen Arat, Dr. Diğdem Aktopraklıgil, Tel: (262) 641 23 00 /4031, e-posta: haydar@rigeb.gov.tr