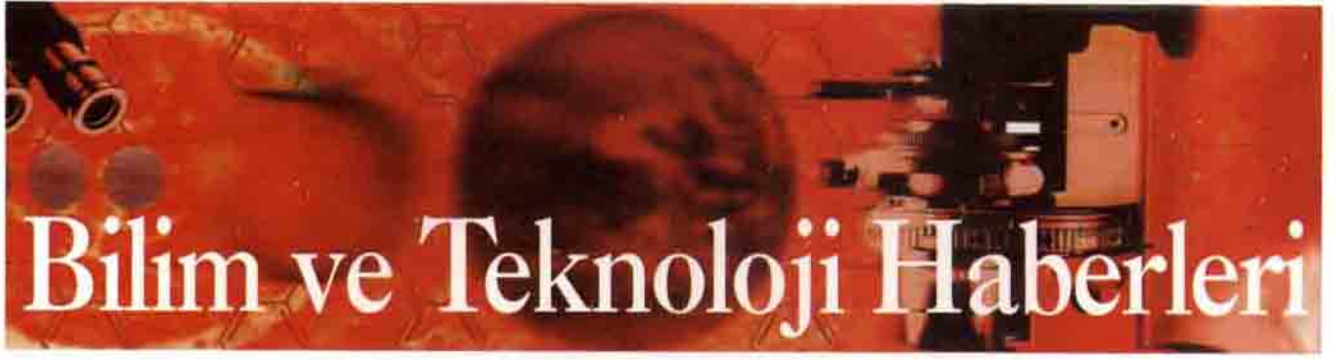




Bilim ve Teknoloji Haberleri

Robot Sondaj Makinesi

Shell araştırmacıları yeni bir robot sondaj makinesi geliştiriyorlar. Bu robot petrol aramanın yanında, kaya oluşumlarından ve diğer fosil yakıtlarla ilgili bilgi elde edebilecek ve işlem alanı için bilgi verebilecek.

"Neurobot" adı verilen robotun fizibilite çalışmaları bitirilmiş ve prototipi yapılıyor. Robotun bir yıl içinde çalışmaya başlaması bekleniyor.

Dünya petrol rezervleri azaldıkça ve çevreye uygun kullanılabilir yakıt ihtiyacı arttıkça birçok şirket petrol rezervlerini işletmek için farklı yollar aramaya başladı. Bu yeni teknoloji, sondaj makinelerinin petrol ararken 4-5 delik açmakla kısıtlı işlevini artırıyor. Neurobot, bütün elektronik cihazlarla ve teknolojiyle donatılarak okyanusta ya da karada gerekli bütün bilgileri toplamak için tasarlanmıştır.

Neurobot deleceği kaya ile ilgili rapor verebilecek bir ses cihazıyla donatılacak. Robot ayrıca, kaya çatlakları arasına sızmış ya da çok derin yerlerde bulunan petrolü de çıkarabilecek.

Selda Arıt

LPS Ocak 1997

Golyan Balığının Çılgılığı

Saldırıya uğrayan memeli hayvanlar ve kuşlar bu saldırıdan bağırsak kurtulmaya çalışır. Balıklar ise böyle durumlarda suya stres feromonları yayarlar. Bu tehlike işaretleri ve salgılar canlının türdeşlerini uyarmaya yarar. Peki zor durumdaki bir balık bu tehli-



ke işaretini vererek gerçekten yarar görebilir mi? Biyologlar uzun süredir bu sorunun cevabını arıyorlardı.

Tatlı su balıkları üzerinde çalışan üç Kanadalı araştırmacı bu soruya bir yanıt buldular. Akvaryumda yaptıkları deneylerde bu durumu açıklığa kavuşturmayı hedeflediler. Gerçekten de bir golyan balığının bir turna balığına karşı yaydığı tehlike feromonlarının diğer turna balıklarını da çektiğini gözlemlediler. Ama araştırmacıların gözlemlerine göre, golyan balığının iki turna balığı tarafından izlenmesi, bir turna balığı tarafından izlenmesine kıyasla daha şanslı bir durum. Çünkü, leş yiyen hayvanlar ilk anda biraz geri çekilip, avlarına kaçmak ya da gizlenmek için bir şans tanıyorlar. Bu strateji başka durumlar için de geçerli mi? İşte kuşlar ve memelilerde de incelemeye değer bir konu.

Elif Yılmaz

La Recherche, Ocak 1997

Geçirgen Lensler

Avustralya, ABD ve İsviçre'den araştırmacılar, bir ay boyunca çıkarmadan takılabilecek kontakt lens geliştiriyorlar. Bir yıla kadar tamamlanacak olan çalışmanın sırrı kullandıkları polimer bileşiminde. Şu anda iki tip lens kullanılıyor. Hidrojel yumuşak lensler ve gaz geçiren sert lensler. Hidrojel lensler rahat, ama kornea tabakasına oksijen geçişini engelliyorlar, bu yüzden uzun süre kullanılamıyorlar. Korneaya oksijen geçmesi ise zorunlu. Göz doktorları hidrojel lensleri öneriyorlar, ancak oksijen eksikliği gözü enfeksiyona açık hale getiriyor. Diğer lens tipi ise oksijene daha çok geçirgen olduğu için daha uzun süre takılabiliyor (bazı hastalarda bir ay bile kullanılabilir). Ancak, çoğu kişi bunları rahatsız buluyor.

Araştırmacılar, oksijene daha ge-

çirgen yumuşak bir lens malzemesi elde etmek için farklı bileşimlerdeki polimerler üzerinde çalışıyorlar. Seksen farklı formülü denedikten sonra, hidrojel lenslere kıyasla 6 kat daha çok oksijen geçiren bir malzeme bulduklarını öne sürüyorlar. Araştırmacıların üzerinde çalıştıkları lens geçen yıl Avustralya'da 100 kişi üzerinde denenmiştir.

Yüzerken de kullanılabilecek olan bu lens beş ülkede klinik açıdan denetleniyor. Araştırmacılar için önemli bir kısmını halletmiş görünseler de bakterilerden korunma, gözyaşının doğal olarak salgılanması gibi sorunlar üzerinde hâlâ çalışıyorlar. Bir başka çalışma da, göz yuvarının yüzey hücrelerinin hemen altına yerleştirilebilecek kalıcı bir lens üzerinde yapılıyor.

Zuhar Özer

<http://www.newscientist.com/psthisweek/scitech/0302.htm>

İtfaiyeci Köpek

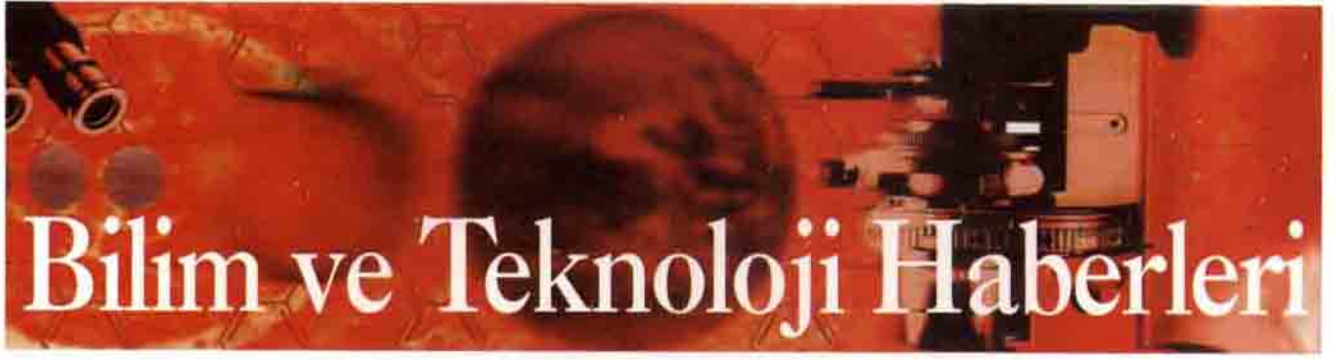
Star bir yaşında bir labrador ve İngiltere'de kasten çıkarılan yangınlarda petrol ve parafin gibi gazları koklayarak izleyebiliyor.

Star'ın koku alma duyusu aynı işi yapan elektronik cihazlardan 200 kat daha fazla. Ayaklarını sıcaktan koruyacak botlar giydirilip yangın yerine getirildiğinde, gazların kokusunu izleyerek yangının merkez noktasını bulabiliyor ve itfaiyecileri oraya götürüyor.

Star eğitilmiş bir aileden geliyor. Anne ve babası patlayıcıları meydana çıkarıyor, kardeşleri de uyuşturucu. Star 6 ay eğitilmiş. Şu anda İngiltere'de köpeklerin ortaya çıkardığı kundaklamalar mahkemece kanıt olarak kabul edilmiyor, ancak bu gelecekte değişebilir.

Selda Arıt

LPS Şubat 1997



Bilim ve Teknoloji Haberleri

Robot Sondaj Makinesi

Shell araştırmacıları yeni bir robot sondaj makinesi geliştiriyorlar. Bu robot petrol aramanın yanında, kaya oluşumlarından ve diğer fosil yakıtlarla ilgili bilgi elde edebilecek ve işlem alanı için bilgi verebilecek.

"Neurobot" adı verilen robotun fizibilite çalışmaları bitirilmiş ve prototipi yapılıyor. Robotun bir yıl içinde çalışmaya başlaması bekleniyor.

Dünya petrol rezervleri azaldıkça ve çevreye uygun kullanılabilir yakıt ihtiyacı arttıkça birçok şirket petrol rezervlerini işletmek için farklı yollar aramaya başladı. Bu yeni teknoloji, sondaj makinelerinin petrol ararken 4-5 delik açmakla kısıtlı işlevini artırıyor. Neurobot, bütün elektronik cihazlarla ve teknolojiyle donatılarak okyanusta ya da karada gerekli bütün bilgileri toplamak için tasarlanmış.

Neurobot deleceği kaya ile ilgili rapor verebilecek bir ses cihazıyla donatılacak. Robot ayrıca, kaya çatlakları arasına sızmış ya da çok derin yerlerde bulunan petrolü de çıkarabilecek.

Selda Arıt

LPS Ocak 1997

Golyan Balığının Çılgılığı

Saldırıya uğrayan memeli hayvanlar ve kuşlar bu saldırıdan bağırsak kurtulmaya çalışır. Balıklar ise böyle durumlarda suya stres feromonları yayarlar. Bu tehlike işaretleri ve salgılar canlının türdeşlerini uyarmaya yarar. Peki zor durumdaki bir balık bu tehli-



ke işaretini vererek gerçekten yarar görebilir mi? Biyologlar uzun süredir bu sorunun cevabını arıyorlardı.

Tatlı su balıkları üzerinde çalışan üç Kanadalı araştırmacı bu soruya bir yanıt buldular. Akvaryumda yaptıkları deneylerde bu durumu açıklığa kavuşturmayı hedeflediler. Gerçekten de bir golyan balığının bir turna balığına karşı yaydığı tehlike feromonlarının diğer turna balıklarını da çektiğini gözlemlediler. Ama araştırmacıların gözlemlerine göre, golyan balığının iki turna balığı tarafından izlenmesi, bir turna balığı tarafından izlenmesine kıyasla daha şanslı bir durum. Çünkü, leş yiyen hayvanlar ilk anda biraz geri çekilip, avlarına kaçmak ya da gizlenmek için bir şans tanıyorlar. Bu strateji başka durumlar için de geçerli mi? İşte kuşlar ve memelilerde de incelemeye değer bir konu.

Elif Yılmaz

La Recherche, Ocak 1997

Geçirgen Lensler

Avustralya, ABD ve İsviçre'den araştırmacılar, bir ay boyunca çıkarmadan takılabilecek kontakt lens geliştiriyorlar. Bir yıla kadar tamamlanacak olan çalışmanın sırrı kullandıkları polimer bileşiminde. Şu anda iki tip lens kullanılıyor. Hidrojel yumuşak lensler ve gaz geçiren sert lensler. Hidrojel lensler rahat, ama kornea tabakasına oksijen geçişini engelliyorlar, bu yüzden uzun süre kullanılamıyorlar. Korneaya oksijen geçmesi ise zorunlu. Göz doktorları hidrojel lensleri öneriyorlar, ancak oksijen eksikliği gözü enfeksiyona açık hale getiriyor. Diğer lens tipi ise oksijene daha çok geçirgen olduğu için daha uzun süre takılabiliyor (bazı hastalarda bir ay bile kullanılabilir). Ancak, çoğu kişi bunları rahatsız buluyor.

Araştırmacılar, oksijene daha ge-

çirgen yumuşak bir lens malzemesi elde etmek için farklı bileşimlerdeki polimerler üzerinde çalışıyorlar. Seksen farklı formülü denedikten sonra, hidrojel lenslere kıyasla 6 kat daha çok oksijen geçiren bir malzeme bulduklarını öne sürüyorlar. Araştırmacıların üzerinde çalıştıkları lens geçen yıl Avustralya'da 100 kişi üzerinde denenmiş.

Yüzerken de kullanılabilecek olan bu lens beş ülkede klinik açıdan deneniyor. Araştırmacılar için önemli bir kısmını halletmiş görünseler de bakterilerden korunma, gözyaşının doğal olarak salgılanması gibi sorunlar üzerinde hâlâ çalışıyorlar. Bir başka çalışma da, göz yuvarının yüzey hücrelerinin hemen altına yerleştirilebilecek kalıcı bir lens üzerinde yapılıyor.

Zuhar Özer

<http://www.newscientist.com/psthisweek/scitech/0302.htm>

İtfaiyeci Köpek

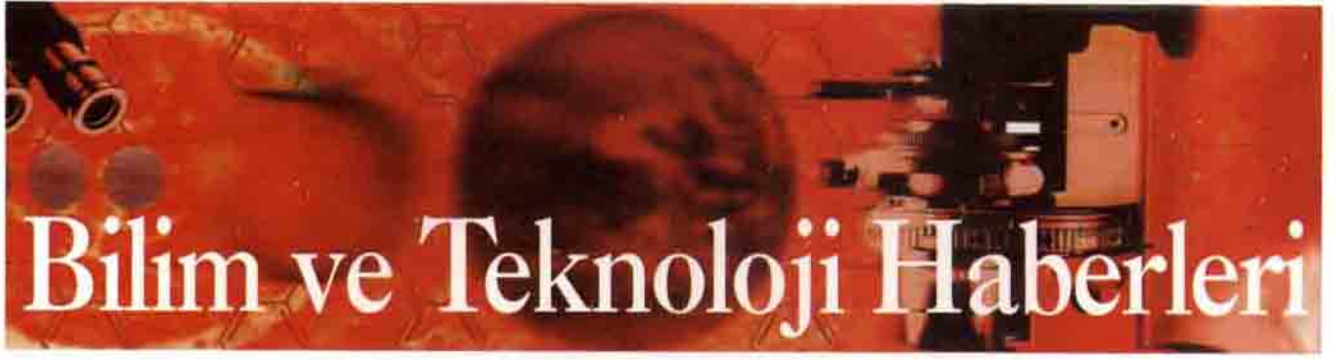
Star bir yaşında bir labrador ve İngiltere'de kasten çıkarılan yangınlarda petrol ve parafin gibi gazları koklayarak izleyebiliyor.

Star'ın koku alma duyusu aynı işi yapan elektronik cihazlardan 200 kat daha fazla. Ayaklarını sıcaktan koruyacak botlar giydirilip yangın yerine getirildiğinde, gazların kokusunu izleyerek yangının merkez noktasını bulabiliyor ve itfaiyecileri oraya götürüyor.

Star eğitilmiş bir aileden geliyor. Anne ve babası patlayıcıları meydana çıkarıyor, kardeşleri de uyuşturucu. Star 6 ay eğitilmiş. Şu anda İngiltere'de köpeklerin ortaya çıkardığı kundaklamalar mahkemece kanıt olarak kabul edilmiyor, ancak bu gelecekte değişebilir.

Selda Arıt

LPS Şubat 1997



Bilim ve Teknoloji Haberleri

Robot Sondaj Makinesi

Shell araştırmacıları yeni bir robot sondaj makinesi geliştiriyorlar. Bu robot petrol aramanın yanında, kaya oluşumlarından ve diğer fosil yakıtlarla ilgili bilgi elde edebilecek ve işlem alanı için bilgi verebilecek.

"Neurobot" adı verilen robotun fizibilite çalışmaları bitirilmiş ve prototipi yapılıyor. Robotun bir yıl içinde çalışmaya başlaması bekleniyor.

Dünya petrol rezervleri azaldıkça ve çevreye uygun kullanılabilir yakıt ihtiyacı arttıkça birçok şirket petrol rezervlerini işletmek için farklı yollar aramaya başladı. Bu yeni teknoloji, sondaj makinelerinin petrol ararken 4-5 delik açmakla kısıtlı işlevini artırıyor. Neurobot, bütün elektronik cihazlarla ve teknolojiyle donatılarak okyanusta ya da karada gerekli bütün bilgileri toplamak için tasarlanmıştır.

Neurobot delegeceği kaya ile ilgili rapor verebilecek bir ses cihazıyla donatılacak. Robot ayrıca, kaya çatlakları arasına sızmış ya da çok derin yerlerde bulunan petrolü de çıkarabilecek.

Selda Arıt

LPS Ocak 1997

Golyan Balığının Çılgılığı

Saldırıya uğrayan memeli hayvanlar ve kuşlar bu saldırıdan bağırsak kurtulmaya çalışır. Balıklar ise böyle durumlarda suya stres feromonları yayarlar. Bu tehlike işaretleri ve salgılar canlının türdeşlerini uyarmaya yarar. Peki zor durumdaki bir balık bu tehli-



ke işaretini vererek gerçekten yarar görebilir mi? Biyologlar uzun süredir bu sorunun cevabını arıyorlardı.

Tatlı su balıkları üzerinde çalışan üç Kanadalı araştırmacı bu soruya bir yanıt buldular. Akvaryumda yaptıkları deneylerde bu durumu açıklığa kavuşturmayı hedeflediler. Gerçekten de bir golyan balığının bir turna balığına karşı yaydığı tehlike feromonlarının diğer turna balıklarını da çektiğini gözlemlediler. Ama araştırmacıların gözlemlerine göre, golyan balığının iki turna balığı tarafından izlenmesi, bir turna balığı tarafından izlenmesine kıyasla daha şanslı bir durum. Çünkü, leş yiyen hayvanlar ilk anda biraz geri çekilip, avlarına kaçmak ya da gizlenmek için bir şans tanıyorlar. Bu strateji başka durumlar için de geçerli mi? İşte kuşlar ve memelilerde de incelemeye değer bir konu.

Elif Yılmaz

La Recherche, Ocak 1997

Geçirgen Lensler

Avustralya, ABD ve İsviçre'den araştırmacılar, bir ay boyunca çıkarmadan takılabilecek kontakt lens geliştiriyorlar. Bir yıla kadar tamamlanacak olan çalışmanın sırrı kullandıkları polimer bileşiminde. Şu anda iki tip lens kullanılıyor. Hidrojel yumuşak lensler ve gaz geçiren sert lensler. Hidrojel lensler rahat, ama kornea tabakasına oksijen geçişini engelliyorlar, bu yüzden uzun süre kullanılamıyorlar. Korneaya oksijen geçmesi ise zorunlu. Göz doktorları hidrojel lensleri öneriyorlar, ancak oksijen eksikliği gözü enfeksiyona açık hale getiriyor. Diğer lens tipi ise oksijene daha çok geçirgen olduğu için daha uzun süre takılabiliyor (bazı hastalarda bir ay bile kullanılabilir). Ancak, çoğu kişi bunları rahatsız buluyor.

Araştırmacılar, oksijene daha ge-

çirgen yumuşak bir lens malzemesi elde etmek için farklı bileşimlerdeki polimerler üzerinde çalışıyorlar. Seksen farklı formülü denedikten sonra, hidrojel lenslere kıyasla 6 kat daha çok oksijen geçiren bir malzeme bulduklarını öne sürüyorlar. Araştırmacıların üzerinde çalıştıkları lens geçen yıl Avustralya'da 100 kişi üzerinde denenmiştir.

Yüzerken de kullanılabilecek olan bu lens beş ülkede klinik açıdan deneniyor. Araştırmacılar için önemli bir kısmını halletmiş görünseler de bakterilerden korunma, gözyaşının doğal olarak salgılanması gibi sorunlar üzerinde hâlâ çalışıyorlar. Bir başka çalışma da, göz yuvarının yüzey hücrelerinin hemen altına yerleştirilebilecek kalıcı bir lens üzerinde yapılıyor.

Zuhar Özer

<http://www.newscientist.com/psthisweek/scitech/0302.htm>

İtfaiyeci Köpek

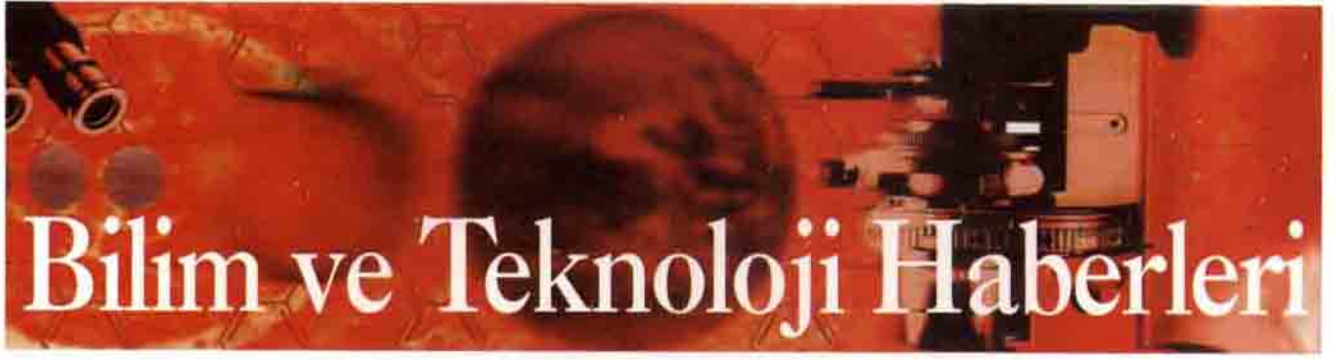
Star bir yaşında bir labrador ve İngiltere'de kasten çıkarılan yangınlarda petrol ve parafin gibi gazları koklayarak izleyebiliyor.

Star'ın koku alma duyusu aynı işi yapan elektronik cihazlardan 200 kat daha fazla. Ayaklarını sıcaktan koruyacak botlar giydirilip yangın yerine getirildiğinde, gazların kokusunu izleyerek yangının merkez noktasını bulabiliyor ve itfaiyecileri oraya götürüyor.

Star eğitilmiş bir aileden geliyor. Anne ve babası patlayıcıları meydana çıkarıyor, kardeşleri de uyuşturucu. Star 6 ay eğitilmiş. Şu anda İngiltere'de köpeklerin ortaya çıkardığı kundaklamalar mahkemece kanıt olarak kabul edilmiyor, ancak bu gelecekte değişebilir.

Selda Arıt

LPS Şubat 1997



Bilim ve Teknoloji Haberleri

Robot Sondaj Makinesi

Shell araştırmacıları yeni bir robot sondaj makinesi geliştiriyorlar. Bu robot petrol aramanın yanında, kaya oluşumlarından ve diğer fosil yakıtlarla ilgili bilgi elde edebilecek ve işlem alanı için bilgi verebilecek.

"Neurobot" adı verilen robotun fizibilite çalışmaları bitirilmiş ve prototipi yapılıyor. Robotun bir yıl içinde çalışmaya başlaması bekleniyor.

Dünya petrol rezervleri azaldıkça ve çevreye uygun kullanılabilir yakıt ihtiyacı arttıkça birçok şirket petrol rezervlerini işletmek için farklı yollar aramaya başladı. Bu yeni teknoloji, sondaj makinelerinin petrol ararken 4-5 delik açmakla kısıtlı işlevini artırıyor. Neurobot, bütün elektronik cihazlarla ve teknolojiyle donatılarak okyanusta ya da karada gerekli bütün bilgileri toplamak için tasarlanmış.

Neurobot deleceği kaya ile ilgili rapor verebilecek bir ses cihazıyla donatılacak. Robot ayrıca, kaya çatlakları arasına sızmış ya da çok derin yerlerde bulunan petrolü de çıkarabilecek.

Selda Arıt

LPS Ocak 1997

Golyan Balığının Çılgılığı

Saldırıya uğrayan memeli hayvanlar ve kuşlar bu saldırıdan bağırsak kurtulmaya çalışır. Balıklar ise böyle durumlarda suya stres feromonları yayarlar. Bu tehlike işaretleri ve salgılar canlının türdeşlerini uyarmaya yarar. Peki zor durumdaki bir balık bu tehli-



ke işaretini vererek gerçekten yarar görebilir mi? Biyologlar uzun süredir bu sorunun cevabını arıyorlardı.

Tatlı su balıkları üzerinde çalışan üç Kanadalı araştırmacı bu soruya bir yanıt buldular. Akvaryumda yaptıkları deneylerde bu durumu açıklığa kavuşturmayı hedeflediler. Gerçekten de bir golyan balığının bir turna balığına karşı yaydığı tehlike feromonlarının diğer turna balıklarını da çektiğini gözlemlediler. Ama araştırmacıların gözlemlerine göre, golyan balığının iki turna balığı tarafından izlenmesi, bir turna balığı tarafından izlenmesine kıyasla daha şanslı bir durum. Çünkü, leş yiyen hayvanlar ilk anda biraz geri çekilip, avlarına kaçmak ya da gizlenmek için bir şans tanıyorlar. Bu strateji başka durumlar için de geçerli mi? İşte kuşlar ve memelilerde de incelemeye değer bir konu.

Elif Yılmaz

La Recherche, Ocak 1997

Geçirgen Lensler

Avustralya, ABD ve İsviçre'den araştırmacılar, bir ay boyunca çıkarmadan takılabilecek kontakt lens geliştiriyorlar. Bir yıla kadar tamamlanacak olan çalışmanın sırrı kullandıkları polimer bileşiminde. Şu anda iki tip lens kullanılıyor. Hidrojel yumuşak lensler ve gaz geçiren sert lensler. Hidrojel lensler rahat, ama kornea tabakasına oksijen geçişini engelliyorlar, bu yüzden uzun süre kullanılamıyorlar. Korneaya oksijen geçmesi ise zorunlu. Göz doktorları hidrojel lensleri öneriyorlar, ancak oksijen eksikliği gözü enfeksiyona açık hale getiriyor. Diğer lens tipi ise oksijene daha çok geçirgen olduğu için daha uzun süre takılabiliyor (bazı hastalarda bir ay bile kullanılabilir). Ancak, çoğu kişi bunları rahatsız buluyor.

Araştırmacılar, oksijene daha ge-

çirgen yumuşak bir lens malzemesi elde etmek için farklı bileşimlerdeki polimerler üzerinde çalışıyorlar. Seksen farklı formülü denedikten sonra, hidrojel lenslere kıyasla 6 kat daha çok oksijen geçiren bir malzeme bulduklarını öne sürüyorlar. Araştırmacıların üzerinde çalıştıkları lens geçen yıl Avustralya'da 100 kişi üzerinde denenmiş.

Yüzerken de kullanılabilecek olan bu lens beş ülkede klinik açıdan deneniyor. Araştırmacılar için önemli bir kısmını halletmiş görünseler de bakterilerden korunma, gözyaşının doğal olarak salgılanması gibi sorunlar üzerinde hâlâ çalışıyorlar. Bir başka çalışma da, göz yuvarının yüzey hücrelerinin hemen altına yerleştirilebilecek kalıcı bir lens üzerinde yapılıyor.

Zuhar Özer

<http://www.newscientist.com/psthisweek/scitech/0302.htm>

İtfaiyeci Köpek

Star bir yaşında bir labrador ve İngiltere'de kasten çıkarılan yangınlarda petrol ve parafin gibi gazları koklayarak izleyebiliyor.

Star'ın koku alma duyusu aynı işi yapan elektronik cihazlardan 200 kat daha fazla. Ayaklarını sıcaktan koruyacak botlar giydirilip yangın yerine getirildiğinde, gazların kokusunu izleyerek yangının merkez noktasını bulabiliyor ve itfaiyecileri oraya götürüyor.

Star eğitilmiş bir aileden geliyor. Anne ve babası patlayıcıları meydana çıkarıyor, kardeşleri de uyuşturucu. Star 6 ay eğitilmiş. Şu anda İngiltere'de köpeklerin ortaya çıkardığı kundaklamalar mahkemece kanıt olarak kabul edilmiyor, ancak bu gelecekte değişebilir.

Selda Arıt

LPS Şubat 1997

Sarmısağın Kokusu

Sarmısak uzun süredir doğal bir ilaç olarak nitelendiriliyor ve kandaki kolesterol seviyesinin düşmesine yardım ettiği biliniyor. Avusturya Innsbruck Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, sarmısak yiyenlerden gelen ağır kokunun bitkinin kendisinden değil, vücut metabolizmasındaki bir değişimle kanda oluşan maddelerden geldiğini buldular. Araştırmacılar bunun sarmısağın faydalarının sırrı olabileceğini söylüyorlar.

Werner Lindinger ve arkadaşları sarmısak yedikten sonraki 30 saate kadar insanların nefeslerindeki uçucu organik bileşikler analiz etmişler. Taze ezilmiş sarmısakla ortaya çıkan ve çoğu ağır kokulu olan sülfür ve disülfür seviyelerinin sarmısağı yedikten birkaç saat sonra düştüğünü bulmuşlar. Ancak, üç bileşimin (metil sülfür, dimetil sülfür ve aseton) en yüksek seviyeye ulaşmaları daha uzun zaman almış ve 30 saatten sonra bile kaybolmamışlar.

Lindinger, bu bileşiklerin yüksek seviyelerinin sarmısakla meydana ge-



len metabolik değişimden kaynaklandığına inanıyor. Asetonun kolesterol dahil kandaki birçok yağlı bileşimin miktarını azalttığı biliniyor. Ezilmiş sarmısak yedikten sonra açığa çıkan aseton miktarı, yedikten bir gün sonra nefeste bulunandan daha az.

Selda Arıt

New Scientist 25 Ocak 1997

Ozon Tabakasında Gün Işığı

Her sabah güneş doğarken, ozon tabakasında geçici bir delik açılır. Bu iddia, 10 yıl önce bir Fransız balonu tarafından toplanan veriler üzerinde yapılan yeni bir araştırma sonunda ortaya atıldı. Henüz başlangıç aşamasındaki bulgular atmosfer bilimcilerin mevsimlik ozon döngüsü modellerine ihtiyaçları olduğunu gösteriyor.

Ozon tabakasına gün ışığı hücumunu ortaya çıkaran veriler, 1987 yılında bir Eylül sabahı Fransız Ulusal Uzay Araştırmaları Merkezi'nden Patrick Airmedieu ve Huston Üniversitesi'nden Bob Sheldon'un, nitrojen oksit yoğunluğunu ölçmek üzere Güney Fransa'dan 40 km yükseğe gönderdikleri bir balon tarafından toplanmış. Balon, ozon üzerinden hâlâ bilgi topluyor olmasına rağmen, araştırmacılar bu verileri incelemek için hiç acele etmemişler. Sheldon "Önemli olabileceklerini hiç düşünmemiştik." diyor. Ama, Sheldon stratosferik ozon hakkında bugün bile çok az bilgi olduğunu gördüğünde, verilere daha başka bir açıdan bakmaya karar vermiş. Atmosferin yukarılarında olan fotokimyasal tepkimeler, ozonu bir taraftan yok ederken, bir taraftan da eşit miktarda ozon meydana getirerek, az çok sabit kalmasını sağlar. Balon, bunun gün ışığının var olduğu saatler içinde gerçekleştiğini doğruladı. Günün ilk ışığı, atmosferin yukarılarına vurduğu anda ozon seviyesi düşmeye başlar ve

bu düşüş 20 dakika boyunca toplam miktarın yarısı yok oluncaya kadar sürer. Bu noktada, ozon seviyesi tırmanmaya başlar ve 10 dakika içinde tekrar eski halini alır.

Sheldon'un tahminine göre, bu garip döngü, gün ışığının atmosferde kırılmasıyla başlıyor ve bu yüzden sadece düşük enerjili dalga boyları stratosfere ulaşabiliyor. Bu ışınım, ozonu yok eden tepkimeleri artırıyor. Sonra, güneş ışığı, atmosferde daha doğrudan bir yol izliyor, yüksek enerjili dalga boyları artıyor ve ozon yapımı başlıyor. Eğer bu ozon etkisi atmosferin yukarılarında çok yaygınsa, Sheldon'un inancı, yok edici dalganın gün ışığına eşlik ederek yer kürenin batısına doğru yol aldığı yönünde.

Gün ışığı deliği, ozon tabakasının yoğun olduğu atmosferin aşağı bölgelerine ulaşabiliyormuş gibi görünmüyor. Bu yüzden de günün erken saatlerinde yapılan güneş banyosu önemli ölçüde sağlık kurallarına aykırı sayılmıyor. Sheldon "Güneşin doğmasının uzun zaman aldığı kış mevsiminde, ozonun tahrip olduğu süre de gün doğarken ve batarken uzayacaktır" diyor. Bu durum, belki de kışın yaz aylarına göre daha fazla incelenen ozon tabakasının mevsimsel döngüsünde önemli bir rol oynuyor olabilir.

Cambridge'deki Avrupa Ozon Araştırmaları Koordinasyon Birimi'nden Neil Harris "Bu bulgu çok dikkatlice incelenmelidir; çünkü, veriler sadece bir balon tarafından ve sadece bir günde elde edilmiştir." diyor. Ama, o da bu çalışmanın stratosferin görüntüsünü değiştirebileceğini düşünüyor. Harris sözlerine şunları da ekliyor "Günlük ozon döngüsü olduğunu zaten biliyorduk, ama bu kadar yoğun ve bu kadar çabuk olduğunu değil".

Elif Yılmaz

New Scientist, 1 Şubat 1997

Türkiye Go Şampiyonası

1995 yılında bir trafik kazasında yaşamını kaybeden Alpar Kılıç tarafından kurulan Go Oyuncuları Derneği, 15-16 Mart 1997 tarihlerinde Türkiye Go Şampiyonası düzenledi. Turnuvada yaptığı beş maçı da kazanarak birinci olan Ertuğ Akkol, 1997 yılının Haziran ayında Japonya'da yapılacak olan Dünya Amatör Go Şampiyonası'nda Türkiye'yi temsil edecek.

Patoloji Konulu Kongre ve Sempozyumlar

Tıpta Görüntü Analizi I. Ulusal Sempozyumu, 10-11 Nisan 1997'de, GATA Patoloji Anabilim Dalı tarafından, Ankara'da düzenlenecektir. İlgilenenler, Prof.Dr. Ömer Günhan veya Doç.Dr. Bülent Celasun, GATA Patoloji ABD, Etlik, 06018 Ankara adresinden veya 0 (312) 325 12 11/1442, 1444-1445 numaralı telefonlardan bilgi edinebilir.

12. Ulusal Kanser Kongresi ise, 23-26 Nisan 1997'de, Antalya'da yapılacaktır. Bilgi için 0 (312) 467 71 31 numaralı telefondan Kongre Sekreteryası ile bağlantı kurulabilir.

13. Ulusal Patoloji Sempozyumu, 24-27 Nisan 1997'de Çukurova Patoloji Derneği tarafından Adana'da yapılacaktır. Baş-Beyin Tümörlerinin tartışılacağı sempozyum için bilgi Prof.Dr. Suzan Zorludemir'den, 0 (322) 338 64 04/3179 numaralı telefondan edinilebilir.

13. Ulusal Patoloji Kongresi, 4-8 Eylül 1997'de İstanbul'da yapılacaktır. İlgilenenler Doç.Dr. Suha Göksele'den 0 (212) 586 15 51 numaralı telefondan bilgi alabilirler.

Dermatopatoloji Kollokyumu ise, 19-21 Eylül 1997 tarihleri arasında Antalya'da yapılacaktır. Bilgi için, Dr. Celalettin R. Çelebi, Mithatpaşa Cad. 16/11 06420 Yenışehir, Ankara.

Sarmısağın Kokusu

Sarmısak uzun süredir doğal bir ilaç olarak nitelendiriliyor ve kandaki kolesterol seviyesinin düşmesine yardım ettiği biliniyor. Avusturya Innsbruck Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, sarmısak yiyenlerden gelen ağır kokunun bitkinin kendisinden değil, vücut metabolizmasındaki bir değişimle kanda oluşan maddelerden geldiğini buldular. Araştırmacılar bunun sarmısağın faydalarının sırrı olabileceğini söylüyorlar.

Werner Lindinger ve arkadaşları sarmısak yedikten sonraki 30 saate kadar insanların nefeslerindeki uçucu organik bileşikler analiz etmişler. Taze ezilmiş sarmısakla ortaya çıkan ve çoğu ağır kokulu olan sülfür ve disülfür seviyelerinin sarmısağı yedikten birkaç saat sonra düştüğünü bulmuşlar. Ancak, üç bileşimin (metil sülfür, dimetil sülfür ve aseton) en yüksek seviyeye ulaşmaları daha uzun zaman almış ve 30 saatten sonra bile kaybolmamışlar.

Lindinger, bu bileşiklerin yüksek seviyelerinin sarmısakla meydana ge-



len metabolik değişimden kaynaklandığına inanıyor. Asetonun kolesterol dahil kandaki birçok yağlı bileşimin miktarını azalttığı biliniyor. Ezilmiş sarmısak yedikten sonra açığa çıkan aseton miktarı, yedikten bir gün sonra nefeste bulunandan daha az.

Selda Arıt

New Scientist 25 Ocak 1997

Ozon Tabakasında Gün Işığı

Her sabah güneş doğarken, ozon tabakasında geçici bir delik açılır. Bu iddia, 10 yıl önce bir Fransız balonu tarafından toplanan veriler üzerinde yapılan yeni bir araştırma sonunda ortaya atıldı. Henüz başlangıç aşamasındaki bulgular atmosfer bilimcilerin mevsimlik ozon döngüsü modellerine ihtiyaçları olduğunu gösteriyor.

Ozon tabakasına gün ışığı hücumunu ortaya çıkaran veriler, 1987 yılında bir Eylül sabahı Fransız Ulusal Uzay Araştırmaları Merkezi'nden Patrick Airmedieu ve Huston Üniversitesi'nden Bob Sheldon'un, nitrojen oksit yoğunluğunu ölçmek üzere Güney Fransa'dan 40 km yükseğe gönderdikleri bir balon tarafından toplanmış. Balon, ozon üzerinden hâlâ bilgi topluyor olmasına rağmen, araştırmacılar bu verileri incelemek için hiç acele etmemişler. Sheldon "Önemli olabileceklerini hiç düşünmemiştik." diyor. Ama, Sheldon stratosferik ozon hakkında bugün bile çok az bilgi olduğunu gördüğünde, verilere daha başka bir açıdan bakmaya karar vermiş. Atmosferin yukarılarında olan fotokimyasal tepkimeler, ozonu bir taraftan yok ederken, bir taraftan da eşit miktarda ozon meydana getirerek, az çok sabit kalmasını sağlar. Balon, bunun gün ışığının var olduğu saatler içinde gerçekleştiğini doğruladı. Günün ilk ışığı, atmosferin yukarılarına vurduğu anda ozon seviyesi düşmeye başlar ve

bu düşüş 20 dakika boyunca toplam miktarın yarısı yok oluncaya kadar sürer. Bu noktada, ozon seviyesi tırmanmaya başlar ve 10 dakika içinde tekrar eski halini alır.

Sheldon'un tahminine göre, bu garip döngü, gün ışığının atmosferde kırılmasıyla başlıyor ve bu yüzden sadece düşük enerjili dalga boyları stratosfere ulaşabiliyor. Bu ışınım, ozonu yok eden tepkimeleri artırıyor. Sonra, güneş ışığı, atmosferde daha doğrudan bir yol izliyor, yüksek enerjili dalga boyları artıyor ve ozon yapımı başlıyor. Eğer bu ozon etkisi atmosferin yukarılarında çok yaygınsa, Sheldon'un inancı, yok edici dalganın gün ışığına eşlik ederek yer kürenin batısına doğru yol aldığı yönünde.

Gün ışığı deliği, ozon tabakasının yoğun olduğu atmosferin aşağı bölgelerine ulaşabiliyormuş gibi görünmüyor. Bu yüzden de günün erken saatlerinde yapılan güneş banyosu önemli ölçüde sağlık kurallarına aykırı sayılmıyor. Sheldon "Güneşin doğmasının uzun zaman aldığı kış mevsiminde, ozonun tahrip olduğu süre de gün doğarken ve batarken uzayacaktır" diyor. Bu durum, belki de kışın yaz aylarına göre daha fazla incelenen ozon tabakasının mevsimsel döngüsünde önemli bir rol oynuyor olabilir.

Cambridge'deki Avrupa Ozon Araştırmaları Koordinasyon Birimi'nden Neil Harris "Bu bulgu çok dikkatlice incelenmelidir; çünkü, veriler sadece bir balon tarafından ve sadece bir günde elde edilmiştir." diyor. Ama, o da bu çalışmanın stratosferin görüntüsünü değiştirebileceğini düşünüyor. Harris sözlerine şunları da ekliyor "Günlük ozon döngüsü olduğunu zaten biliyorduk, ama bu kadar yoğun ve bu kadar çabuk olduğunu değil".

Elif Yılmaz

New Scientist, 1 Şubat 1997

Patoloji Konulu Kongre ve Sempozyumlar

Tıpta Görüntü Analizi I. Ulusal Sempozyumu, 10-11 Nisan 1997'de, GATA Patoloji Anabilim Dalı tarafından, Ankara'da düzenlenecektir. İlgilenenler, Prof.Dr. Ömer Günhan veya Doç.Dr. Bülent Celasun, GATA Patoloji ABD, Etlik, 06018 Ankara adresinden veya 0 (312) 325 12 11/1442, 1444-1445 numaralı telefonlardan bilgi edinebilir.

12. Ulusal Kanser Kongresi ise, 23-26 Nisan 1997'de, Antalya'da yapılacaktır. Bilgi için 0 (312) 467 71 31 numaralı telefondan Kongre Sekreteryası ile bağlantı kurulabilir.

13. Ulusal Patoloji Sempozyumu, 24-27 Nisan 1997'de Çukurova Patoloji Derneği tarafından Adana'da yapılacaktır. Baş-Boyun Tümörlerinin tartışılacağı sempozyum için bilgi Prof.Dr. Suzan Zorludemir'den, 0 (322) 338 64 04/3179 numaralı telefondan edinilebilir.

13. Ulusal Patoloji Kongresi, 4-8 Eylül 1997'de İstanbul'da yapılacaktır. İlgilenenler Doç.Dr. Suha Göksele'den 0 (212) 586 15 51 numaralı telefondan bilgi alabilirler.

Dermatopatoloji Kollokyumu ise, 19-21 Eylül 1997 tarihleri arasında Antalya'da yapılacaktır. Bilgi için, Dr. Celalettin R. Çelebi, Mithatpaşa Cad. 16/11 06420 Yenışehir, Ankara.

Türkiye Go Şampiyonası

1995 yılında bir trafik kazasında yaşamını kaybeden Alpar Kılıç tarafından kurulan Go Oyuncuları Derneği, 15-16 Mart 1997 tarihlerinde Türkiye Go Şampiyonası düzenledi. Turnuvada yaptığı beş maçı da kazanarak birinci olan Ertuğ Akkol, 1997 yılının Haziran ayında Japonya'da yapılacak olan Dünya Amatör Go Şampiyonası'nda Türkiye'yi temsil edecek.

Sarmısağın Kokusu

Sarmısak uzun süredir doğal bir ilaç olarak nitelendiriliyor ve kandaki kolesterol seviyesinin düşmesine yardım ettiği biliniyor. Avusturya Innsbruck Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, sarmısak yiyenlerden gelen ağır kokunun bitkinin kendisinden değil, vücut metabolizmasındaki bir değişimle kanda oluşan maddelerden geldiğini buldular. Araştırmacılar bunun sarmısağın faydalarının sırrı olabileceğini söylüyorlar.

Werner Lindinger ve arkadaşları sarmısak yedikten sonraki 30 saate kadar insanların nefeslerindeki uçucu organik bileşikler analiz etmişler. Taze ezilmiş sarmısakla ortaya çıkan ve çoğu ağır kokulu olan sülfür ve disülfür seviyelerinin sarmısağı yedikten birkaç saat sonra düştüğünü bulmuşlar. Ancak, üç bileşimin (metil sülfür, dimetil sülfür ve aseton) en yüksek seviyeye ulaşmaları daha uzun zaman almış ve 30 saatten sonra bile kaybolmamışlar.

Lindinger, bu bileşiklerin yüksek seviyelerinin sarmısakla meydana ge-



len metabolik değişimden kaynaklandığına inanıyor. Asetonun kolesterol dahil kandaki birçok yağlı bileşimin miktarını azalttığı biliniyor. Ezilmiş sarmısak yedikten sonra açığa çıkan aseton miktarı, yedikten bir gün sonra nefeste bulunandan daha az.

Selda Arıt

New Scientist 25 Ocak 1997

Ozon Tabakasında Gün Işığı

Her sabah güneş doğarken, ozon tabakasında geçici bir delik açılır. Bu iddia, 10 yıl önce bir Fransız balonu tarafından toplanan veriler üzerinde yapılan yeni bir araştırma sonunda ortaya atıldı. Henüz başlangıç aşamasındaki bulgular atmosfer bilimcilerin mevsimlik ozon döngüsü modellerine ihtiyaçları olduğunu gösteriyor.

Ozon tabakasına gün ışığı hücumunu ortaya çıkaran veriler, 1987 yılında bir Eylül sabahı Fransız Ulusal Uzay Araştırmaları Merkezi'nden Patrick Airmedieu ve Huston Üniversitesi'nden Bob Sheldon'un, nitrojen oksit yoğunluğunu ölçmek üzere Güney Fransa'dan 40 km yükseğe gönderdikleri bir balon tarafından toplanmış. Balon, ozon üzerinden hâlâ bilgi topluyor olmasına rağmen, araştırmacılar bu verileri incelemek için hiç acele etmemişler. Sheldon "Önemli olabileceklerini hiç düşünmemiştik." diyor. Ama, Sheldon stratosferik ozon hakkında bugün bile çok az bilgi olduğunu gördüğünde, verilere daha başka bir açıdan bakmaya karar vermiş. Atmosferin yukarılarında olan fotokimyasal tepkimeler, ozonu bir taraftan yok ederken, bir taraftan da eşit miktarda ozon meydana getirerek, az çok sabit kalmasını sağlar. Balon, bunun gün ışığının var olduğu saatler içinde gerçekleştiğini doğruladı. Günün ilk ışığı, atmosferin yukarılarına vurduğu anda ozon seviyesi düşmeye başlar ve

bu düşüş 20 dakika boyunca toplam miktarın yarısı yok oluncaya kadar sürer. Bu noktada, ozon seviyesi tırmanmaya başlar ve 10 dakika içinde tekrar eski halini alır.

Sheldon'un tahminine göre, bu garip döngü, gün ışığının atmosferde kırılmasıyla başlıyor ve bu yüzden sadece düşük enerjili dalga boyları stratosfere ulaşabiliyor. Bu ışınım, ozonu yok eden tepkimeleri artırıyor. Sonra, güneş ışığı, atmosferde daha doğrudan bir yol izliyor, yüksek enerjili dalga boyları artıyor ve ozon yapımı başlıyor. Eğer bu ozon etkisi atmosferin yukarılarında çok yaygınsa, Sheldon'un inancı, yok edici dalganın gün ışığına eşlik ederek yer kürenin batısına doğru yol aldığı yönünde.

Gün ışığı deliği, ozon tabakasının yoğun olduğu atmosferin aşağı bölgelerine ulaşabiliyormuş gibi görünmüyor. Bu yüzden de günün erken saatlerinde yapılan güneş banyosu önemli ölçüde sağlık kurallarına aykırı sayılmıyor. Sheldon "Güneşin doğmasının uzun zaman aldığı kış mevsiminde, ozonun tahrip olduğu süre de gün doğarken ve batarken uzayacaktır" diyor. Bu durum, belki de kışın yaz aylarına göre daha fazla incelenen ozon tabakasının mevsimsel döngüsünde önemli bir rol oynuyor olabilir.

Cambridge'deki Avrupa Ozon Araştırmaları Koordinasyon Birimi'nden Neil Harris "Bu bulgu çok dikkatlice incelenmelidir; çünkü, veriler sadece bir balon tarafından ve sadece bir günde elde edilmiştir." diyor. Ama, o da bu çalışmanın stratosferin görüntüsünü değiştirebileceğini düşünüyor. Harris sözlerine şunları da ekliyor "Günlük ozon döngüsü olduğunu zaten biliyorduk, ama bu kadar yoğun ve bu kadar çabuk olduğunu değil".

Elif Yılmaz

New Scientist, 1 Şubat 1997

Türkiye Go Şampiyonası

1995 yılında bir trafik kazasında yaşamını kaybeden Alpar Kılıç tarafından kurulan Go Oyuncuları Derneği, 15-16 Mart 1997 tarihlerinde Türkiye Go Şampiyonası düzenledi. Turnuvada yaptığı beş maçı da kazanarak birinci olan Ertuğ Akkol, 1997 yılının Haziran ayında Japonya'da yapılacak olan Dünya Amatör Go Şampiyonası'nda Türkiye'yi temsil edecek.

Patoloji Konulu Kongre ve Sempozyumlar

Tıpta Görüntü Analizi I. Ulusal Sempozyumu, 10-11 Nisan 1997'de, GATA Patoloji Anabilim Dalı tarafından, Ankara'da düzenlenecektir. İlgilenenler, Prof.Dr. Ömer Günhan veya Doç.Dr. Bülent Celasun, GATA Patoloji ABD, Etlik, 06018 Ankara adresinden veya 0 (312) 325 12 11/1442, 1444-1445 numaralı telefonlardan bilgi edinebilir.

12. Ulusal Kanseri Kongresi ise, 23-26 Nisan 1997'de, Antalya'da yapılacaktır. Bilgi için 0 (312) 467 71 31 numaralı telefondan Kongre Sekreteryası ile bağlantı kurulabilir.

13. Ulusal Patoloji Sempozyumu, 24-27 Nisan 1997'de Çukurova Patoloji Derneği tarafından Adana'da yapılacaktır. Baş-Böyük Tümörlerinin tartışılacağı sempozyum için bilgi Prof.Dr. Suzan Zorludemir'den, 0 (322) 338 64 04/3179 numaralı telefondan edinilebilir.

13. Ulusal Patoloji Kongresi, 4-8 Eylül 1997'de İstanbul'da yapılacaktır. İlgilenenler Doç.Dr. Suha Göksele'den 0 (212) 586 15 51 numaralı telefondan bilgi alabilirler.

Dermatopatoloji Kollokyumu ise, 19-21 Eylül 1997 tarihleri arasında Antalya'da yapılacaktır. Bilgi için, Dr. Celalettin R. Çelebi, Mithatpaşa Cad. 16/11 06420 Yenışehir, Ankara.

İntiharın Biyokimyasal Nedeni

İnsanları intihara sürükleyen pek çok etmen olduğu biliniyor. Ruh hastalıkları, aile tarihçesi ve yaşamda karşılaşılan olaylar bir arada bu etmenleri oluşturuyor. Yalnızca intihar etme fırsatını yakalamak bile riski artırıyor. Son bir araştırma, intihar kurbanlarının yaklaşık yarısının ölümlerinden önceki 90 gün içinde hekimlere başvurdıklarını ve bunların yalnızca dörtte birinin psikiyatrik tedavi gördüğünü ortaya koydu. Nörolojiyle ilgilenen bilim adamları intihar eğilimli davranışları tetikleyen biyolojik etmenlerin neler olduğunu araştırıyorlar. Bulguları, beyindeki duygular ve baskılanma ile ilgili bölüm olan prefrontal kortekste bulunan kimyasal ileti maddeleri üzerinde yoğunlaşıyor. Columbia Üniversitesi'nden John. J. Mann, yeni araştırmanın, intiharın büyük acılara verilen normal bir tepki olmayıp, güçlü duygularla baş edebilmekte zorlanan ve kolaylıkla yaralanabilen kişilerin tepkisi olduğunu gösterdiğini belirtiyor. Mann, çalışmalarını sinir hücreleri arasında kimyasal iletimi gerçekleştiren maddelerden olan serotonin üzerinde yoğunlaştırıyor.

Bilim adamları uzun süreden beri omurilik sıvısındaki serotonin miktarı az olan maymunların daha tepkisel ve saldırgan olduğunu biliyorlardı.

1976 yılındaki bir çalışmada da depresyonda olan ve intihar girişiminde bulunanlarda benzer düşük değerler vardı. Yakın zamanda da Mann ve arkadaşı Kevin M. Malone, bu değerlerin, yaşamlarını sonlandırmak için daha kesin ölüm yöntemleri kullananlarda daha düşük olduğunu bul-

dular. Bu bulgulardan yola çıkarak, araştırmacılar intihara eğilimli kişilerde beyinde serotonine bağlı haberleşmelerin yetersiz olduğu varsayımını yaptılar. Bunun doğruluğunu anlamak oldukça güç olacaktı. Ancak, Mann yaklaşık bir teknik geliştirdi ve serotonin salgılanmasını uyaran bir bileşik olan fenfluramini alan kişilerin pozitron emisyon tomografilerini (PET) aldı. Sağlıklı yetişkinlerde bu ilaç prefrontal kortekste metabolik etkinliği artırıyor. Ancak, tahmin edildiği gibi bu değişim depresyonlu hastalarda çok küçük düzeyde oldu. Ayrıca, Mann'ın diğer bir arkadaşı olan Victoria Arango da azalan serotonin etkinliği ile intihar arasında bir ilişki olduğunu gösteren başka kanıtlar buldu. Ölen kişilerde, serotonin kısa sürede dağıldığı için beyindeki düzeyi ölçülemiyor. Arango, alkolik ve depresyonlu olduğu bilinen ve intihar ederek ölmüş olan kişilerin beyinlerinin prefrontal korteks bölümünden örnekler aldı ve bu örneklerdeki serotonin reseptörlerini saydı.

Alkoliklerden alınan örneklerde daha az sayıda serotonin reseptörü olduğunu gördü. Arango'ya göre, bu eksiklik kalıtsal ya da gelişimsel olabilir ve belki de alkolizme eğilimi artıran bir durumdu ya da alkolün yan etkilerinden biri olabilirdi. Nedeni ne olursa olsun, bu sonuç alkoliklerdeki intihar eğiliminin yüksekliğini açıklıyordu. İntihar eden kişilerde başka biyokimyasal anormallikler de görülyordu.

Bu örneklerin çoğu, kontrol örneklerle kıyasla daha çok reseptör içeriyordu. Bu büyük bir sürpriz değildi.



Böyle bir değişiklik, yalnızca vücudun düşük serotonin düzeyi açığını kapatma çabası olabilirdi. Çünkü, sinir hücrelerinin ne kadar çok reseptörü olursa iletişime o kadar açık anlamına gelir.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0397issue/0397scicet1.htm>

Elektirik Yüklü Çiçektozları

Çiçeklerin tozlaşması, rüzgâr, böcekler, yarasalar ve kuşlar yardımıyla gerçekleşir. Ancak, tarımla uğraşanlar, tozlaşmanın yalnızca doğal yollara bırakıldığında verimin düşük olduğunu, çok miktarda çiçektozunun da ziyan olduğunu düşünüyorlar.

ABD'nden iki ziraat mühendisi daha çok çiçektozunun daha çok çiçeğin tozlaşmasına katkıda bulunması amacıyla, çiçektozlarına elektrik yükü kazandırıyorlar. Araştırmacılar, elektrik yükü kazan-

mış bir çiçektozuyla çiçeğin dişi organı arasındaki çekimin daha yüksek olacağını düşünüyor. Çiçektozu pozitif yüklü ise dişi organın yüzeyine elektronları; negatif yüklü ise protonları çekiyor. Her iki durumda da oluşan bu elektriksel çekim çiçektozlarının dişi organa tutunmasına yardım ediyor. Çiçektozlarına nasıl elektrik yükü kazandırıldığına gelince, normalde elektriksel iletkenliği zayıf olan çiçektozunu elektrik yüklenmesi oldukça zor bir iş. Ancak, araştırmacılar bu sorunu, oldukça basit bir yöntemle çözmüşler: Çiçektozlarını safsu ve tuzla karıştırmışlar; böylece çiçektozları elektrik yükü kazanmış. Laboratuvarlarda yapılan deneylerde elektrik yüklü çiçektozlarının çiçek dişi organlarının üzerinde normal çiçektozlarına kıyasla beş kat daha yüksek oranda toplandığı gözlenmiş. Arazide, doğal koşullar altında yapılan deney pek olumlu bir sonuç vermemiş. Çünkü, uygulamanın ertesi günü olan yağın yağışı tüm çiçektozların ve deneyin sonuçlarını silip süpürmüştü, ama araştırmacılar çalışmalarını sürdürmekte hâlâ çok kararlılar.

Zuhal Özer

Discover, Şubat 1997

Ülker Gıda'ya Uluslararası EN ISO 9002 Onayı

Sunduğu ürünler, yurdumuzda ve dünyanın birçok ülkesinde tüketilen Ülker Gıda, bisküvi ve çikolatalar alanında uluslararası kalite onayı alan ilk Türk kuruluşu oldu.

Almanya'nın kalite güvence sistemlerini denetleyip uygunluk sertifikası veren kuruluşlardan Dasa-Zert, yaptığı incelemeler sonucunda Ülker'e EN ISO 9002 Kalite Sistemleri uygunluk sertifikası verdi.

C ve Sistem Programcılar Derneği Seminerleri

C ve Sistem Programcılar Derneği Nisan ayında iki seminer düzenliyor. Bilgisayar ve Müzik konulu ilk seminer 12.4.1997 tarihinde Gürbüz Aslan tarafından sunulacak. Nesneye Dayalı Modelleme (Altyapı ve Üst-dil) konusundaki ikinci semineri ise, İlhami Türkdoğan 26.4.1997 tarihinde sunacak.

İlgilenenler için: C ve Sistem Programcılar Derneği
2. Taşocağı Cad., Barbaros Apt. No: 5/4 Mecidiyeköy-İstanbul
Tel: 0212 288 36 31- 288 35 20

İntiharın Biyokimyasal Nedeni

İnsanları intihara sürükleyen pek çok etmen olduğu biliniyor. Ruh hastalıkları, aile tarihçesi ve yaşamda karşılaşılan olaylar bir arada bu etmenleri oluşturuyor. Yalnızca intihar etme fırsatını yakalamak bile riski artırıyor. Son bir araştırma, intihar kurbanlarının yaklaşık yarısının ölümlerinden önceki 90 gün içinde hekimlere başvurdıklarını ve bunların yalnızca dörtte birinin psikiyatrik tedavi gördüğünü ortaya koydu. Nörolojiyle ilgilenen bilim adamları intihar eğilimli davranışları tetikleyen biyolojik etmenlerin neler olduğunu araştırıyorlar. Bulguları, beyindeki duygular ve baskılanma ile ilgili bölüm olan prefrontal kortekste bulunan kimyasal ileti maddeleri üzerinde yoğunlaşıyor. Columbia Üniversitesi'nden John. J. Mann, yeni araştırmanın, intiharın büyük acılara verilen normal bir tepki olmayıp, güçlü duygularla baş edebilmekte zorlanan ve kolaylıkla yaralanabilen kişilerin tepkisi olduğunu gösterdiğini belirtiyor. Mann, çalışmalarını sinir hücreleri arasında kimyasal iletimi gerçekleştiren maddelerden olan serotonin üzerinde yoğunlaştırıyor.

Bilim adamları uzun süreden beri omurilik sıvısındaki serotonin miktarı az olan maymunların daha tepkisel ve saldırgan olduğunu biliyorlardı.

1976 yılındaki bir çalışmada da depresyonda olan ve intihar girişiminde bulunanlarda benzer düşük değerler vardı. Yakın zamanda da Mann ve arkadaşı Kevin M. Malone, bu değerlerin, yaşamlarını sonlandırmak için daha kesin ölüm yöntemleri kullananlarda daha düşük olduğunu bul-

dular. Bu bulgulardan yola çıkarak, araştırmacılar intihara eğilimli kişilerde beyinde serotonine bağlı haberleşmelerin yetersiz olduğu varsayımını yaptılar. Bunun doğruluğunu anlamak oldukça güç olacaktı. Ancak, Mann yaklaşık bir teknik geliştirdi ve serotonin salgılanmasını uyaran bir bileşik olan fenfluramini alan kişilerin pozitron emisyon tomografilerini (PET) aldı. Sağlıklı yetişkinlerde bu ilaç prefrontal kortekste metabolik etkinliği artırıyor. Ancak, tahmin edildiği gibi bu değişim depresyonlu hastalarda çok küçük düzeyde oldu. Ayrıca, Mann'ın diğer bir arkadaşı olan Victoria Arango da azalan serotonin etkinliği ile intihar arasında bir ilişki olduğunu gösteren başka kanıtlar buldu. Ölen kişilerde, serotonin kısa sürede dağıldığı için beyindeki düzeyi ölçülemiyor. Arango, alkolik ve depresyonlu olduğu bilinen ve intihar ederek ölmüş olan kişilerin beyinlerinin prefrontal korteks bölümünden örnekler aldı ve bu örneklerdeki serotonin reseptörlerini saydı.

Alkoliklerden alınan örneklerde daha az sayıda serotonin reseptörü olduğunu gördü. Arango'ya göre, bu eksiklik kalıtsal ya da gelişimsel olabilir ve belki de alkolizme eğilimi artıran bir durumdu ya da alkolün yan etkilerinden biri olabilirdi. Nedeni ne olursa olsun, bu sonuç alkoliklerdeki intihar eğiliminin yüksekliğini açıklıyordu. İntihar eden kişilerde başka biyokimyasal anormallikler de görülyordu.

Bu örneklerin çoğu, kontrol örneklerle kıyasla daha çok reseptör içeriyordu. Bu büyük bir sürpriz değildi.



Böyle bir değişiklik, yalnızca vücudun düşük serotonin düzeyi açığını kapatma çabası olabilirdi. Çünkü, sinir hücrelerinin ne kadar çok reseptörü olursa iletişime o kadar açık anlamına gelir.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0397issue/0397scicet1.htm>

Elektrik Yüklü Çiçektozları

Çiçeklerin tozlaşması, rüzgâr, böcekler, yarasalar ve kuşlar yardımıyla gerçekleşir. Ancak, tarımla uğraşanlar, tozlaşmanın yalnızca doğal yollara bırakıldığında verimin düşük olduğunu, çok miktarda çiçektozunun da ziyan olduğunu düşünüyorlar.

ABD'nden iki ziraat mühendisi daha çok çiçektozunun daha çok çiçeğin tozlaşmasına katkıda bulunması amacıyla, çiçektozlarına elektrik yükü kazandırıyorlar. Araştırmacılar, elektrik yükü kazan-

mış bir çiçektozuyla çiçeğin dişi organı arasındaki çekimin daha yüksek olacağını düşünüyor. Çiçektozu pozitif yüklü ise dişi organın yüzeyine elektronları; negatif yüklü ise protonları çekiyor. Her iki durumda da oluşan bu elektriksel çekim çiçektozlarının dişi organa tutunmasına yardım ediyor. Çiçektozlarına nasıl elektrik yükü kazandırıldığına gelince, normalde elektriksel iletkenliği zayıf olan çiçektozunu elektrik yüklenmesi oldukça zor bir iş. Ancak, araştırmacılar bu sorunu, oldukça basit bir yöntemle çözmüşler: Çiçektozlarını safsu ve tuzla karıştırmışlar; böylece çiçektozları elektrik yükü kazanmış. Laboratuvarlarda yapılan deneylerde elektrik yüklü çiçektozlarının çiçek dişi organlarının üzerinde normal çiçektozlarına kıyasla beş kat daha yüksek oranda toplandığı gözlenmiş. Arazide, doğal koşullar altında yapılan deney pek olumlu bir sonuç vermemiş. Çünkü, uygulamanın ertesi günü olan yağın yağışı tüm çiçektozların ve deneyin sonuçlarını silip süpürmüştü, ama araştırmacılar çalışmalarını sürdürmekte hâlâ çok kararlılar.

Zuhal Özer

Discover, Şubat 1997

Ülker Gıda'ya Uluslararası EN ISO 9002 Onayı

Sunduğu ürünler, yurdumuzda ve dünyanın birçok ülkesinde tüketilen Ülker Gıda, bisküvi ve çikolatalar alanında uluslararası kalite onayı alan ilk Türk kuruluşu oldu.

Almanya'nın kalite güvence sistemlerini denetleyip uygunluk sertifikası veren kuruluşlardan Dasa-Zert, yaptığı incelemeler sonucunda Ülker'e EN ISO 9002 Kalite Sistemleri uygunluk sertifikası verdi.

C ve Sistem Programcılar Derneği Seminerleri

C ve Sistem Programcılar Derneği Nisan ayında iki seminer düzenliyor. Bilgisayar ve Müzik konulu ilk seminer 12.4.1997 tarihinde Gürbüz Aslan tarafından sunulacak. Nesneye Dayalı Modelleme (Altyapı ve Üst-dil) konusundaki ikinci semineri ise, İlhami Türkdoğan 26.4.1997 tarihinde sunacak.

İlgilenenler için: C ve Sistem Programcılar Derneği
2. Taşocağı Cad., Barbaros Apt. No: 5/4 Mecidiyeköy-İstanbul
Tel: 0212 288 36 31- 288 35 20

Yağ Geni Kalori Yakmaya Yardım Ediyor

Hep yağlı patates cipsleri ya da kızartmaları yedikleri halde bazı insanların nasıl hâlâ zayıf kaldıklarını merak etmişsinizdir. Yeni bir keşif bu merakı giderebilir. Araştırmacılar neden bazı insanların hep kilolu diğerlerinin de zayıf olduklarını açıklamalarına yardımcı olabilecek, kalori yakan bir gen buldular

Aynı zamanda vücut sıcaklığını da düzenleyen bu genin bulunuşu bir gün daha hızlı kalori yakmaya yardımcı olan ilaçların üretiminde yol gösterici olabilir.

Kaliforniya Üniversitesi'nde endokrinolog olan araştırmacı Craig Warden, "Gen, kalorinin vücutta yağ olarak depolanmasına ya da yakılarak vücut ısısına dönüşmesine karar veriyor." diyor.

Bu kalori yakan gen herkeste bulunur ve bilimsel olarak UCP2 ya da ayırıcı protein 2 diye bilinir. Fakat bazı insanlarda daha aktif olarak çalışır.

Ne kadar yağa sahip olduğunuz yediklerinizi ne kadar yaktığınızla da bağlantılıdır. Böylece, yağ yakan geni daha aktif olarak çalışan bir insan, yüksek oranda yağ içeren bir diyet uyguladıktan sonra spor yapmıyorsa, geni aktif olmayan ve aynı diyeti uygulayan bir insandan daha zayıf olacaktır; çünkü geni aktif olan vücuttaki kaloriyi yakarak ısı olarak açığa çıkaracaktır.

Fakat ilaçla zayıflamaya kalkışan insanlarda, gen aktive edileceği için vücut sıcaklığı artarak ateşe neden olacaktır; ancak yine de aşırı kilolu insanlara bu ilaç sağlıklı bir yaşam sağlayabilir.

Genin bulunuşu, neden bazı insanların ne kadar yerlerse yesinler kilo almadıklarını moleküler düzeyde açıklayacak. Bundan birkaç yıl önce yine UCP1 ya da ayırıcı protein 1 adlı bir gen bulunmuştu. Ancak bu gen hayvanlarda çok, insanlarda az bulunan kahverengi yağda bulunuyordu.

Şimdiye kadar UCP2 insan dışında sadece farede bulunmuş. İnsan ve fare UCP2'sinin birbirine % 95 oranında eş olduğu saptanınca klasik deney hayvanı fareler bu araştırmalarda da kullanılacak gibi görünüyor.



Ateşli Tomurcuklar

Bitkiler de hayvanlar gibi, hücrelerinde depoladıkları besini oksijen yardımıyla yakarak enerji elde ederler. Bu olay, vücut sıcaklığını koruyan sıcakkanlı hayvanlarda çok miktarda ısı üretimine yol açar. Bitkiler, hareketsiz olduklarından, daha az besin yakarak daha az ısı üretirler diye bilinen bilgiler bugün artık değişiyor.

Avustralya Adelaide Üniversitesi'nden Roger Seymour bitkilerin de birçok hareketli canlının ürettiği kadar ısı üretebileceğini ortaya koydu. *Nelumbo nucifera* adındaki bir nilüfer tıpkı sıcakkanlı canlılar gibi, hava sıcaklığı çok düşse bile çiçeklerinin sıcaklığını belirli bir sıcaklık aralığında tutabiliyor. Seymour sıcaklığını

bu biçimde düzenleyen başka bitkilerin de olduğunu, ancak diğer bitkiler arasında en iyi termoregüleörün bu nilüfer olduğunu belirtiyor. Ayrıca, sıcaklığını sabit tutma konusunda birçok memeliden daha iyi olduğunu ileri sürüyor. Seymour, bu nilüferin, çiçekleri tozlayan böceklerin ısı kazanmak için daha az çaba harcayarak tozlama işiyle daha çok uğraşmalarını sağladığını, böylece tozlayıcı böcekleri ağırladığını düşünüyor.

Zuhal Özer

Discover, Şubat 1997

Eksik Penisin Gizi

Bir zamanlar neredeyse tüm kuş türlerinin penisi vardı. Bugün, bu türlerin % 3'ü bu organlarını kaybetmiş durumdadır. Organlarını nasıl kaybettikleri sorusunu yanıtlamaya çalışan biyologlar zor anlar yaşıyor ve penislerini kaybeden erkek kuşların evrimsel bir avantaj yakaladıklarına inanıyorlar. Kanadalı ve Britanyalı araştırmacılar dişi kuşların organsız erkekleri tercih ettiklerini düşünüyorlar.

Kuşlar, erkek kuşun spermelerini kendi dışkılarından, dişiye aktarması yoluyla ürer. Dişi kuş kendi depolama tüplerinde yumurtası hazır olunca kadar bu spermleri bekletir. Bu süre sonunda yumurtalar döllenir ve eğer dişi isterse döllenmiş yumurtaları atabilir.

Spermler dişi kuşun isteğine bağlı olarak depolandığı için spermün yumurtaya ulaşmasında dişi kuş tüm kontrole sahiptir.

Bu konu üzerinde çalışan araştırmacılar organlarını kaybetmiş kuş türleri ile diğerlerini karşılaştırmışlar.

Dişiler üreme kalitesini en yüksek düzeyde tutmak için en iyi sperm seçmek isterler. Dişi kuşlar döllenmiş yumurtaları, biraz savurganlık olsa da, kabul etmeyebilir.

Dişiler penisi olmayan erkekler üzerinde kontrol kurarlar. Böylece, araştırmacıların sonuçlandırdığına göre, bu tür erkek kuşlar dişiler tarafından daha sık seçilirler ve spermelerini ziyan eden erkeklerden daha çok baskarı sağlarlar.

Özgür Ergin

http://www.newscientist.com/pa/thisweek/scitech/90303.htm

Rıfat Ilgaz Gülmece Öykü Yarışması

Çağdas Yaşamı Destekleme Derneği Bakırköy Şubesi'nce '97 yılı için Rıfat Ilgaz adına bir gülmece öykü yarışması düzenleniyor. Amatör ya da profesyonel bütün yazarlara açık olan yarışmada yazarlar en az üç, en çok on sayfalık daktilo edilmiş öykülerini, 6 nüsha olarak daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış olmak koşuluyla, elden ya da posta ile 1 Mayıs '97 tarihine kadar, 'ÇYDD Rıfat Ilgaz Gülmece Öykü Yarışması, İstanbul CD. Havlucular Sk. 4/2 34750 Bakırköy- İstanbul' adresine teslim edebilecekler. Kopyalarda yazar ismi bulunmayacak, ancak bir sözcükten oluşan bir rumuz yazılacak. Yazar, ayrıca kapalı bir zarfa gerçek kimliğini, biyografisini, fotoğrafını ve adresini yazdığı bilgileri yerleştirecek ve zarfın üzerine rumuzu yazarak kopyalarla birlikte teslim edecektir. Konu seçimi ise serbest bırakılmış. Seçici Kurul, Müjdat Gezen, Kandemir Konduk, Bensu Kaya, Sulhi Dölek ve Tuncer Cücenoglu'ndan oluşmaktadır. Sonuçlar en geç Temmuz ayı içinde açıklanacaktır.

Özgür Ergin

http://www.msnbc.com/news/59703.asp

Yağ Geni Kalori Yakmaya Yardım Ediyor

Hep yağlı patates cipsleri ya da kızartmaları yedikleri halde bazı insanların nasıl hâlâ zayıf kaldıklarını merak etmişsinizdir. Yeni bir keşif bu merakı giderebilir. Araştırmacılar neden bazı insanların hep kilolu diğerlerinin de zayıf olduklarını açıklamalarına yardımcı olabilecek, kalori yakan bir gen buldular

Aynı zamanda vücut sıcaklığını da düzenleyen bu genin bulunuşu bir gün daha hızlı kalori yakmaya yardımcı olan ilaçların üretiminde yol gösterici olabilir.

Kaliforniya Üniversitesi'nde endokrinolog olan araştırmacı Craig Warden, "Gen, kalorinin vücutta yağ olarak depolanmasına ya da yakılarak vücut ısısına dönüşmesine karar veriyor." diyor.

Bu kalori yakan gen herkeste bulunur ve bilimsel olarak UCP2 ya da ayırıcı protein 2 diye bilinir. Fakat bazı insanlarda daha aktif olarak çalışır.

Ne kadar yağa sahip olduğunuz yediklerinizi ne kadar yaktığınızla da bağlantılıdır. Böylece, yağ yakan geni daha aktif olarak çalışan bir insan, yüksek oranda yağ içeren bir diyet uyguladıktan sonra spor yapmıyorsa, geni aktif olmayan ve aynı diyeti uygulayan bir insandan daha zayıf olacaktır; çünkü geni aktif olan vücuttaki kaloriyi yakarak ısı olarak açığa çıkaracaktır.

Fakat ilaçla zayıflamaya kalkışan insanlarda, gen aktive edileceği için vücut sıcaklığı artarak ateşe neden olacaktır; ancak yine de aşırı kilolu insanlara bu ilaç sağlıklı bir yaşam sağlayabilir.

Genin bulunuşu, neden bazı insanların ne kadar yerlerse yesinler kilo almadıklarını moleküler düzeyde açıklayacak. Bundan birkaç yıl önce yine UCP1 ya da ayırıcı protein 1 adlı bir gen bulunmuştu. Ancak bu gen hayvanlarda çok, insanlarda az bulunan kahverengi yağda bulunuyordu.

Şimdiye kadar UCP2 insan dışında sadece farede bulunmuş. İnsan ve fare UCP2'sinin birbirine % 95 oranında eş olduğu saptanınca klasik deney hayvanı fareler bu araştırmalarda da kullanılacak gibi görünüyor.



Ateşli Tomurcuklar

Bitkiler de hayvanlar gibi, hücrelerinde depoladıkları besini oksijen yardımıyla yakarak enerji elde ederler. Bu olay, vücut sıcaklığını koruyan sıcakkanlı hayvanlarda çok miktarda ısı üretimine yol açar. Bitkiler, hareketsiz olduklarından, daha az besin yakarak daha az ısı üretirler diye bilinen bilgiler bugün artık değişiyor.

Avustralya Adelaide Üniversitesi'nden Roger Seymour bitkilerin de birçok hareketli canlının ürettiği kadar ısı üretebileceğini ortaya koydu. *Nelumbo nucifera* adındaki bir nilüfer tıpkı sıcakkanlı canlılar gibi, hava sıcaklığı çok düşse bile çiçeklerinin sıcaklığını belirli bir sıcaklık aralığında tutabiliyor. Seymour sıcaklığını

bu biçimde düzenleyen başka bitkilerin de olduğunu, ancak diğer bitkiler arasında en iyi termoregüleörün bu nilüfer olduğunu belirtiyor. Ayrıca, sıcaklığını sabit tutma konusunda birçok memeliden daha iyi olduğunu ileri sürüyor. Seymour, bu nilüferin, çiçekleri tozlayan böceklerin ısı kazanmak için daha az çaba harcayarak tozlama işiyle daha çok uğraşmalarını sağladığını, böylece tozlayıcı böcekleri ağırladığını düşünüyor.

Zuhal Özer

Discover, Şubat 1997

Eksik Penisin Gizi

Bir zamanlar neredeyse tüm kuş türlerinin penisi vardı. Bugün, bu türlerin % 3'ü bu organlarını kaybetmiş durumdadır. Organlarını nasıl kaybettikleri sorusunu yanıtlamaya çalışan biyologlar zor anlar yaşıyor ve penislerini kaybeden erkek kuşların evrimsel bir avantaj yakaladıklarına inanıyorlar. Kanadalı ve Britanyalı araştırmacılar dişi kuşların organsız erkekleri tercih ettiklerini düşünüyorlar.

Kuşlar, erkek kuşun spermelerini kendi dışkılarından, dişiye aktarması yoluyla ürer. Dişi kuş kendi depolama tüplerinde yumurtası hazır olunca kadar bu spermleri bekletir. Bu süre sonunda yumurtalar döllenir ve eğer dişi isterse döllenmiş yumurtaları atabilir.

Spermler dişi kuşun isteğine bağlı olarak depolandığı için spermin yumurtaya ulaşmasında dişi kuş tüm kontrole sahiptir.

Bu konu üzerinde çalışan araştırmacılar organlarını kaybetmiş kuş türleri ile diğerlerini karşılaştırmışlar.

Dişiler üreme kalitesini en yüksek düzeyde tutmak için en iyi sperm seçmek isterler. Dişi kuşlar döllenmiş yumurtaları, biraz savurganlık olsa da, kabul etmeyebilir.

Dişiler penisi olmayan erkekler üzerinde kontrol kurarlar. Böylece, araştırmacıların sonuçlandırdığına göre, bu tür erkek kuşlar dişiler tarafından daha sık seçilirler ve spermelerini ziyan eden erkeklerden daha çok başarı sağlarlar.

Özgür Ergin

http://www.newscientist.com/pa/thisweek/scitech/90303.htm

Rıfat Ilgaz Gülmece Öykü Yarışması

Çağdas Yaşamı Destekleme Derneği Bakırköy Şubesi'nce '97 yılı için Rıfat Ilgaz adına bir gülmece öykü yarışması düzenleniyor. Amatör ya da profesyonel bütün yazarlara açık olan yarışmada yazarlar en az üç, en çok on sayfalık daktilo edilmiş öykülerini, 6 nüsha olarak daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış olmak koşuluyla, elden ya da posta ile 1 Mayıs '97 tarihine kadar, 'ÇYDD Rıfat Ilgaz Gülmece Öykü Yarışması, İstanbul CD. Havlucular Sk. 4/2 34750 Bakırköy- İstanbul' adresine teslim edebilecekler. Kopyalarda yazar ismi bulunmayacak, ancak bir sözcükten oluşan bir rumuz yazılacak. Yazar, ayrıca kapalı bir zarfa gerçek kimliğini, biyografisini, fotoğrafını ve adresini yazdığı bilgileri yerleştirecek ve zarfın üzerine rumuzu yazarak kopyalarla birlikte teslim edecektir. Konu seçimi ise serbest bırakılmış. Seçici Kurul, Müjdat Gezen, Kandemir Konduk, Bensu Kaya, Sulhi Dölek ve Tuncer Cücenoglu'ndan oluşmaktadır. Sonuçlar en geç Temmuz ayı içinde açıklanacaktır.

Özgür Ergin

http://www.msnbc.com/news/59703.asp

Yağ Geni Kalori Yakmaya Yardım Ediyor

Hep yağlı patates cipsleri ya da kızartmaları yedikleri halde bazı insanların nasıl hâlâ zayıf kaldıklarını merak etmişsinizdir. Yeni bir keşif bu merakı giderebilir. Araştırmacılar neden bazı insanların hep kilolu diğerlerinin de zayıf olduklarını açıklamalarına yardımcı olabilecek, kalori yakan bir gen buldular

Aynı zamanda vücut sıcaklığını da düzenleyen bu genin bulunuşu bir gün daha hızlı kalori yakmaya yardımcı olan ilaçların üretiminde yol gösterici olabilir.

Kaliforniya Üniversitesi'nde endokrinolog olan araştırmacı Craig Warden, "Gen, kalorinin vücutta yağ olarak depolanmasına ya da yakılarak vücut ısısına dönüşmesine karar veriyor." diyor.

Bu kalori yakan gen herkeste bulunur ve bilimsel olarak UCP2 ya da ayırıcı protein 2 diye bilinir. Fakat bazı insanlarda daha aktif olarak çalışır.

Ne kadar yağa sahip olduğunuz yediklerinizi ne kadar yaktığınızla da bağlantılıdır. Böylece, yağ yakan geni daha aktif olarak çalışan bir insan, yüksek oranda yağ içeren bir diyet uyguladıktan sonra spor yapmıyorsa, geni aktif olmayan ve aynı diyeti uygulayan bir insandan daha zayıf olacaktır; çünkü geni aktif olan vücuttaki kaloriyi yakarak ısı olarak açığa çıkaracaktır.

Fakat ilaçla zayıflamaya kalkışan insanlarda, gen aktive edileceği için vücut sıcaklığı artarak ateşe neden olacaktır; ancak yine de aşırı kilolu insanlara bu ilaç sağlıklı bir yaşam sağlayabilir.

Genin bulunuşu, neden bazı insanların ne kadar yerlerse yesinler kilo almadıklarını moleküler düzeyde açıklayacak. Bundan birkaç yıl önce yine UCP1 ya da ayırıcı protein 1 adlı bir gen bulunmuştu. Ancak bu gen hayvanlarda çok, insanlarda az bulunan kahverengi yağda bulunuyordu.

Şimdiye kadar UCP2 insan dışında sadece farede bulunmuş. İnsan ve fare UCP2'sinin birbirine % 95 oranında eş olduğu saptanınca klasik deney hayvanı fareler bu araştırmalarda da kullanılacak gibi görünüyor.



Ateşli Tomurcuklar

Bitkiler de hayvanlar gibi, hücrelerinde depoladıkları besini oksijen yardımıyla yakarak enerji elde ederler. Bu olay, vücut sıcaklığını koruyan sıcakkanlı hayvanlarda çok miktarda ısı üretimine yol açar. Bitkiler, hareketsiz olduklarından, daha az besin yakarak daha az ısı üretirler diye bilinen bilgiler bugün artık değişiyor.

Avustralya Adelaide Üniversitesi'nden Roger Seymour bitkilerin de birçok hareketli canlının ürettiği kadar ısı üretebileceğini ortaya koydu. *Nelumbo nucifera* adındaki bir nilüfer tıpkı sıcakkanlı canlılar gibi, hava sıcaklığı çok düşse bile çiçeklerinin sıcaklığını belirli bir sıcaklık aralığında tutabiliyor. Seymour sıcaklığını

bu biçimde düzenleyen başka bitkilerin de olduğunu, ancak diğer bitkiler arasında en iyi termoregüleörün bu nilüfer olduğunu belirtiyor. Ayrıca, sıcaklığını sabit tutma konusunda birçok memeliden daha iyi olduğunu ileri sürüyor. Seymour, bu nilüferin, çiçekleri tozlayan böceklerin ısı kazanmak için daha az çaba harcayarak tozlama işiyle daha çok uğraşmalarını sağladığını, böylece tozlayıcı böcekleri ağırladığını düşünüyor.

Zuhal Özer

Discover, Şubat 1997

Eksik Penisin Gizi

Bir zamanlar neredeyse tüm kuş türlerinin penisi vardı. Bugün, bu türlerin % 3'ü bu organlarını kaybetmiş durumdadır. Organlarını nasıl kaybettikleri sorusunu yanıtlamaya çalışan biyologlar zor anlar yaşıyor ve penislerini kaybeden erkek kuşların evrimsel bir avantaj yakaladıklarına inanıyorlar. Kanadalı ve Britanyalı araştırmacılar dişi kuşların organsız erkekleri tercih ettiklerini düşünüyorlar.

Kuşlar, erkek kuşun spermelerini kendi dışkılarından, dişiye aktarması yoluyla ürer. Dişi kuş kendi depolama tüplerinde yumurtası hazır olunca kadar bu spermleri bekletir. Bu süre sonunda yumurtalar döllenir ve eğer dişi isterse döllenmiş yumurtaları atabilir.

Spermler dişi kuşun isteğine bağlı olarak depolandığı için spermün yumurtaya ulaşmasında dişi kuş tüm kontrole sahiptir.

Bu konu üzerinde çalışan araştırmacılar organlarını kaybetmiş kuş türleri ile diğerlerini karşılaştırmışlar.

Dişiler üreme kalitesini en yüksek düzeyde tutmak için en iyi sperm seçmek isterler. Dişi kuşlar döllenmiş yumurtaları, biraz savurganlık olsa da, kabul etmeyebilir.

Dişiler penisi olmayan erkekler üzerinde kontrol kurarlar. Böylece, araştırmacıların sonuçlandırdığına göre, bu tür erkek kuşlar dişiler tarafından daha sık seçilirler ve spermelerini ziyan eden erkeklerden daha çok başarı sağlarlar.

Özgür Ergin

http://www.newscientist.com/ps/thisweek/scitech/00303.htm

Rıfat Ilgaz Gülmece Öykü Yarışması

Çağdas Yaşamı Destekleme Derneği Bakırköy Şubesi'nce '97 yılı için Rıfat Ilgaz adına bir gülmece öykü yarışması düzenleniyor. Amatör ya da profesyonel bütün yazarlara açık olan yarışmada yazarlar en az üç, en çok on sayfalık daktilo edilmiş öykülerini, 6 nüsha olarak daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış olmak koşuluyla, elden ya da posta ile 1 Mayıs '97 tarihine kadar, 'ÇYDD Rıfat Ilgaz Gülmece Öykü Yarışması, İstanbul CD. Havlucular Sk. 4/2 34750 Bakırköy- İstanbul' adresine teslim edebilecekler. Kopyalarda yazar ismi bulunmayacak, ancak bir sözcükten oluşan bir rumuz yazılacak. Yazar, ayrıca kapalı bir zarfa gerçek kimliğini, biyografisini, fotoğrafını ve adresini yazdığı bilgileri yerleştirecek ve zarfın üzerine rumuzu yazarak kopyalarla birlikte teslim edecektir. Konu seçimi ise serbest bırakılmış. Seçici Kurul, Müjdat Gezen, Kandemir Konduk, Bensu Kaya, Sulhi Dölek ve Tuncer Cücenoglu'ndan oluşmaktadır. Sonuçlar en geç Temmuz ayı içinde açıklanacaktır.

Özgür Ergin

http://www.msnbc.com/news/59703.asp

Müşkülpesent Yengeçlere Orman Çiçeklerinden Bir Yemek

Brezilyalı biyologlar dünyanın ilk çiçek yiyen yengecini bulduklarını düşünüyorlar. Orta ve Güney Amerika'da yaşayan *Metasesarma rubripes*, süs bitkisi olarak da evlerimizi süsleyen ve bromeliad diye bilinen bitkinin çiçeklerinin anterleri ve çiçektozları ile besleniyor.

Şimdiye kadar araştırmacılar *M. rubripes*'in orman tabanında bulunan bitkilerle beslendiğini düşünüyordu. Fakat São Paulo'daki Campinas Eyalet Üniversitesi'nden Erich Fisher, Andrea Araujo ve Luiz Duarte, bu yengecin devamlı bromeliadların etrafında bulunduklarını gözledi.

Derinlemesine bakıldığında, bu durum pek de şaşırtıcı değil, çünkü *M. rubripes*, sürekli bromeliadlar içinde yaşayan *Grapsidae* ailesine dahil. Genellikle, bu ailenin üyeleri, bitkinin bulunduğu su göletlerinde ıslak kalabilmek ve avcılardan korunabilmek için saklanıyorlar. Aynı zamanda bu su göletlerinde bulunan diğer hayvanlarla da besleniyorlar. Ancak daha yakın bir gözlem yaparak araştırmacılar *M. rubripes*'in bromeliad'ın çiçeklerini yediğini saptamış.

Her bromeliad üzerine sadece bir yengeç düşüyor ve her yengeç diğer çiçeğe geçmeden önce yaklaşık 40 dakika bu çiçekle uğraşıyor. Gün sona erdiğinde kendi oyuklarına gizleniyorlar.

Araştırmacılar, yengeçlerin 15 tür arasından yoğun çiçekli bromeliadları seçtiklerini ve bunlara ulaşmak için 4 metre tırmanabildiklerini saptamış.

Kimse yengeçlerin nasıl böyle lezzetli bir diyet seçerek evrimleştiğini bilmiyor. Araştırmacıların inancına göre, ipucu, habitatın çetin koşullara sahip olmasında gizli. Bromeliad çiçeği de bu habitatta yengeçlere az bulunan azotça zengin besinlerle birlikte diğer gerekli besinleri de sağlıyor.

Bromeliad bitkisinin bu durumdan yararlanıp yararlanmadığı da henüz bilinmiyor. Araştırmacılar, yengeçlerin bromeliad bitkisinin tozlaşmasına yardımcı olup olmadığı üzerinde duruyorlar.

Özgür Ergin

<http://www.newscientist.com/paithisweek/scitech/s0299.htm>

Yükselen Notlar

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki üniversitelerde öğrenci ortalamalarındaki baş döndürücü yükseliş yetkilileri telaşlandırmaya başladı. Başarı düzeyi dışındaki etmenlerin yol açtığı bu durum, ölçme ve değerlendirme sisteminin geçerliliğini sarsıyor. İki yıl önce Stanford Üniversitesi, daha önceleri terk edilmiş olan F notunu geri getirmek zorunda kalmış. Bu, tüm notların %93'ünü A ve B oluşturmaya başlayınca geçici bir çıkış yolu olarak görülmüş. Bu yolla, not dağılımının biraz daha çeşitlenmesi, yüksek lisans veya iş için öğrenci seçiminin kolaylaşması hedefleniyor. Söz gelimi, öğrencilerin %80'inin şeref



listesinde olduğu Harvard'da hangi öğrencinin gerçekten üstün başarılı olduğunu saptamak güç. Çoğu okulda C eskiden başarılı bir not sayılırken, şimdi B'de kalanların morali bozuluyormuş. Not ortalamalarının yükselişi öğrencileri ve ailelerini memnun ediyor.

Kimi üniversitelerde bir haftalık eğitime 1000 dolar veren aileler, çocuklarının gurur verici kamelerle geri dönmelerinden memnun kalıyorlar. Zaten, grafiklere bakıldığında, zaman içinde öğrenci not ortalamalarındaki yükselişin, harç ücretlerindeki yükselişe koşut olduğu gözlemlenebiliyor. Amerikan eğitim sistemi ve ölçme-değerlendirme kriterleri bu bunalımı kolay kolay atlatamayacağı benziyor.

Özgür Kurtuluş

Newsweek, 10 Mart 1997

Gözlerde Esecek Moda Rüzgârı

Kontakt lens teknolojisinde yaşanan son gelişmeler sonucu, artık bir göz modasından söz etmek mümkün. Özel yapım lensler sayesinde, kullanıcının zevkine göre, yılan gözü desenli, herhangi bir ülkenin bayrağı, ya da ustaca işlenmiş desenlerle süslenmiş lensler moda sektöründe yeni bir akım başlatacak gibi görünüyor. İngiliz sanatçı Steve Lenox, elde hazırladığı lensleriyle bu işle ciddi olarak ilgilenen kişilerden biri olarak değerlendiriliyor. Lenox'a göre, bu uğraşı kısa zamanda yaygınlaşacak ve kullanıcılar desenli lens modasını izlemeye başlayacak.

Gökhan Tök

PAM, Şubat 1997

Eko-Turizm Konferansı

Humphrey Mezunları Derneği, ABD'nin ülkemize sağladığı Humphrey bursu ile ABD'ye giderek, uzmanlık alanları ile ilgili öğrenim, pratik çalışma ve araştırma yapan Türkiye Cumhuriyeti kamu görevlilerince 1995 yılında kurulan uluslararası statüde bir dernek. Dernek, ABD'inde bir kamu kuruluşu olarak hükümete karşı uluslararası eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesinden sorumlu olan IIE (Institute of International Education) kuruluşu ile birlikte Eko-Turizm konulu konferansı 28-31 Mayıs 1997 tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirecek. Konferansa, Türkiye ile birlikte Yunanistan, Malta, Portekiz, Kıbrıs, Bulgaristan gibi Akdeniz ülkeleri ve Suriye, Lübnan, İsrail, Filistin, Ürdün, Irak,

Yemen, Bahreyn, Suudi Arabistan, Mısır, Tunus, Cezayir, Fas gibi Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri temsilcileri katılacak; ayrıca bunlardan başka ülkelerden de katılmak isteyenlere olanaklar sağlanacak.

Bu bölgesel toplantıların ilki Atina'da 1992 yılında gerçekleştirilmiş olup, daha sonraki toplantılar sırasıyla 1995 yılında Kahire'de ve 1996 yılında Budapeşte'de yapılmıştı. Toplantıların konusu organizasyona katılan bölge ülkelerinin ortak konularından seçilmektedir. Örneğin Yunanistan'daki konferansta 'Hava ve Su Kirliliği' konusu irdelenmişti. İstanbul'da düzenlenecek bu konferansta ise, doğal çevreden ona zarar vermeden yararlanmayı amaçlayan, diğer turizm şekilleriyle kıyaslandığında basitliği ve gelişmekte olan ülkeler için ekonomiklik gibi bir özelliği bulunan Eko-Turizm konusu çok yönlü olarak tartışılacak.

Müşkülpesent Yengeçlere Orman Çiçeklerinden Bir Yemek

Brezilyalı biyologlar dünyanın ilk çiçek yiyen yengecini bulduklarını düşünüyorlar. Orta ve Güney Amerika'da yaşayan *Metasesarma rubripes*, süs bitkisi olarak da evlerimizi süsleyen ve bromeliad diye bilinen bitkinin çiçeklerinin anterleri ve çiçektozları ile besleniyor.

Şimdiye kadar araştırmacılar *M. rubripes*'in orman tabanında bulunan bitkilerle beslendiğini düşünüyordu. Fakat São Paulo'daki Campinas Eyalet Üniversitesi'nden Erich Fisher, Andrea Araujo ve Luiz Duarte, bu yengecin devamlı bromeliadların etrafında bulunduklarını gözledi.

Derinlemesine bakıldığında, bu durum pek de şaşırtıcı değil, çünkü *M. rubripes*, sürekli bromeliadlar içinde yaşayan *Grapsidae* ailesine dahil. Genellikle, bu ailenin üyeleri, bitkinin bulunduğu su göletlerinde ıslak kalabilmek ve avcılardan korunabilmek için saklanıyorlar. Aynı zamanda bu su göletlerinde bulunan diğer hayvanlarla da besleniyorlar. Ancak daha yakın bir gözlem yaparak araştırmacılar *M. rubripes*'in bromeliad'ın çiçeklerini yediğini saptamış.

Her bromeliad üzerine sadece bir yengeç düşüyor ve her yengeç diğer çiçeğe geçmeden önce yaklaşık 40 dakika bu çiçekle uğraşıyor. Gün sona erdiğinde kendi oyuklarına gizleniyorlar.

Araştırmacılar, yengeçlerin 15 tür arasından yoğun çiçekli bromeliadları seçtiklerini ve bunlara ulaşmak için 4 metre tırmanabildiklerini saptamış.

Kimse yengeçlerin nasıl böyle lezzetli bir diyet seçerek evrimleştiğini bilmiyor. Araştırmacıların inancına göre, ipucu, habitatın çetin koşullara sahip olmasında gizli. Bromeliad çiçeği de bu habitatta yengeçlere az bulunan azotça zengin besinlerle birlikte diğer gerekli besinleri de sağlıyor.

Bromeliad bitkisinin bu durumdan yararlanıp yararlanmadığı da henüz bilinmiyor. Araştırmacılar, yengeçlerin bromeliad bitkisinin tozlaşmasına yardımcı olup olmadığı üzerinde duruyorlar.

Özgür Ergin

<http://www.newscientist.com/paithisweek/scitech/s0299.htm>

Yükselen Notlar

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki üniversitelerde öğrenci ortalamalarındaki baş döndürücü yükseliş yetkilileri telaşlandırmaya başladı. Başarı düzeyi dışındaki etmenlerin yol açtığı bu durum, ölçme ve değerlendirme sisteminin geçerliliğini sarsıyor. İki yıl önce Stanford Üniversitesi, daha önceleri terk edilmiş olan F notunu geri getirmek zorunda kalmış. Bu, tüm notların %93'ünü A ve B oluşturmaya başlayınca geçici bir çıkış yolu olarak görülmüş. Bu yolla, not dağılımının biraz daha çeşitlenmesi, yüksek lisans veya iş için öğrenci seçiminin kolaylaşması hedefleniyor. Söz gelimi, öğrencilerin %80'inin şeref



listesinde olduğu Harvard'da hangi öğrencinin gerçekten üstün başarılı olduğunu saptamak güç. Çoğu okulda C eskiden başarılı bir not sayılırken, şimdi B'de kalanların morali bozuluyormuş. Not ortalamalarının yükselişi öğrencileri ve ailelerini memnun ediyor.

Kimi üniversitelerde bir haftalık eğitime 1000 dolar veren aileler, çocuklarının gurur verici kamelerle geri dönmelerinden memnun kalıyorlar. Zaten, grafiklere bakıldığında, zaman içinde öğrenci not ortalamalarındaki yükselişin, harç ücretlerindeki yükselişe koşut olduğu gözlemlenebiliyor. Amerikan eğitim sistemi ve ölçme-değerlendirme kriterleri bu bunalımı kolay kolay atlatamayacağı benziyor.

Özgür Kurtuluş

Newsweek, 10 Mart 1997

Gözlerde Esecek Moda Rüzgârı

Kontakt lens teknolojisinde yaşanan son gelişmeler sonucu, artık bir göz modasından söz etmek mümkün. Özel yapım lensler sayesinde, kullanıcının zevkine göre, yılan gözü desenli, herhangi bir ülkenin bayrağı, ya da ustaca işlenmiş desenlerle süslenmiş lensler moda sektöründe yeni bir akım başlatacak gibi görünüyor. İngiliz sanatçı Steve Lenox, elde hazırladığı lensleriyle bu işle ciddi olarak ilgilenen kişilerden biri olarak değerlendiriliyor. Lenox'a göre, bu uğraşı kısa zamanda yaygınlaşacak ve kullanıcılar desenli lens modasını izlemeye başlayacak.

Gökhan Tök

PAM, Şubat 1997

Eko-Turizm Konferansı

Humphrey Mezunları Derneği, ABD'nin ülkemize sağladığı Humphrey bursu ile ABD'ye giderek, uzmanlık alanları ile ilgili öğrenim, pratik çalışma ve araştırma yapan Türkiye Cumhuriyeti kamu görevlilerince 1995 yılında kurulan uluslararası statüde bir dernek. Dernek, ABD'inde bir kamu kuruluşu olarak hükümete karşı uluslararası eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesinden sorumlu olan IIE (Institute of International Education) kuruluşu ile birlikte Eko-Turizm konulu konferansı 28-31 Mayıs 1997 tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirecek. Konferansa, Türkiye ile birlikte Yunanistan, Malta, Portekiz, Kıbrıs, Bulgaristan gibi Akdeniz ülkeleri ve Suriye, Lübnan, İsrail, Filistin, Ürdün, Irak,

Yemen, Bahreyn, Suudi Arabistan, Mısır, Tunus, Cezayir, Fas gibi Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri temsilcileri katılacak; ayrıca bunlardan başka ülkelerden de katılmak isteyenlere olanaklar sağlanacak.

Bu bölgesel toplantıların ilki Atina'da 1992 yılında gerçekleştirilmiş olup, daha sonraki toplantılar sırasıyla 1995 yılında Kahire'de ve 1996 yılında Budapeşte'de yapılmıştı. Toplantıların konusu organizasyona katılan bölge ülkelerinin ortak konularından seçilmektedir. Örneğin Yunanistan'daki konferansta 'Hava ve Su Kirliliği' konusu irdelenmişti. İstanbul'da düzenlenecek bu konferansta ise, doğal çevreden ona zarar vermeden yararlanmayı amaçlayan, diğer turizm şekilleriyle kıyaslandığında basitliği ve gelişmekte olan ülkeler için ekonomiklik gibi bir özelliği bulunan Eko-Turizm konusu çok yönlü olarak tartışılacak.

Müşkülpesent Yengeçlere Orman Çiçeklerinden Bir Yemek

Brezilyalı biyologlar dünyanın ilk çiçek yiyen yengecini bulduklarını düşünüyorlar. Orta ve Güney Amerika'da yaşayan *Metasesarma rubripes*, süs bitkisi olarak da evlerimizi süsleyen ve bromeliad diye bilinen bitkinin çiçeklerinin anterleri ve çiçektozları ile besleniyor.

Şimdiye kadar araştırmacılar *M. rubripes*'in orman tabanında bulunan bitkilerle beslendiğini düşünüyordu. Fakat São Paulo'daki Campinas Eyalet Üniversitesi'nden Erich Fisher, Andrea Araujo ve Luiz Duarte, bu yengecin devamlı bromeliadların etrafında bulunduklarını gözledi.

Derinlemesine bakıldığında, bu durum pek de şaşırtıcı değil, çünkü *M. rubripes*, sürekli bromeliadlar içinde yaşayan *Grapsidae* ailesine dahil. Genellikle, bu ailenin üyeleri, bitkinin bulunduğu su göletlerinde ıslak kalabilmek ve avcılardan korunabilmek için saklanıyorlar. Aynı zamanda bu su göletlerinde bulunan diğer hayvanlarla da besleniyorlar. Ancak daha yakın bir gözlem yaparak araştırmacılar *M. rubripes*'in bromeliad'ın çiçeklerini yediğini saptamış.

Her bromeliad üzerine sadece bir yengeç düşüyor ve her yengeç diğer çiçeğe geçmeden önce yaklaşık 40 dakika bu çiçekle uğraşıyor. Gün sona erdiğinde kendi oyuklarına gizleniyorlar.

Araştırmacılar, yengeçlerin 15 tür arasından yoğun çiçekli bromeliadları seçtiklerini ve bunlara ulaşmak için 4 metre tırmanabildiklerini saptamış.

Kimse yengeçlerin nasıl böyle lezzetli bir diyet seçerek evrimleştiğini bilmiyor. Araştırmacıların inancına göre, ipucu, habitatın çetin koşullara sahip olmasında gizli. Bromeliad çiçeği de bu habitatta yengeçlere az bulunan azotça zengin besinlerle birlikte diğer gerekli besinleri de sağlıyor.

Bromeliad bitkisinin bu durumdan yararlanıp yararlanmadığı da henüz bilinmiyor. Araştırmacılar, yengeçlerin bromeliad bitkisinin tozlaşmasına yardımcı olup olmadığı üzerinde duruyorlar.

Özgür Ergin

<http://www.newscientist.com/paithisweek/scitech/s0299.htm>

Yükselen Notlar

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki üniversitelerde öğrenci ortalamalarındaki baş döndürücü yükseliş yetkilileri telaşlandırmaya başladı. Başarı düzeyi dışındaki etmenlerin yol açtığı bu durum, ölçme ve değerlendirme sisteminin geçerliliğini sarsıyor. İki yıl önce Stanford Üniversitesi, daha önceleri terk edilmiş olan F notunu geri getirmek zorunda kalmış. Bu, tüm notların %93'ünü A ve B oluşturmaya başlayınca geçici bir çıkış yolu olarak görülmüş. Bu yolla, not dağılımının biraz daha çeşitlenmesi, yüksek lisans veya iş için öğrenci seçiminin kolaylaşması hedefleniyor. Söz gelimi, öğrencilerin %80'inin şeref



listesinde olduğu Harvard'da hangi öğrencinin gerçekten üstün başarılı olduğunu saptamak güç. Çoğu okulda C eskiden başarılı bir not sayılırken, şimdi B'de kalanların morali bozuluyormuş. Not ortalamalarının yükselişi öğrencileri ve ailelerini memnun ediyor.

Kimi üniversitelerde bir haftalık eğitime 1000 dolar veren aileler, çocuklarının gurur verici kamelerle geri dönmelerinden memnun kalıyorlar. Zaten, grafiklere bakıldığında, zaman içinde öğrenci not ortalamalarındaki yükselişin, harç ücretlerindeki yükselişe koşut olduğu gözlemlenebiliyor. Amerikan eğitim sistemi ve ölçme-değerlendirme kriterleri bu bunalımı kolay kolay atlatamayacağı benziyor.

Özgür Kurtuluş

Newsweek, 10 Mart 1997

Gözlerde Esecek Moda Rüzgârı

Kontakt lens teknolojisinde yaşanan son gelişmeler sonucu, artık bir göz modasından söz etmek mümkün. Özel yapım lensler sayesinde, kullanıcının zevkine göre, yılan gözü desenli, herhangi bir ülkenin bayrağı, ya da ustaca işlenmiş desenlerle süslenmiş lensler moda sektöründe yeni bir akım başlatacak gibi görünüyor. İngiliz sanatçı Steve Lenox, elde hazırladığı lensleriyle bu işle ciddi olarak ilgilenen kişilerden biri olarak değerlendiriliyor. Lenox'a göre, bu uğraşı kısa zamanda yaygınlaşacak ve kullanıcılar desenli lens modasını izlemeye başlayacak.

Gökhan Tök

PAM, Şubat 1997

Eko-Turizm Konferansı

Humphrey Mezunları Derneği, ABD'nin ülkemize sağladığı Humphrey bursu ile ABD'ye giderek, uzmanlık alanları ile ilgili öğrenim, pratik çalışma ve araştırma yapan Türkiye Cumhuriyeti kamu görevlilerince 1995 yılında kurulan uluslararası statüde bir dernek. Dernek, ABD'inde bir kamu kuruluşu olarak hükümete karşı uluslararası eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesinden sorumlu olan IIE (Institute of International Education) kuruluşu ile birlikte Eko-Turizm konulu konferansı 28-31 Mayıs 1997 tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirecek. Konferansa, Türkiye ile birlikte Yunanistan, Malta, Portekiz, Kıbrıs, Bulgaristan gibi Akdeniz ülkeleri ve Suriye, Lübnan, İsrail, Filistin, Ürdün, Irak,

Yemen, Bahreyn, Suudi Arabistan, Mısır, Tunus, Cezayir, Fas gibi Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri temsilcileri katılacak; ayrıca bunlardan başka ülkelerden de katılmak isteyenlere olanaklar sağlanacak.

Bu bölgesel toplantıların ilki Atina'da 1992 yılında gerçekleştirilmiş olup, daha sonraki toplantılar sırasıyla 1995 yılında Kahire'de ve 1996 yılında Budapeşte'de yapılmıştı. Toplantıların konusu organizasyona katılan bölge ülkelerinin ortak konularından seçilmektedir. Örneğin Yunanistan'daki konferansta 'Hava ve Su Kirliliği' konusu irdelenmişti. İstanbul'da düzenlenecek bu konferansta ise, doğal çevreden ona zarar vermeden yararlanmayı amaçlayan, diğer turizm şekilleriyle kıyaslandığında basitliği ve gelişmekte olan ülkeler için ekonomiklik gibi bir özelliği bulunan Eko-Turizm konusu çok yönlü olarak tartışılacak.

Müşkülpesent Yengeçlere Orman Çiçeklerinden Bir Yemek

Brezilyalı biyologlar dünyanın ilk çiçek yiyen yengecini bulduklarını düşünüyorlar. Orta ve Güney Amerika'da yaşayan *Metasesarma rubripes*, süs bitkisi olarak da evlerimizi süsleyen ve bromeliad diye bilinen bitkinin çiçeklerinin anterleri ve çiçektozları ile besleniyor.

Şimdiye kadar araştırmacılar *M. rubripes*'in orman tabanında bulunan bitkilerle beslendiğini düşünüyordu. Fakat São Paulo'daki Campinas Eyalet Üniversitesi'nden Erich Fisher, Andrea Araujo ve Luiz Duarte, bu yengecin devamlı bromeliadların etrafında bulunduklarını gözledi.

Derinlemesine bakıldığında, bu durum pek de şaşırtıcı değil, çünkü *M. rubripes*, sürekli bromeliadlar içinde yaşayan *Grapsidae* ailesine dahil. Genellikle, bu ailenin üyeleri, bitkinin bulunduğu su göletlerinde ıslak kalabilmek ve avcılardan korunabilmek için saklanıyorlar. Aynı zamanda bu su göletlerinde bulunan diğer hayvanlarla da besleniyorlar. Ancak daha yakın bir gözlem yaparak araştırmacılar *M. rubripes*'in bromeliad'ın çiçeklerini yediğini saptamış.

Her bromeliad üzerine sadece bir yengeç düşüyor ve her yengeç diğer çiçeğe geçmeden önce yaklaşık 40 dakika bu çiçekle uğraşıyor. Gün sona erdiğinde kendi oyuklarına gizleniyorlar.

Araştırmacılar, yengeçlerin 15 tür arasından yoğun çiçekli bromeliadları seçtiklerini ve bunlara ulaşmak için 4 metre tırmanabildiklerini saptamış.

Kimse yengeçlerin nasıl böyle lezzetli bir diyet seçerek evrimleştiğini bilmiyor. Araştırmacıların inancına göre, ipucu, habitatın çetin koşullara sahip olmasında gizli. Bromeliad çiçeği de bu habitatta yengeçlere az bulunan azotça zengin besinlerle birlikte diğer gerekli besinleri de sağlıyor.

Bromeliad bitkisinin bu durumdan yararlanıp yararlanmadığı da henüz bilinmiyor. Araştırmacılar, yengeçlerin bromeliad bitkisinin tozlaşmasına yardımcı olup olmadığı üzerinde duruyorlar.

Özgür Ergin

<http://www.newscientist.com/paithisweek/scitech/s0299.htm>

Yükselen Notlar

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki üniversitelerde öğrenci ortalamalarındaki baş döndürücü yükseliş yetkilileri telaşlandırmaya başladı. Başarı düzeyi dışındaki etmenlerin yol açtığı bu durum, ölçme ve değerlendirme sisteminin geçerliliğini sarsıyor. İki yıl önce Stanford Üniversitesi, daha önceleri terk edilmiş olan F notunu geri getirmek zorunda kalmış. Bu, tüm notların %93'ünü A ve B oluşturmaya başlayınca geçici bir çıkış yolu olarak görülmüş. Bu yolla, not dağılımının biraz daha çeşitlenmesi, yüksek lisans veya iş için öğrenci seçiminin kolaylaşması hedefleniyor. Söz gelimi, öğrencilerin %80'inin şeref



listesinde olduğu Harvard'da hangi öğrencinin gerçekten üstün başarılı olduğunu saptamak güç. Çoğu okulda C eskiden başarılı bir not sayılırken, şimdi B'de kalanların morali bozuluyormuş. Not ortalamalarının yükselişi öğrencileri ve ailelerini memnun ediyor.

Kimi üniversitelerde bir haftalık eğitime 1000 dolar veren aileler, çocuklarının gurur verici kamelerle geri dönmelerinden memnun kalıyorlar. Zaten, grafiklere bakıldığında, zaman içinde öğrenci not ortalamalarındaki yükselişin, harç ücretlerindeki yükselişe koşut olduğu gözlemlenebiliyor. Amerikan eğitim sistemi ve ölçme-değerlendirme kriterleri bu bunalımı kolay kolay atlatamayacağı benziyor.

Özgür Kurtuluş

Newsweek, 10 Mart 1997

Gözlerde Esecek Moda Rüzgârı

Kontakt lens teknolojisinde yaşanan son gelişmeler sonucu, artık bir göz modasından söz etmek mümkün. Özel yapım lensler sayesinde, kullanıcının zevkine göre, yılan gözü desenli, herhangi bir ülkenin bayrağı, ya da ustaca işlenmiş desenlerle süslenmiş lensler moda sektöründe yeni bir akım başlatacak gibi görünüyor. İngiliz sanatçı Steve Lenox, elde hazırladığı lensleriyle bu işle ciddi olarak ilgilenen kişilerden biri olarak değerlendiriliyor. Lenox'a göre, bu uğraşı kısa zamanda yaygınlaşacak ve kullanıcılar desenli lens modasını izlemeye başlayacak.

Gökhan Tök

PAM, Şubat 1997

Eko-Turizm Konferansı

Humphrey Mezunları Derneği, ABD'nin ülkemize sağladığı Humphrey bursu ile ABD'ye giderek, uzmanlık alanları ile ilgili öğrenim, pratik çalışma ve araştırma yapan Türkiye Cumhuriyeti kamu görevlilerince 1995 yılında kurulan uluslararası statüde bir dernek. Dernek, ABD'inde bir kamu kuruluşu olarak hükümete karşı uluslararası eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesinden sorumlu olan IIE (Institute of International Education) kuruluşu ile birlikte Eko-Turizm konulu konferansı 28-31 Mayıs 1997 tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirecek. Konferansa, Türkiye ile birlikte Yunanistan, Malta, Portekiz, Kıbrıs, Bulgaristan gibi Akdeniz ülkeleri ve Suriye, Lübnan, İsrail, Filistin, Ürdün, Irak,

Yemen, Bahreyn, Suudi Arabistan, Mısır, Tunus, Cezayir, Fas gibi Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri temsilcileri katılacak; ayrıca bunlardan başka ülkelerden de katılmak isteyenlere olanaklar sağlanacak.

Bu bölgesel toplantıların ilki Atina'da 1992 yılında gerçekleştirilmiş olup, daha sonraki toplantılar sırasıyla 1995 yılında Kahire'de ve 1996 yılında Budapeşte'de yapılmıştı. Toplantıların konusu organizasyona katılan bölge ülkelerinin ortak konularından seçilmektedir. Örneğin Yunanistan'daki konferansta 'Hava ve Su Kirliliği' konusu irdelenmişti. İstanbul'da düzenlenecek bu konferansta ise, doğal çevreden ona zarar vermeden yararlanmayı amaçlayan, diğer turizm şekilleriyle kıyaslandığında basitliği ve gelişmekte olan ülkeler için ekonomiklik gibi bir özelliği bulunan Eko-Turizm konusu çok yönlü olarak tartışılacak.

Nobel Ödüllü Nükleer Fizikçi Edward Purcell Öldü

1945 yılında nükleer manyetik rezonans keşfi nedeniyle Nobel Fizik Ödülüne layık görülen, Harvard Üniversitesi fizik profesörlerinden Edward Mills Purcell, 7 Mart 1997 Cuma günü 84 yaşında öldü. Purcell'in keşfi, insan vücudunun ayrıntılı tıbbi görüntülerinin, hatta uzak galaksilerin haritalarının elde edilmesini olanaklı kılıyordu.

Purcell, 1952 Nobel Fizik Ödülünü Stanford Üniversitesi'nden Felix Bloch ile paylaştı. Bloch ve Purcell, atom çekirdeklerindeki manyetik alanı birbirlerinden bağımsız olarak keşfetmişlerdi. Purcell ve Bloch, hidrojen, fosfor, sodyum vb gibi tek sayılı proton ve nötronlara sahip çekirdeklerin, spinleri olduğunu ve bunun da, çok küçük bir miknatıs gibi davranan minik manyetik alanlar yarattığını buldular.

Manyetik Rezonans Görüntüleme, ya da diğer adıyla MRI, bu ilkeyi kullanarak çalışıyor. Güçlü manyetik alan, radyo dalgaları ve bilgisayarlar yardımıyla insan vücudundaki hidrojen haritasının ayrıntılı görüntüleri elde ediliyor. 1951 yılında Purcell ve arkadaşları, radyo dalgaları, radyoastronomlara galaksilerin haritasının çıkarılmasını da anahtarını verdi. Bugün bu haritalama işlemi için radyoastronomlar hidrojen atomunun 21 cm dalgaboylu salınım frekansını kullanıyorlar.

II. Dünya Savaşı yıllarında, MIT Işınım Laboratuvarı'nda ileri bir mik-

rodalga radarı geliştiren grubun başında olan Purcell daha sonraları da birçok ulusal kuruma danışmanlık hizmeti verdi. Purcell'in elektrik ve manyetizma üzerine yazdığı kitabı da dünyanın birçok ülkesinde halen üniversite ders kitabı olarak okutuluyor.

İlhami Buğdaycı

<http://www.cnn.com/TECH/9703/09/purcell.obit.ap>

Kaplumbağalar Nereye Ait?



Paleontolog Olivier Rieppel ve Michael DeBraga kaplumbağalarla ilgili bulgularını Omurgalı Paleontolojisi Derneği'nin düzenlediği bir toplantıda ilk defa olarak sunduğunda, takdimci seyircilere "İstediğiniz kadar protesto edebilirsiniz" demiş. Bu sert takdimden hemen sonra, Rieppel kaplumbağaların sürüngen aile ağacı içinde yanlış dala yerleştirildiğine inandığını söylediğinde kıyamet kopmuş.

Rieppel ve DeBraga oldukça iddialı bir kuram oluşturdularının bilincindedir. Kaplumbağalar çok uzun zamandır, 1. Jeolojik zamanda (Paleozoik), yaklaşık 325 milyon yıl önce orta-

ya çıkan, ilkel sürüngen alt sınıfı *anapsids*'in yaşayan tek üyesi olarak görülmüyordu. Şimdi bu iki araştırmacı, kaplumbağaların 230 milyon yıl önce Trias döneminde ortaya çıkan ve kertenkele, timsah, yılan gibi modern sürüngenleri içeren *diapsids* alt sınıfına ait olması gerektiğini iddia ediyor.

İki bilim adamı bu sonuca evrimsel ilişkileri ortaya koymak konusunda yaygın kabul görmüş bir yöntem olan "cladistic"i kullanarak ulaşmış. Yöntem, belirli gruplar arasındaki homolog (benzer) özellikleri tanımlamaya dayanıyor. Ancak iki araştırmacı, uzun zamandır kabul edilen *anapsids* ve *diapsids* kafataslarının iki grup arasındaki en önemli belirleyici faktör olduğu düşüncesine karşı çıkmışlar. Böylece, daha önceki kaplumbağaların "cladistic" modellerinden farklı olarak, birçok özellik ve Paleozoik dışından da taksonlar eklemişler. Çalışmaları oldukça çok miktardaki verinin bilgisayarda analiziyle şekillenmiş. İncelenen 168 özellik arasında, kaplumbağaların *diapsids*'e ait olduğu konusunda Rieppel'i en çok ikna eden şey ayak bilekleri olmuş. Rieppel'e göre, kaplumbağaların, kertenkelelerin ve Yeni Zelanda'daki bir kertenkele olan tuatora'nın ayak bilekleri arasındaki yapısal benzerlikler inkâr edilemeyecek kadar çok.

Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nden Gene Geoffrey ise sunulan kanıtların önceden belirlendiği iddiasında. Çalışma sırasında kullanılan bazı özelliklerin tüm amniyotalar (sürüngenler-kuşlar, memeliler) için tam olarak güvenilebilir olmadığını söylüyor. Rieppel'e karşı olan diğer bilim adamları ise farklı grupları karşılaştırmamanın hatalarına yol açacağı inancında. Ayrıca, belirleyici özelliklerle çok uğraşıldığı zaman evrimsel ağacın kararsız olacağını; kaplumbağaların *anapsids*'e tekrar dahil etmek için, veriler arasına birkaç özelliğin daha katılmasının yeteceğini söylüyorlar.

Rieppel ve De Braga'nın çalışması meslektaşlarının onayını almadıysa da, görmezlikten de gelinmedi. Bu çalışmadan sonra, başka hayvanların da yanlış dallara yerleştirilmiş olduğu düşüncesi ile evrimsel ilişkilerin yeniden tanımlanması gerekebilir.

Murat Maga

<http://www.sciam.com/0397issue/0397scieit4.htm>

Bilgisayar Kulübü

Bilgisayar denilince, çoğu kişinin aklına, zevkli oyunlar oynamak gelir. Gerçekten de bilgisayar oyunları zevkli ve çoklukla öğreticidir. Ancak, bilgisayarda sadece oyun oynamanın düşünmek bilgisayara yapılan bir haksızlıktır. Bilgisayar oyun dışında kullanmak, yaptığımız işlerde faydalı hale getirmek ve bir de ülkemizde de hızla yaygınlaşan İnternet'e sadece bilgisayarla erişilebileceği düşünüldüğünde daha da zevkli bir uğraş çıkar karşımıza. Fakat ne yazık ki ülkemizde bilgisayar bu işlevleri ile kullanan çok az kişi var.

Bu sorunu çözmek ve bilgisayarı hiç olmazsa belli bir bölgeye tanıtmak ve sevdirmek için TÜBİTAK, 1993 yılında Bilgisayar

Kulübü'nü kurdu ve kulüp Nisan 1996'da Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı'na devredildi. Bilgisayar Kulübü, bilgisayar kullanma olanakları olmayanlara programlama dilleri, Windows uygulamaları, çizim programları ve en önemlisi ücretsiz İnternet bağlantısı sağlamaktadır.

Bilgisayar Kulübü'nden yararlanmak isteyenler, öncelikle çok az bir aidat karşılığında, bir ya da üç aylık dönemler halinde kulübe üye olmak durumundadırlar. Haftada 6 saat (Klüp, haftanın 7 günü 9:00-23:00 saatleri arasında açıktır) istenen gün ve saatte, randevu alarak sorunsuz bir şekilde çalışma olanakları sunan kulüpte uzmanlar eşliğinde danışmanlık hizmetleri de sunulmaktadır. Ayrıca, Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı bünyesindeki eğitim birimlerinde de Windows95 ve İnternet kursları da düzenlenmektedir.

Nobel Ödüllü Nükleer Fizikçi Edward Purcell Öldü

1945 yılında nükleer manyetik rezonans keşfi nedeniyle Nobel Fizik Ödülüne layık görülen, Harvard Üniversitesi fizik profesörlerinden Edward Mills Purcell, 7 Mart 1997 Cuma günü 84 yaşında öldü. Purcell'in keşfi, insan vücudunun ayrıntılı tıbbi görüntülerinin, hatta uzak galaksilerin haritalarının elde edilmesini olanaklı kılıyordu.

Purcell, 1952 Nobel Fizik Ödülünü Stanford Üniversitesi'nden Felix Bloch ile paylaştı. Bloch ve Purcell, atom çekirdeklerindeki manyetik alanı birbirlerinden bağımsız olarak keşfetmişlerdi. Purcell ve Bloch, hidrojen, fosfor, sodyum vb gibi tek sayılı proton ve nötronlara sahip çekirdeklerin, spinleri olduğunu ve bunun da, çok küçük bir miktar gibi davranan minik manyetik alanlar yarattığını buldular.

Manyetik Rezonans Görüntüleme, ya da diğer adıyla MRI, bu ilkeyi kullanarak çalışıyor. Güçlü manyetik alan, radyo dalgaları ve bilgisayarlar yardımıyla insan vücudundaki hidrojen haritasının ayrıntılı görüntüleri elde ediliyor. 1951 yılında Purcell ve arkadaşları, radyo dalgaları, radyoastronomlara galaksilerin haritasının çıkarılmasını da anahtarını verdi. Bugün bu haritalama işlemi için radyoastronomlar hidrojen atomunun 21 cm dalgaboylu salınım frekansını kullanıyorlar.

II. Dünya Savaşı yıllarında, MIT Işınım Laboratuvarı'nda ileri bir mik-

rodalga radarı geliştiren grubun başında olan Purcell daha sonraları da birçok ulusal kuruma danışmanlık hizmeti verdi. Purcell'in elektrik ve manyetizma üzerine yazdığı kitabı da dünyanın birçok ülkesinde halen üniversite ders kitabı olarak okutuluyor.

İlhami Buğdaycı

<http://www.cnn.com/TECH/9703/09/purcell.obit.ap>

Kaplumbağalar Nereye Ait?



Paleontolog Olivier Rieppel ve Michael DeBraga kaplumbağalarla ilgili bulgularını Omurgalı Paleontolojisi Derneği'nin düzenlediği bir toplantıda ilk defa olarak sunduğunda, takdimci seyircilere "İstediğiniz kadar protesto edebilirsiniz" demiş. Bu sert takdimden hemen sonra, Rieppel kaplumbağaların sürüngen aile ağacı içinde yanlış dala yerleştirildiğine inandığını söylediğinde kıyamet kopmuş.

Rieppel ve DeBraga oldukça iddialı bir kuram oluşturdularının bilincindedir. Kaplumbağalar çok uzun zamandır, 1. Jeolojik zamanda (Paleozoik), yaklaşık 325 milyon yıl önce orta-

ya çıkan, ilkel sürüngen alt sınıfı *anapsids*'in yaşayan tek üyesi olarak görülmüyordu. Şimdi bu iki araştırmacı, kaplumbağaların 230 milyon yıl önce Trias döneminde ortaya çıkan ve kertenkele, timsah, yılan gibi modern sürüngenleri içeren *diapsids* alt sınıfına ait olması gerektiğini iddia ediyor.

İki bilim adamı bu sonuca evrimsel ilişkileri ortaya koymak konusunda yaygın kabul görmüş bir yöntem olan "cladistic"i kullanarak ulaşmış. Yöntem, belirli gruplar arasındaki homolog (benzer) özellikleri tanımlamaya dayanıyor. Ancak iki araştırmacı, uzun zamandır kabul edilen *anapsids* ve *diapsids* kafataslarının iki grup arasındaki en önemli belirleyici faktör olduğu düşüncesine karşı çıkmışlar. Böylece, daha önceki kaplumbağaların "cladistic" modellerinden farklı olarak, birçok özellik ve Paleozoik dışından da taksonlar eklemişler. Çalışmaları oldukça çok miktardaki verinin bilgisayarda analiziyle şekillenmiş. İncelenen 168 özellik arasında, kaplumbağaların *diapsids*'e ait olduğu konusunda Rieppel'i en çok ikna eden şey ayak bilekleri olmuş. Rieppel'e göre, kaplumbağaların, kertenkelelerin ve Yeni Zelanda'daki bir kertenkele olan tuatora'nın ayak bilekleri arasındaki yapısal benzerlikler inkâr edilemeyecek kadar çok.

Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nden Gene Geoffrey ise sunulan kanıtların önceden belirlendiği iddiasında. Çalışma sırasında kullanılan bazı özelliklerin tüm amniyotalar (sürüngenler-kuşlar, memeliler) için tam olarak güvenilebilir olmadığını söylüyor. Rieppel'e karşı olan diğer bilim adamları ise farklı grupları karşılaştırmamanın hatalarına yol açacağı inancında. Ayrıca, belirleyici özelliklerle çok uğraşıldığı zaman evrimsel ağacın kararsız olacağını; kaplumbağaların *anapsids*'e tekrar dahil etmek için, veriler arasına birkaç özelliğin daha katılmasının yeteceğini söylüyorlar.

Rieppel ve De Braga'nın çalışması meslektaşlarının onayını almadıysa da, görmezlikten de gelinmedi. Bu çalışmadan sonra, başka hayvanların da yanlış dallara yerleştirilmiş olduğu düşüncesi ile evrimsel ilişkilerin yeniden tanımlanması gerekebilir.

Murat Maga

<http://www.sciam.com/0397issue/0397scit4.htm>

Bilgisayar Kulübü

Bilgisayar denilince, çoğu kişinin aklına, zevkli oyunlar oynamak gelir. Gerçekten de bilgisayar oyunları zevkli ve çoklukla öğreticidir. Ancak, bilgisayarda sadece oyun oynamacağını düşünmek bilgisayara yapılan bir haksızlıktır. Bilgisayarı oyun dışında kullanmak, yaptığımız işlerde faydalı hale getirmek ve bir de ülkemizde de hızla yaygınlaşan İnternet'e sadece bilgisayarla erişilebileceği düşünüldüğünde daha da zevkli bir uğraş çıkar karşımıza. Fakat ne yazık ki ülkemizde bilgisayar bu işlevleri ile kullanan çok az kişi var.

Bu sorunu çözmek ve bilgisayarı hiç olmazsa belli bir bölgeye tanıtmak ve sevdirmek için TÜBİTAK, 1993 yılında Bilgisayar

Kulübü'nü kurdu ve kulüp Nisan 1996'da Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı'na devredildi. Bilgisayar Kulübü, bilgisayar kullanma olanakları olmayanlara programlama dilleri, Windows uygulamaları, çizim programları ve en önemlisi ücretsiz İnternet bağlantısı sağlamaktadır.

Bilgisayar Kulübü'nden yararlanmak isteyenler, öncelikle çok az bir aidat karşılığında, bir ya da üç aylık dönemler halinde kulübe üye olmak durumundadırlar. Haftada 6 saat (Klüp, haftanın 7 günü 9:00-23:00 saatleri arasında açıktır) istenen gün ve saatte, randevu alarak sorunsuz bir şekilde çalışma olanakları sunan kulüpte uzmanlar eşliğinde danışmanlık hizmetleri de sunulmaktadır. Ayrıca, Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı bünyesindeki eğitim birimlerinde de Windows95 ve İnternet kursları da düzenlenmektedir.

Nobel Ödüllü Nükleer Fizikçi Edward Purcell Öldü

1945 yılında nükleer manyetik rezonans keşfi nedeniyle Nobel Fizik Ödülüne layık görülen, Harvard Üniversitesi fizik profesörlerinden Edward Mills Purcell, 7 Mart 1997 Cuma günü 84 yaşında öldü. Purcell'in keşfi, insan vücudunun ayrıntılı tıbbi görüntülerinin, hatta uzak galaksilerin haritalarının elde edilmesini olanaklı kılıyordu.

Purcell, 1952 Nobel Fizik Ödülünü Stanford Üniversitesi'nden Felix Bloch ile paylaştı. Bloch ve Purcell, atom çekirdeklerindeki manyetik alanı birbirlerinden bağımsız olarak keşfetmişlerdi. Purcell ve Bloch, hidrojen, fosfor, sodyum vb gibi tek sayılı proton ve nötronlara sahip çekirdeklerin, spinleri olduğunu ve bunun da, çok küçük bir miktar gibi davranan minik manyetik alanlar yarattığını buldular.

Manyetik Rezonans Görüntüleme, ya da diğer adıyla MRI, bu ilkeyi kullanarak çalışıyor. Güçlü manyetik alan, radyo dalgaları ve bilgisayarlar yardımıyla insan vücudundaki hidrojen haritasının ayrıntılı görüntüleri elde ediliyor. 1951 yılında Purcell ve arkadaşları, radyo dalgaları, radyoastronomlara galaksilerin haritasının çıkarılmasını da anahtarını verdi. Bugün bu haritalama işlemi için radyoastronomlar hidrojen atomunun 21 cm dalgaboylu salınım frekansını kullanıyorlar.

II. Dünya Savaşı yıllarında, MIT Işınım Laboratuvarı'nda ileri bir mik-

rodalga radarı geliştiren grubun başında olan Purcell daha sonraları da birçok ulusal kuruma danışmanlık hizmeti verdi. Purcell'in elektrik ve manyetizma üzerine yazdığı kitabı da dünyanın birçok ülkesinde halen üniversite ders kitabı olarak okutuluyor.

İlhami Buğdaycı

<http://www.cnn.com/TECH/9703/09/purcell.obit.ap>

Kaplumbağalar Nereye Ait?



Paleontolog Olivier Rieppel ve Michael DeBraga kaplumbağalarla ilgili bulgularını Omurgalı Paleontolojisi Derneği'nin düzenlediği bir toplantıda ilk defa olarak sunduğunda, takdimci seyircilere "İstediğiniz kadar protesto edebilirsiniz" demiş. Bu sert takdimden hemen sonra, Rieppel kaplumbağaların sürüngen aile ağacı içinde yanlış dala yerleştirildiğine inandığını söylediğinde kıyamet kopmuş.

Rieppel ve DeBraga oldukça iddialı bir kuram oluşturdularının bilincindedir. Kaplumbağalar çok uzun zamandır, 1. Jeolojik zamanda (Paleozoik), yaklaşık 325 milyon yıl önce orta-

ya çıkan, ilkel sürüngen alt sınıfı *anapsids*'in yaşayan tek üyesi olarak görülmüyordu. Şimdi bu iki araştırmacı, kaplumbağaların 230 milyon yıl önce Trias döneminde ortaya çıkan ve kertenkele, timsah, yılan gibi modern sürüngenleri içeren *diapsids* alt sınıfına ait olması gerektiğini iddia ediyor.

İki bilim adamı bu sonuca evrimsel ilişkileri ortaya koymak konusunda yaygın kabul görmüş bir yöntem olan "cladistic"i kullanarak ulaşmış. Yöntem, belirli gruplar arasındaki homolog (benzer) özellikleri tanımlamaya dayanıyor. Ancak iki araştırmacı, uzun zamandır kabul edilen *anapsids* ve *diapsids* kafataslarının iki grup arasındaki en önemli belirleyici faktör olduğu düşüncesine karşı çıkmışlar. Böylece, daha önceki kaplumbağaların "cladistic" modellerinden farklı olarak, birçok özellik ve Paleozoik dışından da taksonlar eklemişler. Çalışmaları oldukça çok miktardaki verinin bilgisayarda analiziyle şekillenmiş. İncelenen 168 özellik arasında, kaplumbağaların *diapsids*'e ait olduğu konusunda Rieppel'i en çok ikna eden şey ayak bilekleri olmuş. Rieppel'e göre, kaplumbağaların, kertenkelelerin ve Yeni Zelanda'daki bir kertenkele olan tuatora'nın ayak bilekleri arasındaki yapısal benzerlikler inkâr edilemeyecek kadar çok.

Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nden Gene Geoffrey ise sunulan kanıtların önceden belirlendiği iddiasında. Çalışma sırasında kullanılan bazı özelliklerin tüm amniyotalar (sürüngenler-kuşlar, memeliler) için tam olarak güvenilebilir olmadığını söylüyor. Rieppel'e karşı olan diğer bilim adamları ise farklı grupları karşılaştırmamanın hatalarına yol açacağı inancında. Ayrıca, belirleyici özelliklerle çok uğraşıldığı zaman evrimsel ağacın kararsız olacağını; kaplumbağaların *anapsids*'e tekrar dahil etmek için, veriler arasına birkaç özelliğin daha katılmasının yeteceğini söylüyorlar.

Rieppel ve De Braga'nın çalışması meslektaşlarının onayını almadıysa da, görmezlikten de gelinmedi. Bu çalışmadan sonra, başka hayvanların da yanlış dallara yerleştirilmiş olduğu düşüncesi ile evrimsel ilişkilerin yeniden tanımlanması gerekebilir.

Murat Maga

<http://www.sciam.com/0397issue/0397scieit4.htm>

Bilgisayar Kulübü

Bilgisayar denilince, çoğu kişinin aklına, zevkli oyunlar oynamak gelir. Gerçekten de bilgisayar oyunları zevkli ve çoklukla öğreticidir. Ancak, bilgisayarda sadece oyun oynamacağını düşünmek bilgisayara yapılan bir haksızlıktır. Bilgisayarı oyun dışında kullanmak, yaptığımız işlerde faydalı hale getirmek ve bir de ülkemizde de hızla yaygınlaşan İnternet'e sadece bilgisayarla erişilebileceği düşünüldüğünde daha da zevkli bir uğraş çıkar karşımıza. Fakat ne yazık ki ülkemizde bilgisayar bu işlevleri ile kullanan çok az kişi var.

Bu sorunu çözmek ve bilgisayarı hiç olmazsa belli bir bölgeye tanıtmak ve sevdirmek için TÜBİTAK, 1993 yılında Bilgisayar

Kulübü'nü kurdu ve kulüp Nisan 1996'da Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı'na devredildi. Bilgisayar Kulübü, bilgisayar kullanma olanağı olmayanlara programlama dilleri, Windows uygulamaları, çizim programları ve en önemlisi ücretsiz İnternet bağlantısı sağlamaktadır.

Bilgisayar Kulübü'nden yararlanmak isteyenler, öncelikle çok az bir aidat karşılığında, bir ya da üç aylık dönemler halinde kulübe üye olmak durumundadırlar. Haftada 6 saat (Klüp, haftanın 7 günü 9:00-23:00 saatleri arasında açıktır) istenen gün ve saatte, randevu alarak sorunsuz bir şekilde çalışma olanağı sunan kulüpte uzmanlar eşliğinde danışmanlık hizmetleri de sunulmaktadır. Ayrıca, Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı bünyesindeki eğitim birimlerinde de Windows95 ve İnternet kursları da düzenlenmektedir.

Mükemmel Genler

İngiliz araştırmacılar insan sperminden ve yumurtasından zararlı genlerin nasıl ayrılabilceğini buldular. Böylelikle bazı kalıtsal hastalıklar yok edilebilecek.

Bazı genetik hastalıklara neden olan genler yumurtanın döllenmesinden önce yenileriyle değiştirilebilecek ve yeni nesillere sağlıklı olanlar aktarılabilir.

Araştırmacılar, kadınların yumurtalık ve erkeklerin testislerinin genetik yapılarını kontrol eden RAD 51 adlı bir anahtar protein bulmuşlar. Bu proteini, insan spermi ya da yumurtası üzerindeki bir kromozomda bulunan hastalıklı bir genin yerine sağlıklı bir kopyasını koymak için kullanabileceklerini düşünmüşler. Bu yeni buluş, genetik bozukluklara sahip insanların tamamıyla gelişmiş dokuları ve organlarıyla sınırlı kalan genetik tedavi yöntemlerini değiştirecek.

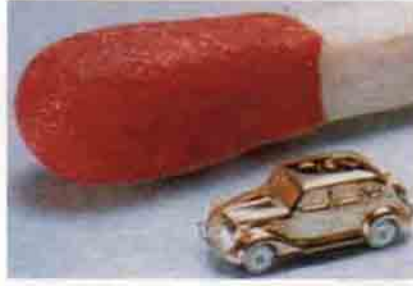
Bozuk genlerin sağlıklı olanlarıyla değiştirilmesi sağlık riski yüzünden uzun süre boyunca yasaklanmış. Yeni buluş ahlâkî soruların artmasına sebep olarsa da yumurta ve sperm üzerinde güvenli gen terapisinin olasılığını artırıyor.

Selda Ant

LPS Ocak 1997

Dünyanın En Küçük Otomobili

Japon Nippondenso firması dünyanın en küçük otomobilini üretti. 1936 model bir Toyota biçiminde üretilen bu otomobil, bir pirinç tanesi kadar küçük, fakat lüks bir limuzin kadar pahalı. Dingili, motoru, jant kapa-



ğına kadar birçok değişik parçadan oluşan bu otomobilin toplam 24 parçası var. Otomobilin 2 milimetre büyüklüğündeki motoru, aracın saatte 0,2 km hız yapabilmesini olanak veriyor. Tokyo Üniversitesi'nde üzerinde çalışılan bir başka mikromakine de 0,1 milimetre büyüklüğündeki sivrisinek. Bu sivrisinek elektrik akımı sayesinde kanatlarını çırpabiliyor ve böylece uçmayı başarıyor. Mikromakinelerin saatlerde ve kameralarda büyük kolaylıklar sağladığı biliniyor. Bilim adamlarının hedefi ise bu mikromakineleri insan bedeninin içine koymak ve hastalıkları bu makineler yoluyla iyileştirebilmek.

Gökhan Tok

PM Şubat 1997

Bellekler Güçlenecek

Biyologlar anıların bellekte yattığını ve yatan moleküler olaylar üzerindeki çalışmalarını sürdürüyorlar. Gelişmeler, öğrenme ve hatırlamanın artırılması ya da baskılanması için ne tür ilaç gerektiğini ortaya koyuyor. Kaliforniya'daki Cortex ilaç firması, bellek testi uygulanan gönüllülerin performanslarını artıran bir molekül buldular bile. Firma, bulduğu ilacı Ampalex olarak adlandırıyor ve bunu ilk olarak Alzheimer hastalarında bellek kaybını önlemek amacıyla kullanmayı planlıyor. Firmanın gö-

nüllüler üzerinde yaptığı araştırmalar bugüne kadar umut verici sonuçlar vermiş. Şimdi çalışmalar Alzheimer hastalarına yöneliyor.

New York'daki Helicon firması da hayvanların çoğunda bulunan bir proteinin, uzun süreli bellekte önemli bir rolü olduğunu buldu. Bu firma da proteinin etkinliğini artıran ya da baskılayan ilaçlar üzerinde çalışıyor. Amaçları, bu ilaçları farklı beyin moleküllerini hedefleyen bir hale getirmek. İlk hedefleri CREB adı verilen bir protein. Helicon firmasının Cold Spring Harbour Laboratuvarı'ndan Tim Tully ve Jerry C.P. Yin sirketlerinde CREB düzeyinin öğrenme ve hatırlama becerileri üzerinde çarpıcı bir etkisi olduğunu gösterdiler. Aynı Laboratuvar'dan Akino J. Silva da CREB eksikliği olan farelerde özel bir tip uzun süreli bellek yetersizliğinin görüldüğünü buldular. Tully, CREB'in beyin hücrelerinde sinapsları kuvvetlendirmede gerekli olduğu varsayılan proteinlerin yapısını sağladığını da gözlemledi.

Her iki firma da bellek alanında ileride söz sahibi olacağına benziyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0397issue/0397techbus1.htm>

İnsanlar Sibirya'ya İlk Ne Zaman Yerleşti?

Homo cinsinin öyküsü yaklaşık 2 milyon yıl önce Afrika güneşinde başlamıştı. Herhalde bu yüzden, 30 000 yıl önceye gelinceye kadar Kuzey Sibirya gibi kutba yakın bölgelere insan yerleşimiyle ilgili kanıt yok. Ancak, Sibirya'nın Lena Irmağı yakınlarındaki bir kazı alanında yapılan yeni tarihlendirmeler, Sibirya'ya yerleşmenin tarihini yaklaşık 10 kez geriye, 260 000 yıl önceye götürüyor.

Kanıtlar Yuri Mochanov adlı bir Rus arkeoloğun, 1982 yılındaki keşfinden bu yana kazmakta olduğu Dening Yuriakh adlı bir bölgeden geliyor. Alanda, basit kısa saplı baltaların ve kazıma aletlerinin de dahil olduğu 4000 buluntu ele geçmiş, Mochanov, aletlerin Afrika'daki Oldovan endüstrisini andırdığını ileri sürüp, insanların Sibirya'ya 2 milyon yıl önce yerleştiklerini iddia etmiş. Oldukça yeni bir teknik olan termolumine-

20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek

Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü tarafından kuruluşunun 45. yılı kutlama etkinlikleri çerçevesinde 19-21 Kasım 1997 tarihinde "20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek Konferansı" başlıklı bilimsel bir toplantı düzenlenecektir.

"20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek" Konferansı'nın amacı kadın sorunlarının bilimsel bir çerçevede, kapsamlı bir biçimde tartışılmasına olanak sağlamak, bu alanda yapılan çalışmaların bir araya getirip zenginleştirici bir etkileşim ortamı yaratmak, yeni çalışmalar özendirme ve kadınlar ile kadın çalışmalarının gelecek perspektiflerini oluşturmaktır. Konferansta tartışılacakları çerçevesini;

Devlet ve Kadınlar, Özel Alanda Kadınlar, Kadınlar ve Çalışma Yaşamı, Kadınlar ve Sivil Toplum Örgütleri, Siyaset, İdeoloji ve Kadınlar, Kültürel Alanlar ve Toplumsal Cinsiyet olarak altı konu başlığının belirlenmesi planlanmaktadır. Konferans, Ankara TODAİE'nin Konferans Salonu'nda yapılacak ve kent dışından gelenler için konukevi olanakları kullanılabilir.

Daha fazla bilgi için:
TODAİE, 1. Cad. no: 8 Yücetepe/ANKARA
Doç.Dr. Oya Çitçi: 0 312-231 73 80 / 17 04
Ayşegül Sabuktay: 0 312-231 73 60 / 18 05
Yasemin Yıldırım: 0 312-231 73 60 / 15 02
Fax : 0 312-231 38 81
e-mail: todaie@turnet.net.tr

Mükemmel Genler

İngiliz araştırmacılar insan sperminden ve yumurtasından zararlı genlerin nasıl ayrılabilceğini buldular. Böylelikle bazı kalıtsal hastalıklar yok edilebilecek.

Bazı genetik hastalıklara neden olan genler yumurtanın döllenmesinden önce yenileriyle değiştirilebilecek ve yeni nesillere sağlıklı olanlar aktarılabilir.

Araştırmacılar, kadınların yumurtalıkları ve erkeklerin testislerinin genetik yapılarını kontrol eden RAD 51 adlı bir anahtar protein bulmuşlar. Bu proteini, insan spermi ya da yumurtası üzerindeki bir kromozomda bulunan hastalıklı bir genin yerine sağlıklı bir kopyasını koymak için kullanabileceklerini düşünmüşler. Bu yeni buluş, genetik bozukluklara sahip insanların tamamıyla gelişmiş dokuları ve organlarıyla sınırlı kalan genetik tedavi yöntemlerini değiştirecek.

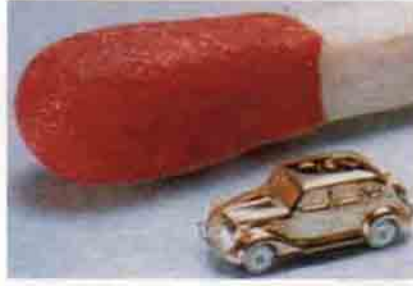
Bozuk genlerin sağlıklı olanlarıyla değiştirilmesi sağlık riski yüzünden uzun süre boyunca yasaklanmış. Yeni buluş ahlâkî soruların artmasına sebep olarsa da yumurta ve sperm üzerinde güvenli gen terapisinin olasılığını artırıyor.

Selda Ant

LPS Ocak 1997

Dünyanın En Küçük Otomobili

Japon Nippondenso firması dünyanın en küçük otomobilini üretti. 1936 model bir Toyota biçiminde üretilen bu otomobil, bir pirinç tanesi kadar küçük, fakat lüks bir limuzin kadar pahalı. Dingili, motoru, jant kap-



ğına kadar birçok değişik parçadan oluşan bu otomobilin toplam 24 parçası var. Otomobilin 2 milimetre büyüklüğündeki motoru, aracın saatte 0,2 km hız yapabilmesini olanak veriyor. Tokyo Üniversitesi'nde üzerinde çalışılan bir başka mikromakine de 0,1 milimetre büyüklüğündeki sivrisinek. Bu sivrisinek elektrik akımı sayesinde kanatlarını çırpabiliyor ve böylece uçmayı başarıyor. Mikromakinelerin saatlerde ve kameralarda büyük kolaylıklar sağladığı biliniyor. Bilim adamlarının hedefi ise bu mikromakineleri insan bedeninin içine koymak ve hastalıkları bu makineler yoluyla iyileştirebilmek.

Gökhan Tok

PM Şubat 1997

Bellekler Güçlenecek

Biyologlar anıların bellekte yattığını ve yatan moleküler olaylar üzerindeki çalışmalarını sürdürüyorlar. Gelişmeler, öğrenme ve hatırlamanın artırılması ya da baskılanması için ne tür ilaç gerektiğini ortaya koyuyor. Kaliforniya'daki Cortex ilaç firması, bellek testi uygulanan gönüllülerin performanslarını artıran bir molekül buldular bile. Firma, bulduğu ilacı Ampalex olarak adlandırıyor ve bunu ilk olarak Alzheimer hastalarında bellek kaybını önlemek amacıyla kullanmayı planlıyor. Firmanın gö-

nüllüler üzerinde yaptığı araştırmalar bugüne kadar umut verici sonuçlar vermiş. Şimdi çalışmalar Alzheimer hastalarına yöneliyor.

New York'daki Helicon firması da hayvanların çoğunda bulunan bir proteinin, uzun süreli bellekte önemli bir rolü olduğunu buldu. Bu firma da proteinin etkinliğini artıran ya da baskılayan ilaçlar üzerinde çalışıyor. Amaçları, bu ilaçları farklı beyin moleküllerini hedefleyen bir hale getirmek. İlk hedefleri CREB adı verilen bir protein. Helicon firmasının Cold Spring Harbour Laboratuvarı'ndan Tim Tully ve Jerry C.P. Yin sirketlerinde CREB düzeyinin öğrenme ve hatırlama becerileri üzerinde çarpıcı bir etkisi olduğunu gösterdiler. Aynı Laboratuvar'dan Akino J. Silva da CREB eksikliği olan farelerde özel bir tip uzun süreli bellek yetersizliğinin görüldüğünü buldular. Tully, CREB'in beyin hücrelerinde sinapsları kuvvetlendirmede gerekli olduğu varsayılan proteinlerin yapısını sağladığını da gözlemledi.

Her iki firma da bellek alanında ileride söz sahibi olacağına benziyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0397issue/0397techbus1.htm>

İnsanlar Sibirya'ya İlk Ne Zaman Yerleşti?

Homo cinsinin öyküsü yaklaşık 2 milyon yıl önce Afrika güneşinde başlamıştı. Herhalde bu yüzden, 30 000 yıl önceye gelinceye kadar Kuzey Sibirya gibi kutba yakın bölgelere insan yerleşimiyle ilgili kanıt yok. Ancak, Sibirya'nın Lena Irmağı yakınlarındaki bir kazı alanında yapılan yeni tarihlendirmeler, Sibirya'ya yerleşmenin tarihini yaklaşık 10 kez geriye, 260 000 yıl önceye götürüyor.

Kanıtlar Yuri Mochanov adlı bir Rus arkeoloğun, 1982 yılındaki keşfinden bu yana kazmakta olduğu Dening Yuriakh adlı bir bölgeden geliyor. Alanda, basit kısa saplı baltaların ve kazıma aletlerinin de dahil olduğu 4000 buluntu ele geçmiş, Mochanov, aletlerin Afrika'daki Oldovan endüstrisini andırdığını ileri sürüp, insanların Sibirya'ya 2 milyon yıl önce yerleştiklerini iddia etmiş. Oldukça yeni bir teknik olan termolumine-

20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek

Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü tarafından kuruluşunun 45. yılı kutlama etkinlikleri çerçevesinde 19-21 Kasım 1997 tarihinde "20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek Konferansı" başlıklı bilimsel bir toplantı düzenlenecektir.

"20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek" Konferansı'nın amacı kadın sorunlarının bilimsel bir çerçevede, kapsamlı bir biçimde tartışılmasına olanak sağlamak, bu alanda yapılan çalışmaların bir araya getirip zenginleştirici bir etkileşim ortamı yaratmak, yeni çalışmalar özendirme ve kadınlar ile kadın çalışmalarının gelecek perspektiflerini oluşturmaktır. Konferansta tartışmaları çerçevesini;

Devlet ve Kadınlar, Özel Alanda Kadınlar, Kadınlar ve Çalışma Yaşamı, Kadınlar ve Sivil Toplum Örgütleri, Siyaset, İdeoloji ve Kadınlar, Kültürel Alanlar ve Toplumsal Cinsiyet olarak altı konu başlığının belirlenmesi planlanmaktadır. Konferans, Ankara TODAİE'nin Konferans Salonu'nda yapılacak ve kent dışından gelenler için konukevi olanakları kullanılabilir.

Daha fazla bilgi için:
TODAİE, 1. Cad. no: 8 Yücetepe/ANKARA
Doç.Dr. Oya Çitçi: 0 312-231 73 80 / 17 04
Ayşegül Sabuktay: 0 312-231 73 60 / 18 05
Yasemin Yıldırım: 0 312-231 73 60 / 15 02
Fax : 0 312-231 38 81
e-mail: todaie@turnet.net.tr

Mükemmel Genler

İngiliz araştırmacılar insan sperminden ve yumurtasından zararlı genlerin nasıl ayrılabilirliğini buldular. Böylelikle bazı kalıtsal hastalıklar yok edilebilecek.

Bazı genetik hastalıklara neden olan genler yumurtanın döllenmesinden önce yenileriyle değiştirilebilecek ve yeni nesillere sağlıklı olanlar aktarılabilir.

Araştırmacılar, kadınların yumurtalıkları ve erkeklerin testislerinin genetik yapılarını kontrol eden RAD 51 adlı bir anahtar protein bulmuşlar. Bu proteini, insan spermi ya da yumurtası üzerindeki bir kromozomda bulunan hastalıklı bir genin yerine sağlıklı bir kopyasını koymak için kullanabileceklerini düşünmüşler. Bu yeni buluş, genetik bozukluklara sahip insanların tamamıyla gelişmiş dokuları ve organlarıyla sınırlı kalan genetik tedavi yöntemlerini değiştirecek.

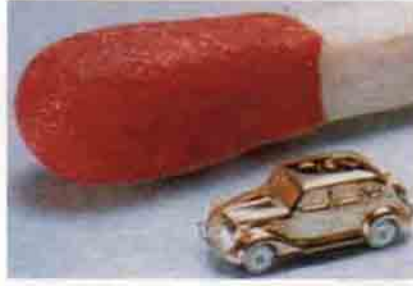
Bozuk genlerin sağlıklı olanlarıyla değiştirilmesi sağlık riski yüzünden uzun süre boyunca yasaklanmış. Yeni buluş ahlâkî soruların artmasına sebep olarsa da yumurta ve sperm üzerinde güvenli gen terapisinin olasılığını artırıyor.

Selda Ant

LPS Ocak 1997

Dünyanın En Küçük Otomobili

Japon Nippondenso firması dünyanın en küçük otomobilini üretti. 1936 model bir Toyota biçiminde üretilen bu otomobil, bir pirinç tanesi kadar küçük, fakat lüks bir limuzin kadar pahalı. Dingili, motoru, jant kap-



ğına kadar birçok değişik parçadan oluşan bu otomobilin toplam 24 parçası var. Otomobilin 2 milimetre büyüklüğündeki motoru, aracın saatte 0,2 km hız yapabilmesini olanak veriyor. Tokyo Üniversitesi'nde üzerinde çalışılan bir başka mikromakine de 0,1 milimetre büyüklüğündeki sivrisinek. Bu sivrisinek elektrik akımı sayesinde kanatlarını çırpabiliyor ve böylece uçmayı başarıyor. Mikromakinelerin saatlerde ve kameralarda büyük kolaylıklar sağladığı biliniyor. Bilim adamlarının hedefi ise bu mikromakineleri insan bedeninin içine koymak ve hastalıkları bu makineler yoluyla iyileştirebilmek.

Gökhan Tok

PM Şubat 1997

Bellekler Güçlenecek

Biyologlar anıların bellekte yattığını ve yatan moleküler olaylar üzerindeki çalışmalarını sürdürüyorlar. Gelişmeler, öğrenme ve hatırlamanın artırılması ya da baskılanması için ne tür ilaç gerektiğini ortaya koyuyor. Kaliforniya'daki Cortex ilaç firması, bellek testi uygulanan gönüllülerin performanslarını artıran bir molekül buldular bile. Firma, bulduğu ilacı Ampalex olarak adlandırıyor ve bunu ilk olarak Alzheimer hastalarında bellek kaybını önlemek amacıyla kullanmayı planlıyor. Firmanın gö-

nüllüler üzerinde yaptığı araştırmalar bugüne kadar umut verici sonuçlar vermiş. Şimdi çalışmalar Alzheimer hastalarına yöneliyor.

New York'daki Helicon firması da hayvanların çoğunda bulunan bir proteinin, uzun süreli bellekte önemli bir rolü olduğunu buldu. Bu firma da proteinin etkinliğini artıran ya da baskılayan ilaçlar üzerinde çalışıyor. Amaçları, bu ilaçları farklı beyin moleküllerini hedefleyen bir hale getirmek. İlk hedefleri CREB adı verilen bir protein. Helicon firmasının Cold Spring Harbour Laboratuvarı'ndan Tim Tully ve Jerry C.P. Yin sirketlerinde CREB düzeyinin öğrenme ve hatırlama becerileri üzerinde çarpıcı bir etkisi olduğunu gösterdiler. Aynı Laboratuvar'dan Akino J. Silva da CREB eksikliği olan farelerde özel bir tip uzun süreli bellek yetersizliğinin görüldüğünü buldular. Tully, CREB'in beyin hücrelerinde sinapsları kuvvetlendirmede gerekli olduğu varsayılan proteinlerin yapısını sağladığını da gözlemledi.

Her iki firma da bellek alanında ileride söz sahibi olacağına benziyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0397issue/0397techbus1.htm>

İnsanlar Sibirya'ya İlk Ne Zaman Yerleşti?

Homo cinsinin öyküsü yaklaşık 2 milyon yıl önce Afrika güneşinde başlamıştı. Herhalde bu yüzden, 30 000 yıl önceye gelinceye kadar Kuzey Sibirya gibi kutba yakın bölgelere insan yerleşimiyle ilgili kanıt yok. Ancak, Sibirya'nın Lena Irmağı yakınlarındaki bir kazı alanında yapılan yeni tarihlendirmeler, Sibirya'ya yerleşmenin tarihini yaklaşık 10 kez geriye, 260 000 yıl önceye götürüyor.

Kanıtlar Yuri Mochanov adlı bir Rus arkeoloğun, 1982 yılındaki keşfinden bu yana kazmakta olduğu Dening Yuriakh adlı bir bölgeden geliyor. Alanda, basit kısa saplı baltaların ve kazıma aletlerinin de dahil olduğu 4000 buluntu ele geçmiş, Mochanov, aletlerin Afrika'daki Oldovan endüstrisini andırdığını ileri sürüp, insanların Sibirya'ya 2 milyon yıl önce yerleştiklerini iddia etmiş. Oldukça yeni bir teknik olan termolumine-

20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek

Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü tarafından kuruluşunun 45. yılı kutlama etkinlikleri çerçevesinde 19-21 Kasım 1997 tarihinde "20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek Konferansı" başlıklı bilimsel bir toplantı düzenlenecektir.

"20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek" Konferansı'nın amacı kadın sorunlarının bilimsel bir çerçevede, kapsamlı bir biçimde tartışılmasına olanak sağlamak, bu alanda yapılan çalışmaların bir araya getirip zenginleştirici bir etkileşim ortamı yaratmak, yeni çalışmalar özendirme ve kadınlar ile kadın çalışmalarının gelecek perspektiflerini oluşturmaktır. Konferansta tartışılacakları çerçevesini;

Devlet ve Kadınlar, Özel Alanda Kadınlar, Kadınlar ve Çalışma Yaşamı, Kadınlar ve Sivil Toplum Örgütleri, Siyaset, İdeoloji ve Kadınlar, Kültürel Alanlar ve Toplumsal Cinsiyet olarak altı konu başlığının belirlenmesi planlanmaktadır. Konferans, Ankara TODAİE'nin Konferans Salonu'nda yapılacak ve kent dışından gelenler için konukevi olanakları kullanılabilir.

Daha fazla bilgi için:
TODAİE, 1. Cad. no: 8 Yücetepe/ANKARA
Doç.Dr. Oya Çitçi: 0 312-231 73 80 / 17 04
Ayşegül Sabuktay: 0 312-231 73 60 / 18 05
Yasemin Yıldırım: 0 312-231 73 60 / 15 02
Fax : 0 312-231 38 81
e-mail: todaie@turnet.net.tr

Mükemmel Genler

İngiliz araştırmacılar insan sperminden ve yumurtasından zararlı genlerin nasıl ayrılabilirliğini buldular. Böylelikle bazı kalıtsal hastalıklar yok edilebilecek.

Bazı genetik hastalıklara neden olan genler yumurtanın döllenmesinden önce yenileriyle değiştirilebilecek ve yeni nesillere sağlıklı olanlar aktarılabilir.

Araştırmacılar, kadınların yumurtalıkları ve erkeklerin testislerinin genetik yapılarını kontrol eden RAD 51 adlı bir anahtar protein bulmuşlar. Bu proteini, insan spermi ya da yumurtası üzerindeki bir kromozomda bulunan hastalıklı bir genin yerine sağlıklı bir kopyasını koymak için kullanabileceklerini düşünmüşler. Bu yeni buluş, genetik bozukluklara sahip insanların tamamıyla gelişmiş dokuları ve organlarıyla sınırlı kalan genetik tedavi yöntemlerini değiştirecek.

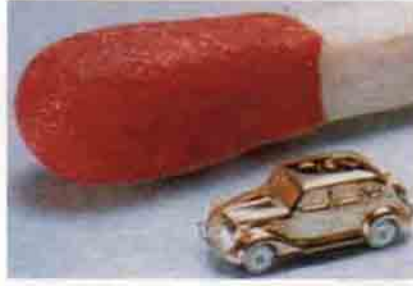
Bozuk genlerin sağlıklı olanlarıyla değiştirilmesi sağlık riski yüzünden uzun süre boyunca yasaklanmış. Yeni buluş ahlâkî soruların artmasına sebep olarsa da yumurta ve sperm üzerinde güvenli gen terapisinin olasılığını artırıyor.

Selda Ant

LPS Ocak 1997

Dünyanın En Küçük Otomobili

Japon Nippondenso firması dünyanın en küçük otomobilini üretti. 1936 model bir Toyota biçiminde üretilen bu otomobil, bir pirinç tanesi kadar küçük, fakat lüks bir limuzin kadar pahalı. Dingili, motoru, jant kapa-



ğına kadar birçok değişik parçadan oluşan bu otomobilin toplam 24 parçası var. Otomobilin 2 milimetre büyüklüğündeki motoru, aracın saatte 0,2 km hız yapabilmesini olanak veriyor. Tokyo Üniversitesi'nde üzerinde çalışılan bir başka mikromakine de 0,1 milimetre büyüklüğündeki sivrisinek. Bu sivrisinek elektrik akımı sayesinde kanatlarını çırpabiliyor ve böylece uçmayı başarıyor. Mikromakinelerin saatlerde ve kameralarda büyük kolaylıklar sağladığı biliniyor. Bilim adamlarının hedefi ise bu mikromakineleri insan bedeninin içine koymak ve hastalıkları bu makineler yoluyla iyileştirebilmek.

Gökhan Tok

PM Şubat 1997

Bellekler Güçlenecek

Biyologlar anıların bellekte yattığını ve yatan moleküler olaylar üzerindeki çalışmalarını sürdürüyorlar. Gelişmeler, öğrenme ve hatırlamanın artırılması ya da baskılanması için ne tür ilaç gerektiğini ortaya koyuyor. Kaliforniya'daki Cortex ilaç firması, bellek testi uygulanan gönüllülerin performanslarını artıran bir molekül buldular bile. Firma, bulduğu ilacı Ampalex olarak adlandırıyor ve bunu ilk olarak Alzheimer hastalarında bellek kaybını önlemek amacıyla kullanmayı planlıyor. Firmanın gö-

nüllüler üzerinde yaptığı araştırmalar bugüne kadar umut verici sonuçlar vermiş. Şimdi çalışmalar Alzheimer hastalarına yöneliyor.

New York'daki Helicon firması da hayvanların çoğunda bulunan bir proteinin, uzun süreli bellekte önemli bir rolü olduğunu buldu. Bu firma da proteinin etkinliğini artıran ya da baskılayan ilaçlar üzerinde çalışıyor. Amaçları, bu ilaçları farklı beyin moleküllerini hedefleyen bir hale getirmek. İlk hedefleri CREB adı verilen bir protein. Helicon firmasının Cold Spring Harbour Laboratuvarı'ndan Tim Tully ve Jerry C.P. Yin sirketlerinde CREB düzeyinin öğrenme ve hatırlama becerileri üzerinde çarpıcı bir etkisi olduğunu gösterdiler. Aynı Laboratuvar'dan Akino J. Silva da CREB eksikliği olan farelerde özel bir tip uzun süreli bellek yetersizliğinin görüldüğünü buldular. Tully, CREB'in beyin hücrelerinde sinapsları kuvvetlendirmede gerekli olduğu varsayılan proteinlerin yapımını sağladığını da gözlemledi.

Her iki firma da bellek alanında ileride söz sahibi olacağına benziyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0397issue/0397techbus1.htm>

İnsanlar Sibirya'ya İlk Ne Zaman Yerleşti?

Homo cinsinin öyküsü yaklaşık 2 milyon yıl önce Afrika güneşinde başlamıştı. Herhalde bu yüzden, 30 000 yıl önceye gelinceye kadar Kuzey Sibirya gibi kutba yakın bölgelere insan yerleşimiyle ilgili kanıt yok. Ancak, Sibirya'nın Lena Irmağı yakınlarındaki bir kazı alanında yapılan yeni tarihlendirmeler, Sibirya'ya yerleşmenin tarihini yaklaşık 10 kez geriye, 260 000 yıl önceye götürüyor.

Kanıtlar Yuri Mochanov adlı bir Rus arkeoloğun, 1982 yılındaki keşfinden bu yana kazmakta olduğu Dening Yuriakh adlı bir bölgeden geliyor. Alanda, basit kısa saplı baltaların ve kazıma aletlerinin de dahil olduğu 4000 buluntu ele geçmiş, Mochanov, aletlerin Afrika'daki Oldovan endüstrisini andırdığını ileri sürüp, insanların Sibirya'ya 2 milyon yıl önce yerleştiklerini iddia etmiş. Oldukça yeni bir teknik olan termolumine-

20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek

Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü tarafından kuruluşunun 45. yılı kutlama etkinlikleri çerçevesinde 19-21 Kasım 1997 tarihinde "20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek Konferansı" başlıklı bilimsel bir toplantı düzenlenecektir.

"20. Yüzyılın Sonunda Kadınlar ve Gelecek" Konferansı'nın amacı kadın sorunlarının bilimsel bir çerçevede, kapsamlı bir biçimde tartışılmasına olanak sağlamak, bu alanda yapılan çalışmaların bir araya getirip zenginleştirici bir etkileşim ortamı yaratmak, yeni çalışmalar özendirme ve kadınlar ile kadın çalışmalarının gelecek perspektiflerini oluşturmaktır. Konferansta tartışılacakları çerçevesini;

Devlet ve Kadınlar, Özel Alanda Kadınlar, Kadınlar ve Çalışma Yaşamı, Kadınlar ve Sivil Toplum Örgütleri, Siyaset, İdeoloji ve Kadınlar, Kültürel Alanlar ve Toplumsal Cinsiyet olarak altı konu başlığının belirlenmesi planlanmaktadır. Konferans, Ankara TODAİE'nin Konferans Salonu'nda yapılacak ve kent dışından gelenler için konukevi olanakları kullanılabilir.

Daha fazla bilgi için:
TODAİE, 1. Cad. no: 8 Yücetepe/ANKARA
Doç.Dr. Oya Çitçi: 0 312-231 73 80 / 17 04
Ayşegül Sabuktay: 0 312-231 73 60 / 18 05
Yasemin Yıldırım: 0 312-231 73 60 / 15 02
Fax : 0 312-231 38 81
e-mail: todaie@turnet.net.tr

sansın kullanılması ile bulunan, araçların yaşının 240 000 ile 366 000 yıl arasında olduğu hesaplanmış. Yine de bazı araştırmacılar Sibiryaya yerleşiminin tarihini bu kadar geriye almak konusunda kuşku duyuyor; hatta kimileri bunu olanaksız olarak yorumluyor.

Murat Maga

<http://www.sciencenow.org/html/970227a.html>

Hangisi İlk?

Kuşların dinazorlardan türediği görüşü Amerikan Doğa Tarihi Müzesi yetkililerinden, Jurassic Park filmi'nin yapımcılarına kadar birçok kişi için kutsal kabul edilebilecek kadar kesin. Ancak Science dergisinde yayımlanan bir makale bu görüşün taartarlarını kızdırdı.

Makalede, Kuzey Çin'de bulunan, 140 milyon yıl önce yaşamış fosil



buluntular tanımlanmış. Yazarlara göre, bu kuşlar dinazorlardan türemiş olmak için fazla gelişmiş durumdalar. Yazarlar, kuşların atalarının dinazorlardan da önce var olan sürüngenimsi yaratıklar olduğunu öne sürüyor.

Science'deki makalenin yazarı Alan Feduccia, dinazor-kuş senaryosunun en önemli eleştirilenlerinden. Kuram, dinazor ve kuşların kemiklerinin ortak yanlarını temel alarak şekillendirilmiş. Feduccia'ya göre, benzer özellikler ortak ata ilişkisinden çok,

birbirine yakın evrimden kaynaklanıyor. Kuş benzeri özellikler taşıyan dinazorlara ilişkin hemen hemen tüm fosil kanıtların 100 milyon yıldan az bir süre önceye denk gelen Üst Kre-tasse döneminden geldiğine işaret ediyor ve kuşların bu zamandan çok önceleri zaten oldukça gelişmiş olduklarını iddiasına ekliyor. Kanıt olarak da Çin'de 140 milyon yıl önce yaşamış olan, şaşırtıcı derecede modern özellikler taşıyan fosil buluntuları gösteriyor Feduccia.

Saksağan büyüklüğündeki *Confuciusornis* ve serçe boyutundaki *Lianingornis*'in gaga yerine dişleri bulunuyor. Özellikle *Lianingornis* modern görünümünün yanı sıra, günümüz kuşlarına benzer bir göğüs kemiği yapısı taşıyor. Bu iki kuş da, 145 milyon yıl önce yaşamış olan, ilk tüylü kuş olarak tanınan *Archaeopteryx*'den daha gelişmiş. Feduccia'ya göre, *Archaeopteryx* bazı bilim adamlarının inandığı gibi günümüz kuşlarının atasını değil, evrimsel açıdan çıkmaz bir yolu temsil ediyor. Ona göre kuşların asıl atası *Archaeopteryx* ile birlikte *Confuciusornis* ve *Lianingornis*'e de babalık eden kertenkelevari "archosaur"lar.

Ancak Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nden Mark A. Navell ve Luis M. Chiappe bu yeni kurama şiddetle karşı çıkıyor. Feduccia'nın kanıt olarak gösterdiği buluntuların ele geçtiği yatakların bazı bilim adamlarınca 125 milyon yıl önceye tarihlenildiğini; bununsa *Archaeopteryx*'den modern görümlü kuşların evrimleşmesi için yeterli zamanı bıraktığını dile getiriyorlar. Yine Kuzey Çin'de, Feduccia ve meslektaşları tarafından tanımlanan kuşların bulunduğu alandan çıkan aynı döneme ait yeni bir fosil ise dinazor-kuş kuramını güçlendiriyor.

Hindi büyüklüğündeki bu iki ayaklı dinazor fosilinin ince tüylerinin olduğu sanılıyor. Buluntu, tüylerin karada yaşayan dinazorlarda ısı yalıtımını sağlamak için ve ancak uçmaya uyum sağladıktan sonra ortaya çıktığı düşüncesini destekliyor. Feduccia'nın dinazor-kuş kuramını yıkabilmesi için daha güçlü ve güvenilir kanıtlara gereksinim var.

Murat Maga

<http://www.sciam.com/0297issue/0287scitci1.html>

ÇYDD Yaratıcı Eğitim Projesi İçin Mali Destek Arıyor

Amacı Atatürk ilke ve devrimlerini koruyarak, bu yolla çağdaş insanı ve çağdaş topluma ulaşmak olan Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği (ÇYDD), hazırladığı "Yaratıcı Eğitim Projesi"yle ülke kalkınmasına katkıda bulunmayı planlıyor. Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği, toplumsal kalkınmanın ve demokratikleşmenin, özgür, kendine yeten ve karar alabilecek bireyler ile başlanabileceğine inanıyor. Bu inanç doğrultusunda da ÇYDD, bireylerin geliştirilmesinin tek yolunun eğitim olduğunu düşünerek, çocuk ve yetişkin eğitimini içeren bir eğitim projesi hazırladı. Projenin adı "Bireyin Kendi ile Gecekondu'nun Kenti ile Bütünleşmesinde Yaratıcı Eğitim Projesi". Dört yıl sürecek bu projede pilot bölgelerde, ilköğretim çocukları ile anneleri ve sınıf öğretmenleri eşgüdümü olarak eğitilecek ve elde edilecek sonuçlar Millî Eğitim Bakanlığı'na sunulacak, Türkiye çapında yaygınlaştırılacak.

Projenin anne, çocuk ve öğretmen çerçevesinde planlanmasının nedeni ÇYDD tarafından şöyle ifade ediliyor: Yetkin, özgür ve yaratıcı bireylerin gelişmesine, çocuk ve yetişkin eğitimi ile destek sağlanabilir. Bu noktada aile içi eğitim ve Millî Eğitim Sistemi'nin irdelenmesi gerekir: Anne ile çocuk arasında yoğun iletişimsizlik yaşanıyor; babadan anneye, anneden çocuğa ilerleyen bir şiddet uygulaması var; aile içi disiplin kısıtlayıcı; kullanılan ödül ve ceza yöntemleri bilinçsiz; çocuklar kendi kararlarını alamamakta; aile içindeki saygı anlayışı çocuğun kendisini özgürce ifade etmesini engellemekte, otoriteye bağlı, dış kontrole duyarlı, iç kontrolü gelişmemiş bireyler yetiştirilmekte; Millî Eğitim Sistemi, ezberci, öğretmen merkezli ve tartışmaya kapalı; yaratıcılık geliştirilmemekte, dersler monolog olarak işlenmekte; tiraz eden, sorgulayıcı öğrenci suçlanmakta; dersler çok kalabalık sınıflarda sürdürülmekte, öğretmenler öğrencilerle bire bir ilişki kuramamakta; araştırmaya

yer olmayan bu sistem içinde, öğretmeni zaman zaman kendisini yetersiz hissetmektedir.

Yaratıcı Eğitim Projesi'nde çocuk eğitimi programının hedefleri; çocuğun duygu ve düşünce dünyasını devreye sokabilme, sorunlarına çözüm geliştirme becerileri, yaratıcılık, kendine güven, sorumluluk bilinci, özerklik, bireysellik, dil becerileri, analiz ve sentez yapma becerileri, kendini ifade edebilme gücü, okuma alışkanlığı, estetik ve sanata duyarlılık kazandırma ve yurttaşlık bilincini geliştirmektir. Anne eğitimi programının hedefleri; kadının eş, anne ve kadın olarak kimliğini kazanması kendi potansiyelinin, toplumsal öneminin, yaşadığı ve yaşamak istediği hayatın, olumlu ve olumsuz duygularının farkına varması, çocuğun özerkliğini ve yaratıcılığını hissetmesi, kendini ifade edebilmesi, kendini, çocuğunu ve çevresindekileri kabul etme becerilerini kazanmasıdır. Ayrıca, annelere iletişim becerileri kazandırarak, kendisi, ailesi ve çevresiyle etkin iletişim kurma, çocuk gelişiminin dönemsel özellikleri, takdir etmenin ve koşulsuz sevginin sağlıklı iletişimdaki önemi ve çocuğun gelişimine katkılarını gibi konularda bilgi verilmesi de amaçlanmaktadır. Öğretmen eğitimi programında ise, öğretmenlerin, iletişim becerilerini geliştirmek, insanları yargılamadan kabul edilebilir, çocuk odaklı eğitime olumlu yaklaşmak, demokratik sorun çözme yöntemi uygulayabilmek, çocukların bireysel farklılıklarını kabul edilebilir, kendini ve öğrencilerini kabul ederek, kendi değerlerini çocuklara kabul ettirmeye zorlamamak gibi becerilerin kazandırılması hedefleniyor.

Proje, Millî Eğitim Bakanlığı, Prof.Dr. Ayla Oktay, Prof.Dr. Türkan Saylan, Prof.Dr. Necla Arat, Doç.Dr. Pervin Olgun, ÇYDD Beşiktaş Şubesi Eğitim Komisyonu, Yigit Gülöksüz, Prof.Dr. İnci Sarı, Nükhet Atalay, Leyla Navaro, Solmaz Havuz, Prof.Dr. Ali Baykal, Anne Çocuk Eğitimi Vakfı gibi isim ve kuruluşlar destek vermektedirler. Çalışmalar tamamlanan projeyi mali olarak destekleyerek katkıda bulunmak isteyenler aşağıdaki adresle iletişime geçebilirler.

Adres: Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği
Vefa Bayırı Yasemin Sok. No: 4/4 Gayrettepe-İstanbul
Tel: 0 212 2884216 0 212 2755023

Avrupalı İlk Avcılar

Almanya'nın kuzeyinde toprak altından çıkarılan bazı tahta mızraklar, Avrupa'daki erken insanların aktif birer avcı olduğuna dair sağlam bir kanıt oluşturdu ve 400 000 yıl önceki Avrupalıların yaşantılarından bize bir kesit sundu. Buluntular Hannover'ın 100 km doğusunda, Schöningen'de bir madenden ele geçmiştir. Arkeologlar, tahtanın normal şartlar altında bu kadar uzun bir

süre korunamayacağını, buluntuların bu sayede paleolitik teknolojinin hiç bilinmeyen bir yönünü aydınlatıldığını belirtiyor. Bugüne kadar Avrupa'da bulunmuş en eski tahta mızrak 125 000 yıllık ve Schöningen kazı alanına 100 km uzaklıktaki Lehringen'de, fil kaburga kemikleri ile birlikte bulunmuş. Araştırmacılar, modern insan öncülerinin, birçok kişinin tahmin ettiğinden daha yaratıcı olduğunu mızrakların ortaya koyduğunu belirtiyor.

Madende toprağın 10 metre altında ele geçen buluntuların bugüne kadar bu kadar iyi korunmuş olmasının nedeni de, oksijenle hiç temas halinde olmadan sulu bir çamurun içinde kalmış olması. Bulunan her üç mızrak da çevresi 5 cm, boyu da 2 metreden uzun olmayan küçük ladin ağaçlarından yapılmış. Araştırmacılar, mızrakların ağırlık merkezinin ciritle aynı olduğunu, bunun da mızrakların mamut, geyik, at gibi hayvanların avlanmasında kullanıldığının göstergesi olduğunu belirtiyorlar. Buluntular, çevredeki çökellerin iyi bilinen jeolojik katmanlarla ilişkilendirilmesi sayesinde, kabaca 400 000 yıl önceki bir buzul arası döneme tarihlendirilmiş. Mızrakları yapan insanların arkaik *Homo sapiens*'ler olduğu sanılıyor.

Murat Maga

<http://www.sciencenow.org/html/970226a.html>

güvenlik uzmanlarıyla yaptıkları 21 saatlik inceleme sonucunda arşivde başka bir hasara rastlamayınca servisi yeniden açtılar. Saldırganların, Internet'in ticari şekilde kullanılmasına karşı olan HAGIS adlı bir gruba bağlı oldukları iddia edildi.

Murat Maga

<http://www.newscientist.com/pw/thisweek/inbrief/ib198.htm>

Gıdıklama Makinesi

Bir gıdıklama makinesi ve biraz hile kullanarak, Kaliforniya'da iki psikolog gıdıklamanın amacına ilişkin bilinen bir teoriyi çürüttüklerini açıkladılar. Bu eski teoriye göre, gıdıklama ane ve çocuk ya da sevgililer gibi birbirine yakın insanları bağlayan karmaşık bir sosyal davranış. Ancak, Kaliforniyalı psikologlara göre gerçek o kadar da derin değil. Gıdıklayan kişi yüzünden gülmüyorsunuz, sadece gıdıklandığınızı için gülüyorsunuz.

Birbirini gıdıklayan insanlar genelde birbirleriyle çok yakın oldukları için araştırmacılar bunun basit bir refleksden daha başka bir şey olduğuna inanıyorlardı. Kişisel bir ilişki olmadan, gıdıklamanın etkisinin daha az olacağı düşünülüyordu. Buna göre, yakın bir kişi tarafından gıdıklanmanın etkisi bir makine tarafından gıdıklanmanın etkisine kıyasla daha çok olmalıydı.

Bu iki psikolog bu görüşü test etmeye karar vermişler. Etkiyi karşılaştırmak için ilk olarak bir makine kullanmayı düşünmüşler. Sonra, bir hile yapmaya karar vermişler. 34 gönüllü kolej öğrencisini bir odaya koymuşlar. Odada bir de gıdıklama makinesi varmış. Her gönüllünün gözleri bağlanmış ve ayaklarından iki kere gıdıklanmışlar; bir kere insan, bir kere de makine tarafından.

Sonra, deneklere önce hangisi tarafından gıdıklandıkları sorulmuş ve gıdıklanmanın derecesini söylemeleri istenmiş. Öğrenciler iki durumda da aynı derecede gıdıklanmışlar. Ancak, makine bir hileymiş, makinenin bulunduğu masanın altına bir insan oturtulmuş ve denekleri makine yerine gıdıklamış. İnsanlar gıdıklamalardan birinin makine tarafından yapıldığını sandıkları halde aynı tepkiyi vermişler. Bu sonuçlara göre, gıdıklanma duygusal bir şey değil, sadece basit bir refleks.

Selda Arıt

New Scientist, 1 Mart 1997

EGE ÜNİVERSİTESİ
GÖKBİLİMLERİ ARASTIRMA
ve UYGULAMA MERKEZİ

1. AMATÖR
ASTRONOMLAR
YAZ OKULU

HAZİRAN 2 EYLÜL 1997

- 5'er günlük 17 dönem
- Herbir dönem için 4 kişi
- Dönemler : Pazartesi-Cumartesi arası
- İlk dönem : 2-7 Haziran 1997
- Son dönem : 22-27 Eylül 1997
- Kişi başına ücret 10 milyon TL
- Konaklama ve Yemek, Gözlemevi tarafından karşılanacaktır.

Son Başvuru Tarihi : 2 Mayıs 1997

Başvuru Adresi :
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
35100 Bornova/İZMİR

e-mail adres : savren@bornova.ege.edu.tr

Son yıllarda amatör astronomi alanında görülen kıpırdanmalar, ülkemiz için oldukça sevindirici. Uzun yıllardır bu alanda görülen boşluğun doldurulması için amatörlerin bilinçlendirilmesi ve gelişmiş ülkelerde yapılan amatör çalışmaların bilim dünyasına ne kadar büyük katkılar sağladığının onlara anlatılması ise profesyonellere düşüyor. Amatörlerin de birbirlerinden haberdar olabilmeleri ve ortak çalışma yapabilmeleri için daha iyi örgütlenmeleri gerekiyor.

Ege, İstanbul ve Ankara Üniversitelerindeki Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümlerinin yıllardır bu konuda yaptıkları çalışmalar sonunda epey yol alınmış, çıkarılmakta olan dergi ve bültenlerle açık kapatılmaya çalışılmıştır.

Artık bu etkinliklerin biraz daha ayrıntılı sunulmasının zamanının geldiğini düşünen profesyonel astronomlar, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin desteği ile ilk kez bu yıl halka yönelik bir Amatör Astronomi Yaz Okulu organizasyonu gerçekleştiriyor.

2 Haziran-27 Eylül 1997 tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde yapılacak olan 1. Amatör Astronomi Yaz Okulu'nda; Korum Astronomisi, Güneş Sistemi, Yıldızlar ve Yaşamları ile Gökadalar ve Kozmoloji seminerlerinin yanı sıra: Pratik uygulamalar, basit projeler, gökyüzü fotoğrafçılığı, teleskoplarla her gece sabaha kadar gözlem olanağı, son teknikler basılmış, tamamen renkli, ücretsiz gök atlası gibi olanaklar amatör astronomları bekliyor.

NASA'nın İnternet Arşivi Kırıldı

Mart ayı içerisinde NASA'nın WWW ana sayfası, Internet'in ticarileşmesini protesto eden bir grup tarafından "kırıldı". Her gün on binlerce kişinin ziyaret ettiği ana sayfanın değiştiğini fark eden arşiv sorumlusu Brian Dunbar servisi kapattı. NASA'nın diğer



Avrupalı İlk Avcılar

Almanya'nın kuzeyinde toprak altından çıkarılan bazı tahta mızraklar, Avrupa'daki erken insanların aktif birer avcı olduğuna dair sağlam bir kanıt oluşturdu ve 400 000 yıl önceki Avrupalıların yaşantılarından bize bir kesit sundu. Buluntular Hannover'ın 100 km doğusunda, Schöningen'de bir madenden ele geçmiştir. Arkeologlar, tahtanın normal şartlar altında bu kadar uzun bir

süre korunamayacağını, buluntuların bu sayede paleolitik teknolojinin hiç bilinmeyen bir yönünü aydınlatıldığını belirtiyor. Bugüne kadar Avrupa'da bulunmuş en eski tahta mızrak 125 000 yıllık ve Schöningen kazı alanına 100 km uzaklıktaki Lehringen'de, fil kaburga kemikleri ile birlikte bulunmuş. Araştırmacılar, modern insan öncülerinin, birçok kişinin tahmin ettiğinden daha yaratıcı olduğunu mızrakların ortaya koyduğunu belirtiyor.

Madende toprağın 10 metre altında ele geçen buluntuların bugüne kadar bu kadar iyi korunmuş olmasının nedeni de, oksijenle hiç temas halinde olmadan sulu bir çamurun içinde kalmış olması. Bulunan her üç mızrak da çevresi 5 cm, boyu da 2 metreden uzun olmayan küçük ladin ağaçlarından yapılmış. Araştırmacılar, mızrakların ağırlık merkezinin ciritle aynı olduğunu, bunun da mızrakların mamut, geyik, at gibi hayvanların avlanmasında kullanıldığının göstergesi olduğunu belirtiyorlar. Buluntular, çevredeki çökelilerin iyi bilinen jeolojik katmanlarla ilişkilendirilmesi sayesinde, kabaca 400 000 yıl önceki bir buzul arası döneme tarihlendirilmiş. Mızrakları yapan insanların arkaik *Homo sapiens*'ler olduğu sanılıyor.

Murat Maga

<http://www.sciencenow.org/html/970226a.html>

güvenlik uzmanlarıyla yaptıkları 21 saatlik inceleme sonucunda arşivde başka bir hasara rastlamayınca servisi yeniden açtılar. Saldırganların, Internet'in ticari şekilde kullanılmasına karşı olan HAGIS adlı bir gruba bağlı oldukları iddia edildi.

Murat Maga

<http://www.newscientist.com/pw/thisweek/inbrief/ib198.htm>

Gıdıklama Makinesi

Bir gıdıklama makinesi ve biraz hile kullanarak, Kaliforniya'da iki psikolog gıdıklamanın amacına ilişkin bilinen bir teoriyi çürüttüklerini açıkladılar. Bu eski teoriye göre, gıdıklama ane ve çocuk ya da sevgililer gibi birbirine yakın insanları bağlayan karmaşık bir sosyal davranış. Ancak, Kaliforniyalı psikologlara göre gerçek o kadar da derin değil. Gıdıklayan kişi yüzünden gülmüyorsunuz, sadece gıdıklandığınızı için gülmüyorsunuz.

Birbirini gıdıklayan insanlar genelde birbirleriyle çok yakın oldukları için araştırmacılar bunun basit bir refleksden daha başka bir şey olduğuna inanıyorlardı. Kişisel bir ilişki olmadan, gıdıklamanın etkisinin daha az olacağı düşünülüyordu. Buna göre, yakın bir kişi tarafından gıdıklanmanın etkisi bir makine tarafından gıdıklanmanın etkisine kıyasla daha çok olmalıydı.

Bu iki psikolog bu görüşü test etmeye karar vermişler. Etkiyi karşılaştırmak için ilk olarak bir makine kullanmayı düşünmüşler. Sonra, bir hile yapmaya karar vermişler. 34 gönüllü kolej öğrencisini bir odaya koymuşlar. Odada bir de gıdıklama makinesi varmış. Her gönüllünün gözleri bağlanmış ve ayaklarından iki kere gıdıklanmışlar; bir kere insan, bir kere de makine tarafından.

Sonra, deneklere önce hangisi tarafından gıdıklandıkları sorulmuş ve gıdıklanmanın derecesini söylemeleri istenmiş. Öğrenciler iki durumda da aynı derecede gıdıklanmışlar. Ancak, makine bir hileymiş, makinenin bulunduğu masanın altına bir insan oturtulmuş ve denekleri makine yerine gıdıklamış. İnsanlar gıdıklamalardan birinin makine tarafından yapıldığını sandıkları halde aynı tepkiyi vermişler. Bu sonuçlara göre, gıdıklanma duygusal bir şey değil, sadece basit bir refleks.

Selda Arıt

New Scientist, 1 Mart 1997

EGE ÜNİVERSİTESİ
GÖKBİLİMLERİ ARASTIRMA
ve UYGULAMA MERKEZİ

1. AMATÖR
ASTRONOMLAR
YAZ OKULU

HAZİRAN 2 EYLÜL 1997

- 5'er günlük 17 dönem
- Herbir dönem için 4 kişi
- Dönemler : Pazartesi-Cumartesi arası
- İlk dönem : 2-7 Haziran 1997
- Son dönem : 22-27 Eylül 1997
- Kişi başına ücret 10 milyon TL
- Konaklama ve Yemek, Gözlemevi tarafından karşılanacaktır.

Son Başvuru Tarihi : 2 Mayıs 1997

Başvuru Adresi :
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
35100 Bornova/İZMİR

e-mail adres : savren@bornova.ege.edu.tr

Son yıllarda amatör astronomi alanında görülen kıpırdanmalar, ülkemiz için oldukça sevindirici. Uzun yıllardır bu alanda görülen boşluğun doldurulması için amatörlerin bilinçlendirilmesi ve gelişmiş ülkelerde yapılan amatör çalışmaların bilim dünyasına ne kadar büyük katkılar sağladığının onlara anlatılması ise profesyonellere düşüyor. Amatörlerin de birbirlerinden haberdar olabilmeleri ve ortak çalışma yapabilmeleri için daha iyi örgütlenmeleri gerekiyor.

Ege, İstanbul ve Ankara Üniversitelerindeki Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümlerinin yıllardır bu konuda yaptıkları çalışmalar sonunda epey yol alınmış, çıkarılmakta olan dergi ve bültenlerle açık kapatılmaya çalışılmıştır.

Artık bu etkinliklerin biraz daha ayrıntılı sunulmasının zamanının geldiğini düşünen profesyonel astronomlar, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin desteği ile ilk kez bu yıl halka yönelik bir Amatör Astronomi Yaz Okulu organizasyonu gerçekleştiriyor.

2 Haziran-27 Eylül 1997 tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde yapılacak olan 1. Amatör Astronomi Yaz Okulu'nda; Korum Astronomisi, Güneş Sistemi, Yıldızlar ve Yaşamları ile Gökadalar ve Kozmoloji seminerlerinin yanı sıra: Pratik uygulamalar, basit projeler, gökyüzü fotoğrafçılığı, teleskoplarla her gece sabaha kadar gözlem olanağı, son teknikler basılmış, tamamen renkli, ücretsiz gök atlası gibi olanaklar amatör astronomları bekliyor.

NASA'nın İnternet Arşivi Kırıldı

Mart ayı içerisinde NASA'nın WWW ana sayfası, Internet'in ticarileşmesini protesto eden bir grup tarafından "kırıldı". Her gün on binlerce kişinin ziyaret ettiği ana sayfanın değiştiğini fark eden arşiv sorumlusu Brian Dunbar servisi kapattı. NASA'nın diğer



Avrupalı İlk Avcılar

Almanya'nın kuzeyinde toprak altından çıkarılan bazı tahta mızraklar, Avrupa'daki erken insanların aktif birer avcı olduğuna dair sağlam bir kanıt oluşturdu ve 400 000 yıl önceki Avrupalıların yaşantılarından bize bir kesit sundu. Buluntular Hannover'ın 100 km doğusunda, Schöningen'de bir madenden ele geçmiştir. Arkeologlar, tahtanın normal şartlar altında bu kadar uzun bir

süre korunamayacağını, buluntuların bu sayede paleolitik teknolojinin hiç bilinmeyen bir yönünü aydınlatıldığını belirtiyor. Bugüne kadar Avrupa'da bulunmuş en eski tahta mızrak 125 000 yıllık ve Schöningen kazı alanına 100 km uzaklıktaki Lehringen'de, fil kaburga kemikleri ile birlikte bulunmuş. Araştırmacılar, modern insan öncülerinin, birçok kişinin tahmin ettiğinden daha yaratıcı olduğunu mızrakların ortaya koyduğunu belirtiyor.

Madende toprağın 10 metre altında ele geçen buluntuların bugüne kadar bu kadar iyi korunmuş olmasının nedeni de, oksijenle hiç temas halinde olmadan sulu bir çamurun içinde kalmış olması. Bulunan her üç mızrak da çevresi 5 cm, boyu da 2 metreden uzun olmayan küçük ladin ağaçlarından yapılmış. Araştırmacılar, mızrakların ağırlık merkezinin ciritle aynı olduğunu, bunun da mızrakların mamut, geyik, at gibi hayvanların avlanmasında kullanıldığının göstergesi olduğunu belirtiyorlar. Buluntular, çevredeki çökellerin iyi bilinen jeolojik katmanlarla ilişkilendirilmesi sayesinde, kabaca 400 000 yıl önceki bir buzul arası döneme tarihlendirilmiş. Mızrakları yapan insanların arkaik *Homo sapiens*'ler olduğu sanılıyor.

Murat Maga

<http://www.sciencenow.org/html/970226a.html>

güvenlik uzmanlarıyla yaptıkları 21 saatlik inceleme sonucunda arşivde başka bir hasara rastlamayınca servisi yeniden açtılar. Saldırganların, Internet'in ticari şekilde kullanılmasına karşı olan HAGIS adlı bir gruba bağlı oldukları iddia edildi.

Murat Maga

<http://www.newscientist.com/pw/thisweek/inbrief/ib198.htm>

Gıdıklama Makinesi

Bir gıdıklama makinesi ve biraz hile kullanarak, Kaliforniya'da iki psikolog gıdıklamanın amacına ilişkin bilinen bir teoriyi çürüttüklerini açıkladılar. Bu eski teoriye göre, gıdıklama ane ve çocuk ya da sevgililer gibi birbirine yakın insanları bağlayan karmaşık bir sosyal davranış. Ancak, Kaliforniyalı psikologlara göre gerçek o kadar da derin değil. Gıdıklayan kişi yüzünden gülmüyorsunuz, sadece gıdıklandığınızı için gülmüyorsunuz.

Birbirini gıdıklayan insanlar genelde birbirleriyle çok yakın oldukları için araştırmacılar bunun basit bir refleksden daha başka bir şey olduğuna inanıyorlardı. Kişisel bir ilişki olmadan, gıdıklamanın etkisinin daha az olacağı düşünülüyordu. Buna göre, yakın bir kişi tarafından gıdıklanmanın etkisi bir makine tarafından gıdıklanmanın etkisine kıyasla daha çok olmalıydı.

Bu iki psikolog bu görüşü test etmeye karar vermişler. Etkiyi karşılaştırmak için ilk olarak bir makine kullanmayı düşünmüşler. Sonra, bir hile yapmaya karar vermişler. 34 gönüllü kolej öğrencisini bir odaya koymuşlar. Odada bir de gıdıklama makinesi varmış. Her gönüllünün gözleri bağlanmış ve ayaklarından iki kere gıdıklanmışlar; bir kere insan, bir kere de makine tarafından.

Sonra, deneklere önce hangisi tarafından gıdıklandıkları sorulmuş ve gıdıklanmanın derecesini söylemeleri istenmiş. Öğrenciler iki durumda da aynı derecede gıdıklanmışlar. Ancak, makine bir hileymiş, makinenin bulunduğu masanın altına bir insan oturtulmuş ve denekleri makine yerine gıdıklamış. İnsanlar gıdıklamalardan birinin makine tarafından yapıldığını sandıkları halde aynı tepkiyi vermişler. Bu sonuçlara göre, gıdıklanma duygusal bir şey değil, sadece basit bir refleks.

Selda Arıt

New Scientist, 1 Mart 1997

EGE ÜNİVERSİTESİ
GÖKBİLİMLERİ ARASTIRMA
ve UYGULAMA MERKEZİ

1. AMATÖR
ASTRONOMLAR
YAZ OKULU

HAZİRAN 2 EYLÜL 1997

- 5'er günlük 17 dönem
- Herbir dönem için 4 kişi
- Dönemler : Pazartesi-Cumartesi arası
- İlk dönem : 2-7 Haziran 1997
- Son dönem : 22-27 Eylül 1997
- Kişi başına ücret 10 milyon TL
- Konaklama ve Yemek, Gözlemevi tarafından karşılanacaktır.

Son Başvuru Tarihi : 2 Mayıs 1997

Başvuru Adresi :
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
35100 Bornova/İZMİR

e-mail adres : savren@bornova.ege.edu.tr

Son yıllarda amatör astronomi alanında görülen kıpırdanmalar, ülkemiz için oldukça sevindirici. Uzun yıllardır bu alanda görülen boşluğun doldurulması için amatörlerin bilinçlendirilmesi ve gelişmiş ülkelerde yapılan amatör çalışmaların bilim dünyasına ne kadar büyük katkılar sağladığının onlara anlatılması ise profesyonellere düşüyor. Amatörlerin de birbirlerinden haberdar olabilmeleri ve ortak çalışma yapabilmeleri için daha iyi örgütlenmeleri gerekiyor.

Ege, İstanbul ve Ankara Üniversitelerindeki Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümlerinin yıllardır bu konuda yaptıkları çalışmalar sonunda epey yol alınmış, çıkarılmakta olan dergi ve bültenlerle açık kapatılmaya çalışılmıştır.

Artık bu etkinliklerin biraz daha ayrıntılı sunulmasının zamanının geldiğini düşünen profesyonel astronomlar, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin desteği ile ilk kez bu yıl halka yönelik bir Amatör Astronomi Yaz Okulu organizasyonu gerçekleştiriyor.

2 Haziran-27 Eylül 1997 tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde yapılacak olan 1. Amatör Astronomi Yaz Okulu'nda; Korum Astronomisi, Güneş Sistemi, Yıldızlar ve Yaşamları ile Gökadalar ve Kozmoloji seminerlerinin yanı sıra: Pratik uygulamalar, basit projeler, gökyüzü fotoğrafçılığı, teleskoplarla her gece sabaha kadar gözlem olanağı, son teknikla basılmış, tamamen renkli, ücretsiz gök atlası gibi olanaklar amatör astronomları bekliyor.

NASA'nın İnternet Arşivi Kırıldı

Mart ayı içerisinde NASA'nın WWW ana sayfası, Internet'in ticarileşmesini protesto eden bir grup tarafından "kırıldı". Her gün on binlerce kişinin ziyaret ettiği ana sayfanın değiştiğini fark eden arşiv sorumlusu Brian Dunbar servisi kapattı. NASA'nın diğer



Avrupalı İlk Avcılar

Almanya'nın kuzeyinde toprak altından çıkarılan bazı tahta mızraklar, Avrupa'daki erken insanların aktif birer avcı olduğuna dair sağlam bir kanıt oluşturdu ve 400 000 yıl önceki Avrupalıların yaşantılarından bize bir kesit sundu. Buluntular Hannover'ın 100 km doğusunda, Schöningen'de bir madenden ele geçmiştir. Arkeologlar, tahtanın normal şartlar altında bu kadar uzun bir

süre korunamayacağını, buluntuların bu sayede paleolitik teknolojinin hiç bilinmeyen bir yönünü aydınlatıldığını belirtiyor. Bugüne kadar Avrupa'da bulunmuş en eski tahta mızrak 125 000 yıllık ve Schöningen kazı alanına 100 km uzaklıktaki Lehringen'de, fil kaburga kemikleri ile birlikte bulunmuş. Araştırmacılar, modern insan öncülerinin, birçok kişinin tahmin ettiğinden daha yaratıcı olduğunu mızrakların ortaya koyduğunu belirtiyor.

Madende toprağın 10 metre altında ele geçen buluntuların bugüne kadar bu kadar iyi korunmuş olmasının nedeni de, oksijenle hiç temas halinde olmadan sulu bir çamurun içinde kalmış olması. Bulunan her üç mızrak da çevresi 5 cm, boyu da 2 metreden uzun olmayan küçük ladin ağaçlarından yapılmış. Araştırmacılar, mızrakların ağırlık merkezinin ciritle aynı olduğunu, bunun da mızrakların mamut, geyik, at gibi hayvanların avlanmasında kullanıldığının göstergesi olduğunu belirtiyorlar. Buluntular, çevredeki çökellerin iyi bilinen jeolojik katmanlarla ilişkilendirilmesi sayesinde, kabaca 400 000 yıl önceki bir buzul arası döneme tarihlendirilmiş. Mızrakları yapan insanların arkaik *Homo sapiens*'ler olduğu sanılıyor.

Murat Maga

<http://www.sciencenow.org/html/970226a.html>

güvenlik uzmanlarıyla yaptıkları 21 saatlik inceleme sonucunda arşivde başka bir hasara rastlamayınca servisi yeniden açtılar. Saldırganların, Internet'in ticari şekilde kullanılmasına karşı olan HAGIS adlı bir gruba bağlı oldukları iddia edildi.

Murat Maga

<http://www.newscientist.com/pw/thisweek/inbrief/ib198.htm>

Gıdıklama Makinesi

Bir gıdıklama makinesi ve biraz hile kullanarak, Kaliforniya'da iki psikolog gıdıklamanın amacına ilişkin bilinen bir teoriyi çürüttüklerini açıkladılar. Bu eski teoriye göre, gıdıklama ane ve çocuk ya da sevgililer gibi birbirine yakın insanları bağlayan karmaşık bir sosyal davranış. Ancak, Kaliforniyalı psikologlara göre gerçek o kadar da derin değil. Gıdıklayan kişi yüzünden gülmüyorsunuz, sadece gıdıklandığınızı için gülmüyorsunuz.

Birbirini gıdıklayan insanlar genelde birbirleriyle çok yakın oldukları için araştırmacılar bunun basit bir refleksden daha başka bir şey olduğuna inanıyorlardı. Kişisel bir ilişki olmadan, gıdıklamanın etkisinin daha az olacağı düşünülüyordu. Buna göre, yakın bir kişi tarafından gıdıklanmanın etkisi bir makine tarafından gıdıklanmanın etkisine kıyasla daha çok olmalıydı.

Bu iki psikolog bu görüşü test etmeye karar vermişler. Etkiyi karşılaştırmak için ilk olarak bir makine kullanmayı düşünmüşler. Sonra, bir hile yapmaya karar vermişler. 34 gönüllü kolej öğrencisini bir odaya koymuşlar. Odada bir de gıdıklama makinesi varmış. Her gönüllünün gözleri bağlanmış ve ayaklarından iki kere gıdıklanmışlar; bir kere insan, bir kere de makine tarafından.

Sonra, deneklere önce hangisi tarafından gıdıklandıkları sorulmuş ve gıdıklanmanın derecesini söylemeleri istenmiş. Öğrenciler iki durumda da aynı derecede gıdıklanmışlar. Ancak, makine bir hileymiş, makinenin bulunduğu masanın altına bir insan oturtulmuş ve denekleri makine yerine gıdıklamış. İnsanlar gıdıklamalardan birinin makine tarafından yapıldığını sandıkları halde aynı tepkiyi vermişler. Bu sonuçlara göre, gıdıklanma duygusal bir şey değil, sadece basit bir refleks.

Selda Arıt

New Scientist, 1 Mart 1997

EGE ÜNİVERSİTESİ
GÖKBİLİMLERİ ARASTIRMA
ve UYGULAMA MERKEZİ

1. AMATÖR
ASTRONOMLAR
YAZ OKULU

HAZİRAN 2 EYLÜL 1997

- 5'er günlük 17 dönem
- Herbir dönem için 4 kişi
- Dönemler : Pazartesi-Cumartesi arası
- İlk dönem : 2-7 Haziran 1997
- Son dönem : 22-27 Eylül 1997
- Kişi başına ücret 10 milyon TL
- Konaklama ve Yemek, Gözlemevi tarafından karşılanacaktır.

Son Başvuru Tarihi : 2 Mayıs 1997

Başvuru Adresi :
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
35100 Bornova/İZMİR

e-mail adres : savren@bornova.ege.edu.tr

Son yıllarda amatör astronomi alanında görülen kıpırdanmalar, ülkemiz için oldukça sevindirici. Uzun yıllardır bu alanda görülen boşluğun doldurulması için amatörlerin bilinçlendirilmesi ve gelişmiş ülkelerde yapılan amatör çalışmaların bilim dünyasına ne kadar büyük katkılar sağladığının onlara anlatılması ise profesyonellere düşüyor. Amatörlerin de birbirlerinden haberdar olabilmeleri ve ortak çalışma yapabilmeleri için daha iyi örgütlenmeleri gerekiyor.

Ege, İstanbul ve Ankara Üniversitelerindeki Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümlerinin yıllardır bu konuda yaptıkları çalışmalar sonunda epey yol alınmış, çıkarılmakta olan dergi ve bültenlerle açık kapatılmaya çalışılmıştır.

Artık bu etkinliklerin biraz daha ayrıntılı sunulmasının zamanının geldiğini düşünen profesyonel astronomlar, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin desteği ile ilk kez bu yıl halka yönelik bir Amatör Astronomi Yaz Okulu organizasyonu gerçekleştiriyor.

2 Haziran-27 Eylül 1997 tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde yapılacak olan 1. Amatör Astronomi Yaz Okulu'nda; Korum Astronomisi, Güneş Sistemi, Yıldızlar ve Yaşamları ile Gökadalar ve Kozmoloji seminerlerinin yanı sıra: Pratik uygulamalar, basit projeler, gökyüzü fotoğrafçılığı, teleskoplarla her gece sabaha kadar gözlem olanağı, son teknikler basılmış, tamamen renkli, ücretsiz gök atlası gibi olanaklar amatör astronomları bekliyor.

NASA'nın İnternet Arşivi Kırıldı

Mart ayı içerisinde NASA'nın WWW ana sayfası, Internet'in ticarileşmesini protesto eden bir grup tarafından "kırıldı". Her gün on binlerce kişinin ziyaret ettiği ana sayfanın değiştiğini fark eden arşiv sorumlusu Brian Dunbar servisi kapattı. NASA'nın diğer



Avrupalı İlk Avcılar

Almanya'nın kuzeyinde toprak altından çıkarılan bazı tahta mızraklar, Avrupa'daki erken insanların aktif birer avcı olduğuna dair sağlam bir kanıt oluşturdu ve 400 000 yıl önceki Avrupalıların yaşantılarından bize bir kesit sundu. Buluntular Hannover'ın 100 km doğusunda, Schöningen'de bir madenden ele geçmiştir. Arkeologlar, tahtanın normal şartlar altında bu kadar uzun bir

süre korunamayacağını, buluntuların bu sayede paleolitik teknolojinin hiç bilinmeyen bir yönünü aydınlatıldığını belirtiyor. Bugüne kadar Avrupa'da bulunmuş en eski tahta mızrak 125 000 yıllık ve Schöningen kazı alanına 100 km uzaklıktaki Lehringen'de, fil kaburga kemikleri ile birlikte bulunmuş. Araştırmacılar, modern insan öncülerinin, birçok kişinin tahmin ettiğinden daha yaratıcı olduğunu mızrakların ortaya koyduğunu belirtiyor.

Madende toprağın 10 metre altında ele geçen buluntuların bugüne kadar bu kadar iyi korunmuş olmasının nedeni de, oksijenle hiç temas halinde olmadan sulu bir çamurun içinde kalmış olması. Bulunan her üç mızrak da çevresi 5 cm, boyu da 2 metreden uzun olmayan küçük ladin ağaçlarından yapılmış. Araştırmacılar, mızrakların ağırlık merkezinin ciritle aynı olduğunu, bunun da mızrakların mamut, geyik, at gibi hayvanların avlanmasında kullanıldığının göstergesi olduğunu belirtiyorlar. Buluntular, çevredeki çökellerin iyi bilinen jeolojik katmanlarla ilişkilendirilmesi sayesinde, kabaca 400 000 yıl önceki bir buzul arası döneme tarihlendirilmiş. Mızrakları yapan insanların arkaik *Homo sapiens*'ler olduğu sanılıyor.

Murat Maga

<http://www.sciencenow.org/html/970226a.html>

güvenlik uzmanlarıyla yaptıkları 21 saatlik inceleme sonucunda arşivde başka bir hasara rastlamayınca servisi yeniden açtılar. Saldırganların, Internet'in ticari şekilde kullanılmasına karşı olan HAGIS adlı bir gruba bağlı oldukları iddia edildi.

Murat Maga

<http://www.newscientist.com/pw/thisweek/inbrief/ib198.htm>

Gıdıklama Makinesi

Bir gıdıklama makinesi ve biraz hile kullanarak, Kaliforniya'da iki psikolog gıdıklamanın amacına ilişkin bilinen bir teoriyi çürüttüklerini açıkladılar. Bu eski teoriye göre, gıdıklama ane ve çocuk ya da sevgililer gibi birbirine yakın insanları bağlayan karmaşık bir sosyal davranış. Ancak, Kaliforniyalı psikologlara göre gerçek o kadar da derin değil. Gıdıklayan kişi yüzünden gülmüyorsunuz, sadece gıdıklandığınızı için gülmüyorsunuz.

Birbirini gıdıklayan insanlar genelde birbirleriyle çok yakın oldukları için araştırmacılar bunun basit bir refleksden daha başka bir şey olduğuna inanıyorlardı. Kişisel bir ilişki olmadan, gıdıklamanın etkisinin daha az olacağı düşünülüyordu. Buna göre, yakın bir kişi tarafından gıdıklanmanın etkisi bir makine tarafından gıdıklanmanın etkisine kıyasla daha çok olmalıydı.

Bu iki psikolog bu görüşü test etmeye karar vermişler. Etkiyi karşılaştırmak için ilk olarak bir makine kullanmayı düşünmüşler. Sonra, bir hile yapmaya karar vermişler. 34 gönüllü kolej öğrencisini bir odaya koymuşlar. Odada bir de gıdıklama makinesi varmış. Her gönüllünün gözleri bağlanmış ve ayaklarından iki kere gıdıklanmışlar; bir kere insan, bir kere de makine tarafından.

Sonra, deneklere önce hangisi tarafından gıdıklandıkları sorulmuş ve gıdıklanmanın derecesini söylemeleri istenmiş. Öğrenciler iki durumda da aynı derecede gıdıklanmışlar. Ancak, makine bir hileymiş, makinenin bulunduğu masanın altına bir insan oturtulmuş ve denekleri makine yerine gıdıklamış. İnsanlar gıdıklamalardan birinin makine tarafından yapıldığını sandıkları halde aynı tepkiyi vermişler. Bu sonuçlara göre, gıdıklanma duygusal bir şey değil, sadece basit bir refleks.

Selda Arıt

New Scientist, 1 Mart 1997

EGE ÜNİVERSİTESİ
GÖKBİLİMLERİ ARASTIRMA
ve UYGULAMA MERKEZİ

1. AMATÖR
ASTRONOMLAR
YAZ OKULU

HAZİRAN 2 EYLÜL 1997

- 5'er günlük 17 dönem
- Herbir dönem için 4 kişi
- Dönemler : Pazartesi-Cumartesi arası
- İlk dönem : 2-7 Haziran 1997
- Son dönem : 22-27 Eylül 1997
- Kişi başına ücret 10 milyon TL
- Konaklama ve Yemek, Gözlemevi tarafından karşılanacaktır.

Son Başvuru Tarihi : 2 Mayıs 1997

Başvuru Adresi :
Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
35100 Bornova/İZMİR

e-mail adres : savren@bornova.ege.edu.tr

Son yıllarda amatör astronomi alanında görülen kıpırdanmalar, ülkemiz için oldukça sevindirici. Uzun yıllardır bu alanda görülen boşluğun doldurulması için amatörlerin bilinçlendirilmesi ve gelişmiş ülkelerde yapılan amatör çalışmaların bilim dünyasına ne kadar büyük katkılar sağladığının onlara anlatılması ise profesyonellere düşüyor. Amatörlerin de birbirlerinden haberdar olabilmeleri ve ortak çalışma yapabilmeleri için daha iyi örgütlenmeleri gerekiyor.

Ege, İstanbul ve Ankara Üniversitelerindeki Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümlerinin yıllardır bu konuda yaptıkları çalışmalar sonunda epey yol alınmış, çıkarılmakta olan dergi ve bültenlerle açık kapatılmaya çalışılmıştır.

Artık bu etkinliklerin biraz daha ayrıntılı sunulmasının zamanının geldiğini düşünen profesyonel astronomlar, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin desteği ile ilk kez bu yıl halka yönelik bir Amatör Astronomi Yaz Okulu organizasyonu gerçekleştiriyor.

2 Haziran-27 Eylül 1997 tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde yapılacak olan 1. Amatör Astronomi Yaz Okulu'nda; Korum Astronomisi, Güneş Sistemi, Yıldızlar ve Yaşamları ile Gökadalar ve Kozmoloji seminerlerinin yanı sıra: Pratik uygulamalar, basit projeler, gökyüzü fotoğrafçılığı, teleskoplarla her gece sabaha kadar gözlem olanağı, son teknikla basılmış, tamamen renkli, ücretsiz gök atlası gibi olanaklar amatör astronomları bekliyor.

NASA'nın İnternet Arşivi Kırıldı

Mart ayı içerisinde NASA'nın WWW ana sayfası, Internet'in ticarileşmesini protesto eden bir grup tarafından "kırıldı". Her gün on binlerce kişinin ziyaret ettiği ana sayfanın değiştiğini fark eden arşiv sorumlusu Brian Dunbar servisi kapattı. NASA'nın diğer



Böcek Kanatlarının Evrimsel Kökeni

Fosil kayıtları böceklerin 500 milyon yıl önce ortaya çıktıklarını gösteriyor. Ancak, böceklerin kanatlarının nasıl geliştiği bugüne kadar sır olarak kaldı. Bir grup Alman araştırmacı, böceklerde kanatların yüzgeçlerden geliştiğine ilişkin ilk genetik kanıtları bulduklarını ileri sürdüler. Bazı entomologlar, böceklerde kanatların, gelişme sırasında küçük bir doku yumrucuğundan filizlenen evrimsel bir yenilik olduğunu düşünüyorlardı. Diğer bir araştırmacı grubu da kanatların muhtemelen böceklerin var olan yapılarından farklılaşarak geliştiğini düşünüyorlardı. Yüzgeçlerin bu "atasal bağlantı"lardan gelişmiş olma olasılığı oldukça yüksek; çünkü tıpkı kanatlar gibi eklemeleri ve kasları var ve bazı türlerin larvalarında yüzgeçler küçük kanatlara benziyorlar. Heidelberg'deki Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'ndan Michalis Averof ve Stephen Cohen yüzgeçlerle kanatların ilişkisini genler üzerinde aradılar. Çalışmalarının sonucunda, kanatlarla ilişkisi olduğu daha önceden bilinen *pdm* ve *apterous* adlı genlerin uçmayan eklembacaklıların DNA'larında gizli olduğunu buldular. Ancak, hayvanlar çok sayıda anakronik gen taşıdıklarından bu henüz kesin kanıt olarak kabul edilmiyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciencenow.org/html/9702126.htm>

Türkiye'de Bilimin Gururu

Science Citation Index (SCI-Bilimsel Atıf Endeksi) tarafından taranan dergilerde Türkiye 1990 yılında 1117 makale ile ülkeler sıralamasında 40. sırada yer almıştı. 1996 yılında ise 3774 makale ile 29. sıraya yükseldiğimizi, geçtiğimiz ayın sonlarında yapılan bir tarama sonucunda öğrenmiş bulunuyoruz. Böylece, 1993 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nca belirlenmiş olan 1993-2003 için dünya sıralamasında otuzunculuğa yükselme hedefi aşılmış olmaktadır.

Bu sonucun elde edildiği on-line tarama yöntemi, duyarlılığı ve güncelliği ile farklı yöntemlerden üstün nitelikte. Bu sonuçlara göz atıldığında, Türkiye'nin 1996 yılında 904 893 dünya toplamı içinde 3774 yayın ile 29. sıraya yerleştiği görülüyor. Böylece, yayın sayısı artışı %34'ü ve dünyadaki yüzdelik payı ise, %22'lik bir artış ile % 0,428'i bulmuş oluyor.

ISI, *Institute for Scientific Information* tarafından hazırlanan ve dünya çapında yaygın olarak kullanılan saygın bir endeks. Bu endekste ülke sıralamaları hesaplanırken, yazar-

Mumya İplikleri

Çin'in kuzeyinde 2000-4000 yaşlar arasında 100 mumya bulunmuştu. Kuru çöl ikliminin hakim olduğu Ch'arch'han adı verilen bu bölgede bulunan 3000 yaşındaki Ch'arch'han Adamı bilinen en eski pantolonu giyiyor. Ancak Ch'arch'han Adamı moda öncülüğünde yalnız değil, onunla birlikte bulunan kadın ise bilinen en eski kaşmir giysi giymiş durumda. Arkeolog Irene Good, bu kaşmir kumaşın bir eteğin parçası olabileceğini düşünüyor. Ku-



maşı ilk gördüğünde, ipek ya da ipek-yün karışımı bir malzemeden yapılmış olacağını düşünen Good, mikroskop altında inceleme yaptıktan sonra, kumaşın hayvan tüyünden yapıldığını bulmuş. Liflerin inceliği ve yapısına bakarak da kaşmir keçilerinden elde edilen kaşmir olduğuna karar vermiş. Good, o dönemde bölgede yaşayanların lif için keçi yetiştirdiklerini ve kalitede de mükemmelle ulaştıklarını düşünüyor.

Zuhal Özer

Dünya, Şubat 1997

Bakterilerle Mücadelede Yeni Yöntemler

Bakterilerle mücadelede insanoğlu artık zorlanıyor. Bakteriler, var olan ilaçlara karşı giderek daha çok direnç kazanıyor. Araştırmacılar da yeni antibiyotikler ortaya çıkarabilmek için değişik yöntemler bulmaya çalışıyor ya da dirençli mikroorganizmaları yok edebilmek için antibiyotikler dışında tedavi yolları arıyorlar.

Hekimler, uzunca bir süre bakterilerin belirli antibiyotiklere direnç kazandı-

ğını, başka antibiyotiklerin hâlâ etkili olabileceğini bilmenin güvencesini taşıyorlardı. Ancak, artık bakterilerin dirençsiz olduğu antibiyotik sayısı giderek daha azalıyor. Kısacası, bulunan antibiyotikler ya da yeni antibiyotik bulma hızı bakterilerin kazandığı direnç karşısında yetersiz kalıyor. Araştırmacılar yeni yöntemler peşinde koşuyor artık. Bu yeni yaklaşımlardan biri de bakterilerin genleriyle oynayarak ilaçları onlar üzerinde daha etkili kılabilme. Ancak, bu tür çalışmalar çok yeni. Bir diğer yaklaşım da doğal olan yeni antibiyotik kaynakları bulmak, yani bakteriler dışında, bitki, arı, çekirge ve alg gibi bazı canlılardan yeni antibiyotikler elde etmek. Ancak, bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesine hâlâ bir çözüm üretilmiş değil. Bazı araştırmacılar da bakterileri antibiyotikler yerine diğer ilaçlarla yok etmenin yollarını arıyorlar. Bu ilaçlar, hem mikroorganizmayı hem de vücudun savunma hücrelerini tanıyarak, savunma hücrelerini mikroorganizmalara taşıyabilecek özellikte olabilir. Bu ilaçlar üzerinde çalışan araştırmacılar, bunun daha doğal bir uygulama olduğunu ileri sürüyorlar.

Bir başka uygulamada, bakterilere saldıran virüsler kullanılabilir. Bir diğeri ise, hastalık etmeni olan bakterilerin bulaştığı insanların kanına, bakterileri öldürmek amacıyla ultraviyole ışınları vermek. Bütün bu çalışmalar yürüyedursun, araştırmacılar insanları doğru zamanda uygun antibiyotığı kullanmanın gerekliliği konusunda uyarıyorlar.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0297issue>

Böcek Kanatlarının Evrimsel Kökeni

Fosil kayıtları böceklerin 500 milyon yıl önce ortaya çıktıklarını gösteriyor. Ancak, böceklerin kanatlarının nasıl geliştiği bugüne kadar sır olarak kaldı. Bir grup Alman araştırmacı, böceklerde kanatların yüzgeçlerden geliştiğine ilişkin ilk genetik kanıtları bulduklarını ileri sürdüler. Bazı entomologlar, böceklerde kanatların, gelişme sırasında küçük bir doku yumrucuğundan filizlenen evrimsel bir yenilik olduğunu düşünüyorlardı. Diğer bir araştırmacı grubu da kanatların muhtemelen böceklerin var olan yapılarından farklılaşarak geliştiğini düşünüyorlardı. Yüzgeçlerin bu "atasal bağlantı"lardan gelişmiş olma olasılığı oldukça yüksek; çünkü tıpkı kanatlar gibi eklemeleri ve kasları var ve bazı türlerin larvalarında yüzgeçler küçük kanatlara benziyorlar. Heidelberg'deki Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'ndan Michalis Averof ve Stephen Cohen yüzgeçlerle kanatların ilişkisini genler üzerinde aradılar. Çalışmalarının sonucunda, kanatlarla ilişkisi olduğu daha önceden bilinen pdm ve apterous adlı genlerin uçmayan eklembacaklıların DNA'larında gizli olduğunu buldular. Ancak, hayvanlar çok sayıda anakronik gen taşıdıklarından bu henüz kesin kanıt olarak kabul edilmiyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciencenow.org/html/9702126.htm>

Türkiye'de Bilimin Gururu

Science Citation Index (SCI-Bilimsel Atıf Endeksi) tarafından taranan dergilerde Türkiye 1990 yılında 1117 makale ile ülkeler sıralamasında 40. sırada yer almıştı. 1996 yılında ise 3774 makale ile 29. sıraya yükseldiğimizi, geçtiğimiz ayın sonlarında yapılan bir tarama sonucunda öğrenmiş bulunuyoruz. Böylece, 1993 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na belirlenmiş olan 1993-2003 için dünya sıralamasında otuzunculuğa yükselme hedefi aşılmış olmaktadır.

Bu sonucun elde edildiği on-line tarama yöntemi, duyarlılığı ve güncelliği ile farklı yöntemlerden üstün nitelikte. Bu sonuçlara göz atıldığında, Türkiye'nin 1996 yılında 904 893 dünya toplamı içinde 3774 yayın ile 29. sıraya yerleştiği görülüyor. Böylece, yayın sayısı artışı %34'ü ve dünyadaki yüzdelik payı ise, %22'lik bir artış ile % 0,428'i bulmuş oluyor.

ISI, Institute for Scientific Information tarafından hazırlanan ve dünya çapında yaygın olarak kullanılan saygın bir endeks. Bu endekste ülke sıralamaları hesaplanırken, yazar-

Mumya İplikleri

Çin'in kuzeyinde 2000-4000 yaşlar arasında 100 mumya bulunmuştu. Kuru çöl ikliminin hakim olduğu Ch'arch'han adı verilen bu bölgede bulunan 3000 yaşındaki Ch'arch'han Adamı bilinen en eski pantolonu giyiyor. Ancak Ch'arch'han Adamı moda öncülüğünde yalnız değil, onunla birlikte bulunan kadın ise bilinen en eski kaşmir giysi giymiş durumda. Arkeolog Irene Good, bu kaşmir kumaşın bir eteğin parçası olabileceğini düşünüyor. Ku-



maşı ilk gördüğünde, ipek ya da ipek-yün karışımı bir malzemeden yapılmış olacağını düşünen Good, mikroskop altında inceleme yaptıktan sonra, kumaşın hayvan tüyünden yapıldığını bulmuş. Liflerin inceliği ve yapısına bakarak da kaşmir keçilerinden elde edilen kaşmir olduğuna karar vermiş. Good, o dönemde bölgede yaşayanların lif için keçi yetiştirdiklerini ve kalitede de mükemmelle ulaştıklarını düşünüyor.

Zuhal Özer

Dünyevir, Şubat 1997

Bakterilerle Mücadelede Yeni Yöntemler

Bakterilerle mücadelede insanoğlu artık zorlanıyor. Bakteriler, var olan ilaçlara karşı giderek daha çok direnç kazanıyor. Araştırmacılar da yeni antibiyotikler ortaya çıkarabilmek için değişik yöntemler bulmaya çalışıyor ya da dirençli mikroorganizmaları yok edebilmek için antibiyotikler dışında tedavi yolları arıyorlar.

Hekimler, uzunca bir süre bakterilerin belirli antibiyotiklere direnç kazandı-

ğını, başka antibiyotiklerin hâlâ etkili olabileceğini bilmenin güvencesini taşıyorlardı. Ancak, artık bakterilerin dirençsiz olduğu antibiyotik sayısı giderek daha azalıyor. Kısacası, bulunan antibiyotikler ya da yeni antibiyotik bulma hızı bakterilerin kazandığı direnç karşısında yetersiz kalıyor. Araştırmacılar yeni yöntemler peşinde koşuyor artık. Bu yeni yaklaşımlardan biri de bakterilerin genleriyle oynayarak ilaçları onlar üzerinde daha etkili kılabilme. Ancak, bu tür çalışmalar çok yeni. Bir diğer yaklaşım da doğal olan yeni antibiyotik kaynakları bulmak, yani bakteriler dışında, bitki, arı, çekirge ve alg gibi bazı canlılardan yeni antibiyotikler elde etmek. Ancak, bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesine hâlâ bir çözüm üretilmiş değil. Bazı araştırmacılar da bakterileri antibiyotikler yerine diğer ilaçlarla yok etmenin yollarını arıyorlar. Bu ilaçlar, hem mikroorganizmayı hem de vücudun savunma hücrelerini tanıyarak, savunma hücrelerini mikroorganizmalara taşıyabilecek özellikte olabilir. Bu ilaçlar üzerinde çalışan araştırmacılar, bunun daha doğal bir uygulama olduğunu ileri sürüyorlar.

Bir başka uygulamada, bakterilere saldıran virüsler kullanılabilir. Bir diğeri ise, hastalık etmeni olan bakterilerin bulaştığı insanların kanına, bakterileri öldürmek amacıyla ultraviyole ışınları vermek. Bütün bu çalışmalar yürüyedursun, araştırmacılar insanları doğru zamanda uygun antibiyotığı kullanmanın gerekliliği konusunda uyarıyorlar.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0297issue>

Böcek Kanatlarının Evrimsel Kökeni

Fosil kayıtları böceklerin 500 milyon yıl önce ortaya çıktıklarını gösteriyor. Ancak, böceklerin kanatlarının nasıl geliştiği bugüne kadar sır olarak kaldı. Bir grup Alman araştırmacı, böceklerde kanatların yüzgeçlerden geliştiğine ilişkin ilk genetik kanıtları bulduklarını ileri sürdüler. Bazı entomologlar, böceklerde kanatların, gelişme sırasında küçük bir doku yumrucuğundan filizlenen evrimsel bir yenilik olduğunu düşünüyorlardı. Diğer bir araştırmacı grubu da kanatların muhtemelen böceklerin var olan yapılarından farklılaşarak geliştiğini düşünüyorlardı. Yüzgeçlerin bu "atasal bağlantı"lardan gelişmiş olma olasılığı oldukça yüksek; çünkü tıpkı kanatlar gibi eklemeleri ve kasları var ve bazı türlerin larvalarında yüzgeçler küçük kanatlara benziyorlar. Heidelberg'deki Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'ndan Michalis Averof ve Stephen Cohen yüzgeçlerle kanatların ilişkisini genler üzerinde aradılar. Çalışmalarının sonucunda, kanatlarla ilişkisi olduğu daha önceden bilinen pdm ve apterous adlı genlerin uçmayan eklembacaklıların DNA'larında gizli olduğunu buldular. Ancak, hayvanlar çok sayıda anakronik gen taşıdıklarından bu henüz kesin kanıt olarak kabul edilmiyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciencenow.org/html/9702126.htm>

Türkiye'de Bilimin Gururu

Science Citation Index (SCI-Bilimsel Atıf Endeksi) tarafından taranan dergilerde Türkiye 1990 yılında 1117 makale ile ülkeler sıralamasında 40. sırada yer almıştı. 1996 yılında ise 3774 makale ile 29. sıraya yükseldiğimizi, geçtiğimiz ayın sonlarında yapılan bir tarama sonucunda öğrenmiş bulunuyoruz. Böylece, 1993 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na belirlenmiş olan 1993-2003 için dünya sıralamasında otuzunculuğa yükselme hedefi aşılmış olmaktadır.

Bu sonucun elde edildiği on-line tarama yöntemi, duyarlılığı ve güncelliği ile farklı yöntemlerden üstün nitelikte. Bu sonuçlara göz atıldığında, Türkiye'nin 1996 yılında 904 893 dünya toplamı içinde 3774 yayın ile 29. sıraya yerleştiği görülüyor. Böylece, yayın sayısı artışı %34'ü ve dünyadaki yüzdelik payı ise, %22'lik bir artış ile % 0,428'i bulmuş oluyor.

ISI, Institute for Scientific Information tarafından hazırlanan ve dünya çapında yaygın olarak kullanılan saygın bir endeks. Bu endekste ülke sıralamaları hesaplanırken, yazar-

Mumya İplikleri

Çin'in kuzeyinde 2000-4000 yaşlar arasında 100 mumya bulunmuştu. Kuru çöl ikliminin hakim olduğu Ch'arch'han adı verilen bu bölgede bulunan 3000 yaşındaki Ch'arch'han Adamı bilinen en eski pantolonu giyiyor. Ancak Ch'arch'han Adamı moda öncülüğünde yalnız değil, onunla birlikte bulunan kadın ise bilinen en eski kaşmir giysi giymiş durumda. Arkeolog Irene Good, bu kaşmir kumaşın bir eteğin parçası olabileceğini düşünüyor. Ku-



maşı ilk gördüğünde, ipek ya da ipek-yün karışımı bir malzemeden yapılmış olacağını düşünen Good, mikroskop altında inceleme yaptıktan sonra, kumaşın hayvan tüyünden yapıldığını bulmuş. Liflerin inceliği ve yapısına bakarak da kaşmir keçilerinden elde edilen kaşmir olduğuna karar vermiş. Good, o dönemde bölgede yaşayanların lif için keçi yetiştirdiklerini ve kalitede de mükemmelle ulaştıklarını düşünüyor.

Zuhal Özer

Dünya, Şubat 1997

Bakterilerle Mücadelede Yeni Yöntemler

Bakterilerle mücadelede insanoğlu artık zorlanıyor. Bakteriler, var olan ilaçlara karşı giderek daha çok direnç kazanıyor. Araştırmacılar da yeni antibiyotikler ortaya çıkarabilmek için değişik yöntemler bulmaya çalışıyor ya da dirençli mikroorganizmaları yok edebilmek için antibiyotikler dışında tedavi yolları arıyorlar.

Hekimler, uzunca bir süre bakterilerin belirli antibiyotiklere direnç kazandı-

ğını, başka antibiyotiklerin hâlâ etkili olabileceğini bilmenin güvencesini taşıyorlardı. Ancak, artık bakterilerin dirençsiz olduğu antibiyotik sayısı giderek daha azalıyor. Kısacası, bulunan antibiyotikler ya da yeni antibiyotik bulma hızı bakterilerin kazandığı direnç karşısında yetersiz kalıyor. Araştırmacılar yeni yöntemler peşinde koşuyor artık. Bu yeni yaklaşımlardan biri de bakterilerin genleriyle oynayarak ilaçları onlar üzerinde daha etkili kılabilme. Ancak, bu tür çalışmalar çok yeni. Bir diğer yaklaşım da doğal olan yeni antibiyotik kaynakları bulmak, yani bakteriler dışında, bitki, arı, çekirge ve alg gibi bazı canlılardan yeni antibiyotikler elde etmek. Ancak, bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesine hâlâ bir çözüm üretilmiş değil. Bazı araştırmacılar da bakterileri antibiyotikler yerine diğer ilaçlarla yok etmenin yollarını arıyorlar. Bu ilaçlar, hem mikroorganizmayı hem de vücudun savunma hücrelerini tanıyarak, savunma hücrelerini mikroorganizmalara taşıyabilecek özellikte olabilir. Bu ilaçlar üzerinde çalışan araştırmacılar, bunun daha doğal bir uygulama olduğunu ileri sürüyorlar.

Bir başka uygulamada, bakterilere saldıran virüsler kullanılabilir. Bir diğeri ise, hastalık etmeni olan bakterilerin bulaştığı insanların kanına, bakterileri öldürmek amacıyla ultraviyole ışınları vermek. Bütün bu çalışmalar yürüyedursun, araştırmacılar insanları doğru zamanda uygun antibiyotığı kullanmanın gerekliliği konusunda uyarıyorlar.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0297issue>

Böcek Kanatlarının Evrimsel Kökeni

Fosil kayıtları böceklerin 500 milyon yıl önce ortaya çıktıklarını gösteriyor. Ancak, böceklerin kanatlarının nasıl geliştiği bugüne kadar sır olarak kaldı. Bir grup Alman araştırmacı, böceklerde kanatların yüzgeçlerden geliştiğine ilişkin ilk genetik kanıtları bulduklarını ileri sürdüler. Bazı entomologlar, böceklerde kanatların, gelişme sırasında küçük bir doku yumrucuğundan filizlenen evrimsel bir yenilik olduğunu düşünüyorlardı. Diğer bir araştırmacı grubu da kanatların muhtemelen böceklerin var olan yapılarından farklılaşarak geliştiğini düşünüyorlardı. Yüzgeçlerin bu "atasal bağlantı"lardan gelişmiş olma olasılığı oldukça yüksek; çünkü tıpkı kanatlar gibi eklemeleri ve kasları var ve bazı türlerin larvalarında yüzgeçler küçük kanatlara benziyorlar. Heidelberg'deki Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'ndan Michalis Averof ve Stephen Cohen yüzgeçlerle kanatların ilişkisini genler üzerinde aradılar. Çalışmalarının sonucunda, kanatlarla ilişkisi olduğu daha önceden bilinen *pdm* ve *apterous* adlı genlerin uçmayan eklembacaklıların DNA'larında gizli olduğunu buldular. Ancak, hayvanlar çok sayıda anakronik gen taşıdıklarından bu henüz kesin kanıt olarak kabul edilmiyor.

Zuhal Özer

<http://www.sciencenow.org/html/9702126.htm>

Türkiye'de Bilimin Gururu

Science Citation Index (SCI-Bilimsel Atıf Endeksi) tarafından taranan dergilerde Türkiye 1990 yılında 1117 makale ile ülkeler sıralamasında 40. sırada yer almıştı. 1996 yılında ise 3774 makale ile 29. sıraya yükseldiğimizi, geçtiğimiz ayın sonlarında yapılan bir tarama sonucunda öğrenmiş bulunuyoruz. Böylece, 1993 yılında Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nca belirlenmiş olan 1993-2003 için dünya sıralamasında otuzunculuğa yükselme hedefi aşılmış olmaktadır.

Bu sonucun elde edildiği on-line tarama yöntemi, duyarlılığı ve güncelliği ile farklı yöntemlerden üstün nitelikte. Bu sonuçlara göz atıldığında, Türkiye'nin 1996 yılında 904 893 dünya toplamı içinde 3774 yayın ile 29. sıraya yerleştiği görülüyor. Böylece, yayın sayısı artışı %34'ü ve dünyadaki yüzdelik payı ise, %22'lik bir artış ile % 0,428'i bulmuş oluyor.

ISI, *Institute for Scientific Information* tarafından hazırlanan ve dünya çapında yaygın olarak kullanılan saygın bir endeks. Bu endekste ülke sıralamaları hesaplanırken, yazar-

Mumya İplikleri

Çin'in kuzeyinde 2000-4000 yaşlar arasında 100 mumya bulunmuştu. Kuru çöl ikliminin hakim olduğu Ch'arch'han adı verilen bu bölgede bulunan 3000 yaşındaki Ch'arch'han Adamı bilinen en eski pantolonu giyiyor. Ancak Ch'arch'han Adamı moda öncülüğünde yalnız değil, onunla birlikte bulunan kadın ise bilinen en eski kaşmir giysi giymiş durumda. Arkeolog Irene Good, bu kaşmir kumaşın bir eteğin parçası olabileceğini düşünüyor. Ku-



maşı ilk gördüğünde, ipek ya da ipek-yün karışımı bir malzemeden yapılmış olacağını düşünen Good, mikroskop altında inceleme yaptıktan sonra, kumaşın hayvan tüyünden yapıldığını bulmuş. Liflerin inceliği ve yapısına bakarak da kaşmir keçilerinden elde edilen kaşmir olduğuna karar vermiş. Good, o dönemde bölgede yaşayanların lif için keçi yetiştirdiklerini ve kalitede de mükemmelle ulaştıklarını düşünüyor.

Zuhal Özer

Dünya, Şubat 1997

Bakterilerle Mücadelede Yeni Yöntemler

Bakterilerle mücadelede insanoğlu artık zorlanıyor. Bakteriler, var olan ilaçlara karşı giderek daha çok direnç kazanıyor. Araştırmacılar da yeni antibiyotikler ortaya çıkarabilmek için değişik yöntemler bulmaya çalışıyor ya da dirençli mikroorganizmaları yok edebilmek için antibiyotikler dışında tedavi yolları arıyorlar.

Hekimler, uzunca bir süre bakterilerin belirli antibiyotiklere direnç kazandı-

ğını, başka antibiyotiklerin hâlâ etkili olabileceğini bilmenin güvencesini taşıyorlardı. Ancak, artık bakterilerin dirençsiz olduğu antibiyotik sayısı giderek daha azalıyor. Kısacası, bulunan antibiyotikler ya da yeni antibiyotik bulma hızı bakterilerin kazandığı direnç karşısında yetersiz kalıyor. Araştırmacılar yeni yöntemler peşinde koşuyor artık. Bu yeni yaklaşımlardan biri de bakterilerin genleriyle oynayarak ilaçları onlar üzerinde daha etkili kılabilme. Ancak, bu tür çalışmalar çok yeni. Bir diğer yaklaşım da doğal olan yeni antibiyotik kaynakları bulmak, yani bakteriler dışında, bitki, arı, çekirge ve alg gibi bazı canlılardan yeni antibiyotikler elde etmek. Ancak, bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesine hâlâ bir çözüm üretilmiş değil. Bazı araştırmacılar da bakterileri antibiyotikler yerine diğer ilaçlarla yok etmenin yollarını arıyorlar. Bu ilaçlar, hem mikroorganizmayı hem de vücudun savunma hücrelerini tanıyarak, savunma hücrelerini mikroorganizmalara taşıyabilecek özellikte olabilir. Bu ilaçlar üzerinde çalışan araştırmacılar, bunun daha doğal bir uygulama olduğunu ileri sürüyorlar.

Bir başka uygulamada, bakterilere saldıran virüsler kullanılabilir. Bir diğeri ise, hastalık etmeni olan bakterilerin bulaştığı insanların kanına, bakterileri öldürmek amacıyla ultraviyole ışınları vermek. Bütün bu çalışmalar yürüyedursun, araştırmacılar insanları doğru zamanda uygun antibiyotığı kullanmanın gerekliliği konusunda uyarıyorlar.

Zuhal Özer

<http://www.sciam.com/0297issue>



Güneş'i Daha Önce Böyle Görmedik

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Güneş'teki aktiviteleri gözlemek üzere gönderdiği SOHO uydusunun, Güneş hakkında uzun zamandır merak edilen ve tam olarak açığa kavuşmamış bir takım sorulara cevap bulması bekleniyor. Aralık 1995'te gönderilen uydusu, Güneş'ten, onun sıcaklığından etkilenmeyeceği bir mesafede, 150 milyon kilometre uzaklıkta bulunuyor. Özel yörüngesi sayesinde, uydusu, Güneş'i kesintisiz olarak izleyebiliyor. Bu, bilim adamları için oldukça önemli bir özellik; çünkü, gerçekleşen olaylar, kesintisiz olarak gözlenebiliyor.

Güneş'in ana kütesinin parlaklığını maskeleyen özel bir araç, çok daha az parlak olan Güneş atmosferinin (korona kısmının) görüntülenmesini olanaklı kılıyor. Çok hassas ölçümler yapabilen ve LASCO olarak adlandırılan aletin çektiği fotoğraflarda, Güneş'in yüzeyinden 22 milyon kilometre uzaklara kadar fırlatılan, kütlesi milyarlarca ton olan iyonize gaz görülüyor. 23 Aralık 1996'da çekilen bu fotoğraflarda, arka planda, Samanyolu'nun merkezinin



yer aldığı Yay Takımyıldızı bölgesinin, koronadaki gazdan daha parlak olan yıldızları görülüyor.

SOHO'nun, 22 Aralık'ta çektiği fotoğraflarda, oldukça ilginç bir olaya rastlandı. Bir kuyruklu yıldız, Güneş'e doğru yaklaşmaktaydı. Yukarıdaki fotoğraflarda da sol alt bölgede görülen bu kuyruklu yıldız, bir gün sonra Güneş tarafından yutuldu. Bu kuyruklu yıldızın, yaklaşık 900 yıl önce parçalanan büyük bir kuyruklu yıldızın parçası olduğu düşünülüyor. LASCO'nun keşfettiği 7 kuyruklu yıldızdan birisi olan bu cisme SOHO 6 Kuyruklu Yıldız ismi verildi. LASCO, geçtiğimiz yıl da Hyakutake Kuyruklu Yıldız'ının, Güneş'in arkasından geçerken fotoğraflarını çekmişti.

Önümüzdeki yıllarda, Güneş'in aktivitesinin artmasıyla birlikte SOHO, bilim adamlarına Güneş yüzeyindeki atmosfer hareketlerinin Dünya'mızı nasıl etkilediğini anlamalarında yardımcı olacak. Aynı zamanda Güneş'in manyetik alanını da inceleyecek olan SOHO, bize en yakın yıldız olan Güneş'in ve dolayısıyla diğer yıldızların anlaşılmasında büyük bir adım oluşturuyor.

ESA Rastırma Bürosu, 17 Şubat 1997

Alp Akoğlu

İlk ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi Sempozyumu

Türk Fizik Vakfı'nın desteğinde ODTÜ Fizik ve Fen Bilimleri Eğitimi bölümleri tarafından ortak olarak düzenlenen "İlk ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi" konulu sempozyum, 21 Mart 1997 Cuma günü ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde toplandı. Ankara'daki liselerde görevli 200 kadar Fen ve Fizik öğret-

menin katıldığı sempozyumun sabah oturumundaki ilk konuşma, ODTÜ Eğitim fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Yaşar Ersoy ve Dr. Mehmet Sancar tarafından "Okullarda Fen Fizik Eğitiminde Boyutlar ve Dinamik Değişkenler: Öğretmen ve Öğrenci Değişkeni" konusunda yapıldı. Daha sonra Boğaziçi Üniversitesi Eğitim fakültesinden Prof. Dr. Ali Baykal "Fizik Öğretiminde Etkin Yöntemler ve Yazılımlar" konusunda, emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Mehmet Fuat Turgut

ise "Fizik Öğretiminde Laboratuvar Etkinlikleri ve Çalışmaları" konusunda konuşular.

Öğleden sonraki oturumda Prof. Dr. Mehmet Tomak tarafından yönetilen "Okullarımızda Fen ve Fizik Öğretiminin Sorunları" konulu panele, ODTÜ Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Cengiz Yalçın, Milli Eğitim Bakanlığı'nı temsilen Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanı Doç. Dr. Ahmet Apay ve fizik öğretmenlerini temsilen Mehmet Bilgiç konuşmacı olarak katıldılar. Panelden sonra, ODTÜ Fizik Bölümü laboratuvarlarında fizik deneyleri üstüne bilgi alan öğretmenlere ayrıca bilgisayar yazılım programları ve CD-ROM üzerinde kayıtlı gösteri deneylerinin kullanımı gösterildi.

Sempozyum sonunda, üniversite öğretim üyeleriyle ortaöğretimde görevli fen ve fizik öğretmenlerini bir araya getiren bu tür toplantıların daha sık yapılması yaygın bir arzu olarak ortaya çıkmış oldu.

Ulusal Bilim Olimpiyadı Soru ve Cevapları

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından her yıl düzenlenen "Ulusal Bilim Olimpiyatları"nın soru ve çözümleri TÜBİTAK tarafından kitap haline getirilerek satışa sunuluyor. Bunlardan ilki, Prof. Dr. Halil İ. Karakaş ve Doç. Dr. İlhan Aliyev tarafından hazırlanan "Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri" isimli kitabın ilk baskısı tükendi bile. Kitabın ikinci baskısı Mayıs 1997 tarihinde yayınlanacak. Diğer yandan "I.II.III.IV Ulusal Bilgisayar Olimpiyadı Soruları ve Cevapları" Mart 1997 tarihinde satışa sunulurken, "Ulusal Fizik Olimpiyadı Soruları ve Cevapları" yine Mayıs 1997 tarihinden itibaren satışa sunulacak. Ulusal Kimya ve Biyoloji Olimpiyadı Soru ve Cevapları ise yayınlanma aşamasında. Kitapları aşağıdaki adresten temin edebilirsiniz.

TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/ANKARA
Tel: (0-312) 427 33 21, Faks: 427 13 36



Güneş'i Daha Önce Böyle Görmedik

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Güneş'teki aktiviteleri gözlemek üzere gönderdiği SOHO uydusunun, Güneş hakkında uzun zamandır merak edilen ve tam olarak açığa kavuşmamış bir takım sorulara cevap bulması bekleniyor. Aralık 1995'te gönderilen uydusu, Güneş'ten, onun sıcaklığından etkilenmeyeceği bir mesafede, 150 milyon kilometre uzaklıkta bulunuyor. Özel yörüngesi sayesinde, uydusu, Güneş'i kesintisiz olarak izleyebiliyor. Bu, bilim adamları için oldukça önemli bir özellik; çünkü, gerçekleşen olaylar, kesintisiz olarak gözlenebiliyor.

Güneş'in ana kütesinin parlaklığını maskeleyen özel bir araç, çok daha az parlak olan Güneş atmosferinin (korona kısmının) görüntülenmesini olanaklı kılıyor. Çok hassas ölçümler yapabilen ve LASCO olarak adlandırılan aletin çektiği fotoğraflarda, Güneş'in yüzeyinden 22 milyon kilometre uzaklara kadar fırlatılan, kütlesi milyarlarca ton olan iyonize gaz görülüyor. 23 Aralık 1996'da çekilen bu fotoğraflarda, arka planda, Samanyolu'nun merkezinin



yer aldığı Yay Takımyıldızı bölgesinin, koronadaki gazdan daha parlak olan yıldızları görülüyor.

SOHO'nun, 22 Aralık'ta çektiği fotoğraflarda, oldukça ilginç bir olaya rastlandı. Bir kuyruklu yıldız, Güneş'e doğru yaklaşmaktaydı. Yukarıdaki fotoğraflarda da sol alt bölgede görülen bu kuyruklu yıldız, bir gün sonra Güneş tarafından yutuldu. Bu kuyruklu yıldızın, yaklaşık 900 yıl önce parçalanan büyük bir kuyruklu yıldızın parçası olduğu düşünülüyor. LASCO'nun keşfettiği 7 kuyruklu yıldızdan birisi olan bu cisme SOHO 6 Kuyruklu Yıldız ismi verildi. LASCO, geçtiğimiz yıl da Hyakutake Kuyruklu Yıldız'ının, Güneş'in arkasından geçerken fotoğraflarını çekmişti.

Önümüzdeki yıllarda, Güneş'in aktivitesinin artmasıyla birlikte SOHO, bilim adamlarına Güneş yüzeyindeki atmosfer hareketlerinin Dünya'mızı nasıl etkilediğini anlamalarında yardımcı olacak. Aynı zamanda Güneş'in manyetik alanını da inceleyecek olan SOHO, bize en yakın yıldız olan Güneş'in ve dolayısıyla diğer yıldızların anlaşılmasında büyük bir adım oluşturuyor.

ESA Rastı Bülteni, 17 Şubat 1997

Alp Akoğlu

İlk ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi Sempozyumu

Türk Fizik Vakfı'nın desteğinde ODTÜ Fizik ve Fen Bilimleri Eğitimi bölümleri tarafından ortak olarak düzenlenen "İlk ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi" konulu sempozyum, 21 Mart 1997 Cuma günü ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde toplandı. Ankara'daki liselerde görevli 200 kadar Fen ve Fizik öğret-

menin katıldığı sempozyumun sabah oturumundaki ilk konuşma, ODTÜ Eğitim fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Yaşar Ersoy ve Dr. Mehmet Sancar tarafından "Okullarda Fen Fizik Eğitiminde Boyutlar ve Dinamik Değişkenler: Öğretmen ve Öğrenci Değişkeni" konusunda yapıldı. Daha sonra Boğaziçi Üniversitesi Eğitim fakültesinden Prof. Dr. Ali Baykal "Fizik Öğretiminde Etkin Yöntemler ve Yazılımlar" konusunda, emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Mehmet Fuat Turgut

ise "Fizik Öğretiminde Laboratuvar Etkinlikleri ve Çalışmaları" konusunda konuşular.

Öğleden sonraki oturumda Prof. Dr. Mehmet Tomak tarafından yönetilen "Okullarımızda Fen ve Fizik Öğretim Sorunları" konulu panele, ODTÜ Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Cengiz Yalçın, Milli Eğitim Bakanlığı'nı temsilen Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanı Doç. Dr. Ahmet Apay ve fizik öğretmenlerini temsilen Mehmet Bilgiç konuşmacı olarak katıldılar. Panelden sonra, ODTÜ Fizik Bölümü laboratuvarlarında fizik deneyleri üstüne bilgi alan öğretmenlere ayrıca bilgisayar yazılım programları ve CD-ROM üzerinde kayıtlı gösteri deneylerinin kullanımı gösterildi.

Sempozyum sonunda, üniversite öğretim üyeleriyle ortaöğretimde görevli fen ve fizik öğretmenlerini bir araya getiren bu tür toplantıların daha sık yapılması yaygın bir arzu olarak ortaya çıkmış oldu.

Ulusal Bilim Olimpiyadı Soru ve Cevapları

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından her yıl düzenlenen "Ulusal Bilim Olimpiyatları"nın soru ve çözümleri TÜBİTAK tarafından kitap haline getirilerek satışa sunuluyor. Bunlardan ilki, Prof. Dr. Halil İ. Karakaş ve Doç. Dr. İlhan Aliyev tarafından hazırlanan "Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri" isimli kitabın ilk baskısı tükendi bile. Kitabın ikinci baskısı Mayıs 1997 tarihinde yayınlanacak. Diğer yandan "I.II.III.IV Ulusal Bilgisayar Olimpiyadı Soruları ve Cevapları" Mart 1997 tarihinde satışa sunulurken, "Ulusal Fizik Olimpiyadı Soruları ve Cevapları" yine Mayıs 1997 tarihinden itibaren satışa sunulacak. Ulusal Kimya ve Biyoloji Olimpiyadı Soru ve Cevapları ise yayınlanma aşamasında. Kitapları aşağıdaki adresten temin edebilirsiniz.

TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/ANKARA
Tel: (0-312) 427 33 21, Faks: 427 13 36



Güneş'i Daha Önce Böyle Görmedik

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Güneş'teki aktiviteleri gözlemek üzere gönderdiği SOHO uydusunun, Güneş hakkında uzun zamandır merak edilen ve tam olarak açığa kavuşmamış bir takım sorulara cevap bulması bekleniyor. Aralık 1995'te gönderilen uydusu, Güneş'ten, onun sıcaklığından etkilenmeyeceği bir mesafede, 150 milyon kilometre uzaklıkta bulunuyor. Özel yörüngesi sayesinde, uydusu, Güneş'i kesintisiz olarak izleyebiliyor. Bu, bilim adamları için oldukça önemli bir özellik; çünkü, gerçekleşen olaylar, kesintisiz olarak gözlenebiliyor.

Güneş'in ana kütesinin parlaklığını maskeleyen özel bir araç, çok daha az parlak olan Güneş atmosferinin (korona kısmının) görüntülenmesini olanaklı kılıyor. Çok hassas ölçümler yapabilen ve LASCO olarak adlandırılan aletin çektiği fotoğraflarda, Güneş'in yüzeyinden 22 milyon kilometre uzaklara kadar fırlatılan, kütlesi milyarlarca ton olan iyonize gaz görülüyor. 23 Aralık 1996'da çekilen bu fotoğraflarda, arka planda, Samanyolu'nun merkezinin



yer aldığı Yay Takımyıldızı bölgesinin, koronadaki gazdan daha parlak olan yıldızları görülüyor.

SOHO'nun, 22 Aralık'ta çektiği fotoğraflarda, oldukça ilginç bir olaya rastlandı. Bir kuyruklu yıldız, Güneş'e doğru yaklaşmaktaydı. Yukarıdaki fotoğraflarda da sol alt bölgede görülen bu kuyruklu yıldız, bir gün sonra Güneş tarafından yutuldu. Bu kuyruklu yıldızın, yaklaşık 900 yıl önce parçalanan büyük bir kuyruklu yıldızın parçası olduğu düşünülüyor. LASCO'nun keşfettiği 7 kuyruklu yıldızdan birisi olan bu cisme SOHO 6 Kuyruklu Yıldız ismi verildi. LASCO, geçtiğimiz yıl da Hyakutake Kuyruklu Yıldız'ının, Güneş'in arkasından geçerken fotoğraflarını çekmişti.

Önümüzdeki yıllarda, Güneş'in aktivitesinin artmasıyla birlikte SOHO, bilim adamlarına Güneş yüzeyindeki atmosfer hareketlerinin Dünya'mızı nasıl etkilediğini anlamalarında yardımcı olacak. Aynı zamanda Güneş'in manyetik alanını da inceleyecek olan SOHO, bize en yakın yıldız olan Güneş'in ve dolayısıyla diğer yıldızların anlaşılmasında büyük bir adım oluşturuyor.

ESA Rastırma Bürosu, 17 Şubat 1997

Alp Akoğlu

İlk ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi Sempozyumu

Türk Fizik Vakfı'nın desteğinde ODTÜ Fizik ve Fen Bilimleri Eğitimi bölümleri tarafından ortak olarak düzenlenen "İlk ve Ortaöğretimde Fen-Fizik Eğitimi" konulu sempozyum, 21 Mart 1997 Cuma günü ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde toplandı. Ankara'daki liselerde görevli 200 kadar Fen ve Fizik öğret-

menin katıldığı sempozyumun sabah oturumundaki ilk konuşma, ODTÜ Eğitim fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Yaşar Ersoy ve Dr. Mehmet Sancar tarafından "Okullarda Fen Fizik Eğitiminde Boyutlar ve Dinamik Değişkenler: Öğretmen ve Öğrenci Değişkeni" konusunda yapıldı. Daha sonra Boğaziçi Üniversitesi Eğitim fakültesinden Prof. Dr. Ali Baykal "Fizik Öğretiminde Etkin Yöntemler ve Yazılımlar" konusunda, emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Mehmet Fuat Turgut

ise "Fizik Öğretiminde Laboratuvar Etkinlikleri ve Çalışmaları" konusunda konuşular.

Öğleden sonraki oturumda Prof. Dr. Mehmet Tomak tarafından yönetilen "Okullarımızda Fen ve Fizik Öğretim Sorunları" konulu panele, ODTÜ Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Cengiz Yalçın, Milli Eğitim Bakanlığı'nı temsilen Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanı Doç. Dr. Ahmet Apay ve fizik öğretmenlerini temsilen Mehmet Bilgiç konuşmacı olarak katıldılar. Panelden sonra, ODTÜ Fizik Bölümü laboratuvarlarında fizik deneyleri üstüne bilgi alan öğretmenlere ayrıca bilgisayar yazılım programları ve CD-ROM üzerinde kayıtlı gösteri deneylerinin kullanımı gösterildi.

Sempozyum sonunda, üniversite öğretim üyeleriyle ortaöğretimde görevli fen ve fizik öğretmenlerini bir araya getiren bu tür toplantıların daha sık yapılması yaygın bir arzu olarak ortaya çıkmış oldu.

Ulusal Bilim Olimpiyadı Soru ve Cevapları

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından her yıl düzenlenen "Ulusal Bilim Olimpiyatları"nın soru ve çözümleri TÜBİTAK tarafından kitap haline getirilerek satışa sunuluyor. Bunlardan ilki, Prof. Dr. Halil İ. Karakaş ve Doç. Dr. İlhan Aliyev tarafından hazırlanan "Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri" isimli kitabın ilk baskısı tükendi bile. Kitabın ikinci baskısı Mayıs 1997 tarihinde yayınlanacak. Diğer yandan "I.II.III.IV Ulusal Bilgisayar Olimpiyadı Soruları ve Cevapları" Mart 1997 tarihinde satışa sunulurken, "Ulusal Fizik Olimpiyadı Soruları ve Cevapları" yine Mayıs 1997 tarihinden itibaren satışa sunulacak. Ulusal Kimya ve Biyoloji Olimpiyadı Soru ve Cevapları ise yayınlanma aşamasında. Kitapları aşağıdaki adresten temin edebilirsiniz.

TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/ANKARA
Tel: (0-312) 427 33 21, Faks: 427 13 36

Bilim ve Teknik Dergisi Bursa'daydı

14-22 Mart 1997 tarihleri arasında Nilüfer Milli Piyango Anadolu Lisesi'nin daveti üzerine Bursa'da Tayyare Kültür Merkezi'nde dergimizin 30 yıl etkinlikleri düzenlendi. Bilim ve Teknik Dergisi-Fotoğraf Sergisi 14 Mart'ta açıldı ve 22 Mart tarihine kadar Bursalılar'dan yoğun ilgi gördü. Sergide Bilim ve Teknik dergisinin 30 yıl önce, 1967'de yayımlanan ilk sayısının kapağı ile birlikte yayın hayatı boyunca yayımlanan kapaklarından bazıları yer aldı. İzleyiciler aynı sergide Bilim ve Teknik dergisinin 1996 yılında düzenlediği "Metal" konulu fotoğraf yarışmasına katılan fotoğrafları da izleme olanağı buldular.

14 Mart Cuma günü yapılan açılış "Popüler Bilim Yayıncılığı" konulu söyleşi izledi. Konuşmacı Bilim ve Teknik Dergisi Genel Yayın Yönetmeni Zafer Karaca idi.

15 Mart 1997 Cumartesi günkü söyleşinin konusu "İki Fotoğraf Yarışması"ydı. Söyleşiye konuşmacı olarak katılan Fotoğraf Sanatı Kurumu'ndan Tuğrul Çakar ve Bilim ve Teknik Dergisi Fotoğraf Yarışması Sorumlusu Murat Dirican, dergimizin düzenlediği fotoğraf yarışmalarını değerlendirdiler. Söyleşiye, aralarında BUFSAD (Bursa Fotoğraf Sanatçıları Derneği) üyesi de olan fotoğraf sanatçılarından katılması söyleşiye canlı kıldı.

16 Mart 1997 Pazar günü, daha çok lise öğrencilerinin katıldığı "Meslek Seçimi" konulu söyleşi gerçekleştirildi. Konuşmacı TÜBİTAK-MAM Tekstil Enstitüsü SAGEM Müdürü Berat Kırayoğlu, meslek seçimi konusundaki deneyimlerini izleyicilerle paylaştı. İzleyiciler arasında bulunan ve meslek seçimi konusunda yanlış adımlar atmış üniversiteli gençler de deneyimlerini aktardılar.

17 Mart günü TÜBİTAK-MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü, Moleküler İmmünoloji Bölüm Başkanı Prof.Dr. Beyazıt Çirakoğlu'nun konuşmacı olarak katıldığı "Güncel Genetik Tartışmalar" konulu söyleşiye farklı kitlelerden çok sayıda izleyici katı-



19 Mart 1997 günü gerçekleştirilen panele yaklaşık 700 kişi katıldı. Paneli Bahar Akay yönetti. Konuşmacılar Zafer Karaca (solda) ve Prof.Dr. Bülent Özgüç(sağda) idi.

ldı. Söyleşi, aynı zamanda genetik mühendisliğine ilgi duyan gençleri de meslek konusunda bilgilendirir nitelikteydi.

18 Mart Salı günü "Bilim ve Çocuk" konulu söyleşi Bilim ve Teknik Çocuk Dergisi Yayın Sorumlusu Didem Sanyel tarafından gerçekleştirildi. Söyleşiye çeşitli yaş gruplarından çok sayıda izleyici katıldı.

19 Mart Çarşamba günü saat 09:30'da TÜBİTAK-MAM Tekstil Enstitüsü Müdürü Bahar Akay'ın yönettiği "Bilgi İletimi ve İletişim" konulu panele çoğunluğu Bursa'nın çeşitli liselerinden olmak üzere 700'ün üzerinde izleyici katıldı. Pano, Bilkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Bülent Özgüç masafüstü elektronik yayıncılıkla ilgili konuşması ve Bilim ve Teknik Dergisi Genel Yayın Yönetmeni Zafer Karaca da bilgi iletiminde basılı yayınlar konulu konuşmasıyla katıldı. İki konuşmacının ardından BİLKOM tarafından multimedya teknolojilerine ilişkin bir gösteri gerçekleştirildi. Gösteri, bilgi iletiminde bilgisayar teknoloji-

siyle ilgili gelişmeleri sergiledi. Yine aynı gün saat 19:30'da Prof.Dr. Bülent Özgüç "Bilim-Teknoloji ve Sanat" başlıklı konuşmasını yaptı. İzleyiciler daha çok üniversite öğrencileriydi.

20 Mart Perşembe günü akşam söyleşisi yine Prof.Dr. Bülent Özgüç tarafından yapıldı. Söyleşinin konusu "Elektronik Yayıncılıkta Video-Ses-Resim" idi.

Tayyare Kültür Merkezi'nde gerçekleştirilen etkinlikler süresince, dergimizin Araştırma grubu üyeleri tarafından Bursa Anadolu Lisesi, Nilüfer Milli Piyango Anadolu Lisesi, Şükrü Şankaya Anadolu Lisesi ve Ulubathı Hasan Anadolu Lisesi'nde öğrencilerle Bilim ve Teknik Dergisi'nin hazırlanışı ile ilgili söyleşiler yapıldı.

Ulusal ve yerel basının da büyük ilgi gösterdiği etkinliklerimiz sayesinde ikibini aşkın Bursalı'yla beraber olduk; fikir alışverişinde bulunduk. Sergi 22 Mart'a kadar izlendi.

Bursa'da bize büyük ilgi gösterenlere teşekkürler...

Didem Sanyel



4200 Yıl Sonra Yeniden Gelen Bir Ziyaretçi Hale-Bopp

KUYRUKLUYILDIZLAR genellikle, gökbilimine gönül vermiş, gökyüzünü çok iyi tanıyan amatör gökbilimciler tarafından keşfedilir. Amatör bir gökbilimci olmak için pek fazla alete ihtiyaç yoktur. Sahip olduklarımız zaten yeterli: gözlerimiz. Ancak, bir kuyruklu yıldız keşfetmek için en azından orta büyüklükte bir teleskopa ya da iyi bir dürbüne ve oldukça fazla şansa ihtiyaç vardır. Tabii, gökbilimci öncelikle gökyüzünü çok iyi tanımak durumundadır. Gözledikleri bölgelerdeki gökada ve bulutsu gibi gök cisimlerinin yerlerini çok iyi bilmesi gerekir; çünkü, bunları bir kuyruklu yıldızla karıştırmak çok kolaydır. Kuyruklu yıldızlar, genellikle Güneş'e yeterince yaklaştıkları zaman görü-

lebildikleri için, kuyruklu yıldız avcıları genellikle sabahları Güneş doğmadan hemen önce doğu ufku; akşamları ise Güneş battıktan hemen sonra batı ufku tararlar.

Alan Hale ve Thomas Bopp, 22 Temmuz 1995 gecesi, Hale-Bopp'u birbirlerinden habersiz olarak keşfettiler. Alan Hale, kuyruklu yıldız gözlemlerine 400 saatten fazla zamanını ayırmış, 200'den fazla kuyruklu yıldız gözlemiş, üç yıl önce Güneybatı Uzak Çalışmaları Enstitüsü'nü kurarak profesyonelliğe adım atmış amatör bir gökbilimci. Thomas Bopp ise, yine boş zamanlarını gökyüzünü izleyerek geçiren bir amatör. Alan Hale, M70 küresel yıldız kümesine bakarken, kümenin yakınında, daha önce görmediği bu cismi hemen farketmiş.

Durumu hemen Uluslararası Astronomi Birliğine bildiren Hale, aldığı kutlama mesajında, kendisinden birkaç saat sonra kendisinden yüzlerce kilometre uzakta gözlem yapan Thomas Bopp'un, keşfine ortak olduğunu öğrenmiş.

Kuyruklu yıldızları, en basit şekliyle, "kirli kartopları" olarak tanımlayabiliriz. Kuyruklu yıldızlar, gezegenlerle aynı zamanda oluşmuş; ancak, onlara kıyasla çok küçük (çapları genellikle 750 m-20 km arasında), yapılarında toz ve katı halde su, amonyak ve metan içeren gök cisimleridir.

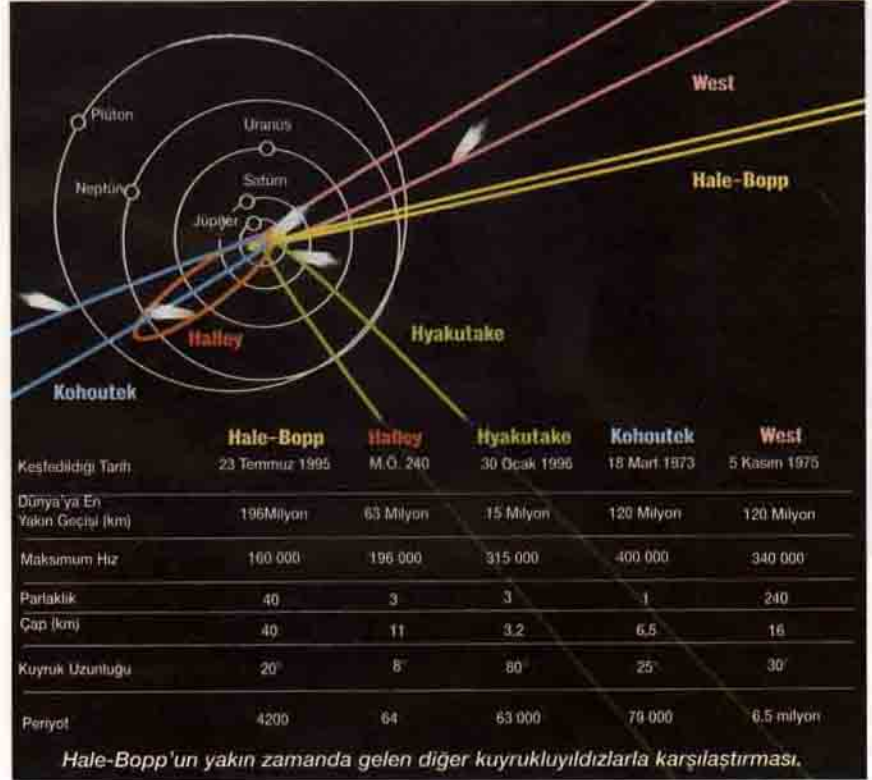
Kuyruklu yıldızlar da Güneş Sistemi'nin birer üyesidir ve gezegenlere göre, sistemin daha dışarında, iki ana bölgede yoğunlaşan kısımlardan gelmektedirler. Bunlardan birincisi, Güneş'e daha

yakın olan, Neptün'ün yörüngesinin biraz dışında yer alan "Kuiper Kuşağı"dır. Bu kuşak, 1991 yılında, Amerikalı astronom, Gerald P. Kuiper tarafından keşfedilmiştir. Kısa dönemli kuyrukluysıldızların, bu kuşaktan geldikleri tahmin ediliyor. Geçtiğimiz yıllarda, Hubble Uzay Teleskobu, bölgedeki birkaç cismi görüntülemeyi başardı. Böylece, Kuiper Kuşağı'nın varlığı kanıtlandı. (Kuiper Kuşağı ile ilgili ayrıntılı bilgiyi, dergimizin 344. sayısında bulabilirsiniz.)

Kuyrukluysıldızların asıl kaynağı ise, 1950 yılında varlığı Hollandalı gökbilimci Jan H. Oort tarafından öngörülen Oort Bulutu'dur. Oort Bulutu yaklaşık 100 000 astronomi birimi (Dünya ile Güneş arasındaki uzaklık olan 150 milyon kilometre, bir astronomi birimi olarak kabul edilir.) çapındadır ve bu bölgenin 100 milyardan fazla kuyrukluysıldız içerdiği tahmin ediliyor. Oort Bulutu, Kuiper Kuşağı gibi bir kuşak şeklinde değil, küresel bir yapıya sahiptir.

Bu bölgelerde bulunan bir kuyrukluysıldız, yakınındaki bir gök cisminin kütleçekimsel etkisiyle ya da diğer kuyrukluysıldızlarla çarpışması sonucu, kararlı yörüngesini terk ederek Güneş'e doğru yönelebilir. Güneş'e yönelen bir gök cismi, bazen Güneş'in çevresinde yörüngeye otururken, bazen de gezegenlerin etkisiyle sistemin dışına fırlatılır.

Aslında, Jüpiter'e ve diğer büyük kütleli gezegenlere teşekkür borçluyuz, çünkü, dışarıdan gelen bu gök cisimlerinin, Güneş Sistemi'nde rasgele dağılma- larını engelleyerek, Dünya ile olan çar-



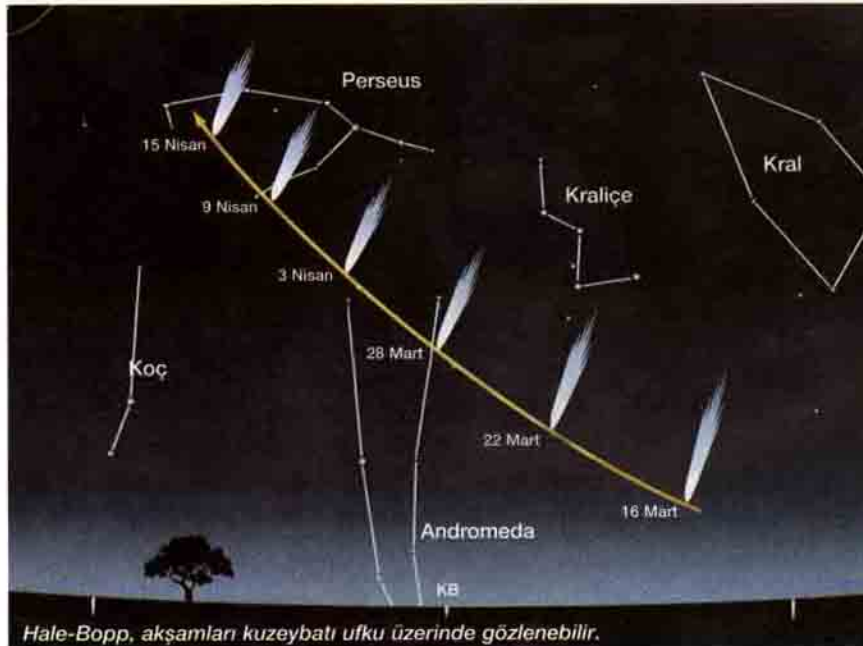
pışma olasılığını büyük oranda engeller. Örneğin, bugün, Jüpiter ile Mars arasında yer alan asteroid kuşağı, Güneş Sistemine dışarıdan geldiği düşünülen ve Jüpiter'in de etkisiyle bu bölgeye yerleşmiş olan cisimlerdir.

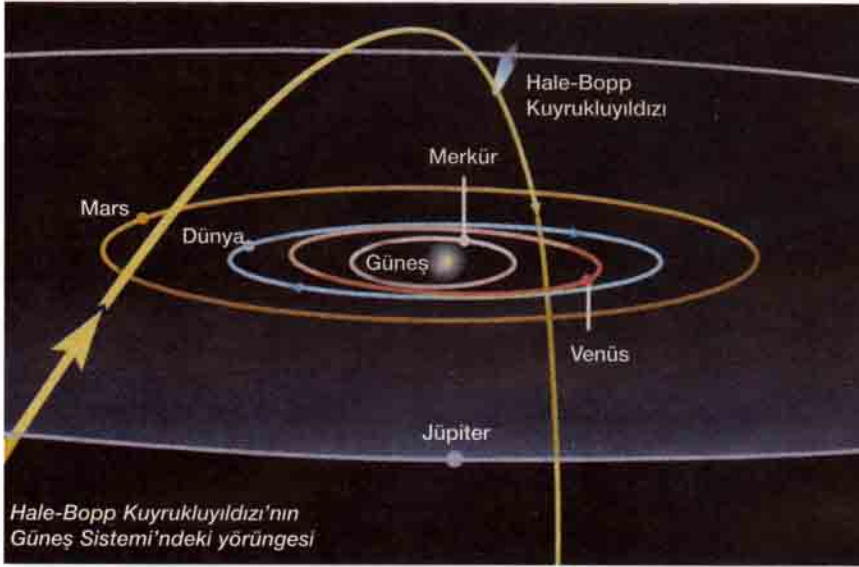
Kuyrukluysıldızların bir kısmı da, gezegenler tarafından Güneş Sistemi'nin dışına atılırken ya da Güneş etrafında yörüngeye otururken, bir kısmı da büyük gezegenlerin, örneğin Jüpiter'in yörüngesine oturmuştur. "Jüpiter Ailesi" olarak adlandırılan bu grubun, 100'den

fazla üyesi biliniyor. Kuyrukluysıldızlar, Güneş'ten yeterince uzak oldukları sürece, bir kuyruğa sahip değillerdir. Güneş'e yaklaştıkça, sıcaklığın etkisiyle, katı halde bulunan gazlar süblimleşmeye başlar. (Süblimleşme, maddenin katı halden doğrudan gaz haline, veya gaz-halinden katı hale geçişidir; uzayda basınç yok denecek kadar az olduğu için madde sıvı halde bulunamaz.) Buharla- şan maddeyle toz parçacıkları da birleşerek, kuyrukluysıldızın çekirdeğinin etrafında, seyreltik bir gaz ve toz bulutu oluştururlar. Bu gaz ve toz'dan oluşan bulut, Latince'de saç anlamına gelen, "Coma" (koma) olarak adlandırılır.

Kuyrukluysıldız Güneş'e yaklaştıkça, Güneş'ten kaynaklanan ısımanın ve yüksek enerjili parçacıkların etkisiyle, etrafındaki bu gaz ve toz bulutu, dışarıya doğru üflenerek, yıldızın kuyruk kısmını oluşturur. Bu kuyruk, kuyrukluysıldız Güneş'e yaklaştıkça, daha da büyür ve Güneş'ten kaynaklanan ışığı yansıtmaları sonucunda, daha da parlaklaşır. Kuyrukluysıldızlar, kendiliğinden ışık yayan cisimler değildir; Güneş ışığını yansıtırlar.

Kuyrukluysıldızlar, bazen Güneş'e yakın konumlardan geçerlerken, sıcaklığın etkisiyle parçalanabilmektedirler. Örneğin, periyodik kuyrukluysıldızların en ünlülerinden birisi olan Halley'in çekirdeğinin, 1986 yılındaki geçişi sırasında parçalandığı görülmüştür. Bu ne-





denle, Halley Kuyruklu Yıldızı'nın bir daha gelmeme ihtimali vardır.

Kuyruklu Yıldızlar, sergiledikleri muhteşem görüntüler dışında, gökbilimciler için ayrı bir değer taşıyorlar. 4,5 milyar yıl önce oluşukları için ve Güneş'ten çok uzakta adeta "derin dondurucuda" bu güne dek bozulmadan saklanmış oldukları için, Güneş Sistemi'nin oluşumu hakkında büyük ip uçları taşıyorlar. Yani, kuyruklu yıldızlara baktığımızda, Güneş Sistemi'ni oluşturan maddenin, 4,5 milyar yıl öncesindeki, bozulmadan saklanmış halini görüyoruz.

Hale-Bopp keşfinden bu yana geçen süre içinde, pek çok amatör ve profesyonel gökbilimci tarafından gözlemlendi. Yapılan gözlemlerde, Hale-Bopp'un çekirdeğinin çapının yaklaşık 40 kilometre olduğu belirlendi. Bu çap, diğerlerinininkiyle karşılaştırıldığında oldukça büyüktür. Saç kısmının çapı ise 100 000 kilometreyi aşıyor. Saatteki hızı yaklaşık 160 000 km olan Hale-Bopp, 1 Nisan'da Güneş'e en yakın olacağı yaklaşık 135 milyon kilometre uzaklıktan geçecek. Kuyruklu Yıldız Dünya'ya en yakın geçişini ise 24 Mart'ta, 196 milyon kilometre ile gerçekleştirdi. Bu mesafe aslında oldukça büyüktür. (Dünya ile Güneş arasındaki mesafeden daha fazla.) Geçtiğimiz yıl gelen Hyakutake Kuyruklu Yıldızı, sadece 15 milyon kilometre uzaklıktan geçmişti.

Bir önceki geliş 4200 yıl önce gerçekleşen Hale-Bopp'un, şu ana kadar, gözlem sonuçlarından elde edilen verilere göre, bir sonraki gelişinin 2400 yıl sonra gerçekleşeceği tahmin ediliyor. Bu değişim, gezegenlerin ve Güneş'in çekim etkisinden kaynaklanıyor.

Türkiye'den Nasıl Gözlenecek?

Mart ayı boyunca, uzunca bir süre sabahları; daha kısa bir süre akşamları gözlenebilen kuyruklu yıldız, Nisan ayında akşamları daha rahat gözlenebilecek. Türkiye, kuyruklu yıldızı gözlemek için çok iyi bir konumda bulunuyor. Ayın başında, parlaklığı doruk noktasında olacak ve ayın ortalarına kadar, gökyüzündeki en parlak yıldızdan daha parlak olacaktır.

Hale-Bopp'u gözlemek için, hava karadıktan hemen sonra, kuzey-batı ufku üzerine bakmak gerekiyor. Par-



Hale-Bopp'un, 16 Mart 1996 tarihinde Ankara'dan çekilmiş fotoğrafı. Fotoğraf, 400 ASA Ilford HP5 siyah-beyaz filmle, 58 mm objektif kullanılarak çekilmiştir.
(Fotoğraf: Alp Akoğlu)

laklığından dolayı, herhangi bir gözlem aracına ihtiyaç yoktur ancak basit bir dürbün, kuyruğunu daha iyi görmenizi sağlayacaktır. Yüksek büyütmeli teleskoplar, gözlem için uygun değildir; çünkü, kuyruklu yıldızın ancak küçük bir bölümü görülür. Gözlem yeri olarak ise, mümkün olduğunca ışık kirliliğinden uzak bölgeler (şehir dışı) tercih edilmelidir.

Hale-Bopp kuyruklu yıldızı, fotoğraf meraklıları için oldukça iyi bir konu olabilir. Gök cisimlerinin fotoğraflarını çekmek düşünüldüğü kadar zor değildir. Poz süresi ayarlanabilen bir fotoğraf makinesi ve üç ayaklı bir sehpa, ile kuyruklu yıldızın fotoğraflarını çekmek mümkündür. Hale-Bopp'un fotoğraflarını çekmek için, 50 mm'lik standart objektif yeterlidir. Fakat, 200 mm'lik bir objektif daha iyi sonuç verecektir; çünkü kuyruklu yıldız hemen hemen tüm fotoğraf karesini dolduracaktır.

Önemli bir nokta ise hangi filmin kullanılacağıdır. Siyah-beyaz veya renkli, en azından 400 ASA'lık film kullanılmalıdır. Poz süresini 20-30 saniyeyle sınırlı tutmak, yıldızların film karesi üzerinde fazla kaymasını önleyecektir. (Bu kayma, Dünya'nın kendi etrafındaki dönüşünden kaynaklanır). Mümkün olduğunca kısa sürede çok ışık toplamak için, diyaframın en açık ayarında bulunması gerekmektedir.

Fotoğraf çekmek için, ışık kirliliğinin etkilemediği yerler seçilmelidir. Şehir ışıklarından uzak yerlerde, mümkün olduğunca hızlı filmler kullanılarak, değişik poz süreleri denenebilir. Örneğin 400 ASA'lık film için 5-30 saniyeler arası; 3200 ASA'lık film için 1-20 saniyeler arası denemeler yapılabilir.

Hale-Bopp Kuyruklu Yıldızı, yeterince parlak olduğu için şehir içinden de fotoğraflarını çekmek denenebilir. Şehir içinden fotoğraf çekerken, örneğin 400 ASA'lık bir filmle, 15 saniyeyi geçmemek, filmin fazla pozlanmasını önleyecektir.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

- Akoğlu, A., *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı 344
- Kaplan, D., *Newsweek*, 24 Mart 1997
- Luu, J. X., Jewitt, D. C., (Çev. Göktepe, M.) *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı 344
- Mumma, M., *New Scientist*, 2 Kasım 1996
- <http://www.skypub.com/comets/>
- <http://www.seds.org/spaceviews/halebopp>
- <http://www.eso.org/comet-hale-bopp/>



Farkımız farklı bakış açımız, çünkü işimiz bankacılık.

İşte bu nedenle, müşterilerimizin ihtiyaç ve beklentilerini tam olarak anlamak, bunları karşılayacak doğru çözümleri yaratmak için varız. Size ne kadar yakın olduğumuzu (en az gölgeniz kadar), felsefemizdeki farklı bakışın ne anlama geldiğini görmemiz için sizi Demirbank'a bekliyoruz. Bizi tanıyınca "banka"nın ne olduğunu daha iyi anlayacaksınız.

İstanbul'da Bilim Rüzgârları Bilim Şenliği



1-16 Mart tarihleri arasında İstanbul'da bilim rüzgârları esti. Taksim'de İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkılla binasında düzenlenen Bilim Şenliği'nde ülkemizde ilk kez bilimin önünde uzun kuyruklar oluştu. 70 bin öğrenci ve bilim meraklısı dokunarak, kullanarak, görerek bilim deneyleri yaptılar. Bilim Merkezi'nin ilk provası ve kamuoyuna ilk takdimi çok başarılı oldu.

İstanbul 1-16 Mart tarihleri arasında değişik bir olay yaşadı: Bilim Şenliği... Şenlikte, İstanbul'da kurulması planlanan, büyük bir eğitim projesi niteliğindeki bilim merkezinin etkinliklerinden örnekler sunuldu.

Şenlik, projenin kamuoyuna tanıtılmasını amaçlıyordu ve kurulacak bilim merkezinin minik bir provası niteliğindedeydi. Şenliğin ana sloganı olan "Gör, Dokun, Dene, Öğren, Eğlen" izleyicileri seyirci konumundan çıkartıyor ve katılıma çağırıyordu.

Şenliği en çok 15 bin kişinin gezmesi programlanmıştı. Şenlik alanı ancak 1000 metre kareyi buluyordu ve izleyicilerin sergi alanındaki gösteri birimleriyle

birebir ilişkiye geçebilmeleri, bütün gösteri birimlerini kullanabilmeleri, bilimsel deney süreci içine girebilmeleri ve izleyiciye sunulan bütün etkinliklerden yararlanabilmeleri için günde en çok 1000 kişi sergi alanını gezmeliydi.

Ancak okulların, öğrencilerin, öğretmenlerin ve İstanbul halkının ilgisi, bütün bu planları altüst etti. Beklenmedik ölçüde bir kalabalık Bilim Şenliği'ne akın etti. 500 metreyi bulan ikişer üçer sıralı kuyruklar oluştu. Çocuğunu kapamıştı. Babalar, anneler, gençler ve öğrenciler bilim kuyruğu oluşturmuştu ve günde ziyaretçi sayısı 4-7 bin arası değişiyordu. 16 gün içinde 70 bin ziyaretçi, İstanbul'da Bilim Merkezi'nin kurulma-

sı için ve şenliğin düzenlenmesi için yapılan çalışmaların beklenmedik bir ödüllüydü.

Şenlik, bilim merkezi projesinin gerçekliğini, haklılığını, güzelliğini, yararlılığını... pratikte gösteriyordu.

Ayrıca, şenlik alanına yerleştirilen defterlere yazılanlardan seçtiğimiz şu görüşler de, Bilim Merkezi Vakfı'nın bu büyük öğrenim projesinin bir an önce hayata geçirilmesi zorunluluğunun kanıtlarıydı:

Fahrettin Gürler (İTÜ Öğrencisi): "Bugün hayatımın en heyecanlı ve en önemli günlerinden birini yaşamaktayım. Oluşturulan bu ortamda bilimin inceliklerini görmemek ve tatmamak mümkün değil. Türkiye'nin böyle



Bilim Şenliğinin açılışını TUBİTAK başkanı Tosun Terzioğlu ve MEB Müsteşar Yardımcısı Cevdet Cengiz yaptılar. Şenliği ziyaret eden Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel yaptığı konuşmada; Bilimin ve bilim eğitiminin önemini belirterek, Bilim merkezi Projesine devletin destek vereceğini söyledi.

gerçek etkinliklere ihtiyacı var. Çocuğundan yaşısına herkesin bu bilimsel ortama girip bilim şenliğine katılımını dilerim. Ne mutlu yarınlara Türkiye."

Nilgün Öcalan: "Karanlığa itildiğimiz şu günlerde en güzel yanıt bu bilim şenliği olmuştur. Sonsuz teşekkürler."

Hayrullah Keşoğlu Lisesi öğrencileri: "Bilim şenliği belki de gelecek için hayatımızda çok şeyi değiştirecek".

Özel Bahçeşehir İlkokulu öğrencileri: "Bugün şimdiye kadar yaptığımız derslerin en güzelini, en ilgi çekenini yaptık. Keşke bütün derslerimizi böyle görerek, yaparak, yaşayarak yapabiliseydik".

Dursun Yıldız: "Biz Gazi Osman Paşa İlkokulu öğrenci ve öğretmenleri olarak bilim fuarında gördüklerimiz karşısında hayrete düştük, mutlu olduk, sevinдик. Dünyayı yorumlamak ve değiştirmek ancak bilimle olanaklıdır, Buna yüreğten inanıyoruz".

Hacer Fatma Uluçay: "Londra'da Science Museum'u gezdiğimde çok kıskanmıştım. Şimdi ülkemde böyle bir çalışmayı görünce çok sevindim. Pırl pırl bilgili, aydınlık yüzü gençler. Keşke Atatürk de görebilseydi".

Mehmet Yağız (FM öğrencisi): "Buraya geldim ve dışandaki kuyruğu görünce şok oldum. Acaba geri dösem mi diye düşünürken ve ayazı çekerken içeriye girmeyi başardım. İyi ki girmişim. Okul yaşamımda ve başka hiç bir yerde görmediğim, belki de hiç göremeyeceğim şeyleri görmüş oldum".

Burcu Sertbaş (Doğuş Fen Lisesi): "Buraya iki kez geldim. Çok eğlendim-öğrendim. Bilim Merkezi Vakfı'na teşekkürler"

Nişan Avcı: "Hayatımızın en muhteşem anını yaşadık. Burada olağanüstü harikalar var. Bu serginin eğitime, öğretime büyük bir katkı sağlayacağına inanıyoruz."

Buket Kara (İsmail Rüştü Olcay Lisesi): "İnsan burda çok farklı duygular yaşayabiliyor. Eğer insanlar bilim adına bir şeyler öğrenmek istiyorlarsa ilk adımı burada atabilirler. Burası her yaşta insanın geleceği, farklı bir dünya".

Fatma Andaç: "Lise 2 öğrencisiyim, okulda bir laboratuvar bile yok. Çok komik bir fen bölümü öğrencisiyim. Hayatımda ilk kez azot gazını burada gördüm. Özelliklerini anladım. Burası harikaydı. hepimize çok teşekkür ederim. Muhteşemsiniz. Sizler olmasanız... aman Tanrım bunu düşünmek bile korkunç."

Müge Aksoyoğlu: "Burada sormayı ve sormaktan korkmamayı öğrendim ve bilime ilk adımı attım".

Elif İnce: "Burası zevkli gösterilerle dolu. Bilimle ilgili bir meslek seçmemi kesinleştirdi".

Benzeri yüzlerce izlenim ve duygudan seçerek aktardığımız yukarıdaki cümleler, bilim merkezi projesinin izdüşümlerinin yansımasıdır. Vakfın Bilim Merkezi projesini geliştirirken dayandığı



Görüntülerin sonsuz çoğaltıldığı Aynalı giriş,

temel görüşlerin, kamuoyundaki istek ve düşüncelerle örtüşmesinin örnekleridir.

Bilim Merkezi projesinin veya düşüncesinin temelinde de, izleyicilerin yukarıda yayımladığımız görüşlerindeki temel duygu ve fikirler yatmaktadır. Alıntılardaki düşünceleri sırayla izlersek:

Bilimin inceliklerini göstermek ve tattırmak... Çocuğundan yaşısına herkesi bilim ortamına sokmak...

Karanlıklar içinde yarınlar için umut ışığı olmak...

Gençlere geleceklerini belirlemede hayatlarını olumlu yönde geliştirme ve değiştirmelerinde yardımcı olmak...

Bilimsel bilgiyi kitaplardaki sıkıcılıklarından kurtarmak. Bilimsel bilgiyi güzel, ilgi çekici, kullanılır kılmak...

İnsanlara, yaparak, deneyerek, yaşayarak öğrenmelerinde yardımcı olmak...

Ziyaretçileri mutlu etmek, sevindirmek, coşkulandırmak, hayrete düşürmek, şaşırtmak; olayların perde arkasına bakmalarını sağlamak...

Ziyaretçilere, dünyayı, hayatı yorumlamalarında ve değiştirmelerinde yardımcı olmak...

Bilimi, bilimsel bilgiyi, bilim yöntemini, bilimsel düşüncüyü, hayatlarını değiştirmede ve yorumlamada bir araç olarak kullanmalarına katkıda bulunmak...

Pırl pırl, bilgili ve aydınlık düşünceli gençlerin yetişmesini sağlamak...

Dünyada varolan araçların ülkemizde de yapılabileceğini ve gerçekleştirilebileceğini göstermek ve bu bilgi ve tekniklerden halkımızı yararlandırmak...

Okul yaşamında ve başka yerlerde göremeyeceği olaylarla, şeylerle yüzyüze gelmelerini sağlamak... Eğlenerek öğretmek...

Fen öğretiminin eksikliklerini tamamlamak... Gençleri bilime heveslendirmek...

Gençlere meslek seçimlerinde yardımcı olmak...

Ziyaretçilerin bu izlenimleri ile Bilim Merkezi'nin temelinde yatan düşüncelerin Şenlikte örtüştüğünü, Vakıf projesinin tabandaki istekleri yansıttığını görüyoruz.

Bilim Merkezi düşüncesine biraz daha ayrıntılı değinmeden önce, Şenlik'te sergilenen deney setlerine, yani gösteri birimlerine ve diğer etkinliklere kısaca göz atmak gerek:

1- Nesnelerin rengi yok (nesnelerin, üzerine düşen ışığın yansıttığı dalga boyundaki rengi aldığını gösteriyor). 2- Atatürk sizi izliyor (beyin - algılama yansıması). 3- Işığın odak noktası. 4,5,6- Sabun zarında gökkuşağı ve sabun zarıyla çeşitli biçimlendirmeler. 7- Matematik oyunları. 8- Yıldırım küresi. 9- Odaklanmış ses. 10- İmkânsız üçgen. 11- Perspektif penceresi. 12- Elektrikli cam. 13- Su ile parabol oluşturma. 14- Topoloji oyunları. 15- Eğik düzlem (eylemsizlik momentleri farklı silindirlere farklı hızlarını gösteriyor). 16- Işık adası (ışık kırılmaları, yansımaları ve gökkuşağı oluşturma). 17- Yörünge deneyi. 18- Tırmanma kayaları. 19- Palangalar (kendinizi yukarı çekebileceğiniz üçlü bir palanga seti). 20- Polarize ışık deneyi. 21- Su küresinden mercek. 22- Renkli gölgeler. 23- Buzlu camlarla farklı ışıklar. 24- Momentum çarkı 25- Allak bullak (bir denge sağlayarak boşlukta serbestçe dönme duygusu) 26- Kaotik sarkaç. 27- Üç fazlı motor. 28- Elektrik üretimi. 29- Bisiklet tekeri ile jiroskop etkisi. 30- Dünyanın manyetik alanı. 31- Havadaki sıcak nokta. 32- DNA vücudumuzun neresinde (DNA maketi ve grafik anlatım) 33-

Beynimizdeki merkezler. 34- Lazerle göz kontrolü. 35- Lazerle yazı yazma. 36- Yürüyen kürecikler (statik elektrik deneyi). 37- Soğukta kaynayan su. 38- Görüntüye girin (mavi perdede Chroma Key uygulaması). 39- Kendi çipini kendin tasarla (ülkemizde çip tasarımı ve uygulaması filmi). 40- Ben miyim sen miyim? (Yüzlerin birbirine karıştığı iki ayrı gösteri). 41- Silindirdeki resim. 42- Kendinle el sıkış (bir parabolik ayna uygulaması). 43- Sonsuza bakış. 44- Dev kaleydoskop. 45- konuşan profiller. 46- Gölge kaleydoskopu. 47- Sihirli değnek (boşlukta görüntü oluşturma deneyi). 48- Uçmak ister misiniz (Aynalarla uçmak duygu ve görüntüsü). 49- Gözüm niye köşeye takıldı (Dik aynalarla bir gösteri) 50- Beni tutabilir misin? (Masa üzerindeki sahte görüntü). 51- Paralel mi değil mi? (Göz yanılgısı). 52- Çarpınan halkalar (titreşim ve frekans gösterisi). 53- Konuşma balonu (Karbondioksit dolu balonla ses odaklanması). 54- Gecikmeli duyma (Kendi sesinizi gecikmeli duyduğunuzda karşılaştığınız konuşma zorlukları)

Bu gösteri birimleri, ziyaretçilere, mekanikten ışığa, sese, beyin-göz algılama yanılgılarına, biyolojiye kadar uzanan oldukça geniş bir yelpazede çeşitli bilimsel deneyleri yapma, bilimsel olayların nasıl gerçekleştiğini deneme, süreçlerin içine katılarak olayın özünü kavrama olanağı verdi.

Bilim merkezlerinin ve bu bağlamda Bilim Şenliği'nin ilginç bir yönü de, bilgiyi, bilimi eğlenceli bir şekilde sunmalarıydı. Şaşırtma ve hayranlık uyandırma bilimin özünde vardır. Gösteri birimleri de bu özellikleriyle neşeli bir atmosfer yarattı.

Şenlik alanında aynalarda uçuldu. Dev kaleydoskoplar içine girildi ve sonsuz görüntülere bakıldı. Havada oluşturulan sıcak noktaya dokunuldu. Göz ve beyin ikilisinin sık sık nasıl aldandığının örnekleri yaşandı. Sihirli çubukla boşlukta resimler oluşturuldu. Aynalara bakanların yüzleri birbirine karıştı ve çılgınlık atıldı. Elektrik akımı elde edildi. Beyin kesitlerinde çeşitli merkezlerin nerelerde olduğuna bakıldı. Koyun kopyalama, DNA maketi ve DNA'nın insan vücudundaki yerini açıklayan resimli postere ilgiyi arttırdı.

Tekerlekler çevrildi ve jiroskop etkisiyle düz ve ters dönmeler yaşandı; ışık adasında gökkuşakları yapıldı; lazer

benekleri ile gözler muayene edildi. Cam kürenin içinde yıldırım arkları izlendi. Sabun köpüğünden elde edilen gerili yüzeyler üzerindeki renkler incelendi. Atatürk maskı bütün ziyaretçileri izledi; prizma ile ışınlar saptırıldı. Ziyaretçiler "dünyayı iterek" döndüler ve momentum kavramıyla tanıştılar. Renkli gölgeler oluşturuldu. Işık polarize edildi. Topoloji bulmacaları çözüldü. Su ile Pisagor teoremi kanıtlandı; su ile parabol oluşturuldu; 20 milyon yıllık fosil ağaç herkesi şaşırttı; 200 yıllık ağaç tekeri incelendi.

Palangalarla küçükler ve büyükler kendilerini yukarı çektiler.

"Nasıl çalışıyor?" bölümünde, arabalarda hava yastıklarının nasıl çalıştığı; enjeksiyon sisteminin, şeffaf bulaşık ve çamaşır makinelerinin nasıl çalıştıkları merakla gözlemlendi. Buzdolabı içindeki gaz dolaşımı ve soğutma sistemi incelendi.



Işık adası, ışık kırılmaları, yansımaları ve gökkuşağı oluşturma

Bir telefon edince hangi istasyonların devreye girildiği görüldü; İnternette dolaşıldı; aynalarda kanat çırparak uçuldu; gölge kaleydoskopunda yüzlerce gölgeler oluşturuldu; insanlar kendileriyle el sıkıştılar; boşlukta oluşturulan görüntü yakalanmaya çalışıldı; geleceğin enerji tasarrufu evi gezildi; sıcaklığın camda yarattığı değişimler gözlemlendi...

Buraya kadar saydıklarımız gösteri birimleriyle bire bir yaşanan olaylardı.

Bilim Şenliğinde video belgeselleri odası da dolup taşı. Burada, insan vücudunun inceliklerini, yeteneklerini ve işleyişini anlatan, doğum olayının ayrıntılarını ekrana getiren "İnsan vücuduna seyahat I ve II" video filmleri ve Stephen Hawking'in "Karadelikler" belgesel filmleri büyük ekranda keyifle izlendi.

Üç boyutlu görüntü odasında ziyaretçiler elektronik gözlükler taktılar ve üç boyutlu görüntüleri izlediler, ekranda derinlik duygusunu yaşadılar ve gö-

rüntülerin nasıl oluştuğunun öyküsünü dinlediler; popüler bilim kitaplarına büyük ilgi vardı, hepsi kapış kapış satıldı; şenlik tişörtleri ve şenlik termometreleri de satıldı; **Tan Oral, Behiç Ak ve Tayfun Akgül**'ün bilim konulu karikatürleri büyük ilgi çekti.

Yıldız Teknik Üniversitesi'nin hazırladığı oyunlu "Çocuklar bilim öğreniyor, bilim öğretiyor" programının bütün seansları dolup taşı. İlkokulların yoğun izleme istekleri zamansızlıktan karşılanamadı.

İTÜ Kimya bölümü öğrencilerinin sıvı azot gazıyla yaptıkları deneylerin önü her zaman kalabalıktı. Meyveler, sebzeler anında donduruldu ve anında tuzla buz edildi! Minikler için de küçük deneyler yapıldı. Mıknatıslı oltalarla su içinde balık avlandı! Çeşitli sıvıların birbirine karışmadığı görüldü. Ve evlerde yapılabilecek on kadar minik deney tekrarlandı.

Chroma Key gösterileri ayrı bir seyirlik köşesi oluşturdu. Mavi perde önünde görüntü kaynaklarının içine girildi. Dinozorların başları okşandı. Uzayda uçuldu, Ay kucaklandı ve fotoğraflar çekildi.

Zaman Tüneli başlı başına büyük bir olaydı. 40 metrelik perde üzerinde dünyanın oluşumundan bugüne yaşanan jeolojik ve biyolojik değişimler ve olaylar ses, yazı ve görüntülerle izlendi. MTA'nın 'Tabiat Tarihi Müzesi'nden getirilen fosillere hayranlıkla bakıldı. Zaman Tüneli içinde ayrıca Türkiye minerallerinin en güzel örnekleri de vardı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi'nin gönderdiği göktaşları seyredildi. Türkiye'ye düşen bu meteorlar büyük ilgi çekti.

"Bilgiye dokunun!" odasında CD-ROM'larla bilim dünyasında gezintiye çıkıldı. Dokunmatik bilgisayar ekranlarında insan vücudunun sesli ve üç boyutlu görüntüleri izlendi. Dünya haritaları üzerinde dolaşıldı. Dinozorların öyküleri öğrenildi.

Dünya Fen Kitapları Sergisi'nde 40'dan fazla ülkeden getirilen ortaöğretim fen kitapları sergilendi. Diğer ülke öğrencilerinin fen derslerini nasıl öğrendikleri incelendi.

Şenliğin diğer bir boyutu da konferanslardı.

"Öğrenim Yöntemlerinde Verim ve Bilim Merkezleri" konulu konferans uluslararası nitelikliydi. Prof. Dr. Esin

İnan'ın başkanlık yaptığı panele San Francisco'daki bilim merkezi Exploratorium'un başkanı Goery Delacote ve Avrupa Bilim Merkezleri Birliği'nin eski başkanı Walter Staveloz'un yanı sıra Prof. Dr. Celal Şengör, Prof. Dr. Bozkurt Güvenç ve Doç. Dr. Reşit Canbeyli, konuşmacı olarak katıldılar. Okul öğrenim ve eğitimi ile bilim merkezlerindeki öğrenim arasındaki farklar ve ilişkiler üzerinde duruldu. Delacote, sergi izlenimlerini aktardı ve "önemli bir iş başarmış ve mesafe almışsınız, bilim merkezini kurmak için fazla beklemeyin, hızlı, hızlı ve hızlı hareket edin" dedi.

Fen kitapları nasıl olmalı panelinde dünya fen kitapları ve Türkiye'deki fen kitapları üzerine hazırlanan bildiriler tartışıldı. Panelde özellikle fen öğretmenleri yoğun ilgi gösterdi.

Diğer bir konferans da "Bilgi işleyen makine olarak beyin" konuluydu. Ülkemizde çeşitli disiplinlerde uzmanlaşan ancak beyin ve bilgisayar üzerinde çalışmalar, araştırmalar yapan insanlarımız bir araya geldiler ve konuya çeşitli açılardan bakan bildirilerini tartıştılar.

Cumhuriyet Bilim Teknik'in 10. yayın yılını kutlamak amacıyla düzenle-



Zaman tüneli, dünyamızın biyolojik ve jeolojik evrimi 40 metrelik perde üzerinde görüntü yazı ve sesle anlatıldı. Ayrıca MTA'dan getirilen gerçek fosillerle tünel tamamlandı.

nen panel ve kokteyl de Bilim Şenliği çerçevesinde gerçekleştirildi. Bu panelde popüler bilim yayıncılığı, bilim ve toplum ilişkileri tartışıldı.

Buraya kadar, şenlik çerçevesinde yapılan etkinlikleri anlattık.

Şimdi, bilim merkezlerinin işlevlerine bir göz atmak ve İstanbul'da kuru-

lacak bilim merkezi konusunda bundan sonra yapılabilecekler değinmek istiyoruz.

Dünya eğitimcilerinin başlıca sorunlarından biri, bilgilerin öğrenciye, bütün halka en verimli şekilde nasıl aktarılacağıdır. Araştırmacılar, okullarda öğrenimin amacını ve yöntemini sorgulamakta, klasik öğrenim yöntemleri durmadan incelenmeye ve geliştirilmeye çalışılmaktadır.

En iyi öğrenme yöntemi nedir? Bu soru hep gündemdedir ve gündemde kalacaktır.

Bilim merkezleri, bütün bu tartışmalar içinde, sadece okul öğreniminin değil, hayat boyu öğrenimin yeni araçları olarak ortaya çıktılar. Bilim, ders kitapları, fen kitaplarında kuru kuru anlatılacak, sıkıcı bilgiler yığını değildir. Bilim, görseldir, renklidir, heyecan vericidir, insanı şaşırtır, anlaşılması anlaşılır kılar, olaylar arasındaki ilişkileri gösterir, insanın düşüncesini berraklaştırır, zihnini açar. Okul kitaplarındaki kuru, renksiz, sıkıcı bilgi yığınları, bilimin bütün bu özelliklerini yansıtmaktan uzaktır.

O halde bilim kendi anlatım dilini oluşturmak zorundadır. Bilim kendi kendini anlatmalıdır.

Bilim merkezleri, bilim açısından bakıldığında, işte bu gereksinimden doğmuştur. Renkli ve heyecan verici dünyasını bilim merkezleri aracılığıyla bütün halka açmıştır.

Bilim merkezlerinde, bilim ve doğa olayları bütün çarpıcılığıyla izleyiciye sunulur. İzleyici burada aktiftir. Dene-

Şenlikli Bilim...

A.M. Celal Şengör,
Prof.Dr. İTÜ Mıdian Fakültesi, Jeoloji Bölümü

Anne ve babalarımızla, medyamızla, kitapçılarımızla, okullarımızla ve hatta üniversitelerimizle çocuklarımızı, yani ülkemizi 3. binyılda dünyada süregelen amansız yaşta taşıyacak olanlara veremediğimiz bilim fikrini, bilim bilgisini, bilim heyecanını, hatta tadımık bile olsa bilim görgüsünü veren bir bilim sergisi, 1-16 Mart 1997 tarihleri arasında İTÜ Taşkışla binasında İstanbullulara takdim edildi. Benzer işlevler gören bilim merkezlerinin, bilim ve teknoloji müzelerinin bu yüzyıl başından beri dünyanın uygar ülkelerinde faaliyet göstermesine rağmen Türkiye, Atatürk'ün 1923'de Cumhuriyeti kurmasından 1938'de ölümüne kadar geçen kısacık bir süre dışında, bilimi yalnızca bir vitrin süsü zannetmek gaffeti içinde olduğundan, böyle bir faaliyet ülkemizde daha önce olmamıştı. Gülhane Parkı içindeki tek odalı Doğa Tarihi Müzecisi tek odalı olmanın dışında en az benim çocukluğum ve gençliğim döneminde hep kilitliydi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde oluşturulan Doğa Tarihi Müzesi, öğleden sonralarını ancak düşünebilen kısa görüşlü ve kısır fikirli politikacıların yarattığı çalkantılarla sürekli itilip kakılan zavallı MTA içinde hiçbir zaman bir biblio olmaktan öteye geçemedi. Bu nedenle İstanbul Bilim Şenliği, çölde kendi kendine biten bir akasya endamıyla açılıverince, bilime ve akla susamış binlerce genç ve körpe dimağ, yüzlerine savrulup nefeslerini kesmeğe çalışan çorak kumları silkeleyip fedakar öğretmenlerinin, vefakar anne ve babalan-

nın önderliğinde bu nadide çiçeği koklamaya geldiler. O çiçeği yetiştirenler, kendileri gibi körpe iken çölde bir hayal belirtisi aramakla ömür tüketenlerdi. Yaşamı çöl kumlarının önünde sürüklenmekten ibaretmiş zannedenler, hayatı kumla eşit tutanlar, kum artıkça belki o kumdan bir bannak yapabiliriz zannedenlerin bazıları küçük akasyayı görünce yeni bir ümide kapılmışlar, bazıları da ne yazık ki kaderin kendilerini çöle mahkum ettiğini, ortaya çıkan bu beklenmeyen akasyanın ise kafa bulandırmaktan başka bir şeye yaramayacağı gaffetine kapılmışlar, hatta bazıları bu kısır inancı açları not defterlerine dahi kaydetmişlerdir.

Ancak, çölün göz ve dimağlarını kavurduğu bu sonuncular, açan çiçeğin kokusunu zevkle göğüslerine doldurarak, çiçeği besleyen suyu da aramaya, o suyla da nice çiçekler açtırmaya, o çiçeklerle hattâ akasya ormanları yapmaya- o ormanla da kuma karşı mücadele etmeğe niyetli olan iyimserlerdi. Bilim Şenliği, Türkiye'de kısa görüşlülüğün, bilgisizliğin, görgüsüzülüğün başa geçtiği taktirde insanları nelerden mahrum etmeğe kaadir olduğunu bir kez daha gösterdi. Buna mukabil, insan aklına, o aklın yarattığı o muhteşem bilim mucizesine güvenen, bilimi yalnız izlemekle kalmayıp onu yaratan insanların bugün dünyanın en müreffeh uluslarını oluşturdukları gerçeği, onların ürettikleri bilimin ürünleriyle aynı zamanda bizim de çocuklarımızı ve gençlerimizi heyecanlandırdı. Kurulacak bilim merkezi ve ona kardeş bir doğa tarihi müzesi, ülkemizin en büyük ve kültürel alt yapısı en renkli şehri olan dev dünya kozmopolü İstanbul'dan başlayarak, hiç kuşkusuz çölleşen ülkemizi yeniden mis kokulu bir akasya ormanına çevirecektir.

yini kendi yapar. Elini, gözünü, beynini, ayağını, özetle vücudunu kullanarak, sürecin içine katılır. Olayı gözler, sonuçlarını öğrenir; bununla kalmaz olayın nasıl gerçekleştiği hakkında bilgi sahibi olur. Bu merkezlerde bilim ve doğa olayları gösteri birimleri aracılığıyla gör-selleştirilir, ilgi çekici kılınır; gösteri birimleri bilimcinin, sanatçının, tasarımcının ortak katkısıyla yaratılır. Bilimsel olay, bilimsel bilgi, doğanın işleyişi, yasaları buralarda ete kemiğe bürünürler. Gösteri birimlerinin binlercesi üretilir, değiştirilir, bilim merkezi yöneticileri neyi nasıl sunacaklarını sürekli tartışır ve merkezi yenilerler. Bilim merkezlerinde yenilikler gündemden eksik olmaz, her zaman ilginç kalmak zorundadırlar.

Bilim, bu merkezler aracılığıyla gençler arasında bilime ilgi uyandırır, yüreklerde bilim ve araştırma ateşini alevlendirir.

Bilim merkezleri soru sordurtur. Merak ettirir, yanıtlar verir veya arattırır.

Buralarda hayat boyu öğrenim sürer.

Bilim merkezlerine, öğrenim açısından bakıldığında, kitaplardaki bilgiler canlanır. Öğrenci, yazılı bilgileri deney setlerinde test eder, onları derinlemesine kavrar, yeni ve değişik boyutlarını görür. Okullar, sınıflar halinde öğrencileri bu merkezlere gönderirler. Öğretmenleri eşliğinde çeşitli dersler uygulamalı olarak buralarda yapılır. Öğrenci bilginin bu yeni atmosferinde soluk alır.

Bilim merkezlerine ülke açısından bakıldığında, yararları çok yönlüdür.

Bilim merkezleri, bilgi toplumunun gereksinimlerine yanıt veren kurumlardır aynı zamanda. Gösteri birimleri aracılığıyla bilimsel bilgi deneysel olarak iletilirken, enformatik bölümleri aracılığıyla da geniş bir hizmet sunarlar. Bilgiye erişimin kolay olduğu yerlerdir bilim merkezleri. Günümüz toplumlarından, günümüz insanından beklenen "hayat boyu öğrenime" yanıt verirler. Okur yazar olmak, diploma sahibi olmak bugün yetmemektedir; yeni bilgilerle bireyler durmadan kendilerini yenilemek zorundadırlar. İş piyasasındaki büyük rekabet koşulları da bu yenilenmeyi şart koşturmaktadır.

Bugün dünyada bilim merkezlerinin sayıları 400'ü aşmıştır. Onlarcası açılma hazırlığı içindedir. Yılda 100 milyondan fazla öğrenci ve yetişkin bilim



DNA vücutumuzun neresinde? DNA maketi ve grafik anlatım.

merkezlerinde öğrenimini sürdürmektedir. Bilim merkezleri bütün dünyada öğrenimin yeni laboratuvarları olarak kabul edilmektedirler.

Bilim merkezleri, bilimi popülerleştirir ve anlaşılır kılar. Teknolojiyi gösterir. Bilimsel düşünme alışkanlığı verir ve bunun yöntemleri üzerinde aydınlatıcı yayınlar yapar. Bilimi ve yöntemini, olayları, çevremizi, yaşadığımız toplumsal süreci, dünyayı ve bütün evreni anlama ve kavramanın aracı olarak kullanma düşüncesini geliştirir.



Bilim Şenliği'ne katkı yapan kurum ve kuruluşlar İTÜ TÜBİTAK MTA Şişe Cam İstanbul Menkul Değerler Borsası Siemens Philips Netaş Koç Holding Arçelik Tofaş Fiat Türk Hava Yolları IBM Kibele Ege Üni. Astronomi Kanal D I.U. Orman Fak.	Fen Bilimleri Merkezi Yapı Merkezi Zenger İTÜ Vakfı EKA BEK Penajans/DMB and B MEF Tayf Basım The Marmara Sanko Osrarm ABB FKM Miltra Shell Gümüşsuyu MicroTouch Planet Roche GenPa
---	---



BİLİM MERKEZİ VAKFI

Bilim Merkezi Vakfı, ulusal bilim merkezi projesinin tanıtılması amacıyla düzenlenen Bilim Şenliği'ne katılımlarından dolayı, kurum ve kuruluşlarımız, emeği geçen tüm bilimseverlere teşekkürü borç bilir.

Bilim merkezleri, öğrenciler başta olmak üzere, herkesin soru sormasına, merak etmesine, araştırmasına, kendi beyinsel etkinliğini mümkün olan en üst düzeyde harekete geçirmesine ve kullanmasına yardımcı olmaya; bilimsel süreçlerin karmaşıklığı içinde kaybolmadan dolaşabilmeyi mümkün kılmaya çalışırlar.

İstanbul'da uluslararası standartlarda kurmak için harekete geçtiğimiz Bilim Merkezi için bundan sonra hangi adımlar atılacak?

Bilim Merkezi Vakfı, TÜBİTAK, İTÜ, MTA gibi kamu kuruluşlarının ve 30 kadar özel sektör kuruluşunun desteğini alarak Bilim Şenliği'ni başarıyla gerçekleştirdi. Toplumda bilim ve teknoloji heyecanı yarattı. Vakfın İstanbul'da kuracağı Bilim Merkezi Projesi, Şenlik aracılığıyla çok iyi tanıtıldı. Önce minik olacağı düşünülen, sonra ise boyutları büyüyerek küçük bir bilim merkezi etkinliğine dönüşen Şenlikle, nasıl bir bilim merkezi kurulmak istendiğinin somut örnekleri verildi.

Vakıf bundan sonra hızla büyüyecek ve örgütlenmesini geliştirecek. Maslak'ta İTÜ kampüsü içindeki arsası üzerinde dünyadaki benzerlerine eşdeğer bir bilim merkezi kurmak için ileri doğru adımlar atacak. Bu yıl projelendirme ve bilim merkezinin kuruluşu için kaynak yaratma dönemindeyiz. Bilim Şenliği, bilim merkezi düşüncesinin toplum tarafından benimsendiğinin somut bir göstergesi oldu. Toplumun, başta Milli Eğitim Bakanlığı olmak üzere devletin ilgili kurumlarının, özel sektörün, öğrenime ve bilime gönül vermiş hayırsesverlerin katkılarıyla İstanbul'da bilimin, kültürün anıtsal yapıya, bilim merkezinin en kısa süre içinde yükseleceğine inanıyoruz.

Vakıf, bu büyük projesini sürdürürken, bir yandan da, 1. Bilim Şenliğiyle gerçekleştirdiği gösteri birimlerini sürekli sergileyeceği, deney kazanacağı geçici bir yer yaratma uğraşı içindedir.

Umarız bu çabalar da en kısa sürede sonuçlanır ve Eylül ayına kadar bu geçici yer açılır.

Şimdi proje çok yönlü destek bekliyor.

Maddî ve manevî her türlü yardım için Bilim Merkezi Vakfı'nın telefonu: 0212-227 66 90, Faks: 0212-258 00 58

Orhan Bursalı

Bilim Merkezi Vakfı Müdürü

İstanbul'da Bilim Rüzgârları Bilim Şenliği



1-16 Mart tarihleri arasında İstanbul'da bilim rüzgârları esti. Taksim'de İTÜ Mimarlık Fakültesi Taşkılla binasında düzenlenen Bilim Şenliği'nde ülkemizde ilk kez bilimin önünde uzun kuyruklar oluştu. 70 bin öğrenci ve bilim meraklısı dokunarak, kullanarak, görerek bilim deneyleri yaptılar. Bilim Merkezi'nin ilk provası ve kamuoyuna ilk takdimi çok başarılı oldu.

İstanbul 1-16 Mart tarihleri arasında değişik bir olay yaşadı: Bilim Şenliği... Şenlikte, İstanbul'da kurulması planlanan, büyük bir eğitim projesi niteliğindeki bilim merkezinin etkinliklerinden örnekler sunuldu.

Şenlik, projenin kamuoyuna tanıtılmasını amaçlıyordu ve kurulacak bilim merkezinin minik bir provası niteliğindedeydi. Şenliğin ana sloganı olan "Gör, Dokun, Dene, Öğren, Eğlen" izleyicileri seyirci konumundan çıkartıyor ve katılıma çağırıyordu.

Şenliği en çok 15 bin kişinin gezmesi programlanmıştı. Şenlik alanı ancak 1000 metre kareyi buluyordu ve izleyicilerin sergi alanındaki gösteri birimleriyle

birebir ilişkiye geçebilmeleri, bütün gösteri birimlerini kullanabilmeleri, bilimsel deney süreci içine girebilmeleri ve izleyiciye sunulan bütün etkinliklerden yararlanabilmeleri için günde en çok 1000 kişi sergi alanını gezmeliydi.

Ancak okulların, öğrencilerin, öğretmenlerin ve İstanbul halkının ilgisi, bütün bu planları altüst etti. Beklenmedik ölçüde bir kalabalık Bilim Şenliği'ne akın etti. 500 metreyi bulan ikişer üçer sıralı kuyruklar oluştu. Çocuğunu kapamıştı. Babalar, anneler, gençler ve öğrenciler bilim kuyruğu oluşturmuştu ve günde ziyaretçi sayısı 4-7 bin arası değişiyordu. 16 gün içinde 70 bin ziyaretçi, İstanbul'da Bilim Merkezi'nin kurulma-

sı için ve şenliğin düzenlenmesi için yapılan çalışmaların beklenmedik bir ödülüydü.

Şenlik, bilim merkezi projesinin gerçekliğini, haklılığını, güzelliğini, yararlılığını... pratikte gösteriyordu.

Ayrıca, şenlik alanına yerleştirilen defterlere yazılanlardan seçtiğimiz şu görüşler de, Bilim Merkezi Vakfı'nın bu büyük öğrenim projesinin bir an önce hayata geçirilmesi zorunluluğunun kanıtlarıydı:

Fahrettin Gürler (İTÜ Öğrencisi): "Bugün hayatımın en heyecanlı ve en önemli günlerinden birini yaşamaktayım. Oluşturulan bu ortamda bilimin inceliklerini görmemek ve tatmamak mümkün değil. Türkiye'nin böyle



Bilim Şenliğinin açılışını TUBİTAK başkanı Tosun Terzioğlu ve MEB Müsteşar Yardımcısı Cevdet Cengiz yaptılar. Şenliği ziyaret eden Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel yaptığı konuşmada; Bilimin ve bilim eğitiminin önemini belirterek, Bilim merkezi Projesine devletin destek vereceğini söyledi.

gerçek etkinliklere ihtiyacı var. Çocuğundan yaşısına herkesin bu bilimsel ortama girip bilim şenliğine katılımını dilerim. Ne mutlu yarınlara Türkiye."

Nilgün Öcalan: "Karanlığa itildiğimiz şu günlerde en güzel yanıt bu bilim şenliği olmuştur. Sonsuz teşekkürler."

Hayrullah Keşoğlu Lisesi öğrencileri: "Bilim şenliği belki de gelecek için hayatımızda çok şeyi değiştirecek".

Özel Bahçeşehir İlkokulu öğrencileri: "Bugün şimdiye kadar yaptığımız derslerin en güzelini, en ilgi çekenini yaptık. Keşke bütün derslerimizi böyle görerek, yaparak, yaşayarak yapabiliseydik".

Dursun Yıldız: "Biz Gazi Osman Paşa İlkokulu öğrenci ve öğretmenleri olarak bilim fuarında gördüklerimiz karşısında hayrete düştük, mutlu olduk, sevindik. Dünyayı yorumlamak ve değiştirmek ancak bilimle olanaklıdır, Buna yürekten inanıyoruz".

Hacer Fatma Uluçay: "Londra'da Science Museum'u gezdiğimde çok kıskanmıştım. Şimdi ülkemde böyle bir çalışmayı görünce çok sevindim. Pırl pırl bilgili, aydınlık yüzü gençler. Keşke Atatürk de görebilseydi".

Mehmet Yağız (FM öğrencisi): "Buraya geldim ve dışandaki kuyruğu görünce şok oldum. Acaba geri dönsen mi diye düşünürken ve ayazı çekerken içeriye girmeyi başardım. İyi ki girmişim. Okul yaşamımda ve başka hiç bir yerde görmediğim, belki de hiç göremeyeceğim şeyleri görmüş oldum".

Burcu Sertbaş (Doğuş Fen Lisesi): "Buraya iki kez geldim. Çok eğlendim-öğrendim. Bilim Merkezi Vakfı'na teşekkürler".

Nişan Avcı: "Hayatımızın en muhteşem anını yaşadık. Burada olağanüstü harikalar var. Bu serginin eğitime, öğretime büyük bir katkı sağlayacağına inanıyoruz."

Buket Kara (İsmail Rüştü Olcay Lisesi): "İnsan burda çok farklı duygular yaşayabiliyor. Eğer insanlar bilim adına bir şeyler öğrenmek istiyorlarsa ilk adımı burada atabilirler. Burası her yaşta insanın geleceği, farklı bir dünya".

Fatma Andaç: "Lise 2 öğrencisiyim, okulda bir laboratuvar bile yok. Çok komik bir fen bölümü öğrencisiyim. Hayatımda ilk kez azot gazını burada gördüm. Özelliklerini anladım. Burası harikaydı. hepimize çok teşekkür ederim. Muhteşemsiniz. Sizler olmasanız... aman Tanrım bunu düşünmek bile korkunç."

Müge Aksoyoğlu: "Burada sormayı ve sormaktan korkmamayı öğrendim ve bilime ilk adımı attım".

Elif İnce: "Burası zevkli gösterilerle dolu. Bilimle ilgili bir meslek seçmemi kesinleştirdi".

Benzeri yüzlerce izlenim ve duygudan seçerek aktardığımız yukarıdaki cümleler, bilim merkezi projesinin izdüşümlerinin yansımasıdır. Vakfın Bilim Merkezi projesini geliştirirken dayandığı



Görüntülerin sonsuz çoğaltıldığı Aynalı giriş,

temel görüşlerin, kamuoyundaki istek ve düşüncelerle örtüşmesinin örnekleridir.

Bilim Merkezi projesinin veya düşüncesinin temelinde de, izleyicilerin yukarıda yayımladığımız görüşlerindeki temel duygu ve fikirler yatmaktadır. Alıntılardaki düşünceleri sırayla izlersek:

Bilimin inceliklerini göstermek ve tattırmak... Çocuğundan yaşısına herkesi bilim ortamına sokmak...

Karanlıklar içinde yarınlar için umut ışığı olmak...

Gençlere geleceklerini belirlemede hayatlarını olumlu yönde geliştirme ve değiştirmelerinde yardımcı olmak...

Bilimsel bilgiyi kitaplardaki sıkıcılıklarından kurtarmak. Bilimsel bilgiyi güzel, ilgi çekici, kullanılır kılmak...

İnsanlara, yaparak, deneyerek, yaşayarak öğrenmelerinde yardımcı olmak...

Ziyaretçileri mutlu etmek, sevindirmek, coşkulandırmak, hayrete düşürmek, şaşırtmak; olayların perde arkasına bakmalarını sağlamak...

Ziyaretçilere, dünyayı, hayatı yorumlamalarında ve değiştirmelerinde yardımcı olmak...

Bilimi, bilimsel bilgiyi, bilim yöntemini, bilimsel düşüncüyü, hayatlarını değiştirmede ve yorumlamada bir araç olarak kullanmalarına katkıda bulunmak...

Pırl pırl, bilgili ve aydınlık düşünceli gençlerin yetişmesini sağlamak...

Dünyada varolan araçların ülkemizde de yapılabileceğini ve gerçekleştirilebileceğini göstermek ve bu bilgi ve tekniklerden halkımızı yararlandırmak...

Okul yaşamında ve başka yerlerde göremeyeceği olaylarla, şeylerle yüzyüze gelmelerini sağlamak... Eğlenerek öğretmek...

Fen öğretiminin eksikliklerini tamamlamak... Gençleri bilime heveslendirmek...

Gençlere meslek seçimlerinde yardımcı olmak...

Ziyaretçilerin bu izlenimleri ile Bilim Merkezi'nin temelinde yatan düşüncelerin Şenlikte örtüştüğünü, Vakıf projesinin tabandaki istekleri yansıttığını görüyoruz.

Bilim Merkezi düşüncesine biraz daha ayrıntılı değinmeden önce, Şenlik'te sergilenen deney setlerine, yani gösteri birimlerine ve diğer etkinliklere kısaca göz atmak gerek:

1- Nesnelerin rengi yok (nesnelerin, üzerine düşen ışığın yansıttığı dalga boyundaki rengi aldığını gösteriyor). 2- Atatürk sizi izliyor (beyin - algılama yansıması). 3- Işığın odak noktası. 4,5,6- Sabun zarında gökkuşağı ve sabun zarıyla çeşitli biçimlendirmeler. 7- Matematik oyunları. 8- Yıldırım küresi. 9- Odaklanmış ses. 10- İmkânsız üçgen. 11- Perspektif penceresi. 12- Elektrikli cam. 13- Su ile parabol oluşturma. 14- Topoloji oyunları. 15- Eğik düzlem (eylemsizlik momentleri farklı silindirlere farklı hızlarını gösteriyor). 16- Işık adası (ışık kırılmaları, yansımaları ve gökkuşağı oluşturma). 17- Yörünge deneyi. 18- Tırmanma kayaları. 19- Palangalar (kendinizi yukarı çekebileceğiniz üçlü bir palanga seti). 20- Polarize ışık deneyi. 21- Su küresinden mercek. 22- Renkli gölgeler. 23- Buzlu camlarla farklı ışıklar. 24- Momentum çarkı 25- Allak bullak (bir denge sağlayarak boşlukta serbestçe dönme duygusu) 26- Kaotik sarkaç. 27- Üç fazlı motor. 28- Elektrik üretimi. 29- Bisiklet tekeri ile jiroskop etkisi. 30- Dünyanın manyetik alanı. 31- Havadaki sıcak nokta. 32- DNA vücudumuzun neresinde (DNA maketi ve grafik anlatım) 33-

Beynimizdeki merkezler. 34- Lazerle göz kontrolü. 35- Lazerle yazı yazma. 36- Yürüyen kürecikler (statik elektrik deneyi). 37- Soğukta kaynayan su. 38- Görüntüye girin (mavi perdede Chroma Key uygulaması). 39- Kendi çipini kendin tasarla (ülkemizde çip tasarımı ve uygulaması filmi). 40- Ben miyim sen miyim? (Yüzlerin birbirine karıştığı iki ayrı gösteri). 41- Silindirdeki resim. 42- Kendinle el sıkış (bir parabolik ayna uygulaması). 43- Sonsuza bakış. 44- Dev kaleydoskop. 45- konuşan profiller. 46- Gölge kaleydoskopu. 47- Sihirli değnek (boşlukta görüntü oluşturma deneyi). 48- Uçmak ister misiniz (Aynalarla uçmak duygu ve görüntüsü). 49- Gözüm niye köşeye takıldı (Dik aynalarla bir gösteri) 50- Beni tutabilir misin? (Masa üzerindeki sahte görüntü). 51- Paralel mi değil mi? (Göz yanılgısı). 52- Çarpınan halkalar (titreşim ve frekans gösterisi). 53- Konuşma balonu (Karbondioksit dolu balonla ses odaklanması). 54- Gecikmeli duyma (Kendi sesinizi gecikmeli duyduğunuzda karşılaştığınız konuşma zorlukları)

Bu gösteri birimleri, ziyaretçilere, mekanikten ışığa, sese, beyin-göz algılama yanılgılarına, biyolojiye kadar uzanan oldukça geniş bir yelpazede çeşitli bilimsel deneyleri yapma, bilimsel olayların nasıl gerçekleştiğini deneme, süreçlerin içine katılarak olayın özünü kavrama olanağı verdi.

Bilim merkezlerinin ve bu bağlamda Bilim Şenliği'nin ilginç bir yönü de, bilgiyi, bilimi eğlenceli bir şekilde sunmalarıydı. Şaşırtma ve hayranlık uyandırma bilimin özünde vardır. Gösteri birimleri de bu özellikleriyle neşeli bir atmosfer yarattı.

Şenlik alanında aynalarda uçuldu. Dev kaleydoskoplar içine girildi ve sonsuz görüntülere bakıldı. Havada oluşturulan sıcak noktaya dokunuldu. Göz ve beyin ikilisinin sık sık nasıl aldandığının örnekleri yaşandı. Sihirli çubukla boşlukta resimler oluşturuldu. Aynalara bakanların yüzleri birbirine karıştı ve çılgınlık atıldı. Elektrik akımı elde edildi. Beyin kesitlerinde çeşitli merkezlerin nerelerde olduğuna bakıldı. Koyun kopyalama, DNA maketi ve DNA'nın insan vücudundaki yerini açıklayan resimli postere ilgiyi arttırdı.

Tekerlekler çevrildi ve jiroskop etkisiyle düz ve ters dönmeler yaşandı; ışık adasında gökkuşakları yapıldı; lazer

benekleri ile gözler muayene edildi. Cam kürenin içinde yıldırım arkları izlendi. Sabun köpüğünden elde edilen gerili yüzeyler üzerindeki renkler incelendi. Atatürk maskı bütün ziyaretçileri izledi; prizma ile ışınlar saptırıldı. Ziyaretçiler "dünyayı iterek" döndüler ve momentum kavramıyla tanıştılar. Renkli gölgeler oluşturuldu. Işık polarize edildi. Topoloji bulmacaları çözüldü. Su ile Pisagor teoremi kanıtlandı; su ile parabol oluşturuldu; 20 milyon yıllık fosil ağaç herkesi şaşırttı; 200 yıllık ağaç tekeri incelendi.

Palangalarla küçükler ve büyükler kendilerini yukarı çektiler.

"Nasıl çalışıyor?" bölümünde, arabalarda hava yastıklarının nasıl çalıştığı; enjeksiyon sisteminin, şeffaf bulaşık ve çamaşır makinelerinin nasıl çalıştıkları merakla gözlemlendi. Buzdolabı içindeki gaz dolaşımı ve soğutma sistemi incelendi.



Işık adası, ışık kırılmaları, yansımaları ve gökkuşağı oluşturma

Bir telefon edince hangi istasyonların devreye girildiği görüldü; İnternette dolaşıldı; aynalarda kanat çırparak uçuldu; gölge kaleydoskopunda yüzlerce gölgeler oluşturuldu; insanlar kendileriyle el sıkıştılar; boşlukta oluşturulan görüntü yakalanmaya çalışıldı; geleceğin enerji tasarrufu evi gezildi; sıcaklığın camda yarattığı değişimler gözlemlendi...

Buraya kadar saydıklarımız gösteri birimleriyle bire bir yaşanan olaylardı.

Bilim Şenliğinde video belgeselleri odası da dolup taşı. Burada, insan vücudunun inceliklerini, yeteneklerini ve işleyişini anlatan, doğum olayının ayrıntılarını ekrana getiren "İnsan vücuduna seyahat I ve II" video filmleri ve Stephen Hawking'in "Karadelikler" belgesel filmleri büyük ekranda keyifle izlendi.

Üç boyutlu görüntü odasında ziyaretçiler elektronik gözlükler taktılar ve üç boyutlu görüntüleri izlediler, ekranda derinlik duygusunu yaşadılar ve gö-

rüntülerin nasıl oluştuğunun öyküsünü dinlediler; popüler bilim kitaplarına büyük ilgi vardı, hepsi kapış kapış satıldı; şenlik tişörtleri ve şenlik termometreleri de satıldı; **Tan Oral, Behiç Ak ve Tayfun Akgül**'ün bilim konulu karikatürleri büyük ilgi çekti.

Yıldız Teknik Üniversitesi'nin hazırladığı oyunlu "Çocuklar bilim öğreniyor, bilim öğretiyor" programının bütün seansları dolup taşı. İlkokulların yoğun izleme istekleri zamansızlıktan karşılanamadı.

İTÜ Kimya bölümü öğrencilerinin sıvı azot gazıyla yaptıkları deneylerin önü her zaman kalabalıktı. Meyveler, sebzeler anında donduruldu ve anında tuzla buz edildi! Minikler için de küçük deneyler yapıldı. Mıknatıslı oltalarla su içinde balık avlandı! Çeşitli sıvıların birbirine karışmadığı görüldü. Ve evlerde yapılabilecek on kadar minik deney tekrarlandı.

Chroma Key gösterileri ayrı bir seyirlik köşesi oluşturdu. Mavi perde önünde görüntü kaynaklarının içine girildi. Dinozorların başları okşandı. Uzayda uçuldu, Ay kucaklandı ve fotoğraflar çekildi.

Zaman Tüneli başlı başına büyük bir olaydı. 40 metrelik perde üzerinde dünyanın oluşumundan bugüne yaşanan jeolojik ve biyolojik değişimler ve olaylar ses, yazı ve görüntülerle izlendi. MTA'nın 'Tabiat Tarihi Müzesi'nden getirilen fosillere hayranlıkla bakıldı. Zaman Tüneli içinde ayrıca Türkiye minerallerinin en güzel örnekleri de vardı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi'nin gönderdiği göktaşları seyredildi. Türkiye'ye düşen bu meteorlar büyük ilgi çekti.

"Bilgiye dokunun!" odasında CD-ROM'larla bilim dünyasında gezintiye çıkıldı. Dokunmatik bilgisayar ekranlarında insan vücudunun sesli ve üç boyutlu görüntüleri izlendi. Dünya haritaları üzerinde dolaşıldı. Dinozorların öyküleri öğrenildi.

Dünya Fen Kitapları Sergisi'nde 40'dan fazla ülkeden getirilen ortaöğretim fen kitapları sergilendi. Diğer ülke öğrencilerinin fen derslerini nasıl öğrendikleri incelendi.

Şenliğin diğer bir boyutu da konferanslardı.

"Öğrenim Yöntemlerinde Verim ve Bilim Merkezleri" konulu konferans uluslararası nitelikliydi. Prof. Dr. Esin

İnan'ın başkanlık yaptığı panele San Francisco'daki bilim merkezi Exploratorium'un başkanı Goery Delacote ve Avrupa Bilim Merkezleri Birliği'nin eski başkanı Walter Staveloz'un yanı sıra Prof. Dr. Celal Şengör, Prof. Dr. Bozkurt Güvenç ve Doç. Dr. Reşit Canbeyli, konuşmacı olarak katıldılar. Okul öğrenim ve eğitimi ile bilim merkezlerindeki öğrenim arasındaki farklar ve ilişkiler üzerinde duruldu. Delacote, sergi izlenimlerini aktardı ve "önemli bir iş başarmış ve mesafe almışsınız, bilim merkezini kurmak için fazla beklemeyin, hızlı, hızlı ve hızlı hareket edin" dedi.

Fen kitapları nasıl olmalı panelinde dünya fen kitapları ve Türkiye'deki fen kitapları üzerine hazırlanan bildiriler tartışıldı. Panelde özellikle fen öğretmenleri yoğun ilgi gösterdi.

Diğer bir konferans da "Bilgi işleyen makine olarak beyin" konuluydu. Ülkemizde çeşitli disiplinlerde uzmanlaşan ancak beyin ve bilgisayar üzerinde çalışmalar, araştırmalar yapan insanlarımız bir araya geldiler ve konuya çeşitli açılardan bakan bildirilerini tartıştılar.

Cumhuriyet Bilim Teknik'in 10. yayın yılını kutlamak amacıyla düzenle-

Şenlikli Bilim...

A.M. Celal Şengör,
Prof.Dr. İTÜ Mıdian Fakültesi, Jeoloji Bölümü

Anne ve babalarımızla, medyamızla, kitapçılarımızla, okullarımızla ve hatta üniversitelerimizle çocuklarımızla, yani ülkemizi 3. bin yılda dünyada süregelen amansız yaşta taşıyacak olanlara veremediğimiz bilim fikrini, bilim bilgisini, bilim heyecanını, hatta tadımlık bile olsa bilim görgüsünü veren bir bilim sergisi, 1-16 Mart 1997 tarihleri arasında İTÜ Taşkışla binasında İstanbullulara takdim edildi. Benzer işlevler gören bilim merkezlerinin, bilim ve teknoloji müzelerinin bu yüzyıl başından beri dünyanın uygar ülkelerinde faaliyet göstermesine rağmen Türkiye, Atatürk'ün 1923'de Cumhuriyeti kurmasından 1938'de ölümüne kadar geçen kısacık bir süre dışında, bilimi yalnızca bir vitrin süsü zannetmek gaffeti içinde olduğundan, böyle bir faaliyet ülkemizde daha önce olmamıştı. Gülhane Parkı içindeki tek odalı Doğa Tarihi Müzecisi tek odalı olmanın dışında en az benim çocukluğum ve gençliğim döneminde hep kilitliydi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesinde oluşturulan Doğa Tarihi Müzesi, öğleden sonralarını ancak düşünebilen kısa görüşlü ve kısır fikirli politikacıların yarattığı çalkantılarla sürekli itilip kakılan zavallı MTA içinde hiçbir zaman bir biblio olmaktan öteye geçemedi. Bu nedenle İstanbul Bilim Şenliği, çölde kendi kendine biten bir akasya endamıyla açılıverince, bilime ve akla susamış binlerce genç ve körpe dimağ, yüzlerine savrulup nefeslerini kesmeğe çalışan çorak kumları silkeleyip fedakar öğretmenlerinin, vefakar anne ve babalan-



Zaman tüneli, dünyamızın biyolojik ve jeolojik evrimi 40 metrelik perde üzerinde görüntü yazı ve sesle anlatıldı. Ayrıca MTA'dan getirilen gerçek fosillerle tünel tamamlandı.

nen panel ve kokteyl de Bilim Şenliği çerçevesinde gerçekleştirildi. Bu panelde popüler bilim yayıncılığı, bilim ve toplum ilişkileri tartışıldı.

Buraya kadar, şenlik çerçevesinde yapılan etkinlikleri anlattık.

Şimdi, bilim merkezlerinin işlevlerine bir göz atmak ve İstanbul'da kuru-

lacak bilim merkezi konusunda bundan sonra yapılabilecekler değinmek istiyoruz.

Dünya eğitimcilerinin başlıca sorunlarından biri, bilgilerin öğrenciye, bütün halka en verimli şekilde nasıl aktarılacağıdır. Araştırmacılar, okullarda öğrenimin amacını ve yöntemini sorgulamakta, klasik öğrenim yöntemleri durmadan incelenmeye ve geliştirilmeye çalışılmaktadır.

En iyi öğrenme yöntemi nedir? Bu soru hep gündemdedir ve gündemde kalacaktır.

Bilim merkezleri, bütün bu tartışmalar içinde, sadece okul öğreniminin değil, hayat boyu öğrenimin yeni araçları olarak ortaya çıktılar. Bilim, ders kitapları, fen kitaplarında kuru kuru anlatılacak, sıkıcı bilgiler yığını değildir. Bilim, görseldir, renklidir, heyecan vericidir, insanı şaşırtır, anlaşılması anlaşılır kılar, olaylar arasındaki ilişkileri gösterir, insanın düşüncesini berraklaştırır, zihnini açar. Okul kitaplarındaki kuru, renksiz, sıkıcı bilgi yığınları, bilimin bütün bu özelliklerini yansıtmaktan uzaktır.

O halde bilim kendi anlatım dilini oluşturmak zorundadır. Bilim kendi kendini anlatmalıdır.

Bilim merkezleri, bilim açısından bakıldığında, işte bu gereksinimden doğmuştur. Renkli ve heyecan verici dünyasını bilim merkezleri aracılığıyla bütün halka açmıştır.

Bilim merkezlerinde, bilim ve doğa olayları bütün çarpıcılığıyla izleyiciye sunulur. İzleyici burada aktiftir. Dene-

nin önderliğinde bu nadide çiçeği koklamaya geldiler. O çiçeği yetiştirenler, kendileri gibi körpe iken çölde bir hayal belirtisi aramakla ömür tüketenlerdi. Yaşamı çöl kumlarının önünde sürüklenmekten ibaretmiş zannedenler, hayatı kumla eşit tutanlar, kum artıkça belki o kumdan bir bannak yapabiliriz zannedenlerin bazıları küçük akasyayı görünce yeni bir ümide kapılmışlar, bazıları da ne yazık ki kaderin kendilerini çöle mahkum ettiğini, ortaya çıkan bu beklenmeyen akasyanın ise kafa bulandırmaktan başka bir şeye yaramayacağı gaffetine kapılmışlar, hatta bazıları bu kısır inancı açları not defterlerine dahi kaydetmişlerdir.

Ancak, çölün göz ve dimağlarını kavurduğu bu sonuçlar, açan çiçeğin kokusunu zevkle göğüslerine doldurarak, çiçeği besleyen suyu da aramaya, o suyla da nice çiçekler açtırmaya, o çiçeklerle hattâ akasya ormanları yapmaya- o ormanla da kuma karşı mücadele etmeğe niyetli olan iyimserlerdi. Bilim Şenliği, Türkiye'de kısa görüşlülüğün, bilgisizliğin, görgüsüzülüğün başa geçtiği takdirde insanların nelerden mahrum etmeğe kaadir olduğunu bir kez daha gösterdi. Buna mukabil, insan aklına, o aklın yarattığı o muhteşem bilim mucizesine güvenen, bilimi yalnız izlemekle kalmayıp onu yaratan insanların bugün dünyanın en müreffeh uluslarını oluşturdukları gerçeği, onların ürettikleri bilimin ürünleriyle aynı zamanda bizim de çocuklarımızı ve gençlerimizi heyecanlandırdı. Kurulacak bilim merkezi ve ona kardeş bir doğa tarihi müzesi, ülkemizin en büyük ve kültürel alt yapısı en renkli şehri olan dev dünya kozmopolü İstanbul'dan başlayarak, hiç kuşkusuz çölleşen ülkemizi yeniden mis kokulu bir akasya ormanına çevirecektir.

yini kendi yapar. Elini, gözünü, beynini, ayağını, özetle vücudunu kullanarak, sürecin içine katılır. Olayı gözler, sonuçlarını öğrenir; bununla kalmaz olayın nasıl gerçekleştiği hakkında bilgi sahibi olur. Bu merkezlerde bilim ve doğa olayları gösteri birimleri aracılığıyla görselleştirilir, ilgi çekici kılınır; gösteri birimleri bilimcinin, sanatçının, tasarımcının ortak katkısıyla yaratılır. Bilimsel olay, bilimsel bilgi, doğanın işleyişi, yasaları buralarda ete kemiğe bürünürler. Gösteri birimlerinin binlercesi üretilir, değiştirilir, bilim merkezi yöneticileri neyi nasıl sunacaklarını sürekli tartışır ve merkezi yenilerler. Bilim merkezlerinde yenilikler gündemden eksik olmaz, her zaman ilginç kalmak zorundadırlar.

Bilim, bu merkezler aracılığıyla gençler arasında bilime ilgi uyandırır, yüreklerde bilim ve araştırma ateşini alevlendirir.

Bilim merkezleri soru sordurtur. Merak ettirir, yanıtlar verir veya arattırır.

Buralarda hayat boyu öğrenim sürer.

Bilim merkezlerine, öğrenim açısından bakıldığında, kitaplardaki bilgiler canlanır. Öğrenci, yazılı bilgileri deney setlerinde test eder, onları derinlemesine kavrar, yeni ve değişik boyutlarını görür. Okullar, sınıflar halinde öğrencileri bu merkezlere gönderirler. Öğretmenleri eşliğinde çeşitli dersler uygulamalı olarak buralarda yapılır. Öğrenci bilginin bu yeni atmosferinde soluk alır.

Bilim merkezlerine ülke açısından bakıldığında, yararları çok yönlüdür.

Bilim merkezleri, bilgi toplumunun gereksinimlerine yanıt veren kurumlardır aynı zamanda. Gösteri birimleri aracılığıyla bilimsel bilgi deneysel olarak iletilirken, enformatik bölümleri aracılığıyla da geniş bir hizmet sunarlar. Bilgiye erişimin kolay olduğu yerlerdir bilim merkezleri. Günümüz toplumlarından, günümüz insanından beklenen "hayat boyu öğrenime" yanıt verirler. Okur yazar olmak, diploma sahibi olmak bugün yetmemektedir; yeni bilgilerle bireyler durmadan kendilerini yenilemek zorundadırlar. İş piyasasındaki büyük rekabet koşulları da bu yenilenmeyi şart koşturmaktadır.

Bugün dünyada bilim merkezlerinin sayıları 400'ü aşmıştır. Onlarcası açılma hazırlığı içindedir. Yılda 100 milyondan fazla öğrenci ve yetişkin bilim



DNA vücutumuzun neresinde? DNA maketi ve grafik anlatım.

merkezlerinde öğrenimini sürdürmektedir. Bilim merkezleri bütün dünyada öğrenimin yeni laboratuvarları olarak kabul edilmektedirler.

Bilim merkezleri, bilimi popülerleştirir ve anlaşılır kılar. Teknolojiyi gösterir. Bilimsel düşünme alışkanlığı verir ve bunun yöntemleri üzerinde aydınlatıcı yayınlar yapar. Bilimi ve yöntemini, olayları, çevremizi, yaşadığımız toplumsal süreci, dünyayı ve bütün evreni anlama ve kavramanın aracı olarak kullanma düşüncesini geliştirir.

Bilim Şenliği'ne katkı yapan kurum ve kuruluşlar İTÜ TÜBİTAK MTA Şişe Cam İstanbul Menkul Değerler Borsası Siemens Philips Netaş Koç Holding Arçelik Tofaş Fiat Türk Hava Yolları IBM Kibele Ege Üni. Astronomi Kanal D I.U.Orman Fak.	Fen Bilimleri Merkezi Yapı Merkezi Zenger İTÜ Vakfı EKA BEK Penajans/DMB and B MEF Tayf Basım The Marmara Sanko Osrarm ABB FKM Miltra Shell Gümüşsuyu MicroTouch Planet Roche GenPa
--	---

BİLİM MERKEZİ VAKFI

Bilim Merkezi Vakfı, ulusal bilim merkezi projesinin tanıtılması amacıyla düzenlenen Bilim Şenliği'ne katılımlarından dolayı, kurum ve kuruluşlarımız, emeği geçen tüm bilimseverlere teşekkürü borç bilir.

Bilim merkezleri, öğrenciler başta olmak üzere, herkesin soru sormasına, merak etmesine, araştırmasına, kendi beyinsel etkinliğini mümkün olan en üst düzeyde harekete geçirmesine ve kullanmasına yardımcı olmaya; bilimsel süreçlerin karmaşıklığı içinde kaybolmadan dolaşabilmeyi mümkün kılmaya çalışırlar.

İstanbul'da uluslararası standartlarda kurmak için harekete geçtiğimiz Bilim Merkezi için bundan sonra hangi adımlar atılacak?

Bilim Merkezi Vakfı, TÜBİTAK, İTÜ, MTA gibi kamu kuruluşlarının ve 30 kadar özel sektör kuruluşunun desteğini alarak Bilim Şenliği'ni başarıyla gerçekleştirdi. Toplumda bilim ve teknoloji heyecanı yarattı. Vakfın İstanbul'da kuracağı Bilim Merkezi Projesi, Şenlik aracılığıyla çok iyi tanıtıldı. Önce minik olacağı düşünülen, sonra ise boyutları büyüyerek küçük bir bilim merkezi etkinliğine dönüşen Şenlikle, nasıl bir bilim merkezi kurulmak istendiğinin somut örnekleri verildi.

Vakıf bundan sonra hızla büyüyecek ve örgütlenmesini geliştirecek. Maslak'ta İTÜ kampüsü içindeki arsası üzerinde dünyadaki benzerlerine eşdeğer bir bilim merkezi kurmak için ileri doğru adımlar atacak. Bu yıl projelendirme ve bilim merkezinin kuruluşu için kaynak yaratma dönemindeyiz. Bilim Şenliği, bilim merkezi düşüncesinin toplum tarafından benimsendiğinin somut bir göstergesi oldu. Toplumun, başta Milli Eğitim Bakanlığı olmak üzere devletin ilgili kurumlarının, özel sektörün, öğrenime ve bilime gönül vermiş hayırsesverlerin katkılarıyla İstanbul'da bilimin, kültürün anıtsal yapıya dönüşmesi, bilim merkezinin en kısa süre içinde yükseleceğine inanıyoruz.

Vakıf, bu büyük projesini sürdürürken, bir yandan da, 1. Bilim Şenliğiyle gerçekleştirdiği gösteri birimlerini sürekli sergileyeceği, deney kazanacağı geçici bir yer yaratma uğraşı içindedir.

Umarız bu çabalar da en kısa sürede sonuçlanır ve Eylül ayına kadar bu geçici yer açılır.

Şimdi proje çok yönlü destek bekliyor.

Maddî ve manevî her türlü yardım için Bilim Merkezi Vakfı'nın telefonu: 0212-227 66 90, Faks: 0212-258 00 58

Orhan Bursalı

Bilim Merkezi Vakfı Müdürü

Aydınlanma Çağında Halkın Bilimle Tanışması

Popüler Bilimin Doğuşu

Hangi âşık sevdiğinin kalbini kazanmak için ona bir böcek armağan eder? İşte Aydınlanma çağında işler böyle yürüyordu... Bugün okullarda varolan bilimsel düşünce, eleştirel bakış ve tartışmacı yaklaşım, 18. yüzyılda balo salonlarına hakimdi.

Aydınlanma çağında bilime ilgi o kadar büyüktü ki, bilim o devrin kesinlikle vazgeçilemeyen konularından biri haline gelmişti. Bilimi yaygınlaştırma uğraşısı özellikle işi gücü olmayan soslular arasında adres bulmuştu. Bilim, bu seçkinler topluluğunun yaşamında ve kültüründe kendisine yer edinebilmek için, topluluk üyelerinin en büyük "eğlencelerinden" biri olmayı kullenebilmişti.

Deneylerin ve bilimsel öğretinin halka yayılması bakımından çok verimli olan 18. yüzyılda, meraklıların bilimsel deneyler için biriktirdikleri araç-gerçekler hızla artmıştı. Bilimsel yazın, amatör dilbilimcilerin ortaya çıkmasına neden olurken, Rahip Noël-Antoine Pluch'un yazdığı "Doğadan Görünüm" adlı bilimsel yapıt 1732'de en çok satan kitap olmuştu. 1770'e kadar 20 baskısı yapılan kitap 20 000 satmış 100 000 dolayında okuyucu bulmuş ve Fransızca dışında İngilizce, İtalyanca, İspanyolca ve Almancaya çevrilmiştir.

Elektriklenme, Tavlanın Pabucunu Dama Attı

Sosyetenin zaman geçirmek için oynadığı oyunların arasına Nollet'in katkısıyla elektrostatik deneyleri de girmişti.



Sevgililer
Aşkla Elektriklenir
Duyulmamış bir elektrik
uygulaması

Günden güne çoğalan bu aydın fikirli ve coşkulu her iki cinsten okuyucular, doğa bilimlerini büyük bir istahla inceledikleri gibi insanın mutluluğu gibi konulara duydukları ilgi nedeniyle felsefeyle de haşır neşir olmaya başlamışlardı. Bu kitle, meslekleri gereği değil, daha çok bilgilenmek amacıyla hoş, akıcı, anlaşılabilir ve salon toplantılarında kabul görür cinsten yapıtların tanıtımını yapıp, onlar üzerine tartışıp eğlenebilmek için okurdu.

17. yüzyılın sonlarında başka bir yazarla aralarında söz düellosuna neden olan kitabında Armand de Gérard, insanların zamanla daha meraklı ve sağlam kişilikli olacaklarını, bu

sayede de düşünme ve anlama yetilerinin gelişeceğini; bir sorunu çözmek için yılmadan uğraşacaklarını; bu arada da okudukları kitapları anlamakta ve karmaşık meseleleri aydınlatmakta daha az zorluk çekeceklerini söyler.

Bilimi halka yayma görevini üstlenmiş yazın misyonerleri halkın ilgisini çekebilmek için yazılarını daha çok rağbet gören diyalog ve mektup şeklinde yayınlamışlardır. Bu romanlardan biri olan "Doğadan Görünüm" de; işlerinden elini eteğini çekerek şehir dışında bir kasabaya eğitimlerini tamamlamaya gelmiş iki soylu arasında geçen konuşmalardan oluşur. Bir diğeri olan "Dağlar, Yeryüzü Tarihi ve Büyük Britanya Kraliçesi'nin Elçisi ile ilgili Fizik ve Ahlak Mektupları" adlı kitapta Jean-André de Luc, bir yazarın çıktığı uzun bir yolculuğu anlatırken, birçok bilimsel açıklamada bulunur.

Bilim bir süre sonra tiyatro ve şiirde de kendisine yer edinebildi. Bu oyun-

Bilgin Kulüpleri

Yüksek sosyetenin bir kadın için en büyük zevk, evine bilim adamları ya da sanatçıları çağırmaktı. Seçkinler tabakası da büyük bir istahla Mouffon'un, Rouelle'in, Astruc'un ve Fontenelle'in anlattıklarını dinlerdi.



lardan biri olan ve Fontenelle tarafından yazılan "Kuyruklu yıldız" ne yazık ki sadece altı defa sahnelenebilmiştir. Bu yapıtlar, bilimin katı kurallarını okuyucunun kafasına sokmaya çalışmaktan çok, onun merakını uyandırmayı amaçlıyorlardı. Bu çekici girişimlerin yardımıyla bilim, korkutucu kimliğinden sıyrılmış ve daha heyecan verici bir hal almıştır. Jean Antoin Nollet fizik deneylerini toplum için eğlenceli kılarak, 1734'ten sonra Paris'te verdiği derslerde soyut ve anlaşılması güç matematik kurallarına yer vermiyordu. Kullandığı araçlar, halkın anlayabileceği kadar basit ve her yaptığı işlemi gözle görünebilir kılacak türdendi. 1753'e kadar Nollet'in ünü her yere yayılmıştı. Kapısının önü "elektriklenmek" isteyen soyluların arabalarıyla doluydu. 1753'te ise 15. Louis, Nollet için deneye dayalı fizik bilgilerinin öğretililebileceği, Navarre Koleji adlı bir okul kurdu. Bu okuldaki dersler amatörlere açıktı ve Nollet'in tam 600 öğrencisi vardı. Kral da bizzat elektriklenebilmek için yanıp tutuşanlardandı. 1771'de Paris'te yayınlanan kitabı "Elektriğin Hikâyesi"nde, İngiliz Joseph Priestley "Okulun açılış töreninde yapılan deneyde Nollet, Kral'a değil ama, Kral'ın huzurunda yüz seksen nöbetçişme ufak bir sarsıntı yaşattı. Bir keresinde de Paris'te bir manastırın tüm üyelerine, (900 kişi) bir demir telle ilettiği elektrik şokun etkisiyle aynı anda ve aynı şiddetle bir titreme yaşatmıştı," diye yazar.

Kimya ve anatomi de bu büyük hayranlıktan nasibini almıştı. Kimyacı Ronelle'in halk kurslarına katılmak isteyen meraklılar ordusu, içeriye girebilmek için büyük savaşımlar veriyorlardı. Anatomi uzmanı olan Duverney'e denemelerinde ablası eşlik ediyordu ve izleyicilere elinde tuttuğu bir cenini tek tek gösteriyordu. Genç

Kral Güneş

Bu deneyin en büyük kazanımı camın yakıcılığını göstermek olmuştur. Bir aynanın üstünde güneş ışığını toplayan mercek sistemi, yüksek sıcaklık elde etme önündeki engelleri kaldırmaya yardımcı olmuştur.



Gerçeklik Tutkusu

Nollet için sadece deneylerini anlattığı eserlerinin önemi vardı. Yanda Deneylerin Sanatı levhası görülüyor. Deneysel bilime olan hayranlık tüm Avrupa'yı sarmıştı. Yukarıdakiler ise, bazı seçme gravürler; soldaki İtalyan Galvani'ye ve sağdaki Alman Scheuchzer'e ait.

Kontes de Coigny ise o dönemde bir kadından beklenmeyecek bir beceri ile bir kadvrayı bizzat parçalarına ayırdıktan sonra arabasına atıp, evine götürmüştür.

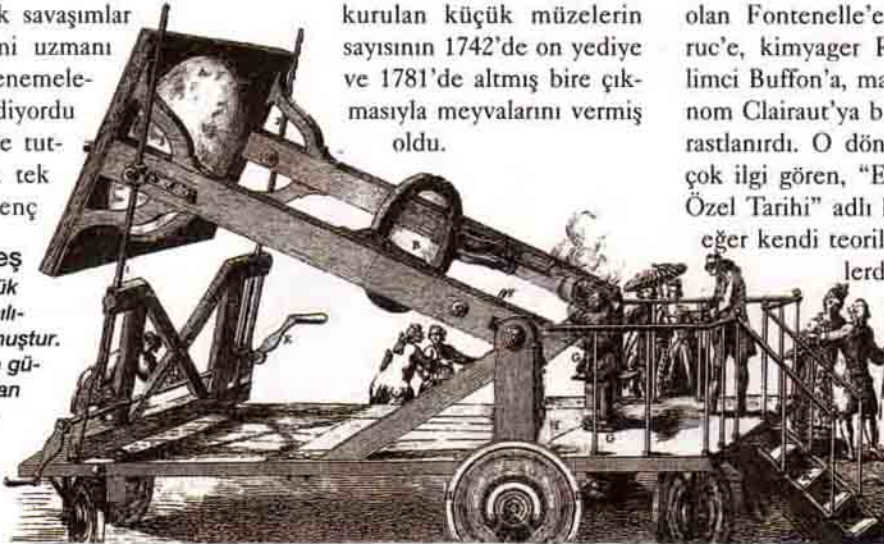
Bilimi halka yayma işini iyice benimsemiş olanlar, evlerini ve bütün servetlerini kendilerine bu işte yardımcı olacak, yol gösterecek birileriyle paylaşmaya hazırlardı. Büyük senyörler ve burjuvalar, yüksek bürokratlar ve sosyete dahil kadınlar yüksek fiyatlarına aldırmadan, fizik araç-gereçleri koleksiyonları yapmaya başlamışlardı.

Aslında, birçoğunun amacı bu aletlerden en güzel vitrini oluşturabilmektir. Koleksiyonlardaki bu müthiş artış, bir süre sonra onları bir araya getirip ilk bilim müzelerini kurmaya yöneltmiştir. 1720'lerde başlayan bu girişim, kurulan küçük müzelerin sayısının 1742'de on yediye ve 1781'de altmış bire çıkmasıyla meyvalarını vermiş oldu.

Bilim Gazetelerde Görünüyor

Bütün dünyanın ortak iletişim araçları olan gazeteler, bilimin yankılarıyla çınliyordu. O güne kadar sütunlarını sadece politik haberlere ve edebiyata ayıran Mercure gazetesi bile; Halley Kuyruklu yıldızı ya da fizik, kimyanın, tıbbın halk içinde yaygınlaşması hakkında bilimsel haberler yayınlamaya başladı.

Bu yeni bilgiler ve merak uyandıran haberler, genellikle kadınların egemen oldukları salonlarda konuşulur, tartışılır. Bu evin sahiplerinin etrafında, bilim adamlarına ve sanatçılara yakın olmaya meraklı bir seçkinler grubu toplanırdı. Ününü bilimin yaygınlaştırılması ile ilgili kitabına borçlu olan Fontenelle'e, tıp doktoru Astruc'e, kimyager Rouelle'e, doğa bilimci Buffon'a, matematikçi ve astronom Clairaut'ya bu salonlarda sık sık rastlanırdı. O dönemlerde sosyete de çok ilgi gören, "Elektriğin Genel ve Özel Tarihi" adlı kitabında bir yazar; eğer kendi teorileri izlenirse o günlerde çok sık tartışılan ve özellikle kadınların meraklı sorularına maruz kalan konularda son derece açık ve net cevaplar bulunabileceğini söylüyordu. Etki-





Koleksiyon Çılgınlığı

Sözü edilen şey hemen yukarıdaki tıp gereçleri ya da sağ üstteki emme basma tulum-ba, soldaki hidrolük alet gibi deney araçlarıdır. Bütün parçaları tek tek incelenip, göz kamaştırıcı güzellikte bir mikroskop yapıldı. Bin bir güçlükle toplanan bütün bu araçlar, büyük bir heyecanla oluşturulan koleksiyonların parçaları olarak bilim müzelerinde sergileniyor.



Hem İşportacı Hem Fizikçi
Miknatıslanmayla ilgili "müthiş" deneyler,
işsiz öğrenciler için çok çekiciydi.

ğında çoğu pedagog, Fenelon'un "Kızların Eğitimi Üzerine Bir Kitap" adlı yapıtında salık verdiği "Onlara cinsiyetleri gereği, bilim adına yapılanlardan kendilerine iğrenç gelebilecek şeylere karşı bir utanma duygusu geliştirmeyi öğretmelisiniz" öğütlerini izliyordu.

Kadınların kötü yazgıları ve eğitimlerindeki bu açığın kapanması uğruna yapılanlardan biri de yeni bir edebiyat türünün ortaya çıkması olmuştur. Bazı bilim misyonerleri, bu tarzda yazdıkları eserlerinde sadece kadınların anlayabileceğini düşündükleri, aşkın dilini kullanmışlardır. Bu yapıtların en ünlüsü İtalyan Francesco Algarotti'nin 1738'de yazdığı "Kadınlar İçin Newtonizm" adlı kitaptır. Kitapta, Newton kadınlara tuvalet masalarından seslenir; "Neden bir kadın operaya giderken, Tuileri-es'de dolaşmaya çıkarken sürdüğün-

den daha fazla ruj sürmelidir?" sorusu "Mum ışığı, gün ışığı kadar beyaz değil, daha çok sarımtıraktır. Bu ışık bir prizmadan geçirildiğinde ise sarı renk daha da parlak görünür, işte kadının daha az ruj sürmesi, bu ışık altında sarı rengin etkisini daha çok duyması ve daha solgun gözükmesi demektir. Bu yüzden operaya giderken sürülen rujun miktarı biraz daha fazla olmalıdır, yoksa güzel yüzler ve etkileyici gözler, mum ışığı altında gün ışığı kadar güzel görünmezler" yanıtını bulur. Bir başka örnekte ise, yerçekimi ve ışık şiddeti yasalarını öğrenmek için gerekli olan uzaklığın karesi kuralını anlamaya çalışan bir kadın; "Uzaklığın karesi kuralı aşk için yere ve zamana göre izlenebilir mi? diye merak ediyorum. Şöyle ki; sekiz günlük bir ayrılık sonrasında aşk, ilk güne oranla atmış dört kat daha az şiddetli duyuluyor. Gözden ırak olan gönülden de ırak olur ilkesi bu şekilde bilimsel olarak açıklanabilir mi?" diye sorar. İşte bilimsel eğitimden dışlanan kadınlar o dönemde ne yazık ki ancak bu şekilde kendilerini olup bitene dahil edebiliyorlardı.

Evrenselliğe Doğru İlk Adım

Bilimi sevdirebilmek için, onu çeşitli şekillere sokmak ve halka böylece sunmak gerektiği biliniyordu. Edebiyata da salon tartışmaları gibi herkesin izlemek zorunda kalacağı bir şey olsun diye yatırım yapılıyordu. Bu yaygınlaştırma çabaları, sonunda evrensel kültürün kapılarını açtı.

Boidor, J. Science & Vie, Ocak 1996
Çeviri: Elif Yılmaz



Doğa

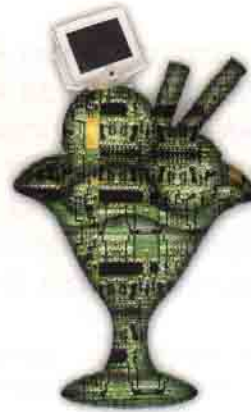
Bilimcilerin Laboratuvarları

Böcek bilimciler ya da botanikçiler tarafından hazırlanan panolar, paleontologlar tarafından toplanan fosiller, laboratuvarlardan pek çıkmazlardı. Ama bilim adamları onları soylularla paylaşmayı severdi.





NOKIA monitör ON TOP!



Bilgisayarınızın markası ne olursa olsun, üzerindeki monitör NOKIA olmalı.

Bilgisayar kullanıcısı olarak, monitörünüzle çok yakın bir ilişki içindesiniz. Monitörünüz öncelikle bilgisayarınızın size bakan yüzü. Saatleriniz, günleriniz monitörünüzün önünde geçiyor. Ayrıca, monitörün aktif ömrü, bilgisayarın aktif ömrüne oranla en az üç kat daha fazla. Yani iyi bir monitörünüz varsa üç bilgisayar eskitebilirsiniz. Sıradan monitörler, yaydıkları yüksek radyasyonla, insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkiler, iş verimini büyük ölçüde azaltır. 15, 17 ve 21 inçlik Nokia Monitörleri, insan sağlığını etkilemeyecek kadar az radyasyon seviyesiyle sıradan monitörlerden ayrılır. Programlamaya ihtiyaç göstermeden kullanılan "PnP" özelliğiyle, multimedya'ya uygun ve çok yüksek çözünürlüğe sahip Nokia Monitörler, Başarı Elektronik'in yurt çapında yaygın satış sonrası servis garantisiyle satışa sunuluyor. Kullandığınız bilgisayarın markası ne olursa olsun üzerindeki monitör Nokia olmalı.



NOKIA
CONNECTING PEOPLE

BAŞARI ELEKTRONİK

Ankara (0312) 384 20 00 • İstanbul (0216) 416 01 50 - (0212) 259 08 02 / 03 • İzmir (0232) 463 58 45 • Adana (0322) 457 59 00 • Bursa (0224) 234 35 55
Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. <http://www.basari.com.tr> / www.nokia.com

MEDIASTATION 447 Xavc

- 17" (43.2 cm) Trinitron monitör
- Maksimum çözünürlük: 1280 X 1024, 85 Hz
- Yatay frekans: 31-92 kHz
- Subwoofer sound system 80 Hz - 18 kHz
- Yerleşik video kamera
- Yerleşik mikrofön
- TCO 95, MPR-90, TÜV Ergonomi onaylı
- VESA DPMS™ Power Saver™
- On - screen menü

Ağırlıksız Ortamın Büyülü Çekiciliği

Şimdiye kadar, uzayda uzun kalma rekorları hep Rus kozmonotların tekelinde kaldı. Atmosfer dışında geçirdikleri uzun süreler, Rus kozmonotları "Ağırlıksız Ortam" konusunda dünyanın en deneyimli uzay adamları konumuna getirdi. Kozmonotların çalışma merkezi, Moskova yakınlarında bulunan "Yıldız Şehri".

Merkezi gezmeye başladığınızda ilk dikkatinizi çeken çalışmalardan biri, dev bir havuzda yürütülen yerçekimsizlik deneyleri. Çalışmanın yapıldığı havuzun çapı 23, derinliği 12 metre. Su seviyesinin altında, gözlem pencereleri olan üç platform bulunuyor. Lombozların arkasında devam eden çalışma olağanüstü. İçeriye bakınca gerçekten uzay boşlu-

ğunda olduğunuzu hayâl edebiliyorsunuz. Havuz tabanında Ruslar'ın ünlü MİR uzay istasyonunun mükemmel bir modeli var. Özel giysili iki astronot ağır çekim hareketlerle bir uzay yürüyüşü provası yapıyorlar. Kendi çevrelerinde dönüp, ileri hareketten çok suda asılı kalarak istasyona yöneliyorlar. İstasyonun biraz önünde bir astronot, kendini iterek

yükseliyor, bir dakika boyunca istasyonun üstünde asılı kaldıktan sonra tekrar aşağıya, giriş deliğine doğru yöneliyor. İstasyona girebilmek gerçekten zor bir iş. Havuz yürüyüşüne katılan iki astronottan ilki, giriş deliğinden istasyonun içine yavaşça süzülüyor. Onu, giriş deliği önünde hazırlık yapan ikincisi izliyor.

Merkez çalışanlarının verdiği bilgilere göre, bu sualtı çalışmalarında uzaydaki ortam hemen hemen aynen yaratılabiliyor. Çalışmalar sırasında astronotlar % 85-90 oranında ağırlıksız ortamda bulunuyorlar. Çalışmalara katılan her iki astronot da Amerika Birleşik Devletleri'nden. Şu anda Rusların çalışma merkezi Yıldız Şehri'nde kurs için bulunuyorlar. Bu, şaşılabilecek bir durum değil. Çünkü Ruslar "Ağırlıksız Ortamda Yaşam" konusunda rakipsizler. 1988-89 yıllarında doktor kozmonot Vladimir Polyakov, 241 gününü MİR uzay istasyonunda geçirmişti. 1994-95 yıllarında bu süre 438 güne kadar uzadı. Böylece Polyakov, toplamda 679 gün 16 saat uzayda kalarak bir rekora imza attı. Polyakov ve diğer kozmonotlar bu başarılarıyla





İlyuşin 76'nın parabol uçuşu



Moskova yakınlarındaki Yıldız Şehri'nde bulunan özel bir havuzda Mir uzay istasyonunun bir modeli bulunuyor. Kozmonotlar su altındaki bu model üzerinde çalışmalarını sürdürürken suyun etkisiyle ağırlıklarının yaklaşık %85-90'nını kaybediyorlar. Böylece uzaydaki ağırlıksız ortama hazırlık yapılabiliyor. Ağırlıksız ortam yaratmanın bir yolu da uçukla parabol uçuşu yapmak. 11 000 metreye kadar yükselen uçağın içinde iniş sırasında ağırlıksız ortam oluşuyor.

Ruslar'a "Yerçekimsiz Ortamda Yaşam" konusunda kimsenin kolay kolay edinemeyeceği olağanüstü deneyim kazandırdılar. Buna Amerikalılar da dahil.

Gerçekten de uzay çalışmalarıyla ilgili bilgilerimizin kaynağı hep Amerika Birleşik Devletleri oldu. Onlar da ilgilendikleri konuları öne çıkararak uzay çalışmaları konusunda en önde olduklarını ileri sürdüler. Ancak, gerçek böyle değil. Uzaya ilk çıkan, ilk uzay yürüyüşünü yapan, uzaya büyük gruplar ha-

linde bilim adamları gönderen ve uzay araçlarıyla ilk kenetlenmeyi gerçekleştiren Ruslar'dı. 1950'li yıllarda Amerikalılar roket tasarımları üzerinde çalışırken, Ruslar uzaya maymun taşıyabilen araçları yapmışlar, Ay'a sonda gönderebilecek kadar güçlü bir hareket kontrol sistemi üzerinde çalışmaktaydılar. 1961 yılında Amerikalılar Alan Shepard's'la

Dünya yörüngesinde 15 dakikalık bir uçuş gerçekleştirdiler. Aynı yıl Rus Kozmonot German Titow, uzayda 25 saat 18 dakika kaldı. 1962'de John Glenn uzayda üç uçuş ger-

çekleştirirken Ruslar, uzayda ilk kenetlenmeyi başardı. Ruslar Ay'a ayak basma yarışını kaybettiler ve uzay çalışmalarındaki amaçlarını değiştirdiler. Yeni amaçları ortama uzay istasyonu çalışmaları olduğunu açıkladılar. Bu alanda NASA (Amerikan Sivil Havacılık ve Uzay Dairesi) henüz acemi sayılabilir. NASA'nın hatırlamak bile istemediği basit uzay istasyonu Skylab, 1973 yılında göreve hazırıldı. İstasyonun sıcaklığı 43°C kaddı. İstasyonda bazı sızıntılar oldu ve birçok alet tamir edilip, bakımdan geçirilmek zorunda kaldı. Üç ziyaretten sonra, Skylab 1974 yılında kapatıldı ve Dünya'dan 400 km uzakta kaderine terk edildi. Skylab 1979 yılında atmosfere girdi ve yandı. Buna karşın Ruslar'ın uzay istasyonları 10





yıldır çalışıyor ve hâlâ mükemmel durumda. İstasyon, uluslararası gruplara ev sahipliği yapıyor ve mükemmel donanımıyla bilimsel deneylerin yapılmasına olanak sağlıyor. Rus teknisyenlerinin, MIR uzay istasyonunun bir on yıl daha kusursuz çalışacağından hiç şüpheleri yok.

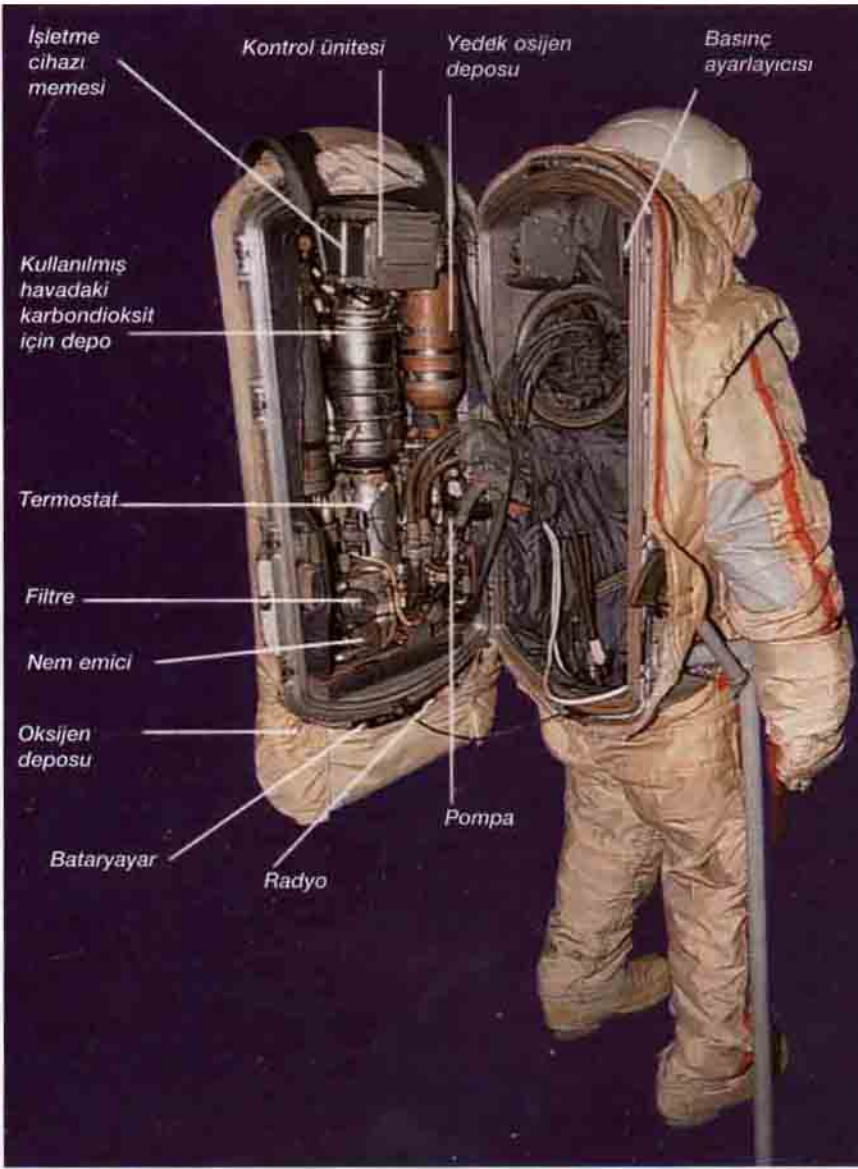
Ruslar'ın susup oturmaları için hiçbir neden yok. Buruk da değiller. Ne zaman başka bir teknisyenle NASA üzerine konuşsanız, bıyık altından bir gülümsemeyle karşılaşırsunuz: "Ah Amerikalılar! Ama biz bu işi böyle yapıyoruz..."

2,5 m yüksekliğinde 2 m genişliğindeki uzay kapsülü Soyuz TM'ye girdiğinizde içeride üç kozmonot için yer olduğunu görüyorsunuz. Sıcakkanlı görevli, her düğmenin ve her kolun işlevini teker teker anlatıyor. Görevliler sizi, Ruslar'ın uzay

teknolojilerinden bir kesit göstermek için ışıklandırılmış uzun koridorlardan geçiriyor. Kapı açılıp odaya girdiğinizde, bir hava yastığının üzerindeki aracın ayna parlaklığındaki döşemenin üzerinde havada asılı durduğunu görüyorsunuz. Aletin üzerinde uzay yürüyüşleri için özel tasarlanmış giysisiyle bir kozmonot var. Kozmonot, iki kol yardımıyla aracı istediği doğrultuda hareket ettiriyor. Bu araç uzay uçuşlarında kozmonotların uzay aracının dışındaki ağırlıksız ortamda gerçekleştirdikleri görevlerde bağımsız hareket etmelerini sağlayan, roketlerle desteklenmiş sırt sisteminin bir simülatörü.

Merkezi gezen PM muhabiri, simülatörde yaşadığı deneyimi şöyle aktarıyor: "Birkaç dakika sonra araç için özel yapılmış bir giysiyle simülatörün üstündeyim. Bir teknisyen

araçtaki yönlendirme kollarının işlevlerini ayrıntılarıyla anlatıyor. Bu açıklamalar sayesinde aracı kalkış platformundan 10 m kadar öteye götürülebiliyorum. Aracı yönlendirmeye çalışıyorum ama önlenemez bir biçimde sola sürükleniyor. Halbuki ben bu kadar sola gitmek istememiştim. Araca ters yönde bir itme veriyordum. Her şey yolunda. Yalnız kalkış platformu arkamda kaldı. Benim için çözümsüz bir durum. Bu aracı kullanabilmek için kozmonotların, araca doğru yönlendirmeyi verecek itme kuvvetini hissedebilecek bir duyuyu geliştirmeleri gerekiyor. Bunun için de, bir süre çalışmak gerekiyor. Aracı kalkış platformuna geri götürebilmem 15 dakika sürdü." Bu durum bir karşılaştırma olanağı sağlayabilir. Aracı platformdan kaldırıp geri getirmek için yalnızca yatay hareketler



Uzayda ancak özel elbiseler kullanılarak yaşam koşullarının Dünya'dakinden çok farklı olduğu soğuk ve ağırlıksız ortamlara uyum sağlanabiliyor. Özel uzay elbiselerinin arkasında bulunan roket sistemleriyle donatılan ve uzayda hareketi sağlayan sistem Dünya'da özel bir platform üzerinde deniyor. Araç, üzerinde bulunan iki yönlendirici kol yardımıyla hareket ettiriliyor. Astronotların, kullanımı son derece zor olan bu araca hakim olabilmeleri için araca ne kadarlık bir itme gücü vermeleri gerektiğini sezebilmeleri ve bunun için özel bir duyu geliştirmeleri gerekiyor. Bütün bu donanım ve buncu çalışmaya karşın uzaya çıkıldığında kesin bir rahatlık sağlanamıyor. Ağırlıksız ortamın metabolizma üzerindeki etkileri uzayda çalışmayı güçleştiriyor. Dolaşım bozukluğu vücudun dengesini bozuyor.

yeterli olabiliyor. Oysa, uzay boşluğunda istenen yere ulaşmak için diğer hareketlere de gereksinim var.

Yıldız Şehri'ndeki teknisyenlerin gururlarını ve buraya gelenlerin politik duvarları nasıl yıktıklarını görmek olası. Burada her şey kötü yönde değişiyor. Mali sıkıntılar nedeniyle yalnızca birkaç uzay projesine para aktarılabilir. Ruslar'ın uzay mekiği Boran, yalnızca bir insansız uçuş için kullanılmış. Diğer projeler tamamen durdurulmuş durumda. Bütün bu aksaklıklar para yokluğundan kaynaklanıyor. NASA'nın da para bulma sorunu var. Ancak, ABD ve Rusya'da, soğuk savaş dönemini izleyen yıllarda, ortak çıkarlar doğrultusunda yeni kararlar alındı. Risk ve masrafların büyük bölümü gelecekte paylaşılacak, ayrıca uzay araştırmaları için gereken taze kan da bulunmuş olacak.

Çünkü, uzayın keşfi konusundaki çalışmaların başarıya ulaşması isteniyorsa, Ruslar'ın deneyimlerinin göz ardı edilmemesi gerekir. Uzay çalışmalarının yeni hedefi 2020 yılında Mars'a yolculuk. Mars'a gidiş ve dönüşün toplam süresinin üç yıl olması planlanıyor. Bu da üç yıl boyunca ağırlıksız ortamda yaşam anlamına geliyor. Ne kadar güçlü bir insan hangi şartlar altında bu yolculuğa dayanabilir. Bu sorunun çözülmesi ya da en azından hafifletilmesi gerekiyor. Bu konuda Ruslar'ın deneyimleri son derece önemli.

Ağırlıksız ortam çalışmalarının yapıldığı yerlerden biri de 14 m uzunluğunda, 3,5 m genişliğinde, 4 m eninde, penceresiz, 20 ışıldakla aydınlatılmış, tavanı yumuşak bir döşemeye kaplı bir uçak, uçan bir laboratuvar olan IL-7 MDK. Uçak de-

ney için havalanıp yükselmeye başladığında birdenbire ağırlığınız iki katına çıkıyor. Sonra yine normale dönüyor. Giderek hafifliyorsunuz ve havada asılısınız. Daha önce denenmemiş son derece değişik bir duygu. Kabinin içinde istediğiniz gibi hareket edebiliyorsunuz. Havada taklalar atabilmek bile mümkün. Ama, yalnızca 25 saniye. Ağırlıksız evre yalnızca bu kadar sürüyor. Bu etkiyi yaratabilmek için uçak, parabol uçuşu denen bir yöntem kullanıyor. Düz uçuştayken önce yükseliyor, sonra da 11 000 metre'deyken burnunu aşağı çevirip inişe geçiyor. Bu uçuş on kez tekrarlandığında yaklaşık dört dakika ağırlıksız ortamda kalınmış oluyor. Oldukça kısa bir zaman. Ancak, her saniyesi bir şölen...

Dereta M., "Sveben Wie Ecin Astronaut", P.M, Ocak 1997
Çeviri:Urungu Akgül

Bu sese k Dünyanın iki büyük güçlerini b Duyuyor



Dünya, bugünlerde büyük bir oluşuma tanık oluyor. Dünyanın iki büyük gücü, BP ve Mobil, güçlerini birleştiriyor. Bir başka deyişle, BP ve Mobil, bilgi birikimlerini, ileri teknolojilerini, deneyimlerini bir araya getiriyor.

Bundan böyle, BP ve Mobil'in dünyaca ünlü motor yağlarını, üstün akaryakıt

kalitelerini ve benzersiz hizmet anlayışlarını, aynı akaryakıt istasyonu çatısı altında bulacaksınız; BP çatısı altında.

Araç kullananlara daha da mükemmel ürünler sunacak, daha da mükemmel hizmetler verecek bu birleşme, 43 ülkede gerçekleşiyor. 1 Aralık 1996 tarihinde

ulak verin: güçü, BP ve Mobil, birleştiriyor. musunuz?



imzalanan anlaşmayla Türkiye, bu süreci başlatmış bulunuyor.

Bu birleşmeyle, BP ve Mobil'in alışık olduğunuz hizmet kalitelerine, Türkiye ve Avrupa'nın dört bir yanında -Türkiye'de 815, Avrupa'da ise 8.900 akaryakıt istasyonunda- daha kolay, daha çabuk ulaşacak, daha çok

ürün seçeneğiyle karşılaşacaksınız.

Dünya, bugünlerde bu büyük oluşuma tanık oluyor. Türkiye'ye ve tüm dünyaya kutlu olsun!

**Bizimle
yolunuz hep açık olacak.**



Genetik Kopyalama

İşçilerin tulumları beyazdı; ellerinde soğuk, kadavra rengi kauçuk eldivenler vardı. Işık donuktu, ölüydü: Bir hayalet sanki.. Yalnız mikroskopların sarı borularından zengin ve canlı bir öz akıyor, bir baştan bir başa uzanan çalışma masalarının üzerinde tatlı çizgiler yaratarak, parlatılmış tüpler boyunca tereyağ gibi yayılıyordu. "Bu da" dedi Müdür kapıyı açarak, "döllenme odası işte..." Doğal olarak, ilkin döllenmenin cerrahlığa dayanan başlangıcından söz etti, derken "Toplum uğruna seve seve katlanılan bir ameliyattır bu" dedi, "altı maaşlık ikramiyesi de caba... Bir yumurta bir oğulcuk, bir ergin; bu normal... Oysa, Bokanovskilenmiş bir yumurta tomurcuk açar, ürer bölünür. Eş ikizler yalnız insanların doğurduğu o eski zamanlardaki gibi yumurtanın bazen rastlantıyla bölünmesinden oluşan ikiz, üçüz parçaları değil, düzinelerle yirmişer, yirmişer." Müdür "yirmişer" diyerek sanki büyük bir bağışta bulunuyormuş gibi kollarını iki yana açtı; "yirmisi birden!.." Ama öğrencilerden biri bunun yarannın ne olduğunu sormak gibi bir sersemlikte bulundu. "İlahi yavrucağım!" Müdür olduğu yerde ona dönüvermişti. "Görmüyor musun? Görmüyor musun, kuzum?" Bir elini kaldırdı; heybetli bir duruşa geçmişti. "Bokanovski süreci toplumsal dengenin en başta gelen araçlarından biridir! Milyonlarca eş ikiz; toptan üretim ilkesinin sonunda biyolojiye uygulanmış olması..."

YUKARIDAKİ PARÇA, Aldous Huxley'in 1930'lar da yazdığı, geçtiğimiz ay bilim gündemini birdenbire fetheden "koyun kopyalama" deneyine değinen haberlerde sıkça gönderme yapılan, *Brave New World* (Cesur Yeni Dünya) romanının girişinden kısaltılarak alınmış bir bölüm. Huxley, olumsuz bir ütopya (distopya) niteliği taşıyan romanında, Alfa, Beta, Gama, Delta ve Epsilon adlarıyla, kendi içinde genetik özdeşlerden oluşan beş farklı sınıfa bölünmüş bir toplum tablosu çiziyor. Özdeş vatandaşların üretildiği bu hayali "Bokanovski Süreci", çağdaş anlamıyla klonlama (veya genetik kopyala-

ma) olmasa da, sürecin yolaçtığı etik (ahlaki) ve toplumbilimsel kaygılar, sekiz ay önce İskoçya'da gerçekleştirilen ve geçtiğimiz ay kamuoyuna duyurulan gelişmelerin doğurduklarına denk düşüyor. Şimdi herkesin tartıştığı, son gelişmelerin insanlık için daha insanca bir dönemin mi yoksa, hızla gerçeğe dönüşen korkunç bir distopyanın mı kapısını araladığı.

Şubat ayının 22'sinden itibaren, İskoçya'nın Edinburgh kentinde, biyoteknoloji alanında tuhaf bir gelişme kaydedildiği, "Dünyanın sonu", "Frankenstein" gibi ifadeleri de içeren dedikodularla birlikte etrafta konu olmaya başladı. Bilim çevreleri de basın da şaşkıncı,

çünkü, seçkin yazarların ve bazı bilim adamlarının birkaç gündür zaten haberdar oldukları ve konuyu "patlatmayı" bekledikleri bu gelişme, bir biçimde basına sızmış, dilden dile dolaşmaya başlamıştı bile. Normalde pek de ciddiye alınmayacak böyle bir "dedikodunun" bu denli yayılabilmesi, işin içine çeşitli dallarda makalelere yer veren saygın bilimsel dergi *Nature*'in adının karışmasıyla olmuştu. Gerçekten de *Nature*, dedikodu niteliğini fersah fersah aşan bir bilimsel gelişmeyle ilgili bir makaleyi 27 Şubat'ta yayınlacağını bilim yazarlarına duyurmuş ve bu tarihe kadar "ambargolu" olan bir basın bülteni dağıtmıştı. Batı ülkelerinde yazarlar normal olarak bu ambargolara uyar, hazırladıkları yazıları, ambargonun bittiği tarihte, aynı anda yayına verirler. Ancak, aralarında ünlü *The Observer*'in da bulunduğu bazı dergi ve gazeteler ambargoyu çoktan delmiş, konuyu kamuoyuna duyurmuştu bile. Haberin, kaynağı olan *Nature* ve ambargoya saygı gösteren çoğu nitelikli dergi ve gazetede yer almaması da, dedikodu trafiğini artırmış, ortaya atılan spekülasyonlarla beklenenden fazla ilgi toplanabilmişti.

Hatta, Mart ayının başlarında, koyun klonlama haberinin yarattığı ilgi ortamı-



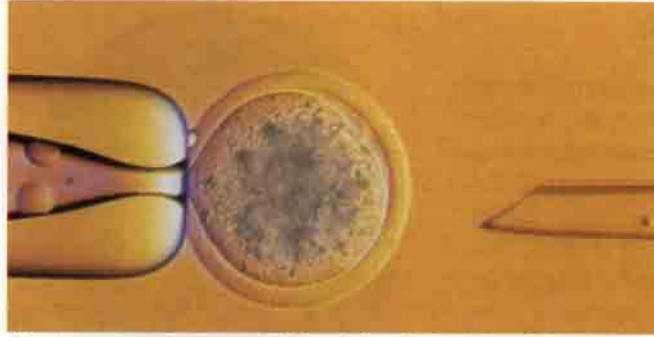
Tarihin ilk klonlanmış kuzusu Dolly ismini Amerika'lı ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan almış. Dolly'nin isim annesinin, Amerika'da en çok, geçimini hayvancılıktan kazananların veya sığır çobanlarının olduğu kültürün takipçilerinin dinlediği "Country" tarzında müzik yapıyor oluşu oldukça anlamlı...



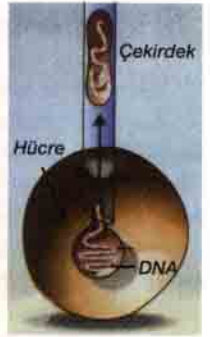
nı değerlendirmek isteyen bazı haberciler, aynı yöntemle Oregon Primat Araştırmaları Merkezi'nde maymunların klonlandığını öne sürdüler. Oysa, Oregon'da gerçekleştirilen, embriyo hücrelerinin oldukça sıradan bir yöntemle çoğaltılmasıyla yapılmış bir deneydi. Klonlama, yetişkin bir canlıdan alınan herhangi bir somatik (bedene ait) hücrenin kullanılmasıyla canlının genetik ikizinin yaratılmasını açıklamakta. Kavramsal temelleri çoktandır hazır olan bu işlemin uygulamada gerçekleştirilemeyeceği düşünülüyordu.

Edinburg'daki Roslin Enstitüsünden Dr. Wilmut ve ekibi bunu başarmış gibi görünüyor. "Ben bu filmi daha önce seyretmiştim!" diyenleri rahatlatmak için hemen belirtelim ki, aynı ekip 1995 yılında embriyo hücrelerini kullanarak yine ikiz koyunlar üretmiş ve bunu duyuran makaleyi yine *Nature* dergisinde yayımlamıştı. Bu deney de basına yansımış, ancak, son gelişmeler kadar yankı uyandırmamıştı. Ne de olsa bu yöntem, döllenmiş yumurtanın kazayla bölünüp tek yumurta ikizlerine yol açtığı bildik süreçlerden farksızdı. Sıklıkla unutulduğu için tekrarlamakta yarar var ki, Wilmut'un son başarısının önemi, işe somatik bir hücrenin çekirdeğiyle başlamasında yatıyor. Bu başarının ortaklarını anarken PPL Tıbbi Araştırmalar şirketini de atlamamak gerek. Borsalarda tırmanışa geçen hisseleriyle gelişmenin meyvelerini şimdiden yemeye başlayan PPL, projenin hem amaçlarını belirleyerek hem de maddi olanakları yaratarak kuzu Dolly'nin varlığının temel sebebi olmuş.

Dr. Wilmut'un gerçekleştirdiği başarı şöyle özetlenebilir: Yetişkin bir koyundan alınan somatik bir hücrenin çekirdeğini dahice bir yöntemle, başka bir koyuna ait, çekirdeği alınmış bir yumurtaya



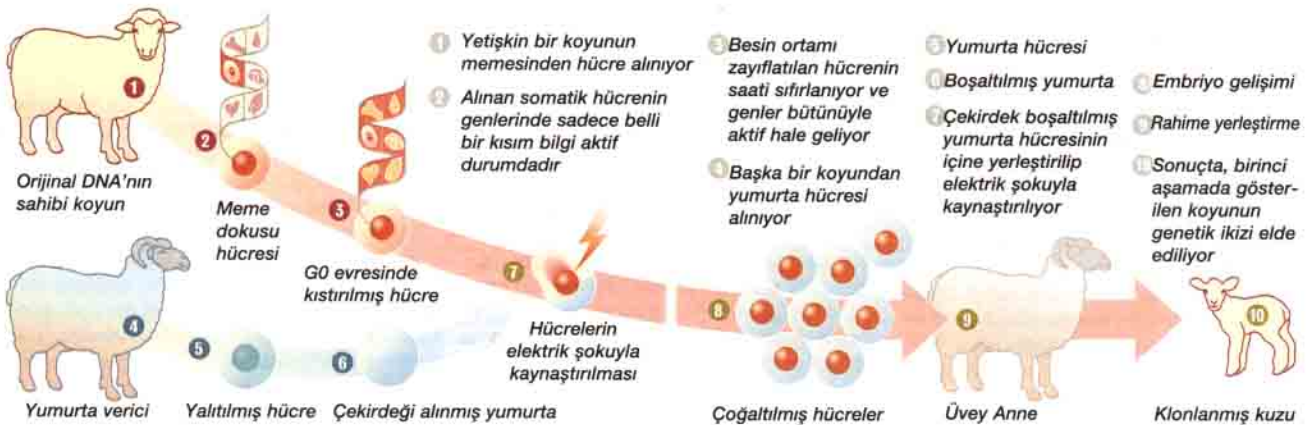
Klonlama sırasında, yumurta hücresinin çekirdeğinin çok ince bir enjektörle yerinden çıkarılması ve bunun yerine, klonlanacak canlıdan alınan ve aynı teknikle hücreden çıkarılan somatik hücre çekirdeğinin yerleştirilmesi gerekiyor. Fotoğrafta, bir borucuk yardımıyla, vakumlama tekniği ile sabitlenmiş bir hücre ve mikro enjektörün iğne ucu görülüyor.



yerleştirmek ve bilinen "tüp bebek" yöntemiyle yeni bir koyuna yaşam vermek. Adını, ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan alan kuzu Dolly, isim annesinin değilse de, DNA annesinin genetik ikizi. Dolly, sevimli görünüşüyle kamuoyunun sempatisini kazanmış ve tüm bu süreç ilginç bir bilimsel oyun olarak sunulmuşsa da gerçekte deney oldukça iyi belirlenmiş bilimsel ve maddi hedefleri olan, soğukkanlı bir süreç. Zaten Dolly'nin araştırmacılar arasındaki adı da en az varlığı kadar "soğukkanlıca" seçilmiş: 6LL3... PPL'in idari sorumlusu Dr. Ron James, şirket sırlarını kaybetme kaygısıyla maddi hedeflerini pek açığa vurmamakla birlikte, hemofili hastaları için koyunlara insan kanı pıhtılaşma faktörü üretirmeyi de içeren pek çok önemli ticari hedefin ipuçlarını veriyor.

PPL ve Roslin Enstitüsü'nün çalışmaları, geçmişte çok eskilere dayanan ve önemli gelişmelerin kaydedildiği bir alan olan transjenik (gen aktarılmasıyla ilgili) araştırmaların bir üst aşamaya, nükleer transfer (çekirdek aktarılması) evresine doğru ilerletilmesinden başka birşey değil. Yıllardır başarıyla sürdürülen transjenik çalışmalarda tek boynuzlu keçi, üç bacaklı tavuk gibi görünüşte çarpıcı, yararı kısıtlı çalışmaların yanı sıra,

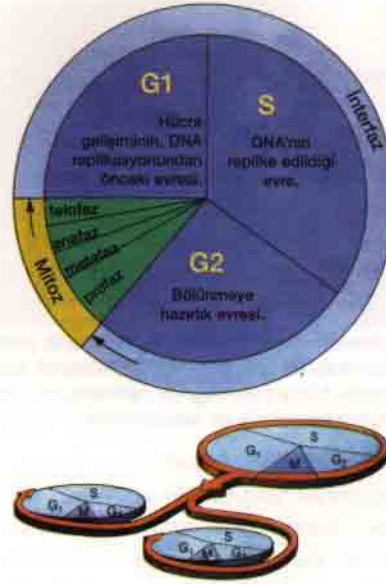
insan proteinlerinin hayvanlara üretilmesi gibi, modern tıp için çığır açıcı sayılabilecek başarılar kaydedildi. Son gelişmelere imzasını atan ekip, daha önce insan bünyesinde üretilen molekülleri gen transferi yöntemiyle bir koyuna üretirmeyi başarmıştı. Söz konusu deneyde gerek duyulan moleküllerin koyunun tüm hücrelerinde değil, sadece süt bezlerinde sentezlenmesinin sağlanması, koyunun "ilaç fabrikası" olarak değerlendirilmesini beraberinde getiriyordu. Dolly başarısının en önemli potansiyel yararı da bununla ilgili zaten. Gen transferi yöntemiyle, istediğiniz maddeyi sentezleyebilen bir canlıya sahip olduğunuzda, madde verimini artırmak üzere aynı süreci zaman ve para harcayarak yinelemeye çabalamak yerine elinizdeki canlının genetik ikizlerini yaratabilirseniz, ticari değer arz edebilecek miktarda ilaç hammaddeyi üretimine geçebilirsiniz. Elinizde birkaç on tane genetik özdeş canlı biriktikten sonra, bu küçük sürüyü doğal yollardan üremeye bırakacak olursanız, hem "yatırımınız" kendi kendine büyüyecek, hem de genetik çeşitlilik yeniden oluşmaya başlayacağından, tek bir virüs tipinin tüm "fabrikayı" yok etmesinin önünü alacaksınız demektir.



Biraz Ayrıntı

İskoç ekibin gerçekleştirdiği klonlama deneyinin, dünyanın pek çok bölgesine dağılmış sayısız standart biyoteknoloji laboratuvarında "kolayca" gerçekleştirilebileceği söyleniyor. Yine de uygulanan yöntem, günlük gazetelerdeki basit şemalarda anlatıldığı kadar kolay ve hemen tekrarlanabilir türden değil. İskoç ekibin başarısı ve önceki sayısız benzeri çalışmanın başarısızlığı, Wilmu't'un, verici koyundan alınan hücre çekirdeğiyle, kullanılan embriyonik hücrenin "frekanslarını" çok hassas biçimde çakıştırabilmesine dayanıyor. Bu yöntemle araştırmacılar, yetişkin çekirdeğin genetik saatini sıfırlamayı, tüm gelişim sürecini başa almayı becerebilmişler. Yöntemin ayrıntılarına girmeden önce bazı temel kavramlara açıklık getirmekte yarar var.

Çoğu memeli canlı gibi insan bedeni de milyarlarca hücreden oluşuyor. Bu hücrelerin milyonlarca her saniye bölünmeyi sürdürerek beden gelişimini devam ettiriyor ve yıpranmış hücreleri yeniliyor. Bu hücrelerin önemli kısmı bedenimizin belli başlı bölümlerini oluşturan "somatik hücreler." Tek istisna, üreme hücreleri. Eşeyli üreme, gametlerin (sperm ve yumurta) ortaya çıktığı "mayoz bölünme"yle başlıyor. Cinsel



Hücrenin yaşam döngüsü.

birleşme sonucunda, spermin yumurtayı döllemesiyle de yeni bir canlının ilk hücresi "zigot" oluşuyor. Bu noktadan sonra gelişmeye dönük hücre bölünmeleri, "mayoz" değil, "mitoz" yoluyla ilerliyor.

Koyun ve insan hücrelerinin de dahil olduğu ökaryotik yani, çekirdeği olan hücreler, farklı gelişim evreleri içeren bir yaşam döngüsü geçiriyorlar. Bu döngüyü, hücrenin görece durağan olduğu "in-

terfaz" ve belirgin biçimde bölünmenin gerçekleştiği mitoz evrelerine ayırmak mümkün. Hücre, yaşam döngüsünün yüzde doksan kadarını interfaz evresinde geçiriyor. Aslında, bu duraklama evresi görüldüğü kadar sakın değil; hücre, tüm bileşenlerini DNA'yı sona bırakacak biçimde çoğaltarak, bölünmeye hazırlanıyor.

Alt evreleri son derece iç içe girmiş olan interfaz evresini işlevsellik açısından G1, S ve G2 alt evrelerine ayırmak yerleşmiş bir gelenek. Yani, hücrenin yaşam döngüsü bu üç evre ve M (mitoz)'dan oluşuyor. G1 evresi, DNA dışındaki bileşenlerin çoğaldığı bir dinlenme dönemi. S, DNA'nın bölünmesiyle sonuçlanan bir geçiş evresi. G2 ise, iç gelişiminin tamamlanıp, hücrenin mitoz yoluyla bölünmeye hazırlandığı süreci içeriyor.

Hücrelerin hangi evreyi ne kadar sürede tamamlayacakları bir biçimde programlanmış durumda. Belli bir organizmanın tüm hücreleri bu evreleri aynı sürede tamamlıyorlar. Yine de, ani çevresel koşul değişiklikleri hücreleri G1 evresinde kısıratabiliyor; sözelimi, besleyici maddelerin miktarı birdenbire minimum düzeye düştüğünde. G1 evresinin belli bir aşamasında, öncesinde bu duraklamaya izin verilen sabit bir kritik

Koyun Kopyalama Üzerine

Bayazıt Çirakoğlu

Prof. Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
TÜBİTAK-MAM Geni Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü

İskoçya Roslin Enstitüsü araştırmacıları "Fetal ve Erişkin Memeli Hücrelerinden Üretililebilir Yavrular" başlıklı çalışmalarıyla bütün dünyada yoğun bir ilgi ve tartışmanın odağını oluşturdular. Çalışma incelendiğinde araştırmacıların, koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerini izole ederek kültür ortamında çoğalttıktan sonra ortamdaki bazı maddeleri kısıtlayarak hücreleri bölünmez duruma getirdikleri ve bu hücrelerle çekirdekleri alınmış koyun dişi eşey hücrelerini (yumurta) elektrik akımı yardımıyla birleştirdikleri görülmektedir. Laboratuvarında yapılan bu çalışmanın sonunda, kültür ortamında fertilize olmuş (döllenmiş) gibi gelişmeye ve bölünmeye başlayan eşey hücreleri, taşıyıcı dişi koyunların rahimlerine yerleştirilmiş ve normal hamilelik süresi sonunda ovarın sperm tarafından fertilize edilmesine gerek duyulmadan geliştirilen ilk memeli olan, kuzular doğmuşlardır.

Çok ilginç sonuçlar içermesine karşın yayınlanan çalışma eleştirel bir yaklaşımla incelendiğinde tartışılması gereken bazı noktalar ortaya çıkmaktadır. Çalışma üç tip hücre ile yapılmıştır. Koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerinin çekirdekleri toplam 834 fertilize olmamış yumurta hücresine aktarılmış ve sonuçta üç gruptan toplam

sekiz yavru elde edilmiştir. Genel verim % 0.95'tir. Erişkin meme hücreleri grubunda 277 yumurta hücresine çekirdek aktarımı yapılmış, 29 embriyo gelişimi sağlanarak bu embriyolar 13 taşıyıcı dişi koyunun rahimlerine yerleştirilmiştir. Bu koyunlardan sadece birinde hamilelik gelişmiş ve bir kuzu dünyaya gelmiştir. Çalışmaya büyük popülarite sağlayan bu gruptaki verim oranı % 0.36 gibi oldukça düşük bir düzeydedir. Yazarlar kopyalama için çekirdeğini kullandıkları meme hücresinin fenotipini bilmediklerini, memeden alınan hücrelerin ilk kültür ortamında incelendiğini ve % 90 dan fazlasının meme epitel, geri kalanının ise myoepitel ve fibroblastlardan oluşan başka farklılaşmış hücrelerden oluştuğunu bildirmekte ve hamilelik sırasında meme salgı bezlerinin gelişimini destekleyecek az sayıda da olsa göreceli olarak farklılaşmamış kök hücrelerinin bulunma olasılığının göz ardı edilemeyeceği belirtilmektedir. Bu ifade çalışma hakkında kesin bir yargıya varabilmek için tamamlayıcı çalışmalara gereksinim olduğunu düşündürmektedir. Dokuz günlük embriyo, 26 günlük fetus ve altı yaşındaki hamile koyundan alınan hücrelerle yapılan çalışmalarda toplam 21 hamilelik gelişmiş ancak bunlardan 13'ü (% 62) fetusların kaybı (düşük) ile sonuçlanmıştır. Bu oranın doğal yolla gelişen gebeliklerde % 6 olduğu yazarlar tarafından da belirtilmektedir. Gebeliğin 110. gününde kaybedilen dört fetusa otopsi yapıldığı zaman ikisinde anormal karcinogen gelişimi saptanmıştır. Bu bulgular çekirdek naklinin genom üzerinde olumsuz etkiler gösterebildiğini akla getirmektedir.

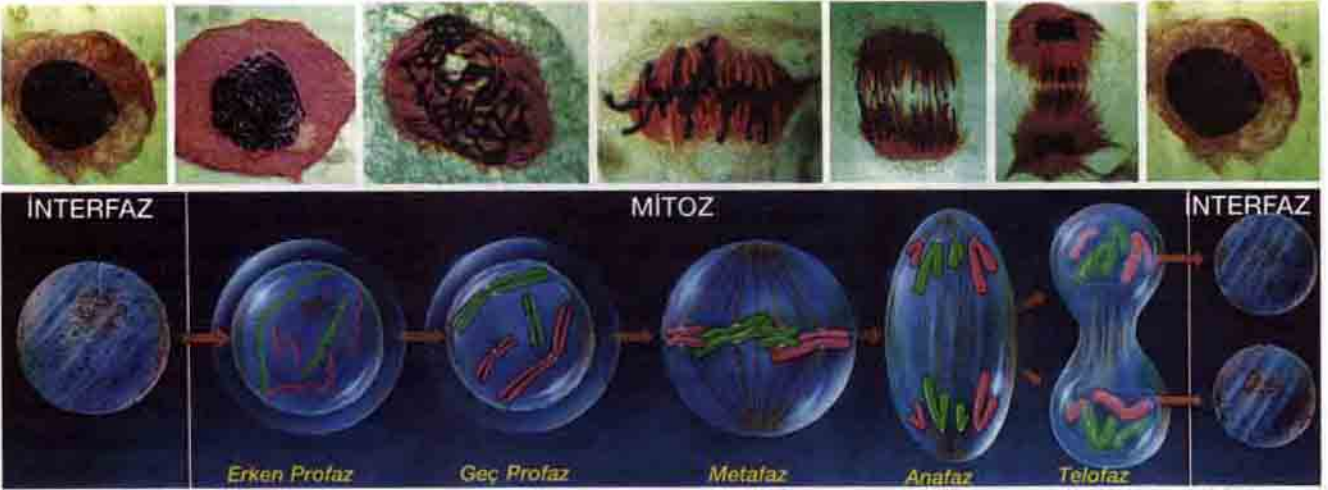
Ayrıca Wilmu't ve ekibinin geliştirdikleri genetik kopya "Dolly" henüz yedi aylıktır ve yaşam süresi ve üretkenliği konusunda bilgiler de mevcut değildir. Bütün bu saptamalar yayınlanan bu çalışmada kullanılan tekniğin geliştirilmeye gereksinim duyulduğunu ve elde edilen sonucun henüz % 100 kesinlikte başarılı olarak nitelenemeyeceğini düşündürmektedir. Kırımca bu çalışmanın değerli olarak nitelenebilecek yönleri de bulunmaktadır.

- Bu çalışma bilim çevrelerinde ve kamuoyunda tümüyle aseptik (eşeysiz) şekilde erişkin memeli canlıların elde edilebileceği düşüncesini geliştirmiştir.

-Elde edilen sonuçlar; farklılaşmış hücrelerin genetik programlarının başa alınması, fertilize olmamış yumurta hücresi ve aktarılan çekirdeğin frekanslarının eşitlenmesi gibi konularda hücre biyolojisi ve moleküler biyolojiye yeni perspektifler kazandırmıştır.

-Çalışma, fertilize olmuş yumurta hücrelerine mikroenjeksiyonla gen aktarımı (transgenik manipülasyon) yoluyla, genetik değişikliğe uğratılmış ve biyoteknolojik açıdan önemli özelliklere sahip memelilerin geliştirilmesini bir adım daha ileriye götürerek, yöntemi daha verimli hale getirecek öğeleri içermektedir.

Bu çalışmanın yayınlaması hiç kuşkusuz aynı veya yakın konularda araştırma yapan birçok laboratuvarı da aynı tekniği kullanmaya yönlendirecek ve Wilmu't ve arkadaşlarının çalışma sonuçları tekrarlanabilir olanağına kavuşacaklardır. Öte yandan yöntemin gelişmesi ıvrme kazanacak ve diğer me-



Mitozun evreleri... *Interfaz*, genetik malzemeyi sona bırakarak tüm hücre içi maddelerin çoğaltıldığı, görece durağan bir dönem. Profazın ilk aşamalarında, DNA ve kendisiyle ilişkili proteinler, ipliksi kromozomlar oluşturacak biçimde gruplaşmaya başlıyor. Profazın daha ileri aşamalarında çekirdeğin dışında mikrotübüller oluşmaya başlıyor. Çekirdek zarı parçalanmaya başlıyor ve sentroller mikrotübüllere doğru ilerliyor. Çekirdek kabuğunun ortadan kalktığı metafaz evresinde, kromozomlar, hücre ekvatorunda dizilip, kutuplara uzanan ve mikrotübüllerin oluşturduğu iplikcikler tarafından çekiliyorlar. Anafaz evresinde, genetik malzeme yavru hücrelere paylaştırılacak biçimde bölünüp kromozomlar ayrılıyor. Mitozun son evresi telofazda ise, yeni hücre çekirdekleri oluşuyor ve hücre tam anlamıyla bölünüyor.

noktası var. Bu kritik nokta aşılsa, çevresel koşullar ne yönde olursa olsun, DNA replikasyonunun önü alınamıyor. İleride göreceğimiz gibi, bu noktanın denetim altında tutulabilmesi, Wilmut ve ekibinin başarılı bir klonlama gerçekleştirebilmelerinin altın anahtarı olmuştur.

Bu noktada bir parantez açarak G1, S, G2 ve M evrelerinin denetim altına alınmasının, hücrenin yaşam döngüsünü

olduğu kadar, hücrenin özelleşmesini, sözgelimi beyinden veya kas hücrelerinden hangisine dönüşeceğini de kontrol altına alabilmeyi, bir başka deyişle, hücrenin genetik saatini sıfırlamayı sağladığını ekleyelim. Wilmut ve ekibi Dolly'yi klonlayıncaya kadar bu sürecin tersinmez olduğu, söz gelimi, bir defa kas hücresi olmaya karar vermiş bir hücrenin yeniden programlanamayacağı zannediliyordu. Peki Wilmut bunu nasıl başardı?

Soruyu tersinden cevaplayacak olursak, diğerlerinin bunu başaramamalarının nedeninin, kullandıkları somatik hücrelerin çekirdeklerini S veya G2 evrelerindeki konakçı hücrelere yerleştirmeleri olduğunu söyleyebiliriz. Eski kuramsal bilgilere göre bu yöntemin işe yaraması gerekiyordu, çünkü çekirdeğin mitozu yaklaştırmış olması avantaj olarak görülüyordu. Ancak bu denemelerde, işler bir türlü yolunda gitmedi. Kaynaştırmadan sonra, hücre fazladan bir parça daha mitoz geçiriyor ve yarasız, kopuk kromozom parçaları meydana geliyordu. Bu "korsan" genler, gelişimin normal seyrini sürdürmesi için ciddi bir engel oluştuyordu. Dersini çok iyi çalışmış olan Wilmut, bu olumsuz deneyleri değerlendirerek hücreyi G1 evresinin kritik noktadan önceki duraksama döneminde, "G0 evresinde" kısıtırmaya karar verdi.

Verici koyundan alınan meme dokusu hücrelerini kültür ortamında gelişmeye bırakan Wilmut, hücrelerin geçirdiği evreleri sıkı gözetim altında tutarak bir hücreyi G0 evresinde kısıtıp bu haliyle durağanlığa bırakmayı başarmıştı. Bunun için, hücrenin besin ortamını neredeyse öldürme sınırına kadar geriletmiş, tüm süreci dondurarak bir anlamda genetik saati de sıfırlayabilmişti. Üstelik bu evre, kaynaştırılacağı yumurta hücresinin mayoz gelişim sırasında girdiği, bu işlem için en uygun olan metafaz-II evresiyle de mükemmel bir uyum içindeydi. İşlemin diğer kısımları yemek tariflerinde olduğu kadar sıradan ve kolay uy-

meli canlılarda da denenecektir. Kamuoyunun karşı görüşler ve baskılarına rağmen, geçmişte özellikle ABD'de Jeremy Rifkin önderliğindeki biyoteknoloji karşıtı gösteri ve baskılara, Green Peace önderliğindeki nükleer karşıtı gösterilerle engellemelere karşın gerçekleştirilen araştırmalar gibi bu çalışma da (mutlaka biyoetik kuralları ve yasal çerçevesinde) yürütülecektir.

Çalışmalar, memeli canlılarda daha ileri tekniklerle ve yüksek verimle uygulanmaya başladığında önemli yararları da beraberinde getirebilecektir. Bu yöntem, transgenik manipülasyonlarla üretilen endüstriyel öneme sahip maddeler ve hormon, protein kökenli ilaçlar çeşitli memeli canlıların süt veya kanlarında daha düşük maliyetle yüksek miktarlarda üretilmektedir. Organ nakillerinde insan organizmasının reddetmeyeceği hücre özelliklerine sahip organlar diğer memeli canlılarda geliştirilebilecektir. Aynı şekilde kanser, degeneratif hastalıklar, viral veya enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde kullanılabilecek terapötik hücre üretimi mümkün olabilecektir. Bu teknik gelişmesini tamamlayıp bütün memeli canlılarda uygulanabildiği takdirde insanın da eşçoğaltımı (klonlanması) olasılığı bütün dünyada yoğun şekilde tartışılmaktadır. Gelecekte teknik koşulları böyle bir işlemi gerçekleştirecek düzeye ulaşacakları varsayılrsa dahi, insanın genetik kopyasının geliştirilmesinin yaratacağı felsefi, yasal ve ahlaki sorunlar belki de günümüze kadar tanık olunmamış boyutlara ulaşacaktır.

Önce böylesi bir çalışma hangi tıbbi veya bilimsel gerekçeyle yapılabilir sorusuna yanıt aramak

gerekmektedir. İlk aklı gelen, çocuk sahibi olmaları mümkün olmayan (örneğin displazi, veya ağır testiküler atrofi gibi genetik defektlere sahip) erkeklerin baba olma fırsatının bu yöntemle sağlanabilmesidir. Bu durumda erkeğin somatik hücrelerinin çekirdekleri anne adayının fertilize olmamış ve çekirdeği alınmış yumurta hücresine aktarılabilir ve devamında eşler çocuk sahibi olabilirler. Ancak böyle bir çocuk genetik özelliklerini sadece babadan almış olacaktır.

Annenin böylesi bir çocukta görülebilecek tek genetik özelliği mitokondriyal genetik yapısıdır. Böyle bir işlem çok karmaşık felsefi ve sosyal sorunları da beraberinde getirecektir. Ayrıca tıbbi olarak mitokondri dışında, babanın genetik bir kopyası olarak dünyaya gelecek çocuk babası gibi genetik defekte sahip olacaktır. Bu arada kopyanın sadece genetik kopya olacağına fiziksel ve karakter olarak bir kopya elde etmenin, asıl ve kopya tümüyle aynı koşullarda bir hamilelik sürecine, doğum sonrası sosyo kültürel çevreye kesinlikle sahip olamayacakları için mümkün olmadığını altını çizmek gerekir.

Etik açıdan bakıldığında çocuğun genetik özelliklerini ortak olarak taşıyacağı bir anne ve babaya sahip olma hakkı vardır. Bunun ötesinde başka bir bireyin -genetik de olsa- kopyası olmak, insan onuruna tümüyle karşı bir durumdur.

Son olarak, bilim adamlarının doğaya karşı sorumluluğu ve bilimsel ahlak anlayışları bugünün koşullarında insan genetik kopyalamasını marjinal bir konuma itmektedir.



Klonlama yoluyla İnsanların da ikizlerinin yaratılabileceği düşüncesi pek çoklarını ürkütüyor. Kaygıya sebep olan kanılardan biri, kimliği belirleyen kişilik özelliklerinin de kopyalanabileceği. Oysa, özel beceriler, zeka veya 'beslenme alışkanlıkları' kopyalamak mümkün değil.

gulanabilir nitelikte. G0 evresindeki çekirdek metafaz-II evresindeki yumurta ile kaynaştırılıp, normal besin koşulları ve hafif bir elektrik şoku etkisiyle olağan çoğalma sürecine yeniden sokulduğunda, her şey tüp bebek olarak bilinen, *in vitro* fertilizasyon sürecindeki işleyişe uygun hale geliyor. Zigot, anne koyunun rahmine yerleştiriliyor ve gerekli hormonlarla normal hamilelik süreci başlatılıyor.

Wilmut ve ekibinin gerçekleştirdikleri hakkında bilinenler, yukarıda kaba hatlarıyla anlatılanlarla sınırlı. Sürecin duyurulmayan kritik bir evresi varsa, bu ticari bir sır olarak kalacağı benziyor. Ancak, herkesin olup bitenler hakkında aynı bilgilere sahip olması, deneyin başarısı konusunda kimsenin şüphe duymasını gerektirmiyor. 277 denemeden sadece birinin başarılı olması başta olmak üzere, çoğu uzmanın takıldığı pek çok soru işareti var. Herşeyin ötesinde, herhangi bir olgunun bilimsel gelişme olarak kabul edilmesi için, sürecin yinelenebilirliğinin gösterilmesi gerekiyor.

Bir embriyolog, Jonathan Slack, çok daha temel şüpheleri öne sürüyor: "Araştırmacılar, yumurta hücresindeki DNA'ları tümüyle temizleyememiş olabilirler. Dolayısıyla Dolly, sıradan bir koyun olabilir." Slack, alınan meme hücresinin henüz tamamen özelleşmemiş olabileceğini, böyle vakalara meme hücrelerinde, beden diğer kısımlarına göre daha sık rastlanılabildiğini de ekliyor. Zaten Wilmut da, beden diğer kısımlarından alınan hücrelerin aynı sonucu verebileceğinden bizzat şüpheli. Örneğin, büyük olasılıkla kas veya beyin hücrelerinin asla bu amaçla kullanılamayaca-

klarını belirtiyor. Üstüne üstlük, koyun bu deneylerde kullanılabilecek canlılar arasında biraz "ayrıcılık" bir örnek. Koyun embriyolarında hücresel özelleşme süreci zigot ancak 8-16 hücreye bölündükten sonra başlıyor. Geleneksel laboratuvar canlıları farelerde ise aynı süreç ilk bölünmeden itibaren gözlenebiliyor. İnsanlarda ise ikinci bölünmeden itibaren... Bu durum, aynı deneyin fare ve insanlarda asla başarılı olamaması olasılığını beraberinde getiriyor.

Dile getirilen açık noktalardan biri de, hücrelerde DNA barındıran tek organelin çekirdek olmayışı. Kendi DNA'sına sahip organellerden mitokondrinin özellikle önem taşıdığı savlanıyor. Memeli hayvanlarda mitokondriyal DNA, embriyo gelişimi sırasında sadece anneden alınıyor. Her yumurta hücresi, farklı tipte DNA'lara sahip yüzlerce mitokondriyle donatılmış. Bu mitokondriler zigotun bölünmesinin ileri evrelerinde, embriyo hücrelerine dengeli bir biçimde dağılıyor; ancak, canlının daha ileri gelişim evrelerinde, bu denge belli tipteki DNA'lara doğru kayabiliyor. Parkinson, Alzheimer gibi hastalıkların temelinde bu mitokondriyal DNA kayması sürecinin etkileri var. Bu yüzden kimileri, sağ-

Gen Mühendisliği Yoluyla Koyun Klonlama

Mehmet Öztürk

Prof. Dr. Bilkent Üniversitesi, Moleküler Biyoloji Bölümü

Memeli hayvanlar erkek ve dişi bireylerden oluştuğu için, bu hayvanların üremesi için dışıdan gelen yumurta hücresinin erkekten gelen sperma hücresiyle birleşmesi gerekmektedir. Sperma ve yumurta hücreleri, baba ya da annenin biyolojik özelliklerini belirleyen ve her bireyde ikiser kopya (ikiser allel) halinde bulunan genlerin tek kopyaları içerirler. Böylece döllenmiş yumurtadaki gen kopyalarından birisi anadan diğeri ise babadan gelir. Gen kopyaları ya da alleller aynı işlevi gören ancak aralarında yapısal ve işlevsel olarak ufak farklılıklar taşırlar. Bunlar, aynı genel özellikleri taşıyan türleri oluşturan bireylerde gözlemlenen çeşitliliğin temelini oluştururlar. Örneğin bir koyunla bir koçun çiftleşmesinden her zaman kuzular doğacaktır, ama doğan her kuzu aynı ana-babadan gelmelerine rağmen ne annelerine, ne babalarına ne de kardeşlerine tipatıp benzemeyeceklerdir. Bu çeşitlilik sayesinde bir türün değişik bireyleri değişen çevre koşullarına karşı farklı uyum özellikleri gösterirler ve türlerin tamamen yokolması riski azalır. Ancak bu çeşitlilik, belirli özellikleri olan bireylerin soylarını hiç değişime uğramadan sürdürmesine de engel olmaktadır. Örneğin insanlar için yararlı bir protein üreten bir transjenik hayvan doğal üreme koşullarında böyle bir proteini üretemez hale gelen yavrular dünyaya getirebilir.

Belirli özellikleri olan bir hayvandan aynı genetik özellikleri taşıyan yavruların ya da klonların (kopyaların) elde edilebilmesi için en kolay yol, yetişkin hayvanların hücrelerinin yeni hayvanlar elde edilmesinde kullanılmasıdır. Yetişkin hayvan hücreleri or-

ganizmayı oluşturan dek ilk döllenmiş yumurta ile aynı gen bilgilerini taşıdıkları için bunun mümkün olması gerekir. Ancak, yetişkin hayvan hücreleri içerideki genlerin bazıları susturulduğu için, doğal koşullarda yeni bir hayvan oluşturacak kapasitede değildirler. Geçtiğimiz haftalarda büyük yankılar uyandıran koyun klonlama yöntemi, bu doğal kuralın insan eliyle değiştirilebileceğini göstermiştir. Kullanılan yöntem özet olarak şöyledir: İskoçyalı bilim adamları, hamile bir koyunun memesinden alınan hücreleri önce laboratuvar ortamına taşıdılar, sonra bu hücreleri çoğalma programından çıkararak dinlenme (G0) evresine almışlardır. Dinlenme evresindeki hücrenin çekirdeğindeki genler hücre füzyonu tekniği ile döllenmemiş bir yumurtaya aktarılmıştır. Döllenmemiş yumurta bu işlemden önce özel bir yöntemle boşaltılarak anadan gelen gen kopyaları atılmıştır. Çekirdeği alınmış yumurtada kalan gen düzenleyici proteinler (transkripsiyon faktörleri) ve diğer etkenler, verici meme hücresinde sıfırlanmış olan genetik programları tekrar harekete geçirerek, hayatın başlangıcını oluşturan ilk bölünme evrelerinin oluşmasını sağlamışlardır. Füzyon yoluyla döllenirilen ve genetik programlamayı yeniden başlatan kök hücreleri (toplam 277 adet), hamileliğe hazırlanmış koyunlara aktarılmış ve böylece elde edilen 13 hamile koyundan birisi Dolly adı verilen kuzu doğmuştur. Dolly, annesine benzememekle kalmayıp, meme hücrelerinin alındığı koyunla aynı genetik bilgileri taşımaktadır. İnsanoğlu böylece, memeli bir hayvanın kopyasını yapmayı başarmıştır. Genetik olarak özdeş bu iki koyunun, fiziksel olarak aynı özellikleri taşımakta birlikte, aynı biyolojik özel-

likleri taşıyıp taşımadıkları henüz belli değildir. Her ne kadar kalıtımın temelini oluşturan genetik yapı canlıların özelliklerini belirlemede ana etken olsa da, çevresel etkilerin canlıları değiştirebileceği de bilinmektedir. Dolayısıyla, iki kopya arasında zamanla bazı biyolojik farklılıklar ortaya çıkabilir.

Bu çalışmanın bilimsel olarak önemi, ilk kez yetişkin bir hayvan hücresinden yepyeni bir hayvan kopyasının elde edilmesidir. Bilinen doğal kurallardan dışıdan olan bu gelişme, birden insanların ortak ilgi alanı haline geldi. Bunun nedeni şu: acaba aynı yöntemi kullanarak insanlar da kopyalanabilir mi? Koyun ve insan aynı memeli canlılar sınıfından olduğuna göre, koyunda geçerli olan bir yöntemin insanda geçerli olmaması için bilimsel bir engel yok. Konunun uzmanları, koyunda kullanılan yöntemin kullanılmasıyla en erken bir, en geç on yıl içinde insanların da klonlanmasının teknik olarak mümkün olduğunu söylemektedirler. Şimdilik, çoğunluğun ortak olduğu bir görüşse, bu yöntemin insanlarda hiç kullanılmayacağı, kullanılmaması gerektiği. Konunun etik, hukuksal, dinsel ya da sosyal boyutları bir yana, davranış açısından insan diğer canlılardan çok farklıdır. İnsan davranışlarından bazıları genler tarafından düzenlenebilir de, bir çoğunun çevresel etkenlere bağlı olduğu sanılmaktadır. İnsanın davranışlarını belirleyen beyinsel işlevlerin biyolojik özellikleri konusundaki bilgiler yok denecek kadar azdır. Böyle bir aşamada, insanı klonlamaya kalkmak, çok büyük bir sorumsuzluk örneğidir. Üstelik, insan kültürel bir varlıktır ve kültürel özellikler sonradan edinilen özelliklerdir. Aynı suda iki kez ykanamayan insanoğlu, zorunlu olarak iki ayrı zaman diliminde yaşayacak iki kopyanın aynı özellikleri taşıyacağını nasıl düşünebilir?

lıklı bir kuzu olarak doğan Dolly'nin, zigot gelişimine müdahale edilmiş olması yüzünden sağlıklı bir koyun olarak yaşlanabileceğini öne sürüyorlar. Şimdilik Dolly'nin tek sağlıklı yönü, basına teşhir edilirken sabit tutulması amacıyla fazla beslenmesi yüzünden ortaya çıkan tombulluğu.

Klonlamalı mı?

Klonlamanın özellikle de insan klonlama konusunun etik boyutu kamuoyunca, günlük yaşamda kültürün, temel bilimsel birikimin, tarih, siyaset ve toplumbilimin en yaygın ve temel kavramlarıyla tartışılabilir nitelik kazanmıştır. Nükleer enerji kullanımı, hormon destekli tarım, ozon tabakasına zarar veren gazların üretimi gibi, farklı toplum kesimlerince kolayca anlaşılabilir ve tartışılabilir kabul edilen klonlama, şimdiden kamuoyunun gündeminde yerini aldı. Kamuoyunun, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin uygulanıp uygulanmaması konusunda birtakım ahlaki gerekçelerle ne şekilde ve ne ölçüde yaptırım uygulayabileceği tartışmalı olsa da, şu anda kamuoyunun isteksizliği klonlama çalışmalarının daha ileri aşamalara taşınmasına

Bazı feministler, geleceğin toplumlarında erkeklere gerek kalmayacağını, kadınların, kendilerini klonlayarak üreyeceklerini öne sürüyorlar. En azından, ilk klonlanmış memeli canlı Dolly, genetik annesi gibi bir dişi. PPL ve Roslin Enstitüsü de klonlanmış koyunların sütlerini biyoteknolojik ilaç hammaddesi olarak kullanmayı düşündüklerine göre, en azından bir süre uzmanların dişileri klonlamayı sürdürecekleri kesin



en güçlü engel olarak gösteriliyor. Oysa, "tüp bebek" diye bilinen *in vitro* fertilizasyonun, başlangıçtaki şiddetli tepkilerden sonra kolayca kabullenilmesi, işin içine "çocuk sahibi olma isteği ve hakkı" karıştığı durumlarda (aynı argüman klonlama konusunda da sıkça kullanılıyor) toplumun ne kadar kolay ikna olabileceğinin bir göstergesi.

Bilimkurgu romanları ve filmlerinde kaba hatlarıyla çokça tartışılmış olan klonlama konusunda halihazırda belli belirsiz bir kamuoyu "oluşturulmuş" du-

rumda. Şu anda sürmekte olan tartışmaların bilinen yanlışlara yeniden düşmesi için birkaç temel olguya açıklık getirmek gerekiyor. Olası yanlışların en sık rastlanana, klonlanmış bir canlının, (tartışmalara sıkça insan da dahil ediliyor) genin alındığı canlının fizyolojik özellikleri bir yana, kişilik özellikleri bakımından özdeşi olacağı kanısı.

Kazanılmış özelliklerin kalıtsal yolla taşınabileceği yanlışlığı, *Philosophie Zoologique* (Zoolojinin Felsefesi) adlı ünlü yapıtı 1809 yılında yayınlanmış olan, Fransız zoolog Jean Baptiste Lamarck'a dayanıyor. Lamarck'ın görüşlerinin takipçileri, insanların gözlemlenebilir ki-

Klonlama Etiği

Ergül Tunçbilek

Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Genetik Ünitesi

Bir koyunun meme hücrelerinden klonlama yolu ile yeni bir koyun dünyaya getirilmesi, memeli genetiği ile ilgilenenlerin önünde çok büyük utuklar açtı.

Dolly'nin kopyalanmasından sonra akla gelen ilk soru, bilim adamlarının insanı ne zaman kopyalayabilecekleri oldu. Yetişkin bir insanın klonlanmasının 1-10 yıl içinde yapılabileceği ihtimalinin ifade edilmesi konunun etik yönlerinin çok yoğun olarak tartışılmasına yol açtı. ABD Başkanı Clinton konu hakkında bir rapor hazırlanmasını ve buna göre insan klonlanmasının yasaklanacağını veya bu çalışmalara kontrollü olarak izin verilebileceğini açıkladı. İngiltere, Danimarka, Almanya, Belçika, Hollanda ve İspanya da buna yakın bir yol izlediler. Konu internet sayfalarında, din adamları arasında, gazete veya dergilerde de yoğun tartışmalara neden oldu.

İnsan klonlanmasının, ahlaki olarak kabul edilemeyecek bir şekilde insan hayatına müdahale etmek olduğunu ifade edenlere göre, insan yaratmaya çalışmak sadece bir bilimsel aktivite olmayıp, ahlaki ve manevi yönleri ağır basan bir olaydır. Bunun yanında insan genomunda yapılan değişikliklerle belirli özellikler olan ve istenilen tanımlamalara uyan grupların yaratılabileceği korkusu da çok ağır basmaktadır.

Günümüzde halen uluslararası sözleşmelerle insan embriyosu üzerinde deney yapmak yasaklanmıştır. Avrupa Konseyinin "Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being With Regard to the Application of Bi-



ology and Medicine; Convention on Human Rights and Biomedicine" isimli sözleşmenin 13. maddesi koruyucu, teşhis veya tedavi edici amaçların dışında insan genomu ile çalışma yapılmayacağını ifade etmektedir. Bu maddenin gerekçesinde bilimdeki ilerlemelerin insanlığa faydalı pek çok gelişmeye zemin hazırlamakla beraber, bu imkanların kötü kullanımı ile genomda yapılan değişikliklerin sadece kişileri değil, türün tamamını tehlikeye atabileceği bu nedenle yasaklanmasının gerektiği ifade edilmektedir. (Council Europe, Directorate of Legal Affairs DIR/JUR(97) 1, Strasbourg, January 1997).

Böyle bir genişim sonucunda ortaya çıkacak ahlaki sorunların yanında biyolojik problemlerin de yaşanabileceğini düşünenler tek bir somatik hücreden her şeyin koptuğu bir canlıda fazla sayıda germine mutasyon bekleneneğini ve bu canlıların genetik hastalıklar ve kanser bakımından daha yüksek riskler taşıyacağını ifade ediyorlar. Major (Büyük, temel, aslı) malformasyonlardan başka, sitoplazmadaki çok küçük değişikliklerin belki de

mesela, hafif mental retardasyona yol açabilmesi, veya insan için başka ciddi problemlere neden olması da söz konusudur. Bu problemlerin anlaşılabilmesi ise uzun bir zamana ihtiyaç gösterir, yani verilebilecek zararın hemen tanımlanamaması önemli bir risktir.

Gen ve çevre (nature-nurture) etkileşiminin nasıl olduğu iyi bilinmediğinden fizik olarak aynı kopyalanan canlının, aynı çevreyi sağlamak mümkün olmayacağından, zeka, davranış ve düşünceleri ile orijinalinden farklı olacağı düşüncesi de büyük ölçüde paylaşılmaktadır.

İnsanı kopyalama gibi bir düşüncenin akla bile getirilmemesini ifade edenler olduğu gibi, bunun önüne set çekilemeyecek bir gelişme olduğunu ve doğru yönde kullanılmasının insanlığın faydasına olacağını söyleyenler de var. Bu düşünce taraftarlarına göre üreme çok kuvvetli bir biyolojik dürtü olup, üreme özgürlüğü çok kuvvetli korunması gereken temel bir hak. Ayrıca, bir işlemin ahlaki olarak değerlendirilmesi, onun yapma amacınıza da bağlıdır. Bütün yolların denendiği ve çarelerin tüketildiği bir durumda, bu yolla çocuk sahibi olmanın nasıl bir yanlış olabileceğini anlamak zordur.

Ancak Hitler deneyimini yaşayan ve ölenlik hareketlerinden korkar bir dünyada bu gelişmeleri kontrol edilebilmenin çok zor olduğu anlaşılıyor. Çünkü bu uygulamanın bugün bile diyelim ki bir nükleer silah yapmak gibi büyük teknoloji ve yatırıma ihtiyaç göstermediği, hele yakın gelecekte belki de orta halli bir laboratuvarında başlanılabilecek bir iş olduğu anlaşılıyor. Bu konuda devlet desteğini kesmenin araştırmacıları iyi niyetli olmayan başka kişilerle işbirliğine zorlayacağını da akıldan tutmak gerekir.



'Koyunlar zaten birbirine benzer' esprisinin işaret ettiği önemli bilimsel gerçekler de var. Klonlanan canlı bir penguin olsaydı herhalde genetik annesine çok daha fazla benzetilecekti. Dolly'nin, annesiyle aynı renk ve cinsten olmadığını, genetik annesine benzediğini gözlemleyebiliyor, genetik özdeşliği ise ancak laboratuvar teknikleriyle fark edebiliyoruz. Gözlemlenebilir dış özellikleri daha karmaşık olan ve kişiliği de kolayca fark edilebilen insanoğlunun, genetik ikizlerine, Dolly örneğinde olduğu kadar benzemeyeceği bir gerçek.

şilik özelliklerinin önemli ölçüde kalıtsal nitelik taşıdığını savlayarak, çevresel koşulların gelişim üzerindeki etkilerini neredeyse tamamen yadsıyorlardı. Oysa, genetik, evrim, psikoloji gibi alanların ortaya koyduğu çağdaş ölçütler, kazanılmış karakterlerin kalıtsal nitelik gösteremeyeceğini ortaya koyarak, kişilik oluşumunda çevresel etmenlerin güçlü bir paya sahip olduğunu kanıtlamıştır.

Bu bağlamda, basında da yankı bulan "koyunlar zaten birbirlerine benzerler" esprisinin aslında ciddi bilimsel doğrulara işaret ettiğinin altını çizmek gerekiyor. Klonlanmış bir koyunun, genetik annesinin genetik ikizi olduğu ölçülerek gösterilebilir bir gerçektir. Oysa, gözlemlenebilir kişilik özellikleri oldukça kısıtlı olan koyunların birbirlerine benzemeleri kaçınılmazdır. Çok daha karmaşık bir organizma olan insanoğlu, sayısız gözlemlenebilir kişilik özelliği sayesinde, genetik ikizinden kolayca ayırt edilebilir.

Tüm bunların ötesinde, klonlanmış bir insanın sadece kişilik bakımından değil, fizyolojik ve bedensel özellikleri bakımından da, genetik ikizinden farklı olacağını peşinen kabullenmek gerekiyor. Bir bebeğin biçimsel özelliklerinin ana rahminde geçirdiği gelişim süreci içerisinde tümüyle DNA'sı tarafından belirlendiği görüşü yaygın bir yanılgı. DNA molekülü, insan geometrisine dair tüm bilgileri en sadeleşmiş biçimiyle bile bütünüyle kapsayamayacak kadar küçük. Çoğu biçimsel özellik, akışkan dinamiği, organik kimya gibi alanlardaki temel evrensel yasaların kontrolünde meydana geliyor. Bu süreçte de, her zaman için rastlantı ve farklılaşmalara ye-

terince yer var. Bir genetik ikiz, kuramsal açıdan, eşine en fazla eş yumurta ikizlerinin birbirlerine benzedikleri kadar benzeyebilir. Uygulamada ise, benzerlik derecesi çok daha düşük olacaktır; aynı rahimde aynı anda gelişmediği, aynı fiziksel ve kültürel ortamda doğup büyümediği için...

İşin bu boyutunu da göz önünde bulunduran Aldous Huxley, romanında, Bokanovski Süreci'yle çoğaltılmış bebekleri, yetiştirme çiftliklerinde psikolojik koşullandırmaya tutma gereği duymuştu. Benzer biçimde, 1976'da yazdığı *The Boys from Brazil* romanında Adolf Hitler'den klonlanan genç Hitler'lerin öyküsünü kurgulayan Ira Levin, klonları, Adolf Hitler'in kişiliğinin geliştiği tüm olaylar zincirinin benzerine tabi tutma gereğini hissetmişti. Tüm bu "hal çarelerine" rağmen, kopya insanın genetik annesinden çoğu yönden farklı olması kaçınılmaz görünüyor. Diğer tüm koşullar denk olsa bile, kopya birey, aynı zamanda ikizi olan bir anneye sahip olmasından psikolojik bakımdan etkilenenecektir. Sağduyumuz bize Hitler'i genlerinin değil, Weimar Cumhuriyeti sonrası sosyo-ekonomik koşulların ve genç Adolf'un kısırıldığı maddi ve manevi bunalımların yarattığını öğretiyor.



Tüm bunların ışığında, klonlama konusundaki popüler tartışmaları, tıkanıp kaldıkları, "beklenmedik bir ikize sahip olma" fobisinden kurtarılıp, daha gerçekçi zeminlere çekilmesi gerekiyor. Gen havuzunun (belli bir topluluktaki genetik çeşitlilik) daralması, hayvancılığın geleneksel yapısından koparılıp biyoteknoloji şirketlerinin güdümüne girmesi, yol açılacak genetik bozuklukların kontrolden çıkması, bu alanda çalışan bazı şirketlerin (söz gelimi PPL'in) tüm tekel karşıtı yasal önlemleri delerek ciddi ekonomik dengesizliklere yol açması gibi akla gelebilecek sayısız somut etik sorununun tartışılması gerekiyor. Yoksa, akademik organlardan dini cemaatlara kadar sayısız grup gelişmeleri "kitabı uydurma" çabasıyla, kısır tartışmalara girebilir. Örneğin, Budist bir araştırmacı, Dolly'nin eski yaşamında ne gibi bir kabahat işleyip de bu yaşama klonlanmış olarak gelmeyi hak ettiği üzerine kafa yoruyordu.

Aslında biyoteknolojik tekelleşme tehdidinde, Cesur Yeni Dünya'da Aldous Huxley de işaret etmişti: "İç ve Dış Salgı Tröstü alanından hormon ve sütleriyle Fernham Royal'daki büyük fabrikaya hammadde sağlayan şu binlerce davarın böğürtüsü duyuluyordu..."

İnsanoğlunun temel kaygıları, şimdi-lik bazı temel koşullarda klonlamayla çelişiyor gibi görülüyor: Bir çiftçi düşünün ki, kendisi için tüm evreni ifade eden kasabasında herkese hayranlıktan parmaklarını ısırtan bir danaya sahip olsun. Bu danayı klonlayıp tüm sürüsünü özdeş yapmayı ister miydi? Büyük olasılıkla biraz düşündükten sonra bundan vazgeçerdi. Danasının biricik oluşu ve genetik çeşitliliği sayesinde bu danaya yaşam veren sürüsünün daha da güzel bir dana doğurması olasılığı çok daha değerli. Ömrü boyunca aynı dananın ikizlerine sahip olmayı kabullenmiş bir çiftçinin komşusu her an elinde daha güzel bir danayı ipinden tutarak getirebilir.

Yazıda kullanılan karikatürler Selçuk Erdem'e aittir ve Leman dergisinin farklı sayılarından alınmıştır. Selçuk Erdem'e ve Leman dergisine teşekkür ederiz.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:

- Biopace, www.biopace.com
- Huxley A., *Cesur Yeni Dünya*, Çev: Günel E., Güney Yayıncılık, 1989
- Nash M. J., "The Age of Cloning", *Time*, 10 Mart 1997
- Rodis Entitisi Basın Bülteni, www.bbsn.ac.uk
- See C., Taggart R., *Biology: The Unity and Diversity of Life*, 1989
- Underwood A., "Little Lamb Who Made Thee", *Newsweek*, 10 Mart 1997
- Wilmut I., Schnieke A. E., McWhir J., Kind A. J., Campbell K. H. S., "Viable Offspring Derived From Fetal and Adult Mammalian Cells", *Nature*, 27 Şubat 1997 (www.nature.com)

geleceği
bugüne taşımak...





Genetik Kopyalama

İşçilerin tulumları beyazdı; ellerinde soğuk, kadavra rengi kauçuk eldivenler vardı. Işık donuktu, ölüydü: Bir hayalet sanki.. Yalnız mikroskopların sarı borularından zengin ve canlı bir öz akıyor, bir baştan bir başa uzanan çalışma masalarının üzerinde tatlı çizgiler yaratarak, parlatılmış tüpler boyunca tereyağ gibi yayılıyordu. "Bu da" dedi Müdür kapıyı açarak, "döllenme odası işte..." Doğal olarak, ilkin döllenmenin cerrahlığa dayanan başlangıcından söz etti, derken "Toplum uğruna seve seve katlanılan bir ameliyattır bu" dedi, "altı maaşlık ikramiyesi de caba... Bir yumurta bir oğulcuk, bir ergin; bu normal... Oysa, Bokanovskilenmiş bir yumurta tomurcuk açar, ürer bölünür. Eş ikizler yalnız insanların doğurduğu o eski zamanlardaki gibi yumurtanın bazen rastlantıyla bölünmesinden oluşan ikiz, üçüz parçaları değil, düzinelerle yirmişer, yirmişer." Müdür "yirmişer" diyerek sanki büyük bir bağışta bulunuyormuş gibi kollarını iki yana açtı; "yirmisi birden!.." Ama öğrencilerden biri bunun yarannın ne olduğunu sormak gibi bir sersemlikte bulundu. "İlahi yavrucuğum!" Müdür olduğu yerde ona dönüvermişti. "Görmüyor musun? Görmüyor musun, kuzum?" Bir elini kaldırdı; heybetli bir duruşa geçmişti. "Bokanovski süreci toplumsal dengenin en başta gelen araçlarından biridir! Milyonlarca eş ikiz; toptan üretim ilkesinin sonunda biyolojiye uygulanmış olması..."

YUKARIDAKİ PARÇA, Aldous Huxley'in 1930'lar da yazdığı, geçtiğimiz ay bilim gündemini birdenbire fetheden "koyun kopyalama" deneyine değinen haberlerde sıkça gönderme yapılan, *Brave New World* (Cesur Yeni Dünya) romanının girişinden kısaltılarak alınmış bir bölüm. Huxley, olumsuz bir ütopya (distopya) niteliği taşıyan romanında, Alfa, Beta, Gama, Delta ve Epsilon adlarıyla, kendi içinde genetik özdeşlerden oluşan beş farklı sınıfa bölünmüş bir toplum tablosu çiziyor. Özdeş vatandaşların üretildiği bu hayali "Bokanovski Süreci", çağdaş anlamıyla klonlama (veya genetik kopyala-

ma) olmasa da, sürecin yolaçtığı etik (ahlakî) ve toplumbilimsel kaygılar, sekiz ay önce İskoçya'da gerçekleştirilen ve geçtiğimiz ay kamuoyuna duyurulan gelişmelerin doğurduklarına denk düşüyor. Şimdi herkesin tartıştığı, son gelişmelerin insanlık için daha insanca bir dönemin mi yoksa, hızla gerçeğe dönüşen korkunç bir distopyanın mı kapısını araladığı.

Şubat ayının 22'sinden itibaren, İskoçya'nın Edinburgh kentinde, biyoteknoloji alanında tuhaf bir gelişme kaydedildiği, "Dünyanın sonu", "Frankenstein" gibi ifadeleri de içeren dedikodularla birlikte etrafta konu olmaya başladı. Bilim çevreleri de basın da şaşkındı,

çünkü, seçkin yazarların ve bazı bilim adamlarının birkaç gündür zaten haberdar oldukları ve konuyu "patlatmayı" bekledikleri bu gelişme, bir biçimde basına sızmış, dilden dile dolaşmaya başlamıştı bile. Normalde pek de ciddiye alınmayacak böyle bir "dedikodunun" bu denli yayılabilmesi, işin içine çeşitli dallarda makalelere yer veren saygın bilimsel dergi *Nature*'in adının karışmasıyla olmuştu. Gerçekten de *Nature*, dedikodu niteliğini fersah fersah aşan bir bilimsel gelişmeyle ilgili bir makaleyi 27 Şubat'ta yayınlacağını bilim yazarlarına duyurmuş ve bu tarihe kadar "ambargolu" olan bir basın bülteni dağıtmıştı. Batı ülkelerinde yazarlar normal olarak bu ambargolara uyar, hazırladıkları yazıları, ambargonun bittiği tarihte, aynı anda yayına verirler. Ancak, aralarında ünlü *The Observer*'in da bulunduğu bazı dergi ve gazeteler ambargoyu çoktan delmiş, konuyu kamuoyuna duyurmuştu bile. Haberin, kaynağı olan *Nature* ve ambargoya saygı gösteren çoğu nitelikli dergi ve gazetede yer almaması da, dedikodu trafiğini artırmış, ortaya atılan spekülasyonlarla beklenenden fazla ilgi toplanabilmişti.

Hatta, Mart ayının başlarında, koyun klonlama haberinin yarattığı ilgi ortamı-



Tarihin ilk klonlanmış kuzusu Dolly ismini Amerika'lı ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan almış. Dolly'nin isim annesinin, Amerika'da en çok, geçimini hayvancılıktan kazananların veya sığır çobanlarının olduğu kültürün takipçilerinin dinlediği "Country" tarzında müzik yapıyor oluşu oldukça anlamlı...



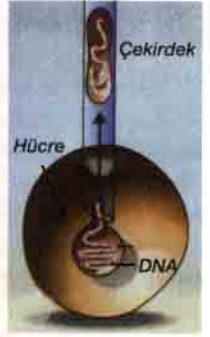
nı değerlendirmek isteyen bazı haberciler, aynı yöntemle Oregon Primat Araştırmaları Merkezi'nde maymunların klonlandığını öne sürdüler. Oysa, Oregon'da gerçekleştirilen, embriyo hücrelerinin oldukça sıradan bir yöntemle çoğaltılmasıyla yapılmış bir deneydi. Klonlama, yetişkin bir canlıdan alınan herhangi bir somatik (bedene ait) hücrenin kullanılmasıyla canlının genetik ikizinin yaratılmasını açıklamakta. Kavramsal temelleri çoktandır hazır olan bu işlemin uygulamada gerçekleştirilemeyeceği düşünülüyordu.

Edinburg'daki Roslin Enstitüsünden Dr. Wilmut ve ekibi bunu başarmış gibi görünüyor. "Ben bu filmi daha önce seyretmiştim!" diyenleri rahatlatmak için hemen belirtelim ki, aynı ekip 1995 yılında embriyo hücrelerini kullanarak yine ikiz koyunlar üretmiş ve bunu duyuran makaleyi yine *Nature* dergisinde yayımlamıştı. Bu deney de basına yansımış, ancak, son gelişmeler kadar yankı uyandırmamıştı. Ne de olsa bu yöntem, döllenmiş yumurtanın kazayla bölünüp tek yumurta ikizlerine yol açtığı bildik süreçlerden farksızdı. Sıklıkla unutulduğu için tekrarlamakta yarar var ki, Wilmut'un son başarısının önemi, işe somatik bir hücrenin çekirdeğiyle başlamasında yatıyor. Bu başarının ortaklarını anarken PPL Tıbbi Araştırmalar şirketini de atlamamak gerek. Borsalarda tırmanışa geçen hisseleriyle gelişmenin meyvelerini şimdiden yemeye başlayan PPL, projenin hem amaçlarını belirleyerek hem de maddi olanakları yaratarak kuzu Dolly'nin varlığının temel sebebi olmuş.

Dr. Wilmut'un gerçekleştirdiği başarı şöyle özetlenebilir: Yetişkin bir koyundan alınan somatik bir hücrenin çekirdeğini dahice bir yöntemle, başka bir koyuna ait, çekirdeği alınmış bir yumurtaya



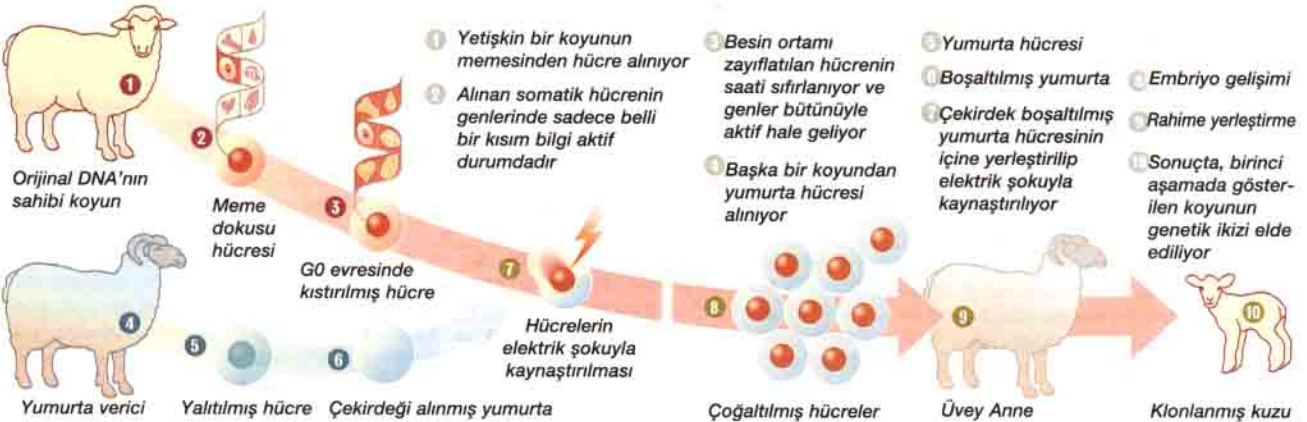
Klonlama sırasında, yumurta hücresinin çekirdeğinin çok ince bir enjektörle yerinden çıkarılması ve bunun yerine, klonlanacak canlıdan alınan ve aynı teknikle hücreden çıkarılan somatik hücre çekirdeğinin yerleştirilmesi gerekiyor. Fotoğrafta, bir borucuk yardımıyla, vakumlama tekniği ile sabitlenmiş bir hücre ve mikro enjektörün iğne ucu görülüyor.



yerleştirmek ve bilinen "tüp bebek" yöntemiyle yeni bir koyuna yaşam vermek. Adını, ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan alan kuzu Dolly, isim annesinin değilse de, DNA annesinin genetik ikizi. Dolly, sevimli görünüşüyle kamuoyunun sempatisini kazanmış ve tüm bu süreç ilginç bir bilimsel oyun olarak sunulmuşsa da gerçekte deney oldukça iyi belirlenmiş bilimsel ve maddi hedefleri olan, soğukkanlı bir süreç. Zaten Dolly'nin araştırmacılar arasındaki adı da en az varlığı kadar "soğukkanlıca" seçilmiş: 6LL3... PPL'in idari sorumlusu Dr. Ron James, şirket sırlarını kaybetme kaygısıyla maddi hedeflerini pek açığa vurmamakla birlikte, hemofili hastaları için koyunlara insan kanı pıhtılaşma faktörü üretirmeyi de içeren pek çok önemli ticari hedefin ipuçlarını veriyor.

PPL ve Roslin Enstitüsü'nün çalışmaları, geçmişte çok eskilere dayanan ve önemli gelişmelerin kaydedildiği bir alan olan transjenik (gen aktarılmasıyla ilgili) araştırmaların bir üst aşamaya, nükleer transfer (çekirdek aktarılması) evresine doğru ilerletilmesinden başka birşey değil. Yıllardır başarıyla sürdürülen transjenik çalışmalarda tek boynuzlu keçi, üç bacaklı tavuk gibi görünüşte çarpıcı, yararı kısıtlı çalışmaların yanı sıra,

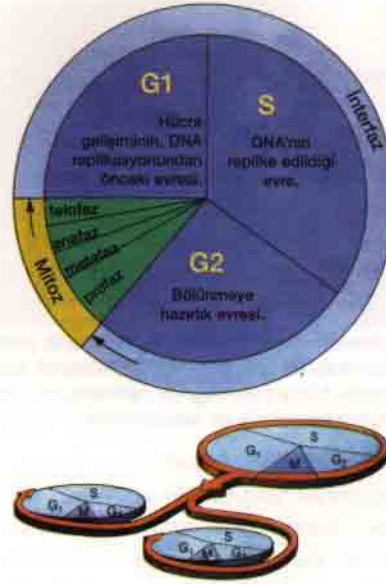
insan proteinlerinin hayvanlara üretilmesi gibi, modern tıp için çığır açıcı sayılabilecek başarılar kaydedildi. Son gelişmelere imzasını atan ekip, daha önce insan bünyesinde üretilen molekülleri gen transferi yöntemiyle bir koyuna üretirmeyi başarmıştı. Söz konusu deneyde gerek duyulan moleküllerin koyunun tüm hücrelerinde değil, sadece süt bezlerinde sentezlenmesinin sağlanması, koyunun "ilaç fabrikası" olarak değerlendirilmesini beraberinde getiriyordu. Dolly başarısının en önemli potansiyel yararı da bununla ilgili zaten. Gen transferi yöntemiyle, istediğiniz maddeyi sentezleyebilen bir canlıya sahip olduğunuzda, madde verimini artırmak üzere aynı süreci zaman ve para harcayarak yinelemeye çabalamak yerine elinizdeki canlının genetik ikizlerini yaratabilirseniz, ticari değer arz edebilecek miktarda ilaç hammaddeyi üretimine geçebilirsiniz. Elinizde birkaç on tane genetik özdeş canlı biriktikten sonra, bu küçük sürüyü doğal yollardan üremeye bırakacak olursanız, hem "yatırımınız" kendi kendine büyüyecek, hem de genetik çeşitlilik yeniden oluşmaya başlayacağından, tek bir virüs tipinin tüm "fabrikayı" yok etmesinin önünü alacaksınız demektir.



Biraz Ayrıntı

İskoç ekibin gerçekleştirdiği klonlama deneyinin, dünyanın pek çok bölgesine dağılmış sayısız standart biyoteknoloji laboratuvarında "kolayca" gerçekleştirilebileceği söyleniyor. Yine de uygulanan yöntem, günlük gazetelerdeki basit şemalarda anlatıldığı kadar kolay ve hemen tekrarlanabilir türden değil. İskoç ekibin başarısı ve önceki sayısız benzeri çalışmanın başarısızlığı, Wilmu't'un, verici koyundan alınan hücre çekirdeğiyle, kullanılan embriyonik hücrenin "frekanslarını" çok hassas biçimde çakıştırabilmesine dayanıyor. Bu yöntemle araştırmacılar, yetişkin çekirdeğin genetik saatini sıfırlamayı, tüm gelişim sürecini başa almayı becerebilmişler. Yöntemin ayrıntılarına girmeden önce bazı temel kavramlara açıklık getirmekte yarar var.

Çoğu memeli canlı gibi insan bedeni de milyarlarca hücreden oluşuyor. Bu hücrelerin milyonlarca her saniye bölünmeyi sürdürerek beden gelişimini devam ettiriyor ve yıpranmış hücreleri yeniliyor. Bu hücrelerin önemli kısmı bedenimizin belli başlı bölümlerini oluşturan "somatik hücreler." Tek istisna, üreme hücreleri. Eşeyli üreme, gametlerin (sperm ve yumurta) ortaya çıktığı "mayoz bölünme"yle başlıyor. Cinsel



Hücrenin yaşam döngüsü.

birleşme sonucunda, spermin yumurtayı döllenmesiyle de yeni bir canlının ilk hücresi "zigot" oluşuyor. Bu noktadan sonra gelişmeye dönük hücre bölünmeleri, "mayoz" değil, "mitoz" yoluyla ilerliyor.

Koyun ve insan hücrelerinin de dahil olduğu ökaryotik yani, çekirdeği olan hücreler, farklı gelişim evreleri içeren bir yaşam döngüsü geçiriyorlar. Bu döngüyü, hücrenin görece durağan olduğu "in-

terfaz" ve belirgin biçimde bölünmenin gerçekleştiği mitoz evrelerine ayırmak mümkün. Hücre, yaşam döngüsünün yüzde doksan kadarını interfaz evresinde geçiriyor. Aslında, bu duraklama evresi görüldüğü kadar sakın değil; hücre, tüm bileşenlerini DNA'yı sona bırakacak biçimde çoğaltarak, bölünmeye hazırlanıyor.

Alt evreleri son derece iç içe girmiş olan interfaz evresini işlevsellik açısından G1, S ve G2 alt evrelerine ayırmak yerleşmiş bir gelenek. Yani, hücrenin yaşam döngüsü bu üç evre ve M (mitoz)'dan oluşuyor. G1 evresi, DNA dışındaki bileşenlerin çoğaldığı bir dinlenme dönemi. S, DNA'nın bölünmesiyle sonuçlanan bir geçiş evresi. G2 ise, iç gelişiminin tamamlanıp, hücrenin mitoz yoluyla bölünmeye hazırlandığı süreci içeriyor.

Hücrelerin hangi evreyi ne kadar sürede tamamlayacakları bir biçimde programlanmış durumda. Belli bir organizmanın tüm hücreleri bu evreleri aynı sürede tamamlıyorlar. Yine de, ani çevresel koşul değişiklikleri hücreleri G1 evresinde kısırtabiliyor; sözelimi, besleyici maddelerin miktarı birdenbire minimum düzeye düştüğünde. G1 evresinin belli bir aşamasında, öncesinde bu duraklamaya izin verilen sabit bir kritik

Koyun Kopyalama Üzerine

Bayazıt Çirakoğlu

Prof. Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
TÜBİTAK-MAM Geni Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü

İskoçya Roslin Enstitüsü araştırmacıları "Fetal ve Erişkin Memeli Hücrelerinden Üretililebilir Yavrular" başlıklı çalışmalarıyla bütün dünyada yoğun bir ilgi ve tartışmanın odağını oluşturdular. Çalışma incelendiğinde araştırmacıların, koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerini izole ederek kültür ortamında çoğalttıktan sonra ortamdaki bazı maddeleri kısıtlayarak hücreleri bölünmez duruma getirdikleri ve bu hücrelerle çekirdekleri alınmış koyun dişi eşey hücrelerini (yumurta) elektrik akımı yardımıyla birleştirdikleri görülmektedir. Laboratuvarında yapılan bu çalışmanın sonunda, kültür ortamında fertilize olmuş (döllenmiş) gibi gelişmeye ve bölünmeye başlayan eşey hücreleri, taşıyıcı dişi koyunların rahimlerine yerleştirilmiş ve normal hamilelik süresi sonunda ovarın sperm tarafından fertilize edilmesine gerek duyulmadan geliştirilen ilk memeli olan, kuzular doğmuşlardır.

Çok ilginç sonuçlar içermesine karşın yayınlanan çalışma eleştirel bir yaklaşımla incelendiğinde tartışılması gereken bazı noktalar ortaya çıkmaktadır. Çalışma üç tip hücre ile yapılmıştır. Koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerinin çekirdekleri toplam 834 fertilize olmamış yumurta hücresine aktarılmış ve sonuçta üç gruptan toplam

sekiz yavru elde edilmiştir. Genel verim % 0.95'tir. Erişkin meme hücreleri grubunda 277 yumurta hücresine çekirdek aktarımı yapılmış, 29 embriyo gelişimi sağlanarak bu embriyolar 13 taşıyıcı dişi koyunun rahimlerine yerleştirilmiştir. Bu koyunlardan sadece birinde hamilelik gelişmiş ve bir kuzu dünyaya gelmiştir. Çalışmaya büyük popülarite sağlayan bu gruptaki verim oranı % 0.36 gibi oldukça düşük bir düzeydedir. Yazarlar kopyalama için çekirdeğini kullandıkları meme hücresinin fenotipini bilmediklerini, memeden alınan hücrelerin ilk kültür ortamında incelendiğini ve % 90 dan fazlasının meme epitel, geri kalanının ise myoepitel ve fibroblastlardan oluşan başka farklılaşmış hücrelerden oluştuğunu bildirmekte ve hamilelik sırasında meme salgı bezlerinin gelişimini destekleyecek az sayıda da olsa göreceli olarak farklılaşmamış kök hücrelerinin bulunma olasılığının göz ardı edilemeyeceği belirtilmektedir. Bu ifade çalışma hakkında kesin bir yargıya varabilmek için tamamlayıcı çalışmalara gereksinim olduğunu düşündürmektedir. Dokuz günlük embriyo, 26 günlük fetus ve altı yaşındaki hamile koyundan alınan hücrelerle yapılan çalışmalarda toplam 21 hamilelik gelişmiş ancak bunlardan 13'ü (% 62) fetusların kaybı (düşük) ile sonuçlanmıştır. Bu oranın doğal yolla gelişen gebeliklerde % 6 olduğu yazarlar tarafından da belirtilmektedir. Gebeliğin 110. gününde kaybedilen dört fetusa otopsi yapıldığı zaman ikisinde anormal karcinogen gelişimi saptanmıştır. Bu bulgular çekirdek naklinin genom üzerinde olumsuz etkiler gösterebildiğini akla getirmektedir.

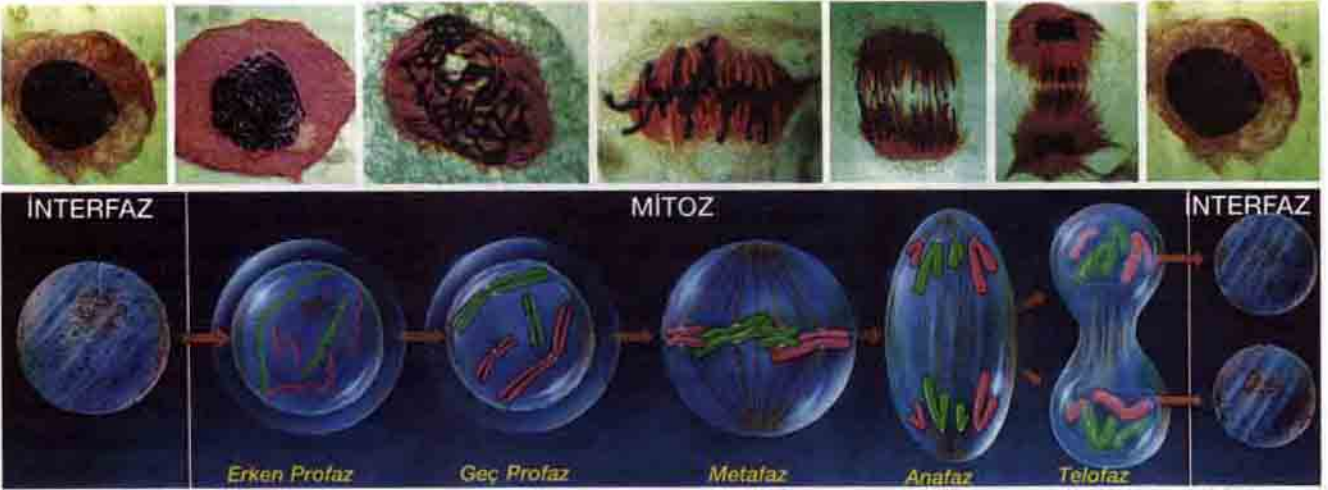
Ayrıca Wilmu't ve ekibinin geliştirdikleri genetik kopya "Dolly" henüz yedi aylıktır ve yaşam süresi ve üretkenliği konusunda bilgiler de mevcut değildir. Bütün bu saptamalar yayınlanan bu çalışmada kullanılan tekniğin geliştirilmeye gereksinim duyulduğunu ve elde edilen sonucun henüz % 100 kesinlikte başarılı olarak nitelenemeyeceğini düşündürmektedir. Kırımca bu çalışmanın değerli olarak nitelenebilecek yönleri de bulunmaktadır.

- Bu çalışma bilim çevrelerinde ve kamuoyunda tümüyle aseptik (eşeysiz) şekilde erişkin memeli canlıların elde edilebileceği düşüncesini geliştirmiştir.

-Elde edilen sonuçlar; farklılaşmış hücrelerin genetik programlarının başa alınması, fertilize olmamış yumurta hücresi ve aktarılan çekirdeğin frekanslarının eşitlenmesi gibi konularda hücre biyolojisi ve moleküler biyolojiye yeni perspektifler kazandırmıştır.

-Çalışma, fertilize olmuş yumurta hücrelerine mikroenjeksiyonla gen aktarımı (transgenik manipülasyon) yoluyla, genetik değişikliğe uğratılmış ve biyoteknolojik açıdan önemli özelliklere sahip memelilerin geliştirilmesini bir adım daha ileriye götürerek, yöntemi daha verimli hale getirecek öğeleri içermektedir.

Bu çalışmanın yayınlaması hiç kuşkusuz aynı veya yakın konularda araştırma yapan birçok laboratuvarı da aynı tekniği kullanmaya yönlendirecek ve Wilmu't ve arkadaşlarının çalışma sonuçları tekrarlanabilir olanağına kavuşacaklardır. Öte yandan yöntemin gelişmesi ıvrme kazanacak ve diğer me-



Mitozun evreleri... *Interfaz*, genetik malzemeyi sona bırakarak tüm hücre içi maddelerin çoğaltıldığı, görece durağan bir dönem. Profazın ilk aşamalarında, DNA ve kendisiyle ilişkili proteinler, ipliksi kromozomlar oluşturacak biçimde gruplaşmaya başlıyor. Profazın daha ileri aşamalarında çekirdeğin dışında mikrotübüller oluşmaya başlıyor. Çekirdek zarı parçalanmaya başlıyor ve sentroller mikrotübüllere doğru ilerliyor. Çekirdek kabuğunun ortadan kalktığı metafaz evresinde, kromozomlar, hücre ekvatorunda dizilip, kutuplara uzanan ve mikrotübüllerin oluşturduğu iplikcikler tarafından çekiliyorlar. Anafaz evresinde, genetik malzeme yavru hücrelere paylaştırılacak biçimde bölünüp kromozomlar ayrılıyor. Mitozun son evresi telofazda ise, yeni hücre çekirdekleri oluşuyor ve hücre tam anlamıyla bölünüyor.

noktası var. Bu kritik nokta aşılsa, çevresel koşullar ne yönde olursa olsun, DNA replikasyonunun önü alınamıyor. İleride göreceğimiz gibi, bu noktanın denetim altında tutulabilmesi, Wilmut ve ekibinin başarılı bir klonlama gerçekleştirebilmelerinin altın anahtarı olmuştur.

Bu noktada bir parantez açarak G1, S, G2 ve M evrelerinin denetim altına alınmasının, hücrenin yaşam döngüsünü

olduğu kadar, hücrenin özelleşmesini, sözgelimi beyinden veya kas hücrelerinden hangisine dönüşeceğini de kontrol altına alabilmeyi, bir başka deyişle, hücrenin genetik saatini sıfırlamayı sağladığını ekleyelim. Wilmut ve ekibi Dolly'yi klonlayınca kadar bu sürecin tersinmez olduğu, söz gelimi, bir defa kas hücresi olmaya karar vermiş bir hücrenin yeniden programlanamayacağı zannediliyordu. Peki Wilmut bunu nasıl başardı?

Soruyu tersinden cevaplayacak olursak, diğerlerinin bunu başaramamalarının nedeninin, kullandıkları somatik hücrelerin çekirdeklerini S veya G2 evrelerindeki konakçı hücrelere yerleştirmeleri olduğunu söyleyebiliriz. Eski kuramsal bilgilere göre bu yöntemin işe yaraması gerekiyordu, çünkü çekirdeğin mitozu yaklaştırmış olması avantaj olarak görülüyordu. Ancak bu denemelerde, işler bir türlü yolunda gitmedi. Kaynaştırmadan sonra, hücre fazladan bir parça daha mitoz geçiriyor ve yarasız, kopuk kromozom parçaları meydana geliyordu. Bu "korsan" genler, gelişimin normal seyrini sürdürmesi için ciddi bir engel oluşturmuyordu. Dersini çok iyi çalışmış olan Wilmut, bu olumsuz deneyleri değerlendirerek hücreyi G1 evresinin kritik noktadan önceki duraksama döneminde, "G0 evresinde" kısıtırmaya karar verdi.

Verici koyundan alınan meme dokusu hücrelerini kültür ortamında gelişmeye bırakan Wilmut, hücrelerin geçirdiği evreleri sıkı gözetim altında tutarak bir hücreyi G0 evresinde kısıtıp bu haliyle durağanlığa bırakmayı başarmıştı. Bunun için, hücrenin besin ortamını neredeyse öldürme sınırına kadar geriletmiş, tüm süreci dondurarak bir anlamda genetik saati de sıfırlayabilmişti. Üstelik bu evre, kaynaştırılacağı yumurta hücresinin mayoz gelişim sırasında girdiği, bu işlem için en uygun olan metafaz-II evresiyle de mükemmel bir uyum içindeydi. İşlemin diğer kısımları yemek tariflerinde olduğu kadar sıradan ve kolay uy-

meli canlılarda da denenecektir. Kamuoyunun karşı görüşler ve baskılarına rağmen, geçmişte özellikle ABD'de Jeremy Rifkin önderliğindeki biyoteknoloji karşıtı gösteri ve baskılara, Green Peace önderliğindeki nükleer karşıtı gösterilerle engellemelere karşın gerçekleştirilen araştırmalar gibi bu çalışma da (mutlaka biyoetik kuralları ve yasal çerçevesinde) yürütülecektir.

Çalışmalar, memeli canlılarda daha ileri tekniklerle ve yüksek verimle uygulanmaya başladığında önemli yararları da beraberinde getirebilecektir. Bu yöntem, transgenik manipülasyonlarla üretilen endüstriyel öneme sahip maddeler ve hormon, protein kökenli ilaçlar çeşitli memeli canlıların süt veya kanlarında daha düşük maliyetle yüksek miktarlarda üretilmektedir. Organ nakillerinde insan organizmasının reddetmeyeceği hücre özelliklerine sahip organlar diğer memeli canlılarda geliştirilebilecektir. Aynı şekilde kanser, degeneratif hastalıklar, viral veya enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde kullanılabilecek terapötik hücre üretimi mümkün olabilecektir. Bu teknik gelişmesini tamamlayıp bütün memeli canlılarda uygulanabildiği takdirde insanın da eşçoğaltımı (klonlanması) olasılığı bütün dünyada yoğun şekilde tartışılmaktadır. Gelecekte teknik koşulları böyle bir işlemi gerçekleştirecek düzeye ulaşacakları varsayılrsa dahi, insanın genetik kopyasının geliştirilmesinin yaratacağı felsefi, yasal ve ahlaki sorunlar belki de günümüze kadar tanık olunmamış boyutlara ulaşacaktır.

Önce böylesi bir çalışma hangi tıbbi veya bilimsel gerekçeyle yapılabilir sorusuna yanıt aramak

gerekmektedir. İlk akla gelen, çocuk sahibi olmaları mümkün olmayan (örneğin displazi, veya ağır testiküler atrofi gibi genetik defektlere sahip) erkeklerin baba olma fırsatının bu yöntemle sağlanabilmesidir. Bu durumda erkeğin somatik hücrelerinin çekirdekleri anne adayının fertilize olmamış ve çekirdeği alınmış yumurta hücresine aktarılabilir ve devamında eşler çocuk sahibi olabilirler. Ancak böyle bir çocuk genetik özelliklerini sadece babadan almış olacaktır.

Annenin böylesi bir çocukta görülebilecek tek genetik özelliği mitokondriyal genetik yapısıdır. Böyle bir işlem çok karmaşık felsefi ve sosyal sorunları da beraberinde getirecektir. Ayrıca tıbbi olarak mitokondri dışında, babanın genetik bir kopyası olarak dünyaya gelecek çocuk babası gibi genetik defekte sahip olacaktır. Bu arada kopyanın sadece genetik kopya olacağını fiziksel ve karakter olarak bir kopya elde etmenin, asıl ve kopya tümüyle aynı koşullarda bir hamilelik sürecine, doğum sonrası sosyo kültürel çevreye kesinlikle sahip olamayacakları için mümkün olmadığını altını çizmek gerekir.

Etik açıdan bakıldığında çocuğun genetik özelliklerini ortak olarak taşıyacağı bir anne ve babaya sahip olma hakkı vardır. Bunun ötesinde başka bir bireyin -genetik de olsa- kopyası olmak, insan onuruna tümüyle karşı bir durumdur.

Son olarak, bilim adamlarının doğaya karşı sorumluluğu ve bilimsel ahlak anlayışları bugünün koşullarında insan genetik kopyalamasını marjinal bir konuma itmektedir.



Klonlama yoluyla İnsanların da ikizlerinin yaratılabileceği düşüncesi pek çoklarını ürkütüyor. Kaygıya sebep olan kanılardan biri, kimliği belirleyen kişilik özelliklerinin de kopyalanabileceği. Oysa, özel beceriler, zeka veya 'beslenme alışkanlıkları' kopyalamak mümkün değil.

gulanabilir nitelikte. G0 evresindeki çekirdek metafaz-II evresindeki yumurta ile kaynaştırılıp, normal besin koşulları ve hafif bir elektrik şoku etkisiyle olağan çoğalma sürecine yeniden sokulduğunda, her şey tüp bebek olarak bilinen, *in vitro* fertilizasyon sürecindeki işleyişe uygun hale geliyor. Zigot, anne koyunun rahmine yerleştiriliyor ve gerekli hormonlarla normal hamilelik süreci başlatılıyor.

Wilmot ve ekibinin gerçekleştirdikleri hakkında bilinenler, yukarıda kaba hatlarıyla anlatılanlarla sınırlı. Sürecin duyurulmayan kritik bir evresi varsa, bu ticari bir sır olarak kalacağı benziyor. Ancak, herkesin olup bitenler hakkında aynı bilgilere sahip olması, deneyin başarısı konusunda kimsenin şüphe duymasını gerektirmiyor. 277 denemeden sadece birinin başarılı olması başta olmak üzere, çoğu uzmanın takıldığı pek çok soru işareti var. Herşeyin ötesinde, herhangi bir olgunun bilimsel gelişme olarak kabul edilmesi için, sürecin yinelenilebilirliğinin gösterilmesi gerekiyor.

Bir embriyolog, Jonathan Slack, çok daha temel şüpheleri öne sürüyor: "Araştırmacılar, yumurta hücresindeki DNA'ları tümüyle temizleyememiş olabilirler. Dolayısıyla Dolly, sıradan bir koyun olabilir." Slack, alınan meme hücresinin henüz tamamen özelleşmemiş olabileceğini, böyle vakalara meme hücrelerinde, beden diğer kısımlarına göre daha sık rastlanılabildiğini de ekliyor. Zaten Wilmot da, beden diğer kısımlarından alınan hücrelerin aynı sonucu verebileceğinden bizzat şüpheli. Örneğin, büyük olasılıkla kas veya beyin hücrelerinin asla bu amaçla kullanılamayaca-

klarını belirtiyor. Üstüne üstlük, koyun bu deneylerde kullanılabilecek canlılar arasında biraz "ayrıcılık" bir örnek. Koyun embriyolarında hücresel özelleşme süreci zigot ancak 8-16 hücreye bölündükten sonra başlıyor. Geleneksel laboratuvar canlıları farelerde ise aynı süreç ilk bölünmeden itibaren gözlenebiliyor. İnsanlarda ise ikinci bölünmeden itibaren... Bu durum, aynı deneyin fare ve insanlarda asla başarılı olamaması olasılığını beraberinde getiriyor.

Dile getirilen açık noktalardan biri de, hücrelerde DNA barındıran tek organelin çekirdek olmayışı. Kendi DNA'sına sahip organellerden mitokondrinin özellikle önem taşıdığı savlanıyor. Memeli hayvanlarda mitokondriyal DNA, embriyo gelişimi sırasında sadece anneden alınıyor. Her yumurta hücresi, farklı tipte DNA'lara sahip yüzlerce mitokondriyle donatılmış. Bu mitokondriler zigotun bölünmesinin ileri evrelerinde, embriyo hücrelerine dengeli bir biçimde dağılıyor; ancak, canlının daha ileri gelişim evrelerinde, bu denge belli tipteki DNA'lara doğru kayabiliyor. Parkinson, Alzheimer gibi hastalıkların temelinde bu mitokondriyal DNA kayması sürecinin etkileri var. Bu yüzden kimileri, sağ-

Gen Mühendisliği Yoluyla Koyun Klonlama

Mehmet Öztürk

Prof. Dr. Bilkent Üniversitesi, Moleküler Biyoloji Bölümü

Memeli hayvanlar erkek ve dişi bireylerden oluştuğu için, bu hayvanların üremesi için dışıdan gelen yumurta hücresinin erkekten gelen sperma hücresiyle birleşmesi gerekmektedir. Sperma ve yumurta hücreleri, baba ya da annenin biyolojik özelliklerini belirleyen ve her bireyde ikiser kopya (ikiser allel) halinde bulunan genlerin tek kopyaları içerirler. Böylece döllenmiş yumurtadaki gen kopyalarından birisi anadan diğeri ise babadan gelir. Gen kopyaları ya da alleller aynı işlevi gören ancak aralarında yapısal ve işlevsel olarak ufak farklılıklar taşırlar. Bunlar, aynı genel özellikleri taşıyan türleri oluşturan bireylerde gözlemlenen çeşitliliğin temelini oluştururlar. Örneğin bir koyunla bir koçun çiftleşmesinden her zaman kuzular doğacaktır, ama doğan her kuzu aynı ana-babadan gelmelerine rağmen ne annelerine, ne babalarına ne de kardeşlerine tipatıp benzemeyeceklerdir. Bu çeşitlilik sayesinde bir türün değişik bireyleri değişen çevre koşullarına karşı farklı uyum özellikleri gösterirler ve türlerin tamamen yokolması riski azalır. Ancak bu çeşitlilik, belirli özellikleri olan bireylerin soylarını hiç değişime uğramadan sürdürmesine de engel olmaktadır. Örneğin insanlar için yararlı bir protein üreten bir transjenik hayvan doğal üreme koşullarında böyle bir proteini üretemez hale gelen yavrular dünyaya getirebilir.

Belirli özellikleri olan bir hayvandan aynı genetik özellikleri taşıyan yavruların ya da klonların (kopyaların) elde edilebilmesi için en kolay yol, yetişkin hayvanların hücrelerinin yeni hayvanlar elde edilmesinde kullanılmasıdır. Yetişkin hayvan hücreleri or-

ganizmayı oluşturan dek ilk döllenmiş yumurta ile aynı gen bilgilerini taşıdıkları için bunun mümkün olması gerekir. Ancak, yetişkin hayvan hücreleri içerideki genlerin bazıları susturulduğu için, doğal koşullarda yeni bir hayvan oluşturacak kapasitede değildirler. Geçtiğimiz haftalarda büyük yankılar uyandıran koyun klonlama yöntemi, bu doğal kuralın insan eliyle değiştirilebileceğini göstermiştir. Kullanılan yöntem özet olarak şöyledir: İskoçyalı bilim adamları, hamile bir koyunun memesinden alınan hücreleri önce laboratuvar ortamına koydular, sonra bu hücreleri çoğalma programından çıkararak dinlenme (G0) evresine almışlardır. Dinlenme evresindeki hücrenin çekirdeğindeki genler hücre füzyonu tekniği ile döllenmemiş bir yumurtaya aktarılmıştır. Döllenmemiş yumurta bu işlemden önce özel bir yöntemle boşaltılarak anadan gelen gen kopyaları atılmıştır. Çekirdeği alınmış yumurtada kalan gen düzenleyici proteinler (transkripsiyon faktörleri) ve diğer etkenler, verici meme hücresinde sıfırlanmış olan genetik programları tekrar harekete geçirerek, hayatın başlangıcını oluşturan ilk bölünme evrelerinin oluşmasını sağlamışlardır. Füzyon yoluyla döllenirilen ve genetik programlamayı yeniden başlatan kök hücreleri (toplam 277 adet), hamileliğe hazırlanmış koyunlara aktarılmış ve böylece elde edilen 13 hamile koyundan birisi Dolly adı verilen kuzu doğmuştur. Dolly, annesine benzememekle kalmayıp, meme hücrelerinin alındığı koyunla aynı genetik bilgileri taşımaktadır. İnsanoğlu böylece, memeli bir hayvanın kopyasını yapmayı başarmıştır. Genetik olarak özdeş bu iki koyunun, fiziksel olarak aynı özellikleri taşımakta birlikte, aynı biyolojik özel-

likleri taşıyıp taşımadıkları henüz belli değildir. Her ne kadar kalıtımın temelini oluşturan genetik yapı canlıların özelliklerini belirlemede ana etken olsa da, çevresel etkilerin canlıları değiştirebileceği de bilinmektedir. Dolayısıyla, iki kopya arasında zamanla bazı biyolojik farklılıklar ortaya çıkabilir.

Bu çalışmanın bilimsel olarak önemi, ilk kez yetişkin bir hayvan hücresinden yepyeni bir hayvan kopyasının elde edilmesidir. Bilinen doğal kurallardan dışıdan olan bu gelişme, birden insanların ortak ilgi alanı haline geldi. Bunun nedeni şu: acaba aynı yöntemi kullanarak insanlar da kopyalanabilir mi? Koyun ve insan aynı memeli canlılar sınıfından olduğuna göre, koyunda geçerli olan bir yöntemin insanda geçerli olmaması için bilimsel bir engel yok. Konunun uzmanları, koyunda kullanılan yöntemin kullanılmasıyla en erken bir, en geç on yıl içinde insanların da klonlanmasının teknik olarak mümkün olduğunu söylemektedirler. Şimdilik, çoğunluğun ortak olduğu bir görüşse, bu yöntemin insanlarda hiç kullanılmayacağı, kullanılmaması gerektiği. Konunun etik, hukuksal, dinsel ya da sosyal boyutları bir yana, davranış açısından insan diğer canlılardan çok farklıdır. İnsan davranışlarından bazıları genler tarafından düzenlenebilir de, bir çoğunun çevresel etkenlere bağlı olduğu sanılmaktadır. İnsanın davranışlarını belirleyen beyinsel işlevlerin biyolojik özellikleri konusundaki bilgiler yok denecek kadar azdır. Böyle bir aşamada, insanı klonlamaya kalkmak, çok büyük bir sorumsuzluk örneğidir. Üstelik, insan kültürel bir varlıktır ve kültürel özellikler sonradan edinilen özelliklerdir. Aynı suda iki kez ykanamayan insanoğlu, zorunlu olarak iki ayrı zaman diliminde yaşayacak iki kopyanın aynı özellikleri taşıyacağını nasıl düşünebilir?

lıklı bir kuzu olarak doğan Dolly'nin, zigot gelişimine müdahale edilmiş olması yüzünden sağlıklı bir koyun olarak yaşlanabileceğini öne sürüyorlar. Şimdilik Dolly'nin tek sağlıklı yönü, basına teşhir edilirken sabit tutulması amacıyla fazla beslenmesi yüzünden ortaya çıkan tombulluğu.

Klonlamalı mı?

Klonlamanın özellikle de insan klonlama konusunun etik boyutu kamuoyunca, günlük yaşamda kültürün, temel bilimsel birikimin, tarih, siyaset ve toplumbilimin en yaygın ve temel kavramlarıyla tartışılabilir nitelik kazanmıştır. Nükleer enerji kullanımı, hormon destekli tarım, ozon tabakasına zarar veren gazların üretimi gibi, farklı toplum kesimlerince kolayca anlaşılabilir ve tartışılabilir kabul edilen klonlama, şimdiden kamuoyunun gündeminde yerini aldı. Kamuoyunun, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin uygulanıp uygulanmaması konusunda birtakım ahlaki gerekçelerle ne şekilde ve ne ölçüde yaptırım uygulayabileceği tartışmalı olsa da, şu anda kamuoyunun isteksizliği klonlama çalışmalarının daha ileri aşamalara taşınmasına

Bazı feministler, geleceğin toplumlarında erkeklere gerek kalmayacağını, kadınların, kendilerini klonlayarak üreyeceklerini öne sürüyorlar. En azından, ilk klonlanmış memeli canlı Dolly, genetik annesi gibi bir dişi. PPL ve Roslin Enstitüsü de klonlanmış koyunların sütlerini biyoteknolojik ilaç hammaddesi olarak kullanmayı düşündüklerine göre, en azından bir süre uzmanların dişileri klonlamayı sürdürecekleri kesin



en güçlü engel olarak gösteriliyor. Oysa, "tüp bebek" diye bilinen *in vitro* fertilizasyonun, başlangıçtaki şiddetli tepkilerden sonra kolayca kabullenilmesi, işin içine "çocuk sahibi olma isteği ve hakkı" karıştığı durumlarda (aynı argüman klonlama konusunda da sıkça kullanılıyor) toplumun ne kadar kolay ikna olabileceğinin bir göstergesi.

Bilimkurgu romanları ve filmlerinde kaba hatlarıyla çokça tartışılmış olan klonlama konusunda halihazırda belli belirsiz bir kamuoyu "oluşturulmuş" du-

rumda. Şu anda sürmekte olan tartışmaların bilinen yanlışlara yeniden düşmesi için birkaç temel olguya açıklık getirmek gerekiyor. Olası yanlışların en sık rastlanana, klonlanmış bir canlının, (tartışmalara sıkça insan da dahil ediliyor) genin alındığı canlının fizyolojik özellikleri bir yana, kişilik özellikleri bakımından özdeşi olacağı kanısı.

Kazanılmış özelliklerin kalıtsal yolla taşınabileceği yanlışlığı, *Philosophie Zoologique* (Zoolojinin Felsefesi) adlı ünlü yapıtı 1809 yılında yayınlanmış olan, Fransız zoolog Jean Baptiste Lamarck'a dayanıyor. Lamarck'ın görüşlerinin takipçileri, insanların gözlemlenebilir ki-

Klonlama Etiği

Ergül Tunçbilek

Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Genetik Ünitesi

Bir koyunun meme hücrelerinden klonlama yolu ile yeni bir koyun dünyaya getirilmesi, memeli genetiği ile ilgilenenlerin önünde çok büyük utuklar açtı.

Dolly'nin kopyalanmasından sonra akla gelen ilk soru, bilim adamlarının insanı ne zaman kopyalayabilecekleri oldu. Yetişkin bir insanın klonlanmasının 1-10 yıl içinde yapılabileceği ihtimalinin ifade edilmesi konunun etik yönlerinin çok yoğun olarak tartışılmasına yol açtı. ABD Başkanı Clinton konu hakkında bir rapor hazırlanmasını ve buna göre insan klonlanmasının yasaklanacağını veya bu çalışmalara kontrollü olarak izin verilebileceğini açıkladı. İngiltere, Danimarka, Almanya, Belçika, Hollanda ve İspanya da buna yakın bir yol izlediler. Konu internet sayfalarında, din adamları arasında, gazete veya dergilerde de yoğun tartışmalara neden oldu.

İnsan klonlanmasının, ahlaki olarak kabul edilemeyecek bir şekilde insan hayatına müdahale etmek olduğunu ifade edenlere göre, insan yaratmaya çalışmak sadece bir bilimsel aktivite olmayıp, ahlaki ve manevi yönleri ağır basan bir olaydır. Bunun yanında insan genomunda yapılan değişikliklerle belirli özellikleri olan ve istenilen tanımlamalara uyan grupların yaratılabileceği korkusu da çok ağır basmaktadır.

Günümüzde halen uluslararası sözleşmelerle insan embriyosu üzerinde deney yapmak yasaklanmıştır. Avrupa Konseyinin "Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being With Regard to the Application of Bi-



ology and Medicine; Convention on Human Rights and Biomedicine" isimli sözleşmenin 13. maddesi koruyucu, teşhis veya tedavi edici amaçların dışında insan genomu ile çalışma yapılmayacağını ifade etmektedir. Bu maddenin gerekçesinde bilimdeki ilerlemelerin insanlığa faydalı pek çok gelişmeye zemin hazırlamakla beraber, bu imkanların kötü kullanımı ile genomda yapılan değişikliklerin sadece kişileri değil, türün tamamını tehlikeye atabileceği bu nedenle yasaklanmasının gerektiği ifade edilmektedir. (Council Europe, Directorate of Legal Affairs DIR/JUR(97) 1, Strasbourg, January 1997).

Böyle bir genişim sonucunda ortaya çıkacak ahlaki sorunların yanında biyolojik problemlerin de yaşanabileceğini düşünenler tek bir somatik hücreden her şeyin kalıtıldığı bir canlıda fazla sayıda germine mutasyon bekleneneğini ve bu canlıların genetik hastalıklar ve kanser bakımından daha yüksek riskler taşıyacağını ifade ediyorlar. Major (Büyük, temel, aslı) malformasyonlardan başka, sitoplazmadaki çok küçük değişikliklerin belki de

mesela, hafif mental retardasyona yol açabilmesi, veya insan için başka ciddi problemlere neden olması da söz konusudur. Bu problemlerin anlaşılabilmesi ise uzun bir zamana ihtiyaç gösterir, yani verilebilecek zararın hemen tanımlanamaması önemli bir risktir.

Gen ve çevre (nature-nurture) etkileşiminin nasıl olduğu iyi bilinmediğinden fizik olarak aynı kopyalanan canlının, aynı çevreyi sağlamak mümkün olmayacağından, zeka, davranış ve düşünceleri ile orijinalinden farklı olacağı düşüncesi de büyük ölçüde paylaşılmaktadır.

İnsanı kopyalama gibi bir düşüncenin akla bile getirilmemesini ifade edenler olduğu gibi, bunun önüne set çekilemeyecek bir gelişme olduğunu ve doğru yönde kullanılmasının insanlığın faydasına olacağını söyleyenler de var. Bu düşünce taraftarlarına göre üreme çok kuvvetli bir biyolojik dürtü olup, üreme özgürlüğü çok kuvvetli korunması gereken temel bir hak. Ayrıca, bir işlemin ahlaki olarak değerlendirilmesi, onun yapma amacınıza da bağlıdır. Bütün yolların denendiği ve çarelerin tüketildiği bir durumda, bu yolla çocuk sahibi olmanın nasıl bir yanlış olabileceğini anlamak zordur.

Ancak Hitler deneyimini yaşayan ve ölenlik hareketlerinden korkar bir dünyada bu gelişmeleri kontrol edilebilmenin çok zor olduğu anlaşılıyor. Çünkü bu uygulamanın bugün bile diyelim ki bir nükleer silah yapmak gibi büyük teknoloji ve yatırıma ihtiyaç göstermediği, hele yakın gelecekte belki de orta halli bir laboratuvarında başarılabilecek bir iş olduğu anlaşılıyor. Bu konuda devlet desteğini kesmenin araştırmacıları iyi niyetli olmayan başka kişilerle işbirliğine zorlayacağını da akıldan tutmak gerekir.



'Koyunlar zaten birbirine benzer' esprisinin işaret ettiği önemli bilimsel gerçekler de var. Klonlanan canlı bir penguen olsaydı herhalde genetik annesine çok daha fazla benzetilecekti. Dolly'nin, annesiyle aynı renk ve cinsten olmadığını, genetik annesine benzediğini gözlemleyebiliyor, genetik özdeşliği ise ancak laboratuvar teknikleriyle fark edebiliyoruz. Gözlemlenebilir dış özellikleri daha karmaşık olan ve kişiliği de kolayca fark edilebilen insanoğlunun, genetik ikizlerine, Dolly örneğinde olduğu kadar benzemeyeceği bir gerçek.

şilik özelliklerinin önemli ölçüde kalıtsal nitelik taşıdığını savlayarak, çevresel koşulların gelişim üzerindeki etkilerini neredeyse tamamen yadsıyorlardı. Oysa, genetik, evrim, psikoloji gibi alanların ortaya koyduğu çağdaş ölçütler, kazanılmış karakterlerin kalıtsal nitelik gösteremeyeceğini ortaya koyarak, kişilik oluşumunda çevresel etmenlerin güçlü bir paya sahip olduğunu kanıtlamıştır.

Bu bağlamda, basında da yankı bulan "koyunlar zaten birbirlerine benzerler" esprisinin aslında ciddi bilimsel doğrulara işaret ettiğinin altını çizmek gerekiyor. Klonlanmış bir koyunun, genetik annesinin genetik ikizi olduğu ölçülerek gösterilebilir bir gerçektir. Oysa, gözlemlenebilir kişilik özellikleri oldukça kısıtlı olan koyunların birbirlerine benzemeleri kaçınılmazdır. Çok daha karmaşık bir organizma olan insanoğlu, sayısız gözlemlenebilir kişilik özelliği sayesinde, genetik ikizinden kolayca ayırt edilebilir.

Tüm bunların ötesinde, klonlanmış bir insanın sadece kişilik bakımından değil, fizyolojik ve bedensel özellikleri bakımından da, genetik ikizinden farklı olacağını peşinen kabullenmek gerekiyor. Bir bebeğin biçimsel özelliklerinin ana rahminde geçirdiği gelişim süreci içerisinde tümüyle DNA'sı tarafından belirlendiği görüşü yaygın bir yanılgı. DNA molekülü, insan geometrisine dair tüm bilgileri en sadeleşmiş biçimiyle bile bütünüyle kapsayamayacak kadar küçük. Çoğu biçimsel özellik, akışkan dinamiği, organik kimya gibi alanlardaki temel evrensel yasaların kontrolünde meydana geliyor. Bu süreçte de, her zaman için rastlantı ve farklılaşmalara ye-

terince yer var. Bir genetik ikiz, kuramsal açıdan, eşine en fazla eş yumurta ikizlerinin birbirlerine benzedikleri kadar benzeyebilir. Uygulamada ise, benzerlik derecesi çok daha düşük olacaktır; aynı rahimde aynı anda gelişmediği, aynı fiziksel ve kültürel ortamda doğup büyümediği için...

İşin bu boyutunu da göz önünde bulunduran Aldous Huxley, romanında, Bokanovski Süreci'yle çoğaltılmış bebekleri, yetiştirme çiftliklerinde psikolojik koşullandırmaya tutma gereği duymuştu. Benzer biçimde, 1976'da yazdığı *The Boys from Brazil* romanında Adolf Hitler'den klonlanan genç Hitler'lerin öyküsünü kurgulayan Ira Levin, klonları, Adolf Hitler'in kişiliğinin geliştiği tüm olaylar zincirinin benzerine tabi tutma gereğini hissetmişti. Tüm bu "hal çarelerine" rağmen, kopya insanın genetik annesinden çoğu yönden farklı olması kaçınılmaz görünüyor. Diğer tüm koşullar denk olsa bile, kopya birey, aynı zamanda ikizi olan bir anneye sahip olmasından psikolojik bakımdan etkilenecektir. Sağduyumuz bize Hitler'i genlerinin değil, Weimar Cumhuriyeti sonrası sosyo-ekonomik koşulların ve genç Adolf'un kısırıldığı maddi ve manevi bunalımların yarattığını öğretiyor.



Tüm bunların ışığında, klonlama konusundaki popüler tartışmaları, tıkanıp kaldıkları, "beklenmedik bir ikize sahip olma" fobisinden kurtarılıp, daha gerçekçi zeminlere çekilmesi gerekiyor. Gen havuzunun (belli bir topluluktaki genetik çeşitlilik) daralması, hayvancılığın geleneksel yapısından koparılıp biyoteknoloji şirketlerinin güdümüne girmesi, yol açılacak genetik bozuklukların kontrolden çıkması, bu alanda çalışan bazı şirketlerin (söz gelimi PPL'in) tüm tekel karşıtı yasal önlemleri delerek ciddi ekonomik dengesizliklere yol açması gibi akla gelebilecek sayısız somut etik sorununun tartışılması gerekiyor. Yoksa, akademik organlardan dini cemaatlara kadar sayısız grup gelişmeleri "kitabı uydurma" çabasıyla, kısır tartışmalara girebilir. Örneğin, Budist bir araştırmacı, Dolly'nin eski yaşamında ne gibi bir kabahat işleyip de bu yaşama klonlanmış olarak gelmeyi hak ettiği üzerine kafa yoruyordu.

Aslında biyoteknolojik tekelleşme tehdidinde, Cesur Yeni Dünya'da Aldous Huxley de işaret etmişti: "İç ve Dış Salgı Tröstü alanından hormon ve sütleriyle Fernham Royal'daki büyük fabrikaya hammadde sağlayan şu binlerce davarın böğürtüsü duyuluyordu..."

İnsanoğlunun temel kaygıları, şimdi-lik bazı temel koşullarda klonlamayla çelişiyor gibi görülüyor: Bir çiftçi düşünün ki, kendisi için tüm evreni ifade eden kasabasında herkese hayranlıktan parmaklarını ısırtan bir danaya sahip olsun. Bu danayı klonlayıp tüm sürüsünü özdeş yapmayı ister miydi? Büyük olasılıkla biraz düşündükten sonra bundan vazgeçerdi. Danasının biricik oluşu ve genetik çeşitliliği sayesinde bu danaya yaşam veren sürüsünün daha da güzel bir dana doğurması olasılığı çok daha değerli. Ömrü boyunca aynı dananın ikizlerine sahip olmayı kabullenmiş bir çiftçinin komşusu her an elinde daha güzel bir danayı ipinden tutarak getirebilir.

Yazıda kullanılan karikatürler Selçuk Erdem'e aittir ve Leman dergisinin farklı sayılarından alınmıştır. Selçuk Erdem'e ve Leman dergisine teşekkür ederiz.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:

- BioSpace, www.biospace.com
- Huxley A., *Cesur Yeni Dünya*, Çev: Günel E., Güney Yayıncılık, 1989
- Nash M. J., "The Age of Cloning", *Time*, 10 Mart 1997
- Radiy Entüviki Basın Bülteni, www.bbsn.ac.uk
- See C., Taggart R., *Biology: The Unity and Diversity of Life*, 1989
- Underwood A., "Little Lamb Who Made Thee", *Newsweek*, 10 Mart 1997
- Wilmut I., Schnieke A. E., McWhir J., Kind A. J., Campbell K. H. S., "Viable Offspring Derived From Fetal and Adult Mammalian Cells", *Nature*, 27 Şubat 1997 (www.nature.com)

geleceği
bugüne taşımak...





Genetik Kopyalama

İşçilerin tulumları beyazdı; ellerinde soğuk, kadavra rengi kauçuk eldivenler vardı. Işık donuktu, ölüydü: Bir hayalet sanki.. Yalnız mikroskopların sarı borularından zengin ve canlı bir öz akıyor, bir baştan bir başa uzanan çalışma masalarının üzerinde tatlı çizgiler yaratarak, parlatılmış tüpler boyunca tereyağ gibi yayılıyordu. "Bu da" dedi Müdür kapıyı açarak, "döllenme odası işte..." Doğal olarak, ilkin döllenmenin cerrahlığa dayanan başlangıcından söz etti, derken "Toplum uğruna seve seve katlanılan bir ameliyattır bu" dedi, "altı maaşlık ikramiyesi de caba... Bir yumurta bir oğulcuk, bir ergin; bu normal... Oysa, Bokanovskilenmiş bir yumurta tomurcuk açar, ürer bölünür. Eş ikizler yalnız insanların doğurduğu o eski zamanlardaki gibi yumurtanın bazen rastlantıyla bölünmesinden oluşan ikiz, üçüz parçaları değil, düzinelerle yirmişer, yirmişer." Müdür "yirmişer" diyerek sanki büyük bir bağışta bulunuyormuş gibi kollarını iki yana açtı; "yirmisi birden!.." Ama öğrencilerden biri bunun yarannın ne olduğunu sormak gibi bir sersemlikte bulundu. "İlahi yavrucuğum!" Müdür olduğu yerde ona dönüvermişti. "Görmüyor musun? Görmüyor musun, kuzum?" Bir elini kaldırdı; heybetli bir duruşa geçmişti. "Bokanovski süreci toplumsal dengenin en başta gelen araçlarından biridir! Milyonlarca eş ikiz; toptan üretim ilkesinin sonunda biyolojiye uygulanmış olması..."

YUKARIDAKİ PARÇA, Aldous Huxley'in 1930'lar da yazdığı, geçtiğimiz ay bilim gündemini birdenbire fetheden "koyun kopyalama" deneyine değinen haberlerde sıkça gönderme yapılan, *Brave New World* (Cesur Yeni Dünya) romanının girişinden kısaltılarak alınmış bir bölüm. Huxley, olumsuz bir ütopya (distopya) niteliği taşıyan romanında, Alfa, Beta, Gama, Delta ve Epsilon adlarıyla, kendi içinde genetik özdeşlerden oluşan beş farklı sınıfa bölünmüş bir toplum tablosu çiziyor. Özdeş vatandaşların üretildiği bu hayali "Bokanovski Süreci", çağdaş anlamıyla klonlama (veya genetik kopyala-

ma) olmasa da, sürecin yolaçtığı etik (ahlakî) ve toplumbilimsel kaygılar, sekiz ay önce İskoçya'da gerçekleştirilen ve geçtiğimiz ay kamuoyuna duyurulan gelişmelerin doğurduklarına denk düşüyor. Şimdi herkesin tartıştığı, son gelişmelerin insanlık için daha insanca bir dönemin mi yoksa, hızla gerçeğe dönüşen korkunç bir distopyanın mı kapısını araladığı.

Şubat ayının 22'sinden itibaren, İskoçya'nın Edinburgh kentinde, biyoteknoloji alanında tuhaf bir gelişme kaydedildiği, "Dünyanın sonu", "Frankenstein" gibi ifadeleri de içeren dedikodularla birlikte etrafta konu olmaya başladı. Bilim çevreleri de basın da şaşkındı,

çünkü, seçkin yazarların ve bazı bilim adamlarının birkaç gündür zaten haberdar oldukları ve konuyu "patlatmayı" bekledikleri bu gelişme, bir biçimde basına sızmış, dilden dile dolaşmaya başlamıştı bile. Normalde pek de ciddiye alınmayacak böyle bir "dedikodunun" bu denli yayılabilmesi, işin içine çeşitli dallarda makalelere yer veren saygın bilimsel dergi *Nature*'in adının karışmasıyla olmuştu. Gerçekten de *Nature*, dedikodu niteliğini fersah fersah aşan bir bilimsel gelişmeyle ilgili bir makaleyi 27 Şubat'ta yayınladığını bilim yazarlarına duyurmuş ve bu tarihe kadar "ambargolu" olan bir basın bülteni dağıtmıştı. Batı ülkelerinde yazarlar normal olarak bu ambargolara uyar, hazırladıkları yazıları, ambargonun bittiği tarihte, aynı anda yayına verirler. Ancak, aralarında ünlü *The Observer*'in da bulunduğu bazı dergi ve gazeteler ambargoyu çoktan delmiş, konuyu kamuoyuna duyurmuştu bile. Haberin, kaynağı olan *Nature* ve ambargoya saygı gösteren çoğu nitelikli dergi ve gazetede yer almaması da, dedikodu trafiğini artırmış, ortaya atılan spekülasyonlarla beklenenden fazla ilgi toplanabilmişti.

Hatta, Mart ayının başlarında, koyun klonlama haberinin yarattığı ilgi ortamı-



Tarihin ilk klonlanmış kuzusu Dolly ismini Amerika'lı ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan almış. Dolly'nin isim annesinin, Amerika'da en çok, geçimini hayvancılıktan kazananların veya sığır çobanlarının olduğu kültürün takipçilerinin dinlediği "Country" tarzında müzik yapıyor oluşu oldukça anlamlı...



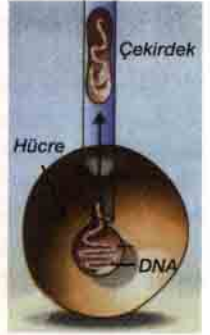
nı değerlendirmek isteyen bazı haberciler, aynı yöntemle Oregon Primat Araştırmaları Merkezi'nde maymunların klonlandığını öne sürdüler. Oysa, Oregon'da gerçekleştirilen, embriyo hücrelerinin oldukça sıradan bir yöntemle çoğaltılmasıyla yapılmış bir deneydi. Klonlama, yetişkin bir canlıdan alınan herhangi bir somatik (bedene ait) hücrenin kullanılmasıyla canlının genetik ikizinin yaratılmasını açıklamakta. Kavramsal temelleri çoktandır hazır olan bu işlemin uygulamada gerçekleştirilemeyeceği düşünülüyordu.

Edinburg'daki Roslin Enstitüsünden Dr. Wilmut ve ekibi bunu başarmış gibi görünüyor. "Ben bu filmi daha önce seyretmiştim!" diyenleri rahatlatmak için hemen belirtelim ki, aynı ekip 1995 yılında embriyo hücrelerini kullanarak yine ikiz koyunlar üretmiş ve bunu duyuran makaleyi yine *Nature* dergisinde yayımlatmıştı. Bu deney de basına yansımış, ancak, son gelişmeler kadar yankı uyandırmamıştı. Ne de olsa bu yöntem, döllenmiş yumurtanın kazayla bölünüp tek yumurta ikizlerine yol açtığı bildik süreçlerden farksızdı. Sıklıkla unutulduğu için tekrarlamakta yarar var ki, Wilmut'un son başarısının önemi, işe somatik bir hücrenin çekirdeğiyle başlamasında yatıyor. Bu başarının ortaklarını anarken PPL Tıbbi Araştırmalar şirketini de atlamamak gerek. Borsalarda tırmanışa geçen hisseleriyle gelişmenin meyvelerini şimdiden yemeye başlayan PPL, projenin hem amaçlarını belirleyerek hem de maddi olanakları yaratarak kuzu Dolly'nin varlığının temel sebebi olmuş.

Dr. Wilmut'un gerçekleştirdiği başarı şöyle özetlenebilir: Yetişkin bir koyundan alınan somatik bir hücrenin çekirdeğini dahice bir yöntemle, başka bir koyuna ait, çekirdeği alınmış bir yumurtaya



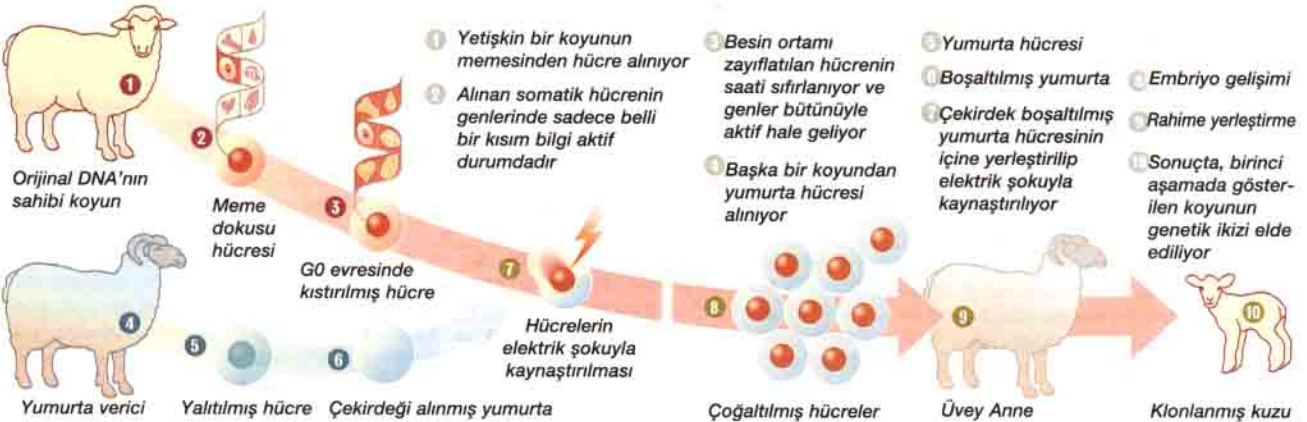
Klonlama sırasında, yumurta hücresinin çekirdeğinin çok ince bir enjektörle yerinden çıkarılması ve bunun yerine, klonlanacak canlıdan alınan ve aynı teknikle hücreden çıkarılan somatik hücre çekirdeğinin yerleştirilmesi gerekiyor. Fotoğrafta, bir borucuk yardımıyla, vakumlama tekniği ile sabitlenmiş bir hücre ve mikro enjektörün iğne ucu görülüyor.



yerleştirmek ve bilinen "tüp bebek" yöntemiyle yeni bir koyuna yaşam vermek. Adını, ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan alan kuzu Dolly, isim annesinin değilse de, DNA annesinin genetik ikizi. Dolly, sevimli görünüşüyle kamuoyunun sempatisini kazanmış ve tüm bu süreç ilginç bir bilimsel oyun olarak sunulmuşsa da gerçekte deney oldukça iyi belirlenmiş bilimsel ve maddi hedefleri olan, soğukkanlı bir süreç. Zaten Dolly'nin araştırmacılar arasındaki adı da en az varlığı kadar "soğukkanlıca" seçilmiş: 6LL3... PPL'in idari sorumlusu Dr. Ron James, şirket sırlarını kaybetme kaygısıyla maddi hedeflerini pek açığa vurmamakla birlikte, hemofili hastaları için koyunlara insan kanı pıhtılaşma faktörü üretirmeyi de içeren pek çok önemli ticari hedefin ipuçlarını veriyor.

PPL ve Roslin Enstitüsü'nün çalışmaları, geçmişte çok eskilere dayanan ve önemli gelişmelerin kaydedildiği bir alan olan transjenik (gen aktarılmasıyla ilgili) araştırmaların bir üst aşamaya, nükleer transfer (çekirdek aktarılması) evresine doğru ilerletilmesinden başka birşey değil. Yıllardır başarıyla sürdürülen transjenik çalışmalarda tek boynuzlu keçi, üç bacaklı tavuk gibi görünüşte çarpıcı, yararı kısıtlı çalışmaların yanı sıra,

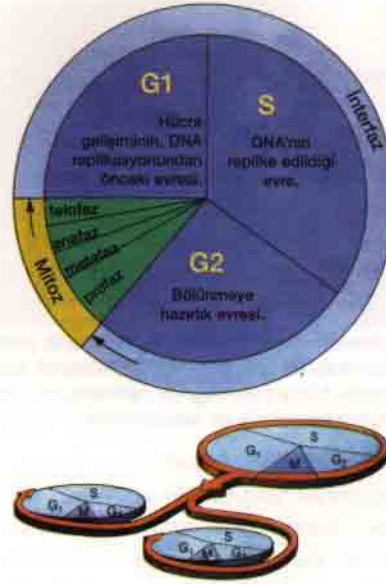
insan proteinlerinin hayvanlara üretilmesi gibi, modern tıp için çığır açıcı sayılabilecek başarılar kaydedildi. Son gelişmelere imzasını atan ekip, daha önce insan bünyesinde üretilen molekülleri gen transferi yöntemiyle bir koyuna üretirmeyi başarmıştı. Söz konusu deneyde gerek duyulan moleküllerin koyunun tüm hücrelerinde değil, sadece süt bezlerinde sentezlenmesinin sağlanması, koyunun "ilaç fabrikası" olarak değerlendirilmesini beraberinde getiriyordu. Dolly başarısının en önemli potansiyel yararı da bununla ilgili zaten. Gen transferi yöntemiyle, istediğiniz maddeyi sentezleyebilen bir canlıya sahip olduğunuzda, madde verimini artırmak üzere aynı süreci zaman ve para harcayarak yinelemeye çabalamak yerine elinizdeki canlının genetik ikizlerini yaratabilirseniz, ticari değer arz edebilecek miktarda ilaç hammadde üretimine geçebilirsiniz. Elinizde birkaç on tane genetik özdeş canlı biriktikten sonra, bu küçük sürüyü doğal yollardan üremeye bırakacak olursanız, hem "yatırımınız" kendi kendine büyüyecek, hem de genetik çeşitlilik yeniden oluşmaya başlayacağından, tek bir virüs tipinin tüm "fabrikayı" yok etmesinin önünü alacaksınız demektir.



Biraz Ayrıntı

İskoç ekibin gerçekleştirdiği klonlama deneyinin, dünyanın pek çok bölgesine dağılmış sayısız standart biyoteknoloji laboratuvarında “kolayca” gerçekleştirilebileceği söyleniyor. Yine de uygulanan yöntem, günlük gazetelerdeki basit şemalarda anlatıldığı kadar kolay ve hemen tekrarlanabilir türden değil. İskoç ekibin başarısı ve önceki sayısız benzeri çalışmanın başarısızlığı, Wilmut’un, verici koyundan alınan hücre çekirdeğiyle, kullanılan embriyonik hücrenin “frekanslarını” çok hassas biçimde çakıştırabilmesine dayanıyor. Bu yöntemle araştırmacılar, yetişkin çekirdeğin genetik saatini sıfırlamayı, tüm gelişim sürecini başa almayı becerebilmişler. Yöntemin ayrıntılarına girmeden önce bazı temel kavramlara açıklık getirmekte yarar var.

Çoğu memeli canlı gibi insan bedeni de milyarlarca hücreden oluşuyor. Bu hücrelerin milyonlarca her saniye bölünmeyi sürdürerek beden gelişimini devam ettiriyor ve yıpranmış hücreleri yeniliyor. Bu hücrelerin önemli kısmı bedenimizin belli başlı bölümlerini oluşturan “somatik hücreler.” Tek istisna, üreme hücreleri. Eşeyli üreme, gametlerin (sperm ve yumurta) ortaya çıktığı “mayoz bölünme”yle başlıyor. Cinsel



Hücrenin yaşam döngüsü.

birleşme sonucunda, spermin yumurtayı döllenmesiyle de yeni bir canlının ilk hücresi “zigot” oluşuyor. Bu noktadan sonra gelişmeye dönük hücre bölünmeleri, “mayoz” değil, “mitoz” yoluyla ilerliyor.

Koyun ve insan hücrelerinin de dahil olduğu ökaryotik yani, çekirdeği olan hücreler, farklı gelişim evreleri içeren bir yaşam döngüsü geçiriyorlar. Bu döngüyü, hücrenin görece durağan olduğu “in-

terfaz” ve belirgin biçimde bölünmenin gerçekleştiği mitoz evrelerine ayırmak mümkün. Hücre, yaşam döngüsünün yüzde doksan kadarını interfaz evresinde geçiriyor. Aslında, bu duraklama evresi görüldüğü kadar sakın değil; hücre, tüm bileşenlerini DNA’yı sona bırakacak biçimde çoğaltarak, bölünmeye hazırlanıyor.

Alt evreleri son derece iç içe girmiş olan interfaz evresini işlevsellik açısından G1, S ve G2 alt evrelerine ayırmak yerleşmiş bir gelenek. Yani, hücrenin yaşam döngüsü bu üç evre ve M (mitoz)’dan oluşuyor. G1 evresi, DNA dışındaki bileşenlerin çoğaldığı bir dinlenme dönemi. S, DNA’nın bölünmesiyle sonuçlanan bir geçiş evresi. G2 ise, iç gelişiminin tamamlanıp, hücrenin mitoz yoluyla bölünmeye hazırlandığı süreci içeriyor.

Hücrelerin hangi evreyi ne kadar sürede tamamlayacakları bir biçimde programlanmış durumda. Belli bir organizmanın tüm hücreleri bu evreleri aynı sürede tamamlıyorlar. Yine de, ani çevresel koşul değişiklikleri hücreleri G1 evresinde kısıratabiliyor; sözelimi, besleyici maddelerin miktarı birdenbire minimum düzeye düştüğünde. G1 evresinin belli bir aşamasında, öncesinde bu duraklamaya izin verilen sabit bir kritik

Koyun Kopyalama Üzerine

Bayazıt Çirakoğlu

Prof. Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
TÜBİTAK-MAM Geni Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü

İskoçya Roslin Enstitüsü araştırmacıları “Fetal ve Erişkin Memeli Hücrelerinden Üretililebilir Yavrular” başlıklı çalışmalarıyla bütün dünyada yoğun bir ilgi ve tartışmanın odağını oluşturdular. Çalışma incelendiğinde araştırmacıların, koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerini izole ederek kültür ortamında çoğalttıktan sonra ortamdaki bazı maddeleri kısıtlayarak hücreleri bölünmez duruma getirdikleri ve bu hücrelerle çekirdekleri alınmış koyun dişi eşey hücrelerini (yumurta) elektrik akımı yardımıyla birleştirdikleri görülmektedir. Laboratuvarında yapılan bu çalışmanın sonunda, kültür ortamında fertilize olmuş (döllenmiş) gibi gelişmeye ve bölünmeye başlayan eşey hücreleri, taşıyıcı dişi koyunların rahimlerine yerleştirilmiş ve normal hamilelik süresi sonunda ovarın sperm tarafından fertilize edilmesine gerek duyulmadan geliştirilen ilk memeli olan, kuzular doğmuşlardır.

Çok ilginç sonuçlar içermesine karşın yayınlanan çalışma eleştirel bir yaklaşımla incelendiğinde tartışılması gereken bazı noktalar ortaya çıkmaktadır. Çalışma üç tip hücre ile yapılmıştır. Koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerinin çekirdekleri toplam 834 fertilize olmamış yumurta hücresine aktarılmış ve sonuçta üç gruptan toplam

sekiz yavru elde edilmiştir. Genel verim % 0.95’tir. Erişkin meme hücreleri grubunda 277 yumurta hücresine çekirdek aktarımı yapılmış, 29 embriyo gelişimi sağlanarak bu embriyolar 13 taşıyıcı dişi koyunun rahimlerine yerleştirilmiştir. Bu koyunlardan sadece birinde hamilelik gelişmiş ve bir kuzu dünyaya gelmiştir. Çalışmaya büyük popülarite sağlayan bu gruptaki verim oranı % 0.36 gibi oldukça düşük bir düzeydedir. Yazarlar kopyalama için çekirdeğini kullandıkları meme hücresinin fenotipini bilmediklerini, memeden alınan hücrelerin ilk kültür ortamında incelendiğini ve % 90 dan fazlasının meme epitel, geri kalanının ise myoepitel ve fibroblastlardan oluşan başka farklılaşmış hücrelerden oluştuğunu bildirmekte ve hamilelik sırasında meme salgı bezlerinin gelişimini destekleyecek az sayıda da olsa göreceli olarak farklılaşmamış kök hücrelerinin bulunma olasılığının gözardı edilemeyeceği belirtilmektedir. Bu ifade çalışma hakkında kesin bir yargıya varabilmek için tamamlayıcı çalışmalara gereksinim olduğunu düşündürmektedir. Dokuz günlük embriyo, 26 günlük fetus ve altı yaşındaki hamile koyundan alınan hücrelerle yapılan çalışmalarda toplam 21 hamilelik gelişmiş ancak bunlardan 13’ü (% 62) fetusların kaybı (düşük) ile sonuçlanmıştır. Bu oranın doğal yolla gelişen gebeliklerde % 6 olduğu yazarlar tarafından da belirtilmektedir. Gebeliğin 110. gününde kaybedilen dört fetusa otopsi yapıldığı zaman ikisinde anormal karcinogen gelişimi saptanmıştır. Bu bulgular çekirdek naklinin genom üzerinde olumsuz etkiler gösterebildiğini akla getirmektedir.

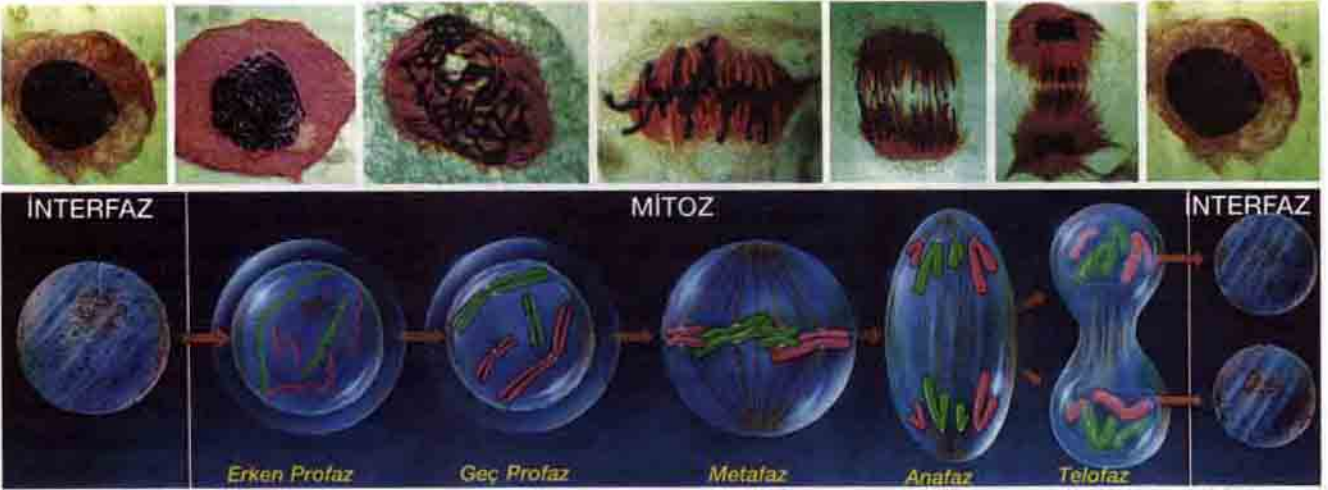
Ayrıca Wilmut ve ekibinin geliştirdikleri genetik kopya “Dolly” henüz yedi aylıktır ve yaşam süresi ve üretkenliği konusunda bilgiler de mevcut değildir. Bütün bu saptamalar yayınlanan bu çalışmada kullanılan tekniğin geliştirilmeye gereksinim duyulduğunu ve elde edilen sonucun henüz % 100 kesinlikte başarılı olarak nitelenemeyeceğini düşündürmektedir. Kırımca bu çalışmanın değerli olarak nitelenebilecek yönleri de bulunmaktadır.

- Bu çalışma bilim çevrelerinde ve kamuoyunda tümüyle aseptik (eşeysiz) şekilde erişkin memeli canlıların elde edilebileceği düşüncesini geliştirmiştir.

-Elde edilen sonuçlar; farklılaşmış hücrelerin genetik programlarının başa alınması, fertilize olmamış yumurta hücresi ve aktarılan çekirdeğin frekanslarının eşitlenmesi gibi konularda hücre biyolojisi ve moleküler biyolojiye yeni perspektifler kazandırmıştır.

-Çalışma, fertilize olmuş yumurta hücrelerine mikroenjeksiyonla gen aktarımı (transgenik manipülasyon) yoluyla, genetik değişikliğe uğratılmış ve biyoteknolojik açıdan önemli özelliklere sahip memellerin geliştirilmesini bir adım daha ileriye götürerek, yöntemi daha verimli hale getirecek öğeleri içermektedir.

Bu çalışmanın yayınlaması hiç kuşkusuz aynı veya yakın konularda araştırma yapan birçok laboratuvarı da aynı tekniği kullanmaya yönlendirecek ve Wilmut ve arkadaşlarının çalışma sonuçları tekrarlanabilir olanağına kavuşacaklardır. Öte yandan yöntemin gelişmesi ıvrme kazanacak ve diğer me-



Mitozun evreleri... *Interfaz*, genetik malzemeyi sona bırakarak tüm hücre içi maddelerin çoğaltıldığı, görece durağan bir dönem. Profazın ilk aşamalarında, DNA ve kendisiyle ilişkili proteinler, ipliksi kromozomlar oluşturacak biçimde gruplaşmaya başlıyor. Profazın daha ileri aşamalarında çekirdeğin dışında mikrotübüller oluşmaya başlıyor. Çekirdek zarı parçalanmaya başlıyor ve sentroller mikrotübüllere doğru ilerliyor. Çekirdek kabuğunun ortadan kalktığı metafaz evresinde, kromozomlar, hücre ekvatorunda dizilip, kutuplara uzanan ve mikrotübüllerin oluşturduğu iplikcikler tarafından çekiliyorlar. Anafaz evresinde, genetik malzeme yavru hücrelere paylaştırılacak biçimde bölünüp kromozomlar ayrılıyor. Mitozun son evresi telofazda ise, yeni hücre çekirdekleri oluşuyor ve hücre tam anlamıyla bölünüyor.

noktası var. Bu kritik nokta aşılsa, çevresel koşullar ne yönde olursa olsun, DNA replikasyonunun önü alınamıyor. İleride göreceğimiz gibi, bu noktanın denetim altında tutulabilmesi, Wilmut ve ekibinin başarılı bir klonlama gerçekleştirebilmelerinin altın anahtarı olmuştur.

Bu noktada bir parantez açarak G1, S, G2 ve M evrelerinin denetim altına alınmasının, hücrenin yaşam döngüsünü

olduğu kadar, hücrenin özelleşmesini, sözelimi beyinden veya kas hücrelerinden hangisine dönüşeceğini de kontrol altına alabilmeyi, bir başka deyişle, hücrenin genetik saatini sıfırlamayı sağladığını ekleyelim. Wilmut ve ekibi Dolly'yi klonlayınca kadar bu sürecin tersinmez olduğu, söz gelimi, bir defa kas hücresi olmaya karar vermiş bir hücrenin yeniden programlanamayacağı zannediliyordu. Peki Wilmut bunu nasıl başardı?

Soruyu tersinden cevaplayacak olursak, diğerlerinin bunu başaramamalarının nedeninin, kullandıkları somatik hücrelerin çekirdeklerini S veya G2 evrelerindeki konakçı hücrelere yerleştirmeleri olduğunu söyleyebiliriz. Eski kuramsal bilgilere göre bu yöntemin işe yaraması gerekiyordu, çünkü çekirdeğin mitoze yaklaşmış olması avantaj olarak görülüyordu. Ancak bu denemelerde, işler bir türlü yolunda gitmedi. Kaynaştırmadan sonra, hücre fazladan bir parça daha mitoz geçiriyor ve yarasız, kopuk kromozom parçaları meydana geliyordu. Bu "korsan" genler, gelişimin normal seyrini sürdürmesi için ciddi bir engel oluştuyordu. Dersini çok iyi çalışmış olan Wilmut, bu olumsuz deneyleri değerlendirerek hücreyi G1 evresinin kritik noktadan önceki duraksama döneminde, "G0 evresinde" kısırmaya karar verdi.

Verici koyundan alınan meme dokusu hücrelerini kültür ortamında gelişmeye bırakan Wilmut, hücrelerin geçirdiği evreleri sıkı gözetim altında tutarak bir hücreyi G0 evresinde kısıtlayıp bu haliyle durağanlığa bırakmayı başarmıştı. Bunun için, hücrenin besin ortamını neredeyse öldürme sınırına kadar geriletmiş, tüm süreci dondurarak bir anlamda genetik saati de sıfırlayabilmişti. Üstelik bu evre, kaynaştırılacağı yumurta hücresinin mayoz gelişim sırasında girdiği, bu işlem için en uygun olan metafaz-II evresiyle de mükemmel bir uyum içindeydi. İşlemin diğer kısımları yemek tariflerinde olduğu kadar sıradan ve kolay uy-

meli canlılarda da denenecektir. Kamuoyunun karşı görüşler ve baskılarına rağmen, geçmişte özellikle ABD'de Jeremy Rifkin önderliğindeki biyoteknoloji karşıtı gösteri ve baskılara, Green Peace önderliğindeki nükleer karşıtı gösterilerle engellemelere karşı gerçekleştirilen araştırmalar gibi bu çalışma da (mutlaka biyoetik kuralları ve yasal çerçevesinde) yürütülecektir.

Çalışmalar, memeli canlılarda daha ileri tekniklerle ve yüksek verimle uygulanmaya başladığında önemli yararları da beraberinde getirebilecektir. Bu yöntem, transgenik manipülasyonlarla üretilen endüstriyel öneme sahip maddeler ve hormon, protein kökenli ilaçlar çeşitli memeli canlıların süt veya kanlarında daha düşük maliyetle yüksek miktarlarda üretilmektedir. Organ nakillerinde insan organizmasının reddetmeyeceği hücre özelliklerine sahip organlar diğer memeli canlılarda geliştirilebilecektir. Aynı şekilde kanser, degeneratif hastalıklar, viral veya enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde kullanılabilecek terapötik hücre üretimi mümkün olabilecektir. Bu teknik gelişmesini tamamlayıp bütün memeli canlılarda uygulanabildiği takdirde insanın da eşçoğaltımı (klonlanması) olasılığı bütün dünyada yoğun şekilde tartışılmaktadır. Gelecekte teknik koşulları böyle bir işlemi gerçekleştirecek düzeye ulaşacakları varsayılrsa dahi, insanın genetik kopyasının geliştirilmesinin yaratacağı felsefi, yasal ve ahlaki sorunlar belki de günümüze kadar tanık olunmamış boyutlara ulaşacaktır.

Önce böylesi bir çalışma hangi tıbbi veya bilimsel gerekçeyle yapılabilir sorusuna yanıt aramak

gerekmektedir. İlk aklı gelen, çocuk sahibi olmaları mümkün olmayan (örneğin displazi, veya ağır testiküler atrofi gibi genetik defektlere sahip) erkeklerin baba olma fırsatının bu yöntemle sağlanabilmesidir. Bu durumda erkeğin somatik hücrelerinin çekirdekleri anne adayının fertilize olmamış ve çekirdeği alınmış yumurta hücresine aktarılabilir ve devamında eşler çocuk sahibi olabilirler. Ancak böyle bir çocuk genetik özelliklerini sadece babadan almış olacaktır.

Annenin böylesi bir çocukta görülebilecek tek genetik özelliği mitokondriyal genetik yapısıdır. Böyle bir işlem çok karmaşık felsefi ve sosyal sorunları da beraberinde getirecektir. Ayrıca tıbbi olarak mitokondri dışında, babanın genetik bir kopyası olarak dünyaya gelecek çocuk babası gibi genetik defekte sahip olacaktır. Bu arada kopyanın sadece genetik kopya olacağına fiziksel ve karakter olarak bir kopya elde etmenin, asıl ve kopya tümüyle aynı koşullarda bir hamilelik sürecine, doğum sonrası sosyo kültürel çevreye kesinlikle sahip olamayacakları için mümkün olmadığını altını çizmek gerekir.

Etik açıdan bakıldığında çocuğun genetik özelliklerini ortak olarak taşıyacağı bir anne ve babaya sahip olma hakkı vardır. Bunun ötesinde başka bir bireyin -genetik de olsa- kopyası olmak, insan onuruna tümüyle karşı bir durumdur.

Son olarak, bilim adamlarının doğaya karşı sorumluluğu ve bilimsel ahlak anlayışları bugünün koşullarında insan genetik kopyalamasını marjinal bir konuma itmektedir.



Klonlama yoluyla İnsanların da ikizlerinin yaratılabileceği düşüncesi pek çoklarını ürkütüyor. Kaygıya sebep olan kanılardan biri, kimliği belirleyen kişilik özelliklerinin de kopyalanabileceği. Oysa, özel beceriler, zeka veya 'beslenme alışkanlıkları' kopyalamak mümkün değil.

gulanabilir nitelikte. G0 evresindeki çekirdek metafaz-II evresindeki yumurta ile kaynaştırılıp, normal besin koşulları ve hafif bir elektrik şoku etkisiyle olağan çoğalma sürecine yeniden sokulduğunda, her şey tüp bebek olarak bilinen, *in vitro* fertilizasyon sürecindeki işleyişe uygun hale geliyor. Zigot, anne koyunun rahmine yerleştiriliyor ve gerekli hormonlarla normal hamilelik süreci başlatılıyor.

Wilmut ve ekibinin gerçekleştirdikleri hakkında bilinenler, yukarıda kaba hatlarıyla anlatılanlarla sınırlı. Sürecin duyurulmayan kritik bir evresi varsa, bu ticari bir sır olarak kalacağı benziyor. Ancak, herkesin olup bitenler hakkında aynı bilgilere sahip olması, deneyin başarısı konusunda kimsenin şüphe duymasını gerektirmiyor. 277 denemeden sadece birinin başarılı olması başta olmak üzere, çoğu uzmanın takıldığı pek çok soru işareti var. Herşeyin ötesinde, herhangi bir olgunun bilimsel gelişme olarak kabul edilmesi için, sürecin yinelenebilirliğinin gösterilmesi gerekiyor.

Bir embriyolog, Jonathan Slack, çok daha temel şüpheleri öne sürüyor: "Araştırmacılar, yumurta hücresindeki DNA'ları tümüyle temizleyememiş olabilirler. Dolayısıyla Dolly, sıradan bir koyun olabilir." Slack, alınan meme hücresinin henüz tamamen özelleşmemiş olabileceğini, böyle vakalara meme hücrelerinde, beden diğer kısımlarına göre daha sık rastlanılabildiğini de ekliyor. Zaten Wilmut da, beden diğer kısımlarından alınan hücrelerin aynı sonucu verebileceğinden bizzat şüpheli. Örneğin, büyük olasılıkla kas veya beyin hücrelerinin asla bu amaçla kullanılamayaca-

klarını belirtiyor. Üstüne üstlük, koyun bu deneylerde kullanılabilecek canlılar arasında biraz "ayrıcılık" bir örnek. Koyun embriyolarında hücresel özelleşme süreci zigot ancak 8-16 hücreye bölündükten sonra başlıyor. Geleneksel laboratuvar canlıları farelerde ise aynı süreç ilk bölünmeden itibaren gözlenebiliyor. İnsanlarda ise ikinci bölünmeden itibaren... Bu durum, aynı deneyin fare ve insanlarda asla başarılı olamaması olasılığını beraberinde getiriyor.

Dile getirilen açık noktalardan biri de, hücrelerde DNA barındıran tek organelin çekirdek olmayışı. Kendi DNA'sına sahip organellerden mitokondrinin özellikle önem taşıdığı savlanıyor. Memeli hayvanlarda mitokondriyal DNA, embriyo gelişimi sırasında sadece anneden alınıyor. Her yumurta hücresi, farklı tipte DNA'lara sahip yüzlerce mitokondriyle donatılmış. Bu mitokondriler zigotun bölünmesinin ileri evrelerinde, embriyo hücrelerine dengeli bir biçimde dağılıyor; ancak, canlının daha ileri gelişim evrelerinde, bu denge belli tipteki DNA'lara doğru kayabiliyor. Parkinson, Alzheimer gibi hastalıkların temelinde bu mitokondriyal DNA kayması sürecinin etkileri var. Bu yüzden kimileri, sağ-

Gen Mühendisliği Yoluyla Koyun Klonlama

Mehmet Öztürk

Prof. Dr. Bilkent Üniversitesi, Moleküler Biyoloji Bölümü

Memeli hayvanlar erkek ve dişi bireylerden oluştuğu için, bu hayvanların üremesi için dışıdan gelen yumurta hücresinin erkekten gelen sperma hücresiyle birleşmesi gerekmektedir. Sperma ve yumurta hücreleri, baba ya da annenin biyolojik özelliklerini belirleyen ve her bireyde ikiser kopya (ikiser allel) halinde bulunan genlerin tek kopyaları içerirler. Böylece döllenmiş yumurtadaki gen kopyalarından birisi anadan diğeri ise babadan gelir. Gen kopyaları ya da alleller aynı işlevi gören ancak aralarında yapısal ve işlevsel olarak ufak farklılıklar taşırlar. Bunlar, aynı genel özellikleri taşıyan türleri oluşturan bireylerde gözlemlenen çeşitliliğin temelini oluştururlar. Örneğin bir koyunla bir koçun çiftleşmesinden her zaman kuzular doğacaktır, ama doğan her kuzu aynı ana-babadan gelmelerine rağmen ne annelerine, ne babalarına ne de kardeşlerine tipatıp benzemeyeceklerdir. Bu çeşitlilik sayesinde bir türün değişik bireyleri değişen çevre koşullarına karşı farklı uyum özellikleri gösterirler ve türlerin tamamen yok olması riski azalır. Ancak bu çeşitlilik, belirli özellikleri olan bireylerin soylarını hiç değişime uğramadan sürdürmesine de engel olmaktadır. Örneğin insanlar için yararlı bir protein üreten bir transjenik hayvan doğal üreme koşullarında böyle bir proteini üretemez hale gelen yavrular dünyaya getirebilir.

Belirli özellikleri olan bir hayvandan aynı genetik özellikleri taşıyan yavruların ya da klonların (kopyaların) elde edilebilmesi için en kolay yol, yetişkin hayvanların hücrelerinin yeni hayvanlar elde edilmesinde kullanılmasıdır. Yetişkin hayvan hücreleri or-

ganizmayı oluşturan dek ilk döllenmiş yumurta ile aynı gen bilgilerini taşıdıkları için bunun mümkün olması gerekir. Ancak, yetişkin hayvan hücreleri içerideki genlerin bazıları susturulduğu için, doğal koşullarda yeni bir hayvan oluşturacak kapasitede değildirler. Geçtiğimiz haftalarda büyük yankılar uyandıran koyun klonlama yöntemi, bu doğal kuralın insan eliyle değiştirilebileceğini göstermiştir. Kullanılan yöntem özet olarak şöyledir: İskoçyalı bilim adamları, hamile bir koyunun memesinden alınan hücreleri önce laboratuvar ortamına koydular, sonra bu hücreleri çoğalma programından çıkararak dinlenme (G0) evresine almışlardır. Dinlenme evresindeki hücrenin çekirdeğindeki genler hücre füzyonu tekniği ile döllenmemiş bir yumurtaya aktarılmıştır. Döllenmemiş yumurta bu işlemden önce özel bir yöntemle boşaltılarak anadan gelen gen kopyaları atılmıştır. Çekirdeği alınmış yumurtada kalan gen düzenleyici proteinler (transkripsiyon faktörleri) ve diğer etkenler, verici meme hücresinde sıfırlanmış olan genetik programları tekrar harekete geçirerek, hayatın başlangıcını oluşturan ilk bölünme evrelerinin oluşmasını sağlamışlardır. Füzyon yoluyla döllenirilen ve genetik programlamayı yeniden başlatan kök hücreleri (toplam 277 adet), hamileliğe hazırlanmış koyunlara aktarılmış ve böylece elde edilen 13 hamile koyundan birisi Dolly adı verilen kuzu doğmuştur. Dolly, annesine benzememekle kalmayıp, meme hücrelerinin alındığı koyunla aynı genetik bilgileri taşımaktadır. İnsanoğlu böylece, memeli bir hayvanın kopyasını yapmayı başarmıştır. Genetik olarak özdeş bu iki koyunun, fiziksel olarak aynı özellikleri taşımakta birlikte, aynı biyolojik özel-

likleri taşıyıp taşımadıkları henüz belli değildir. Her ne kadar kalıtımın temelini oluşturan genetik yapı canlıların özelliklerini belirlemede ana etken olsa da, çevresel etkilerin canlıları değiştirebileceği de bilinmektedir. Dolayısıyla, iki kopya arasında zamanla bazı biyolojik farklılıklar ortaya çıkabilir.

Bu çalışmanın bilimsel olarak önemi, ilk kez yetişkin bir hayvan hücresinden yepyeni bir hayvan kopyasının elde edilmesidir. Bilinen doğal kurallardan dışıdan olan bu gelişme, birden insanların ortak ilgi alanı haline geldi. Bunun nedeni şu: acaba aynı yöntemi kullanarak insanlar da kopyalanabilir mi? Koyun ve insan aynı memeli canlılar sınıfından olduğuna göre, koyunda geçerli olan bir yöntemin insanda geçerli olmaması için bilimsel bir engel yok. Konunun uzmanları, koyunda kullanılan yöntemin kullanılmasıyla en erken bir, en geç on yıl içinde insanların da klonlanmasının teknik olarak mümkün olduğunu söylemektedirler. Şimdilik, çoğunluğun ortak olduğu bir görüşse, bu yöntemin insanlarda hiç kullanılmayacağı, kullanılmaması gerektiği. Konunun etik, hukuksal, dinsel ya da sosyal boyutları bir yana, davranış açısından insan diğer canlılardan çok farklıdır. İnsan davranışlarından bazıları genler tarafından düzenlenebilir de, bir çoğunun çevresel etkenlere bağlı olduğu sanılmaktadır. İnsanın davranışlarını belirleyen beyinsel işlevlerin biyolojik özellikleri konusundaki bilgiler yok denecek kadar azdır. Böyle bir aşamada, insanı klonlamaya kalkmak, çok büyük bir sorumsuzluk örneğidir. Üstelik, insan kültürel bir varlıktır ve kültürel özellikler sonradan edinilen özelliklerdir. Aynı suda iki kez ykanamayan insanoğlu, zorunlu olarak iki ayrı zaman diliminde yaşayacak iki kopyanın aynı özellikleri taşıyacağını nasıl düşünebilir?

lıklı bir kuzu olarak doğan Dolly'nin, zigot gelişimine müdahale edilmiş olması yüzünden sağlıklı bir koyun olarak yaşlanabileceğini öne sürüyorlar. Şimdilik Dolly'nin tek sağlıklı yönü, basına teşhir edilirken sabit tutulması amacıyla fazla beslenmesi yüzünden ortaya çıkan tombulluğu.

Klonlamalı mı?

Klonlamanın özellikle de insan klonlama konusunun etik boyutu kamuoyunca, günlük yaşamda kültürün, temel bilimsel birikimin, tarih, siyaset ve toplumbilimin en yaygın ve temel kavramlarıyla tartışılabilir nitelik kazanmıştır. Nükleer enerji kullanımı, hormon destekli tarım, ozon tabakasına zarar veren gazların üretimi gibi, farklı toplum kesimlerince kolayca anlaşılabilir ve tartışılabilir kabul edilen klonlama, şimdiden kamuoyunun gündeminde yerini aldı. Kamuoyunun, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin uygulanıp uygulanmaması konusunda birtakım ahlaki gerekçelerle ne şekilde ve ne ölçüde yaptırım uygulayabileceği tartışmalı olsa da, şu anda kamuoyunun isteksizliği klonlama çalışmalarının daha ileri aşamalara taşınmasına

Bazı feministler, geleceğin toplumlarında erkeklere gerek kalmayacağını, kadınların, kendilerini klonlayarak üreyeceklerini öne sürüyorlar. En azından, ilk klonlanmış memeli canlı Dolly, genetik annesi gibi bir dişi. PPL ve Roslin Enstitüsü de klonlanmış koyunların sütlerini biyoteknolojik ilaç hammaddesi olarak kullanmayı düşündüklerine göre, en azından bir süre uzmanların dişileri klonlamayı sürdürecekleri kesin



en güçlü engel olarak gösteriliyor. Oysa, "tüp bebek" diye bilinen *in vitro* fertilizasyonun, başlangıçtaki şiddetli tepkilerden sonra kolayca kabullenilmesi, işin içine "çocuk sahibi olma isteği ve hakkı" karıştığı durumlarda (aynı argüman klonlama konusunda da sıkça kullanılıyor) toplumun ne kadar kolay ikna olabileceğinin bir göstergesi.

Bilimkurgu romanları ve filmlerinde kaba hatlarıyla çokça tartışılmış olan klonlama konusunda halihazırda belli belirsiz bir kamuoyu "oluşturulmuş" du-

rumda. Şu anda sürmekte olan tartışmaların bilinen yanlışlara yeniden düşmesi için birkaç temel olguya açıklık getirmek gerekiyor. Olası yanlışların en sık rastlanana, klonlanmış bir canlının, (tartışmalara sıkça insan da dahil ediliyor) genin alındığı canlının fizyolojik özellikleri bir yana, kişilik özellikleri bakımından özdeşi olacağı kanısı.

Kazanılmış özelliklerin kalıtsal yolla taşınabileceği yanlışlığı, *Philosophie Zoologique* (Zoolojinin Felsefesi) adlı ünlü yapıtı 1809 yılında yayınlanmış olan, Fransız zoolog Jean Baptiste Lamarck'a dayanıyor. Lamarck'ın görüşlerinin takipçileri, insanların gözlemlenebilir ki-

Klonlama Etiği

Ergül Tunçbilek

Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Genetik Ünitesi

Bir koyunun meme hücrelerinden klonlama yolu ile yeni bir koyun dünyaya getirilmesi, memeli genetiği ile ilgilenenlerin önünde çok büyük utuklar açtı.

Dolly'nin kopyalanmasından sonra akla gelen ilk soru, bilim adamlarının insanı ne zaman kopyalayabilecekleri oldu. Yetişkin bir insanın klonlanmasının 1-10 yıl içinde yapılabileceği ihtimalinin ifade edilmesi konunun etik yönlerinin çok yoğun olarak tartışılmasına yol açtı. ABD Başkanı Clinton konu hakkında bir rapor hazırlanmasını ve buna göre insan klonlanmasının yasaklanacağını veya bu çalışmalara kontrollü olarak izin verilebileceğini açıkladı. İngiltere, Danimarka, Almanya, Belçika, Hollanda ve İspanya da buna yakın bir yol izlediler. Konu internet sayfalarında, din adamları arasında, gazete veya dergilerde de yoğun tartışmalara neden oldu.

İnsan klonlanmasının, ahlaki olarak kabul edilemeyecek bir şekilde insan hayatına müdahale etmek olduğunu ifade edenlere göre, insan yaratmaya çalışmak sadece bir bilimsel aktivite olmayıp, ahlaki ve manevi yönleri ağır basan bir olaydır. Bunun yanında insan genomunda yapılan değişikliklerle belirli özellikleri olan ve istenilen tanımlamalara uyan grupların yaratılabileceği korkusu da çok ağır basmaktadır.

Günümüzde halen uluslararası sözleşmelerle insan embriyosu üzerinde deney yapmak yasaklanmıştır. Avrupa Konseyinin "Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being With Regard to the Application of Bi-



ology and Medicine; Convention on Human Rights and Biomedicine" isimli sözleşmenin 13. maddesi koruyucu, teşhis veya tedavi edici amaçların dışında insan genomu ile çalışma yapılmayacağını ifade etmektedir. Bu maddenin gerekçesinde bilimdeki ilerlemelerin insanlığa faydalı pek çok gelişmeye zemin hazırlamakla beraber, bu imkanların kötü kullanımı ile genomda yapılan değişikliklerin sadece kişileri değil, türün tamamını tehlikeye atabileceği bu nedenle yasaklanmasının gerektiği ifade edilmektedir. (Council Europe, Directorate of Legal Affairs DIR/JUR(97) 1, Strasbourg, January 1997).

Böyle bir genişim sonucunda ortaya çıkacak ahlaki sorunların yanında biyolojik problemlerin de yaşanabileceğini düşünenler tek bir somatik hücreden her şeyin kilitlendiği bir canlıda fazla sayıda germine mutasyon bekleneneğini ve bu canlıların genetik hastalıklar ve kanser bakımından daha yüksek riskler taşıyacağını ifade ediyorlar. Major (Büyük, temel, aslı) malformasyonlardan başka, sitoplazmadaki çok küçük değişikliklerin belki de

mesela, hafif mental retardasyona yol açabilmesi, veya insan için başka ciddi problemlere neden olması da söz konusudur. Bu problemlerin anlaşılabilmesi ise uzun bir zamana ihtiyaç gösterir, yani verilebilecek zararın hemen tanımlanamaması önemli bir risktir.

Gen ve çevre (nature-nurture) etkileşiminin nasıl olduğu iyi bilinmediğinden fizik olarak aynı kopyalanan canlının, aynı çevreyi sağlamak mümkün olmayacağından, zeka, davranış ve düşünceleri ile orijinalinden farklı olacağı düşüncesi de büyük ölçüde paylaşılmaktadır.

İnsanı kopyalama gibi bir düşüncenin akla bile getirilmemesini ifade edenler olduğu gibi, bunun önüne set çekilemeyecek bir gelişme olduğunu ve doğru yönde kullanılmasının insanlığın faydasına olacağını söyleyenler de var. Bu düşünce taraftarlarına göre üreme çok kuvvetli bir biyolojik dürtü olup, üreme özgürlüğü çok kuvvetli korunması gereken temel bir hak. Ayrıca, bir işlemin ahlaki olarak değerlendirilmesi, onun yapma amacınıza da bağlıdır. Bütün yolların denendiği ve çarelerin tüketildiği bir durumda, bu yolla çocuk sahibi olmanın nasıl bir yanlış olabileceğini anlamak zordur.

Ancak Hitler deneyimini yaşayan ve özerklik hareketlerinden korkar bir dünyada bu gelişmeleri kontrol edebilmenin çok zor olduğu anlaşıyor. Çünkü bu uygulamanın bugün bile diyelim ki bir nükleer silah yapmak gibi büyük teknoloji ve yatırıma ihtiyaç göstermediği, hele yakın gelecekte belki de orta halli bir laboratuvarla başlanılabilecek bir iş olduğu anlaşıyor. Bu konuda devlet desteğini kesmenin araştırmacıları iyi niyetli olmayan başka kişilerle işbirliğine zorlayacağını da akıldan tutmak gerekir.



'Koyunlar zaten birbirine benzer' esprisinin işaret ettiği önemli bilimsel gerçekler de var. Klonlanan canlı bir penguin olsaydı herhalde genetik annesine çok daha fazla benzetilecekti. Dolly'nin, annesiyle aynı renk ve cinsten olmadığını, genetik annesine benzediğini gözlemleyebiliyor, genetik özdeşliği ise ancak laboratuvar teknikleriyle fark edebiliyoruz. Gözlemlenebilir dış özellikleri daha karmaşık olan ve kişiliği de kolayca fark edilebilen insanoğlunun, genetik ikizlerine, Dolly örneğinde olduğu kadar benzemeyeceği bir gerçek.

şilik özelliklerinin önemli ölçüde kalıtsal nitelik taşıdığını savlayarak, çevresel koşulların gelişim üzerindeki etkilerini neredeyse tamamen yadsıyorlardı. Oysa, genetik, evrim, psikoloji gibi alanların ortaya koyduğu çağdaş ölçütler, kazanılmış karakterlerin kalıtsal nitelik gösteremeyeceğini ortaya koyarak, kişilik oluşumunda çevresel etmenlerin güçlü bir paya sahip olduğunu kanıtlamıştır.

Bu bağlamda, basında da yankı bulan "koyunlar zaten birbirlerine benzerler" esprisinin aslında ciddi bilimsel doğrulara işaret ettiğinin altını çizmek gerekiyor. Klonlanmış bir koyunun, genetik annesinin genetik ikizi olduğu ölçülerek gösterilebilir bir gerçektir. Oysa, gözlemlenebilir kişilik özellikleri oldukça kısıtlı olan koyunların birbirlerine benzemeleri kaçınılmazdır. Çok daha karmaşık bir organizma olan insanoğlu, sayısız gözlemlenebilir kişilik özelliği sayesinde, genetik ikizinden kolayca ayırt edilebilir.

Tüm bunların ötesinde, klonlanmış bir insanın sadece kişilik bakımından değil, fizyolojik ve bedensel özellikleri bakımından da, genetik ikizinden farklı olacağını peşinen kabullenmek gerekiyor. Bir bebeğin biçimsel özelliklerinin ana rahminde geçirdiği gelişim süreci içerisinde tümüyle DNA'sı tarafından belirlendiği görüşü yaygın bir yanılgı. DNA molekülü, insan geometrisine dair tüm bilgileri en sadeleşmiş biçimiyle bile bütünüyle kapsayamayacak kadar küçük. Çoğu biçimsel özellik, akışkan dinamiği, organik kimya gibi alanlardaki temel evrensel yasaların kontrolünde meydana geliyor. Bu süreçte de, her zaman için rastlantı ve farklılaşmalara ye-

terince yer var. Bir genetik ikiz, kuramsal açıdan, eşine en fazla eş yumurta ikizlerinin birbirlerine benzedikleri kadar benzeyebilir. Uygulamada ise, benzerlik derecesi çok daha düşük olacaktır; aynı rahimde aynı anda gelişmediği, aynı fiziksel ve kültürel ortamda doğup büyümediği için...

İşin bu boyutunu da göz önünde bulunduran Aldous Huxley, romanında, Bokanovski Süreci'yle çoğaltılmış bebekleri, yetiştirme çiftliklerinde psikolojik koşullandırmaya tutma gereği duymuştu. Benzer biçimde, 1976'da yazdığı *The Boys from Brazil* romanında Adolf Hitler'den klonlanan genç Hitler'lerin öyküsünü kurgulayan Ira Levin, klonları, Adolf Hitler'in kişiliğinin geliştiği tüm olaylar zincirinin benzerine tabi tutma gereğini hissetmişti. Tüm bu "hal çarelerine" rağmen, kopya insanın genetik annesinden çoğu yönden farklı olması kaçınılmaz görünüyor. Diğer tüm koşullar denk olsa bile, kopya birey, aynı zamanda ikizi olan bir anneye sahip olmasından psikolojik bakımdan etkilenenecektir. Sağduyumuz bize Hitler'i genlerinin değil, Weimar Cumhuriyeti sonrası sosyo-ekonomik koşulların ve genç Adolf'un kısırıldığı maddi ve manevi bunalımların yarattığını öğretiyor.



Tüm bunların ışığında, klonlama konusundaki popüler tartışmaları, tıkanıp kaldıkları, "beklenmedik bir ikize sahip olma" fobisinden kurtarılıp, daha gerçekçi zeminlere çekilmesi gerekiyor. Gen havuzunun (belli bir topluluktaki genetik çeşitlilik) daralması, hayvancılığın geleneksel yapısından koparılıp biyoteknoloji şirketlerinin güdümüne girmesi, yol açılacak genetik bozuklukların kontrolden çıkması, bu alanda çalışan bazı şirketlerin (söz gelimi PPL'in) tüm tekel karşıtı yasal önlemleri delerek ciddi ekonomik dengesizliklere yol açması gibi akla gelebilecek sayısız somut etik sorununun tartışılması gerekiyor. Yoksa, akademik organlardan dini cemaatlara kadar sayısız grup gelişmeleri "kitabı uydurma" çabasıyla, kısır tartışmalara girebilir. Örneğin, Budist bir araştırmacı, Dolly'nin eski yaşamında ne gibi bir kabahat işleyip de bu yaşama klonlanmış olarak gelmeyi hak ettiği üzerine kafa yoruyordu.

Aslında biyoteknolojik tekelleşme tehdidinde, Cesur Yeni Dünya'da Aldous Huxley de işaret etmişti: "İç ve Dış Salgı Tröstü alanından hormon ve sütleriyle Fernham Royal'daki büyük fabrikaya hammadde sağlayan şu binlerce davarın böğürtüsü duyuluyordu..."

İnsanoğlunun temel kaygıları, şimdi-lik bazı temel koşullarda klonlamayla çelişiyor gibi görülüyor: Bir çiftçi düşünün ki, kendisi için tüm evreni ifade eden kasabasında herkese hayranlıktan parmaklarını ısırtan bir danaya sahip olsun. Bu danayı klonlayıp tüm sürüsünü özdeş yapmayı ister miydi? Büyük olasılıkla biraz düşündükten sonra bundan vazgeçerdi. Danasının biricik oluşu ve genetik çeşitliliği sayesinde bu danaya yaşam veren sürüsünün daha da güzel bir dana doğurması olasılığı çok daha değerli. Ömrü boyunca aynı dananın ikizlerine sahip olmayı kabullenmiş bir çiftçinin komşusu her an elinde daha güzel bir danayı ipinden tutarak getirebilir.

Yazıda kullanılan karikatürler Selçuk Erdem'e aittir ve Leman dergisinin farklı sayılarından alınmıştır. Selçuk Erdem'e ve Leman dergisine teşekkür ederiz.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:

- Biopace, www.biopace.com
- Huxley A., *Cesur Yeni Dünya*, Çev: Günel E., Güney Yayıncılık, 1989
- Nash M. J., "The Age of Cloning", *Time*, 10 Mart 1997
- Rodley Entomoloji Bülteni, www.rodley.ac.uk
- See C., Taggart R., *Biology: The Unity and Diversity of Life*, 1989
- Underwood A., "Little Lamb Who Made Thee", *Newsweek*, 10 Mart 1997
- Wilmut I., Schnieke A. E., McWhir J., Kind A. J., Campbell K. H. S., "Viable Offspring Derived From Fetal and Adult Mammalian Cells", *Nature*, 27 Şubat 1997 (www.nature.com)

geleceği
bugüne taşımak...





Genetik Kopyalama

İşçilerin tulumları beyazdı; ellerinde soğuk, kadavra rengi kauçuk eldivenler vardı. Işık donuktu, ölüydü: Bir hayalet sanki.. Yalnız mikroskopların sarı borularından zengin ve canlı bir öz akıyor, bir baştan bir başa uzanan çalışma masalarının üzerinde tatlı çizgiler yaratarak, parlatılmış tüpler boyunca tereyağ gibi yayılıyordu. "Bu da" dedi Müdür kapıyı açarak, "döllenme odası işte..." Doğal olarak, ilkin döllenmenin cerrahlığa dayanan başlangıcından söz etti, derken "Toplum uğruna seve seve katlanılan bir ameliyattır bu" dedi, "altı maaşlık ikramiyesi de caba... Bir yumurta bir oğulcuk, bir ergin; bu normal... Oysa, Bokanovskilenmiş bir yumurta tomurcuk açar, ürer bölünür. Eş ikizler yalnız insanların doğurduğu o eski zamanlardaki gibi yumurtanın bazen rastlantıyla bölünmesinden oluşan ikiz, üçüz parçaları değil, düzinelerle yirmişer, yirmişer." Müdür "yirmişer" diyerek sanki büyük bir bağışta bulunuyormuş gibi kollarını iki yana açtı; "yirmisi birden!.." Ama öğrencilerden biri bunun yarannın ne olduğunu sormak gibi bir sersemlikte bulundu. "İlahi yavrucuğum!" Müdür olduğu yerde ona dönüvermişti. "Görmüyor musun? Görmüyor musun, kuzum?" Bir elini kaldırdı; heybetli bir duruşa geçmişti. "Bokanovski süreci toplumsal dengenin en başta gelen araçlarından biridir! Milyonlarca eş ikiz; toptan üretim ilkesinin sonunda biyolojiye uygulanmış olması..."

YUKARIDAKİ PARÇA, Aldous Huxley'in 1930'lar da yazdığı, geçtiğimiz ay bilim gündemini birdenbire fetheden "koyun kopyalama" deneyine değinen haberlerde sıkça gönderme yapılan, *Brave New World* (Cesur Yeni Dünya) romanının girişinden kısaltılarak alınmış bir bölüm. Huxley, olumsuz bir ütopya (distopya) niteliği taşıyan romanında, Alfa, Beta, Gama, Delta ve Epsilon adlarıyla, kendi içinde genetik özdeşlerden oluşan beş farklı sınıfa bölünmüş bir toplum tablosu çiziyor. Özdeş vatandaşların üretildiği bu hayali "Bokanovski Süreci", çağdaş anlamıyla klonlama (veya genetik kopyala-

ma) olmasa da, sürecin yolaçtığı etik (ahlaki) ve toplumbilimsel kaygılar, sekiz ay önce İskoçya'da gerçekleştirilen ve geçtiğimiz ay kamuoyuna duyurulan gelişmelerin doğurduklarına denk düşüyor. Şimdi herkesin tartıştığı, son gelişmelerin insanlık için daha insanca bir dönemin mi yoksa, hızla gerçeğe dönüşen korkunç bir distopyanın mı kapısını araladığı.

Şubat ayının 22'sinden itibaren, İskoçya'nın Edinburgh kentinde, biyoteknoloji alanında tuhaf bir gelişme kaydedildiği, "Dünyanın sonu", "Frankenstein" gibi ifadeleri de içeren dedikodularla birlikte etrafta konu olmaya başladı. Bilim çevreleri de basın da şaşkındı,

çünkü, seçkin yazarların ve bazı bilim adamlarının birkaç gündür zaten haberdar oldukları ve konuyu "patlatmayı" bekledikleri bu gelişme, bir biçimde basına sızmış, dilden dile dolaşmaya başlamıştı bile. Normalde pek de ciddiye alınmayacak böyle bir "dedikodunun" bu denli yayılabilmesi, işin içine çeşitli dallarda makalelere yer veren saygın bilimsel dergi *Nature*'in adının karışmasıyla olmuştu. Gerçekten de *Nature*, dedikodu niteliğini fersah fersah aşan bir bilimsel gelişmeyle ilgili bir makaleyi 27 Şubat'ta yayınladığını bilim yazarlarına duyurmuş ve bu tarihe kadar "ambargolu" olan bir basın bülteni dağıtmıştı. Batı ülkelerinde yazarlar normal olarak bu ambargolara uyar, hazırladıkları yazıları, ambargonun bittiği tarihte, aynı anda yayına verirler. Ancak, aralarında ünlü *The Observer*'in da bulunduğu bazı dergi ve gazeteler ambargoyu çoktan delmiş, konuyu kamuoyuna duyurmuştu bile. Haberin, kaynağı olan *Nature* ve ambargoya saygı gösteren çoğu nitelikli dergi ve gazetede yer almaması da, dedikodu trafiğini artırmış, ortaya atılan spekülasyonlarla beklenenden fazla ilgi toplanabilmişti.

Hatta, Mart ayının başlarında, koyun klonlama haberinin yarattığı ilgi ortamı-



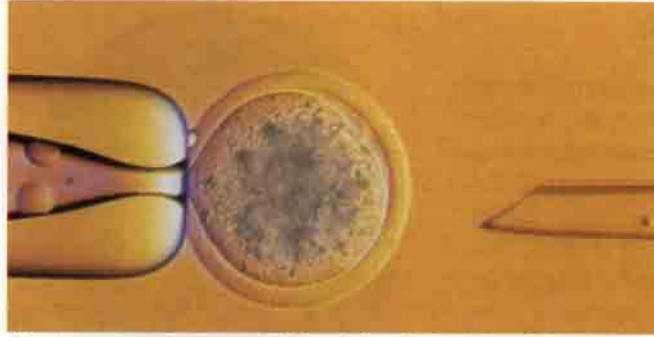
Tarihin ilk klonlanmış kuzusu Dolly ismini Amerika'lı ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan almış. Dolly'nin isim annesinin, Amerika'da en çok, geçimini hayvancılıktan kazananların veya sığır çobanlarının olduğu kültürün takipçilerinin dinlediği "Country" tarzında müzik yapıyor oluşu oldukça anlamlı...



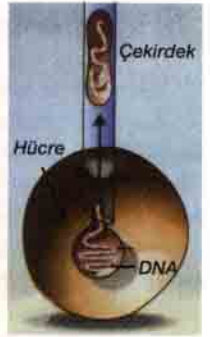
nı değerlendirmek isteyen bazı haberciler, aynı yöntemle Oregon Primat Araştırmaları Merkezi'nde maymunların klonlandığını öne sürdüler. Oysa, Oregon'da gerçekleştirilen, embriyo hücrelerinin oldukça sıradan bir yöntemle çoğaltılmasıyla yapılmış bir deneydi. Klonlama, yetişkin bir canlıdan alınan herhangi bir somatik (bedene ait) hücrenin kullanılmasıyla canlının genetik ikizinin yaratılmasını açıklamakta. Kavramsal temelleri çoktandır hazır olan bu işlemin uygulamada gerçekleştirilemeyeceği düşünülüyordu.

Edinburg'daki Roslin Enstitüsünden Dr. Wilmut ve ekibi bunu başarmış gibi görünüyor. "Ben bu filmi daha önce seyretmiştim!" diyenleri rahatlatmak için hemen belirtelim ki, aynı ekip 1995 yılında embriyo hücrelerini kullanarak yine ikiz koyunlar üretmiş ve bunu duyuran makaleyi yine *Nature* dergisinde yayımlatmıştı. Bu deney de basına yansımış, ancak, son gelişmeler kadar yankı uyandırmamıştı. Ne de olsa bu yöntem, döllenmiş yumurtanın kazayla bölünüp tek yumurta ikizlerine yol açtığı bildik süreçlerden farksızdı. Sıklıkla unutulduğu için tekrarlamakta yarar var ki, Wilmut'un son başarısının önemi, işe somatik bir hücrenin çekirdeğiyle başlamasında yatıyor. Bu başarının ortaklarını anarken PPL Tıbbi Araştırmalar şirketini de atlamamak gerek. Borsalarda tırmanışa geçen hisseleriyle gelişmenin meyvelerini şimdiden yemeye başlayan PPL, projenin hem amaçlarını belirleyerek hem de maddi olanakları yaratarak kuzu Dolly'nin varlığının temel sebebi olmuş.

Dr. Wilmut'un gerçekleştirdiği başarı şöyle özetlenebilir: Yetişkin bir koyundan alınan somatik bir hücrenin çekirdeğini dahice bir yöntemle, başka bir koyuna ait, çekirdeği alınmış bir yumurtaya



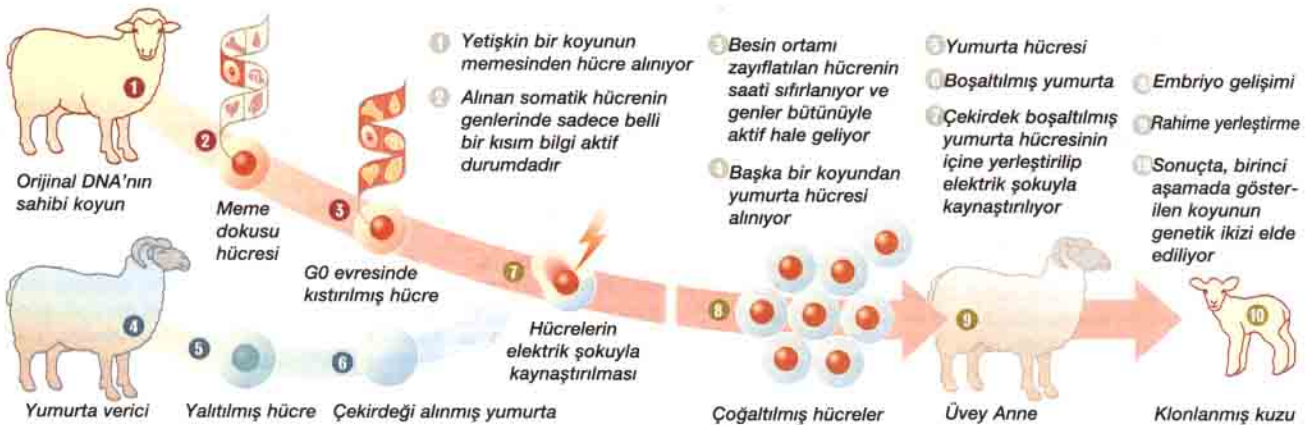
Klonlama sırasında, yumurta hücresinin çekirdeğinin çok ince bir enjektörle yerinden çıkarılması ve bunun yerine, klonlanacak canlıdan alınan ve aynı teknikle hücreden çıkarılan somatik hücre çekirdeğinin yerleştirilmesi gerekiyor. Fotoğrafta, bir borucuk yardımıyla, vakumlama tekniği ile sabitlenmiş bir hücre ve mikro enjektörün iğne ucu görülüyor.



yerleştirmek ve bilinen "tüp bebek" yöntemiyle yeni bir koyuna yaşam vermek. Adını, ünlü şarkıcı Dolly Parton'dan alan kuzu Dolly, isim annesinin değilse de, DNA annesinin genetik ikizi. Dolly, sevimli görünüşüyle kamuoyunun sempatisini kazanmış ve tüm bu süreç ilginç bir bilimsel oyun olarak sunulmuşsa da gerçekte deney oldukça iyi belirlenmiş bilimsel ve maddi hedefleri olan, soğukkanlı bir süreç. Zaten Dolly'nin araştırmacılar arasındaki adı da en az varlığı kadar "soğukkanlıca" seçilmiş: 6LL3... PPL'in idari sorumlusu Dr. Ron James, şirket sırlarını kaybetme kaygısıyla maddi hedeflerini pek açığa vurmamakla birlikte, hemofili hastaları için koyunlara insan kanı pıhtılaşma faktörü ürettirmeyi de içeren pek çok önemli ticari hedefin ipuçlarını veriyor.

PPL ve Roslin Enstitüsü'nün çalışmaları, geçmişini çok eskilere dayanan ve önemli gelişmelerin kaydedildiği bir alan olan transjenik (gen aktarılmasıyla ilgili) araştırmaların bir üst aşamaya, nükleer transfer (çekirdek aktarılması) evresine doğru ilerletilmesinden başka birşey değil. Yıllardır başarıyla sürdürülen transjenik çalışmalarda tek boynuzlu keçi, üç bacaklı tavuk gibi görünüşte çarpıcı, yararı kısıtlı çalışmaların yanı sıra,

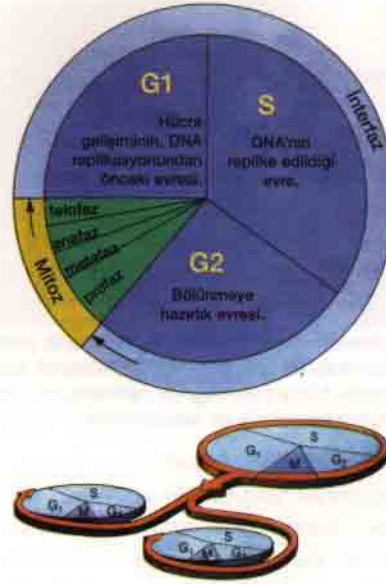
insan proteinlerinin hayvanlara üretilmesi gibi, modern tıp için çığır açıcı sayılabilecek başarılar kaydedildi. Son gelişmelere imzasını atan ekip, daha önce insan bünyesinde üretilen molekülleri gen transferi yöntemiyle bir koyuna ürettirmeyi başarmıştı. Söz konusu deneyde gerek duyulan moleküllerin koyunun tüm hücrelerinde değil, sadece süt bezlerinde sentezlenmesinin sağlanması, koyunun "ilaç fabrikası" olarak değerlendirilmesini beraberinde getiriyordu. Dolly başarısının en önemli potansiyel yararı da bununla ilgili zaten. Gen transferi yöntemiyle, istediğiniz maddeyi sentezleyebilen bir canlıya sahip olduğunuzda, madde verimini artırmak üzere aynı süreci zaman ve para harcayarak yinelemeye çabalamak yerine elinizdeki canlının genetik ikizlerini yaratabilirseniz, ticari değer arz edebilecek miktarda ilaç hammaddeyi üretimine geçebilirsiniz. Elinizde birkaç on tane genetik özdeş canlı biriktikten sonra, bu küçük sürüyü doğal yollardan üremeye bırakacak olursanız, hem "yatırımınız" kendi kendine büyüyecek, hem de genetik çeşitlilik yeniden oluşmaya başlayacağından, tek bir virüs tipinin tüm "fabrikayı" yok etmesinin önünü alacaksınız demektir.



Biraz Ayrıntı

İskoç ekibin gerçekleştirdiği klonlama deneyinin, dünyanın pek çok bölgesine dağılmış sayısız standart biyoteknoloji laboratuvarında "kolayca" gerçekleştirilebileceği söyleniyor. Yine de uygulanan yöntem, günlük gazetelerdeki basit şemalarda anlatıldığı kadar kolay ve hemen tekrarlanabilir türden değil. İskoç ekibin başarısı ve önceki sayısız benzeri çalışmanın başarısızlığı, Wilmu't'un, verici koyundan alınan hücre çekirdeğiyle, kullanılan embriyonik hücrenin "frekanslarını" çok hassas biçimde çakıştırabilmesine dayanıyor. Bu yöntemle araştırmacılar, yetişkin çekirdeğin genetik saatini sıfırlamayı, tüm gelişim sürecini başa almayı becerebilmişler. Yöntemin ayrıntılarına girmeden önce bazı temel kavramlara açıklık getirmekte yarar var.

Çoğu memeli canlı gibi insan bedeni de milyarlarca hücreden oluşuyor. Bu hücrelerin milyonlarca her saniye bölünmeyi sürdürerek beden gelişimini devam ettiriyor ve yıpranmış hücreleri yeniliyor. Bu hücrelerin önemli kısmı bedenimizin belli başlı bölümlerini oluşturan "somatik hücreler." Tek istisna, üreme hücreleri. Eşeyli üreme, gametlerin (sperm ve yumurta) ortaya çıktığı "mayoz bölünme"yle başlıyor. Cinsel



Hücrenin yaşam döngüsü.

birleşme sonucunda, spermin yumurtayı döllenmesiyle de yeni bir canlının ilk hücresi "zigot" oluşuyor. Bu noktadan sonra gelişmeye dönük hücre bölünmeleri, "mayoz" değil, "mitoz" yoluyla ilerliyor.

Koyun ve insan hücrelerinin de dahil olduğu ökaryotik yani, çekirdeği olan hücreler, farklı gelişim evreleri içeren bir yaşam döngüsü geçiriyorlar. Bu döngüyü, hücrenin görece durağan olduğu "in-

terfaz" ve belirgin biçimde bölünmenin gerçekleştiği mitoz evrelerine ayırmak mümkün. Hücre, yaşam döngüsünün yüzde doksan kadarını interfaz evresinde geçiriyor. Aslında, bu duraklama evresi görüldüğü kadar sakın değil; hücre, tüm bileşenlerini DNA'yı sona bırakacak biçimde çoğaltarak, bölünmeye hazırlanıyor.

Alt evreleri son derece iç içe girmiş olan interfaz evresini işlevsellik açısından G1, S ve G2 alt evrelerine ayırmak yerleşmiş bir gelenek. Yani, hücrenin yaşam döngüsü bu üç evre ve M (mitoz)'dan oluşuyor. G1 evresi, DNA dışındaki bileşenlerin çoğaldığı bir dinlenme dönemi. S, DNA'nın bölünmesiyle sonuçlanan bir geçiş evresi. G2 ise, iç gelişiminin tamamlanıp, hücrenin mitoz yoluyla bölünmeye hazırlandığı süreci içeriyor.

Hücrelerin hangi evreyi ne kadar sürede tamamlayacakları bir biçimde programlanmış durumda. Belli bir organizmanın tüm hücreleri bu evreleri aynı sürede tamamlıyorlar. Yine de, ani çevresel koşul değişiklikleri hücreleri G1 evresinde kısırtabiliyor; sözelimi, besleyici maddelerin miktarı birdenbire minimum düzeye düştüğünde. G1 evresinin belli bir aşamasında, öncesinde bu duraklamaya izin verilen sabit bir kritik

Koyun Kopyalama Üzerine

Bayazıt Çirakoğlu

Prof. Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
TÜBİTAK-MAM Geni Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü

İskoçya Roslin Enstitüsü araştırmacıları "Fetal ve Erişkin Memeli Hücrelerinden Üretililebilir Yavrular" başlıklı çalışmalarıyla bütün dünyada yoğun bir ilgi ve tartışmanın odağını oluşturdular. Çalışma incelendiğinde araştırmacıların, koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerini izole ederek kültür ortamında çoğalttıktan sonra ortamdaki bazı maddeleri kısıtlayarak hücreleri bölünmez duruma getirdikleri ve bu hücrelerle çekirdekleri alınmış koyun dişi eşey hücrelerini (yumurta) elektrik akımı yardımıyla birleştirdikleri görülmektedir. Laboratuvarında yapılan bu çalışmanın sonunda, kültür ortamında fertilize olmuş (döllenmiş) gibi gelişmeye ve bölünmeye başlayan eşey hücreleri, taşıyıcı dişi koyunların rahimlerine yerleştirilmiş ve normal hamilelik süresi sonunda ovarın sperm tarafından fertilize edilmesine gerek duyulmadan geliştirilen ilk memeli olan, kuzular doğmuşlardır.

Çok ilginç sonuçlar içermesine karşın yayınlanan çalışma eleştirel bir yaklaşımla incelendiğinde tartışılması gereken bazı noktalar ortaya çıkmaktadır. Çalışma üç tip hücre ile yapılmıştır. Koyun embriyo, fetal fibroblast ve erişkin meme hücrelerinin çekirdekleri toplam 834 fertilize olmamış yumurta hücresine aktarılmış ve sonuçta üç gruptan toplam

sekiz yavru elde edilmiştir. Genel verim % 0.95'tir. Erişkin meme hücreleri grubunda 277 yumurta hücresine çekirdek aktarımı yapılmış, 29 embriyo gelişimi sağlanarak bu embriyolar 13 taşıyıcı dişi koyunun rahimlerine yerleştirilmiştir. Bu koyunlardan sadece birinde hamilelik gelişmiş ve bir kuzu dünyaya gelmiştir. Çalışmaya büyük popülarite sağlayan bu gruptaki verim oranı % 0.36 gibi oldukça düşük bir düzeydedir. Yazarlar kopyalama için çekirdeğini kullandıkları meme hücresinin fenotipini bilmediklerini, memeden alınan hücrelerin ilk kültür ortamında incelendiğini ve % 90 dan fazlasının meme epitel, geri kalanının ise myoepitel ve fibroblastlardan oluşan başka farklılaşmış hücrelerden oluştuğunu bildirmekte ve hamilelik sırasında meme salgı bezlerinin gelişimini destekleyecek az sayıda da olsa göreceli olarak farklılaşmamış kök hücrelerinin bulunma olasılığının gözardı edilemeyeceği belirtilmektedir. Bu ifade çalışma hakkında kesin bir yargıya varabilmek için tamamlayıcı çalışmalara gereksinim olduğunu düşündürmektedir. Dokuz günlük embriyo, 26 günlük fetus ve altı yaşındaki hamile koyundan alınan hücrelerle yapılan çalışmalarda toplam 21 hamilelik gelişmiş ancak bunlardan 13'ü (% 62) fetusların kaybı (düşük) ile sonuçlanmıştır. Bu oranın doğal yolla gelişen gebeliklerde % 6 olduğu yazarlar tarafından da belirtilmektedir. Gebeliğin 110. gününde kaybedilen dört fetusa otopsi yapıldığı zaman ikisinde anormal karcinogen gelişimi saptanmıştır. Bu bulgular çekirdek naklinin genom üzerinde olumsuz etkiler gösterebildiğini akla getirmektedir.

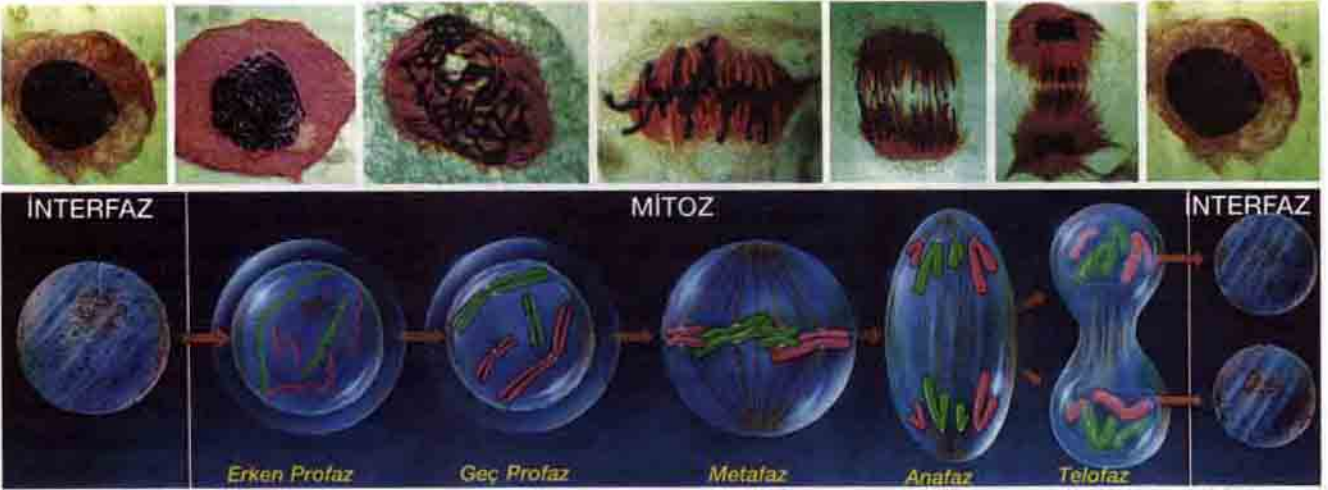
Ayrıca Wilmu't ve ekibinin geliştirdikleri genetik kopya "Dolly" henüz yedi aylıktır ve yaşam süresi ve üretkenliği konusunda bilgiler de mevcut değildir. Bütün bu saptamalar yayınlanan bu çalışmada kullanılan tekniğin geliştirilmeye gereksinim duyulduğunu ve elde edilen sonucun henüz % 100 kesinlikte başarılı olarak nitelenemeyeceğini düşündürmektedir. Kırımca bu çalışmanın değerli olarak nitelenebilecek yönleri de bulunmaktadır.

- Bu çalışma bilim çevrelerinde ve kamuoyunda tümüyle aseptik (eşeysiz) şekilde erişkin memeli canlıların elde edilebileceği düşüncesini geliştirmiştir.

-Elde edilen sonuçlar; farklılaşmış hücrelerin genetik programlarının başa alınması, fertilize olmamış yumurta hücresi ve aktarılan çekirdeğin frekanslarının eşitlenmesi gibi konularda hücre biyolojisi ve moleküler biyolojiye yeni perspektifler kazandırmıştır.

-Çalışma, fertilize olmuş yumurta hücrelerine mikroenjeksiyonla gen aktarımı (transgenik manipülasyon) yoluyla, genetik değişikliğe uğratılmış ve biyoteknolojik açıdan önemli özelliklere sahip memellerin geliştirilmesini bir adım daha ileriye götürerek, yöntemi daha verimli hale getirecek öğeleri içermektedir.

Bu çalışmanın yayınlaması hiç kuşkusuz aynı veya yakın konularda araştırma yapan birçok laboratuvarı da aynı tekniği kullanmaya yönlendirecek ve Wilmu't ve arkadaşlarının çalışma sonuçları tekrarlanabilir olanağına kavuşacaklardır. Öte yandan yöntemin gelişmesi ıvrme kazanacak ve diğer me-



Mitozun evreleri... *Interfaz*, genetik malzemeyi sona bırakarak tüm hücre içi maddelerin çoğaltıldığı, görece durağan bir dönem. Profazın ilk aşamalarında, DNA ve kendisiyle ilişkili proteinler, ipliksi kromozomlar oluşturacak biçimde gruplaşmaya başlıyor. Profazın daha ileri aşamalarında çekirdeğin dışında mikrotübüller oluşmaya başlıyor. Çekirdek zarı parçalanmaya başlıyor ve sentroller mikrotübüllere doğru ilerliyor. Çekirdek kabuğunun ortadan kalktığı metafaz evresinde, kromozomlar, hücre ekvatorunda dizilip, kutuplara uzanan ve mikrotübüllerin oluşturduğu iplikcikler tarafından çekiliyorlar. Anafaz evresinde, genetik malzeme yavru hücrelere paylaştırılacak biçimde bölünüp kromozomlar ayrılıyor. Mitozun son evresi telofazda ise, yeni hücre çekirdekleri oluşuyor ve hücre tam anlamıyla bölünüyor.

noktası var. Bu kritik nokta aşılsa, çevresel koşullar ne yönde olursa olsun, DNA replikasyonunun önü alınamıyor. İleride göreceğimiz gibi, bu noktanın denetim altında tutulabilmesi, Wilmut ve ekibinin başarılı bir klonlama gerçekleştirebilmelerinin altın anahtarı olmuştur.

Bu noktada bir parantez açarak G1, S, G2 ve M evrelerinin denetim altına alınmasının, hücrenin yaşam döngüsünü

olduğu kadar, hücrenin özelleşmesini, sözgelimi beyinden veya kas hücrelerinden hangisine dönüşeceğini de kontrol altına alabilmeyi, bir başka deyişle, hücrenin genetik saatini sıfırlamayı sağladığını ekleyelim. Wilmut ve ekibi Dolly'yi klonlayıncaya kadar bu sürecin tersinmez olduğu, söz gelimi, bir defa kas hücresi olmaya karar vermiş bir hücrenin yeniden programlanamayacağı zannediliyordu. Peki Wilmut bunu nasıl başardı?

Soruyu tersinden cevaplayacak olursak, diğerlerinin bunu başaramamalarının nedeninin, kullandıkları somatik hücrelerin çekirdeklerini S veya G2 evrelerindeki konakçı hücrelere yerleştirmeleri olduğunu söyleyebiliriz. Eski kuramsal bilgilere göre bu yöntemin işe yaraması gerekiyordu, çünkü çekirdeğin mitozu yaklaştırmış olması avantaj olarak görülüyordu. Ancak bu denemelerde, işler bir türlü yolunda gitmedi. Kaynaştırmadan sonra, hücre fazladan bir parça daha mitoz geçiriyor ve yarasız, kopuk kromozom parçaları meydana geliyordu. Bu "korsan" genler, gelişimin normal seyrini sürdürmesi için ciddi bir engel oluşturmuyordu. Dersini çok iyi çalışmış olan Wilmut, bu olumsuz deneyleri değerlendirerek hücreyi G1 evresinin kritik noktadan önceki duraksama döneminde, "G0 evresinde" kısıtırmaya karar verdi.

Verici koyundan alınan meme dokusu hücrelerini kültür ortamında gelişmeye bırakan Wilmut, hücrelerin geçirdiği evreleri sıkı gözetim altında tutarak bir hücreyi G0 evresinde kısıtıp bu haliyle durağanlığa bırakmayı başarmıştı. Bunun için, hücrenin besin ortamını neredeyse öldürme sınırına kadar geriletmiş, tüm süreci dondurarak bir anlamda genetik saati de sıfırlayabilmişti. Üstelik bu evre, kaynaştırılacağı yumurta hücresinin mayoz gelişim sırasında girdiği, bu işlem için en uygun olan metafaz-II evresiyle de mükemmel bir uyum içindeydi. İşlemin diğer kısımları yemek tariflerinde olduğu kadar sıradan ve kolay uy-

meli canlılarda da denenecektir. Kamuoyunun karşı görüşler ve baskılarına rağmen, geçmişte özellikle ABD'de Jeremy Rifkin önderliğindeki biyoteknoloji karşıtı gösteri ve baskılara, Green Peace önderliğindeki nükleer karşıtı gösterilerle engellemelere karşın gerçekleştirilen araştırmalar gibi bu çalışma da (mutlaka biyoetik kuralları ve yasal çerçevesinde) yürütülecektir.

Çalışmalar, memeli canlılarda daha ileri tekniklerle ve yüksek verimle uygulanmaya başladığında önemli yararları da beraberinde getirebilecektir. Bu yöntem, transgenik manipülasyonlarla üretilen endüstriyel öneme sahip maddeler ve hormon, protein kökenli ilaçlar çeşitli memeli canlıların süt veya kanlarında daha düşük maliyetle yüksek miktarlarda üretilmektedir. Organ nakillerinde insan organizmasının reddetmeyeceği hücre özelliklerine sahip organlar diğer memeli canlılarda geliştirilebilecektir. Aynı şekilde kanser, degeneratif hastalıklar, viral veya enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde kullanılabilecek terapötik hücre üretimi mümkün olabilecektir. Bu teknik gelişmesini tamamlayıp bütün memeli canlılarda uygulanabildiği takdirde insanın da eşçoğaltımı (klonlanması) olasılığı bütün dünyada yoğun şekilde tartışılmaktadır. Gelecekte teknik koşulları böyle bir işlemi gerçekleştirecek düzeye ulaşacakları varsayılrsa dahi, insanın genetik kopyasının geliştirilmesinin yaratacağı felsefi, yasal ve ahlaki sorunlar belki de günümüze kadar tanık olunmamış boyutlara ulaşacaktır.

Önce böylesi bir çalışma hangi tıbbi veya bilimsel gerekçeyle yapılabilir sorusuna yanıt aramak

gerekmektedir. İlk akla gelen, çocuk sahibi olmaları mümkün olmayan (örneğin displazi, veya ağır testiküler atrofi gibi genetik defektlere sahip) erkeklerin baba olma fırsatının bu yöntemle sağlanabilmesidir. Bu durumda erkeğin somatik hücrelerinin çekirdekleri anne adayının fertilize olmamış ve çekirdeği alınmış yumurta hücresine aktarılabilir ve devamında eşler çocuk sahibi olabilirler. Ancak böyle bir çocuk genetik özelliklerini sadece babadan almış olacaktır.

Annenin böylesi bir çocukta görülebilecek tek genetik özelliği mitokondriyal genetik yapısıdır. Böyle bir işlem çok karmaşık felsefi ve sosyal sorunları da beraberinde getirecektir. Ayrıca tıbbi olarak mitokondri dışında, babanın genetik bir kopyası olarak dünyaya gelecek çocuk babası gibi genetik defekte sahip olacaktır. Bu arada kopyanın sadece genetik kopya olacağını fiziksel ve karakter olarak bir kopya elde etmenin, asıl ve kopya tümüyle aynı koşullarda bir hamilelik sürecine, doğum sonrası sosyo kültürel çevreye kesinlikle sahip olamayacakları için mümkün olmadığını altını çizmek gerekir.

Etik açıdan bakıldığında çocuğun genetik özelliklerini ortak olarak taşıyacağı bir anne ve babaya sahip olma hakkı vardır. Bunun ötesinde başka bir bireyin -genetik de olsa- kopyası olmak, insan onuruna tümüyle karşı bir durumdur.

Son olarak, bilim adamlarının doğaya karşı sorumluluğu ve bilimsel ahlak anlayışları bugünün koşullarında insan genetik kopyalamasını marjinal bir konuma itmektedir.



Klonlama yoluyla İnsanların da ikizlerinin yaratılabileceği düşüncesi pek çoklarını ürkütüyor. Kaygıya sebep olan kanılardan biri, kimliği belirleyen kişilik özelliklerinin de kopyalanabileceği. Oysa, özel beceriler, zeka veya 'beslenme alışkanlıkları' kopyalamak mümkün değil.

gulanabilir nitelikte. G0 evresindeki çekirdek metafaz-II evresindeki yumurta ile kaynaştırılıp, normal besin koşulları ve hafif bir elektrik şoku etkisiyle olağan çoğalma sürecine yeniden sokulduğunda, her şey tüp bebek olarak bilinen, *in vitro* fertilizasyon sürecindeki işleyişe uygun hale geliyor. Zigot, anne koyunun rahmine yerleştiriliyor ve gerekli hormonlarla normal hamilelik süreci başlatılıyor.

Wilmut ve ekibinin gerçekleştirdikleri hakkında bilinenler, yukarıda kaba hatlarıyla anlatılanlarla sınırlı. Sürecin duyurulmayan kritik bir evresi varsa, bu ticari bir sır olarak kalacağı benziyor. Ancak, herkesin olup bitenler hakkında aynı bilgilere sahip olması, deneyin başarısı konusunda kimsenin şüphe duymasını gerektirmiyor. 277 denemeden sadece birinin başarılı olması başta olmak üzere, çoğu uzmanın takıldığı pek çok soru işareti var. Her şeyin ötesinde, herhangi bir olgunun bilimsel gelişme olarak kabul edilmesi için, sürecin yinelenebilirliğinin gösterilmesi gerekiyor.

Bir embriyolog, Jonathan Slack, çok daha temel şüpheleri öne sürüyor: "Araştırmacılar, yumurta hücresindeki DNA'ları tümüyle temizleyememiş olabilirler. Dolayısıyla Dolly, sıradan bir koyun olabilir." Slack, alınan meme hücresinin henüz tamamen özelleşmemiş olabileceğini, böyle vakalara meme hücrelerinde, beden diğer kısımlarına göre daha sık rastlanılabildiğini de ekliyor. Zaten Wilmut da, beden diğer kısımlarından alınan hücrelerin aynı sonucu verebileceğinden bizzat şüpheli. Örneğin, büyük olasılıkla kas veya beyin hücrelerinin asla bu amaçla kullanılamayaca-

klarını belirtiyor. Üstüne üstlük, koyun bu deneylerde kullanılabilecek canlılar arasında biraz "ayrıcılık" bir örnek. Koyun embriyolarında hücresel özelleşme süreci zigot ancak 8-16 hücreye bölündükten sonra başlıyor. Geleneksel laboratuvar canlıları farelerde ise aynı süreç ilk bölünmeden itibaren gözlenebiliyor. İnsanlarda ise ikinci bölünmeden itibaren... Bu durum, aynı deneyin fare ve insanlarda asla başarılı olamaması olasılığını beraberinde getiriyor.

Dile getirilen açık noktalardan biri de, hücrelerde DNA barındıran tek organelin çekirdek olmayışı. Kendi DNA'sına sahip organellerden mitokondrinin özellikle önem taşıdığı savlanıyor. Memeli hayvanlarda mitokondriyal DNA, embriyo gelişimi sırasında sadece anneden alınıyor. Her yumurta hücresi, farklı tipte DNA'lara sahip yüzlerce mitokondriyle donatılmış. Bu mitokondriler zigotun bölünmesinin ileri evrelerinde, embriyo hücrelerine dengeli bir biçimde dağılıyor; ancak, canlının daha ileri gelişim evrelerinde, bu denge belli tipteki DNA'lara doğru kayabiliyor. Parkinson, Alzheimer gibi hastalıkların temelinde bu mitokondriyal DNA kayması sürecinin etkileri var. Bu yüzden kimileri, sağ-

Gen Mühendisliği Yoluyla Koyun Klonlama

Mehmet Öztürk

Prof. Dr. Bilkent Üniversitesi, Moleküler Biyoloji Bölümü

Memeli hayvanlar erkek ve dişi bireylerden oluştuğu için, bu hayvanların üremesi için dışıdan gelen yumurta hücresinin erkekten gelen sperma hücresiyle birleşmesi gerekmektedir. Sperma ve yumurta hücreleri, baba ya da annenin biyolojik özelliklerini belirleyen ve her bireyde ikiser kopya (ikiser allel) halinde bulunan genlerin tek kopyaları içerirler. Böylece döllenmiş yumurtadaki gen kopyalarından birisi anadan diğeri ise babadan gelir. Gen kopyaları ya da alleller aynı işlevi gören ancak aralarında yapısal ve işlevsel olarak ufak farklılıklar taşırlar. Bunlar, aynı genel özellikleri taşıyan türleri oluşturan bireylerde gözlemlenen çeşitliliğin temelini oluştururlar. Örneğin bir koyunla bir koçun çiftleşmesinden her zaman kuzular doğacaktır, ama doğan her kuzu aynı ana-babadan gelmelerine rağmen ne annelerine, ne babalarına ne de kardeşlerine tipatıp benzemeyeceklerdir. Bu çeşitlilik sayesinde bir türün değişik bireyleri değişen çevre koşullarına karşı farklı uyum özellikleri gösterirler ve türlerin tamamen yok olması riski azalır. Ancak bu çeşitlilik, belirli özellikleri olan bireylerin soylarını hiç değişime uğramadan sürdürmesine de engel olmaktadır. Örneğin insanlar için yararlı bir protein üreten bir transjenik hayvan doğal üreme koşullarında böyle bir proteini üretemez hale gelen yavrular dünyaya getirebilir.

Belirli özellikleri olan bir hayvandan aynı genetik özellikleri taşıyan yavruların ya da klonların (kopyaların) elde edilebilmesi için en kolay yol, yetişkin hayvanların hücrelerinin yeni hayvanlar elde edilmesinde kullanılmasıdır. Yetişkin hayvan hücreleri or-

ganizmayı oluşturan dek ilk döllenmiş yumurta ile aynı gen bilgilerini taşıdıkları için bunun mümkün olması gerekir. Ancak, yetişkin hayvan hücreleri içerideki genlerin bazıları susturulduğu için, doğal koşullarda yeni bir hayvan oluşturacak kapasitede değildirler. Geçtiğimiz haftalarda büyük yankılar uyandıran koyun klonlama yöntemi, bu doğal kuralın insan eliyle değiştirilebileceğini göstermiştir. Kullanılan yöntem özet olarak şöyledir: İskoçyalı bilim adamları, hamile bir koyunun memesinden alınan hücreleri önce laboratuvar ortamına koydular, sonra bu hücreleri çoğalma programından çıkararak dinlenme (G0) evresine almışlardır. Dinlenme evresindeki hücrenin çekirdeğindeki genler hücre füzyonu tekniği ile döllenmemiş bir yumurtaya aktarılmıştır. Döllenmemiş yumurta bu işlemden önce özel bir yöntemle boşaltılarak anadan gelen gen kopyaları atılmıştır. Çekirdeği alınmış yumurtada kalan gen düzenleyici proteinler (transkripsiyon faktörleri) ve diğer etkenler, verici meme hücresinde sıfırlanmış olan genetik programları tekrar harekete geçirerek, hayatın başlangıcını oluşturan ilk bölünme evrelerinin oluşmasını sağlamışlardır. Füzyon yoluyla döllenirilen ve genetik programlamayı yeniden başlatan kök hücreleri (toplam 277 adet), hamileliğe hazırlanmış koyunlara aktarılmış ve böylece elde edilen 13 hamile koyundan birisi Dolly adı verilen kuzu doğmuştur. Dolly, annesine benzememekle kalmayıp, meme hücrelerinin alındığı koyunla aynı genetik bilgileri taşımaktadır. İnsanoğlu böylece, memeli bir hayvanın kopyasını yapmayı başarmıştır. Genetik olarak özdeş bu iki koyunun, fiziksel olarak aynı özellikleri taşımakta birlikte, aynı biyolojik özel-

likleri taşıyıp taşımadıkları henüz belli değildir. Her ne kadar kalıtımın temelini oluşturan genetik yapı canlıların özelliklerini belirlemede ana etken olsa da, çevresel etkilerin canlıları değiştirebileceği de bilinmektedir. Dolayısıyla, iki kopya arasında zamanla bazı biyolojik farklılıklar ortaya çıkabilir.

Bu çalışmanın bilimsel olarak önemi, ilk kez yetişkin bir hayvan hücresinden yepyeni bir hayvan kopyasının elde edilmesidir. Bilinen doğal kurallardan dışıdan olan bu gelişme, birden insanların ortak ilgi alanı haline geldi. Bunun nedeni şu: acaba aynı yöntemi kullanarak insanlar da kopyalanabilir mi? Koyun ve insan aynı memeli canlılar sınıfından olduğuna göre, koyunda geçerli olan bir yöntemin insanda geçerli olmaması için bilimsel bir engel yok. Konunun uzmanları, koyunda kullanılan yöntemin kullanılmasıyla en erken bir, en geç on yıl içinde insanların da klonlanmasının teknik olarak mümkün olduğunu söylemektedirler. Şimdilik, çoğunluğun ortak olduğu bir görüşse, bu yöntemin insanlarda hiç kullanılmayacağı, kullanılmaması gerektiği. Konunun etik, hukuksal, dinsel ya da sosyal boyutları bir yana, davranış açısından insan diğer canlılardan çok farklıdır. İnsan davranışlarından bazıları genler tarafından düzenlenebilir de, bir çoğunun çevresel etkenlere bağlı olduğu sanılmaktadır. İnsanın davranışlarını belirleyen beyinsel işlevlerin biyolojik özellikleri konusundaki bilgiler yok denecek kadar azdır. Böyle bir aşamada, insanı klonlamaya kalkmak, çok büyük bir sorumsuzluk örneğidir. Üstelik, insan kültürel bir varlıktır ve kültürel özellikler sonradan edinilen özelliklerdir. Aynı suda iki kez ykanamayan insanoğlu, zorunlu olarak iki ayrı zaman diliminde yaşayacak iki kopyanın aynı özellikleri taşıyacağını nasıl düşünebilir?

lıklı bir kuzu olarak doğan Dolly'nin, zigot gelişimine müdahale edilmiş olması yüzünden sağlıklı bir koyun olarak yaşlanabileceğini öne sürüyorlar. Şimdilik Dolly'nin tek sağlıklı yönü, basına teşhir edilirken sabit tutulması amacıyla fazla beslenmesi yüzünden ortaya çıkan tombulluğu.

Klonlamalı mı?

Klonlamanın özellikle de insan klonlama konusunun etik boyutu kamuoyunca, günlük yaşamda kültürün, temel bilimsel birikimin, tarih, siyaset ve toplumbilimin en yaygın ve temel kavramlarıyla tartışılabilir nitelik kazanmıştır. Nükleer enerji kullanımı, hormon destekli tarım, ozon tabakasına zarar veren gazların üretimi gibi, farklı toplum kesimlerince kolayca anlaşılabilir ve tartışılabilir kabul edilen klonlama, şimdiden kamuoyunun gündeminde yerini aldı. Kamuoyunun, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin uygulanıp uygulanmaması konusunda birtakım ahlaki gerekçelerle ne şekilde ve ne ölçüde yaptırım uygulayabileceği tartışmalı olsa da, şu anda kamuoyunun isteksizliği klonlama çalışmalarının daha ileri aşamalara taşınmasına

Bazı feministler, geleceğin toplumlarında erkeklere gerek kalmayacağını, kadınların, kendilerini klonlayarak üreyeceklerini öne sürüyorlar. En azından, ilk klonlanmış memeli canlı Dolly, genetik annesi gibi bir dişi. PPL ve Roslin Enstitüsü de klonlanmış koyunların sütlerini biyoteknolojik ilaç hammaddesi olarak kullanmayı düşündüklerine göre, en azından bir süre uzmanların dişileri klonlamayı sürdürecekleri kesin



en güçlü engel olarak gösteriliyor. Oysa, "tüp bebek" diye bilinen *in vitro* fertilizasyonun, başlangıçtaki şiddetli tepkilerden sonra kolayca kabullenilmesi, işin içine "çocuk sahibi olma isteği ve hakkı" karıştığı durumlarda (aynı argüman klonlama konusunda da sıkça kullanılıyor) toplumun ne kadar kolay ikna olabileceğinin bir göstergesi.

Bilimkurgu romanları ve filmlerinde kaba hatlarıyla çokça tartışılmış olan klonlama konusunda halihazırda belli belirsiz bir kamuoyu "oluşturulmuş" du-

rumda. Şu anda sürmekte olan tartışmaların bilinen yanlışlara yeniden düşmesi için birkaç temel olguya açıklık getirmek gerekiyor. Olası yanlışların en sık rastlanana, klonlanmış bir canlının, (tartışmalara sıkça insan da dahil ediliyor) genin alındığı canlının fizyolojik özellikleri bir yana, kişilik özellikleri bakımından özdeşi olacağı kanısı.

Kazanılmış özelliklerin kalıtsal yolla taşınabileceği yanlışlığı, *Philosophie Zoologique* (Zoolojinin Felsefesi) adlı ünlü yapıtı 1809 yılında yayınlanmış olan, Fransız zoolog Jean Baptiste Lamarck'a dayanıyor. Lamarck'ın görüşlerinin takipçileri, insanların gözlemlenebilir ki-

Klonlama Etiği

Ergül Tunçbilek

Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Genetik Ünitesi

Bir koyunun meme hücrelerinden klonlama yolu ile yeni bir koyun dünyaya getirilmesi, memeli genetiği ile ilgilenenlerin önünde çok büyük utuklar açtı.

Dolly'nin kopyalanmasından sonra akla gelen ilk soru, bilim adamlarının insanı ne zaman kopyalayabilecekleri oldu. Yetişkin bir insanın klonlanmasının 1-10 yıl içinde yapılabileceği ihtimalinin ifade edilmesi konunun etik yönlerinin çok yoğun olarak tartışılmasına yol açtı. ABD Başkanı Clinton konu hakkında bir rapor hazırlanmasını ve buna göre insan klonlanmasının yasaklanacağını veya bu çalışmalara kontrollü olarak izin verilebileceğini açıkladı. İngiltere, Danimarka, Almanya, Belçika, Hollanda ve İspanya da buna yakın bir yol izlediler. Konu internet sayfalarında, din adamları arasında, gazete veya dergilerde de yoğun tartışmalara neden oldu.

İnsan klonlanmasının, ahlaki olarak kabul edilemeyecek bir şekilde insan hayatına müdahale etmek olduğunu ifade edenlere göre, insan yaratmaya çalışmak sadece bir bilimsel aktivite olmayıp, ahlaki ve manevi yönleri ağır basan bir olaydır. Bunun yanında insan genomunda yapılan değişikliklerle belirli özellikleri olan ve istenilen tanımlamalara uyan grupların yaratılabileceği korkusu da çok ağır basmaktadır.

Günümüzde halen uluslararası sözleşmelerle insan embriyosu üzerinde deney yapmak yasaklanmıştır. Avrupa Konseyinin "Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being With Regard to the Application of Bi-



ology and Medicine; Convention on Human Rights and Biomedicine" isimli sözleşmenin 13. maddesi koruyucu, teşhis veya tedavi edici amaçların dışında insan genomu ile çalışma yapılmayacağını ifade etmektedir. Bu maddenin gerekçesinde bilimdeki ilerlemelerin insanlığa faydalı pek çok gelişmeye zemin hazırlamakla beraber, bu imkanların kötü kullanımı ile genomda yapılan değişikliklerin sadece kişileri değil, türün tamamını tehlikeye atabileceği bu nedenle yasaklanmasının gerektiği ifade edilmektedir. (Council Europe, Directorate of Legal Affairs DIR/JUR(97) 1, Strasbourg, January 1997).

Böyle bir genişim sonucunda ortaya çıkacak ahlaki sorunların yanında biyolojik problemlerin de yaşanabileceğini düşünenler tek bir somatik hücreden her şeyin kilitlendiği bir canlıda fazla sayıda germine mutasyon bekleneneğini ve bu canlıların genetik hastalıklar ve kanser bakımından daha yüksek riskler taşıyacağını ifade ediyorlar. Major (Büyük, temel, aslı) malformasyonlardan başka, sitoplazmadaki çok küçük değişikliklerin belki de

mesela, hafif mental retardasyona yol açabilmesi, veya insan için başka ciddi problemlere neden olması da söz konusudur. Bu problemlerin anlaşılabilmesi ise uzun bir zamana ihtiyaç gösterir, yani verilebilecek zararın hemen tanımlanamaması önemli bir risktir.

Gen ve çevre (nature-nurture) etkileşiminin nasıl olduğu iyi bilinmediğinden fizik olarak aynısı kopyalanan canlının, aynı çevreyi sağlamak mümkün olmayacağından, zeka, davranış ve düşünceleri ile orijinalinden farklı olacağı düşüncesi de büyük ölçüde paylaşılmaktadır.

İnsanı kopyalama gibi bir düşüncenin akla bile getirilmemesini ifade edenler olduğu gibi, bunun önüne set çekilemeyecek bir gelişme olduğunu ve doğru yönde kullanılmasının insanlığın faydasına olacağını söyleyenler de var. Bu düşünce taraftarlarına göre üreme çok kuvvetli bir biyolojik dürtü olup, üreme özgürlüğü çok kuvvetli korunması gereken temel bir hak. Ayrıca, bir işlemin ahlaki olarak değerlendirilmesi, onun yapma amacınıza da bağlıdır. Bütün yolların denendiği ve çarelerin tüketildiği bir durumda, bu yolla çocuk sahibi olmanın nasıl bir yanlış olabileceğini anlamak zordur.

Ancak Hitler deneyimini yaşayan ve ölenlik hareketlerinden korkar bir dünyada bu gelişmeleri kontrol edilebilmenin çok zor olduğu anlaşılıyor. Çünkü bu uygulamanın bugün bile diyelim ki bir nükleer silah yapmak gibi büyük teknoloji ve yatırıma ihtiyaç göstermediği, hele yakın gelecekte belki de orta halli bir laboratuvarında başarılabilecek bir iş olduğu anlaşılıyor. Bu konuda devlet desteğini kesmenin araştırmacıları iyi niyetli olmayan başka kişilerle işbirliğine zorlayacağını da akıldan tutmak gerekir.



'Koyunlar zaten birbirine benzer' esprisinin işaret ettiği önemli bilimsel gerçekler de var. Klonlanan canlı bir penguen olsaydı herhalde genetik annesine çok daha fazla benzetilecekti. Dolly'nin, annesiyle aynı renk ve cinsten olmadığını, genetik annesine benzediğini gözlemleyebiliyor, genetik özdeşliği ise ancak laboratuvar teknikleriyle fark edebiliyoruz. Gözlemlenebilir dış özellikleri daha karmaşık olan ve kişiliği de kolayca fark edilebilen insanoğlunun, genetik ikizlerine, Dolly örneğinde olduğu kadar benzemeyeceği bir gerçek.

şilik özelliklerinin önemli ölçüde kalıtsal nitelik taşıdığını savlayarak, çevresel koşulların gelişim üzerindeki etkilerini neredeyse tamamen yadsıyorlardı. Oysa, genetik, evrim, psikoloji gibi alanların ortaya koyduğu çağdaş ölçütler, kazanılmış karakterlerin kalıtsal nitelik gösteremeyeceğini ortaya koyarak, kişilik oluşumunda çevresel etmenlerin güçlü bir paya sahip olduğunu kanıtlamıştır.

Bu bağlamda, basında da yankı bulan "koyunlar zaten birbirlerine benzerler" esprisinin aslında ciddi bilimsel doğrulara işaret ettiğinin altını çizmek gerekiyor. Klonlanmış bir koyunun, genetik annesinin genetik ikizi olduğu ölçülerek gösterilebilir bir gerçektir. Oysa, gözlemlenebilir kişilik özellikleri oldukça kısıtlı olan koyunların birbirlerine benzemeleri kaçınılmazdır. Çok daha karmaşık bir organizma olan insanoğlu, sayısız gözlemlenebilir kişilik özelliği sayesinde, genetik ikizinden kolayca ayırt edilebilir.

Tüm bunların ötesinde, klonlanmış bir insanın sadece kişilik bakımından değil, fizyolojik ve bedensel özellikleri bakımından da, genetik ikizinden farklı olacağını peşinen kabullenmek gerekiyor. Bir bebeğin biçimsel özelliklerinin ana rahminde geçirdiği gelişim süreci içerisinde tümüyle DNA'sı tarafından belirlendiği görüşü yaygın bir yanılgı. DNA molekülü, insan geometrisine dair tüm bilgileri en sadeleşmiş biçimiyle bile bütünüyle kapsayamayacak kadar küçük. Çoğu biçimsel özellik, akışkan dinamiği, organik kimya gibi alanlardaki temel evrensel yasaların kontrolünde meydana geliyor. Bu süreçte de, her zaman için rastlantı ve farklılaşmalara ye-

terince yer var. Bir genetik ikiz, kuramsal açıdan, eşine en fazla eş yumurta ikizlerinin birbirlerine benzedikleri kadar benzeyebilir. Uygulamada ise, benzerlik derecesi çok daha düşük olacaktır; aynı rahimde aynı anda gelişmediği, aynı fiziksel ve kültürel ortamda doğup büyümediği için...

İşin bu boyutunu da göz önünde bulunduran Aldous Huxley, romanında, Bokanovski Süreci'yle çoğaltılmış bebekleri, yetiştirme çiftliklerinde psikolojik koşullandırmaya tutma gereği duymuştu. Benzer biçimde, 1976'da yazdığı *The Boys from Brazil* romanında Adolf Hitler'den klonlanan genç Hitler'lerin öyküsünü kurgulayan Ira Levin, klonları, Adolf Hitler'in kişiliğinin geliştiği tüm olaylar zincirinin benzerine tabi tutma gereğini hissetmişti. Tüm bu "hal çarelerine" rağmen, kopya insanın genetik annesinden çoğu yönden farklı olması kaçınılmaz görünüyor. Diğer tüm koşullar denk olsa bile, kopya birey, aynı zamanda ikizi olan bir anneye sahip olmasından psikolojik bakımdan etkilenenecektir. Sağduyumuz bize Hitler'i genlerinin değil, Weimar Cumhuriyeti sonrası sosyo-ekonomik koşulların ve genç Adolf'un kısırıldığı maddi ve manevi bunalımların yarattığını öğretiyor.



Tüm bunların ışığında, klonlama konusundaki popüler tartışmaları, tıkanıp kaldıkları, "beklenmedik bir ikize sahip olma" fobisinden kurtarılıp, daha gerçekçi zeminlere çekilmesi gerekiyor. Gen havuzunun (belli bir topluluktaki genetik çeşitlilik) daralması, hayvancılığın geleneksel yapısından koparılıp biyoteknoloji şirketlerinin güdümüne girmesi, yol açılacak genetik bozuklukların kontrolden çıkması, bu alanda çalışan bazı şirketlerin (söz gelimi PPL'in) tüm tekel karşıtı yasal önlemleri delerek ciddi ekonomik dengesizliklere yol açması gibi akla gelebilecek sayısız somut etik sorununun tartışılması gerekiyor. Yoksa, akademik organlardan dini cemaatlara kadar sayısız grup gelişmeleri "kitabı uydurma" çabasıyla, kısır tartışmalara girebilir. Örneğin, Budist bir araştırmacı, Dolly'nin eski yaşamında ne gibi bir kabahat işleyip de bu yaşama klonlanmış olarak gelmeyi hak ettiği üzerine kafa yoruyordu.

Aslında biyoteknolojik tekelleşme tehdidinde, Cesur Yeni Dünya'da Aldous Huxley de işaret etmişti: "İç ve Dış Salgı Tröstü alanından hormon ve sütleriyle Fernham Royal'daki büyük fabrikaya hammadde sağlayan şu binlerce davarın böğürtüsü duyuluyordu..."

İnsanoğlunun temel kaygıları, şimdi-lik bazı temel koşullarda klonlamayla çelişiyor gibi görülüyor: Bir çiftçi düşünün ki, kendisi için tüm evreni ifade eden kasabasında herkese hayranlıktan parmaklarını ısırtan bir danaya sahip olsun. Bu danayı klonlayıp tüm sürüsünü özdeş yapmayı ister miydi? Büyük olasılıkla biraz düşündükten sonra bundan vazgeçerdi. Danasının biricik oluşu ve genetik çeşitliliği sayesinde bu danaya yaşam veren sürüsünün daha da güzel bir dana doğurması olasılığı çok daha değerli. Ömrü boyunca aynı dananın ikizlerine sahip olmayı kabullenmiş bir çiftçinin komşusu her an elinde daha güzel bir danayı ipinden tutarak getirebilir.

Yazıda kullanılan karikatürler Selçuk Erdem'e aittir ve Leman dergisinin farklı sayılarından alınmıştır. Selçuk Erdem'e ve Leman dergisine teşekkür ederiz.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:

- Biopace, www.biopace.com
- Huxley A., *Cesur Yeni Dünya*, Çev: Günel E., Güney Yayıncılık, 1989
- Nash M. J., "The Age of Cloning", *Time*, 10 Mart 1997
- Rodley Entomik Basın Bülteni, www.bbsn.ac.uk
- See C., Taggart R., *Biology: The Unity and Diversity of Life*, 1989
- Underwood A., "Little Lamb Who Made Thee", *Newsweek*, 10 Mart 1997
- Wilmut I., Schnieke A. E., McWhir J., Kind A. J., Campbell K. H. S., "Viable Offspring Derived From Fetal and Adult Mammalian Cells", *Nature*, 27 Şubat 1997 (www.nature.com)

geleceği
bugüne taşımak...



Saatin Öyküsü

"Saatleri saptamayı ilk bulan insana Tanrı bildiğini yapsın! Benim bu dileğim, güneş saatini yapıp buraya koyarak günlerimi dilimleyip bölen için de geçerli. Ben çocukken karnım güneş saatiydi; şimdikinden daha kesin ve daha güvenli. Acıkınca bilirdim ki yemek saatiydi. Ama şimdi tok olsam bile, eğer saat derse ki yemek vakti geldi, kimse hayır demiyor eğer Güneş izin vermezse. Kentin çoğu aç açına sokaklarda, hadi yemek saati geldi diye Güneş'in o çomaktan düşen gölgesi izin vermezse." [Plautus (M.Ö. ? -184)]



INSANOĞLU BAŞLANGIÇTAN bu yana zaman denilen anlaşılması zor kavramla uğraşmış, yıldızlara ve güneşe bakarak zamanı anlamaya ve hesaplamaya çalışmıştır. İlk başta insanlar için sadece yağmurun, karın, soğğun, sıcaklığın zamanını bilmek yetiyor, mevsimler insanların hayatlarını yönetip, hasat zamanını, göç zamanını, barınma zamanını söylüyorlardı. Gittikçe daha küçük zaman birimlerine ihtiyaç duyan insan, yılı aylara ve haftalara bölmeye başlamışlardır. Zamanın ge-

çişinin en belirgin göstergesi olan gün, güneş doğunca başlıyor ve çalışma süresi aydınlık zamanı kaplıyordu. İnsanların geceyi gündüze benzer kılma çabaları, günü daha küçük zaman birimlerine ayırmayı gerektiriyordu. Dakika ve saniyeler daha çağdaş dönemlerin ürünü olmakla birlikte, insanlar günü birkaç bölüme ayırmaya çalışmışlar ve gittikçe daha küçük zaman dilimlerine ihtiyaç duymuşlardır. Daha küçük zaman birimlerinin tarihi takvimle paralellik gösterir. Yılı ilk olarak birimlere bölen Sümerler, günü

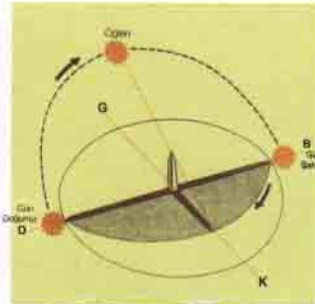
de ilk bölenler olmuşlar ve zamanı ölçmeye başlamışlardır. Mısırlılarla devam eden bu çabalar Yunanlılar ve Romalılarla iyice gelişmiştir.

Güneş Saatleri

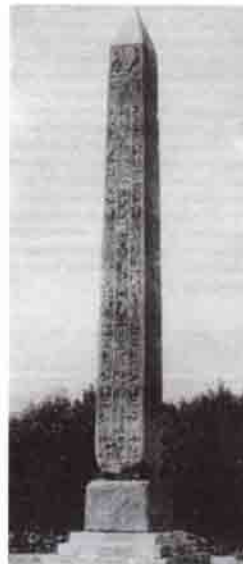
Zamanı ölçmek için ilk çabalar güneş saatiyle başlamıştır. Bu ilk saatler, yüzyıllar boyunca zamanın ölçülmesi için kullanılan en yaygın araç olmuşlardır. Güneş saatleri, özel olarak hazırlanmış bir milin gölgesinin, Güneş'in görünen hareketine uygun ola-



M.Ö 8. yüzyıldan önce yapılmış taşınabilir bir güneş saati. Saat, kısa parçanın gölgesinin sap üzerindeki skalaya düşmesi için güneşe doğru tutuluyordu.



Obelisklerde güneş doğudan batıya doğru ilerledikçe, gölgesi etrafındaki oval alanda zıt yönde ilerliyor. Oluşan üç gölge, güneşin doğuşunu, öğlen vaktini ve batışını gösteriyor. Obeliskler ayrıca tarla parselasyonunda kullanılıyordu.



M.Ö. 2. veya 1. yüzyıl Hellenistik çağa ait, Güney Anadolu'da Selefkiye'de bulunup, İstanbul Arkeoloji Müzesi'ne taşınmış güneş saati. Yarım küre biçimindeki saatte sabahdan akşama kadar süren vakit 12 eşit dilime ayrılmış. Üzerinde sayı yerine Hellenistik harfler kullanılmış.

rak yine özel olarak hazırlanmış mermer, taş veya madeni bir zemin (kadran) üzerindeki hareketine göre zamanın ölçülmesine yarayan araçlardır. Saat, güneşin oluşturduğu gölgeyi ölçer. Bu yüzden güneş saatleri ancak bol güneşli ülkelerde ve gündüzleri kullanılabılır.

Saat sisteminin gelişmesi tamamıyla dinî sebepler yüzündendi. Mısır dilinde saat anlamına gelen "wnwt" aynı zamanda rahiplerin yaptığı dini görev anlamına da geliyordu. Gündüz saatleri, Güneş Tanrısı Ra'nın ilerleyişine göre ölçülüyordu ve rahipler güneşin yolunu izlemek için değişik şekillerde yapılmış güneş saatleri kullanıyorlardı.

M.Ö. 3500'lerde yapılmaya başlanan ve ilk zaman ölçme aracı sayılabilecek obeliskler, aynı zamanda tarla parselasyonunda da kullanılıyorlardı. Uzun, yukarı doğru incelen dörtgen yapının üst sivrisi kare biçimindeki düzlemin ortasında değil kenara kaymış olarak yapılıyordu. Hareket eden gölge, günü ikiye bölerek zamanı gösteriyordu. Yılın değişik zamanlarında gölge uzunlukları işaretlenip en uzun ve en kısa olanı bulunuyor ve böylece yılın en kısa ve en uzun günü de belirlenebiliyordu.

Güneş saatlerinin bir başka çeşidi de T şeklindeki saatlerdir. T biçiminde birbirine bağlanmış iki çubuktan oluşan bu saatlerde, kısa çubuğun gölgesi uzun sapın üzerindeki numaralara düşüyordu. Sabahları doğuya doğru, öğleden sonraları ise batıya doğru tutulan saatte, 1'den 10'a kadar sayılar kullanılıyordu. Taşınabilen ilk zaman



İstanbul Kandilli Rasathanesi'nde bulunan türünün tek örneği silindirik güneş saati,(solda). Zamanı ipin gölgesine göre gösteren güneş saati.

aracı olan bu saat, M.Ö. 1500'lerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu alet, günü 10 parçaya ve sabah ile akşam olmak üzere iki 'alacakaranlık saatleri'ne bölüyordu. T biçimindeki güneş saatlerinde, günün ilk ve son saatlerinde gölgenin sonsuza kadar uzaması ve kadran üzerinde izlenememesi sorun yaratıyordu.

Güneş saati tasarımındaki en büyük gelişme, gündüz saatlerini eşit dilimlere ayırabilmeyi sağlayan yarım küre biçimidir. M.Ö. 300 yıllarında Keldani, astronom Berossus'un bulduğu bu tip saatlerde yarımküre içbükey olarak yerleştiriliyordu. Herhangi bir günde gölgenin yarımküre üzerinde izlediği yol, Güneş'in gökyüzünde izlediği yörüngenin kopyası oluyordu.



12 eşit bölüme ayrılmış yarımküre üzerinde yörüngeler çizilip, her mevsimle ilişkili saat başları birer eğri ile birleştiriliyordu.

Sümerlerle başlayıp Mısırlılar ve Babililerle devam eden güneş saatleri Yunanlılarla daha da geliştirilmiştir. Romalılar ilk güneş saatlerini M.Ö. 1. yüzyılda yapmışlardır. Mimar Vitruvius'un belirttiğine göre, Roma'da çok yaygın olarak kullanılan saatlerin 13 değişik türü bulunuyordu.

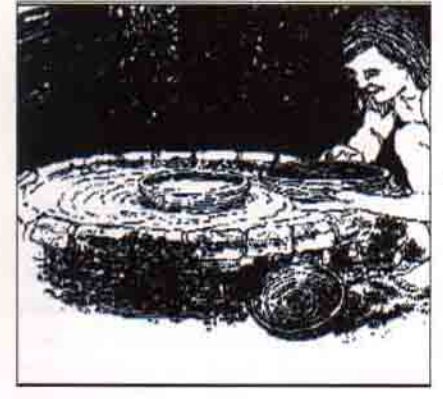
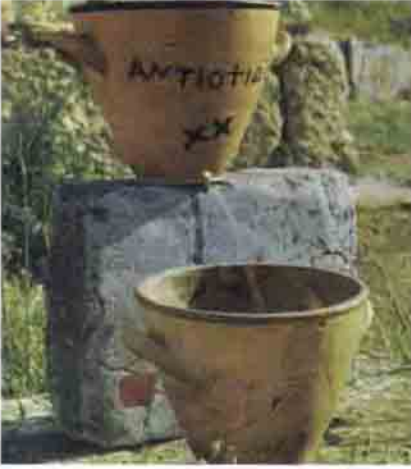
O dönemin usta matematikçileri olan Araplar daha yaratıcıydılar. Saatçiliğe çok önem veren Araplar güneş saatlerinin birçok ilkesini geliştirmişlerdir. Arapların ünlü düşünürlerinden Abu'l Hasan, eşit saatlerle hesaplama sistemini bularak, 13. yüzyılın başlarında horoloji tarihinin en önemli adımlarından birini atmıştır.

İlk çağlarda çabuk gelişme gösteren güneş saatleri ortaçağ boyunca, 5-16. yüzyıllar arasında pek ilerlememişlerdir. Ancak, 1500-1800 yılları arasında astronomiye paralel olarak hem çeşit hem de kullanışlılık açısından gelişmişlerdir.

En ayrıntılı ve hassas güneş saatleri İslâm güneş saatleridir. İslâmiyet'te namaz vakitlerini bilme isteği güneş saatlerini buna göre ayarlama zorunluluğu getirmiştir. Öğle namazı bir cismin gölgesinin en kısa olmasıyla başlar, gölge o cismin iki misli olduğunda, ikindi na-



Amasya Orduvehi bahçesindeki güneş saati.(solda) 691 yılında Emevi halifesi Abdülmelik tarafından yaptırılan Kudüs Ömeriye Camisi'nde bulunan güneş saati, sabah beşten akşam yediye kadar olan saatleri gösteriyor(ortadaki resim). 10. yüzyılda İngiltere'de altın ve gümüşten yapılmış taşınabilir güneş saati. Altın çivi ikişer ayı gösteren üç delikten birine takılıyor. Çivinin gölgesi, günün dört bölümünü gösteren alt taraftaki noktalar üzerine düşüyor.



Su saatlerinde su dışarı aktıkça, ya da bir kaptan diğerine aktıkça; başka bir türünde ise dibindeki delikten içine büyük kaptan su doldukça geçen zaman belirleniyor.

mazı başlamış olur. Bu iş için caminin avlusuna bir sopa dikilir. Cismin gölgesinin mevsimlere göre tespit edilmesi ve namaz vakitlerinin buna göre işaretlenmesiyle gelişmiş bir yatay güneş saati elde edilir. Bilinen en eski İslâm güneş saati 868-901 yılları arasında Mısır'da hüküm süren Tulu-noğlu Ahmed'in Fustat'ta yaptırdığı camide bulunmaktadır.

Güneş saatlerinde zamanın uzunluğu bir mevsimden ötekine değişiyordu. Mısırlılar günü 24 parçaya bölmüş olsalar da bu şimdikinden farklıydı. Güneşin doğumundan batımına kadar geçen zamanı ona bölüyorlardı, ancak bu birimler yazları daha uzun oluyordu. Geçen yıllarla ve her mevsim kayan gün doğumlarıyla gündüz ve gece saatleri tamamen değişiyordu.

Daha sonraları gündüz ve gece süreleri 12 saat uzunlukta hesaplanmış olsa da, bu yine mevsimden mevsime değişmekteydi. Güneş saati karmaşık bir sistemdi ve çok esnekti. Daha basit sistemlere ve akşam saatlerini izlemeye duyulan ihtiyaç, değişik arayışlar getirdi ve insanlar zamanı ölçebilmek için gökyüzüyle ilişkisi olmayan başka araçlara yöneldiler.

Ulusal Metroloji Enstitüsü'nde Zaman ve Frekans Ölçümleri

Hüseyin Uğur
Doç. Dr. UME Müdürü

Yedil temel SI biriminden biri olan zaman birimi saniye günümüzde 10^{-16} hassasiyetle, en doğru ölçülebilen birimdir. Bu nedenle, diğer birimlerin ölçüm doğruluklarını arttırmak için zaman ve frekans ölçümlerinden yararlanılmaktadır. Diğer taraftan, gelişen teknolojiyle birlikte doğru zaman bilgisine olan ihtiyacı karşılamak ve havacılık, uzay ve savunma sistemlerinde özel önem taşıyan zaman koruma sistemlerini iyileştirmek için teknolojiyi geliştirmiş ülkeler zaman ve frekans sistemlerini kurarak, geliştirilmesi için yapılan çalışmaları desteklemektedirler.

Tübitak'a bağlı Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) Zaman ve Frekans Laboratuvarı, Ulusal zaman ve frekans standardı sisteminin oluşturulması ve geliştirilmesi, uluslararası izlenebilirliği sağlanması ve ayrıca konuyla ilgili endüstriyel hizmetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla kurulmuştur.

Günümüzde Koordine Evrensel Zaman (UTC) adı altında oluşturulan zaman ölçeği, genel olarak Evrensel Zaman (UT) ve Uluslararası Atomik Zaman (TAI) ölçeklerinin birleştirilmesiyle elde edilir. UTI yerlünün kendi etrafında dönüş süresine bağlıdır ve dünya rasathanelerinin katkılarıyla Uluslararası Yerlure Dönüş Servisi (IERS) tarafından oluşturulur. TAI ise atomik saatleri esas alır ve Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu (BIPM) tarafından TAI kulübüne üye metroloji merkezlerinin referans saatlerinin katkılarıyla oluşturulur. UME Zaman ve Frekans Laboratuvarı da mevcut iki adet Cs atomik saati ve bir adet GPS uydusu alıcısıyla, Eylül 1994 tarihinden itibaren TAI kulübü üyesidir ve UTC zaman skalasının oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Yerlure etrafında zaman ve konum belirlemek amacıyla 6 farklı yörüngede toplam 24 adet GPS uydusu dolmaktadır. Bu uydularda bulunan ato-

mik saatler ABD'de bulunan özel istasyon US-NO'dan gönderilen zaman sinyalleri ile eş zamanlı olarak çalışarak sürekli olarak yerlureye zaman sinyalleri göndermektedirler. UME ve diğer TAI kulübü üyesi zaman ve frekans laboratuvarları ise, uydusu alıcısıyla elde ettikleri bu zaman sinyallerini kullanarak, uydulardaki saatlerle laboratuvarındaki referans saatler arasındaki zaman farkını belirli bir programa göre devamlı ölçmektedirler. UME referans ve ikinci saat arasındaki zaman farkı ise bilgisayar kontrollü zaman aralığı sayıcısıyla ölçülmektedir. Sonuçlar internet aracılığıyla her hafta BIPM'e gönderilerek TAI kulübü üyelerinin referans saatleriyle karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucunda, saatlerin doğruluk ve kararlılıklarına göre hangi ağırlıklı ortalamaya TAI'nin oluşmasına katkıda bulunduğu belirtilir, ayrıca her saatin oluşan UTC zamanından olan farkı hesaplanır. Ölçüm ve hesaplamalara göre UME referans saati UTC'ye göre günde 1.67 ns, ikinci saat ise 13 ns kayma göstermektedir. Bu ise referans saatin doğruluğunun 1.67 ns/1 gün = 1.9×10^{-16} , ikinci saatin doğruluğunun ise 1.5×10^{-11} olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, UME Zaman ve Frekans laboratuvarı uluslararası izlenebilirliğini ve karşılaştırmaları BIPM üzerinden sağlamanın yanısıra, uydusu ve internet aracılığıyla referans saatini PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) Almanya Metroloji Enstitüsü referans saati ile doğrudan karşılaştırmaktadır.

BIPM TAI kulübünün 14 Ocak 1997 tarihinde yayınladığı bildiriye göre UTC ve TAI zaman ölçekleri, BIPM TAI kulübüne üye 25 ülkenin 48 laboratuvarında çalışmakta olan yaklaşık 277 atomik saatin zaman verileri alınarak oluşturulmaktadır. Ortalamaya katılan tüm saatlerin toplam ağırlık değeri 349148.88 olarak belirtilmiştir. Her iki UME saati 2500 üzerinden 2500 puan olarak toplam 5000 ortalamaya ağırlık değeriyle TAI zamanının oluşmasında % 1.43 pay ile katılmaktadır. TAI zaman ölçeğinin

oluşumundaki katkının, Ulusal zaman ve frekans ölçümlerindeki güvenilirliğin ve endüstriyel hizmetlerin artırılması amacıyla, UME mikrodalga zaman ve frekans sisteminde üçüncü Cs atomik saatinin ve ikinci GPS uydusu alıcısının devreye sokulması planlanmaktadır.

Bilim ve teknolojiye gelişmeler çok daha yüksek doğruluk ve kararlılığa sahip frekans standartlarının yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. Dünyanın gelişmiş ülkelerinin metroloji merkezlerinde olduğu gibi, UME'de de atomların lazerlerle pompalanması ve soğutulmasıyla hızlarının azaltılması prensibine göre, primer atomik fışkıyeli saatlerin oluşturulması ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır. Atomik fışkıyeli saatin de oluşturulmasında kullanılacak çeşitli dış kavetli diyet lazerler kurulmuş ve 1×10^{-11} den iyi kararlılıkla Cs ve Rb atomlarının enerji geçişlerinde kullanılmıştır.

UME Cs atomik saatinden elde edilen doğru zaman bilgisi Zaman Dağıtım Sistemi, bilgisayar ve modem aracılığıyla telefon hattına verilerle isteyen kurum ve kuruluşların hizmetine sunulmaktadır. Doğruluğu saniyenin binde biri olan bu zaman bilgisine ulaşabilmek için ilgili kuruluşun bir telefon hattı, modem, bilgisayar bağlantı sistemi ve UME tarafından verilecek olan bilgisayar programını kullanması yeterli olacaktır. Söz konusu program çalıştırıldığında bir dakikayı aşmayan bir zaman süresince kullanıcı bilgisayarı ile UME Zaman Dağıtım Sistemi arasında zaman alışverişi gerçekleşir ve kullanıcı bilgisayarı UME Cs saatine (<1 ms doğrulukla) senkronize olur. Bunun sonucunda kullanıcı bilgisayarının monitöründe doğru zaman bilgisi saat, dakika, saniye ve milisaniye olarak görülür. Ayrıca, kaynağı kullanıcı bilgisayarının iç saati olan 1 PPS (Pulse per second Saniyede bir atma) elde etmek de mümkündür. Kullanıcı istediği takdirde bu sinyali kullanarak başka cihazları da senkronize edebilir.

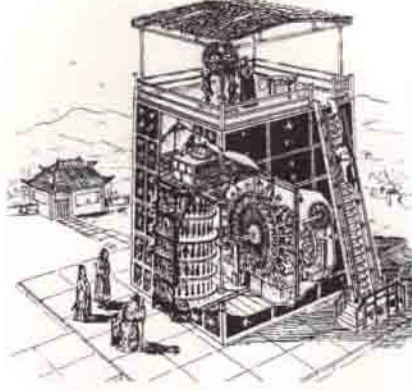
Su Saatleri

Güneş saatleri kadar eskiye dayanan ancak, tam zamanı bilinmese de ilk tipleri Mısır'da bulunan su saatleri, dibinde delik olan bir kovanın boşalması ve dolmasıyla zamanı gösterir. Bu saatler, zamana yeni bir bakış şeklini olanaklı kılmıştır. Güneş saatleri belirli bir zamanı gösterirken, su saatleri ne kadar zaman geçtiğini de gösteriyordu. Bu yüzden su saatinin icadı zaman ölçümünün gerçek başlangıcı sayılabilir.

Su saatlerine su hırsızı anlamına gelen "klepsydra" deniyordu. Bu saatleri, ilk olarak Mısırlılar icat etmiş olsalar da, Yunanlılar geliştirmişlerdir. Su saatleri yüzyıllar boyunca mekanik saatlerin bulunmasına kadar kullanılmıştır. Tek çanakdan oluşan su saatlerinde, içi su dolu ve altında bir delik olan çanağın içinden dışarı su boşaldıkça içindeki işaretler zamanın geçişini gösterir. Bu tip saatler daha çok duruşmalarda avukatların konuşma sürelerini belirlemede kullanılmıştır. Birkaç çanakdan oluşan türlerde ise, su bir çanakdan diğerine doluyordu.

Su saatlerinin başka bir çeşidi de dibinde delik olan metal bir kaptan oluşuyor. İçi su dolu böyle bir kap daha geniş bir kabın içine konduğunda yavaş yavaş doluyor ve dibe batıyor. Mısır'dan başka, İngiltere ve Seylan'da da bulunmuş olan bu tip su saatleri, günümüzde hâlâ Kuzey Afrika'da bazı yörelerde kullanılmaktadır. Su saatleri popülerleştikçe daha çok özenilerek yapılmaya başlanmış ve karmaşık mekanizmalar üretilmiştir.

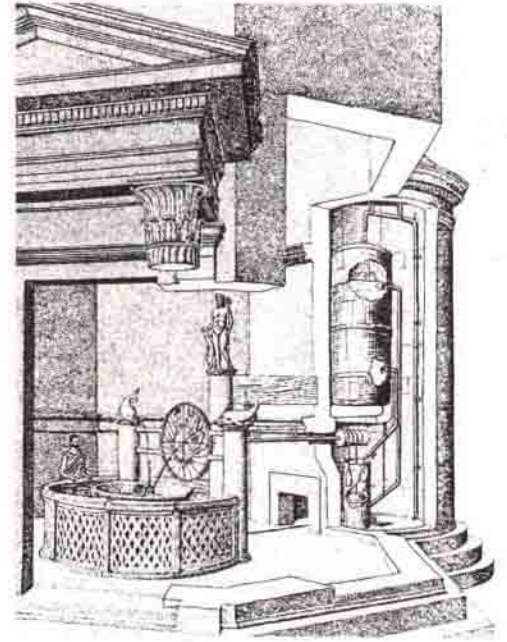
M.Ö. 250'de Arşimet, yaptığı su saatine dişliler ekleyerek gezegenleri ve ayın yörüngesini de göstermiştir. Daha gelişmiş su saatleri M.Ö. 100 ve M.S. 500 yılları arasında Yunan ve Romalı horolog ve astronomlar tarafından yapılmıştır. Bu saatlerde damlama deliğinin aşınmasını ya da tıkanmasını



M.S. 1088'de Çin'de Su Sung'un yaptırdığı mekanik dev saat kulesi Yunanlı astronom Andronikos'un M.S. 1. yüzyılda yaptığı Rüzgâr Kulesi'nde mekanik klepsydranın yanında güneş saati, yel değirmeni, bir su tankı ve bazı bilimsel araştırmaların yapılmasına yarayacak düzenekler bulunuyor, (sağda).

önlemek için delik değerli taşlardan yapılabiliyordu. Su basıncı düzenlenerek akış sabit kılınıyordu. Bazı su saatleri zil çalan, çakıl taşı fırlatan mekanizmalarla donatılmıştı. Hatta bazılarında kapılar açılıp insan figürleri çıkıyor ve bunlar saati haber vermek üzere zil çalıyorlardı.

M.S. 200 ve 1300 arasında Uzak Doğu'da mekanik göksel su saati yapımı gelişmişti. 3. yüzyıl Çin klepsydraları astronomiyle ilgili konuları gösteren değişik mekanizmaları içeriyordu. En karmaşık saat kulelerinden birisi



Çin'de Su Sung'un M.S. 1088'de yaptırdığı dev saat kulesidir. Yedi-sekiz metrelik kulede gündüz ve gece her saat başında iki parlak bronz top yine bronzdan yapılmış iki şahinin ağzından bir bronz kabın içine düşüyordu. Kabın dibindeki delik, bronz topun yeniden yerine dönmesini sağlıyordu. Şahinlerin üstünde de günün her saati için bir dizi kapı ve daha yukarıda da yanmamış durumda birer lamba duruyordu. Her saat başında bronz toplar düştükçe bir çan çalıyor ve biten saatin kapısı kapanıyordu. Toplar gece saatlerini belirtmek üzere düştüğünde ise o saatin lambası yanıyordu.

Yunanlı astronom Andronikos'un M.S. 1.yy'da yaptığı Rüzgâr Kulesi, klasik antik çağdan sağlam kalan ender binalardandır. Sekizgen biçimindeki yapıda, mekanik klepsydranın yanında güneş saati, yel değirmeni ve bazı bilimsel araştırmaların yapılmasına yarayacak düzenlemeler ve bir su tankı bulunuyordu.

Su saatleri de sadeliklerine rağmen sorunluydular. Soğuk bölgelerde suyun akışkanlığının azalması, deliğin tıkanması, suyun sabit akmaması gibi sorunlar vardı. Bütün bunlara rağmen su saatleri yüzyıllarca kullanılmıştır.

Kum Saatleri

Kum saatleri zamanın geleneksel sembolüdür. Saatin ilk tasarımı olan yumurta biçiminde cam kaptan akan kum yüzyıllar boyunca sabit kalmıştır. Saatlerde kumun yanında, zaman za-

Zamanın geleneksel sembolü kum saatlerinin, camcılık becerisi geliştikçe şekilleri değişmiş ve kumun doldurulduğu ağız da eritilerek kapatılmış ve kumun nemlenerek akışın zorlaşmasının önüne geçilmiştir.



man pudra haline getirilmiş yumurta kabuğu, civa ya da ince toz siyah mermer de kullanılmıştır. Kum saati, Avrupa'da ilk kez 8. yüzyılda bir papazın buluşuyla kullanılmaya başlamıştır. Camcılık becerisi geliştikçe, kumun doldurulduğu ağız da eritilerek kapatılmış ve nemlenerek akışın zorlaşmasının önüne geçilmiştir.

16. yüzyıldan günümüze bu saatler sürekli zamanı ölçmek için değil, belirli bir sürenin başlangıcını ve bitişini göstermek için kullanılmıştır; kiliselerde dua süresi, gemilerde tayfaların nöbet süresi ya da gemilerin hızlarının belirlenmesi.

Belirli sayıda kulaç aralıklarıyla düğüm atılmış ve ucuna bir kütük bağlanmış bir ip denize atılıyor ve bir gemici kum saatiyle belirli zaman dilimleri içinde kaç düğümün suya girdiğini sayıyordu. Eğer belirlenen sürede beş düğüm inmişse, geminin hızı beş deniz mili oluyordu. 19. yüzyıl sonuna kadar yelkenli gemilerde hız belirlemek için bu yöntem kullanılmıştır. Soğuk iklimlerde su saatine göre daha yaygın kullanımı olduğu halde, kum saati gün boyunca zaman ölçümü için çok uygun bir gereç değildi. Bunun için, ya çok büyük yapılması, ya da başında her an birinin beklemesi gerekiyordu. Bazı kum saatlerinde bulunan kadrandaki gösterge, saatin her başaşağı edilişinde bir saat ileri alınıyordu. Yine de, kum saati uzun bir dönem boyunca küçük zaman aralıklarının ölçülmesinde başarıyla kullanılmıştır.

Bugün hâlâ ahçılar yumurta kaynatırken kum saati kullanıyorlar.

Ateş Saati

Zamanın ölçülmesi için değişik yöntem arayışlarıyla yapılan birçok deneme arasında ateş saati de bulunuyor. Petrol lambasının alevi ile çalışan saat mekanizmasında, tüketilen yağın bölmeli bir saydam kapta izlenmesi ya da kısalan mumun gölgesinin, arkadaki bir cetvel üzerindeki boyuna göre saatler belirleniyordu.



Şimdiye kadar yapılmış saatlerin belki de en basiti olan, Kral Alfred tarafından tasarlanmış bu ateş saati, üstündeki ölçekle mum yandıkça geçen süreyi gösteriyor.

Çin, Japonya, ve Kore'de zaman ölçülmesi için ateş kullanımı değişik bir nitelik kazanmıştır. Bu ülkelerde özellikle tapınaklarda ödağacı ve benzeri kokulu nesneler dövülerek toz haline getiriliyor ve sonra da sıkıştırılarak saydam bir tüp içine yerleştiriliyordu. Zaman ölçümü tüp içinde ateşin ulaştığı yere göre yapılıyordu.



Ağırlıkla çalışan ilk mekanik saatlerden. Kısa aralıklarla duran ve inen ağırlık, saat mekanizmasını günün uzunluğuna ya da kısıtlılığına bağlı olmaktan kurtarıyor.

Değişik türleri olan ateş saatleri alarm saati olarak bile kullanılıyordu. İstenen saat yerine iple bağlanan iki küçük ağırlık, alev ipi koparınca bakır bir yüzeye düşüp ses çıkarıyordu.

Kral Alfred'in buluşu olan mum saati belki de bütün zaman ölçme araçlarının en basit olanıdır. Bu saat eşit aralıklara bölünmüş bir mumdan oluşuyor. Mum yandıkça zamanın geçişi ölçülebiliyor.

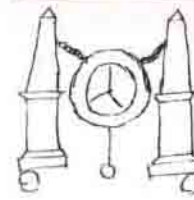
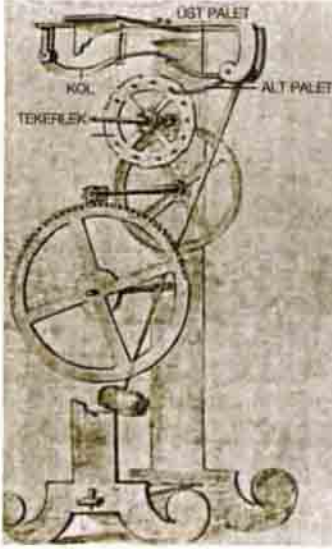
Ateş saatlerinin de doğruluğu her zaman şüpheliydi. Yine de, bütün zaman ölçme araçları gibi kendi sınırları içinde bir amaca hizmet etmişlerdir.

Mekanik Saatler

Zamanın mekanik olarak ölçülmesi yönündeki ilk adımlar din adamlarından gelmiştir. Keşişler dua etmek için kesin saati bilmek zorundaydılar. İlk mekanik saatler, saati göstermek değil duyurmak üzere yapılmışlardı. Bu saatler birer ağırlığa bağlı olarak çalışıyorlardı ve belirli zaman aralıkları ile gonga vuran tokmaklarla donatılmışlardı. Daha önceki yüzyıllarda, eski saat sistemlerinin sesli birer uyarı vermesini sağlama çabaları olumlu sonuçlanmamıştı. Geçen süreyi ufak taş parçacıkları atarak ya da düdük öttürerek belirten karmaşık mekanizmalar üretilmişti.

Güneş saati, su saati ve kum saati, değişik şekillerde süreyi göstermek amacına yönelikti. Mekanik saat ise manastır hayatında belli bir mekanik işlevi yerine getirmek, bir çekiç aracılığıyla ses üretmek ve böylece belirli zaman aralıklarını belirtmek amacını gütmekteydi. O dönemlerde saatlerin çan çalması gerektiğine inanılıyordu. İngilizcede saat anlamına gelen "clock" kelimesi Latince "clocca"dan gelmektedir ve çan anlamındadır. Ancak, daha sonra bu kelime bütün saatleri tanımlamaya başlamıştır.

Mekanik saatler için bulunan mekanizma, ağırlığın asılı olduğu ipi ya da zinciri kısa aralıklarla tutan ve bırakan bir vargel düzenidir ve



Thomas Jefferson tarafından 1790'da tasarlanmış, obelisk saati ilk saatlere gönderme yapıyor.

Galileo'nun tasarladığı saat mekanizmasının, oğlu Vincenzo tarafından yapılmış çizimi ve saatin daha sonra yapılmış bir modeli Saat sarkacı regülatör olarak kullanıyor. Sarkaç sola sallanınca, üst palet kolu kaldırıyor ve tekerleğin ileri gitmesini sağlıyor. Alt palet yukarı kalkıyor ve tekerleği durduruyor. Bu şekilde kol ve alt palet tekerleği ve saat mekanizmasını düzenli aralıklarla döndürüyor. Galileo'nun ölümünden 50 yıl sonra, onun koyduğu ilkelere göre yapılmış saatlerden biri, (sağda).

tüm modern saatlerin de ortak özelliğidir. Böylece, kısa aralıklarla duran ve inen bir ağırlık, saat mekanizmasını günün uzunluğuna ya da kısalığına bağlı olmaktan kurtarıyordu.

Bu mekanizmanın en eski türü "kamalı" olarak biliniyor. Ucuna ağırlık bağlı iki yanından atlamalı olarak tırnaklarla donatılmış bir metal çubuk ve yatay olarak gidip gelen bir milden oluşan mekanizmada, her gidişte bir tırnak salıveren bir düzen oluşturulmuş ve milin ivmesi de dış ucuna takılmış bir ağırlıkla kontrol edilmiş. Ağırlık uzağa çekilince salınım hızlanıyor, yaklaşıncaya da yavaşlıyor. Böylece, başlangıçta dakikaların ve daha sonra da saniyelerin belirlenmesi mümkün oluyor. Mekanik saatlerin içinde en ünlülerinden olan Giovanni di Dondi'nin tasarımı, ağırlıkla işleyen mekanizmaya bağlı sarkaç ve sekteli rakkas dişlisinden oluşuyordu ve saatte kadrân bulunmuyordu.

Gündüz saatlerinin gece saatlerine uymayan saat sistemi, 14. yüzyılda mekanik saatlerin yapılmasına kadar devam et-

miştir. Günü eşit saatler halinde bölen ilk saat, Milan'daki Saint Gottard kilisesi saatidir. Yüzyılın ortasına doğru büyük Avrupa şehirlerinin kulelerinde mekanik saatler görülmeye başlanmış ve gittikçe yayılmıştır. Vargel düzeniyle çalışan bu saatler 300 yıl boyunca devam etmiştir. 1500'lerde Nürnberg'de Peter Hein-

lein'in zembereği bulmasıyla, büyük ağırlıklar kalkarak taşınabilir küçük saatler olanaklı kılınmıştır.

İlk saatlerde kadrân, akrep ve yelkovan bulunmuyordu. Okuma yazma oranının düşük olması, saatlere insanların bakıp anlayacağı yazılar koymak yerine çan sesleri konmasını gerektiriyordu. Süreyi görsel olarak göstermek için saatlere kadrânı ilk olarak kullanan ve 1344'te 24 dilimlik saati yapan Dondi'dir.

Saat gelişiminde atılan başka bir büyük adım da sarkacın bulunmasıdır. Kilisede papazı dinlerken kürsünün üzerinde sallanan lambanın salınım zamanının sabit olduğunu farkeden Galileo, sarkacın salınım periyodunun, ağırlığına ya da genişliğine değil, uzunluğuna bağlı olduğunu bulmuştur. Galileo, ölümüne yakın, sarkaçla çalışan bir saat tasarlasa da bunu gerçekleştirememiştir. İlk çalışan sarkaçlı saati 1656'da, Galileo'nun ölümünden 14 yıl sonra, Alman astro-



Balans yayının kullanılmaya başlanmasıyla yapılan ilk cep saatlerinden.

yıl sonra, Alman astronom Christian Huygens yapmıştır. Huygens'in saati önceleri günde bir dakikadan az hata veriyordu. İlk olarak sağlanan bu hassaslığı, Huygens çalışmalarıyla hatayı günde 10 saniyeye düşürerek, artırmıştır.

Sarkacın bulunmasıyla ilk defa olarak saatlere dakika ve saniye kolları eklenmiştir. 1670'lerin ortalarında Huygens'in balans yayını geliştirmesi taşınabilir saatlerin gerçek bir cep saati haline getirilebilmesini sağlamıştır. Yay mekanizmasının bulunması, zamanın hem karada hem de denizde aynı doğrulukta ölçülebilmesini sağlamıştır. Balans yayının geliştirilmesi ile gittikçe küçülen saatler cepte ya da kolda taşınabilmeye başlamış, ilk ucuz cep saatleri ABD'de üretilmiş, kol saatleri ise 1890'larda ortaya çıkmıştır. Başlangıçta sadece kadınların kullandığı kol saatleri I. Dünya Savaşı sırasında erkekler arasında da yaygınlaşmıştır.

Zamanı karada ve denizde aynı olarak ölçebilen bu yeni saatlerle zaman birimlerinin hassaslığı sorgulanmaya başlanmıştır. Bir saniyenin uzunluğu neydi? Basit bir hesaplama saniye dakikanın 1/60'ı, dakika saatin 1/60'ı ve saat te günün 24'te biri olduğu için bir saniye ortalama güneş gününün 86 400'de biri olarak ortaya çıkar. 1820'de zaman aralıkları bu hesaba göre standartize edilmiştir.

Kuvars Saatler

1920'lerde kuvars kristalli saatin bulunması, zaman ölçümünde yeni bir çığır başlatmıştır. Enerjisini bir yıl ya da daha uzun ömürlü pilden sağlayan bu saatlerin kurulmasına gerek yoktur. Kuvars saatler, kuvars kristallerinin piezoelektrik özelliğine dayalıdır. Eğer, yapısal simetri merkezi bulunmayan bir kristale elekt-



rik uygularsanız biçimini değiştirir; ve eğer onu sıkıştırır ya da bükerseniz elektrik üretir. Uygun bir elektronik devreye bağlandığında kristal titreşir ve sabit bir frekansta elektronik saati çalıştırabilecek elektrik sinyali üretir.

Kuvars kristalinin titreşimleriyle 24 saatlik bir gün milyonda bir saniyelik aksamayla belirlenebiliyordu. Ancak, kuvars kristali elektrik akımının etki-

siyle bir süre sonra mekanik özelliklerini değiştirdiği için başlangıçta çok hassas olan saatler birkaç ay sonra geri kalmaya başladılar. Kuvars saatler hassasiyetleri ve fiyatları ile piyasaya hakim olsalar da, daha hassas ve bu hassaslığı uzun süre koruyabilecek saatlere duyulan ihtiyaç arayışları devam ettirmiştir.

Atom Saatleri

Bilim adamları, atomların çok uzun zaman durağan kalabilen rezonanslara sahip olduklarını anladıkla-

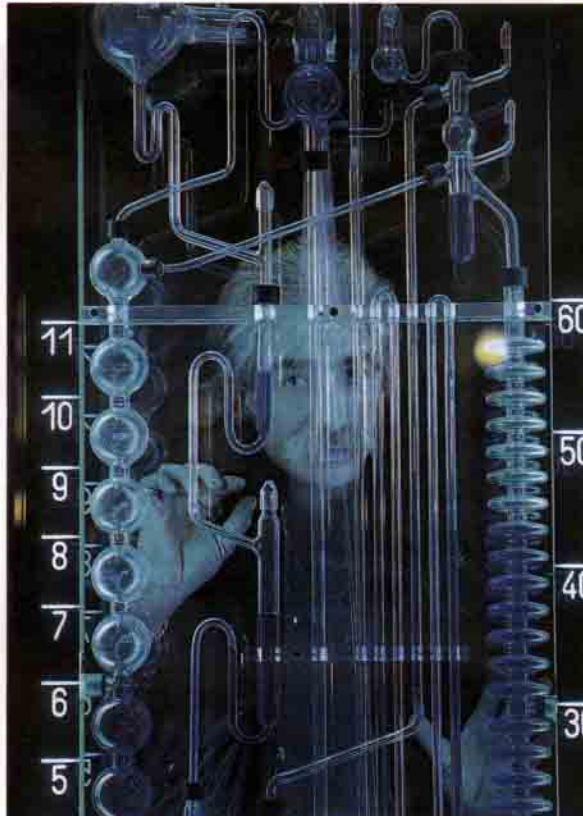
rında, hidrojen veya sezyum atomunun daha hassas saatler için potansiyel birer sarkaç olabileceğini buldular. 1930 ve 40'larda radar ve yüksek frekanslı radyo iletilimleri, atomlarla etkileşime girecek elektromanyetik mikrodalgaların üretilebilmesini olanaklı kılmıştır. 1949'da ABD'de NIST laboratuvarlarında amonyaka dayanan ilk atom saati yapılmıştır. 1957'de ise yine NIST, ilk sezyum atom saatini gerçekleştirmiş ve 1967'de atomun doğal frekansı, yeni uluslararası zaman birimi olarak tanınmıştır. Buna göre, 1965 yılına kadar bir yılın 31 556 925.974 7'de biri olarak kabul edilen saniye sezyum atomunun rezonans frekansının 9 192 631 770 salınımına eşittir. Bu, sezyum atomunun ileri geri titreşim yapması için geçen süreye karşılık gelir.

Şu anda 1/10 trilyonluk hatayla zamanı ölçebilen atom saatleri de geliştiriliyor. NIST laboratuvarlarında yapılmakta olan yeni sezyum atom saati 300 milyon yıl 14. ondalık haneye, ABD'de Ulusal Standartlar Enstitüsü'nde üzerinde çalışılan cıva iyonu saati ise 30 milyar yıl boyunca 16. ondalık haneye kadar şaşmadan çalışabilecek.

Atom saatinin keşfiyle sağlanan uzun süreli hassaslığın yanında çeşitli olaylar ve süreçler birbiriyle mükemmel bir şekilde senkronize edilebiliyor ve yer tayinleri kesin bir doğrulukla hesaplanabiliyor.

Kesin zamana bağlı modern hayatta her geçen gün daha hassas saatlere ihtiyaç duyuluyor ancak bu hassaslığın sonu nereye varacak, bu bilinmiyor.

Selda Arıt



Fransa'da Bilim ve Endüstri şehri La Villette'de bir müzede bulunan bu su saati 6.44'ü gösteriyor.

Kaynaklar
Bilime Yön Verenler, Galileo Galilei, İlkaynak Kültür ve Sanat Ürünleri, 1996
 Boorstin, D.J., *Keşifler ve Buluşlar Tarihi*, Türkiye İş Bankası Kültür Y., 1996
 Çam, N., *Osmanlı Güneş Saatleri*, Kültür Bakanlığı Bilim ve Teknoloji/1, 1990
 Fraser, J. T., Lawrence, N., *The Study of Time*, New York, 1975
 Gimpel, J., *Ortaçağda Endüstri Devrimi*, Tübitak, 1996
 Goudsmit, S. A., Claiborne, R., *Time*, New York, 1966
 Kurz, O., *European Clocks and Watches in the Near East*, London, 1975
 Meyer, W., *İstanbul'daki Güneş Saatleri*
The Anatomy of Time, Rolex Watch Company, Switzerland
<http://www.library.scaturtoronto.ca>
<http://www.perseus.tufts.edu>
<http://physics.nist.gov>

Saatin Öyküsü

"Saatleri saptamayı ilk bulan insana Tanrı bildiğini yapsın! Benim bu dileğim, güneş saatini yapıp buraya koyarak günlerimi dilimleyip bölen için de geçerli. Ben çocukken karnım güneş saatiydi; şimdikinden daha kesin ve daha güvenli. Acıkınca bilirdim ki yemek saatiydi. Ama şimdi tok olsam bile, eğer saat derse ki yemek vakti geldi, kimse hayır demiyor eğer Güneş izin vermezse. Kentin çoğu aç açına sokaklarda, hadi yemek saati geldi diye Güneş'in o çomaktan düşen gölgesi izin vermezse." [Plautus (M.Ö. ? -184)]



INSANOĞLU BAŞLANGIÇTAN bu yana zaman denilen anlaşılması zor kavramla uğraşmış, yıldızlara ve güneşe bakarak zamanı anlamaya ve hesaplamaya çalışmıştır. İlk başta insanlar için sadece yağmurun, karın, soğğun, sıcaklığın zamanını bilmek yetiyor, mevsimler insanların hayatlarını yönetip, hasat zamanını, göç zamanını, barınma zamanını söylüyorlardı. Gittikçe daha küçük zaman birimlerine ihtiyaç duyan insan, yılı aylara ve haftalara bölmeye başlamışlardır. Zamanın ge-

çişinin en belirgin göstergesi olan gün, güneş doğunca başlıyor ve çalışma süresi aydınlık zamanı kaplıyordu. İnsanların geceyi gündüze benzer kılma çabaları, günü daha küçük zaman birimlerine ayırmayı gerektiriyordu. Dakika ve saniyeler daha çağdaş dönemlerin ürünü olmakla birlikte, insanlar günü birkaç bölüme ayırmaya çalışmışlar ve gittikçe daha küçük zaman dilimlerine ihtiyaç duymuşlardır. Daha küçük zaman birimlerinin tarihi takvimle paralellik gösterir. Yılı ilk olarak birimlere bölen Sümerler, günü

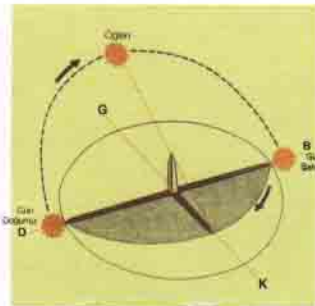
de ilk bölenler olmuşlar ve zamanı ölçmeye başlamışlardır. Mısırlılarla devam eden bu çabalar Yunanlılar ve Romalılarla iyice gelişmiştir.

Güneş Saatleri

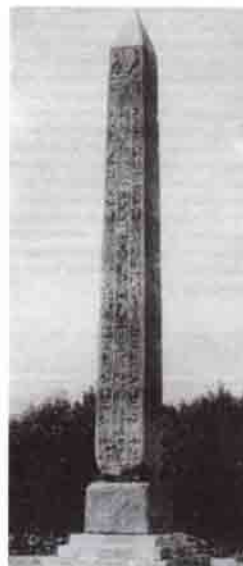
Zamanı ölçmek için ilk çabalar güneş saatiyle başlamıştır. Bu ilk saatler, yüzyıllar boyunca zamanın ölçülmesi için kullanılan en yaygın araç olmuşlardır. Güneş saatleri, özel olarak hazırlanmış bir milin gölgesinin, Güneş'in görünen hareketine uygun ola-



M.Ö 8. yüzyıldan önce yapılmış taşınabilir bir güneş saati. Saat, kısa parçanın gölgesinin sap üzerindeki skalaya düşmesi için güneşe doğru tutuluyordu.



Obelisklerde güneş doğudan batıya doğru ilerledikçe, gölgesi etrafındaki oval alanda zıt yönde ilerliyor. Oluşan üç gölge, güneşin doğuşunu, öğlen vaktini ve batışını gösteriyor. Obeliskler ayrıca tarla parselasyonunda kullanılıyordu.



M.Ö. 2. veya 1. yüzyıl Hellenistik çağa ait, Güney Anadolu'da Selefkiye'de bulunup, İstanbul Arkeoloji Müzesi'ne taşınmış güneş saati. Yarım küre biçimindeki saatte sabahdan akşama kadar süren vakit 12 eşit dilime ayrılmış. Üzerinde sayı yerine Hellenitik harfler kullanılmış.

rak yine özel olarak hazırlanmış mermer, taş veya madeni bir zemin (kadran) üzerindeki hareketine göre zamanın ölçülmesine yarayan araçlardır. Saat, güneşin oluşturduğu gölgeyi ölçer. Bu yüzden güneş saatleri ancak bol güneşli ülkelerde ve gündüzleri kullanılabılır.

Saat sisteminin gelişmesi tamamıyla dinî sebepler yüzündendi. Mısır dilinde saat anlamına gelen "wnwt" aynı zamanda rahiplerin yaptığı dini görev anlamına da geliyordu. Gündüz saatleri, Güneş Tanrısı Ra'nın ilerleyişine göre ölçülüyordu ve rahipler güneşin yolunu izlemek için değişik şekillerde yapılmış güneş saatleri kullanıyorlardı.

M.Ö. 3500'lerde yapılmaya başlanan ve ilk zaman ölçme aracı sayılabilecek obeliskler, aynı zamanda tarla parselasyonunda da kullanılıyorlardı. Uzun, yukarı doğru incelen dörtgen yapının üst sivrisi kare biçimindeki düzlemin ortasında değil kenara kaymış olarak yapılıyordu. Hareket eden gölge, günü ikiye bölerek zamanı gösteriyordu. Yılın değişik zamanlarında gölge uzunlukları işaretlenip en uzun ve en kısa olanı bulunuyor ve böylece yılın en kısa ve en uzun günü de belirlenebiliyordu.

Güneş saatlerinin bir başka çeşidi de T şeklindeki saatlerdir. T biçiminde birbirine bağlanmış iki çubuktan oluşan bu saatlerde, kısa çubuğun gölgesi uzun sapın üzerindeki numaralara düşüyordu. Sabahları doğuya doğru, öğleden sonraları ise batıya doğru tutulan saatte, 1'den 10'a kadar sayılar kullanılıyordu. Taşınabilen ilk zaman



İstanbul Kandilli Rasathanesi'nde bulunan türünün tek örneği silindirik güneş saati,(solda). Zamanı ipin gölgesine göre gösteren güneş saati.

aracı olan bu saat, M.Ö. 1500'lerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu alet, günü 10 parçaya ve sabah ile akşam olmak üzere iki 'alacakaranlık saatleri'ne bölüyordu. T biçimindeki güneş saatlerinde, günün ilk ve son saatlerinde gölgenin sonsuza kadar uzaması ve kadran üzerinde izlenememesi sorun yaratıyordu.

Güneş saati tasarımındaki en büyük gelişme, gündüz saatlerini eşit dilimlere ayırabilmeyi sağlayan yarım küre biçimidir. M.Ö. 300 yıllarında Keldani, astronom Berossus'un bulduğu bu tip saatlerde yarımküre içbükey olarak yerleştiriliyordu. Herhangi bir günde gölgenin yarımküre üzerinde izlediği yol, Güneş'in gökyüzünde izlediği yörüngenin kopyası oluyordu.

12 eşit bölüme ayrılmış yarımküre üzerinde yörüngeler çizilip, her mevsimle ilişkili saat başları birer eğri ile birleştiriliyordu.

Sümerlerle başlayıp Mısırlılar ve Babililerle devam eden güneş saatleri Yunanlılarla daha da geliştirilmiştir. Romalılar ilk güneş saatlerini M.Ö. 1. yüzyılda yapmışlardır. Mimar Vitruvius'un belirttiğine göre, Roma'da çok yaygın olarak kullanılan saatlerin 13 değişik türü bulunuyordu.

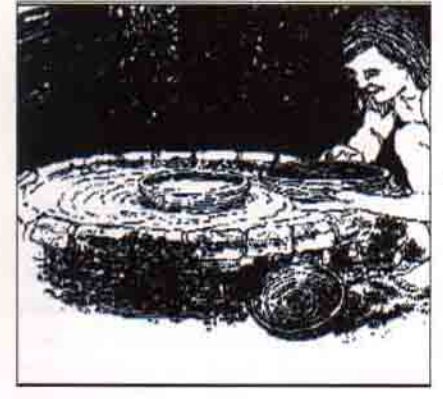
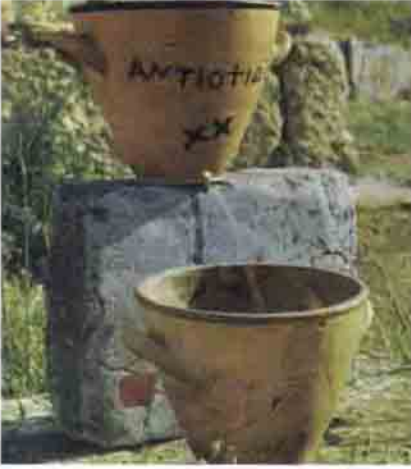
O dönemin usta matematikçileri olan Araplar daha yaratıcıydılar. Saatçiliğe çok önem veren Araplar güneş saatlerinin birçok ilkesini geliştirmişlerdir. Arapların ünlü düşünürlerinden Abu'l Hasan, eşit saatlerle hesaplama sistemini bularak, 13. yüzyılın başlarında horoloji tarihinin en önemli adımlarından birini atmıştır.

İlk çağlarda çabuk gelişme gösteren güneş saatleri ortaçağ boyunca, 5-16. yüzyıllar arasında pek ilerlememişlerdir. Ancak, 1500-1800 yılları arasında astronomiye paralel olarak hem çeşit hem de kullanışlılık açısından gelişmişlerdir.

En ayrıntılı ve hassas güneş saatleri İslâm güneş saatleridir. İslâmiyet'te namaz vakitlerini bilme isteği güneş saatlerini buna göre ayarlama zorunluluğu getirmiştir. Öğle namazı bir cismin gölgesinin en kısa olmasıyla başlar, gölge o cismin iki misli olduğunda, ikindi na-



Amasya Orduvi bahçesindeki güneş saati.(solda) 691 yılında Emevi halifesi Abdülmelik tarafından yaptırılan Kudüs Ömeriye Camisi'nde bulunan güneş saati, sabah beşten akşam yediye kadar olan saatleri gösteriyor(ortadaki resim). 10. yüzyılda İngiltere'de altın ve gümüşten yapılmış taşınabilir güneş saati. Altın çivi ikişer ayı gösteren üç delikten birine takılıyor. Çivinin gölgesi, günün dört bölümünü gösteren alt taraftaki noktalar üzerine düşüyor.



Su saatlerinde su dışarı aktıkça, ya da bir kaptan diğerine aktıkça; başka bir türünde ise dibindeki delikten içine büyük kaptan su doldukça geçen zaman belirleniyor.

mazı başlamış olur. Bu iş için caminin avlusuna bir sopa dikilir. Cismin gölgesinin mevsimlere göre tespit edilmesi ve namaz vakitlerinin buna göre işaretlenmesiyle gelişmiş bir yatay güneş saati elde edilir. Bilinen en eski İslâm güneş saati 868-901 yılları arasında Mısır'da hüküm süren Tulu-noğlu Ahmed'in Fustat'ta yaptırdığı camide bulunmaktadır.

Güneş saatlerinde zamanın uzunluğu bir mevsimden ötekine değişiyordu. Mısırlılar günü 24 parçaya bölmüş olsalar da bu şimdikinden farklıydı. Güneşin doğumundan batımına kadar geçen zamanı ona bölüyorlardı, ancak bu birimler yazları daha uzun oluyordu. Geçen yıllarla ve her mevsim kayan gün doğumlarıyla gündüz ve gece saatleri tamamen değişiyordu.

Daha sonraları gündüz ve gece süreleri 12 saat uzunlukta hesaplanmış olsa da, bu yine mevsimden mevsime değişmekteydi. Güneş saati karmaşık bir sistemdi ve çok esnekti. Daha basit sistemlere ve akşam saatlerini izlemeye duyulan ihtiyaç, değişik arayışlar getirdi ve insanlar zamanı ölçebilmek için gökyüzüyle ilişkisi olmayan başka araçlara yöneldiler.

Ulusal Metroloji Enstitüsü'nde Zaman ve Frekans Ölçümleri

Hüseyin Uğur
Doç. Dr. UME Müdürü

Yedi temel SI biriminden biri olan zaman birimi saniye günümüzde 10^{-16} hassasiyetle, en doğru ölçülebilen birimdir. Bu nedenle, diğer birimlerin ölçüm doğruluklarını arttırmak için zaman ve frekans ölçümlerinden yararlanılmaktadır. Diğer taraftan, gelişen teknolojiyle birlikte doğru zaman bilgisine olan ihtiyacı karşılamak ve havacılık, uzay ve savunma sistemlerinde özel önem taşıyan zaman koruma sistemlerini iyileştirmek için teknolojiyi geliştirmiş ülkeler zaman ve frekans sistemlerini kurarak, geliştirilmesi için yapılan çalışmaları desteklemektedirler.

Tübitak'a bağlı Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) Zaman ve Frekans Laboratuvarı, Ulusal zaman ve frekans standardı sisteminin oluşturulması ve geliştirilmesi, uluslararası izlenebilirliği sağlanması ve ayrıca konuyla ilgili endüstriyel hizmetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla kurulmuştur.

Günümüzde Koordine Evrensel Zaman (UTC) adı altında oluşturulan zaman ölçeği, genel olarak Evrensel Zaman (UT) ve Uluslararası Atomik Zaman (TAI) ölçeklerinin birleştirilmesiyle elde edilir. UTI yerlünün kendi etrafında dönüş süresine bağlıdır ve dünya rasathanelerinin katkılarıyla Uluslararası Yerlure Dönüş Servisi (IERS) tarafından oluşturulur. TAI ise atomik saatleri esas alır ve Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu (BIPM) tarafından TAI klübüne üye metroloji merkezlerinin referans saatlerinin katkılarıyla oluşturulur. UME Zaman ve Frekans Laboratuvarı da mevcut iki adet Cs atomik saati ve bir adet GPS uydusu alıcısıyla, Eylül 1994 tarihinden itibaren TAI klübü üyesidir ve UTC zaman skalasının oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Yerlure etrafında zaman ve konum belirlemek amacıyla 6 farklı yörüngede toplam 24 adet GPS uydusu dolmaktadır. Bu uydularda bulunan ato-

mik saatler ABD'de bulunan özel istasyon US-NO'dan gönderilen zaman sinyalleri ile eş zamanlı olarak çalışarak sürekli olarak yerlureye zaman sinyalleri göndermektedirler. UME ve diğer TAI klübü üyesi zaman ve frekans laboratuvarları ise, uydusu alıcısıyla elde ettikleri bu zaman sinyallerini kullanarak, uydulardaki saatlerle laboratuvarındaki referans saatler arasındaki zaman farkını belirli bir programa göre devamlı ölçmektedirler. UME referans ve ikinci saat arasındaki zaman farkı ise bilgisayar kontrollü zaman aralığı sayıcısıyla ölçülmektedir. Sonuçlar internet aracılığıyla her hafta BIPM'e gönderilerek TAI klübü üyelerinin referans saatleriyle karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucunda, saatlerin doğruluk ve kararlılıklarına göre hangi ağırlıklı ortalamaya TAI'nin oluşmasına katkıda bulunduğu belirtilir, ayrıca her saatin oluşan UTC zamanından olan farkı hesaplanır. Ölçüm ve hesaplamalara göre UME referans saati UTC'ye göre günde 1.67 ns, ikinci saat ise 13 ns kayma göstermektedir. Bu ise referans saatin doğruluğunun 1.67 ns/1 gün = 1.9×10^{-16} , ikinci saatin doğruluğunun ise 1.5×10^{-11} olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, UME Zaman ve Frekans laboratuvarı uluslararası izlenebilirliğini ve karşılaştırmaları BIPM üzerinden sağlamanın yanı sıra, uydusu ve internet aracılığıyla referans saatini PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) Almanya Metroloji Enstitüsü referans saati ile doğrudan karşılaştırmaktadır.

BIPM TAI klübünün 14 Ocak 1997 tarihinde yayınladığı bildiriye göre UTC ve TAI zaman ölçekleri, BIPM TAI klübüne üye 25 ülkenin 48 laboratuvarında çalışmakta olan yaklaşık 277 atomik saatin zaman verileri alınarak oluşturulmaktadır. Ortalamaya katılan tüm saatlerin toplam ağırlık değeri 349148.88 olarak belirtilmiştir. Her iki UME saati 2500 üzerinden 2500 puan olarak toplam 5000 ortalamaya ağırlık değeriyle TAI zamanının oluşmasında % 1.43 pay ile katılmaktadır. TAI zaman ölçeğinin

oluşumundaki katkının, Ulusal zaman ve frekans ölçümlerindeki güvenilirliğin ve endüstriyel hizmetlerin artırılması amacıyla, UME mikrodalga zaman ve frekans sisteminde üçüncü Cs atomik saatinin ve ikinci GPS uydusu alıcısının devreye sokulması planlanmaktadır.

Bilim ve teknolojiye gelişmeler çok daha yüksek doğruluk ve kararlılığa sahip frekans standartlarının yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. Dünyanın gelişmiş ülkelerinin metroloji merkezlerinde olduğu gibi, UME'de de atomların lazerlerle pompalanması ve soğutulması hızlarının azaltılması prensibine göre, primer atomik fışkıyeli saatlerin oluşturulması ile ilgili çalışmalar başlatılmıştır. Atomik fışkıyeli saatin de oluşturulmasında kullanılacak çeşitli dış kavetli diyet lazerler kurulmuş ve 1×10^{-17} den iyi kararlılıkla Cs ve Rb atomlarının enerji geçişlerinde kullanılmıştır.

UME Cs atomik saatinden elde edilen doğru zaman bilgisi Zaman Dağıtım Sistemi, bilgisayar ve modem aracılığıyla telefon hattına verilmek isteyen kurum ve kuruluşların hizmetine sunulmaktadır. Doğruluğu saniyenin binde biri olan bu zaman bilgisine ulaşabilmek için ilgili kuruluşun bir telefon hattı, modem, bilgisayar bağlantı sistemi ve UME tarafından verilecek olan bilgisayar programını kullanması yeterli olacaktır. Söz konusu program çalıştırıldığında bir dakikayı aşmayan bir zaman süresince kullanıcı bilgisayarı ile UME Zaman Dağıtım Sistemi arasında zaman alışverişi gerçekleşir ve kullanıcı bilgisayarı UME Cs saatine (<1 ms doğrulukla) senkronize olur. Bunun sonucunda kullanıcı bilgisayarı monitöründe doğru zaman bilgisi saat, dakika, saniye ve milisaniye olarak görülür. Ayrıca, kaynağı kullanıcı bilgisayarı iç saati olan 1 PPS (Pulse per second Saniyede bir atma) elde etmek de mümkündür. Kullanıcı istediği takdirde bu sinyali kullanarak başka cihazları da senkronize edebilir.

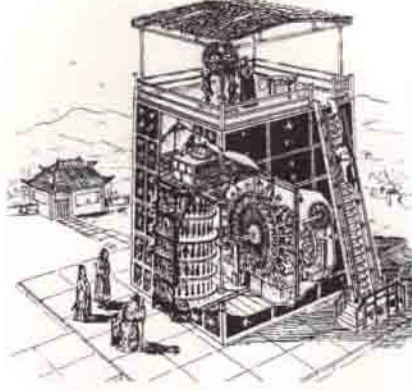
Su Saatleri

Güneş saatleri kadar eskiye dayanan ancak, tam zamanı bilinmese de ilk tipleri Mısır'da bulunan su saatleri, dibinde delik olan bir kovanın boşalması ve dolmasıyla zamanı gösterir. Bu saatler, zamana yeni bir bakış şeklini olanaklı kılmıştır. Güneş saatleri belirli bir zamanı gösterirken, su saatleri ne kadar zaman geçtiğini de gösteriyordu. Bu yüzden su saatinin icadı zaman ölçümünün gerçek başlangıcı sayılabilir.

Su saatlerine su hırsızı anlamına gelen "klepsydra" deniyordu. Bu saatleri, ilk olarak Mısırlılar icat etmiş olsalar da, Yunanlılar geliştirmişlerdir. Su saatleri yüzyıllar boyunca mekanik saatlerin bulunmasına kadar kullanılmıştır. Tek çanakdan oluşan su saatlerinde, içi su dolu ve altında bir delik olan çanağın içinden dışarı su boşaldıkça içindeki işaretler zamanın geçişini gösterir. Bu tip saatler daha çok duruşmalarda avukatların konuşma sürelerini belirlemede kullanılmıştır. Birkaç çanakdan oluşan türlerde ise, su bir çanakdan diğerine doluyordu.

Su saatlerinin başka bir çeşidi de dibinde delik olan metal bir kaptan oluşuyor. İçi su dolu böyle bir kap daha geniş bir kabın içine konduğunda yavaş yavaş doluyor ve dibe batıyor. Mısır'dan başka, İngiltere ve Seylan'da da bulunmuş olan bu tip su saatleri, günümüzde hâlâ Kuzey Afrika'da bazı yörelerde kullanılmaktadır. Su saatleri popülerleştikçe daha çok özenilerek yapılmaya başlanmış ve karmaşık mekanizmalar üretilmiştir.

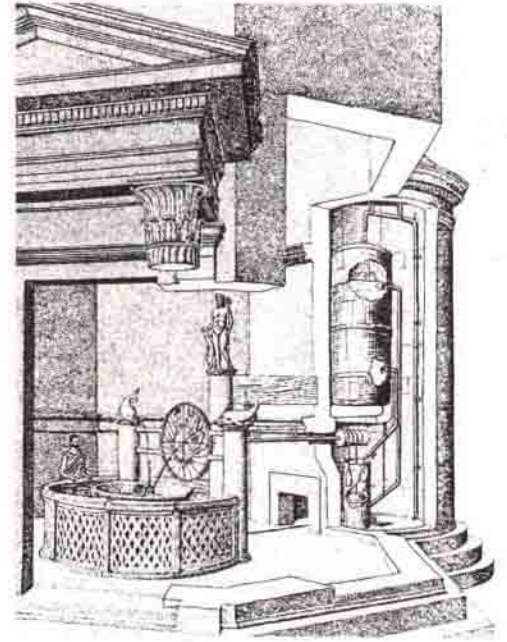
M.Ö. 250'de Arşimet, yaptığı su saatine dişliler ekleyerek gezegenleri ve ayın yörüngesini de göstermiştir. Daha gelişmiş su saatleri M.Ö. 100 ve M.S. 500 yılları arasında Yunan ve Romalı horolog ve astronomlar tarafından yapılmıştır. Bu saatlerde damlama deliğinin aşınmasını ya da tıkanmasını



M.S. 1088'de Çin'de Su Sung'un yaptırdığı mekanik dev saat kulesi Yunanlı astronom Andronikos'un M.S. 1. yüzyılda yaptığı Rüzgâr Kulesi'nde mekanik klepsydranın yanında güneş saati, yel değirmeni, bir su tankı ve bazı bilimsel araştırmaların yapılmasına yarayacak düzenekler bulunuyor, (sağda).

önlemek için delik değerli taşlardan yapılabiliyordu. Su basıncı düzenlenerek akış sabit kılınıyordu. Bazı su saatleri zil çalan, çakıl taşı fırlatan mekanizmalarla donatılmıştı. Hatta bazılarında kapılar açılıp insan figürleri çıkıyor ve bunlar saati haber vermek üzere zil çalıyorlardı.

M.S. 200 ve 1300 arasında Uzak Doğu'da mekanik göksel su saati yapımı gelişmişti. 3. yüzyıl Çin klepsydraları astronomiyle ilgili konuları gösteren değişik mekanizmaları içeriyordu. En karmaşık saat kulelerinden birisi



Çin'de Su Sung'un M.S. 1088'de yaptırdığı dev saat kulesidir. Yedi-sekiz metrelik kulede gündüz ve gece her saat başında iki parlak bronz top yine bronzdan yapılmış iki şahinin ağzından bir bronz kabın içine düşüyordu. Kabın dibindeki delik, bronz topun yeniden yerine dönmesini sağlıyordu. Şahinlerin üstünde de günün her saati için bir dizi kapı ve daha yukarıda da yanmamış durumda birer lamba duruyordu. Her saat başında bronz toplar düştükçe bir çan çalıyor ve biten saatin kapısı kapanıyordu. Toplar gece saatlerini belirtmek üzere düştüğünde ise o saatin lambası yanıyordu.

Yunanlı astronom Andronikos'un M.S. 1.yy'da yaptığı Rüzgâr Kulesi, klasik antik çağdan sağlam kalan ender binalardandır. Sekizgen biçimindeki yapıda, mekanik klepsydranın yanında güneş saati, yel değirmeni ve bazı bilimsel araştırmaların yapılmasına yarayacak düzenlemeler ve bir su tankı bulunuyordu.

Su saatleri de sadeliklerine rağmen sorunluydular. Soğuk bölgelerde suyun akışkanlığının azalması, deliğin tıkanması, suyun sabit akmaması gibi sorunlar vardı. Bütün bunlara rağmen su saatleri yüzyıllarca kullanılmıştır.

Kum Saatleri

Kum saatleri zamanın geleneksel sembolüdür. Saatin ilk tasarımı olan yumurta biçiminde cam kaptan akan kum yüzyıllar boyunca sabit kalmıştır. Saatlerde kumun yanında, zaman za-

Zamanın geleneksel sembolü kum saatlerinin, camcılık becerisi geliştikçe şekilleri değişmiş ve kumun doldurulduğu ağız da eritilerek kapatılmış ve kumun nemlenerek akışın zorlaşmasının önüne geçilmiştir.



man pudra haline getirilmiş yumurta kabuğu, civa ya da ince toz siyah mermer de kullanılmıştır. Kum saati, Avrupa'da ilk kez 8. yüzyılda bir papazın buluşuyla kullanılmaya başlamıştır. Camcılık becerisi geliştikçe, kumun doldurulduğu ağız da eritilerek kapatılmış ve nemlenerek akışın zorlaşmasının önüne geçilmiştir.

16. yüzyıldan günümüze bu saatler sürekli zamanı ölçmek için değil, belirli bir sürenin başlangıcını ve bitişini göstermek için kullanılmıştır; kiliselerde dua süresi, gemilerde tayfaların nöbet süresi ya da gemilerin hızlarının belirlenmesi.

Belirli sayıda kulaç aralıklarıyla düğüm atılmış ve ucuna bir kütük bağlanmış bir ip denize atılıyor ve bir gemici kum saatiyle belirli zaman dilimleri içinde kaç düğümün suya girdiğini sayıyordu. Eğer belirlenen sürede beş düğüm inmişse, geminin hızı beş deniz mili oluyordu. 19. yüzyıl sonuna kadar yelkenli gemilerde hız belirlemek için bu yöntem kullanılmıştır. Soğuk iklimlerde su saatine göre daha yaygın kullanımı olduğu halde, kum saati gün boyunca zaman ölçümü için çok uygun bir gereç değildi. Bunun için, ya çok büyük yapılması, ya da başında her an birinin beklemesi gerekiyordu. Bazı kum saatlerinde bulunan kadrandaki gösterge, saatin her başaşağı edilişinde bir saat ileri alınıyordu. Yine de, kum saati uzun bir dönem boyunca küçük zaman aralıklarının ölçülmesinde başarıyla kullanılmıştır.

Bugün hâlâ ahçılar yumurta kaynatırken kum saati kullanıyorlar.

Ateş Saati

Zamanın ölçülmesi için değişik yöntem arayışlarıyla yapılan birçok deneme arasında ateş saati de bulunuyor. Petrol lambasının alevi ile çalışan saat mekanizmasında, tüketilen yağın bölmeli bir saydam kapta izlenmesi ya da kısalan mumun gölgesinin, arkadaki bir cetvel üzerindeki boyuna göre saatler belirleniyordu.



Şimdiye kadar yapılmış saatlerin belki de en basiti olan, Kral Alfred tarafından tasarlanmış bu ateş saati, üstündeki ölçekle mum yandıkça geçen süreyi gösteriyor.

Çin, Japonya, ve Kore'de zaman ölçülmesi için ateş kullanımı değişik bir nitelik kazanmıştır. Bu ülkelerde özellikle tapınaklarda ödağacı ve benzeri kokulu nesneler dövülerek toz haline getiriliyor ve sonra da sıkıştırılarak saydam bir tüp içine yerleştiriliyordu. Zaman ölçümü tüp içinde ateşin ulaştığı yere göre yapılıyordu.



Ağırlıkla çalışan ilk mekanik saatlerden. Kısa aralıklarla duran ve inen ağırlık, saat mekanizmasını günün uzunluğuna ya da kısıtlılığına bağlı olmaktan kurtarıyor.

Değişik türleri olan ateş saatleri alarm saati olarak bile kullanılıyordu. İstenen saat yerine iple bağlanan iki küçük ağırlık, alev ipi koparınca bakır bir yüzeye düşüp ses çıkarıyordu.

Kral Alfred'in buluşu olan mum saati belki de bütün zaman ölçme araçlarının en basit olanıdır. Bu saat eşit aralıklara bölünmüş bir mumdan oluşuyor. Mum yandıkça zamanın geçişi ölçülebiliyor.

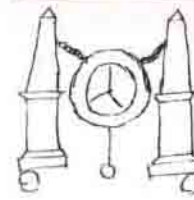
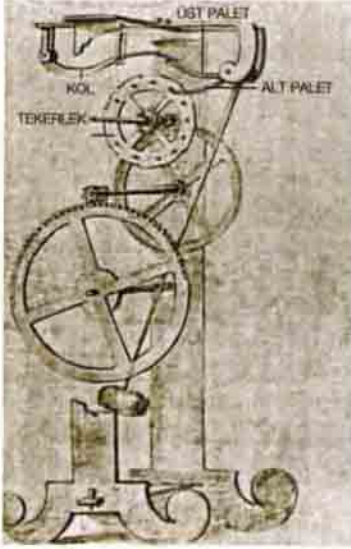
Ateş saatlerinin de doğruluğu her zaman şüpheliydi. Yine de, bütün zaman ölçme araçları gibi kendi sınırları içinde bir amaca hizmet etmişlerdir.

Mekanik Saatler

Zamanın mekanik olarak ölçülmesi yönündeki ilk adımlar din adamlarından gelmiştir. Keşişler dua etmek için kesin saati bilmek zorundaydılar. İlk mekanik saatler, saati göstermek değil duyurmak üzere yapılmışlardı. Bu saatler birer ağırlığa bağlı olarak çalışıyorlardı ve belirli zaman aralıkları ile gonga vuran tokmaklarla donatılmışlardı. Daha önceki yüzyıllarda, eski saat sistemlerinin sesli birer uyarı vermesini sağlama çabaları olumlu sonuçlanmamıştı. Geçen süreyi ufak taş parçacıkları atarak ya da düdük öttürerek belirten karmaşık mekanizmalar üretilmişti.

Güneş saati, su saati ve kum saati, değişik şekillerde süreyi göstermek amacına yönelikti. Mekanik saat ise manastır hayatında belli bir mekanik işlevi yerine getirmek, bir çekiç aracılığıyla ses üretmek ve böylece belirli zaman aralıklarını belirtmek amacını gütmekteydi. O dönemlerde saatlerin çan çalması gerektiğine inanılıyordu. İngilizcede saat anlamına gelen "clock" kelimesi Latince "clocca"dan gelmektedir ve çan anlamındadır. Ancak, daha sonra bu kelime bütün saatleri tanımlamaya başlamıştır.

Mekanik saatler için bulunan mekanizma, ağırlığın asılı olduğu ipi ya da zinciri kısa aralıklarla tutan ve bırakan bir vargel düzenidir ve



Thomas Jefferson tarafından 1790'da tasarlanmış, obelisk saati ilk saatlere gönderme yapıyor.

Galileo'nun tasarladığı saat mekanizmasının, oğlu Vincenzo tarafından yapılmış çizimi ve saatin daha sonra yapılmış bir modeli Saat sarkacı regülatör olarak kullanıyor. Sarkaç sola sallanınca, üst palet kolu kaldırıyor ve tekerleğin ileri gitmesini sağlıyor. Alt palet yukarı kalkıyor ve tekerleği durduruyor. Bu şekilde kol ve alt palet tekerleği ve saat mekanizmasını düzenli aralıklarla döndürüyor. Galileo'nun ölümünden 50 yıl sonra, onun koyduğu ilkelere göre yapılmış saatlerden biri, (sağda).

tüm modern saatlerin de ortak özelliğidir. Böylece, kısa aralıklarla duran ve inen bir ağırlık, saat mekanizmasını günün uzunluğuna ya da kısalığına bağlı olmaktan kurtarıyordu.

Bu mekanizmanın en eski türü "kamalı" olarak biliniyor. Ucuna ağırlık bağlı iki yanından atlamalı olarak tırnaklarla donatılmış bir metal çubuk ve yatay olarak gidip gelen bir milden oluşan mekanizmada, her gidişte bir tırnak salıveren bir düzen oluşturulmuş ve milin ivmesi de dış ucuna takılmış bir ağırlıkla kontrol edilmiş. Ağırlık uzağa çekilince salınım hızlanıyor, yaklaşıncaya da yavaşlıyor. Böylece, başlangıçta dakikaların ve daha sonra da saniyelerin belirlenmesi mümkün oluyor. Mekanik saatlerin içinde en ünlülerinden olan Giovanni di Dondi'nin tasarımı, ağırlıkla işleyen mekanizmaya bağlı sarkaç ve sekteli rakkas dişlisinden oluşuyordu ve saatte kadrân bulunmuyordu.

Gündüz saatlerinin gece saatlerine uymayan saat sistemi, 14. yüzyılda mekanik saatlerin yapılmasına kadar devam et-

miştir. Günü eşit saatler halinde bölen ilk saat, Milan'daki Saint Gottard kilisesi saatidir. Yüzyılın ortasına doğru büyük Avrupa şehirlerinin kulelerinde mekanik saatler görülmeye başlanmış ve gittikçe yayılmıştır. Vargel düzeniyle çalışan bu saatler 300 yıl boyunca devam etmiştir. 1500'lerde Nürnberg'de Peter Hein-

lein'in zembereği bulmasıyla, büyük ağırlıklar kalkarak taşınabilir küçük saatler olanaklı kılınmıştır.

İlk saatlerde kadrân, akrep ve yelkovan bulunmuyordu. Okuma yazma oranının düşük olması, saatlere insanların bakıp anlayacağı yazılar koymak yerine çan sesleri konmasını gerektiriyordu. Süreyi görsel olarak göstermek için saatlere kadrânı ilk olarak kullanan ve 1344'te 24 dilimlik saati yapan Dondi'dir.

Saat gelişiminde atılan başka bir büyük adım da sarkacın bulunmasıdır. Kilisede papazı dinlerken kürsünün üzerinde sallanan lambanın salınım zamanının sabit olduğunu farkeden Galileo, sarkacın salınım periyodunun, ağırlığına ya da genişliğine değil, uzunluğuna bağlı olduğunu bulmuştur. Galileo, ölümüne yakın, sarkaçla çalışan bir saat tasarlasa da bunu gerçekleştirememiştir. İlk çalışan sarkaçlı saati 1656'da, Galileo'nun ölümünden 14 yıl sonra, Alman astro-



Balans yayının kullanılmaya başlamasıyla yapılan ilk cep saatlerinden.

yıl sonra, Alman astronom Christian Huygens yapmıştır. Huygens'in saati önceleri günde bir dakikadan az hata veriyordu. İlk olarak sağlanan bu hassaslığı, Huygens çalışmalarıyla hatayı günde 10 saniyeye düşürerek, artırmıştır.

Sarkacın bulunmasıyla ilk defa olarak saatlere dakika ve saniye kolları eklenmiştir. 1670'lerin ortalarında Huygens'in balans yayını geliştirmesi taşınabilir saatlerin gerçek bir cep saati haline getirilebilmesini sağlamıştır. Yay mekanizmasının bulunması, zamanın hem karada hem de denizde aynı doğrulukta ölçülebilmesini sağlamıştır. Balans yayının geliştirilmesi ile gittikçe küçülen saatler cepte ya da kolda taşınabilmeye başlamış, ilk ucuz cep saatleri ABD'de üretilmiş, kol saatleri ise 1890'larda ortaya çıkmıştır. Başlangıçta sadece kadınların kullandığı kol saatleri I. Dünya Savaşı sırasında erkekler arasında da yaygınlaşmıştır.

Zamanı karada ve denizde aynı olarak ölçebilen bu yeni saatlerle zaman birimlerinin hassaslığı sorgulanmaya başlanmıştır. Bir saniyenin uzunluğu neydi? Basit bir hesaplama saniye dakikanın 1/60'ı, dakika saatin 1/60'ı ve saat te günün 24'te biri olduğu için bir saniye ortalama güneş gününün 86 400'de biri olarak ortaya çıkar. 1820'de zaman aralıkları bu hesaba göre standartize edilmiştir.

Kuvars Saatler

1920'lerde kuvars kristalli saatin bulunması, zaman ölçümünde yeni bir çığır başlatmıştır. Enerjisini bir yıl ya da daha uzun ömürlü pilden sağlayan bu saatlerin kurulmasına gerek yoktur. Kuvars saatler, kuvars kristallerinin piezoelektrik özelliğine dayalıdır. Eğer, yapısal simetri merkezi bulunmayan bir kristale elekt-



rik uygularsanız biçimini değiştirir; ve eğer onu sıkıştırır ya da bükerseniz elektrik üretir. Uygun bir elektronik devreye bağlandığında kristal titreşir ve sabit bir frekansta elektronik saati çalıştırabilecek elektrik sinyali üretir.

Kuvars kristalinin titreşimleriyle 24 saatlik bir gün milyonda bir saniyelik aksamayla belirlenebiliyordu. Ancak, kuvars kristali elektrik akımının etki-

siyle bir süre sonra mekanik özelliklerini değiştirdiği için başlangıçta çok hassas olan saatler birkaç ay sonra geri kalmaya başladılar. Kuvars saatler hassasiyetleri ve fiyatları ile piyasaya hakim olsalar da, daha hassas ve bu hassaslığı uzun süre koruyabilecek saatlere duyulan ihtiyaç arayışları devam ettirmiştir.

Atom Saatleri

Bilim adamları, atomların çok uzun zaman durağan kalabilen rezonanslara sahip olduklarını anladıkla-

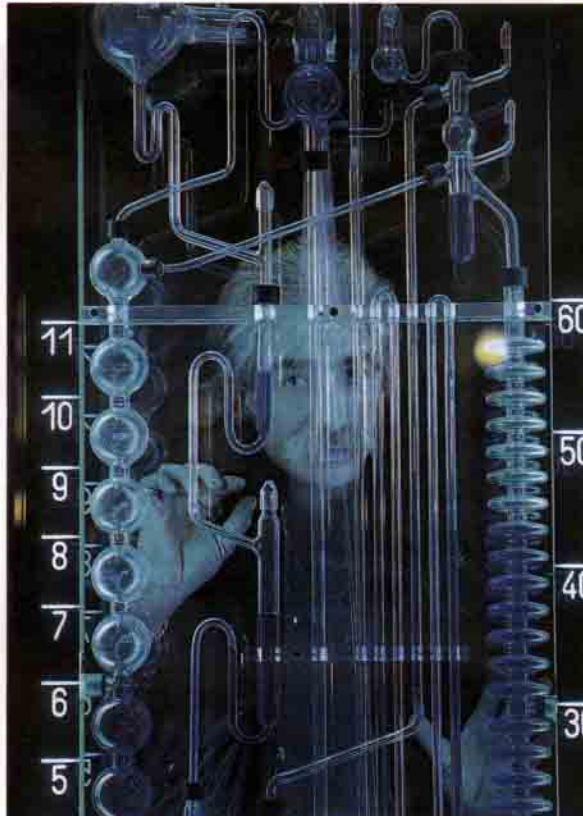
rında, hidrojen veya sezyum atomunun daha hassas saatler için potansiyel birer sarkaç olabileceğini buldular. 1930 ve 40'larda radar ve yüksek frekanslı radyo iletilimleri, atomlarla etkileşime girecek elektromanyetik mikrodalgaların üretilebilmesini olanaklı kılmıştır. 1949'da ABD'de NIST laboratuvarlarında amonyaka dayanan ilk atom saati yapılmıştır. 1957'de ise yine NIST, ilk sezyum atom saatini gerçekleştirmiş ve 1967'de atomun doğal frekansı, yeni uluslararası zaman birimi olarak tanınmıştır. Buna göre, 1965 yılına kadar bir yılın 31 556 925.974 7'de biri olarak kabul edilen saniye sezyum atomunun rezonans frekansının 9 192 631 770 salınımına eşittir. Bu, sezyum atomunun ileri geri titreşim yapması için geçen süreye karşılık gelir.

Şu anda 1/10 trilyonluk hatayla zamanı ölçebilen atom saatleri de geliştiriliyor. NIST laboratuvarlarında yapılmakta olan yeni sezyum atom saati 300 milyon yıl 14. ondalık hane-ye, ABD'de Ulusal Standartlar Enstitüsü'nde üzerinde çalışılan cıva iyonu saati ise 30 milyar yıl boyunca 16. ondalık haneye kadar şaşmadan çalışabilecek.

Atom saatinin keşfiyle sağlanan uzun süreli hassaslığın yanında çeşitli olaylar ve süreçler birbiriyle mükemmel bir şekilde senkronize edilebiliyor ve yer tayinleri kesin bir doğrulukla hesaplanabiliyor.

Kesin zamana bağlı modern hayatta her geçen gün daha hassas saatlere ihtiyaç duyuluyor ancak bu hassaslığın sonu nereye varacak, bu bilinmiyor.

Selda Arıt



Fransa'da Bilim ve Endüstri şehri La Villete'de bir müzede bulunan bu su saati 6.44'ü gösteriyor.

Kaynaklar

- Bilime Yön Verenler, Galileo Galilei, İlkaynak Kültür ve Sanat Ürünleri, 1996
- Boorstin, D.J., Keşifler ve Buluşlar Tarihi, Türkiye İş Bankası Kültür Y., 1996
- Çam, N., Osmanlı Güneş Saatleri, Kültür Bakanlığı Bilim ve Teknoloji/1, 1990
- Fraser, J. T., Lawrence, N., The Study of Time, New York, 1975
- Gimpel, J., Ortaçağda Endüstri Devrimi, Tübitak, 1996
- Goudsmit, S. A., Claiborne, R., Time, New York, 1966
- Kurz, O., European Clocks and Watches in the Near East, London, 1975
- Meyer, W., İstanbul'daki Güneş Saatleri The Anatomy of Time, Rolex Watch Company, Switzerland
- <http://www.library.scaturton.ont.ca>
- <http://www.perseus.tufts.edu>
- <http://physics.nist.gov>

Mikroskopik Seri Üretim

21. yüzyıl mikroskopik endüstri devriminin temelini oluşturan teknikler Harvard Kimya Laboratuvarı'nda şekilleniyor.

Harvard'da kimyacı olan George Whitesides, elektronik endüstrisinin daha fazla ilerleyemeyeceğine inanıyor. Whitesides, özellikle, fotolitografiyle, diğer bir deyişle bilgisayar çipleri üzerindeki devrelerin karmaşık işlemlerini geliştirmeyle ilgileniyor. "Fotolitografinin gerilemesi, her çip için teker teker işlem yapılması sonucudur." diyor Whitesides. Her çip için teker teker işlem yapılması gereken fotolitografi, silikon ve başka birkaç malzeme ile çalışabilir.

Whitesides ve çalışma arkadaşları sadece mikroçip değil, birçok mikromakinenin yapımıyla ilgili yeni bir yaklaşımla ortaya çıktılar. Bu yeni yaklaşımda binlerce çip ya da diğer küçük parçalar mikroskopik kalıplara dökülebilecekler ve birtakım teknik sorunlar olsa da, önümüzdeki yüzyıldaki mikro-ölçek üretimin temelini oluşturacak.

Whitesides bu fikrini ortaya koyarken biyolog arkadaşlarının örnekleri elektron mikroskobu altında incelemelerinden ilham aldı. Biyologlar küçük canlıları incelemek için organizmayı öldürüp, plastikten kalıp alıyorlardı. Bu kalıplar gerçek örneklerden daha dayanıklı ve sık sık kullanılabilir durumdadır.

Üç yıl kadar önce Whitesides, silikon çipleri üretmek için benzeri bir teknik geliştirdi. Geleneksel fotolitografi tekniğini kullanarak çipi kesmeye, oymaya başladı.

İlk önce şablona çipi yerleştiriyor ve sonra şablondaki deliklerden içeri morötesi ışın gönderiyor, böylece ışığa duyarlı filmle kaplı silikonun morötesi ışığa maruz kalan bölgelerini sertleştiriyor. Daha sonra şablonu kaldırıyor ve bir kimyasal maddeyle silikonu yıkayarak şablondaki korumuş bölgeyi silikonun kaplamadan çözünmesini sağlıyor. Bu çözünmüş bölgeler çipin elektronik devrelerinin iskeletini oluşturuyor.

Bir sonraki adım doğal olarak çeşitli metalleri çip üzerine koymak olmalı. Fakat Whitesides, plastik cerrahide yaygın olarak kullanılan polidimetisioksan polimerini çip üzerine döküyor ve polimer sertleştiğinde, polimeri çıkartıyor. ortaya çıkan şey, özgün çipin polimerden bir kalıbı; Whitesides bu kalıbı silikon ve çeşitli metaller arasında reaksiyonu katalize eden bir kimyasal maddeyle mürekkep lenmiş bir istampa gibi kullanıyor.

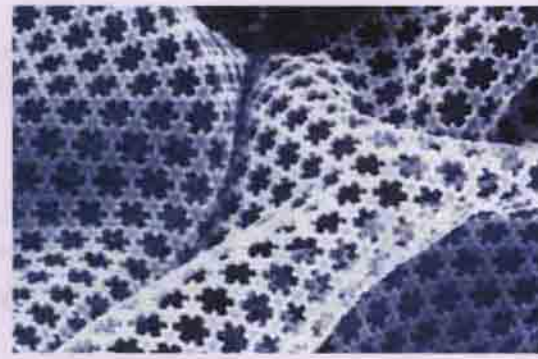
Her çip için morötesi ışık ve kimyasal madde kullanmak yerine, bir tane ana kalıp hazırlıyor ve bunu tekrar tekrar kullanıyor. Sonunda her çip yüzeyine metal buharı püskürtüyor. Püskürtülmüş bu metal de, kimyasal olarak mürekkeplenmiş devreyi birleştiriyor.

"Bu teknoloji henüz fotolitografik tasarımı ile yapılan çiplerin yerini alamaz." diyor Whitesides. Mikroçipler birçok katmandan meydana gelir ve bir katmandaki devreyle alttaki ya da üstteki katmanlar, çipin çalışması için birbirine bağlıdır. Ben bu sorunu çözülmemiş sınıfa değil de henüz çözülmemiş sorun sınıfına koyuyorum." diyor Whitesides.

Tüm bu gelişmeler sırasında Whitesides'in aklına plastik kalıpların mikroçip tasarımında kullanılabileceği gelmiş. Esnek kalıplar mikroskopik üretime yeni ve geniş bir kapı açabilir. Whitesides ve arkadaşları son üç yılda minik mercekle, makine parçalarını üretmek için yöntemler geliştirmiş.

Mikroçiplerle birlikte, Whitesides'in yeni tekniği, geleneksel fotolitografiyi kullanarak ana kalıbı oluşturuyor. Whitesides, silikon çip üzerine çeşitli şekiller kazımaya başlamış. Bu rölyeflerin üstüne sıvı plastik döküp sertleştikten sonra kaldırmış. Plastik böylece bir kalıp olarak küçük dişlilerin seri üretiminde bile kullanılabilir.

Whitesides'in uygulamalarından biri de iletişim ağında fiber optikte kullanılan mikroskopik mercekle üretimi. Mercekler, kendi kalıp tekniğiyle üretilmiş küçük



çubuk veya ızgaralardan oluşuyor. Işık, bunlardan geçerken büküldüğü ya da yansıdığı için, mercek gibi lazer ışığını odaklamak ya da fiber optik sistemde yönlendirmek için kullanılabilir.

Whitesides'in tekniğinin yararı küçük delikli levhaların litografide erişilemeyen bir ölçekle üretilmesinden kaynaklanıyor. Eski yöntem, ince ızgara üretiminde kısıtlı kalıyordu; çünkü yakma işini yapan morötesi ışık, içinden geçtiği maske tarafından bükülüyor, bunun sonucunda delikler arasındaki uzaklık kontrol edilemiyordu. En iyi ihtimalle fotolitografide 300 nanometre aralıklı ızgara yapılabilirdi. Kalıp işlemiyle Whitesides, bunu 30 nanometreye düşürdü.

Bu yöntemde de, ilk önce ızgaraların esnek bir kalıbı yapılıyor, aralıkları yarıya düşürmek için kalıp sıkıştırılıyor ve sıkışmış kalıbın üzerine polimer dökülüyor. Polimer sertleştiğinde, yarısı kadar yer kaplayan ikinci kalıp elde ediliyor. Bu işlem, istenilen aralığa erişilinceye kadar devam ediyor.

"Geleneksel fotolitografiyle 200 nanometre büyüklüğünde bir şey yapmak zordur ve eğer 100 nanometreden daha küçük bir şey yapmak istiyorsanız, bu imkânsızdır." diyor Whitesides.

Bu tür kalıpların bir başka potansiyel kullanım alanı da CD'ler. Yukarıda anlatılan yöntemle diskin taşıdığı bilgiyi artırabilirsiniz. CD'ler polimer üzerine mikro büyüklükte tümseklerle kaplı olan metal disk preslenerek üretiliyor. Üzerinde çukuruklar bulunan polimer CD'nin yüzeyi haline geliyor ve lazer bu noktalar arasındaki dizgiyi, sese dönüşen sayısal sinyallere çeviriyor. Whitesides'in kalıp işlemiyle bu noktalar yüzde bire kadar bir oranda küçültülerek CD'nin kapasitesi artırılabilir. "Bu çok esnek ve değişken bir teknoloji. Henüz başlangıç noktasındayız; sınırlamalar ve olanakları bilmiyoruz." diyor Whitesides.

Saunders, J. E. Driscoll, Şubat 1997
Çeviri: Özgür Ergin

Hastalık Değil, Zihinsel Bir Farklılık

Disleksi

"Haftanın günlerini öğrenebilecek mi?", "Mars'ta yaşam üzerine konuşabiliyor, ama 2 ile 2'yi neden toplayamıyor?", "Niye okulda iyi değil?", "dede"yi neden "bebe" diye okuyor?", "b ve d harfleri arasındaki farkı göremiyor mu?", "Anlamını bildiği bu kelimeleri neden okuyamıyor?" "Neden akli kadar başaramıyor?", "Dört farklı aritmetik probleminin hepsine birden neden aynı cevabı veriyor?", "Çok iyi bir çocuk, çok çalışıyor ama neden yapamıyor?", "Her yıl aynı noktada, sanki yalnızca yaşı büyüyor". Anne babalarda bu soruları uyandıran çocuk kimdir? Onlar okulda başarısız, ama zeki çocuklardır. Bu çocuklar "cini"yi "için" diye okurlar. 41'i 14 yazarlar, p'yi d, d'yi b yazarlar ve bir kelimeyi oluşturan harflerin sırasını hatırlayamazlar. Ödevlerini tah-

tadan alamazlar, kaybederler, kitaplarının yerini unuturlar, eşyalarını kaybederler, içinde bulundukları yılı, günü ve mevsimi ayırt edemezler. Kahvaltıya öğle yemeği diyebilirler; dün, bugün ve yarını karıştırabilirler. Gördüklerini hatırlayamazlar ya da zihinlerinde canlandıramazlar. Bu çocuklar sınıfta öğrenemezler. Bu çocuklar, bir cümle ya da fikrin ortasından başlayabilirler ya da bir cümlelerin ortasında durabilirler. Bazı durumlarda toplama, çarpma yapabilirler; ama çıkartma ya da bölme yapamazlar. Kimi zamanda matematiği yalnızca zihinden yapabilirler, ama yazamazlar. Kelimeleri yüksek sesle okurken harfleri ve heceleri atlayabilirler ya da ekleyebilirler.

okula ilk başladığım gün sokmut luybu artabaşlar
hanı ilgi buuyorlarbi. saflan basos narbi
hönme yedynar bi. sınıfımın numarası-3-G sınıfı
Anamın batesine çok yakın biken e servis
gün baz luyü beniolmamıstı anamın sevisi
kacınbım zanetler babam and basıyla okudubiraktı
miyem bizim seviristen ikin soyi
akub, harelbe ahtatubuharelbe ikinse nolubuhay
bilmiyorlar alimamışim alindılar ve
ben be anamamemler bebeli
gittihri sağle biken ve ilubakık son ra anamı
biyahardın ve aname be nokvbaolubuhay
Söle bim anamı be hemengel bi ve batesine gütür
du ve batesine be otur biy bir anamı da jimb
yegitık bñhurer yek, buğışan ayrılık ve
gind batesine gütük iki be bakıkı babam
bizi anamın lokdine gütür bi yemeyebir
bunpangonr evc gittik ve uyubuk
ablamal allerlu bebi mitube bi son
27, Mar, 1992 Kendi



ALTI YAŞINA GELEN tüm normal çocuklar artık bir eğitim alabilecek zihinsel gelişim düzeyine gelirler. Okula giderler ve ilk öğrendikleri şey okumaktır. Öğrenme bozukluğu adı verilen sorunu yaşayan çocuklarda ise bu hazırlık henüz tamamlanmamıştır. Öğrenmeye yardım eden zihinsel organizasyon bazı bakımlardan yeterli değildir. Okuyamazlar, yazamazlar, matematikte zorluklar yaşayabilirler; ancak zekâ düzeylerinde bir sorun yoktur. Bu çocuklar, özellikle öğrenme bozukluğunun tanınmadığı toplumlarda okulda ve ailelerinde "anlaşılamama" sorunu ya-

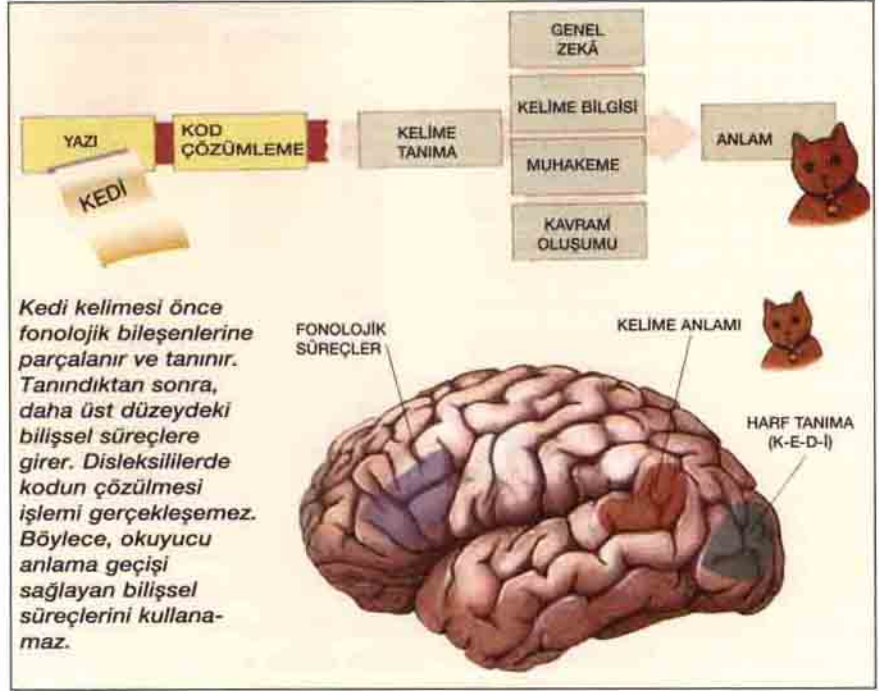
şarlar. Okuyamadıkları ya da yazamadıkları için zekâ düzeylerinden kuşku duyulur. Aileler paniğe kapılır, öğretmen öğretememenin sıkıntısını duyar ve giderek büyüyen bir sorunlar yumağıyla çoğunlukla herkes çocuğa yüklenir durur. Tabii bu yüklenme biraz boşadır, çünkü çocuğun bu farklı durumuna ilişkin pek bir şey bilinmiyordur. Yalnızca öğretmek vardır. Bu tablonun sergilendiği bir çocuk için bir doktor "nörolojik bir olgunlaşmamışlık" ya da "minimal beyin disfonksiyonu"; bir eğitmen "öğrenme bozukluğu" adlandırmalarını kullanır.

Öğrenme bozukluğunun son yıllarda en çok kabul gören tanımı 1988 yılında

ABD Ulusal Öğrenme Bozukluğu Birleşik Komitesi (NJCLD) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, "Öğrenme bozukluğu genel bir terimdir ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütme ile matematik yeteneklerin kazanılmasında ve kullanılmasında önemli güçlüklerle kendini gösteren heterojen bir bozukluk grubudur". Bu bozuklukların bireyin yapısıyla ilgili olduğu ve merkezi sinir sistemindeki işleyiş bozukluğuna bağlı olduğu varsayılıyor. Ayrıca kendini idare etme, sosyal algılama ve sosyal etkileşim sorunları da birlikte görülebilir. Bu tanım, sorunun yaşla birlikte düzelmediğini ve öğrenme bozuklukları ile

öğrenme sorunlarının farklı olduğunu vurgulamaktadır. Öğrenme bozukluğu, genel kapsamlı bir terim; çünkü, çok sayıda sorunu içeriyor. Örneğin, okuma sorunları için disleksi (dyslexia), yazı sorunları için disgrafi (disgraphia), matematik sorunları için diskalkuli (dyscalculia) terimleri kullanılıyor ve öğrenme bozukluğu bu sorunların tümünü içeriyor. Öğrenme sorunlarından diğer bir grup da hiperaktivite ve dikkat eksikliği bozukluğu gibi terimlerle adlandırılıyorlar.

Öğrenme bozukluğunun ortaya çıkmasının tek bir nedeni yok. Doğum öncesi (yetersiz beslenme, annenin geçirdiği enfeksiyonlar, ilaç kullanma...), doğum sırasında (uzun ve zor doğum, plaseenta ve göbek kordonu anomalileri...), doğum sonrası (doğumdan sonra nefes alana kadar geçen sürenin uzunluğu, erken yaşta ateşli hastalık, başa hızlı darbe...) ve kalıtsal (ailelerde öğrenme bozukluğu olan başka kişilerin de olması) etmenlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. Öğrenme bozukluğunun ortaya çıkma nedeni ne olursa olsun, önemli olan ailelerin ve eğitimcilerin sorunun varlığını kabul edip çözüme yönelmesidir. Bu çocukların aileleri doğal olarak diğer anne babalara göre farklı duygular yaşarlar. Kimisi sorunun nedenini dışarıda görür ve çözümü, okul-öğretmen gibi dış etmenleri değiştirmekte arar. Kimisi suçluluk duyar, kızgınlık hisseder. Endişe veren bu durum, anne babaları depresyona kadar sürükler. Tüm bunlar, aslında sorunun varlığını kabul edememeyle ilgili tepkilerdir. Çocuk ve anne baba açısından en olumlu yaklaşım, anne babanın sorunun varlığını kabul ederek, çocuğa yardım yoluna geçebilmesidir. En uygun ve yeterli yardımın verilebilmesi şansı "Evet, benim çocuğumda öğrenme bo-



zukluğu var." diyebilmeyi yürekten başarmayla artar.

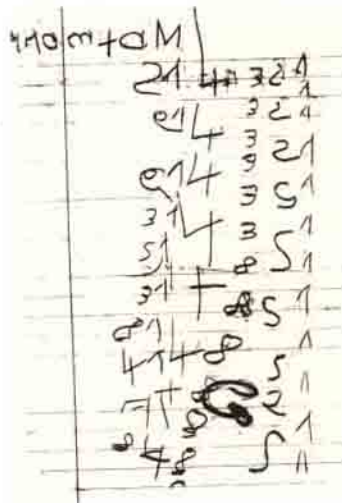
Öğrenme bozukluğu olan çocuk neler hisseder, neler yaşar? "Hiçbir şeyi doğru yapamıyorum.", "Ben yeterince iyi değilim.", "Ben aptalım.", "Ben geri zekâlıyım.", "Kimse beni sevmiyor." gibi duygu ve düşünceler öğrenme bozukluğu olan ve psikolojik destek almayan çocukların hissettiklerinden yalnızca bir kısmı. Bu cümlelerden de anlaşılacağı gibi öğrenme bozukluğu nedeniyle yaşananın ona sunduğu deneyimler, onun kendine ilişkin olumsuz düşünceler geliştirmesine yol açar. Çünkü, ailesi ya da öğretmeni çoğunlukla yalnızca olumsuz yönleriyle ilgilenir; olumlu yönleriyle ilgilenen pek olmadığından kendini sevmemesine ve kabul etmemesine yol açan duygu ve düşüncelere sahip olur. Kendi dünyasını hep yanlışlardan (yanlış yazan,

yanlış okuyan, yanlış hesaplayan) oluşan bir dünya olarak algılar ve sonuçta kendini "yanlış" bulur hale gelir.

"Benim neyim var?" sorusunu çok sık sorar. Bu noktada özellikle anne baba ve öğretmenin çocukla etkili bir iletişim içinde olması çok önemlidir. Duyulmaya ve anlaşılmaya çok gereksinimi vardır. Gerçekte zeki olduğunu, ama öğrenmek için diğerlerine göre daha çok zaman harcaması gerektiğini ve yavaş da olsa bir gün mutlaka yapacağını bilmeye çok gereksinimi vardır. Benlik algısının güçlenmesi için kendisiyle ilgili olumlu mesajlara da çok gereksinim duyar. Çoğunlukla diğerlerinin beklentilerini karşılamadığı için kızgındır. Kendine kızgındır. Geç olgunlaştığı için bağımsız bir birey olmak adına kazanacağı becerileri daha geç kazanır. Toplu taşıma araçlarını kullanmak, para hesabı yapmak, basit yemekler pişirmek, saati anlamak, masa hazırlamak, yatak toplamak, telefon kullanmak gibi işleri kendi başına başarmayı öğrenmek ona iyi gelir. Çünkü, bağımsızlığa geçişte bu becerileri kazanmış olmak oldukça önemlidir.

Akıllıyım, Yaratıcıyım, Disleksiliyim

En sık rastlanan öğrenme bozukluklarından olan disleksi ile ilgili ilk bulgular, 1896 yılında bir İngiliz doktor olan W. Pringle Morgan tarafından elde edildi ve British Medical Journal'da yayınlandı.



Ali at.

İnci ip atla.

Çetin lokum ye.

Tekir fare tut.

Bir gün

Disleksili çocukların bazıları, okulda verilen fişleri ezbere okudukları halde, aynı fişler ezbere yazdırıldığında tersten yazabiliyorlar.

Morgan makalesinde 14 yaşında olan Percy adındaki erkek çocuğunun her zaman akıllı ve zeki bir tutum içinde olduğunu, yaşlarıyla kıyaslandığında oyunlarda hızlı olduğunu ve arkadaşlarından geride kalan hiçbir yönü olmadığını, ancak okuyamadığını belirtiyordu. Bu dönemlerde disleksinin görme sistemiyle ilgili olduğu düşünülüyordu. Çünkü, disleksinin en belirgin özelliklerinden biri harflerin ve kelimelerin karıştırılması ve tersten algılanmasıydı. Bu bakış açısından yola çıkan bir düşünceyle disleksiyle baş etmek için göz eğitimleri yaptırılıyordu. Daha sonra yapılan çalışmalar ise disleksinin görmeyle ilgili bir bozukluk olmayıp dil sistemiyle ilgili bir bozukluk olduğunu ortaya koydu. Bugün göz eğitiminin disleksiyle yaşamayı kolaylaştırmadığı da artık kesinlikle kabul gören bir gerçek. Bugünkü bilgilerin ışığında, disleksi, fonem adı verilen dil birimlerinin birbirinden farklılıklarının ayırt edilmesi sırasında ortaya çıkan bir bozukluk.

Disleksi, genellikle çocukluk döneminde, okumaya başlama aşamasında fark ediliyor. Bir hastalık değil, ama okumayla ilgili zihinsel süreçlere ilişkin bir farklılık. Bozukluğun bilim adamlarına en çok zorluk çıkaran yönlerinden biri de bu özelliği taşıyan çocukların hiçbirinin birbiriyle tam bir benzerlik içinde ol-

Disleksilerde Okuma Yazma Sırasında Sık Karşılaşılan Hata Tiplerine Örnekler

ev	ve
ne	en
görmek	görmek
topla	topal
kalitim	katilim
işaret	aşiret
kadir	kabir
iş	is
dedi	bebi
fil	lifi
adi	abi
Zübeyde	zudyde
az	as
terzi	tersi
küçük	kuçuk
ilk	ilik
gelir	yelir
saman	zaman
Mustafa	Muztafa
bayrak	dayrak
domuz	bomuz
9	e
1	i
3	E
a	e

maması. Bu bozukluğu taşıyanların en belirgin özelliği aynı yaş ve zekâ düzeyindeki diğer çocuklara kıyasla okuma düzeylerinin daha düşük olması. Okuma düzeyinin düşüklüğü örneğin, ilkökul dördüncü sınıftaki bir çocuğun okuma düzeyinin ikinci sınıftaki bir çocuğunki gibi olması anlamına geliyor. Bu durumdaki bir çocuk "okumada iki yıl geride" olarak adlandırılıyor. Böyle bir çocuğun okuma düzeyinin düşük olmasının nedeni her durumda disleksi olmayabiliyor. Disleksi olmayıp okuma sorunları yaşayan çocukların olduğu da unutulma-

ması gereken bir konu. Okumayı sınıf düzeylerine göre değerlendirmek bazı yönlerden yeterli olabilir, ancak yanıltıcı da olabilir. İlkokul dördüncü sınıftayken iki yıl geride olan bir çocuk, lise ikinci sınıfta olup, iki yıl geride olan bir çocuğa göre büyük zorluklar içindedir. İlkokul dördüncü sınıftaki çocuk ilk sınıflarda öğretilen okuma becerilerinin az bir kısmını öğrenebilmiştir; ancak bu ölçüye göre lise ikinci sınıftaki öğrenci aradaki 3 yıllık zaman içinde iyi bir okuyucu olmak için gereken becerilerin % 80'ini kazanmış olur.

Samuel T. Orton, disleksi üzerinde ilk çalışan nörologlardan biri olup, 1920'lerde disleksinin sık karşılaşılan özelliklerini şöyle belirlemiştir:

* Yazılı kelimeleri öğrenme ve hatırlamada zorluk.

* b ve d, p ve q harflerini, 6 ve 9 gibi sayıları ters algılama; kelimelerdeki harfleri ya da sayıları karışık algılama, ne'yi en; 3'ü E; 12'yi 21 olarak algılamak gibi.

* Okurken kelime atlamak.

* Hecelelerin seslerini karıştırmak ya da sessiz harflerin yerini değiştirmek, sıklıkla yazım hatası yapmak.

* Yazı yazmada zorluk.

* Gecikmiş ya da yetersiz konuşma.

* Konuşurken anlama en uygun kelimayı seçmede zorluk.

* Yön (yukarı, aşağı gibi) ve zaman (önce, sonra, dün, yarın gibi) kavramları konusunda sorunlar.

* Elleri kullanmada hantallık ve beceriksizlik; okunamayan el yazısı.

Disleksili çocukların çoğunda bu sorunların birkaç tanesi var; ancak bunlardan yalnızca bir tanesinin var olması bile çocuğun özel eğitim gereksinimi duymasına yeterli. Bir de disleksiyle ilgili yanlış kanılar var. Ayna yazısı adı verilen yazıyı tersten yazma, harf ya da kelimelerin yerini değiştirme durumunun yalnızca disleksilerde görüldüğü görüşü bunlardan biri. Oysa, yazmayı yeni öğrenen her çocukta ayna yazısı yazma durumu ortaya çıkabiliyor. Ayna yazısı, yazmayla ilgili acemilik döneminin olağan görüntülerinden biri; ancak acemilik döneminden sonra da sürerse, disleksiden şüphelenilmesi gerekiyor. Disleksililer kelimeleri kopyalarken değil, adlandıran zorluk çekiyorlar. Disleksinin yaş ilerledikçe geçtiği düşüncesi de artık kabul görmüyor. Bozukluk yetişkinlikte de sürüyor. Disleksililerin çoğu yetişkinliklerine kadar okumayı öğrenmiş oluyor-

Öğrenme Bozukluğu Olan Çocukların Aileleri ve Öğretmenleri İçin Öneriler

Ümrân Korkmazlar

Pedagojik Dr., I.Ü. Tıp Fakültesi Çocuk Psikiyatrisi Bölümü

* Çocuğunuzu olduğu gibi kabul edin. O pek çok işi başarabilecek kadar zeki, uyanık ve isteklidir. Onun kendisini değerli bir birey olarak hissetmesine engel olmayın.

* Günlük yaşamı programını çocuğunuzla birlikte önceden planlayın. Çocuğunuzu ne zaman, ne yapacağını önceden bilsin.

* Disiplin kurallarınızda, isteklerinizde ve günlük işlerinizde tutarı ve ıstıkrarı olun.

* Başarması için baskı yapmayın, destek olun. Baskı ve destek arasındaki farkı ayırt edin. Baskı yapmaksızın destek olabilirsiniz.

* Çocuğa karşı anne, baba, öğretmen ve özel öğretmen olarak aynı tutumları sergileyin ve aynı dili konuşun.

* Ona okul hakkında sürekli sorular sorarak, rahatsız etmeyin. Eğer iyi bir gün geçirmişse size hemen anlatacaktır. Eğer gününü iyi geçirmemişse hiçbir şekilde konuşmak istemeyecektir.

* Onu ev ya da okul çevresindeki diğer çocuklarla kıyaslamayın. Her çocuk kendisi olabildiği ölçüde doğru davranabilir.

* İyi yaptığı her iş için bir övgü ile takdir edin. Hak etmediği övgüler zararına olabilir. Diyecek ki gerçekten başanmış olmak istiyor, yardıma gereksinimi olan kısımlarda yardım edin, ama daha sonraki basamakta kenara çekilin ki, bağımsızlık kazanabilsin.

* Kolay anlayılabileceği, kısa kelimelerden oluşan, ayırtmaz ve kesin yönergelerle konuşun.

* Diğer çocuklarla çalışırken güçlük çekerler. Bir grupla çalışmak için istekli gözüküyorlar, fakat kolaylıkla başlarını derde sokarlar ve grubun çalışma verimini düşürebilirler. Bunu engellemek için, grupla çalışmaya başlamadan önce onu yönlendirin ve üstesinden gelebileceğine inandığınız görevler verin.

* Anlatılanları dinleyerek anlayabilirler. Fakat anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek istediğinizde, yazılı olarak iyi cevaplar veremeyebilirler. Bu durumda, daha ziyade dinleyerek öğrenmesine ve sorularının çoğuna sözlü olarak cevap vermesine izin verin.

* Pek çok sembolü birbirine karıştırırlar (harf, rakam, işaret vb). Bu durumda tahtadan bakarak bir şeyler kopya etmek bu çocuklar için güçtür. Bu konuda ona, diğer çocuklara kıyasla daha toleranslı davranın.

* Dikkatini çok kısa bir süre toplayabilirler. Bu durumda, onlara daha kısa görevler verin ve sık sık kontrol edin.

* Sınav sorularını çabuk okuyamazlar ve cevapları yazamazlar. Bu nedenle önemli sınavlarının sözlü olarak yapılması yararlı olur. Çoktan seçmeli testlerde daha başarılı olurlar.

* Bilgiyi aktarıken modeller, nesneler, resimler kullanarak anlatsanız, konuları onun için daha anlaşılır ve çekici hale gelir.

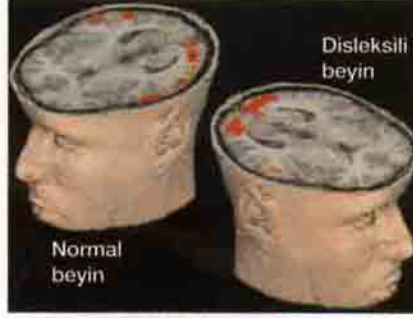
* En önemlisi, onun farkında olduğunuzu, onun değerli bir insan olduğunu hissettirmenizdir. Gösterdiği her çaba ve başarıyı sevginizle ödüllendirebilirsiniz. Sevginizi hissederse çabalarının ve sabrının meyvesini çabuk alabilir.

lar, ancak yavaş okuyorlar. Disleksiyle ilgili yanlış kanıların en önemlilerinden biri de bu bozukluğun zekâ düzeyi yüksek olanlarda görülemeyeceğine ilişkin olanı. Oysa, disleksiler zekâ düzeyleri düşük olmadığı gibi özel yetenekli de olabiliyorlar. Buna en önemli kanıt, disleksili olduğu bilinen bilim adamları ve sanatçılar: Albert Einstein, William Butler Yeats, George Patton, Harry Belafonte, Leonardo da Vinci, Auguste Rodin ve Cher gibi.

Yukarıdaki bulguların da ortaya koyduğu gibi disleksi bir hastalık değil. Disleksiler de toplumların ilgilenip destek vermesi gereken "farklı"lardan. Onları kelime dünyalarında zorlukları olan bireyler olarak görmek gerekiyor. Günlük yaşamda dile ve kelimelere dayalı bir kültür söz konusu. Böyle bir kültür içinde yaşam disleksilere birçok güçlük sunuyor. Adres yazmak ya da tren tarifesini okumak onlar için çok zor oluyor. Günümüzde toplumdaki bilgi paylaşımı giderek daha dile dayalı hale geldiği için disleksilere destek vermenin önemi de artıyor.

Beyin üzerinde yapılan çalışmalar normal bireylerde sağ beyin yarımküresinin sol beyin yarımküresine göre daha küçük, disleksilerde ise eşit büyüklükte ya da sol beyin yarımküresinin daha küçük olduğunu ortaya koyuyor. Disleksilerin sol beyin yarımküresindeki farklılıkların bu bozukluğun nedeni olduğu düşünülüyor. 1978 ve öncesine kadar bu alanda birbirine çok ters düşen düşünceler vardı. Disleksilere sanat eğitimi vermemek gerektiği, çünkü sağ beyin yarımküresinin daha da gelişeceği ve sol beyin yarımküresinin daha zayıf kalacağı gibi. Bu düşünce de artık terk edildi. Davranış bozukluklarıyla disleksilere özgü dil bozuklukları arasında da özel bir ilişki olmadığı belirlenmiş. Davranış bozukluklarının olma sıklığı normal insanlarda ne kadarsa, disleksilerde de o kadar. Bu çocuklarda yaratıcılığın oldukça yüksek olduğu da belirlenmiş.

Disleksilerde, dikkat eksikliği ve hiperaktivite gibi diğer sorunlar da olabiliyor, ancak koşul değil. Disleksi bir lanet (!) değil de, bir takdir gibi yaşandığında, diğer insanların okuma düzeyini yakalamak ve yetenek sahibi



Işıklı bir noktanın hızlı hareketlerinin izlenmesi sırasında disleksili ve normal beyin arasındaki etkinlik farkı.

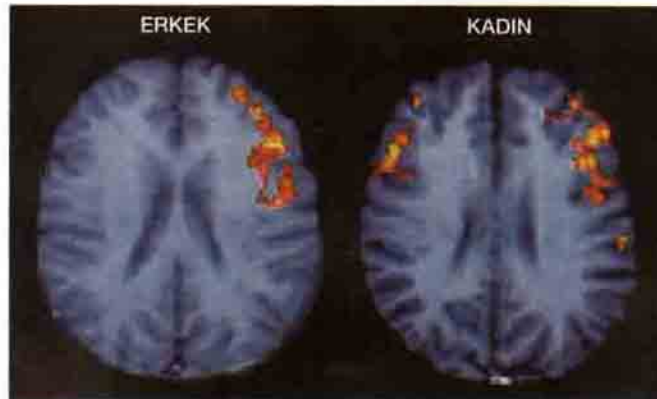
olduğu diğer özelliklerini de ortaya koyabilmek şansı doğuyor. Disleksinin tanınmadığı aile ve okul ortamlarında yetişen çocuklarda okuyamamak ve varsa diğer öğrenme bozukluklarını da yaşamak yüzünden güven kaybı oluyor ve bu temel güvensizlik duygusu yaşamın her alanına yansıyor. Başarılı oldukları kabul edilen disleksilerin özgüven sahibi oldukları, benlik algılarının olumlu olduğu, kim olduklarının ve nasıl düşündüklerinin farkında oldukları da belirlenmiş. Fikirlerinin ve yaklaşımlarının genelden değişik olduğunu fark ettiklerinde zihinsel becerilerinin yetersiz olduğu düşüncesinden vazgeçip, yaratıcılıklarını yaşamalarında kullanma yönünde güdülendikleri de ortaya konmuş.

Okuma Nasıl Gerçekleşiyor?

Disleksinin fonemleri birbirinden ayırt etmeyle ilgili bir bozukluk olduğunun kabul edilmesi ve bunu açıklayan modeller, zekâ düzeyi yüksek bazı insanların okumayı öğrenmede ve dille ilişkili bazı işleri yapmada neden zorluk çektiklerini de açıklayabiliyor. Son 20 yıl içinde, disleksinin fonolojik (sese iliş-

kin) süreçlerle ilgili olduğu model kabul görüyor. Fonolojik model, disleksinin klinik belirtileriyle ve nörologların beynin fonksiyonu ve organizasyonuna ilişkin bulgularıyla da tutarlı görünüyor. Fonolojik modelin nasıl olduğunu anlamak için önce dilin beyinde nasıl bir süreçten geçtiğini bilmek gerekiyor. Araştırmacılar, dil sistemini her biri dilin belirli bir yönüyle ilgili olan bileşenlerin aşamalı dizilişi olarak kavramsallaştırıyor. Bu aşamalı dizilişin en alt basamağında bir dilin içerdiği ayırt edici ses parçacıklarını (fonemleri) süreçten geçiren fonolojik modüller var. Linguistik sistemin temel ögesi de fonemler. Kelimelerin tanınması, anlaşılması ve hafızada depolanması ya da gramer açısından incelenmesi için beynin fonolojik modülü tarafından fonetik birimlerine ayrılması gerekiyor. Bu süreç konuşma dilinde otomatik olarak gerçekleşiyor. Okuma, konuşma dilini yansıtıyor, ancak dil psikoloğu Alvin M. Liberman'ın belirttiği gibi okuma kazanılması daha zor olan bir beceri. Liberman, konuşma ve okumanın her ikisinin de fonolojik süreçlerle ilgili olduğunu, ama aralarında önemli bir fark olduğunu belirtiyor. Bunu "Konuşma doğal, okuma değil. Okuma bir buluş olduğundan, bilinç düzeyinde öğrenilmesi gerekiyor." diye ifade ediyor. Okuyan kişinin görsel alfabetik yazıyı dille ilgili kavramlara çevirmesi gerekiyor. Bu da harfleri (grafemleri) ilgili fonemlere çevirmek anlamına geliyor. Bunun için, okumaya yeni başlayan birinin konuşma sırasında kullanılan kelimelerin fonolojik yapısının farkında olması gerekiyor. Bundan sonra ise, bu fonolojiyi temsil eden harflerin kâğıttaki dizilişini (ortografi) anlaması gerekiyor. Bir çocuk okumaya başlarken olan şey bu; ancak disleksili bir çocukta, dil sisteminde fonolojik modül

düzeyindeki bir eksiklik, yazılı bir kelimenin fonolojik bileşenlerine parçalanmasına engel oluyor ve yazı bütünü'nün anlaşılmasını önüyor. Kavrama ve anlamlandırma ile ilgili süreçler bu işe dahil değil, çünkü bunlar ancak kelime tanındıktan sonra devreye giriyor. Fonolojik modül eksikliğinin etkisi en açık okuma sırasında ortaya çıkıyor, ancak bazı durumlarda konuşmayı da engelliyor. Disleksilerin çoğu için oku-



Manyetik rezonans görüntülerine göre, kadın ve erkekte okuma sırasında beynin farklı alanları etkin hale geçiyor.

mak son derecede zor ve çok büyük enerji gerektiren bir işlem.

fMRI (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) ile beyin üzerinde yapılan çalışmalar, harflerin tanınmasının (*occipital lob*'daki *extrastriate cortex*'te), fonolojik süreçlerin (*inferior frontal gyrus*'te), anlama geçişin (orta ve *superior temporal gyri*'de) beynin farklı bölümlerinde gerçekleştiğini ortaya koyuyor. Okumak için gereken fonolojik süreçlerin gerçekleştiği yerler kadınlar ve erkekler arasında da farklılık gösteriyor. Fonolojik model ve deneyler ezberlemenin ve ezberlenenlerin geri çağırılmasının disleksiler için çok güç olduğunu ortaya koyuyor.

Umut Veren Çalışma

Disleksiyle baş edebilmek için özel eğitim desteği gerekiyor. Bugüne kadar disleksililerin eğitiminde kullanılan klasik yöntemlerin yetersiz kaldığını düşünen San Francisco'daki California Üniversitesi'nden Michael M. Merzenich ve William M. Jenkins ile New York'taki Rutgers Üniversitesi'nden Paula Tallal, dil öğrenme bozukluklarını tedavi etmek amacıyla bilgisayar oyunları geliştirdiler ve Ocak ayının Science dergisinde geleceğe dönük umut veren bu çalışmalarını yayımladılar. Bazı araştırmacılar bu yeni tedavi yönteminin çocuklarda olduğu kadar yetişkinlerde de disleksiyle baş edebilmeye yardım edeceğini düşünüyorlar. Bu araştırmacılar, fonemleri bazı süreçlerden geçiren bilgisayara dayalı bir teknik oluşturarak bilgisayar oyunları geliştirdiler. Bu çalışmada kelimeleri oluşturan hecelerin % 50 oranında uzatıl-

arak söylendiği ve sessiz harflerin düzeyinin yükseltildiği bilgisayar oyunları ürettiler. Bilgisayar oyunlarında düşsel yaratıklar, çan ve ıslık sesleri ile ödül niteliğinde uygulamalar da var. Bir monitörün karşısına kulaklıklarla

Paula Tallal, hazırladıkları video oyunları konusunda yönlendirme yapıyor.

oturan çocuk da, ba, ta, ka gibi birbirine benzeyen hecelerin seslerini duyuyor. Çocuğun oyunu kazanabilmesi için zevkli, dikkat çekici görüntülere eşlik eden seslerin şaşırtıcı parçalarını birbirinden ayırması gerekiyor. Doğru cevap verdiğinde ise ödül alıyor. Duyduğu sesleri doğru ayırt edince uçan inekleri yakalayabiliyor, sirk akrobatlarının ipe tırmanmasını sağlıyor ve palyaçoları su kovalarına düşürebiliyor. Başında kolay olan oyun, giderek zorlaşıyor. Araştırmacılar hazırladıkları bu oyunları zekâları en az ortalama düzeyde olan, işitme sorunu olmayan, ancak fonemleri birbirinden ayırt etmede sıklıkla güçlük çeken çocuklar üzerinde denediler. Dört haftalık bir süre içinde, çocukların neredeyse tümünün kayıp yıllarını tamamlayabildiğini belirten araştırmacılar, bu tedavi yönteminin bütün disleksilere hitap edip edemeyeceği konusunda henüz bir çalışma yapmadıklarını söylüyor. Oyunların amacı heceleri anlaşılabilir hale getirmek.

Gelelim Yapabileceklerimize

Öğrenme bozukluğuyla ilgili sorunların görülme sıklığı % 8-10 arasındadır. 40-50 kişilik bir sınıfta 3-4 çocukta öğrenme bozukluğu sorunlarının olduğu düşünülebilir. Bu oran oldukça düşündürücüdür, çünkü bu kadar çocuk, bugünkü eğitim sistemine göre, gözden çıkarılmış görülmektedir. Bu çocuklar bazen yok olup gitmekte, bazen de okulda başarısız, yaramaz, aşırı hareketli ve dikkatsiz olarak adlandırılan özellikleri nedeniyle uzmanlara götürülmektedir. Uzmanlara götürülenler biraz

daha şanslı, ama onlara gereken özel eğitim merkezleri henüz Türkiye'de bulunmuyor. Gelişmiş ülkelerde öğrenme bozukluğunun da-

ha okulöncesi dönemde belirlenebilmesine yönelik çalışmalar yürütülürken, Türkiye'de pek çok kimsenin öğrenme bozukluğunun bir sorun olduğunu anlamaya yetecek ölçüde bile bilgisi yoktur. Sorun genellikle okula başlandığında fark edilmektedir. Ancak, sorunun eğitimciler ve anne babalar tarafından yeterince tanınmaması nedeniyle çocuklar bazen okuma yazma becerisini ilkökul birinci sınıf düzeyinde bile kazanamadan ilkökul beşinci sınıfa kadar ilerleyebilmektedir. Fark edildiği durumlarda da çocuğun okuldan alınması ya da alt özel sınıfa verilmesi gibi yaklaşımlar da olabilmektedir. Ayrıca, bu çocuklara % 6,6 kadar düşük oranda doğru tanı konulduğu gereksiz ilaç kullanımı ve yanlış yönlendirmelerin de yapıldığı belirlenmiştir. Konuyla ilgili tanı-terminoloji karmaşası nedeniyle tanı konmadan önce oldukça uzun ve incelikli uygulamalar yapmak gerekmektedir. Konunun en önemli yönü ise öğrenme bozukluğu tanısı konmuş çocuklara yaşadıkları sorunlar doğrultusunda eğitim programlarının hazırlanmasıdır.

Sonuç olarak, önemli olan insan kalitesidir. Bireylerin kendileri hakkında olumlu düşüncelere sahip olması gereklidir. Herkes birbirinden farklıdır. Kimisi trigonometriyi iyi bilir, kimisi bilmez. Kimisi atletiktir, kimi değildir. Kimisinin yazısı iyidir, kimisinin kötüdür. Toplum içinde ilişki kurduğumuz insanların yazısının iyi ya da kötü olması ilişkilerde pek bir şeyleri değiştirmemelidir. Önemli olan güzel anlarda yüreğiyle gülebilen, çevresine sevgi ve dostluk verebilen, güvenilir olan ve insanlarla olumlu etkileşimler kurabilen bireyler olabilmektedir. İyi arkadaş, iyi eş, iyi anne baba olmak için gereken bu özellikleri öğrenme bozukluğu olan çocuklar da taşıyabilirler ve topluma üretken bir biçimde katkıda bulunabilirler. Öğrenme bozukluğu olan çocukların anne babalarından, eğitimcilerden ve yetkililerden daha çok destek görmesi dileğiyle.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Ümran Korkmazlar
Pedagog Dr., İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Psikiyatrisi Bölümü

Kaynaklar
Korkmazlar, Ü. *Özel Öğrenme Bozukluğu*, 1993.
Plain Talk About Children With Learning Disabilities, National
Institute of Mental Health
Shaywitz, S. "Dyslexia", *Scientific American*, Aralık 1996.
Science et Vie, Kasım 1996.
<http://www.cmbe.com/factsam/dyslexia.htm>
<http://www.greenwood.org/>
<http://www.rnplm.co.uk/orgs/tallal/Dysboun.htm>

Hastalık Değil, Zihinsel Bir Farklılık

Disleksi

"Haftanın günlerini öğrenebilecek mi?", "Mars'ta yaşam üzerine konuşabiliyor, ama 2 ile 2'yi neden toplayamıyor?", "Niye okulda iyi değil?", "dede"yi neden "bebe" diye okuyor?", "b ve d harfleri arasındaki farkı göremiyor mu?", "Anlamını bildiği bu kelimeleri neden okuyamıyor?" "Neden akli kadar başaramıyor?", "Dört farklı aritmetik probleminin hepsine birden neden aynı cevabı veriyor?", "Çok iyi bir çocuk, çok çalışıyor ama neden yapamıyor?", "Her yıl aynı noktada, sanki yalnızca yaşı büyüyor". Anne babalarda bu soruları uyandıran çocuk kimdir? Onlar okulda başarısız, ama zeki çocuklardır. Bu çocuklar "cini"yi "için" diye okurlar. 41'i 14 yazarlar, p'yi d, d'yi b yazarlar ve bir kelimeyi oluşturan harflerin sırasını hatırlayamazlar. Ödevlerini tah-

tadan alamazlar, kaybederler, kitaplarının yerini unuturlar, eşyalarını kaybederler, içinde bulundukları yılı, günü ve mevsimi ayırt edemezler. Kahvaltıya öğle yemeği diyebilirler; dün, bugün ve yarını karıştırabilirler. Gördüklerini hatırlayamazlar ya da zihinlerinde canlandıramazlar. Bu çocuklar sınıfta öğrenemezler. Bu çocuklar, bir cümle ya da fikrin ortasından başlayabilirler ya da bir cümlenin ortasında durabilirler. Bazı durumlarda toplama, çarpma yapabilirler; ama çıkartma ya da bölme yapamazlar. Kimi zamanda matematiği yalnızca zihinden yapabilirler, ama yazamazlar. Kelimeleri yüksek sesle okurken harfleri ve heceleri atlayabilirler ya da ekleyebilirler.

okula ilk başladığım gün sokmut luybu artabaşlar
hanı ilgi buuyorlarbi. saflan basos narbi
hönme yednar bi. sınıfımın numarası-3-G sınıfı
Anamın batesine çok yakın biken e servis
gün baz luyü beniolmamıstı anamın sevisi
kacınbım zanetler babam and başıyla okudubiraktı
miyem bizim seviristen içkin soyi
Okul harabe ahtatolub harabe içkinse nolubonu
bilmiyolar alımdırlar ve
ben be anamam emiler bebeli
gıttırlı sağle biken ve ilki bebakı son ra anamı
biğahardın ve aname be nokulbaolubunı
Söle bim anamı be hemengel bi ve batesine gütür
dü ve batesine be otur bu b bir anon raba jimbı
yegitık bınburer yek bıyrdan ayrılık ve
gınd batesine gütük iki be bakıba babam
bizi anamın lokdine gütürü yemekteybi
bunpangonr evc gittik ve uyubuk
ablamal allerbu beblim mitubebi son
27, Mar, 1992 Kendi



ALTI YAŞINA GELEN tüm normal çocuklar artık bir eğitim alabilecek zihinsel gelişim düzeyine gelirler. Okula giderler ve ilk öğrendikleri şey okumaktır. Öğrenme bozukluğu adı verilen sorunu yaşayan çocuklarda ise bu hazırlık henüz tamamlanmamıştır. Öğrenmeye yardım eden zihinsel organizasyon bazı bakımlardan yeterli değildir. Okuyamazlar, yazamazlar, matematikte zorluklar yaşayabilirler; ancak zekâ düzeylerinde bir sorun yoktur. Bu çocuklar, özellikle öğrenme bozukluğunun tanınmadığı toplumlarda okulda ve ailelerinde "anlaşılamama" sorunu ya-

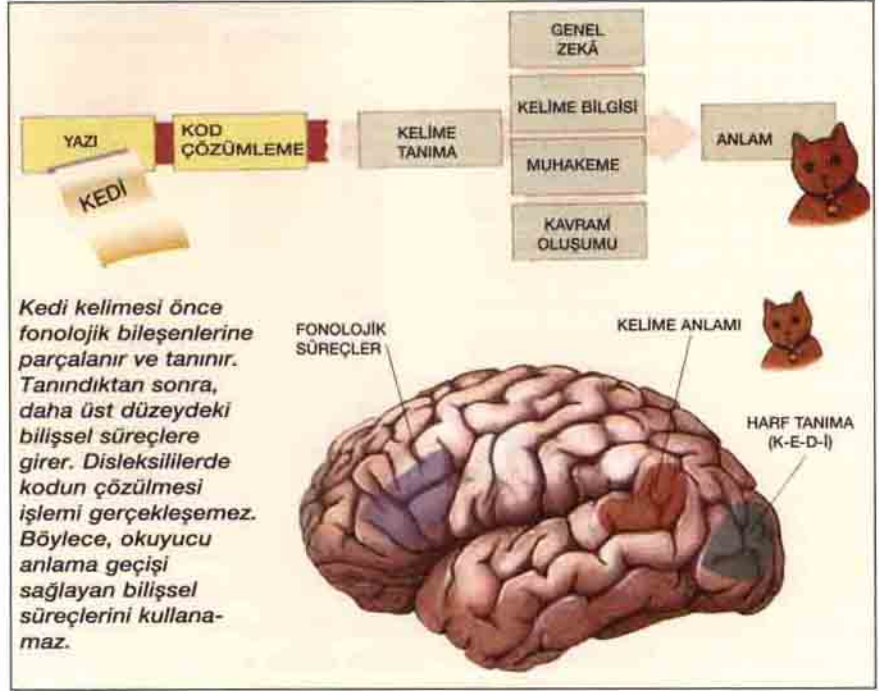
şarlar. Okuyamadıkları ya da yazamadıkları için zekâ düzeylerinden kuşku duyulur. Aileler paniğe kapılır, öğretmen öğretememenin sıkıntısını duyar ve giderek büyüyen bir sorunlar yumağıyla çoğunlukla herkes çocuğa yüklenir durur. Tabii bu yüklenme biraz boşadır, çünkü çocuğun bu farklı durumuna ilişkin pek bir şey bilinmiyordur. Yalnızca öğretmek vardır. Bu tablonun sergilendiği bir çocuk için bir doktor "nörolojik bir olgunlaşmamışlık" ya da "minimal beyin disfonksiyonu"; bir eğitmen "öğrenme bozukluğu" adlandırmalarını kullanır.

Öğrenme bozukluğunun son yıllarda en çok kabul gören tanımı 1988 yılında

ABD Ulusal Öğrenme Bozukluğu Birleşik Komitesi (NJCLD) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre, "Öğrenme bozukluğu genel bir terimdir ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütme ile matematik yeteneklerin kazanılmasında ve kullanılmasında önemli güçlüklerle kendini gösteren heterojen bir bozukluk grubudur". Bu bozuklukların bireyin yapısıyla ilgili olduğu ve merkezi sinir sistemindeki işleyiş bozukluğuna bağlı olduğu varsayılıyor. Ayrıca kendini idare etme, sosyal algılama ve sosyal etkileşim sorunları da birlikte görülebilir. Bu tanım, sorunun yaşla birlikte düzelmediğini ve öğrenme bozuklukları ile

öğrenme sorunlarının farklı olduğunu vurgulamaktadır. Öğrenme bozukluğu, genel kapsamlı bir terim; çünkü, çok sayıda sorunu içeriyor. Örneğin, okuma sorunları için disleksi (dyslexia), yazı sorunları için disgrafi (disgraphia), matematik sorunları için diskalkuli (dyscalculia) terimleri kullanılıyor ve öğrenme bozukluğu bu sorunların tümünü içeriyor. Öğrenme sorunlarından diğer bir grup da hiperaktivite ve dikkat eksikliği bozukluğu gibi terimlerle adlandırılıyorlar.

Öğrenme bozukluğunun ortaya çıkmasının tek bir nedeni yok. Doğum öncesi (yetersiz beslenme, annenin geçirdiği enfeksiyonlar, ilaç kullanma...), doğum sırasında (uzun ve zor doğum, plaseenta ve göbek kordonu anomalileri...), doğum sonrası (doğumdan sonra nefes alana kadar geçen sürenin uzunluğu, erken yaşta ateşli hastalık, başa hızlı darbe...) ve kalıtsal (ailelerde öğrenme bozukluğu olan başka kişilerin de olması) etmenlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. Öğrenme bozukluğunun ortaya çıkma nedeni ne olursa olsun, önemli olan ailelerin ve eğitimcilerin sorunun varlığını kabul edip çözüme yönelmesidir. Bu çocukların aileleri doğal olarak diğer anne babalara göre farklı duygular yaşarlar. Kimisi sorunun nedenini dışarıda görür ve çözümü, okul-öğretmen gibi dış etmenleri değiştirmekte arar. Kimisi suçluluk duyar, kızgınlık hisseder. Endişe veren bu durum, anne babaları depresyona kadar sürükler. Tüm bunlar, aslında sorunun varlığını kabul edememeyle ilgili tepkilerdir. Çocuk ve anne baba açısından en olumlu yaklaşım, anne babanın sorunun varlığını kabul ederek, çocuğa yardım yoluna geçebilmesidir. En uygun ve yeterli yardımın verilebilmesi şansı "Evet, benim çocuğumda öğrenme bo-



zukluğu var." diyebilmeyi yürekten başarmayla artar.

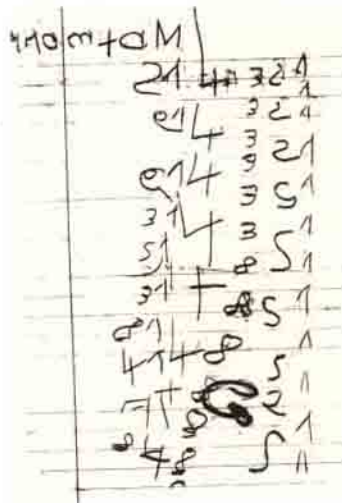
Öğrenme bozukluğu olan çocuk neler hisseder, neler yaşar? "Hiçbir şeyi doğru yapamıyorum.", "Ben yeterince iyi değilim.", "Ben aptalım.", "Ben geri zekâlıyım.", "Kimse beni sevmiyor." gibi duygu ve düşünceler öğrenme bozukluğu olan ve psikolojik destek almayan çocukların hissettiklerinden yalnızca bir kısmı. Bu cümlelerden de anlaşılacağı gibi öğrenme bozukluğu nedeniyle yaşananın ona sunduğu deneyimler, onun kendine ilişkin olumsuz düşünceler geliştirmesine yol açar. Çünkü, ailesi ya da öğretmeni çoğunlukla yalnızca olumsuz yönleriyle ilgilenir; olumlu yönleriyle ilgilenen pek olmadığından kendini sevmemesine ve kabul etmemesine yol açan duygu ve düşüncelere sahip olur. Kendi dünyasını hep yanlışlardan (yanlış yazan,

yanlış okuyan, yanlış hesaplayan) oluşan bir dünya olarak algılar ve sonuçta kendini "yanlış" bulur hale gelir.

"Benim neyim var?" sorusunu çok sık sorar. Bu noktada özellikle anne baba ve öğretmenin çocukla etkili bir iletişim içinde olması çok önemlidir. Duyulmaya ve anlaşılmaya çok gereksinimi vardır. Gerçekte zeki olduğunu, ama öğrenmek için diğerlerine göre daha çok zaman harcaması gerektiğini ve yavaş da olsa bir gün mutlaka yapacağını bilmeye çok gereksinimi vardır. Benlik algısının güçlenmesi için kendisiyle ilgili olumlu mesajlara da çok gereksinim duyar. Çoğunlukla diğerlerinin beklentilerini karşılamadığı için kızgındır. Kendine kızgındır. Geç olgunlaştığı için bağımsız bir birey olmak adına kazanacağı becerileri daha geç kazanır. Toplu taşıma araçlarını kullanmak, para hesabı yapmak, basit yemekler pişirmek, saati anlamak, masa hazırlamak, yatak toplamak, telefon kullanmak gibi işleri kendi başına başarmayı öğrenmek ona iyi gelir. Çünkü, bağımsızlığa geçişte bu becerileri kazanmış olmak oldukça önemlidir.

Akıllıyım, Yaratıcıyım, Disleksiliyim

En sık rastlanan öğrenme bozukluklarından olan disleksi ile ilgili ilk bulgular, 1896 yılında bir İngiliz doktor olan W. Pringle Morgan tarafından elde edildi ve British Medical Journal'da yayınlandı.



Ali at.

İnci ip atla.

Çetin lokum ye.

Tekir fare tut.

Bir gün

Disleksili çocukların bazıları, okulda verilen fişleri ezbere okudukları halde, aynı fişler ezbere yazdırıldığında tersten yazabiliyorlar.

Morgan makalesinde 14 yaşında olan Percy adındaki erkek çocuğunun her zaman akıllı ve zeki bir tutum içinde olduğunu, yaşlarıyla kıyaslandığında oyunlarda hızlı olduğunu ve arkadaşlarından geride kalan hiçbir yönü olmadığını, ancak okuyamadığını belirtiyordu. Bu dönemlerde disleksinin görme sistemiyle ilgili olduğu düşünülüyordu. Çünkü, disleksinin en belirgin özelliklerinden biri harflerin ve kelimelerin karıştırılması ve tersten algılanmasıydı. Bu bakış açısından yola çıkan bir düşünceyle disleksiyle baş etmek için göz eğitimleri yaptırılıyordu. Daha sonra yapılan çalışmalar ise disleksinin görmeyle ilgili bir bozukluk olmayıp dil sistemiyle ilgili bir bozukluk olduğunu ortaya koydu. Bugün göz eğitiminin disleksiyle yaşamayı kolaylaştırmadığı da artık kesinlikle kabul gören bir gerçek. Bugünkü bilgilerin ışığında, disleksi, fonem adı verilen dil birimlerinin birbirinden farklılıklarının ayırt edilmesi sırasında ortaya çıkan bir bozukluk.

Disleksi, genellikle çocukluk döneminde, okumaya başlama aşamasında fark ediliyor. Bir hastalık değil, ama okumayla ilgili zihinsel süreçlere ilişkin bir farklılık. Bozukluğun bilim adamlarına en çok zorluk çıkaran yönlerinden biri de bu özelliği taşıyan çocukların hiçbirinin birbiriyle tam bir benzerlik içinde ol-

Disleksilerde Okuma Yazma Sırasında Sık Karşılaşılan Hata Tiplerine Örnekler

ev	ve
ne	en
görmek	görmek
topla	topal
kalitim	katilim
işaret	aşiret
kadir	kabir
iş	is
dedi	bebi
fili	lifi
adi	abi
Zübeyde	zudyde
az	as
terzi	tersi
küçük	kuçuk
ilk	ilik
gelir	yelir
saman	zaman
Mustafa	Muztafa
bayrak	dayrak
domuz	bomuz
9	e
1	i
3	E
a	e

maması. Bu bozukluğu taşıyanların en belirgin özelliği aynı yaş ve zekâ düzeyindeki diğer çocuklara kıyasla okuma düzeylerinin daha düşük olması. Okuma düzeyinin düşüklüğü örneğin, ilkökul dördüncü sınıftaki bir çocuğun okuma düzeyinin ikinci sınıftaki bir çocuğunki gibi olması anlamına geliyor. Bu durumdaki bir çocuk "okumada iki yıl geride" olarak adlandırılıyor. Böyle bir çocuğun okuma düzeyinin düşük olmasının nedeni her durumda disleksi olmayabiliyor. Disleksi olmayıp okuma sorunları yaşayan çocukların olduğu da unutulma-

ması gereken bir konu. Okumayı sınıf düzeylerine göre değerlendirmek bazı yönlerden yeterli olabilir, ancak yanıltıcı da olabilir. İlkokul dördüncü sınıftayken iki yıl geride olan bir çocuk, lise ikinci sınıfta olup, iki yıl geride olan bir çocuğa göre büyük zorluklar içindedir. İlkokul dördüncü sınıftaki çocuk ilk sınıflarda öğretilen okuma becerilerinin az bir kısmını öğrenebilmiştir; ancak bu ölçüye göre lise ikinci sınıftaki öğrenci aradaki 3 yıllık zaman içinde iyi bir okuyucu olmak için gereken becerilerin % 80'ini kazanmış olur.

Samuel T. Orton, disleksi üzerinde ilk çalışan nörologlardan biri olup, 1920'lerde disleksinin sık karşılaşılan özelliklerini şöyle belirlemiştir:

* Yazılı kelimeleri öğrenme ve hatırlamada zorluk.

* b ve d, p ve q harflerini, 6 ve 9 gibi sayıları ters algılama; kelimelerdeki harfleri ya da sayıları karışık algılama, ne'yi en; 3'ü E; 12'yi 21 olarak algılamak gibi.

* Okurken kelime atlamak.

* Hecelelerin seslerini karıştırmak ya da sessiz harflerin yerini değiştirmek, sıklıkla yazım hatası yapmak.

* Yazı yazmada zorluk.

* Gecikmiş ya da yetersiz konuşma.

* Konuşurken anlama en uygun kelimayı seçmede zorluk.

* Yön (yukarı, aşağı gibi) ve zaman (önce, sonra, dün, yarın gibi) kavramları konusunda sorunlar.

* Elleri kullanmada hantallık ve beceriksizlik; okunamayan el yazısı.

Disleksili çocukların çoğunda bu sorunların birkaç tanesi var; ancak bunlardan yalnızca bir tanesinin var olması bile çocuğun özel eğitim gereksinimi duymasına yeterli. Bir de disleksiyle ilgili yanlış kanılar var. Ayna yazısı adı verilen yazıyı tersten yazma, harf ya da kelimelerin yerini değiştirme durumunun yalnızca disleksilerde görüldüğü görüşü bunlardan biri. Oysa, yazmayı yeni öğrenen her çocukta ayna yazısı yazma durumu ortaya çıkabiliyor. Ayna yazısı, yazmayla ilgili acemilik döneminin olağan görüntülerinden biri; ancak acemilik döneminden sonra da sürerse, disleksiden şüphelenilmesi gerekiyor. Disleksililer kelimeleri kopyalarken değil, adlandıırken zorluk çekiyorlar. Disleksinin yaş ilerledikçe geçtiği düşüncesi de artık kabul görmüyor. Bozukluk yetişkinlikte de sürüyor. Disleksililerin çoğu yetişkinliklerine kadar okumayı öğrenmiş oluyor-

Öğrenme Bozukluğu Olan Çocukların Aileleri ve Öğretmenleri İçin Öneriler

Ümrân Korkmazlar

Pedagoğ Dr., I.Ü. Tıp Fakültesi Çocuk Psikiyatrisi Bölümü

* Çocuğunuzu olduğu gibi kabul edin. O pek çok işi başarabilecek kadar zeki, uyanık ve isteklidir. Onun kendisini değerli bir birey olarak hissetmesine engel olmayın.

* Günlük yaşamı programını çocuğunuzla birlikte önceden planlayın. Çocuğunuzu ne zaman, ne yapacağını önceden bilsin.

* Disiplin kurallarınızda, isteklerinizde ve günlük işlerinizde tutarı ve isticrarlı olun.

* Başarması için baskı yapmayın, destek olun. Baskı ve destek arasındaki farkı ayırt edin. Baskı yapmaksızın destek olabilirsiniz.

* Çocuğa karşı anne, baba, öğretmen ve özel öğretmen olarak aynı tutumları sergileyin ve aynı dili konuşun.

* Ona okul hakkında sürekli sorular sorarak, rahatsız etmeyin. Eğer iyi bir gün geçirmişse size hemen anlatacaktır. Eğer gününü iyi geçirmemişse hiçbir şekilde konuşmak istemeyecektir.

* Onu ev ya da okul çevresindeki diğer çocuklarla kıyaslamayın. Her çocuk kendisi olabildiği ölçüde doğru davranabilir.

* İyi yaptığı her iş için bir övgü ile takdir edin. Hak etmediği övgüler zararına olabilir. Diyecek ki gerçekten başanılmak istiyor, yardıma gereksinimi olan kısımlarda yardım edin, ama daha sonraki basamakta kenara çekilin ki, bağımsızlık kazanabilsin.

* Kolay anlayılabileceği, kısa kelimelerden oluşan, ayırtmaz ve kesin yönergelerle konuşun.

* Diğer çocuklarla çalışırken güçlük çekerler. Bir grupla çalışmak için istekli gözüküyorlar, fakat kolaylıkla başlarını derde sokarlar ve grubun çalışma verimini düşürebilirler. Bunu engellemek için, grupla çalışmaya başlamadan önce onu yönlendirin ve üstesinden gelebileceğine inandığınız görevler verin.

* Anlatılanları dinleyerek anlayabilirler. Fakat anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek istediğinizde, yazılı olarak iyi cevaplar veremeyebilirler. Bu durumda, daha ziyade dinleyerek öğrenmesine ve sorularınızın çoğuna sözlü olarak cevap vermesine izin verin.

* Pek çok sembolü birbirine karıştırırlar (harf, rakam, işaret vb). Bu durumda tahtadan bakarak bir şeyler kopya etmek bu çocuklar için güçtür. Bu konuda ona, diğer çocuklara kıyasla daha toleranslı davranın.

* Dikkatini çok kısa bir süre toplayabilirler. Bu durumda, onlara daha kısa görevler verin ve sık sık kontrol edin.

* Sınav sorularını çabuk okuyamazlar ve cevapları yazamazlar. Bu nedenle önemli sınavların sözlü olarak yapılması yararlı olur. Çoktan seçmeli testlerde daha başarılı olurlar.

* Bilgiyi aktarıken modeller, nesneler, resimler kullanarak anlatsanız, konular onun için daha anlaşılır ve çekici hale gelir.

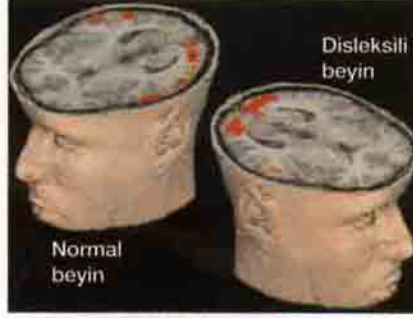
* En önemlisi, onun farkında olduğunuzu, onun değerli bir insan olduğunu hissettirmenizdir. Gösterdiği her çaba ve başarıyı sevginizle ödüllendirebilirsiniz. Sevginizi hissederse çabalarının ve sabrınızın meyvesini çabuk alabilir.

lar, ancak yavaş okuyorlar. Disleksiyle ilgili yanlış kanıların en önemlilerinden biri de bu bozukluğun zekâ düzeyi yüksek olanlarda görülemeyeceğine ilişkin olanı. Oysa, disleksililer zekâ düzeyleri düşük olmadığı gibi özel yetenekli de olabiliyorlar. Buna en önemli kanıt, disleksili olduğu bilinen bilim adamları ve sanatçılar: Albert Einstein, William Butler Yeats, George Patton, Harry Belafonte, Leonardo da Vinci, Auguste Rodin ve Cher gibi.

Yukarıdaki bulguların da ortaya koyduğu gibi disleksi bir hastalık değil. Disleksililer de toplumların ilgilenip destek vermesi gereken "farklı"lardan. Onları kelime dünyalarında zorlukları olan bireyler olarak görmek gerekiyor. Günlük yaşamda dile ve kelimelere dayalı bir kültür söz konusu. Böyle bir kültür içinde yaşam disleksilere birçok güçlük sunuyor. Adres yazmak ya da tren tarifesini okumak onlar için çok zor oluyor. Günümüzde toplumdaki bilgi paylaşımı giderek daha dile dayalı hale geldiği için disleksilere destek vermenin önemi de artıyor.

Beyin üzerinde yapılan çalışmalar normal bireylerde sağ beyin yarımküresinin sol beyin yarımküresine göre daha küçük, disleksililerde ise eşit büyüklükte ya da sol beyin yarımküresinin daha küçük olduğunu ortaya koyuyor. Disleksililerin sol beyin yarımküresindeki farklılıkların bu bozukluğun nedeni olduğu düşünüyor. 1978 ve öncesine kadar bu alanda birbirine çok ters düşen düşünceler vardı. Disleksilere sanat eğitimi vermemek gerektiği, çünkü sağ beyin yarımküresinin daha da gelişeceği ve sol beyin yarımküresinin daha zayıf kalacağı gibi. Bu düşünce de artık terk edildi. Davranış bozukluklarıyla disleksilere özgü dil bozuklukları arasında da özel bir ilişki olmadığı belirlenmiş. Davranış bozukluklarının olma sıklığı normal insanlarda ne kadarsa, disleksililerde de o kadar. Bu çocuklarda yaratıcılığın oldukça yüksek olduğu da belirlenmiş.

Disleksililerde, dikkat eksikliği ve hiperaktivite gibi diğer sorunlar da olabiliyor, ancak koşul değil. Disleksi bir lanet (!) değil de, bir takdir gibi yaşandığında, diğer insanların okuma düzeyini yakalamak ve yetenek sahibi



Işıklı bir noktanın hızlı hareketlerinin izlenmesi sırasında disleksili ve normal beyin arasındaki etkinlik farkı.

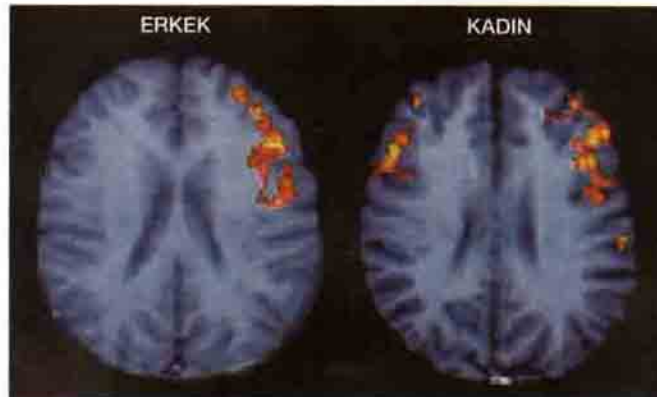
olduğu diğer özelliklerini de ortaya koyabilmek şansı doğuyor. Disleksinin tanınmadığı aile ve okul ortamlarında yetişen çocuklarda okuyamamak ve varsa diğer öğrenme bozukluklarını da yaşamak yüzünden güven kaybı oluyor ve bu temel güvensizlik duygusu yaşamın her alanına yansıyor. Başarılı oldukları kabul edilen disleksililerin özgüven sahibi oldukları, benlik algılarının olumlu olduğu, kim olduklarının ve nasıl düşündüklerinin farkında oldukları da belirlenmiş. Fikirlerinin ve yaklaşımlarının genelden değişik olduğunu fark ettiklerinde zihinsel becerilerinin yetersiz olduğu düşüncesinden vazgeçip, yaratıcılıklarını yaşamalarında kullanma yönünde güdülendikleri de ortaya konmuş.

Okuma Nasıl Gerçekleşiyor?

Disleksinin fonemleri birbirinden ayırt etmeyle ilgili bir bozukluk olduğunun kabul edilmesi ve bunu açıklayan modeller, zekâ düzeyi yüksek bazı insanların okumayı öğrenmede ve dille ilişkili bazı işleri yapmada neden zorluk çektiklerini de açıklayabiliyor. Son 20 yıl içinde, disleksinin fonolojik (sese iliş-

kin) süreçlerle ilgili olduğu model kabul görüyor. Fonolojik model, disleksinin klinik belirtileriyle ve nörologların beynin fonksiyonu ve organizasyonuna ilişkin bulgularıyla da tutarlı görünüyor. Fonolojik modelin nasıl olduğunu anlamak için önce dilin beyinde nasıl bir süreçten geçtiğini bilmek gerekiyor. Araştırmacılar, dil sistemini her biri dilin belirli bir yönüyle ilgili olan bileşenlerin aşamalı dizilişi olarak kavramsallaştırıyor. Bu aşamalı dizilişin en alt basamağında bir dilin içerdiği ayırt edici ses parçacıklarını (fonemleri) süreçten geçiren fonolojik modüller var. Linguistik sistemin temel ögesi de fonemler. Kelimelerin tanınması, anlaşılması ve hafızada depolanması ya da gramer açısından incelenmesi için beynin fonolojik modülü tarafından fonetik birimlerine ayrılması gerekiyor. Bu süreç konuşma dilinde otomatik olarak gerçekleşiyor. Okuma, konuşma dilini yansıtıyor, ancak dil psikoloğu Alvin M. Liberman'ın belirttiği gibi okuma kazanılması daha zor olan bir beceri. Liberman, konuşma ve okumanın her ikisinin de fonolojik süreçlerle ilgili olduğunu, ama aralarında önemli bir fark olduğunu belirtiyor. Bunu "Konuşma doğal, okuma değil. Okuma bir buluş olduğundan, bilinç düzeyinde öğrenilmesi gerekiyor." diye ifade ediyor. Okuyan kişinin görsel alfabetik yazıyı dille ilgili kavramlara çevirmesi gerekiyor. Bu da harfleri (grafemleri) ilgili fonemlere çevirmek anlamına geliyor. Bunun için, okumaya yeni başlayan birinin konuşma sırasında kullanılan kelimelerin fonolojik yapısının farkında olması gerekiyor. Bundan sonra ise, bu fonolojiyi temsil eden harflerin kâğıttaki dizilişini (ortografi) anlaması gerekiyor. Bir çocuk okumaya başlarken olan şey bu; ancak disleksili bir çocukta, dil sisteminde fonolojik modül

düzeyindeki bir eksiklik, yazılı bir kelimenin fonolojik bileşenlerine parçalanmasına engel oluyor ve yazı bütünü'nün anlaşılmasını önüyor. Kavrama ve anlamlandırma ile ilgili süreçler bu işe dahil değil, çünkü bunlar ancak kelime tanındıktan sonra devreye giriyor. Fonolojik modül eksikliğinin etkisi en açık okuma sırasında ortaya çıkıyor, ancak bazı durumlarda konuşmayı da engelliyor. Disleksililerin çoğu için oku-



Manyetik rezonans görüntülerine göre, kadın ve erkekte okuma sırasında beynin farklı alanları etkin hale geçiyor.

mak son derecede zor ve çok büyük enerji gerektiren bir işlem.

fMRI (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) ile beyin üzerinde yapılan çalışmalar, harflerin tanınmasının (*occipital lob*'daki *extrastriate cortex*'te), fonolojik süreçlerin (*inferior frontal gyrus*'te), anlama geçişin (orta ve *superior temporal gyri*'de) beynin farklı bölümlerinde gerçekleştiğini ortaya koyuyor. Okumak için gereken fonolojik süreçlerin gerçekleştiği yerler kadınlar ve erkekler arasında da farklılık gösteriyor. Fonolojik model ve deneyler ezberlemenin ve ezberlenenlerin geri çağırılmasının disleksililer için çok güç olduğunu ortaya koyuyor.

Umut Veren Çalışma

Disleksiyle baş edebilmek için özel eğitim desteği gerekiyor. Bugüne kadar disleksililerin eğitiminde kullanılan klasik yöntemlerin yetersiz kaldığını düşünen San Francisco'daki California Üniversitesi'nden Michael M. Merzenich ve William M. Jenkins ile New York'taki Rutgers Üniversitesi'nden Paula Tallal, dil öğrenme bozukluklarını tedavi etmek amacıyla bilgisayar oyunları geliştirdiler ve Ocak ayının Science dergisinde geleceğe dönük umut veren bu çalışmalarını yayımladılar. Bazı araştırmacılar bu yeni tedavi yönteminin çocuklarda olduğu kadar yetişkinlerde de disleksiyle baş edebilmeye yardım edeceğini düşünüyorlar. Bu araştırmacılar, fonemleri bazı süreçlerden geçiren bilgisayara dayalı bir teknik oluşturarak bilgisayar oyunları geliştirdiler. Bu çalışmada kelimeleri oluşturan hecelerin % 50 oranında uzatıl-

arak söylendiği ve sessiz harflerin düzeyinin yükseltildiği bilgisayar oyunları ürettiler. Bilgisayar oyunlarında düşsel yaratıklar, çan ve ıslık sesleri ile ödül niteliğinde uygulamalar da var. Bir monitörün karşısına kulaklıklarla

Paula Tallal, hazırladıkları video oyunları konusunda yönlendirme yapıyor.

oturan çocuk da, ba, ta, ka gibi birbirine benzeyen hecelerin seslerini duyuyor. Çocuğun oyunu kazanabilmesi için zevkli, dikkat çekici görüntülere eşlik eden seslerin şaşırtıcı parçalarını birbirinden ayırması gerekiyor. Doğru cevap verdiğinde ise ödül alıyor. Duyduğu sesleri doğru ayırt edince uçan inekleri yakalayabiliyor, sirk akrobatlarının ipe tırmanmasını sağlıyor ve palyaçoları su kovalarına düşürebiliyor. Başında kolay olan oyun, giderek zorlaşıyor. Araştırmacılar hazırladıkları bu oyunları zekâları en az ortalama düzeyde olan, işitme sorunu olmayan, ancak fonemleri birbirinden ayırt etmede sıklıkla güçlük çeken çocuklar üzerinde denediler. Dört haftalık bir süre içinde, çocukların neredeyse tümünün kayıp yıllarını tamamlayabildiğini belirten araştırmacılar, bu tedavi yönteminin bütün disleksilere hitap edip edemeyeceği konusunda henüz bir çalışma yapmadıklarını söylüyor. Oyunların amacı heceleri anlaşılabilir hale getirmek.

Gelelim Yapabileceklerimize

Öğrenme bozukluğuyla ilgili sorunların görülme sıklığı % 8-10 arasındadır. 40-50 kişilik bir sınıfta 3-4 çocukta öğrenme bozukluğu sorunlarının olduğu düşünülebilir. Bu oran oldukça düşündürücüdür, çünkü bu kadar çocuk, bugünkü eğitim sistemine göre, gözden çıkarılmış görülmektedir. Bu çocuklar bazen yok olup gitmekte, bazen de okulda başarısız, yaramaz, aşırı hareketli ve dikkatsiz olarak adlandırılan özellikleri nedeniyle uzmanlara götürülmektedir. Uzmanlara götürülenler biraz daha şanslı, ama onlara gereken özel eğitim merkezleri henüz Türkiye'de bulunmuyor. Gelişmiş ülkelerde öğrenme bozukluğunun da-

ha okulöncesi dönemde belirlenebilmesine yönelik çalışmalar yürütülürken, Türkiye'de pek çok kimsenin öğrenme bozukluğunun bir sorun olduğunu anlamaya yetecek ölçüde bile bilgisi yoktur. Sorun genellikle okula başladığında fark edilmektedir. Ancak, sorunun eğitimciler ve anne babalar tarafından yeterince tanınmaması nedeniyle çocuklar bazen okuma yazma becerisini ilkökul birinci sınıf düzeyinde bile kazanamadan ilkökul beşinci sınıfa kadar ilerleyebilmektedir. Fark edildiği durumlarda da çocuğun okuldan alınması ya da alt özel sınıfa verilmesi gibi yaklaşımlar da olabilmektedir. Ayrıca, bu çocuklara % 6,6 kadar düşük oranda doğru tanı konulduğu gereksiz ilaç kullanımı ve yanlış yönlendirmelerin de yapıldığı belirlenmiştir. Konuyla ilgili tanı-terminoloji karmaşası nedeniyle tanı konmadan önce oldukça uzun ve incelikli uygulamalar yapmak gerekmektedir. Konunun en önemli yönü ise öğrenme bozukluğu tanısı konmuş çocuklara yaşadıkları sorunlar doğrultusunda eğitim programlarının hazırlanmasıdır.

Sonuç olarak, önemli olan insan kalitesidir. Bireylerin kendileri hakkında olumlu düşüncelere sahip olması gereklidir. Herkes birbirinden farklıdır. Kimisi trigonometriyi iyi bilir, kimisi bilmez. Kimisi atletiktir, kimi değildir. Kimisinin yazısı iyidir, kimisinin kötüdür. Toplum içinde ilişki kurduğumuz insanların yazısının iyi ya da kötü olması ilişkilerde pek bir şeyleri değiştirmemelidir. Önemli olan güzel anlarda yüreğiyle gülebilen, çevresine sevgi ve dostluk verebilen, güvenilir olan ve insanlarla olumlu etkileşimler kurabilen bireyler olabilmektedir. İyi arkadaş, iyi eş, iyi anne baba olmak için gereken bu özellikleri öğrenme bozukluğu olan çocuklar da taşıyabilirler ve topluma üretken bir biçimde katkıda bulunabilirler. Öğrenme bozukluğu olan çocukların anne babalarından, eğitimcilerden ve yetkililerden daha çok destek görmesi dileğiyle.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Ümran Korkmazlar
Pedagog Dr., İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Psikiyatrisi Bölümü

Kaynaklar
Korkmazlar, Ü. *Özel Öğrenme Bozukluğu*, 1993.
Plain Talk About Children With Learning Disabilities, National
Institute of Mental Health
Shaywitz, S. "Dyslexia", *Scientific American*, Aralık 1996.
Science et Vie, Kasım 1996.
<http://www.cmbe.com/factsam/dyslexia.htm>
<http://www.greenwood.org/>
<http://www.rnplc.co.uk/orgs/tallal/Dysboun.htm>

Yavru Gergedan Chitwan

Geçtiğimiz yılın Eylül ayının ortalarında ABD, Washington'daki Ulusal Hayvanat Bahçesi 1974'ten beri ilk kez bir gergedanın doğumuna tanık oldu. Gürbüz yavru Chitwan, doğduğunda 69 kilo ağırlığındaymış. Annesi Menchi'nin 1800 kilo olduğu düşünüldüğünde bu ağırlık şaşırtıcı olmaktan çıkıyor. Adını, annesinin getirildiği Nepal'deki Chitwan Ulusal Parkı'ndan alan Chitwan'ın, filler, suaygırları, zürafalar ve diğer gergedanlarla birlikte yaşadığı Fil Evi'nin önünde doğumu izleyen günler boyunca ziyaretçi kuyrukları oluşmuş.

Anne gergedan Menchi, yavrusunu ayaklarının dibinden ayırmadan, onunla birlikte dolaşarak. Bu, şefkatin yanı sıra güvenlik tedbiri de içeren bir içgüdü; gergedanların, yabani otların metrelerce yüksekliğe büyüyebildiği anavatanlarında herhangi bir canlının yavrusu her an kaybolabilir.

Menchi yavrusunu yanından ayırmadığı gibi başka kimseyi yaklaştırmıyor da. Kendilerine yemek getiren bakım görevlilerini standart açık renk gömleklerinden ayırt edebiliyor. Ancak, koyu renk elbiseli "iki ayaklılara" tahammülü yok. Hayvanat bahçesinde, kaynak yapan, orayı burayı kazarken çıkarttukları gürültüyle hayvanların nefretini toplayan işçiler yol açmışlar bu reflekse. Bir gazeteci, üzerinde açık renk gömlekle Menchi'nin yanına yaklaşıp yavru ve anne-



sinin fotoğrafını çekerken hiç bir zorlukla karşılaşmamışken, az sonra, koyu renk ceketini giyip geldiğinde, anne gergedanın verdiği tepki üzerine hangi deliğe saklanacağını şaşırmış.

Yavru gergedan iki yıl boyunca anne sütü emmeyi sürdürecektense de, altı ay sonra yumuşak ot ve sapları temizlenmiş akçağaç yaprakları gibi katı besinlere yavaş yavaş alıştırılmaya başlayacak. Ağırlığı günde 250 gram artan bebek, gece ve gündüz, her saat başı süt emiyor. Annesi de bunca sütü üretebilmek için günde yarım balya saman ve dörder kilo taze sebzeyle tohum yiyor. Ağzının tadına düşkün anne, mecbur kaldığında sadece havuç yiyorsa da, elma veya tatlı patates gibi şekerli besinleri yeğliyor. En büyük favorisi ise taze fasulye. Anne ve yavru gergedanlar

bunca şeyi yiyip içtikten sonra, beraberce, hep aynı noktaya dışkılıyorlar. Anne, koyu kahverengi dışkısını yavrusunun açık turuncu dışkısının tam üzerine denk getirmeye özen gösteriyor. Bu, doğal yaşam alanlarında, yırtıcı hayvanların civarda yavru bir gergedan olduğunu fark etmemeleri için uydurulmuş bir alışkanlık olabilir. Yavru bir gergedan, bir kaplan için ayaklı öğle yemeği demek.

Gergedan doğumu sıkça rastlanan bir durum değil. Çiftleşmesi bir saati bulabilen dişi gergedanların yumurtlama dönemi topu topu birkaç saat sürüyor. Hamilelik dönemi 15-17 ay süren gergedanlar en sık üç yılda bir doğurabiliyorlar. Yavru gergedanlar 1-2 yıl anne sütü emiyorlar.

Boynuzu ve derisi için avlanan gergedanların soyu ciddi tehlikede. Tüm dünyada 11 000 gergedan kalmış. Bunlar arasında, tek boynuzlu büyük Asya gergedanlarının sayısı ise 2000'in altında. Chitwan'ın bakıcısı Lehnhardt, çalıştığı hayvanat bahçesini her yıl üç milyon insanın ziyaret ettiğini, ziyaretçilerin buradan yabani yaşam hakkında bilinçlenmiş olarak ayrıldıklarını söylüyor. Herkesin dileği, her yıl sayısız gergedanın avlandığı yabani düzlüklerde, en az Chitwan kadar sağlıklı ve huzurlu gergedanların doğup, mermiye kurban gitmeden uzun yıllar yaşayabilmesi.



Michael K., "Around the Mall and Beyond", Smithsonian, Aralık 1996.
Çeviri: Özgür Kurtuluş



X-Işını Merccekleri

X-ışını odaklayabilen bir alüminyum mercecek, tıbbi görüntüleme de devrim yaratabilir; hücrelerin işleyişini ve kristallerin yapılarını benzeri görülmemiş ayrıntılarla açıklayabilir.

Herhangi bir nedenle bir kemiğini kırmış olanlar X-ışınlarını biliyordur. X-ışınları, kemiğe oranla yumuşak olan etten daha kolay geçtiklerinden, vücut içindeki yapıların görüntüsünü oluşturur. Konuyla ilgili yüz yıldan uzun bir süredir yapılan çalışmalar, bu fenomeniden yararlanmak amacıyla teknik geliştirme üzerinde yoğunlaştı. X-ışınıyla elde edilen gölgeli görüntüler, gözle görülebilen ışıkla oluşturulan karmaşık görüntüleme tekniklerine oranla hâlâ ilkel kalıyor.

Sorun, X-ışınlarının, görünür ışığın bir büyüteçle odaklandığı gibi odaklanamaması. Araştırmacılar, mercecek olmadan küçük cisimlerin büyütülmüş görüntülerini oluşturamazlar, X-ışınlarını küçük alanlar üzerine kolayca yoğunlaştıramazlar ya da zayıf kaynaklardan ışık toplayamazlar.

Ancak, bunların hepsi değişecek gibi görünüyor. Fransa, Grenoble'deki Avrupa Sinkrotron Radyasyon Tesisi'nde (ESRF), Anatoly Snigirev başkanlığındaki bir araştırmacı grubu, büyüteçtekine benzer bir X-ışını uygulaması için basit bir yöntem geliştirdi. Bu yöntemin potansiyeli çok büyük. X-ışını merccekleri, insan vücu-

dunun küçük parçalarının büyütülmüş görüntülerini oluşturabilecek, belki de hücrelerin yapısını ve işleyişini de açıklayabilecek. Odaklanan ışın demetleri, çevredeki dokulara zarar vermeden küçük tümörleri yok etmekte bile kullanılabilir. Odaklanan ışınlar, bilim adamlarına, kristaller gibi çok küçük malzeme örneklerinin yapılarını çözümleyebilme olanağı sağlayacak.

Işınların Bükülmesi

Tüm bunların anahtarı, X-ışınlarını kırıcı bir merceğin geliştirilmesi. Kırıcı merccekler, elektromanyetik dalgaların vakumdan bir maddeye geçtikleri zaman yavaşlamaları esasına dayalı olarak çalışır. Eğer dalgalar (ışınlar) maddeye 90°'den daha farklı bir açı yaparak girerse, hızlarındaki farklılık, hareket ettikleri yönü de değiştirerek ışınları bükür. Vakumdaki ışık hızının bir madde içindeki ışık hızına oranı, maddenin kırılma indisi olarak bilinir. Kırılma indisi büyüdükçe, gelen ışının bükülmesi de artar.

Işınların, bir kırılma ortamından diğerine geçtikçe, ne kadar büküldükleri kırılma indisleri arasındaki farkla belirlenir. Görünür ışık için havanın kırılma indisi 1'e yakındır ama camın kırılma indisi yaklaşık 1,5'tur.

Bu da, neden camın görünür ışık ışınlarını daha fazla kırdığını açıklar.

Ancak, X-ışınları çok daha farklı davranır. X-ışınlarının çok kısa dalga boylarında, hava ve camın kırılma indisleri arasında çok az fark vardır. X-ışınları, geleneksel cam mercceklerden, yolunu hemen hiç değiştirmeden geçer. X-ışını mercceklerini tasarlarken bir diğer engel de, kırılma indisi yüksek olan maddelerin X-ışınlarını soğurma eğilimi. Bu sorunlar, araştırmacıların, kırıcı X-ışını mercceklerinin olanaksız olduğuna inanmalarına yol açtı.

Bu, X-ışınları için, görünür ışıkla çalışanlara benzer çok az sayıda özel görüntüleme tekniklerinin olduğu anlamına geliyor. X-ışınlarını odaklamak isteyen araştırmacılar, ışınları odak noktasına yansıtmak için eğri yüzeyli aynalar kullanıyor. Fresnel merceği olarak adlandırılan minik bir dairesel kırınım (difraksiyon) ızgarası da X-ışınlarını parlak bir noktaya odaklayabilir. Daha yakın zamanlarda, araştırmacılar, görünür ışığın optik fiberde yaptığı gibi, X-ışınlarının gittikçe incelen oyuk bir tüpten geçerken yan yüzeylerden yansıtıldığı bir teknik olan kılcal optikler kullanıyordu. Snigirev, konuyla ilgili olarak, "On beş yıldır görevdeyim, bu yüzden X-ışınlarının mikro-odaklanması benim için yeni bir alan değil. Ancak, kırıcı mercceklerle yapılan hiç bir deneyle karşılaşmadım" diyor.

X-ışınlarını kırma fikri, Snigirev'in grubunun aklına, X-ışınlarının holografi için nasıl odaklanabileceği üzerinde çalışırken geldi. Bir mercecek oluşturmaya anahatı, X-ışınlarını fazla soğurmayan ancak, farklı kırılma indisine sahip iki madde bulmak. Snigirev ve çalışma arkadaşları, hava ve alüminyum böyle iki madde olduğunu ve havanın daha fazla kırma yetisine sahip bulunduğunu biliyorlardı. Biraz düşünererek, alüminyum bir bloktan geçen bir X-ışını demetinin, mercecek biçimindeki hava boşlukları kullanılarak odaklanacağını farkettiler.

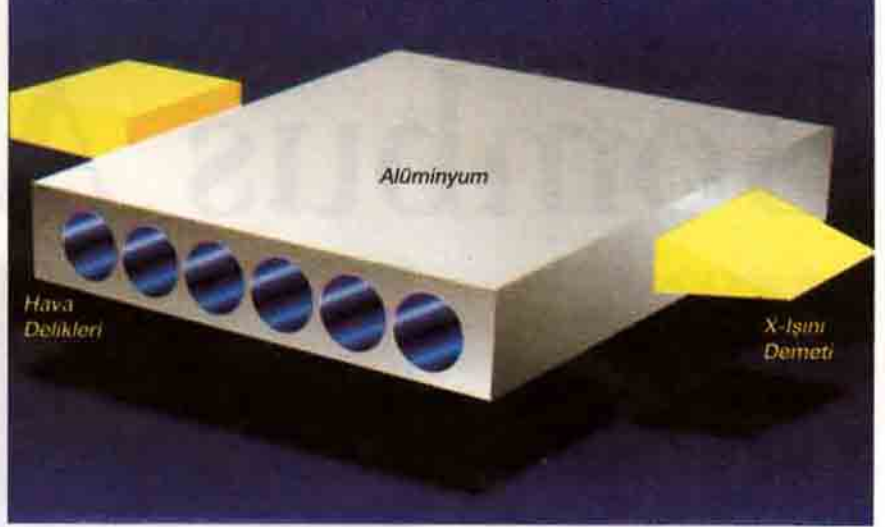
Ancak, ortada bir sorun vardı. Hava ve alüminyumun kırılma indisleri arasındaki fark diğer birçok çifttekinden daha büyük olmasına rağmen, hâlâ çok küçüktü -sadece $2,8 \times 10^{-4}$. Bu da, tek bir merceğin odak uzaklığının 50 m'den daha fazla olması anlamına geliyor. Araştırmacılar, bileşik bir mercecek oluşturmak amacıyla mercecekleri bir araya getirerek sorunu çözdüler. Örneğin, beş tane merceğin odak uzaklığı, bir tanesinin 1/5'i. Snigirev'in çalışma grubunun tasarımında bileşik odak uzaklığı sadece 1,8 m olan 30 silindirik mercecek kullanılıyor.

Her mercecek prototipi, alüminyum bir bloğa açılmış bir delikten oluşuyor. İnce alüminyum levhalar sadece az miktarda X-ışını soğururken, büyük bir blok daha fazla soğurur ve ışın demetinin şiddetini azaltır. Araştırmacılar, girişteki ışın demeti şiddetini koruyabilmek için, bloklara delik açarken mercecek arasındaki alüminyum dilimlerinin sadece 10 mikrometre (μm) kalınlığında kalmasını sağlıyor.

Bu tür silindirik mercecekler, X-ışını demetini kama şekline sokarak sadece bir boyutta odaklayabiliyor. Ancak Snigirev, birbirine dik iki bileşik mercecek kullanıldığında, tıpkı bir büyüteç gibi iki boyutta da odaklamanın mümkün olabileceğini söylüyor. X-ışını demeti daha sonra bir koniye dönüşebiliyor.

Çalışma grubu, elde edilen ilk sonuçlardan oldukça memnun. Snigirev, kırıcı merceceklerin diğer optiklere göre daha pek çok avantajının olduğunu belirtiyor. Prototip, 8 mikrometre kalınlığında bir odak "çizgisi" oluşturuyor; bu da, geliştirilmeleri yıllar alan diğer odaklama teknikleriyle karşılaştırılabilir. Snigirev, "Yeni gelişmelerle, diğer yöntemlerle mümkün olmayan mikron

Alüminyum bloktaki silindirik delikler x-ışınlarını odaklayabiliyor



altı odaklama noktaları yaratabiliriz" diye de ekliyor.

X-ışını merceğini yapmak oldukça basit. Buna ek olarak, merceğin odaklama becerisi, biçim ve düzgünlüğe aynalarda olduğundan daha az bağlı. Sonuç olarak, dünyadaki en şiddetli X-ışını kaynaklarıyla bile ortaya çıkabilecek ısı yüklemesi merceğe pek zarar vermiyor. Bazı laboratuvarlarda, ısı yüklemesi mm^2 'de 1 kW'a kadar çıkabiliyor, bu da, soğutulmayan bir hedefin sıcaklığını yüzlerce derece artırmak için yeterli. Bu, soğutulmuş yansıtıcı optikleri bile tahrip ederek odağı bozabilir.

Snigirev'e göre, kırıcı X-ışını optikleri, özellikle tıp alanında çok sayıda olanak yaratıyor. Odaklama sisteminin çözünürlüğü, kullanılan radyasyonun dalgaboyuna bağlı olduğu için, X-ışınları vücuttaki hücrelerin en küçük ayrıntılarının görüntüsünü bile oluşturabiliyor. Snigirev, özellikle mamografi alanının bundan kârlı çıkacağını belirtiyor.

Mikro-odaklı ışın demetlerini kullanan araştırmacılar, bir örneğin küçük parçalarını inceleyebilmeyi ümit ediyor. Bu, örnekler az miktarlarda bulunduğu, yeni malzeme geliştirme konusunda belirgin bir kazanç sağlayabilir. Snigirev bunu, "Mikro-odaklama çalışması için ışın demetini yaklaşık 1 mikrometreye odaklamalıyız. Yeni mercecekleri bu tür uygulamalar için kullanabilmeyi umuyoruz" diyerek açıklıyor. Mikro-odaklama, araştırmacıların, tek bir hücrede devam eden işleyişin daha önce görülemeyen ayrıntılarını görebilmelerine olanak sağlayacak. Aynı zamanda, küçük protein

parçacıklarının kristal yapılarını ya da büyük kristal haline getirilmesi zor olan büyük molekül yapılarını ortaya çıkaracak.

Gelecekte, Snigirev, alüminyumdan farklı malzemeler kullanarak mercecekleri geliştirmeyi umuyor. Boronun daha ilginç bir madde olduğunu doğrulayan Snigirev, "Bu, daha az soğuran bir malzeme, ancak kırılma indisi alüminyumunkine neredeyse aynı" diye de ekliyor. İşlemesi daha zor olsa da, boronun erime noktası 2000°C 'den daha yüksek; alüminyumunki ise 658°C . Bu yüzden boron büyük ısı yüklemelerine çok daha dayanıklı.

Gelecekte mercecekler, silindirik yerine küresel delikler kullanılarak, iki boyutlu olarak da odaklayabilecekler. Küresel delikler oluşturmaya bir yolu, metal bir bloğa polimerler gömmek. Snigirev bunu yapabileceğini umuyor, çünkü polimerler, geleneksel mercecek şekillerine uyarlanabilir ve böylece, merceceklerdeki bazı anormallikler düzeltilebilir. Snigirev, "Bu bize çok daha küçük odak boyutları verecektir. 500 Angstrom'un (50 nanometre) mümkün olabileceğini söyleyebilirim" diyor.

Küçük bazı teknolojik gelişmelerle, kırıcı X-ışını mercecekleri birkaç kişinin rüyası olmaktan çıkarak dünyadaki birçok araştırmacı için gerçek olacak. Ancak, X-ışını merceceklerinin çekiciliğinin büyük bir kısmı konunun basitliğinde yatıyor. Neden bunu daha önce kimse düşünmedi? Snigirev bunun nedenini bilmediğini belirtiyor ve "Belki de fazla basitti" diye ekliyor.

Doğanın Etkin Tozlaştırıcıları Seralarda Bombus Arıları

Alman yazar Waldemar Bonsels'in ünlü çocuk romanı Arı Maya'yı (Die Biene Maja) çoğumuz biliriz. Maya bir balarıdır ve romanda onun dünyayı tanıyışı anlatılır. Kovanından ayrılan Maya, arıların dostu ve düşmanı böcekleri tek tek tanıdıktan sonra çok merak ettiği insan soyuyla tanışır. Bu ürkütücü yaratıkların ancak, birbirlerine sevgi besledikleri zaman güzelleştiklerini gözleyen Maya, sevgiyi bir yaşam ilkesi edinir. Şimdilerde de, insanların gündemine başka bir arı girdi. Ona ikinci bir Arı Maya diyebiliriz, tek farkla: O bir yabancı; adına yabancı toprakarı da diyorlar. Onun hakkında gözlemler yapıldı, yazılar yazıldı yüzyıllardır. Ama gün geldi "Bombus Maya" insanoğluna elverdi. Hormonlarla ilgili kuşkularından bunalan insanoğlu aklı ile bombusun o



müthiş özelliğini, bazı bitkilerin tozlanmasını sağlamadaki rolünü keşfettiler. Bombusu aldılar, seralarına götürdüler, o çılginca oradan oraya uçuşup, çiçekten çiçeğe konarken, taşıdığı çiçektozlarını (polenleri) etrafa yayıyor, serada verim artıyor, domatesler, çilekler büyüyüp serpiliyordu. Bombusun yaşamında da sevgi bir ilkeydi ve o insanları sevmişti. İnsanlara verimliliği, sağlıklı yaşamı ve kaliteyi hediye etti.

GÜNÜMÜZDE BİRÇOK ÜLKE seralarda tozlama görevini bombus adı verilen arılara yaptırıyor! Bombus, özellikle sebzeçilikte yüksek verim elde etmek amacıyla hormon kullanan üreticilere bir çıkış, hatta kurtarıcı oldu. Bu üreticiler, yetiştirdikleri sebze ve meyvelere hormon uygulayarak yüksek verim peşinde koşarken, umduklarının aksine iş gücü ile üretim maliyetinde artış ve ürün kalitesinde de bir düşüş olduğunu gözlediler. Ayrıca, kimilerinin bilimsizce hormon kullanması sonucunda insan sağlığı da olumsuz yönde etkilenmişti. Bu arada 1987 yılında Hollanda, Belçika ve Fransa'da, son birkaç yıl içinde de

İsrail, ABD, Japonya, İspanya ve İngiltere seralarında tozlama bir bombus kullanma modası baş gösterdi. Bombus sayesinde hem daha kaliteli ürün elde ediliyor hem de daha az iş gücü gerekiyordu.

Bu arılar, İngilizler'in deyimiyle, para istemeyen, haftanın 7 günü deliler gibi çalışan, sorun çıkartmayan, üstüne üstlük sigorta, vergi gibi sorunları da olmayan, gönüllü işçilerdi.

Bombus, güçlü görünümü, renkli tüyleri ile tanınan, türdeşlerine göre oldukça iri, belirli heyecanları olan ve bunları; örneğin öfkesini, aşık olduğunu, vızıldamasındaki tonlamalarla dışa vuran ve genelde toprak altında yaşayan, bildiğimiz yabancı arısının ta kendisi. Onu, arılar

alemindeki diğer arılarla kıyaslayan insanlar "etkin tozlayıcı" diye bir de lakap taktılar. Bunun nedeni, bombusun büyük vücutlu olması ve tüylerine takılan çiçek tozlarını çiçekten çiçeğe taşıyarak tozlamaya yardım etmesi. Bu yumuşak huylu, kin ve nefret duygularından arınmış, kendisini rahatsız edenlere karşı bile en etkin silahı, iğnesini (iğnesini kullanmasının kendi ölümüne yol açacağını bilirdesine) kullanma gereği duymayan bombuslar, bütün gün bir çiçekten diğerine durmaksızın dolaşarak, çiçek tozu ve balözünü toplarlar.

Uzun dilli (ağız parçaları) türleri ısırma ve yalama gibi etkinlikleri çok iyi becerdiğinden, bombuslar,

çoğu böceğin başarmakta zorlandığı bir iş olan, çiçek borusu uzun çiçeklerden de çiçek tozu ve balözül alabilme ayrıcalığına sahiptir. Hatta bazı türler, balözüne ulaşabilmek için önce çiçeğin dış kısmını ısırır ve açtığı delikten ağız parçalarını içeri sokarak kolayca beslenirler.

Bombusun özellikleri bu kadarla da bitmiyor. Örneğin, göğüs bölgesinde tutunma ve yürümeyi sağlayan üç çift bacakları var. Bu bacaklardan birinci çift, antenlere bulaşan çiçek tozlarını ve tozları temizlemek için özel temizlik gereçleri ile donatılmıştır; bu sayede koku alma organı olan antenler sürekli temiz tutulur. Bombusun 1 çift anteni, bileşik gözlerin orta kısmına yakın bir yerden çıkar. Antenler, dişi ve işçi bombuslarda 12 bölümlenir, erkek bombuslarda ise 13 bölümlenir meydana gelir.

Koku alma işlevini üstlenmiş olan antenler çok miktarda çiçek tozu ve balözünü bulaşık olmasına rağmen bombuslar bacakların birinci çifti sayesinde yine de çok etkin çalışır. Seçtikleri çiçekler çoğunlukla tatlı kokulu, çok renkli ve büyük boyutludur. Bombuslar insanların kokusuz diye bildiği bazı çiçeklerin kokularını bile ayırt edecek kadar hassastır.

Bombusların üçüncü çift bacaklarında çiçektozu taşımak için sepetçikler ve çiçektozlarını doldurmaya, gerektiğinde sıkıştırmaya yarayan fırçalar bulunur. Bombuslar vücut ağırlıklarının yarısı kadar yükü rahatlıkla taşırlar. Bu nedenle, iri olan işçi bireyler daha etkin besin toplayıcıdır.

Zar şeklindeki iki çift kanatları sayesinde uçarlar. Birinci çift kanadın arka kenarında, ikinci çift kanadın ise ön kenarında bir seri kanca bulunur. Bunlar uçuş sırasında birbirine keneetlenir, böylece ön ve arka kanatlar birlikte ve daha güçlü hareket edebilir. Bombuslar kendi etrafında dönen bir türbülans yaratır ve bu sayede düşmeden uçabilirler.

Uçuş için ısı üretimi zorunludur. Bombuslar toraks (göğüs) bölgesinin sıcaklığını 30 °C'a ya da daha üst düzeylere çıkarabilirler. Aktif olarak uçan bir bombusta toraks bölgesinin sıcaklığı 35-40 °C olur. Bunun için uçuşa geçmeden önce bir ısınma sü-



reci geçirirler. Bombusların hemen her mevsimde uçabilmelerinin sırrı da, uçuş kaslarındaki enzim etkinlikleri ile vücut sıcaklığını artırabilmelerinde yatar. Bu enzimler belirli şekerleri parçalayarak enerji açığa çıkarırlar. Bombus çiçeğe konduğunda vücut sıcaklığını düşürür. Eğer karahindiba ve ayçiçeği gibi bitkiler üzerinden besin topluyorsa, bir çiçekten diğerine uçmak yerine yürümeyi tercih eder ve bu sırada toraks bölgesinin sıcaklığı uçuş için gerekenden daha alt sınıra düşer. Anı, uçmaya karar verdiğinde yeniden ısınmaya başlar.

Bombusla Tanışanlara Birkaç Örnek

Birçok araştırmacı, çok uzun süreden beri bombuslarla ilgili gözlemlerde bulunmuşlar. Bu araştırmacıların bir kısmı doğa bilgini, bir kısmı ziraatçi, bir kısmı kimyacı ya da zoolog. Örneğin Darwin, 1800'lü yıllarda, yaptığı gözlemlerine dayanarak, hercainenekşenin (*Viola tricolor*) döllenebilmesi için toprak ya-



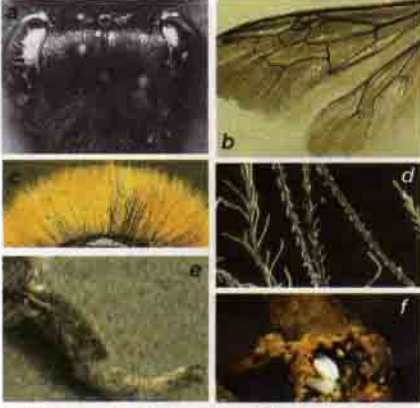
Bombusun çiçekteki ısırma izleri.

ban arısına (*Bombus terrestris*) hemen hemen bağımlı olduğunu belirtiyordu. Darwin bu tezinin savunmasını ise şu cümlelerle dile getiriyordu:

"Hercainenekşe denilen bu çiçeğe başka böcekler uğramaz; oysa bu bitkinin döllenebilmesi için böceklerin ona uğraması ve çiçek tozlarını taşıması kesin bir gerekliliktir."

Darwin bazı üçgüllerin döllenmesi için de arıların gerekli olduğunu belirtiyor ve örnek olarak şu gözlemlerini açıklıyor: "20 kök ak üçgül (*Trifolium repens*-sürünen üçgül) 2290 tohum verirken, arılardan korunmuş 20 kök ak üçgül hiç tohum vermedi. Bundan başka 100 kök çayır üçgülünden (*T. pratense*) 2700 tohum elde ettim, oysa arılardan korunmuş aynı sayıda bitkiden bir tek tohum alamadım. Çayır üçgülüne yalnız toprak yabanasısı yani *Bombus terrestris* gelir; çünkü öbür arılar balözüne (nektar) ulaşamazlar. Kelebeklerin üçgülleri döllendirebileceği öne sürülmüştü, ama çayır üçgülünde bunu yapabileceklerinden kuşkuluyum; çünkü ağırlıkları, kanatçıkları bastırmaya el vermez. Bundan dolayı İngiltere'de *Bombus* cinsi tümüyle tükenseydi ya da azalsaydı, hercainenekşe ile çayır üçgülü de büyük olasılıkla tükenir ya da seyreldi."

Darwin bunları Türlerin Kökeni kitabında, var olma savaşı sırasında bütün hayvanlar ve bitkiler arasındaki karmaşık ilişkileri açıklarken anlatıyor.



a. Bombuslarda basit ve bileşik gözlerin görünümü; b. Kanatlarında oldukça basit damarlanma vardır; c. Tüyleri küçük bir makasla kesilebilecek kadar uzundur; d. Tüylerin mikroskop altındaki görünümü; e. Bacakları çiçektozu toplama işlemi sırasında önemli bir role sahiptir; f. Çiçektozları içindeki yumurtalar.

Darwin, bombusların huylarını incelemiş olan Albay Newman'ın aynı konudaki gözlemlerini ise şöyle aktarıyor: "Toprak yabancılarının herhangi bir bölgedeki sayısı, büyük oranda peteklerini ve yuvalarını yok eden tarla sıçanlarının sayısına bağlıdır. İngiltere'de bombusların üçte ikisinden daha çoğu böyle yok olmuştur. Bilindiği gibi sıçanların sayısı da kedilerin sayısına büyük ölçüde bağlıdır. Köy ve kasaba yakınlarında başka yerlerde bulduğumdan

çok daha fazla bombus yuvası buldum, bunu sıçanları yok eden kedilerin çokluğuna yoruyorum. Bundan dolayı, bir bölgede çok sayıda kedi olmasını önce sıçanları ve ondan sonra arıları etkileyerek o bölgedeki belirli bitkilerin çokluğunu belirlediğine kesinlikle inanıyorum".

Doğada birbirinden uzak aşamalarda bulunan bitkilerin ve hayvanların karmaşık ilişkiler ağı ile birbirine nasıl bağlı olduğunu açıklayan bu örneklerden sonra, Ord. Prof. Dr. C. Kosswig'in bombuslarla ilgili görüşlerine gelelim.

Kosswig'e göre, çiçekli bitkilerin ve böceklerin yeryüzünde bol miktarda bulunması bu iki organizma grubunun birbirleriyle simbiyotik (ortakyaşar) bir ilişki içinde olmalarıyla açıklanabilir. Çiçekli bitkilerin birçoğunda döllenme böcekler aracılığı ile olur. Buna karşılık, böcekler de çiçekli bitkilerin çiçektozları ve ya balözü ile beslenirler.

Çiçeğin rengi, kokusu ve şekli böcekleri cezbetmeye yeter. DeneySEL olarak böcekleri belirli kokulara, renklere alıştırmak olanaklıdır. Örneğin, böcekler belirli renkleri birbirinden ayırt ederler; şayet bir arı çiçekte fazla balözü olduğunun farkına varırsa, o çiçeğin rengini, kokusunu

ve şeklini belleğinde tutarak o tipteki çiçeklere konmayı tercih eder. Böcekler çoğunlukla çeşitli bitki türlerinin döllenmesine yardım ettikleri halde, bazı durumlarda yalnızca bir bitki türünün döllenmesine yardım ederler. Buna örnek olarak *Sakvia* (adaçayı) ile bombus verilebilir.

Adaçayının iki erkek organı vardır. Bunlardan her ikisinin de bir polen kesesi verimli (fertil) diğeri verimsiz (steril) dir. Fertil polen kesesini filamentle birleştiren konnektif, steril polen kesesini birleştiren konnektiften daha uzundur. Bu iki değişik uzunluktaki konnektifler filamentle birleştikleri yerde manivela gibi hareket ederler. Şayet bir bombus balözü almak üzere adaçayının çiçeğine konarsa başı ile steril polen kesesini filamentle bağlayan konnektifi bastırır, bu sırada fertil polen kesesi de hayvanın karın bölgesine (abdomenine) değer ve çiçektozları buraya dökülürler. Yeni açmış bir çiçeğin çiçektozuna değmiş olan bir bombus, yaşlı bir çiçeğe konarsa, abdomeni ile dişi organın açılmış stigmalarına dokunarak çiçektozlarını oraya bırakır. Böylece bombus, *Salvia*'nın döllenmesini sağlamış olur.

McGregor (1976) ise elmanın tozlaşmasında arıların önemini vur-

Neden Bombus Arıları?

Erdal Şekeroğlu

Prof.Dr., Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü

Bombus arılarının günümüzde bu kadar güncel olmasını temelde iki nedene bağlayabiliriz. Bunlardan birincisi, bu arıların böcekler sınıfı içerisinde uzun ve renkli kılları ile birçok böcekten daha çekici olmaları ve çiçekleri tozlamada üstün etkinlikleri nedeni ile çok eskiden beri dikkatleri üzerlerinde toplamalarıdır. İkinci neden ise koloni yaşamı gösteren bu arıların evcilleştirilebilme ve insanoğlunun hizmetinde kullanılabilmeleridir. Bombusların evcilleştirilebilme olanağının çok uzun yıllardan beri bilinmesine karşın, son yıllarda ticari amaçlarla kitle üretiminin yapıp, özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde üreticilerin hizmetine sunulmaları, bu arıların güncelliğinin daha da artmasına neden olmuştur.

Böceklerde "gerçek sosyal yaşamın" temel üç ögesi olan; aynı türe bağlı bireylerin yavrularının bakımını ve yetiştirilmesini üstlenmesi, işgücünün az-çok steril bireyler tarafından diğer kovan bireyleri lehine üretken bir şekilde paylaşılması ve en az iki dölün çıkışarak F-1 dölüne bağlı bireylerin koloni yaşamındaki gerekli işgücüne katılması olayları bombus arılarında da gö-

rülmesine karşın bu ilişkiler balansı kolonilerine göre biraz daha geride kalmıştır. Balanlarında mükemmel olarak işleyen sosyal organizasyon bombuslarda daha az gelişmiştir. Örneğin, balanlarında koloniyel yaşam döngüsü çok yıllık iken, bombuslarda bir yıllıktır; balanlarında kraliçe tüm yönetimi feromonlarla (kimyasal salgılar) yönlendirirken, bombuslarda kraliçe bu görevi saldırgan davranışlarıyla yürütür. Koloninin gelişmesinde bombuslarda kraliçe yeni yumurta hücreleri yaparak katkıda bulunurken, bu görev balanlarında tamamen işçi arılar tarafından yürütülür. Balanlarında görev paylaşımı çok güçlü bir şekilde gelişmiştir; genç işçiler kovan içi işlerle uğraşırken daha yetişkin olanlar kovan dışı uğraşları, besin toplamayı yüklenmişlerdir. Bombuslarda ise böyle bir paylaşım yok denilecek kadar az gelişmiştir. Kovadaki birey sayısının çokluğu ve yaşam döngüsünün çok yıllık olduğu göz önüne alındığında, balanlarında kovan için gerekli besinin sağlanması güçtür; ancak balanları kimyasal ve danslarla oluşan görsel iletişim sistemleri ile bu sıkıntıyı aşmış, enerji ekonomilerini en gelişmiş düzeye ulaştırmışlardır. Bombuslar ise gerek tek yıllık gerekse koloni içerisindeki birey sayısının azlığı nedeniyle böyle bir sisteme gerek duymamışlardır.

Yukarıda verilen bilgilere bakınca bombuslar için bazı olumsuz düşünceler aklı gelebilir. Ancak bombusların örtüaltı gibi kapalı alanlarda

kullanımlarına olanak sağlayan, onların balanlarına göre görece olarak daha geri olmalarıdır. Balanları bir sera içerisine kapatılıp orada tozlaşma görevini yeterince yerine getiremezler. Çünkü bu dar alandaki besin koloni için yetersiz olduğu gibi, balanları besin bulmada güneşi kullanmaları nedeniyle, güneşe yönelirken sera duvarlarına çarparak ölürlür. Bombuslar ise bu konuda oldukça alçak gönüllüdürler. Sera dışına çıkmadan balözleriyle, çiçektozlarıyla beslenirken, gerekli tozlaşma işlemini de etkin bir şekilde yerine getirmiş olurlar. Bombusların seralarda etkinliğinin bir başka nedeni de, domates ve benzeri kültür bitkilerinde gerek çiçek yapısı gerek çiçek rengi ve çiçeklerin içerdiği eterik yağlar nedeniyle balanlarına çekici gelmeyen besin ortamlarında bombusların ayırım yapmadan beslenmeledir. Diğer bir kullanım kolaylığı da, seralara yerleştirilmiş olan bombus kolonilerinin olumsuz koşullar altında kolaylıkla geçici olarak başka yerlere aktarılabilme olanağıdır.

Sonuç olarak, bombusların balanlarında görülen, tüm çizgileri net olarak belirlenmiş yetkin bir sosyal yaşam yerine, daha azla yetinmesini bilen, ancak yine de bireysel değil toplumsal bir yaşam sergilemeleri ve bu yaşam şeklinin insanoğlunun çıkarları doğrultusunda kullanıma olanağı sağlaması, onların böcekler dünyasında ayrıcalıklı bir konuma yerleşmesine neden olmuştur.

gularken; arıların sadece kaliteli ve arzu edilen miktarda meyve verimini sağlamakla kalmayıp, daha başka olumlu etkilerinin de olduğunu belirlemekte ve örnek olarak şunları söylemektedir: "Aynı ağaçtaki elma çiçeklerinden tozlaşmış olanlar, tozlaşmamış olanlara oranla ilkbahar donlarından daha az etkilenmektedir. Dolayısıyla elma ağaçları çiçek açar açmaz tozlaşmayı sağlayacak önlemler alınmalıdır."

Bombuslar, hercaimenekşede, adaçayı, üçgülde, elmada ne denli etkililerse, domates, biber, patlıcan, çilek gibi bitkilerin çiçeklerini döllenmede de o denli etkililer. Öyle ki, domatesleri bombuslarla tozlaştırmak ürün miktarında %3-5, meyve büyüklüğünde ise %5-8 oranında artış yapıyor. İşte bu etkiyi fark eden insanlar 1987'lere gelindiğinde bombusu seralarına konuk etmeleriyle, günümüzde pek çok ülkede, seralarda tozlama görevi, bombusların seralara yerleştirilen kolonileri ile sağlanmıştır. Böylece, hem daha sağlıklı ve kaliteli olan hem de daha az insangücü gerektiren bir sonuç elde edilmiştir.

Ülkemizin topografik ve iklimsel koşullarının uygun olması nedeniyle bombus arıları faunası çok zengindir.

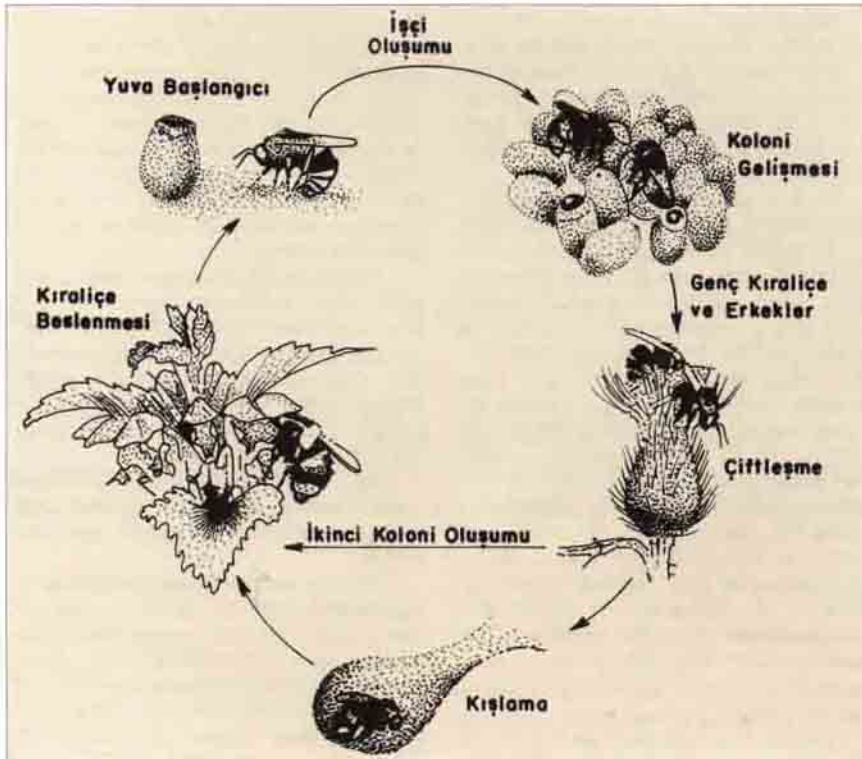
Bunu göz önüne alan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyeleri, NATO Science for Stability programınca desteklenen bir proje çerçevesinde, konu ile ilgili çalışmalar başlattılar. (NATO'nun Science for Stability programı, Yunanistan, Portekiz ve Türkiye'ye, birlikteki diğer ülkelerle aralarındaki bilimsel ve teknolojik açığı kapatmakta yardım amacıyla, bilimsel ve teknik araştırmalarda destek vermektedir.) Projenin ana teması, ülkemizde seralarda domates, biber ve patlıcan gibi ürünlerin döllenmesinde hormon yerine bombus arısının kullanılması. Bombuslar bu proje çerçevesinde laboratuvarında üretilmeye başlanmış durumda ve seralara yerleştirilen koloniler, hormon uygulaması kadar başarılı sonuçlar vermiş. Arıların evcilleştirme ve seralarda değişik kültür bitkileri üzerindeki tozlama etkinliklerinin belirlenme çalışmaları ise devam etmekte.

Bombus Kolonileri

Kimi hayvan çok sıcak yerlerde yaşamayı sever, kimisi de soğuk bölgelerden yana tercihini kullanır. Bombusların tercihi ise ılıman iklim



Bombus terrestris, çiçek borusunu kenardan delerek balözünü alıyor.



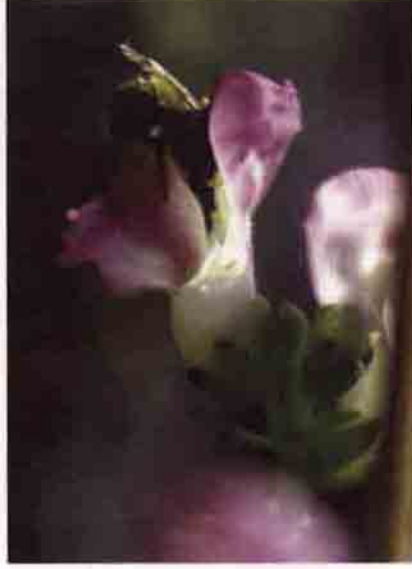
Bombusların yaşam döngüsü (Prys-Jones ve Corbet, 1987)

bölgeleridir. Onlar, dünyanın değişik ılıman bölgelerinde ömrü sadece bir yıl olan koloniler oluştururlar. Bu kolonilerin her birinde bir kraliçe, işçiler (dişiler) ve erkekler bulunur.

Kolonideki bireylerin tamamı yıl sonunda ölürler, bu onların değişmez yazgısıdır. Ancak, yazın oluşan genç kraliçeler kışı geçirirler, bir diğer deyişle kışlamaya girerler; onlar gelecek yılın kolonilerini oluşturacak bireylerdir. Altı ya da sekiz ay süren kışlama toprak içerisinde kazılan, yuvarlak veya oval odacıklar içerisinde geçerilir. Kışlaklar seçilirken özellikle kuzey, kuzey-doğuya bakan, çalılık veya az ağaçlı yamaçlar tercih edilir. Öyle ya, bahar aylarının güneşli sıcak günlerinden rahatsız olmadan kışlamaya devam edebilmek ancak böyle yerlerin seçilmesi ile olanaklıdır. Kışlamasını bitirip kışlağından çıkan yeni kraliçeler o yılın kolonilerini oluşturmak üzere harekete geçerler. Bombuslara, baharda erkenci bitkiler çiçeklerini açtıktan sonra rastlarız. Hele yaz ayları

rında gün doğumundan batımına kadar çiçekten çiçeğe cirit atıp dururlar, ama bu besin toplama işi sabah saatlerinin ortasında en yüksek noktasına ulaşır, gün ilerledikçe belirgin bir sakinleşme ya da uyuşma görülür. Bombusların uçuşlarını, yağmur, sis gibi kötü hava koşulları da etkiler; ancak diğer böceklerin uçuşmasını engelleyen bu tip durumlarda bombuslar işlerine yine devam ederler. Onlar soğukta çalışmaya daha dayanıklıdır.

Genç kraliçeler tıpkı bir annenin karnındaki bebeğini büyüttüğü gibi yumurtalarını olgunlaştırır. Yumurtalamanın başlamasına yakın genç kraliçeler koloni oluşturmak için uygun yerler aramaya başlarlar. Yer bulunduktan sonra (ki bu yer çoğu zaman bir yeraltı kemirgeninin terkettiği



yuvasıdır), sıra yuvanın yapımı için gerekli olacak tüy, kıl, ot, yaprak gibi malzemelerin bulunmasına gel-

miştir. Bunun için hummalı bir faaliyet başlamıştır.

İlk olarak yuvanın ortasına tenis topu büyüklüğünde bir odacık yapılır. Bu odacık toplanan malzemenin birbirine bağlanmasıyla oluşturulur, eğer malzeme ıslaksa, kraliçe vücudundan yayılan sıcaklıkla bunu kurutur. Sıra yuvaya besin sağlanması gelmiştir. Kraliçe yuvasından dışarı çıkar; ama tekrar aynı yere dönebilmek için yuva üzerinde havaya daireler çizerek yükselmeye başlar ve bu sırada yönü daima yuvasına dönüktür ve böylece yuvasının yerini ezberler. Sonra çiçekten çiçeğe konar ve gereksinim duyduğu besinleri çiçeklerden, balözü ya da çiçektozu olarak toplar; yeteri kadar besini olduğuna inandığında da yuvasına döner ve bu besini odanın ortasına

Bombus Arıları Laboratuvarında

Alper Beşiroğlu

Ziraat Yük. Müh., Agrosan Tarım ve Ticaret A.Ş.

Bombus arıları, balanlarından tamamen farklı olup, sürekli bir koloni hayatına sahip değildir. Doğada, sonbaharda genç kraliçe arılar toprakta yaşamını sürdürmekte ve ilkbaharda yeni koloni yapmaya başlamaktadırlar. Kraliçe arı balözü ve çiçektozu biriktirip ilk yuvayı yapar ve yumurtlamaya başlar. İlk yumurtalar 7-14 gün içinde çıkar. Çok güçlü olmayan bu ilk yavrulardan sonra, ikinci yumurtlamadan 35-50 arası işçi arı çıkar. İşçi arılar döllenmiş yumurtadan, erkek arılar ise dölenmemiş yumurtadan gelişmektedir. Ana arının üçüncü grup yumurtlamasında, erkek arı yumurtası yumurtlamaya başlamasına, koloninin dönüşüm noktası (switch point) denir. Bu noktadan sonra koloninin polinasyonda etkinliği olmamaktadır.

Bombus arılarının özellikle seralarda meyve tutumunda kullanılabileceği anlaşıldıktan sonra, Avrupa'da bu sistem geliştirilmiş ve birçok firma bombus arısı üretilip, seracılara satmaya başlamıştır. Meyve tutumunda bombus arılarının kullanılması ile seralarda domates yetiştiriciliğinde hormon kullanımı kaldırılmıştır. Bombus arılarının koloniyi inşa edebilmeleri için protein kaynağı olarak çiçektozuna ve karbonhidrat kaynağı olarak balözüne ihtiyaçları vardır. Ancak, domatesin çiçeklerinde balözü üretilmediği için arı kolonilerinin şeker solüsyonunu ile desteklenmesi gerekmektedir.

Üretici açısından önemli olanı, seraya konan bombus kolonilerindeki arıların hızlı bir biçimde ve çok miktarda çiçeği ziyaret ederek ihtiyacı olan çiçektozunu almaları ve bu sırada meyve tutumunu sağlamalarıdır.

Anların serada iyi çalışıp çalışmadığını bazı basit gözlemlerle anlayabiliriz. Örneğin; koloniyeye giriş çıkış çok oluyorsa ve gelen arılar çiçektozu yükü ile, kolonide yeteri kadar yavrunun

olduğu ve bu koloninin canlılığının iyi durumda olduğu anlamına gelir. Böyle bir kolonide işçi arı sayısı da fazladır. İşçi arılar serada polinasyonu sağlayan arılardır. Kolonideki yavruların ihtiyacı olan çiçektozunu işçi arılar çiçeklerden toplar. Bunun için kolonideki işçi sayısı çok önemlidir; çünkü erkek arılar yaprak üzerine konmakta, havada serbest uçuşlar yapmakta, hatta koloniyeye geri bile dönmemektedir. Yani, erkek arıların polinasyonda hiçbir yararları yoktur.

Seradaki kolonilerin iyi çalışıp çalışmadığını anlaşılmamasının diğer bir yolu da, domates çiçeklerinin incelenmesidir. Eğer çiçeklerin dışıçık borusu üzerinde kahverengi çizgili görüntü meydana gelmişse, arı tarafından bu çiçeklerin ziyaret edildiği anlaşılır. Çünkü, bombus arılar ayakları ile dışıçık borusunu tutarak güçlü titreşimler meydana getirip, çiçeklerdeki çiçektozlarının abdömenlerinin üzerine dökülmesini sağlamaktadırlar. Bu işlemi yaparken arılar, çiçek dışıçık borusu üzerine sıkıca tutundukları için bu noktalarda kahverengi izler bırakmaktadırlar.

Bir diğer gösterge de arıların koloniyeye giriş çıkış noktalarındaki çiçektozu izlerinin fazlalığıdır. Seradaki iklimsel koşullar da çalışma ile ilgili önemli bir göstergedir. Benim gözlemime göre, serada yüksek rutubet olduğu dönemlerde arılar iyi çalışmamaktadır. Sıcaklığın ise arıların çalışması üzerine olumsuz etkisi yoktur. Ancak, sera kış aylarında uzun süreli düşük sıcaklık (5-8°C) koşullarında tutulursa, bu durumda, arılar yavru sıcaklığını sabit tutmak amacıyla kovanda kalmakta, yani kovan dışına çıkmamaktadır. İki sezondur hormonsuz domates yetiştiriciliği yaptığımız ve meyve tutumunu sağlamak için bombus arılarını kullandığımız seramız, yüksek hacimli, yay çatılı seralar olup, bilgisayar kontrolü altında her türlü iklimsel faktörler denetim altında tutulabilmektedir (ısıtma, gübreleme, gölgeleme, sisleme, CO₂ gübrelenmesi ve havalandırma vb.). Geçen sezon iki parti halinde seraya getirilen bombus arıları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden Prof.Dr. Osman Kaftanoğlu tarafından sağlandı. İlk parti arı kolonisi 1996 yılında Şubat ayı ortalarında

seraya getirildi. Bu parti arılarda polenizasyonun başarılı olduğunu söyleyemeyiz. İkinci koloni, 1996 yılının Mart ayı başlarında seraya yerleştirildi. Bu koloniler mükemmel bir şekilde döllenme yaptılar ve meyve tutumunda % 100'lük bir başarı sağlandı. Yaklaşık 1500 m² ye bir koloni gelecek şekilde, seraya arı kolonileri yerleştirilmiştir.

1997 yılının ilk arı kolonileri ise Belçika Biobest firmasından geldi. 10 adet koloniyi seraya 21 Aralık 1996'da yerleştirdik. Ancak, bu dönemde çok yağışlı ve kapalı günler vardı ve bu nedenle sera içinde rutubet oranı yüksekti; arılar hemen hemen hiç çalışmadı diyebiliriz. İkinci parti arı kolonileri, Türkiye'de bu arıları laboratuvarında üreten bir firmadan deneme amaçlı getirildi ve bunlar 12 adet koloniydi. Bu arıları da 1997 yılı Şubat ayı başında seraya yerleştirdik; ancak bu arıların çalışmasından da iyi sonuç alamadık. Bunun üzerine 3. parti arıları yine Prof.Dr. Osman Kaftanoğlu'ndan istedik ve 10 adet koloniyi 1997 Şubat ayı sonunda seraya yerleştirdik. Bu kolonilerin çalışmasından çok memnunuz.

Laboratuvar koşullarında yetiştirilen bu koloniler seraya konulduktan sonra, mutlaka iyi çalışmalarını beklemek pek doğru olmaz. Arıların çalışmasında, koloninin durumu (kolonide yavru olup olmaması, işçi ve erkek arı ağırlıklı olması) ve sera koşullarının uygunluğu (rutubet, ışık, düşük sıcaklık) gibi koşulları çok etkili olduğunu düşünmekteyim.

Diğer önemli bir konu da serada kullanılan kimyasal ilaçların (fungisit ve insektisit) arıya olumsuz etkilerinin olup olmadığına dikkat edilmesi.

Türkiye'de bombus arılarının kullanılması ve yaygınlaştırılması için bu arıların üretimi ve servisinde ciddi çalışmalar ve yatırımlar gerekmektedir. Henüz ülkemizde bombus arıları üreticiye sürekli sağlanabilecek, servis hizmeti sunabilecek herhangi bir kuruluş yoktur ve bu durum, bombus arılarının seracılıkta yaygın olarak kullanılmasının önünde ciddi bir engel oluşturmaktadır.

boşaltır. Balözünün besin olarak kullanılmayan kısmı kuruyarak odacığın yapıldığı malzemenin hem birbirine yapışmasını hem de yalıtımını sağlar. Balözünü beslenen kraliçe bir süre sonra balmumu salgılamaya başlar. Çiçektozlarını toplayıp yuvasına taşıyan kraliçe bunlardan küçük topakçıklar yapar ve üzerlerine ilk işçileri oluşturacak bireylerin gelişeceği 8 ya da 16 adet yumurta bırakır ve yumurtaların çevresini çiçektozları ile sıkıca kapatır. Yeni yumurtalar da belirli bir simetri ile bırakılır. Genç kraliçe balmumundan yaptığı bal çanaklarının içerisini bolca balözünüle doldurur. Yavrular 4-5 gün süren bir kuluçka döneminden sonra yumurtadan çıkar ve hazırlanmış bu çiçektozu ve balözünüle beslenerek hızla büyümeye başlar. Olgunlaştıklarında ördükleri ipek kozalar içinde pupa olurlar ve yaklaşık 3-5 hafta içinde ilk işçileri oluşturacak bireyler kozalarını yırtıp çıkarlar.

İşçiler, vakit kaybetmeden çalışmaya başlarlar, kraliçe ise artık yalnızca eski yumurtaların üzerine yeni yumurta bırakma çabasındadır. Sonunda yaz gelir ve koloni gelişimini tamamlamıştır. O kolonide işçi arı sayısı türüne göre 20-300 kadar olabilir. Bu sırada kolonide yeni kraliçe ve erkek arılar oluşmaya başlar. Bunlar, çiftleşmek ve yeni koloniler oluşturmak üzere koloniyi terk ederler. Çiftleşmeden sonra kraliçe arı, toprak içinde kendisine bir koru- nak hazırlayarak kışı geçirmek üzere uykuya yatar. Bu döngü böylece devam eder gider.



Bombus sp. çiçeğe klasik yoldan giriyor, ağzını açıp, çiçek borusunun dip tarafından emiyor ve toraks bölgesi çiçektozuna bulunuyor.

Bombusların Aşk Hikâyesi

Bombus erkeklerinin tek amacı aynı türden genç bir kraliçe bulup onunla çiftleşmektir. Yani bombus erkeği bir tür kazanovadır.

Bazı durumlarda, erkek bombuslar yuva girişlerinde uygun bir eş bulmak için gezerler ve genç bir kraliçe gördükleri an, peşinden koşup onu koloninin içine kadar takip ederler. Bazen çiftleşme yuvarının içinde gerçekleşir; ama, bu durum bütün türlere özgü değildir. Çünkü, çoğu bombus türü doğada çiftleşmekten yanadır.

Erkeklerin uygun dişiye çekebil- mek için geliştirdikleri karmaşık davranış biçimleri vardır. Örneğin, yazın güneşli bir günde, erkek bombus "uçuş yolu" adı verilen uçuşlarla belir-

li yerlere, örneğin ağaç diplerine bakar. Bu ziyaret yerleri, kendilerinin daha önce koku bıraktıkları bölgelerdir ve türden türe değişiklik gösterir. Kimi tür ağaç tepelerine giderken, kimisi de toprağa yakın yerleri tercih eder. Ziyaret yerlerine bırakılan koku yalnızca kendi türünü oraya çekmek içindir. İnsanlar tarafından da ayırt edilebilen bu kokular çok hoştur ve onları çılgına çevirir. Ziyaret yerine gelen genç kraliçe, kısa sürede üzerine doğru atılan erkekle burun buruna gelir ve erkek bombus, onu çiftleşmek için toprağa indirir. Bir saat boyunca çiftleşme pozisyonunda kalabilen bu anların tek kaygıları ise diğer erkeklerden uzak kalabilmektir. Çiftleşen bombusları birbiri ardından uçarken de görebiliriz. Ama daha çok yerde, ağaçta ya da bir çalının üzerinde bulunmak isterler. Çoğu dişi kışlamadan önce bir kez çiftleşir; birkaç türde ise bu iş rastgele ya da karışık olarak gerçekleşir.



Megabombus pascuorum floralis, çiçek borusunu kenardan delerek balözünü alıyor.

Ülkemizdeki Bombus Türleri

Türkiye'de çeşitli yerlerden toplanan ve tanısı yapılan 100 kadar bombus türü ve alttürü var. Hatta, bombus arılarının tozlama etkinliğinin çok yüksek olduğunu ve Akdeniz ülkelerinde doğal popülasyonlarının yaygın olarak bulunduğunu fark eden ve ticari olarak yaklaşan bazı kimseler bu arıları doğadan toplamaya ve 1987 yılında büyük partiler halinde ülke dışına göndermeye



başlamışlardır. O sıralarda Avrupa'da bombus bireylerinin doğadan toplanıp kullanılması yasaklanmıştı. Çünkü orada da, ilk evcilleştirme çalışmalarında doğadan kraliçelerin toplanıp kullanılması nedeniyle bombusların doğal popülasyonunda hızlı bir azalma başlamıştı. Bunun üzerine Avrupalı üreticiler ülkemize yönelmişlerdi. Arıların toplanmaları sırasında yuvalarının bozulması nedeniyle ülkemizdeki bombusların popülasyonunda da azalma baş göstermiştir. Şimdilerde konu üzerinde yürütülen çalışmalar ve duyarlı tepkilerle bombusların doğadan toplanması yasaklanmıştır. Bu tatsız durumu bir kenara bırakarak gelelim ülkemizdeki bombus türlerine.

Bombus cinsine bağlı 250 (ki bunlar gerçek bombus arılarıdır) ve kendileri yuva yapmayıp yumurtalarını gerçek bombus yuvalarına bırakan ya da yuva içindeki bombus kraliçesine baskın çıkarak yuvaya el koyan *Psithyrus* cinsine bağlı 44 tür içeren bu arıların ülkemizde 100'den fazla türü bulunmaktadır.

Bu arılar dağılım alanları ve konukçu oldukları bitkiler açısından birbirlerinden farklılık gösterirler. Örneğin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde (Adana İçel ve Hatay) bombus arı türleri üzerine faunistik ve taksonomik çalışmalar yapan Mahmut Murat Aslan'ın saptamalarına göre, Do-

ğu Akdeniz Bölgesi'nde bulunan 16 bombus türünden yalnızca *Bombus terrestris lucoformis* deniz seviyesinden 1500 m. yüksekliklere kadar dağılım gösterirken, diğer 15 tür yalnızca 1000 m. yükseklikten sonra görülebilmektedir. Bu türlerin ziyaret ettikleri bitki türleri incelendiğinde, *B. terrestris lucoformis* ve *B. armeniacus* türlerinin 10'dan fazla bitki türünü ziyaret ettikleri, *B. erzurumensis*, *B. melanurus* ve *B. persicus eversmanniellus* türlerininse sadece bir bitki türünü ziyaret ettikleri saptanmıştır.

Palandöken ve Kargapazarı dağları arı faunasını inceleyen Hikmet Özbek ise, Erzurum Ovası'nı doğu ve güneyden çevreleyen Kargapazarı ve Palandöken dağlarında değişik familyalara mensup 61 arı türü ve bunların ziyaret ettikleri bitkileri belirlemiştir. Bunlar arasında en fazla türü ve en yüksek popülasyonu *Bombidae* türlerinin oluşturduğunu



belirten Özbek, ayrıca dünya literatürü için yeni olan *Pyrobombus* (*Melanobombus*) türünü de bu bölgelerde saptamıştır.

Hikmet Özbek 1976-1978 yıllarında yaptığı bir çalışmada da Doğu Anadolu'nun meyve yetiştirilen yörelerinden Erzincan, Erzurum'un İspir, Olur, Oltu ve Tortum ilçeleri ile Iğdır, Kağızman, Tuzluca ve Posof'ta, ayrıca Yusufeli'nde elma çiçeklerini ziyaret eden arılar arasında 6 bombus türünün olduğunu belirtmiştir.

Hikmet Özbek, 1972-1974 yıllarında yaptığı bir çalışmada ise Erzurum'da kabayoncayı tozlaştıran arılardan *Bombus lederi*'nin kabayonca tarlasında en sık rastlanan toprak yabanarısı türü olduğunu belirtmektedir. Dakikada 12-18 çiçek ziyaret eden bu arının oldukça hızlı ve etkili bir tozlaştırmacı olduğu araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Sabah 6'dan akşam 16'ya kadar aktif olan bu arı, bazı günler 18:30'de bile çiçektozu toplarken görülmüştür.

Genel ifadeyle, böceklerle tozlaşma bitki açısından zorunlu olmasa bile, meyve ve tohum kalitesi böceğin bitkiyi ziyaretiyle artıyor. Aynı zamanda böceklerle tozlaşma, ürünün daha erken oluşmasını ve daha olgun olmasını sağlıyor.

Bombusların bitki çaprazlamalarında ve deneysel çalışmalarda uygun tozlaştırmacı oldukları da artık gün gibi aşikâr. Yeterki uygun çevre düzenlemeleri ile onların hayatta kalmaları sağlansın. Uygun çiçekli bitkiler, ağaçlar ve çalılar bulduklarında adeta yaşama sevinci bulan bu canlılar, doğanın o göz kamaştırıcı çeşitliliğinden, güzelliklerinden yalnızca bir tanesi. Daha da hoş olanı "En iyi böcek ölü böcektir" anlayışına bombuslarla elveda denilmiş olması.

Gülşun Akbaba

Konu Danışmanı: Erdal Şekeroglu
Prof.Dr. Çukurova Univ. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü

Kaynaklar
Aslan M.B. "Doğu Akdeniz Bölgesinde Bombus Arı Türleri Üzerine Faunistik ve Taksonomik Çalışmalar", Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Bitki Koruma Anabilim Dalı Yük. Lisans Tezi, Adana, 1997.
Darwin C. "Türlerin Kökeni", 1984, Ankara
Koswicz G. "Genel Zooloji", İstanbul 1945.
Özbek, H. "Doğu Anadolu'nun Bazı Yörelerinde Elma Ağaçlarında Tozlaşma Yapan Arılar", A.Ü.Z.F. Dergisi 1983.
Özbek H., "Pollinator Bees On Alfalfa in the Erzurum Region of Turkey" *Journal of Agricultural Research* 115 (3/4): 145-148, 15 Mart 1976.
<http://www.jcu.cz/petrsml-pl-lepi.htm>
<http://www.ars-grn.gov/jats/MidWest/Airas/bees/bombus.html>
<http://www.winnipeg.freenet.mb.ca/tpome/a/acce/bumble.html>
<http://www.hydro-gardens.com/otherbio.htm>
<http://www.seansys.simplent.com/microscopy-uk/walks/oct96/octwalk.htm>

Bisküvide ve çikolatada ikisinde birden ilk defa



Ülker
Gıda San. ve Tic. A.Ş.
EN ISO 9002

Lezzetli, sağlıklı ve güvenilir ürünlerini sürekli yüksek kalite standartlarında sunan Ülker, hem bisküvi hem de çikolata alanında ikisinde birden uluslararası kalite onayı EN ISO 9002'yi alan ilk Türk kuruluşu oldu.

Sizden aldığı güçle dünyaca kabul gören Ülker kalitesi, size verilen önemin ve duyulan saygının bir göstergesi.

ÜLKER

Doğanın Etkin Tozlaştırıcıları Seralarda Bombus Arıları

Alman yazar Waldemar Bonsels'in ünlü çocuk romanı Arı Maya'yı (Die Biene Maja) çoğumuz biliriz. Maya bir balarıdır ve romanda onun dünyayı tanıyışı anlatılır. Kovanından ayrılan Maya, arıların dostu ve düşmanı böcekleri tek tek tanıdıktan sonra çok merak ettiği insan soyuyla tanışır. Bu ürkütücü yaratıkların ancak, birbirlerine sevgi besledikleri zaman güzelleştiklerini gözleyen Maya, sevgiyi bir yaşam ilkesi edinir. Şimdilerde de, insanların gündemine başka bir arı girdi. Ona ikinci bir Arı Maya diyebiliriz, tek farkla: O bir yabancı; adına yabancı toprakarısı da diyorlar. Onun hakkında gözlemler yapıldı, yazılar yazıldı yüzyıllardır. Ama gün geldi "Bombus Maya" insanoğluna elverdi. Hormonlarla ilgili kuşkuvarından bunalan insanoğlu aklı ile bombusun o



müthiş özelliğini, bazı bitkilerin tozlanmasını sağlamadaki rolünü keşfettiler. Bombusu aldılar, seralarına götürdüler, o çılginca oradan oraya uçuşup, çiçekten çiçeğe konarken, taşıdığı çiçektozlarını (polenleri) etrafa yayıyor, serada verim artıyor, domatesler, çilekler büyüyüp serpiliyordu. Bombusun yaşamında da sevgi bir ilkeydi ve o insanları sevmiştii. İnsanlara verimliliği, sağlıklı yaşamı ve kaliteyi hediye etti.

GÜNÜMÜZDE BİRÇOK ÜLKE seralarda tozlama görevini bombus adı verilen arılara yaptırıyor! Bombus, özellikle sebzeçilikte yüksek verim elde etmek amacıyla hormon kullanan üreticilere bir çıkış, hatta kurtarıcı oldu. Bu üreticiler, yetiştirdikleri sebze ve meyvelere hormon uygulayarak yüksek verim peşinde koşarken, umduklarının aksine iş gücü ile üretim maliyetinde artış ve ürün kalitesinde de bir düşüş olduğunu gözlediler. Ayrıca, kimilerinin bilimsizce hormon kullanması sonucunda insan sağlığı da olumsuz yönde etkilenmişti. Bu arada 1987 yılında Hollanda, Belçika ve Fransa'da, son birkaç yıl içinde de

İsrail, ABD, Japonya, İspanya ve İngiltere seralarında tozlama bir bombus kullanma modası baş gösterdi. Bombus sayesinde hem daha kaliteli ürün elde ediliyor hem de daha az iş gücü gerekiyordu.

Bu arılar, İngilizler'in deyimiyle, para istemeyen, haftanın 7 günü deliler gibi çalışan, sorun çıkartmayan, üstüne üstlük sigorta, vergi gibi sorunları da olmayan, gönüllü işçilerdi.

Bombus, güçlü görünümü, renkli tüyleri ile tanınan, türdeşlerine göre oldukça iri, belirli heyecanları olan ve bunları; örneğin öfkelerini, aşık olduğunu, vızıldamasındaki tonlamalarla dışa vuran ve genelde toprak altında yaşayan, bildiğimiz yabancı arısının ta kendisi. Onu, arılar

alemindeki diğer arılarla kıyaslayan insanlar "etkin tozlayıcı" diye bir de lakap taktılar. Bunun nedeni, bombusun büyük vücutlu olması ve tüylerine takılan çiçek tozlarını çiçekten çiçeğe taşıyarak tozlamaya yardım etmesi. Bu yumuşak huylu, kin ve nefret duygularından arınmış, kendisini rahatsız edenlere karşı bile en etkin silahı, iğnesini (iğnesini kullanmasının kendi ölümüne yol açacağını bilirdesine) kullanma gereği duymayan bombuslar, bütün gün bir çiçekten diğerine durmaksızın dolaşarak, çiçek tozu ve balözünü toplarlar.

Uzun dilli (ağız parçaları) türleri ısırma ve yalama gibi etkinlikleri çok iyi becerdiğinden, bombuslar,

çoğu böceğin başarmakta zorlandığı bir iş olan, çiçek borusu uzun çiçeklerden de çiçek tozu ve balözül alabilme ayrıcalığına sahiptir. Hatta bazı türler, balözüne ulaşabilmek için önce çiçeğin dış kısmını ısırır ve açtığı delikten ağız parçalarını içeri sokarak kolayca beslenirler.

Bombusun özellikleri bu kadarla da bitmiyor. Örneğin, göğüs bölgesinde tutunma ve yürümeyi sağlayan üç çift bacakları var. Bu bacaklardan birinci çift, antenlere bulaşan çiçek tozlarını ve tozları temizlemek için özel temizlik gereçleri ile donatılmıştır; bu sayede koku alma organı olan antenler sürekli temiz tutulur. Bombusun 1 çift anteni, bileşik gözlerin orta kısmına yakın bir yerden çıkar. Antenler, dişi ve işçi bombuslarda 12 bölümlenir, erkek bombuslarda ise 13 bölümlenir meydana gelir.

Koku alma işlevini üstlenmiş olan antenler çok miktarda çiçek tozu ve balözünü bulaşık olmasına rağmen bombuslar bacakların birinci çifti sayesinde yine de çok etkin çalışır. Seçtikleri çiçekler çoğunlukla tatlı kokulu, çok renkli ve büyük boyutludur. Bombuslar insanların kokusuz diye bildiği bazı çiçeklerin kokularını bile ayırt edecek kadar hassastır.

Bombusların üçüncü çift bacaklarında çiçektozu taşımak için sepetçikler ve çiçektozlarını doldurmaya, gerektiğinde sıkıştırmaya yarayan fırçalar bulunur. Bombuslar vücut ağırlıklarının yarısı kadar yükü rahatlıkla taşırlar. Bu nedenle, iri olan işçi bireyler daha etkin besin toplayıcılarıdır.

Zar şeklindeki iki çift kanatları sayesinde uçarlar. Birinci çift kanadın arka kenarında, ikinci çift kanadın ise ön kenarında bir seri kanca bulunur. Bunlar uçuş sırasında birbirine kenetlenir, böylece ön ve arka kanatlar birlikte ve daha güçlü hareket edebilir. Bombuslar kendi etrafında dönen bir türbülans yaratır ve bu sayede düşmeden uçabilirler.

Uçuş için ısı üretimi zorunludur. Bombuslar toraks (göğüs) bölgesinin sıcaklığını 30 °C'a ya da daha üst düzeylere çıkarabilirler. Aktif olarak uçan bir bombusda toraks bölgesinin sıcaklığı 35-40 °C olur. Bunun için uçuşa geçmeden önce bir ısınma sü-



reci geçirirler. Bombusların hemen her mevsimde uçabilmelerinin sırrı da, uçuş kaslarındaki enzim etkinlikleri ile vücut sıcaklığını artırabilmelerinde yatar. Bu enzimler belirli şekerleri parçalayarak enerji açığa çıkarırlar. Bombus çiçeğe konduğunda vücut sıcaklığını düşürür. Eğer karahindiba ve ayçiçeği gibi bitkiler üzerinden besin topluyorsa, bir çiçekten diğerine uçmak yerine yürümeyi tercih eder ve bu sırada toraks bölgesinin sıcaklığı uçuş için gerekenden daha alt sınıra düşer. Anı, uçmaya karar verdiğinde yeniden ısınmaya başlar.

Bombusla Tanışanlara Birkaç Örnek

Birçok araştırmacı, çok uzun süreden beri bombuslarla ilgili gözlemlerde bulunmuşlar. Bu araştırmacıların bir kısmı doğa bilgini, bir kısmı ziraatçi, bir kısmı kimyacı ya da zoolog. Örneğin Darwin, 1800'lü yıllarda, yaptığı gözlemlerine dayanarak, hercainenekşenin (*Viola tricolor*) döllenebilmesi için toprak ya-



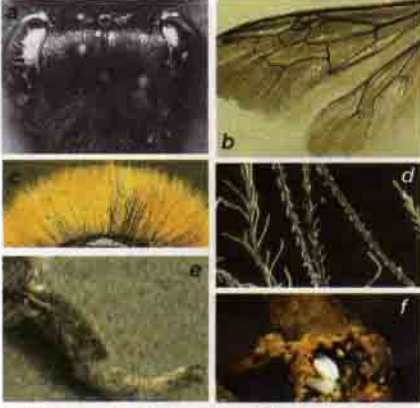
Bombusun çiçekteki ısırma izleri.

ban arısına (*Bombus terrestris*) hemen hemen bağımlı olduğunu belirtiyordu. Darwin bu tezinin savunmasını ise şu cümlelerle dile getiriyordu:

"Hercainenekşe denilen bu çiçeğe başka böcekler uğramaz; oysa bu bitkinin döllenebilmesi için böceklerin ona uğraması ve çiçek tozlarını taşıması kesin bir gerekliliktir."

Darwin bazı üçgüllerin döllenmesi için de arıların gerekli olduğunu belirtiyor ve örnek olarak şu gözlemlerini açıklıyor: "20 kök ak üçgül (*Trifolium repens*-sürünen üçgül) 2290 tohum verirken, arılardan korunmuş 20 kök ak üçgül hiç tohum vermedi. Bundan başka 100 kök çayır üçgülünden (*T. pratense*) 2700 tohum elde ettim, oysa arılardan korunmuş aynı sayıda bitkiden bir tek tohum alamadım. Çayır üçgülüne yalnız toprak yabanasısı yani *Bombus terrestris* gelir; çünkü öbür arılar balözüne (nektar) ulaşamazlar. Kelebeklerin üçgülleri döllendirebileceği öne sürülmüştü, ama çayır üçgülünde bunu yapabileceklerinden kuşkuluyum; çünkü ağırlıkları, kanatçıkları bastırmaya el vermez. Bundan dolayı İngiltere'de *Bombus* cinsi tümüyle tükenseydi ya da azalsaydı, hercainenekşe ile çayır üçgülü de büyük olasılıkla tükenir ya da seyreldi."

Darwin bunları Türlerin Kökeni kitabında, var olma savaşı sırasında bütün hayvanlar ve bitkiler arasındaki karmaşık ilişkileri açıklarken anlatıyor.



a. Bombuslarda basit ve bileşik gözlerin görünümü; b. Kanatlarında oldukça basit damarlanma vardır; c. Tüyleri küçük bir makasla kesilebilecek kadar uzundur; d. Tüylerin mikroskop altındaki görünümü; e. Bacakları çiçektozu toplama işlemi sırasında önemli bir role sahiptir; f. Çiçektozları içindeki yumurtalar.

Darwin, bombusların huylarını incelemiş olan Albay Newman'ın aynı konudaki gözlemlerini ise şöyle aktarıyor: "Toprak yabancılarının herhangi bir bölgedeki sayısı, büyük oranda peteklerini ve yuvalarını yok eden tarla sıçanlarının sayısına bağlıdır. İngiltere'de bombusların üçte ikisinden daha çoğu böyle yok olmuştur. Bilindiği gibi sıçanların sayısı da kedilerin sayısına büyük ölçüde bağlıdır. Köy ve kasaba yakınlarında başka yerlerde bulduğumdan

çok daha fazla bombus yuvası buldum, bunu sıçanları yok eden kedilerin çokluğuna yoruyorum. Bundan dolayı, bir bölgede çok sayıda kedi olmasını önce sıçanları ve ondan sonra arıları etkileyerek o bölgedeki belirli bitkilerin çokluğunu belirlediğine kesinlikle inanıyorum".

Doğada birbirinden uzak aşamalarda bulunan bitkilerin ve hayvanların karmaşık ilişkiler ağı ile birbirine nasıl bağlı olduğunu açıklayan bu örneklerden sonra, Ord. Prof. Dr. C. Kosswig'in bombuslarla ilgili görüşlerine gelelim.

Kosswig'e göre, çiçekli bitkilerin ve böceklerin yeryüzünde bol miktarda bulunması bu iki organizma grubunun birbirleriyle simbiyotik (ortakyaşar) bir ilişki içinde olmalarıyla açıklanabilir. Çiçekli bitkilerin birçoğunda döllenme böcekler aracılığı ile olur. Buna karşılık, böcekler de çiçekli bitkilerin çiçektozları ve ya balözü ile beslenirler.

Çiçeğin rengi, kokusu ve şekli böcekleri cezbetmeye yeter. Deneyisel olarak böcekleri belirli kokulara, renklere alıştırmak olanaklıdır. Örneğin, böcekler belirli renkleri birbirinden ayırt ederler; şayet bir arı çiçekte fazla balözü olduğunun farkına varırsa, o çiçeğin rengini, kokusunu

ve şeklini belleğinde tutarak o tipteki çiçeklere konmayı tercih eder. Böcekler çoğunlukla çeşitli bitki türlerinin döllenmesine yardım ettikleri halde, bazı durumlarda yalnızca bir bitki türünün döllenmesine yardım ederler. Buna örnek olarak *Sakvia* (adaçayı) ile bombus verilebilir.

Adaçayının iki erkek organı vardır. Bunlardan her ikisinin de bir polen kesesi verimli (fertil) diğeri verimsiz (steril) dir. Fertil polen kesesini filamentle birleştiren konnektif, steril polen kesesini birleştiren konnektiften daha uzundur. Bu iki değişik uzunluktaki konnektifler filamentle birleştikleri yerde manivela gibi hareket ederler. Şayet bir bombus balözü almak üzere adaçayının çiçeğine konarsa başı ile steril polen kesesini filamente bağlayan konnektifi bastırır, bu sırada fertil polen kesesi de hayvanın karın bölgesine (abdomenine) değer ve çiçektozları buraya dökülürler. Yeni açmış bir çiçeğin çiçektozuna değmiş olan bir bombus, yaşlı bir çiçeğe konarsa, abdomeni ile dişi organın açılmış stigmalarına dokunarak çiçektozlarını oraya bırakır. Böylece bombus, *Salvia*'nın döllenmesini sağlamış olur.

McGregor (1976) ise elmanın tozlaşmasında arıların önemini vur-

Neden Bombus Arıları?

Erdal Şekeroğlu

Prof.Dr., Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü

Bombus arılarının günümüzde bu kadar güncel olmasını temelde iki nedene bağlayabiliriz. Bunlardan birincisi, bu arıların böcekler sınıfı içerisinde uzun ve renkli kılları ile birçok böcekten daha çekici olmaları ve çiçekleri tozlamada üstün etkinlikleri nedeni ile çok eskiden beri dikkatleri üzerlerinde toplamalarıdır. İkinci neden ise koloni yaşamı gösteren bu arıların evcilleştirilebilme ve insanoğlunun hizmetinde kullanılabilmeleleridir. Bombusların evcilleştirilebilme olanağının çok uzun yıllardan beri bilinmesine karşın, son yıllarda ticari amaçlarla kitle üretiminin yapıp, özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde üreticilerin hizmetine sunulmaları, bu arıların güncelliğinin daha da artmasına neden olmuştur.

Böceklerde "gerçek sosyal yaşamın" temel üç ögesi olan; aynı türe bağlı bireylerin yavrularının bakımı ve yetiştirilmesini üstlenmesi, işgücünün az-çok steril bireyler tarafından diğer kovan bireyleri lehine üretken bir şekilde paylaşılması ve en az iki dölün çıkışarak F-1 dölüne bağlı bireylerin koloni yaşamındaki gerekli işgücüne katılması olayları bombus arılarında da gö-

rülmesine karşın bu ilişkiler balansı kolonilerine göre biraz daha geride kalmıştır. Balanlarında mükemmel olarak işleyen sosyal organizasyon bombuslarda daha az gelişmiştir. Örneğin, balanlarında koloniyel yaşam döngüsü çok yıllık iken, bombuslarda bir yıllıktır; balanlarında kraliçe tüm yönetimi feromonlarla (kimyasal salgılar) yönlendirirken, bombuslarda kraliçe bu görevi saldırgan davranışlarıyla yürütür. Koloninin gelişmesinde bombuslarda kraliçe yeni yumurta hücreleri yaparak katkıda bulunurken, bu görev balanlarında tamamen işçi arılar tarafından yürütülür. Balanlarında görev paylaşımı çok güçlü bir şekilde gelişmiştir; genç işçiler kovan içi işlerle uğraşırken daha yetişkin olanlar kovan dışı uğraşları, besin toplamayı yüklenmişlerdir. Bombuslarda ise böyle bir paylaşım yok denilecek kadar az gelişmiştir. Kovadaki birey sayısının çokluğu ve yaşam döngüsünün çok yıllık olduğu göz önüne alındığında, balanlarında kovan için gerekli besinin sağlanması güçtür; ancak balanları kimyasal ve danslarla oluşan görsel iletişim sistemleri ile bu sıkıntıyı aşmış, enerji ekonomilerini en gelişmiş düzeye ulaştırmışlardır. Bombuslar ise gerek tek yıllık gerekse koloni içerisindeki birey sayısının azlığı nedeniyle böyle bir sisteme gerek duymamışlardır.

Yukarıda verilen bilgilere bakınca bombuslar için bazı olumsuz düşünceler aklı gelebilir. Ancak bombusların örtüaltı gibi kapalı alanlarda

kullanımlarına olanak sağlayan, onların balanlarına göre görece olarak daha geri olmalarıdır. Balanları bir sera içerisine kapatılıp orada tozlaşma görevini yeterince yerine getiremezler. Çünkü bu dar alandaki besin koloni için yetersiz olduğu gibi, balanları besin bulmada güneşi kullanmaları nedeniyle, güneşe yönelirken sera duvarlarına çarparak ölürlür. Bombuslar ise bu konuda oldukça alçak gönüllüdürler. Sera dışına çıkmadan balözleriyle, çiçektozlarıyla beslenirken, gerekli tozlaşma işlemini de etkin bir şekilde yerine getirmiş olurlar. Bombusların seralarda etkinliğinin bir başka nedeni de, domates ve benzeri kültür bitkilerinde gerek çiçek yapısı gerek çiçek rengi ve çiçeklerin içerdiği eterik yağlar nedeniyle balanlarına çekici gelmeyen besin ortamlarında bombusların ayırım yapmadan beslenmeledir. Diğer bir kullanım kolaylığı da, seralara yerleştirilmiş olan bombus kolonilerinin olumsuz koşullar altında kolaylıkla geçici olarak başka yerlere aktarılabilme olanağıdır.

Sonuç olarak, bombusların balanlarında görülen, tüm çizgileri net olarak belirlenmiş yetkin bir sosyal yaşam yerine, daha azla yetinmesini bilen, ancak yine de bireysel değil toplumsal bir yaşam sergilemeleri ve bu yaşam şeklinin insanoğlunun çıkarları doğrultusunda kullanıma olanağı sağlaması, onların böcekler dünyasında ayrıcalıklı bir konuma yerleşmesine neden olmuştur.

gularken; arıların sadece kaliteli ve arzu edilen miktarda meyve verimini sağlamakla kalmayıp, daha başka olumlu etkilerinin de olduğunu belirlemekte ve örnek olarak şunları söylemektedir: "Aynı ağaçtaki elma çiçeklerinden tozlaşmış olanlar, tozlaşmamış olanlara oranla ilkbahar donlarından daha az etkilenmektedir. Dolayısıyla elma ağaçları çiçek açar açmaz tozlaşmayı sağlayacak önlemler alınmalıdır."

Bombuslar, hercaimenekşede, adaçayı, üçgülde, elmada ne denli etkililerse, domates, biber, patlıcan, çilek gibi bitkilerin çiçeklerini döllenmede de o denli etkililer. Öyle ki, domatesleri bombuslarla tozlaştırmak ürün miktarında %3-5, meyve büyüklüğünde ise %5-8 oranında artış yapıyor. İşte bu etkiyi fark eden insanlar 1987'lere gelindiğinde bombusu seralarına konuk etmeleriyle, günümüzde pek çok ülkede, seralarda tozlama görevi, bombusların seralara yerleştirilen kolonileri ile sağlanmıştır. Böylece, hem daha sağlıklı ve kaliteli olan hem de daha az insangücü gerektiren bir sonuç elde edilmiştir.

Ülkemizin topografik ve iklimsel koşullarının uygun olması nedeniyle bombus arıları faunası çok zengindir.

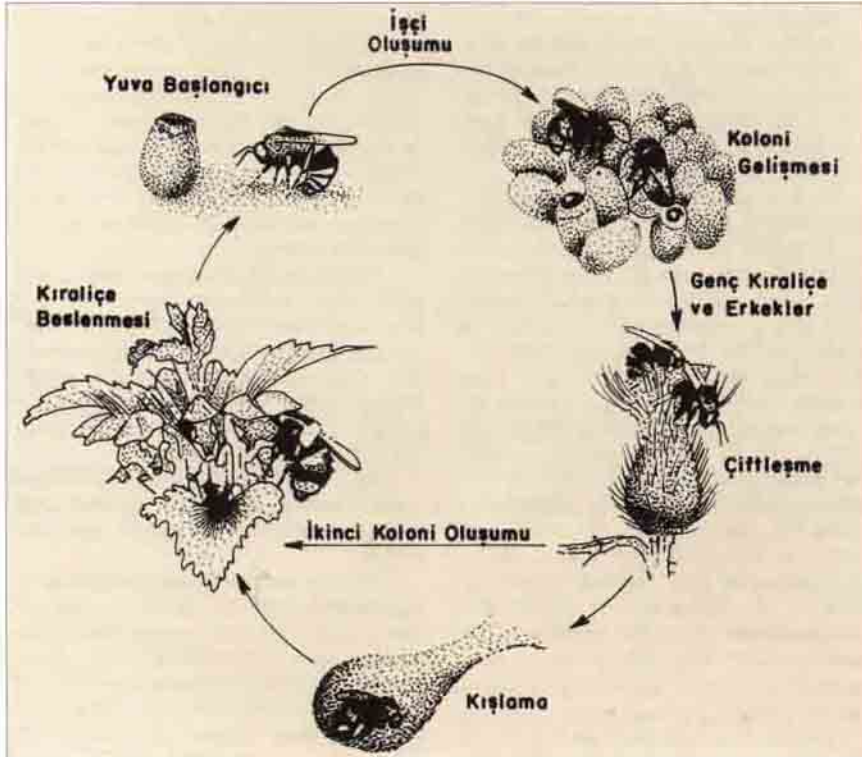
Bunu göz önüne alan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyeleri, NATO Science for Stability programınca desteklenen bir proje çerçevesinde, konu ile ilgili çalışmalar başlattılar. (NATO'nun Science for Stability programı, Yunanistan, Portekiz ve Türkiye'ye, birlikteki diğer ülkelerle aralarındaki bilimsel ve teknolojik açığı kapatmakta yardım amacıyla, bilimsel ve teknik araştırmalarda destek vermektedir.) Projenin ana teması, ülkemizde seralarda domates, biber ve patlıcan gibi ürünlerin döllenmesinde hormon yerine bombus arısının kullanılması. Bombuslar bu proje çerçevesinde laboratuvarında üretilmeye başlanmış durumda ve seralara yerleştirilen koloniler, hormon uygulaması kadar başarılı sonuçlar vermiş. Arıların evcilleştirme ve seralarda değişik kültür bitkileri üzerindeki tozlama etkinliklerinin belirlenme çalışmaları ise devam etmekte.

Bombus Kolonileri

Kimi hayvan çok sıcak yerlerde yaşamayı sever, kimisi de soğuk bölgelerden yana tercihini kullanır. Bombusların tercihi ise ılıman iklim



Bombus terrestris, çiçek borusunu kenardan delerek balözünü alıyor.



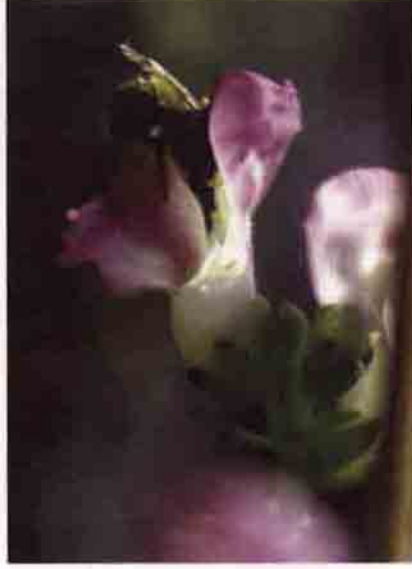
Bombusların yaşam döngüsü (Prys-Jones ve Corbet, 1987)

bölgeleridir. Onlar, dünyanın değişik ılıman bölgelerinde ömrü sadece bir yıl olan koloniler oluştururlar. Bu kolonilerin her birinde bir kraliçe, işçiler (dişiler) ve erkekler bulunur.

Kolonideki bireylerin tamamı yıl sonunda ölürler, bu onların değişmez yazgısıdır. Ancak, yazın oluşan genç kraliçeler kışı geçirirler, bir diğer deyişle kışlamaya girerler; onlar gelecek yılın kolonilerini oluşturacak bireylerdir. Altı ya da sekiz ay süren kışlama toprak içerisinde kazılan, yuvarlak veya oval odacıklar içerisinde geçirilir. Kışlaklar seçilirken özellikle kuzey, kuzey-doğuya bakan, çalılık veya az ağaçlı yamaçlar tercih edilir. Öyle ya, bahar aylarının güneşli sıcak günlerinden rahatsız olmadan kışlamaya devam edebilmek ancak böyle yerlerin seçilmesi ile olanaklıdır. Kışlamasını bitirip kışlağından çıkan yeni kraliçeler o yılın kolonilerini oluşturmak üzere harekete geçerler. Bombuslara, baharda erkenci bitkiler çiçeklerini açtıktan sonra rastlarız. Hele yaz ayla-

rında gün doğumundan batımına kadar çiçekten çiçeğe cirit atıp dururlar, ama bu besin toplama işi sabah saatlerinin ortasında en yüksek noktasına ulaşır, gün ilerledikçe belirgin bir sakinleşme ya da uyuşma görülür. Bombusların uçuşlarını, yağmur, sis gibi kötü hava koşulları da etkiler; ancak diğer böceklerin uçuşmasını engelleyen bu tip durumlarda bombuslar işlerine yine devam ederler. Onlar soğukta çalışmaya daha dayanıklıdır.

Genç kraliçeler tıpkı bir annenin karnındaki bebeğini büyüttüğü gibi yumurtalarını olgunlaştırır. Yumurtalamanın başlamasına yakın genç kraliçeler koloni oluşturmak için uygun yerler aramaya başlarlar. Yer bulunduktan sonra (ki bu yer çoğu zaman bir yeraltı kemirgeninin terkettiği



yuvasıdır), sıra yuvanın yapımı için gerekli olacak tüy, kıl, ot, yaprak gibi malzemelerin bulunmasına gel-

miştir. Bunun için hummalı bir faaliyet başlamıştır.

İlk olarak yuvanın ortasına tenis topu büyüklüğünde bir odacık yapılır. Bu odacık toplanan malzemenin birbirine bağlanmasıyla oluşturulur, eğer malzeme ıslaksa, kraliçe vücudundan yayılan sıcaklıkla bunu kurutur. Sıra yuvaya besin sağlanması gelmiştir. Kraliçe yuvasından dışarı çıkar; ama tekrar aynı yere dönmek için yuva üzerinde havaya daireler çizerek yükselmeye başlar ve bu sırada yönü daima yuvasına dönüktür ve böylece yuvasının yerini ezberler. Sonra çiçekten çiçeğe konar ve gereksinim duyduğu besinleri çiçeklerden, balözü ya da çiçektozu olarak toplar; yeteri kadar besini olduğuna inandığında da yuvasına döner ve bu besini odanın ortasına

Bombus Arıları Laboratuvarında

Alper Beşiroğlu

Ziraat Yük. Müh., Agrosan Tarım ve Ticaret A.Ş.

Bombus arıları, balanlarından tamamen farklı olup, sürekli bir koloni hayatına sahip değildir. Doğada, sonbaharda genç kraliçe arılar toprakta yaşamını sürdürmekte ve ilkbaharda yeni koloni yapmaya başlamaktadırlar. Kraliçe arı balözü ve çiçektozu biriktirip ilk yuvayı yapar ve yumurtlamaya başlar. İlk yumurtalar 7-14 gün içinde çıkar. Çok güçlü olmayan bu ilk yavrulardan sonra, ikinci yumurtlamadan 35-50 arası işçi arı çıkar. İşçi arılar döllenmiş yumurtadan, erkek arılar ise dölenmemiş yumurtadan gelişmektedir. Ana arının üçüncü grup yumurtlamasında, erkek arı yumurtası yumurtlamaya başlamasına, koloninin dönüşüm noktası (switch point) denir. Bu noktadan sonra koloninin polinasyonda etkinliği olmamaktadır.

Bombus arılarının özellikle seralarda meyve tutumunda kullanılabileceği anlaşıldıktan sonra, Avrupa'da bu sistem geliştirilmiş ve birçok firma bombus arısı üretilip, seracılara satmaya başlamıştır. Meyve tutumunda bombus arılarının kullanılması ile seralarda domates yetiştiriciliğinde hormon kullanımı kaldırılmıştır. Bombus arılarının koloniyi inşa edebilmeleri için protein kaynağı olarak çiçektozuna ve karbonhidrat kaynağı olarak balözüne ihtiyaçları vardır. Ancak, domatesin çiçeklerinde balözü üretilmediği için arı kolonilerinin şeker solüsyonunu ile desteklenmesi gerekmektedir.

Üretici açısından önemli olanı, seraya konan bombus kolonilerindeki arıların hızlı bir biçimde ve çok miktarda çiçeği ziyaret ederek ihtiyacı olan çiçektozunu almaları ve bu sırada meyve tutumunu sağlamalarıdır.

Anların serada iyi çalışıp çalışmadığını bazı basit gözlemlerle anlayabiliriz. Örneğin; koloniyeye giriş çıkış çok oluyorsa ve gelen arılar çiçektozu yükü ile, kolonide yeteri kadar yavrunun

olduğu ve bu koloninin canlılığının iyi durumda olduğu anlamına gelir. Böyle bir kolonide işçi arı sayısı da fazladır. İşçi arılar serada polinasyonu sağlayan arılardır. Kolonideki yavruların ihtiyacı olan çiçektozunu işçi arılar çiçeklerden toplar. Bunun için kolonideki işçi sayısı çok önemlidir; çünkü erkek arılar yaprak üzerine konmakta, havada serbest uçuşlar yapmakta, hatta koloniyeye geri bile dönmemektedir. Yani, erkek arıların polinasyonda hiçbir yararları yoktur.

Seradaki kolonilerin iyi çalışıp çalışmadığının anlaşılmasının diğer bir yolu da, domates çiçeklerinin incelenmesidir. Eğer çiçeklerin dışıçık borusu üzerinde kahverengi çizgili görüntü meydana gelmişse, arı tarafından bu çiçeklerin ziyaret edildiği anlaşılır. Çünkü, bombus arılar ayakları ile dışıçık borusunu tutarak güçlü titreşimler meydana getirip, çiçeklerdeki çiçektozlarının abdömenlerinin üzerine dökülmesini sağlamaktadırlar. Bu işlemi yaparken arılar, çiçek dışıçık borusu üzerine sıkıca tutundukları için bu noktalarda kahverengi izler bırakmaktadırlar.

Bir diğer gösterge de arıların koloniyeye giriş çıkış noktalarındaki çiçektozu izlerinin fazlalığıdır. Seradaki iklimsel koşullar da çalışma ile ilgili önemli bir göstergedir. Benim gözlemime göre, serada yüksek rutubet olduğu dönemlerde arılar iyi çalışmamaktadır. Sıcaklığın ise arıların çalışması üzerine olumsuz etkisi yoktur. Ancak, sera kış aylarında uzun süreli düşük sıcaklık (5-8°C) koşullarında tutulursa, bu durumda, arılar yavru sıcaklığını sabit tutmak amacıyla kovanda kalmakta, yani kovandan dışına çıkmamaktadır. İki sezondur hormonsuz domates yetiştiriciliği yaptığımız ve meyve tutumunu sağlamak için bombus arılarını kullandığımız seramız, yüksek hacimli, yay çatılı seralar olup, bilgisayar kontrolü altında her türlü iklimsel faktörler denetim altında tutulabilmektedir (ısıtma, gübreleme, gölgeleme, sisleme, CO₂ gübrelenmesi ve havalandırma vb.). Geçen sezon iki parti halinde seraya getirilen bombus arıları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden Prof.Dr. Osman Kaftanoğlu tarafından sağlandı. İlk parti arı kolonisi 1996 yılında Şubat ayı ortalarında

seraya getirildi. Bu parti arılarda polenizasyonun başarılı olduğunu söyleyemeyiz. İkinci koloni, 1996 yılının Mart ayı başlarında seraya yerleştirildi. Bu koloniler mükemmel bir şekilde döllenme yaptılar ve meyve tutumunda % 100'lük bir başarı sağlandı. Yaklaşık 1500 m² ye bir koloni gelecek şekilde, seraya arı kolonileri yerleştirilmiştir.

1997 yılının ilk arı kolonileri ise Belçika Biobest firmasından geldi. 10 adet koloniyi seraya 21 Aralık 1996'da yerleştirdik. Ancak, bu dönemde çok yağışlı ve kapalı günler vardı ve bu nedenle sera içinde rutubet oranı yüksekti; arılar hemen hemen hiç çalışmadı diyebiliriz. İkinci parti arı kolonileri, Türkiye'de bu arıları laboratuvarında üreten bir firmadan deneme amaçlı getirildi ve bunlar 12 adet koloniydi. Bu arıları da 1997 yılı Şubat ayı başında seraya yerleştirdik; ancak bu arıların çalışmasından da iyi sonuç alamadık. Bunun üzerine 3. parti arıları yine Prof.Dr. Osman Kaftanoğlu'ndan istedik ve 10 adet koloniyi 1997 Şubat ayı sonunda seraya yerleştirdik. Bu kolonilerin çalışmasından çok memnunuz.

Laboratuvar koşullarında yetiştirilen bu koloniler seraya konulduktan sonra, mutlaka iyi çalışmalarını beklemek pek doğru olmaz. Arıların çalışmasında, koloninin durumu (kolonide yavru olup olmaması, işçi ve erkek arı ağırlıklı olması) ve sera koşullarının uygunluğu (rutubet, ışık, düşük sıcaklık) gibi koşulları çok etkili olduğunu düşünmekteyim.

Diğer önemli bir konu da serada kullanılan kimyasal ilaçların (fungisit ve insektisit) arıya olumsuz etkilerinin olup olmadığına dikkat edilmesi.

Türkiye'de bombus arılarının kullanılması ve yaygınlaştırılması için bu arıların üretimi ve servisinde ciddi çalışmalar ve yatırımlar gerekmektedir. Henüz ülkemizde bombus arıları üreticisi sürekli sağlanabilecek, servis hizmeti sunabilecek herhangi bir kuruluş yoktur ve bu durum, bombus arılarının seracılıkta yaygın olarak kullanılmasının önünde ciddi bir engel oluşturmaktadır.

boşaltır. Balözünün besin olarak kullanılmayan kısmı kuruyarak odacığın yapıldığı malzemenin hem birbirine yapışmasını hem de yalıtımını sağlar. Balözünü beslenen kraliçe bir süre sonra balmumu salgılamaya başlar. Çiçektozlarını toplayıp yuvasına taşıyan kraliçe bunlardan küçük topakçıklar yapar ve üzerlerine ilk işçileri oluşturacak bireylerin gelişeceği 8 ya da 16 adet yumurta bırakır ve yumurtaların çevresini çiçektozları ile sıkıca kapatır. Yeni yumurtalar da belirli bir simetri ile bırakılır. Genç kraliçe balmumundan yaptığı bal çanaklarının içerisini bolca balözünüle doldurur. Yavrular 4-5 gün süren bir kuluçka döneminden sonra yumurtadan çıkar ve hazırlanmış bu çiçektozu ve balözünüle beslenerek hızla büyümeye başlar. Olgunlaştıklarında ördükleri ipek kozalar içinde pupa olurlar ve yaklaşık 3-5 hafta içinde ilk işçileri oluşturacak bireyler kozalarını yırtıp çıkarlar.

İşçiler, vakit kaybetmeden çalışmaya başlarlar, kraliçe ise artık yalnızca eski yumurtaların üzerine yeni yumurta bırakma çabasıdadır. Sonunda yaz gelir ve koloni gelişimini tamamlamıştır. O kolonide işçi arı sayısı türüne göre 20-300 kadar olabilir. Bu sırada kolonide yeni kraliçe ve erkek arılar oluşmaya başlar. Bunlar, çiftleşmek ve yeni koloniler oluşturmak üzere koloniyi terk ederler. Çiftleşmeden sonra kraliçe arı, toprak içinde kendisine bir koru- nak hazırlayarak kışı geçirmek üzere uykuya yatar. Bu döngü böylece devam eder gider.



Bombus sp. çiçeğe klasik yoldan giriyor, ağzını açıp, çiçek borusunun dip tarafından emiyor ve toraks bölgesi çiçektozuna bulunuyor.

Bombusların Aşk Hikâyesi

Bombus erkeklerinin tek amacı aynı türden genç bir kraliçe bulup onunla çiftleşmektir. Yani bombus erkeği bir tür kazanovadır.

Bazı durumlarda, erkek bombuslar yuva girişlerinde uygun bir eş bulmak için gezerler ve genç bir kraliçe gördükleri an, peşinden koşup onu koloninin içine kadar takip ederler. Bazen çiftleşme yuvarının içinde gerçekleşir; ama, bu durum bütün türlere özgü değildir. Çünkü, çoğu bombus türü doğada çiftleşmekten yanadır.

Erkeklerin uygun dişiye çekebil- mek için geliştirdikleri karmaşık davranış biçimleri vardır. Örneğin, yazın güneşli bir günde, erkek bombus "uçuş yolu" adı verilen uçuşlarla belir-

li yerlere, örneğin ağaç diplerine bakar. Bu ziyaret yerleri, kendilerinin daha önce koku bıraktıkları bölgelerdir ve türden türe değişiklik gösterir. Kimi tür ağaç tepelerine giderken, kimisi de toprağa yakın yerleri tercih eder. Ziyaret yerlerine bırakılan koku yalnızca kendi türünü oraya çekmek içindir. İnsanlar tarafından da ayırt edilebilen bu kokular çok hoştur ve onları çılgına çevirir. Ziyaret yerine gelen genç kraliçe, kısa sürede üzerine doğru atılan erkekle burun buruna gelir ve erkek bombus, onu çiftleşmek için toprağa indirir. Bir saat boyunca çiftleşme pozisyonunda kalabilen bu anların tek kaygıları ise diğer erkeklerden uzak kalabilmektir. Çiftleşen bombusları birbiri ardından uçarken de görebiliriz. Ama daha çok yerde, ağaçta ya da bir çalının üzerinde bulunmak isterler. Çoğu dişi kışlamadan önce bir kez çiftleşir; birkaç türde ise bu iş rastgele ya da karışık olarak gerçekleşir.



Megabombus pascuorum floralis, çiçek borusunu kenardan delerek balözünü alıyor.

Ülkemizdeki Bombus Türleri

Türkiye'de çeşitli yerlerden toplanan ve tanısı yapılan 100 kadar bombus türü ve alttürü var. Hatta, bombus arılarının tozlama etkinliğinin çok yüksek olduğunu ve Akdeniz ülkelerinde doğal popülasyonlarının yaygın olarak bulunduğunu fark eden ve ticari olarak yaklaşan bazı kimseler bu arıları doğadan toplamaya ve 1987 yılında büyük partiler halinde ülke dışına göndermeye



başlamışlardır. O sıralarda Avrupa'da bombus bireylerinin doğadan toplanıp kullanılması yasaklanmıştı. Çünkü orada da, ilk evcilleştirme çalışmalarında doğadan kraliçelerin toplanıp kullanılması nedeniyle bombusların doğal popülasyonunda hızlı bir azalma başlamıştı. Bunun üzerine Avrupalı üreticiler ülkemize yönelmişlerdi. Arıların toplanmaları sırasında yuvalarının bozulması nedeniyle ülkemizdeki bombusların popülasyonunda da azalma baş göstermiştir. Şimdilerde konu üzerinde yürütülen çalışmalar ve duyarlı tepkilerle bombusların doğadan toplanması yasaklanmıştır. Bu tatsız durumu bir kenara bırakarak gelelim ülkemizdeki bombus türlerine.

Bombus cinsine bağlı 250 (ki bunlar gerçek bombus arılarıdır) ve kendileri yuva yapmayıp yumurtalarını gerçek bombus yuvalarına bırakan ya da yuva içindeki bombus kraliçesine baskın çıkarak yuvaya el koyan *Psithyrus* cinsine bağlı 44 tür içeren bu arıların ülkemizde 100'den fazla türü bulunmaktadır.

Bu arılar dağılım alanları ve konukçu oldukları bitkiler açısından birbirlerinden farklılık gösterirler. Örneğin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde (Adana İçel ve Hatay) bombus arı türleri üzerine faunistik ve taksonomik çalışmalar yapan Mahmut Murat Aslan'ın saptamalarına göre, Do-

ğu Akdeniz Bölgesi'nde bulunan 16 bombus türünden yalnızca *Bombus terrestris lucoformis* deniz seviyesinden 1500 m. yüksekliklere kadar dağılım gösterirken, diğer 15 tür yalnızca 1000 m. yükseklikten sonra görülebilmektedir. Bu türlerin ziyaret ettikleri bitki türleri incelendiğinde, *B. terrestris lucoformis* ve *B. armeniacus* türlerinin 10'dan fazla bitki türünü ziyaret ettikleri, *B. erzurumensis*, *B. melanurus* ve *B. persicus eversmanniellus* türlerininse sadece bir bitki türünü ziyaret ettikleri saptanmıştır.

Palandöken ve Kargapazarı dağları arı faunasını inceleyen Hikmet Özbek ise, Erzurum Ovası'nı doğu ve güneyden çevreleyen Kargapazarı ve Palandöken dağlarında değişik familyalara mensup 61 arı türü ve bunların ziyaret ettikleri bitkileri belirlemiştir. Bunlar arasında en fazla türü ve en yüksek popülasyonu *Bombidae* türlerinin oluşturduğunu



belirten Özbek, ayrıca dünya literatürü için yeni olan *Pyrobombus (Melanobombus)* türünü de bu bölgelerde saptamıştır.

Hikmet Özbek 1976-1978 yıllarında yaptığı bir çalışmada da Doğu Anadolu'nun meyve yetiştirilen yörelerinden Erzincan, Erzurum'un İspir, Olur, Oltu ve Tortum ilçeleri ile Iğdır, Kağızman, Tuzluca ve Posof'ta, ayrıca Yusufeli'nde elma çiçeklerini ziyaret eden arılar arasında 6 bombus türünün olduğunu belirtmiştir.

Hikmet Özbek, 1972-1974 yıllarında yaptığı bir çalışmada ise Erzurum'da kabayoncayı tozlaştıran arılardan *Bombus lederi*'nin kabayonca tarlasında en sık rastlanan toprak yabanarısı türü olduğunu belirtmektedir. Dakikada 12-18 çiçek ziyaret eden bu arının oldukça hızlı ve etkili bir tozlaştırmacı olduğu araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Sabah 6'dan akşam 16'ya kadar aktif olan bu arı, bazı günler 18³⁰'de bile çiçektozu toplarken görülmüştür.

Genel ifadeyle, böceklerle tozlaşma bitki açısından zorunlu olmasa bile, meyve ve tohum kalitesi böceğin bitkiyi ziyaretiyle artıyor. Aynı zamanda böceklerle tozlaşma, ürünün daha erken oluşmasını ve daha olgun olmasını sağlıyor.

Bombusların bitki çaprazlamalarında ve deneysel çalışmalarda uygun tozlaştırmacı oldukları da artık gün gibi aşikâr. Yeterki uygun çevre düzenlemeleri ile onların hayatta kalmaları sağlansın. Uygun çiçekli bitkiler, ağaçlar ve çalılar bulduklarında adeta yaşama sevinci bulan bu canlılar, doğanın o göz kamaştırıcı çeşitliliğinden, güzelliklerinden yalnızca bir tanesi. Daha da hoş olanı "En iyi böcek ölü böcektir" anlayışına bombuslarla elveda denilmiş olması.

Gülgün Akbaba

Konu Danışmanı: Erdal Şekeroglu
Prof.Dr. Çukurova Univ. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü

Kaynaklar
Aslan M.B. "Doğu Akdeniz Bölgesinde Bombus Arı Türleri Üzerine Faunistik ve Taksonomik Çalışmalar", Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Bitki Koruma Anabilim Dalı Yük. Lisans Tezi, Adana, 1997.
Darwin C. "Türlerin Kökeni", 1984, Ankara
Koswicz G. "Genel Zooloji", İstanbul 1945.
Özbek, H. "Doğu Anadolu'nun Bazı Yörelerinde Elma Ağaçlarında Tozlaşma Yapan Arılar", A.Ü.Z.F. Dergisi 1983.
Özbek H., "Pollinator Bees On Alfalfa in the Erzurum Region of Turkey" *Journal of Agricultural Research* 115 (3/4): 145-148, 15 Mart 1976.
<http://www.jcu.cz/petrsml-pl-lepi.htm>
<http://www.ars-grn.gov/ars/MidWest/Airas/bees/bombus.html>
<http://www.winnipeg.freenet.mb.ca/tpome/a/acce/bumble.html>
<http://www.hydro-gardens.com/otherbio.htm>
<http://www.seansys.simplent.com/microscopy-uk/walks/oct96/octwalk.htm>

Bisküvide ve çikolatada ikisinde birden ilk defa



Ülker
Gıda San. ve Tic. A.Ş.
EN ISO 9002

Lezzetli, sağlıklı ve güvenilir ürünlerini sürekli yüksek kalite standartlarında sunan Ülker, hem bisküvi hem de çikolata alanında ikisinde birden uluslararası kalite onayı EN ISO 9002'yi alan ilk Türk kuruluşu oldu.

Sizden aldığı güçle dünyaca kabul gören Ülker kalitesi, size verilen önemin ve duyulan saygının bir göstergesi.

ÜLKER

Doğanın Etkin Tozlaştırıcıları Seralarda Bombus Arıları

Alman yazar Waldemar Bonsels'in ünlü çocuk romanı Arı Maya'yı (Die Biene Maja) çoğumuz biliriz. Maya bir balarıdır ve romanda onun dünyayı tanıyışı anlatılır. Kovanından ayrılan Maya, arıların dostu ve düşmanı böcekleri tek tek tanıdıktan sonra çok merak ettiği insan soyuyla tanışır. Bu ürkütücü yaratıkların ancak, birbirlerine sevgi besledikleri zaman güzelleştiklerini gözleyen Maya, sevgiyi bir yaşam ilkesi edinir. Şimdilerde de, insanların gündemine başka bir arı girdi. Ona ikinci bir Arı Maya diyebiliriz, tek farkla: O bir yabancı; adına yabancı toprakarı da diyorlar. Onun hakkında gözlemler yapıldı, yazılar yazıldı yüzyıllardır. Ama gün geldi "Bombus Maya" insanoğluna elverdi. Hormonlarla ilgili kuşkularından bunalan insanoğlu aklı ile bombusun o



müthiş özelliğini, bazı bitkilerin tozlanmasını sağlamadaki rolünü keşfettiler. Bombusu aldılar, seralarına götürdüler, o çılginca oradan oraya uçuşup, çiçekten çiçeğe konarken, taşıdığı çiçektozlarını (polenleri) etrafa yayıyor, serada verim artıyor, domatesler, çilekler büyüyüp serpiliyordu. Bombusun yaşamında da sevgi bir ilkeydi ve o insanları sevmişti. İnsanlara verimliliği, sağlıklı yaşamı ve kaliteyi hediye etti.

GÜNÜMÜZDE BİRÇOK ÜLKE seralarda tozlama görevini bombus adı verilen arılara yaptırıyor! Bombus, özellikle sebzecilikte yüksek verim elde etmek amacıyla hormon kullanan üreticilere bir çıkış, hatta kurtarıcı oldu. Bu üreticiler, yetiştirdikleri sebze ve meyvelere hormon uygulayarak yüksek verim peşinde koşarken, umduklarının aksine iş gücü ile üretim maliyetinde artış ve ürün kalitesinde de bir düşüş olduğunu gözlediler. Ayrıca, kimilerinin bilimsizce hormon kullanması sonucunda insan sağlığı da olumsuz yönde etkilenmişti. Bu arada 1987 yılında Hollanda, Belçika ve Fransa'da, son birkaç yıl içinde de

İsrail, ABD, Japonya, İspanya ve İngiltere seralarında tozlama bir bombus kullanma modası baş gösterdi. Bombus sayesinde hem daha kaliteli ürün elde ediliyor hem de daha az iş gücü gerekiyordu.

Bu arılar, İngilizler'in deyimiyle, para istemeyen, haftanın 7 günü deliler gibi çalışan, sorun çıkartmayan, üstüne üstlük sigorta, vergi gibi sorunları da olmayan, gönüllü işçilerdi.

Bombus, güçlü görünümü, renkli tüyleri ile tanınan, türdeşlerine göre oldukça iri, belirli heyecanları olan ve bunları; örneğin öfkelerini, aşık olduğunu, vızıldamasındaki tonlamalarla dışa vuran ve genelde toprak altında yaşayan, bildiğimiz yabancı arısının ta kendisi. Onu, arılar

alemindeki diğer arılarla kıyaslayan insanlar "etkin tozlayıcı" diye bir de lakap taktılar. Bunun nedeni, bombusun büyük vücutlu olması ve tüylerine takılan çiçek tozlarını çiçekten çiçeğe taşıyarak tozlamaya yardım etmesi. Bu yumuşak huylu, kin ve nefret duygularından arınmış, kendisini rahatsız edenlere karşı bile en etkin silahı, iğnesini (iğnesini kullanmasının kendi ölümüne yol açacağını bilircesine) kullanma gereği duymayan bombuslar, bütün gün bir çiçekten diğerine durmaksızın dolaşarak, çiçek tozu ve balözünü toplarlar.

Uzun dilli (ağız parçaları) türleri ısırma ve yalama gibi etkinlikleri çok iyi becerdiğinden, bombuslar,

çoğu böceğin başarmakta zorlandığı bir iş olan, çiçek borusu uzun çiçeklerden de çiçek tozu ve balözül alabilme ayrıcalığına sahiptir. Hatta bazı türler, balözüne ulaşabilmek için önce çiçeğin dış kısmını ısırır ve açtığı delikten ağız parçalarını içeri sokarak kolayca beslenirler.

Bombusun özellikleri bu kadarla da bitmiyor. Örneğin, göğüs bölgesinde tutunma ve yürümeyi sağlayan üç çift bacakları var. Bu bacaklardan birinci çift, antenlere bulaşan çiçek tozlarını ve tozları temizlemek için özel temizlik gereçleri ile donatılmıştır; bu sayede koku alma organı olan antenler sürekli temiz tutulur. Bombusun 1 çift anteni, bileşik gözlerin orta kısmına yakın bir yerden çıkar. Antenler, dişi ve işçi bombuslarda 12 bölümlenir, erkek bombuslarda ise 13 bölümlenir meydana gelir.

Koku alma işlevini üstlenmiş olan antenler çok miktarda çiçek tozu ve balözünü bulaşık olmasına rağmen bombuslar bacakların birinci çifti sayesinde yine de çok etkin çalışır. Seçtikleri çiçekler çoğunlukla tatlı kokulu, çok renkli ve büyük boyutludur. Bombuslar insanların kokusuz diye bildiği bazı çiçeklerin kokularını bile ayırt edecek kadar hassastır.

Bombusların üçüncü çift bacaklarında çiçektozu taşımak için sepetçikler ve çiçektozlarını doldurmaya, gerektiğinde sıkıştırmaya yarayan fırçalar bulunur. Bombuslar vücut ağırlıklarının yarısı kadar yükü rahatlıkla taşırlar. Bu nedenle, iri olan işçi bireyler daha etkin besin toplayıcıdır.

Zar şeklindeki iki çift kanatları sayesinde uçarlar. Birinci çift kanadın arka kenarında, ikinci çift kanadın ise ön kenarında bir seri kanca bulunur. Bunlar uçuş sırasında birbirine kenetlenir, böylece ön ve arka kanatlar birlikte ve daha güçlü hareket edebilir. Bombuslar kendi etrafında dönen bir türbülans yaratır ve bu sayede düşmeden uçabilirler.

Uçuş için ısı üretimi zorunludur. Bombuslar toraks (göğüs) bölgesinin sıcaklığını 30 °C'a ya da daha üst düzeylere çıkarabilirler. Aktif olarak uçan bir bombusta toraks bölgesinin sıcaklığı 35-40 °C olur. Bunun için uçuşa geçmeden önce bir ısınma sü-



reci geçirirler. Bombusların hemen her mevsimde uçabilmelerinin sırrı da, uçuş kaslarındaki enzim etkinlikleri ile vücut sıcaklığını artırabilmelerinde yatar. Bu enzimler belirli şekerleri parçalayarak enerji açığa çıkarırlar. Bombus çiçeğe konduğunda vücut sıcaklığını düşürür. Eğer karahindiba ve ayçiçeği gibi bitkiler üzerinden besin topluyorsa, bir çiçekten diğerine uçmak yerine yürümeyi tercih eder ve bu sırada toraks bölgesinin sıcaklığı uçuş için gerekenden daha alt sınıra düşer. Anı, uçmaya karar verdiğinde yeniden ısınmaya başlar.

Bombusla Tanışanlara Birkaç Örnek

Birçok araştırmacı, çok uzun süreden beri bombuslarla ilgili gözlemlerde bulunmuşlar. Bu araştırmacıların bir kısmı doğa bilgini, bir kısmı ziraatçi, bir kısmı kimyacı ya da zoolog. Örneğin Darwin, 1800'lü yıllarda, yaptığı gözlemlerine dayanarak, hercainenekşenin (*Viola tricolor*) döllenebilmesi için toprak ya-



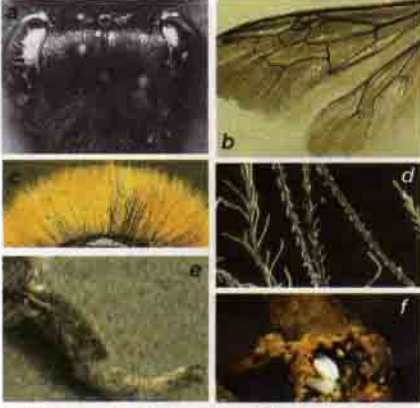
Bombusun çiçekteki ısırma izleri.

ban arısına (*Bombus terrestris*) hemen hemen bağımlı olduğunu belirtiyordu. Darwin bu tezinin savunmasını ise şu cümlelerle dile getiriyordu:

"Hercainenekşe denilen bu çiçeğe başka böcekler uğramaz; oysa bu bitkinin döllenebilmesi için böceklerin ona uğraması ve çiçek tozlarını taşıması kesin bir gerekliliktir."

Darwin bazı üçgüllerin döllenmesi için de arıların gerekli olduğunu belirtiyor ve örnek olarak şu gözlemlerini açıklıyor: "20 kök ak üçgül (*Trifolium repens*-sürünen üçgül) 2290 tohum verirken, arılardan korunmuş 20 kök ak üçgül hiç tohum vermedi. Bundan başka 100 kök çayır üçgülünden (*T. pratense*) 2700 tohum elde ettim, oysa arılardan korunmuş aynı sayıda bitkiden bir tek tohum alamadım. Çayır üçgülüne yalnız toprak yabanasısı yani *Bombus terrestris* gelir; çünkü öbür arılar balözüne (nektar) ulaşamazlar. Kelebeklerin üçgülleri döllendirebileceği öne sürülmüştü, ama çayır üçgülünde bunu yapabileceklerinden kuşkuluyum; çünkü ağırlıkları, kanatçıkları bastırmaya el vermez. Bundan dolayı İngiltere'de *Bombus* cinsi tümüyle tükenseydi ya da azalsaydı, hercainenekşe ile çayır üçgülü de büyük olasılıkla tükenir ya da seyreldi."

Darwin bunları Türlerin Kökeni kitabında, var olma savaşı sırasında bütün hayvanlar ve bitkiler arasındaki karmaşık ilişkileri açıklarken anlatıyor.



a. Bombuslarda basit ve bileşik gözlerin görünümü; b. Kanatlarında oldukça basit damarlanma vardır; c. Tüyleri küçük bir makasla kesilebilecek kadar uzundur; d. Tüylerin mikroskop altındaki görünümü; e. Bacakları çiçektozu toplama işlemi sırasında önemli bir role sahiptir; f. Çiçektozları içindeki yumurtalar.

Darwin, bombusların huylarını incelemiş olan Albay Newman'ın aynı konudaki gözlemlerini ise şöyle aktarıyor: "Toprak yabancılarının herhangi bir bölgedeki sayısı, büyük oranda peteklerini ve yuvalarını yok eden tarla sıçanlarının sayısına bağlıdır. İngiltere'de bombusların üçte ikisinden daha çoğu böyle yok olmuştur. Bilindiği gibi sıçanların sayısı da kedilerin sayısına büyük ölçüde bağlıdır. Köy ve kasaba yakınında başka yerlerde bulduğumdan

çok daha fazla bombus yuvası buldum, bunu sıçanları yok eden kedilerin çokluğuna yoruyorum. Bundan dolayı, bir bölgede çok sayıda kedi olmasını önce sıçanları ve ondan sonra arıları etkileyerek o bölgedeki belirli bitkilerin çokluğunu belirlediğine kesinlikle inanıyorum".

Doğada birbirinden uzak aşamalarda bulunan bitkilerin ve hayvanların karmaşık ilişkiler ağı ile birbirine nasıl bağlı olduğunu açıklayan bu örneklerden sonra, Ord. Prof. Dr. C. Kosswig'in bombuslarla ilgili görüşlerine gelelim.

Kosswig'e göre, çiçekli bitkilerin ve böceklerin yeryüzünde bol miktarda bulunması bu iki organizma grubunun birbirleriyle simbiyotik (ortakyaşar) bir ilişki içinde olmalarıyla açıklanabilir. Çiçekli bitkilerin birçoğunda döllenme böcekler aracılığı ile olur. Buna karşılık, böcekler de çiçekli bitkilerin çiçektozları ve ya balözü ile beslenirler.

Çiçeğin rengi, kokusu ve şekli böcekleri cezbetmeye yeter. DeneySEL olarak böcekleri belirli kokulara, renklere alıştırmak olanaklıdır. Örneğin, böcekler belirli renkleri birbirinden ayırt ederler; şayet bir arı çiçekte fazla balözü olduğunun farkına varırsa, o çiçeğin rengini, kokusunu

ve şeklini belleğinde tutarak o tipteki çiçeklere konmayı tercih eder. Böcekler çoğunlukla çeşitli bitki türlerinin döllenmesine yardım ettikleri halde, bazı durumlarda yalnızca bir bitki türünün döllenmesine yardım ederler. Buna örnek olarak *Sakvia* (adaçayı) ile bombus verilebilir.

Adaçayının iki erkek organı vardır. Bunlardan her ikisinin de bir polen kesesi verimli (fertil) diğeri verimsiz (steril) dir. Fertil polen kesesini filamentle birleştiren konnektif, steril polen kesesini birleştiren konnektiften daha uzundur. Bu iki değişik uzunluktaki konnektifler filamentle birleştikleri yerde manivela gibi hareket ederler. Şayet bir bombus balözü almak üzere adaçayının çiçeğine konarsa başı ile steril polen kesesini filamentle bağlayan konnektifi bastırır, bu sırada fertil polen kesesi de hayvanın karın bölgesine (abdomenine) değer ve çiçektozları buraya dökülürler. Yeni açmış bir çiçeğin çiçektozuna değmiş olan bir bombus, yaşlı bir çiçeğe konarsa, abdomeni ile dişi organın açılmış stigmalarına dokunarak çiçektozlarını oraya bırakır. Böylece bombus, *Salvia*'nın döllenmesini sağlamış olur.

McGregor (1976) ise elmanın tozlaşmasında arıların önemini vur-

Neden Bombus Arıları?

Erdal Şekeroğlu

Prof.Dr., Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü

Bombus arılarının günümüzde bu kadar güncel olmasını temelde iki nedene bağlayabiliriz. Bunlardan birincisi, bu arıların böcekler sınıfı içerisinde uzun ve renkli kılları ile birçok böcekten daha çekici olmaları ve çiçekleri tozlamada üstün etkinlikleri nedeni ile çok eskiden beri dikkatleri üzerlerinde toplamalarıdır. İkinci neden ise koloni yaşamı gösteren bu arıların evcilleştirilebilme ve insanoğlunun hizmetinde kullanılabilmeleridir. Bombusların evcilleştirilebilme olanağının çok uzun yıllardan beri bilinmesine karşın, son yıllarda ticari amaçlarla kitle üretiminin yapıp, özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde üreticilerin hizmetine sunulmaları, bu arıların güncelliğinin daha da artmasına neden olmuştur.

Böceklerde "gerçek sosyal yaşamın" temel üç ögesi olan; aynı türe bağlı bireylerin yavrularının bakımı ve yetiştirilmesini üstlenmesi, işgücünün az-çok steril bireyler tarafından diğer kovan bireyleri lehine üretken bir şekilde paylaşılması ve en az iki dölün çıkışarak F-1 dölüne bağlı bireylerin koloni yaşamındaki gerekli işgücüne katılması olayları bombus arılarında da gö-

rülmesine karşın bu ilişkiler balansı kolonilerine göre biraz daha geride kalmıştır. Balanlarında mükemmel olarak işleyen sosyal organizasyon bombuslarda daha az gelişmiştir. Örneğin, balanlarında koloniyel yaşam döngüsü çok yıllık iken, bombuslarda bir yıllıktır; balanlarında kraliçe tüm yönetimi feromonlarla (kimyasal salgılar) yönlendirirken, bombuslarda kraliçe bu görevi saldırgan davranışlarıyla yürütür. Koloninin gelişmesinde bombuslarda kraliçe yeni yumurta hücreleri yaparak katkıda bulunurken, bu görev balanlarında tamamen işçi arılar tarafından yürütülür. Balanlarında görev paylaşımı çok güçlü bir şekilde gelişmiştir; genç işçiler kovan içi işlerle uğraşırken daha yetişkin olanlar kovan dışı uğraşları, besin toplamayı yüklenmişlerdir. Bombuslarda ise böyle bir paylaşım yok denilecek kadar az gelişmiştir. Kovadaki birey sayısının çokluğu ve yaşam döngüsünün çok yıllık olduğu göz önüne alındığında, balanlarında kovan için gerekli besinin sağlanması güçtür; ancak balanları kimyasal ve danslarla oluşan görsel iletişim sistemleri ile bu sıkıntıyı aşmış, enerji ekonomilerini en gelişmiş düzeye ulaştırmışlardır. Bombuslar ise gerek tek yıllık gerekse koloni içerisindeki birey sayısının azlığı nedeniyle böyle bir sisteme gerek duymamışlardır.

Yukarıda verilen bilgilere bakınca bombuslar için bazı olumsuz düşünceler aklı gelebilir. Ancak bombusların örtüaltı gibi kapalı alanlarda

kullanımlarına olanak sağlayan, onların balanlarına göre görece olarak daha geri olmalarıdır. Balanları bir sera içerisine kapatılıp orada tozlaşma görevini yeterince yerine getiremezler. Çünkü bu dar alandaki besin koloni için yetersiz olduğu gibi, balanları besin bulmada güneşi kullanmaları nedeniyle, güneşe yönelirken sera duvarlarına çarparak ölürlür. Bombuslar ise bu konuda oldukça alçak gönüllüdürler. Sera dışına çıkmadan balözleriyle, çiçektozlarıyla beslenirken, gerekli tozlaşma işlemini de etkin bir şekilde yerine getirmiş olurlar. Bombusların seralarda etkinliğinin bir başka nedeni de, domates ve benzeri kültür bitkilerinde gerek çiçek yapısı gerek çiçek rengi ve çiçeklerin içerdiği eterik yağlar nedeniyle balanlarına çekici gelmeyen besin ortamlarında bombusların ayırım yapmadan beslenmeledir. Diğer bir kullanım kolaylığı da, seralara yerleştirilmiş olan bombus kolonilerinin olumsuz koşullar altında kolaylıkla geçici olarak başka yerlere aktarılabilme olanağıdır.

Sonuç olarak, bombusların balanlarında görülen, tüm çizgileri net olarak belirlenmiş yetkin bir sosyal yaşam yerine, daha azla yetinmesini bilen, ancak yine de bireysel değil toplumsal bir yaşam sergilemeleri ve bu yaşam şeklinin insanoğlunun çıkarları doğrultusunda kullanıma olanağı sağlaması, onların böcekler dünyasında ayrıcalıklı bir konuma yerleşmesine neden olmuştur.

gularken; arıların sadece kaliteli ve arzu edilen miktarda meyve verimini sağlamakla kalmayıp, daha başka olumlu etkilerinin de olduğunu belirlemekte ve örnek olarak şunları söylemektedir: "Aynı ağaçtaki elma çiçeklerinden tozlaşmış olanlar, tozlaşmamış olanlara oranla ilkbahar donlarından daha az etkilenmektedir. Dolayısıyla elma ağaçları çiçek açar açmaz tozlaşmayı sağlayacak önlemler alınmalıdır."

Bombuslar, hercaimenekşede, adaçayında, üçgülde, elmada ne denli etkililerse, domates, biber, patlıcan, çilek gibi bitkilerin çiçeklerini döllemede de o denli etkililer. Öyle ki, domatesleri bombuslarla tozlaştırmak ürün miktarında %3-5, meyve büyüklüğünde ise %5-8 oranında artış yapıyor. İşte bu etkiyi fark eden insanlar 1987'lere gelindiğinde bombusu seralarına konuk etmeleriyle, günümüzde pek çok ülkede, seralarda tozlama görevi, bombusların seralara yerleştirilen kolonileri ile sağlanmıştır. Böylece, hem daha sağlıklı ve kaliteli olan hem de daha az insangücü gerektiren bir sonuç elde edilmiştir.

Ülkemizin topografik ve iklimsel koşullarının uygun olması nedeniyle bombus arıları faunası çok zengindir.

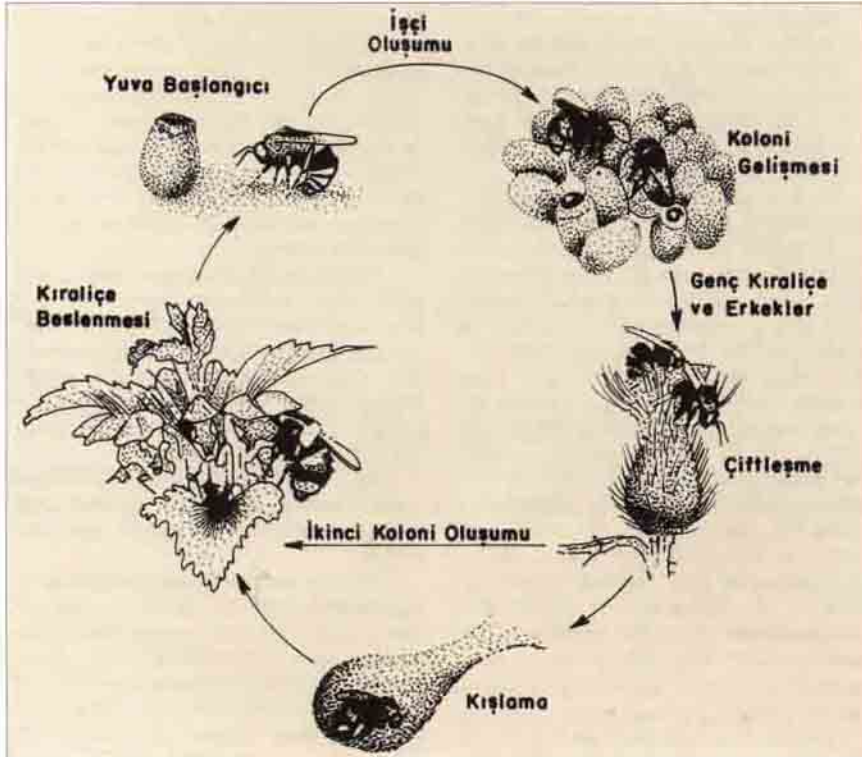
Bunu göz önüne alan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyeleri, NATO Science for Stability programınca desteklenen bir proje çerçevesinde, konu ile ilgili çalışmalar başlattılar. (NATO'nun Science for Stability programı, Yunanistan, Portekiz ve Türkiye'ye, birlikteki diğer ülkelerle aralarındaki bilimsel ve teknolojik açığı kapatmakta yardım amacıyla, bilimsel ve teknik araştırmalarda destek vermektedir.) Projenin ana teması, ülkemizde seralarda domates, biber ve patlıcan gibi ürünlerin döllelenmesinde hormon yerine bombus arısının kullanılması. Bombuslar bu proje çerçevesinde laboratuvarında üretilmeye başlanmış durumda ve seralara yerleştirilen koloniler, hormon uygulaması kadar başarılı sonuçlar vermiş. Arıların evcilleştirme ve seralarda değişik kültür bitkileri üzerindeki tozlama etkinliklerinin belirlenme çalışmaları ise devam etmekte.

Bombus Kolonileri

Kimi hayvan çok sıcak yerlerde yaşamayı sever, kimisi de soğuk bölgelerden yana tercihini kullanır. Bombusların tercihi ise ılıman iklim



Bombus terrestris, çiçek borusunu kenardan delerek balözünü alıyor.



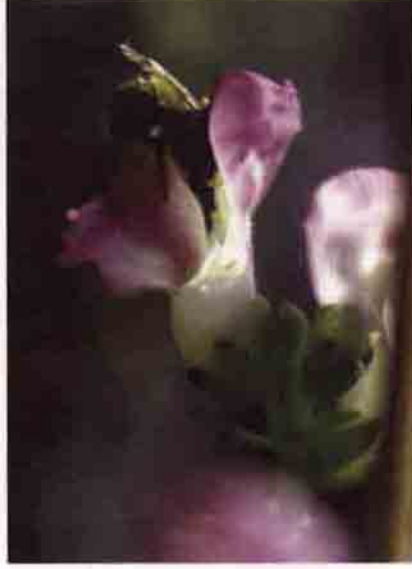
Bombusların yaşam döngüsü (Prys-Jones ve Corbet, 1987)

bölgeleridir. Onlar, dünyanın değişik ılıman bölgelerinde ömrü sadece bir yıl olan koloniler oluştururlar. Bu kolonilerin her birinde bir kraliçe, işçiler (dişiler) ve erkekler bulunur.

Kolonideki bireylerin tamamı yıl sonunda ölürler, bu onların değişmez yazgısıdır. Ancak, yazın oluşan genç kraliçeler kışı geçirirler, bir diğer deyişle kışlamaya girerler; onlar gelecek yılın kolonilerini oluşturacak bireylerdir. Altı ya da sekiz ay süren kışlama toprak içerisinde kazılan, yuvarlak veya oval odacıklar içerisinde geçerilir. Kışlaklar seçilirken özellikle kuzey, kuzey-doğuya bakan, çalılık veya az ağaçlı yamaçlar tercih edilir. Öyle ya, bahar aylarının güneşli sıcak günlerinden rahatsız olmadan kışlamaya devam edebilmek ancak böyle yerlerin seçilmesi ile olanaklıdır. Kışlamasını bitirip kışlağından çıkan yeni kraliçeler o yılın kolonilerini oluşturmak üzere harekete geçerler. Bombuslara, baharda erkenci bitkiler çiçeklerini açtıktan sonra rastlarız. Hele yaz ayla-

rında gün doğumundan batımına kadar çiçekten çiçeğe cirit atıp dururlar, ama bu besin toplama işi sabah saatlerinin ortasında en yüksek noktasına ulaşır, gün ilerledikçe belirgin bir sakinleşme ya da uyuşma görülür. Bombusların uçuşlarını, yağmur, sis gibi kötü hava koşulları da etkiler; ancak diğer böceklerin uçuşmasını engelleyen bu tip durumlarda bombuslar işlerine yine devam ederler. Onlar soğukta çalışmaya daha dayanıklıdır.

Genç kraliçeler tıpkı bir annenin karnındaki bebeğini büyüttüğü gibi yumurtalarını olgunlaştırır. Yumurtalamanın başlamasına yakın genç kraliçeler koloni oluşturmak için uygun yerler aramaya başlarlar. Yer bulunduktan sonra (ki bu yer çoğu zaman bir yeraltı kemirgeninin terkettiği



yuvasıdır), sıra yuvanın yapımı için gerekli olacak tüy, kıl, ot, yaprak gibi malzemelerin bulunmasına gel-

miştir. Bunun için hummalı bir faaliyet başlamıştır.

İlk olarak yuvanın ortasına tenis topu büyüklüğünde bir odacık yapılır. Bu odacık toplanan malzemenin birbirine bağlanmasıyla oluşturulur, eğer malzeme ıslaksa, kraliçe vücudundan yayılan sıcaklıkla bunu kurutur. Sıra yuvaya besin sağlanması gelmiştir. Kraliçe yuvasından dışarı çıkar; ama tekrar aynı yere dönebilmek için yuva üzerinde havaya daireler çizerek yükselmeye başlar ve bu sırada yönü daima yuvasına dönüktür ve böylece yuvasının yerini ezberler. Sonra çiçekten çiçeğe konar ve gereksinim duyduğu besinleri çiçeklerden, balözü ya da çiçektozu olarak toplar; yeteri kadar besini olduğuna inandığında da yuvasına döner ve bu besini odanın ortasına

Bombus Arıları Laboratuvarında

Alper Beşiroğlu

Ziraat Yük. Müh., Agrosan Tarım ve Ticaret A.Ş.

Bombus arıları, balanlarından tamamen farklı olup, sürekli bir koloni hayatına sahip değildir. Doğada, sonbaharda genç kraliçe arılar toprakta yaşamını sürdürmekte ve ilkbaharda yeni koloni yapmaya başlamaktadırlar. Kraliçe arı balözü ve çiçektozu biriktirip ilk yuvayı yapar ve yumurtlamaya başlar. İlk yumurtalar 7-14 gün içinde çıkar. Çok güçlü olmayan bu ilk yavrulardan sonra, ikinci yumurtlamadan 35-50 arası işçi arı çıkar. İşçi arılar döllenmiş yumurtadan, erkek arılar ise dölenmemiş yumurtadan gelişmektedir. Ana arının üçüncü grup yumurtlamasında, erkek arı yumurtası yumurtlamaya başlamasına, koloninin dönüşüm noktası (switch point) denir. Bu noktadan sonra koloninin polinasyonda etkinliği olmamaktadır.

Bombus arılarının özellikle seralarda meyve tutumunda kullanılabileceği anlaşıldıktan sonra, Avrupa'da bu sistem geliştirilmiş ve birçok firma bombus arısı üretilip, seracılara satmaya başlamıştır. Meyve tutumunda bombus arılarının kullanılması ile seralarda domates yetiştiriciliğinde hormon kullanımı kaldırılmıştır. Bombus arılarının koloniyi inşa edebilmeleri için protein kaynağı olarak çiçektozuna ve karbonhidrat kaynağı olarak balözüne ihtiyaçları vardır. Ancak, domatesin çiçeklerinde balözü üretilmediği için arı kolonilerinin şeker solüsyonunu ile desteklenmesi gerekmektedir.

Üretici açısından önemli olan, seraya konan bombus kolonilerindeki arıların hızlı bir biçimde ve çok miktarda çiçeği ziyaret ederek ihtiyacı olan çiçektozunu almaları ve bu sırada meyve tutumunu sağlamalarıdır.

Anların serada iyi çalışıp çalışmadığını bazı basit gözlemlerle anlayabiliriz. Örneğin; koloniyeye giriş çıkış çok oluyorsa ve gelen arılar çiçektozu yükü ile, kolonide yeteri kadar yavrunun

olduğu ve bu koloninin canlılığının iyi durumda olduğu anlamına gelir. Böyle bir kolonide işçi arı sayısı da fazladır. İşçi arılar serada polinasyonu sağlayan arılardır. Kolonideki yavruların ihtiyacı olan çiçektozunu işçi arılar çiçeklerden toplar. Bunun için kolonideki işçi sayısı çok önemlidir; çünkü erkek arılar yaprak üzerine konmakta, havada serbest uçuşlar yapmakta, hatta koloniyeye geri bile dönmemektedir. Yani, erkek arıların polinasyonda hiçbir yararları yoktur.

Seradaki kolonilerin iyi çalışıp çalışmadığının anlaşılmasının diğer bir yolu da, domates çiçeklerinin incelenmesidir. Eğer çiçeklerin dışıçık borusu üzerinde kahverengi çizgili görüntü meydana gelmişse, arı tarafından bu çiçeklerin ziyaret edildiği anlaşılır. Çünkü, bombus arılar ayakları ile dışıçık borusunu tutarak güçlü titreşimler meydana getirip, çiçeklerdeki çiçektozlarının abdömenlerinin üzerine dökülmesini sağlamaktadırlar. Bu işlemi yaparken arılar, çiçek dışıçık borusu üzerine sıkıca tutundukları için bu noktalarda kahverengi izler bırakmaktadırlar.

Bir diğer gösterge de arıların koloniyeye giriş çıkış noktalarındaki çiçektozu izlerinin fazlalığıdır. Seradaki iklimsel koşullar da çalışma ile ilgili önemli bir göstergedir. Benim gözlemime göre, serada yüksek rutubet olduğu dönemlerde arılar iyi çalışmamaktadır. Sıcaklığın ise arıların çalışması üzerine olumsuz etkisi yoktur. Ancak, sera kış aylarında uzun süreli düşük sıcaklık (5-8°C) koşullarında tutulursa, bu durumda, arılar yavru sıcaklığını sabit tutmak amacıyla kovanda kalmakta, yani kovan dışına çıkmamaktadır. İki sezondur hormonsuz domates yetiştiriciliği yaptığımız ve meyve tutumunu sağlamak için bombus arılarını kullandığımız seramız, yüksek hacimli, yay çatılı seralar olup, bilgisayar kontrolü altında her türlü iklimsel faktörler denetim altında tutulabilmektedir (ısıtma, gübreleme, gölgeleme, sisleme, CO₂ gübrelenmesi ve havalandırma vb.). Geçen sezon iki parti halinde seraya getirilen bombus arıları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden Prof.Dr. Osman Kaftanoğlu tarafından sağlandı. İlk parti arı kolonisi 1996 yılında Şubat ayı ortalarında

seraya getirildi. Bu parti arılarda polenizasyonun başarılı olduğunu söyleyemeyiz. İkinci koloni, 1996 yılının Mart ayı başlarında seraya yerleştirildi. Bu koloniler mükemmel bir şekilde döllenme yaptılar ve meyve tutumunda % 100'lük bir başarı sağlandı. Yaklaşık 1500 m² ye bir koloni gelecek şekilde, seraya arı kolonileri yerleştirilmiştir.

1997 yılının ilk arı kolonileri ise Belçika Biobest firmasından geldi. 10 adet koloniyi seraya 21 Aralık 1996'da yerleştirdik. Ancak, bu dönemde çok yağışlı ve kapalı günler vardı ve bu nedenle sera içinde rutubet oranı yüksekti; arılar hemen hemen hiç çalışmadı diyebiliriz. İkinci parti arı kolonileri, Türkiye'de bu arıları laboratuvarında üreten bir firmadan deneme amaçlı getirildi ve bunlar 12 adet koloniydi. Bu arıları da 1997 yılı Şubat ayı başında seraya yerleştirdik; ancak bu arıların çalışmasından da iyi sonuç alamadık. Bunun üzerine 3. parti arıları yine Prof.Dr. Osman Kaftanoğlu'ndan istedik ve 10 adet koloniyi 1997 Şubat ayı sonunda seraya yerleştirdik. Bu kolonilerin çalışmasından çok memnunuz.

Laboratuvar koşullarında yetiştirilen bu koloniler seraya konulduktan sonra, mutlaka iyi çalışmalarını beklemek pek doğru olmaz. Arıların çalışmasında, koloninin durumu (kolonide yavru olup olmaması, işçi ve erkek arı ağırlıklı olması) ve sera koşullarının uygunluğu (rutubet, ışık, düşük sıcaklık) gibi koşulları çok etkili olduğunu düşünmekteyim.

Diğer önemli bir konu da serada kullanılan kimyasal ilaçların (fungisit ve insektisit) arıya olumsuz etkilerinin olup olmadığına dikkat edilmesi.

Türkiye'de bombus arılarının kullanılması ve yaygınlaştırılması için bu arıların üretimi ve servisinde ciddi çalışmalar ve yatırımlar gerekmektedir. Henüz ülkemizde bombus arıları üreticisi sürekli sağlanabilecek, servis hizmeti sunabilecek herhangi bir kuruluş yoktur ve bu durum, bombus arılarının seracılıkta yaygın olarak kullanılmasının önünde ciddi bir engel oluşturmaktadır.

boşaltır. Balözünün besin olarak kullanılmayan kısmı kuruyarak odacığın yapıldığı malzemenin hem birbirine yapışmasını hem de yalıtımını sağlar. Balözünü beslenen kraliçe bir süre sonra balmumu salgılamaya başlar. Çiçektozlarını toplayıp yuvasına taşıyan kraliçe bunlardan küçük topakçıklar yapar ve üzerlerine ilk işçileri oluşturacak bireylerin gelişeceği 8 ya da 16 adet yumurta bırakır ve yumurtaların çevresini çiçektozları ile sıkıca kapatır. Yeni yumurtalar da belirli bir simetri ile bırakılır. Genç kraliçe balmumundan yaptığı bal çanaklarının içerisini bolca balözünüle doldurur. Yavrular 4-5 gün süren bir kuluçka döneminden sonra yumurtadan çıkar ve hazırlanmış bu çiçektozu ve balözünüle beslenerek hızla büyümeye başlar. Olgunlaştıklarında ördükleri ipek kozalar içinde pupa olurlar ve yaklaşık 3-5 hafta içinde ilk işçileri oluşturacak bireyler kozalarını yırtıp çıkarlar.

İşçiler, vakit kaybetmeden çalışmaya başlarlar, kraliçe ise artık yalnızca eski yumurtaların üzerine yeni yumurta bırakma çabasındadır. Sonunda yaz gelir ve koloni gelişimini tamamlamıştır. O kolonide işçi arı sayısı türüne göre 20-300 kadar olabilir. Bu sırada kolonide yeni kraliçe ve erkek arılar oluşmaya başlar. Bunlar, çiftleşmek ve yeni koloniler oluşturmak üzere koloniyi terk ederler. Çiftleşmeden sonra kraliçe arı, toprak içinde kendisine bir koru- nak hazırlayarak kışı geçirmek üzere uykuya yatar. Bu döngü böylece devam eder gider.



Bombus sp. çiçeğe klasik yoldan giriyor, ağzını açıp, çiçek borusunun dip tarafından emiyor ve toraks bölgesi çiçektozuna bulunuyor.

Bombusların Aşk Hikâyesi

Bombus erkeklerinin tek amacı aynı türden genç bir kraliçe bulup onunla çiftleşmektir. Yani bombus erkeği bir tür kazanovadır.

Bazı durumlarda, erkek bombuslar yuva girişlerinde uygun bir eş bulmak için gezerler ve genç bir kraliçe gördükleri an, peşinden koşup onu koloninin içine kadar takip ederler. Bazen çiftleşme yuvarının içinde gerçekleşir; ama, bu durum bütün türlere özgü değildir. Çünkü, çoğu bombus türü doğada çiftleşmekten yanadır.

Erkeklerin uygun dişiye çekebil- mek için geliştirdikleri karmaşık davranış biçimleri vardır. Örneğin, yazın güneşli bir günde, erkek bombus "uçuş yolu" adı verilen uçuşlarla belir-

li yerlere, örneğin ağaç diplerine bakar. Bu ziyaret yerleri, kendilerinin daha önce koku bıraktıkları bölgelerdir ve türden türe değişiklik gösterir. Kimi tür ağaç tepelerine giderken, kimisi de toprağa yakın yerleri tercih eder. Ziyaret yerlerine bırakılan koku yalnızca kendi türünü oraya çekmek içindir. İnsanlar tarafından da ayırt edilebilen bu kokular çok hoştur ve onları çılgına çevirir. Ziyaret yerine gelen genç kraliçe, kısa sürede üzerine doğru atılan erkekle burun buruna gelir ve erkek bombus, onu çiftleşmek için toprağa indirir. Bir saat boyunca çiftleşme pozisyonunda kalabilen bu anların tek kaygıları ise diğer erkeklerden uzak kalabilmektir. Çiftleşen bombusları birbiri ardından uçarken de görebiliriz. Ama daha çok yerde, ağaçta ya da bir çalının üzerinde bulunmak isterler. Çoğu dişi kışlamadan önce bir kez çiftleşir; birkaç türde ise bu iş rastgele ya da karışık olarak gerçekleşir.



Megabombus pascuorum floralis, çiçek borusunu kenardan delerek balözünü alıyor.

Ülkemizdeki Bombus Türleri

Türkiye'de çeşitli yerlerden toplanan ve tanısı yapılan 100 kadar bombus türü ve alttürü var. Hatta, bombus arılarının tozlama etkinliğinin çok yüksek olduğunu ve Akdeniz ülkelerinde doğal popülasyonlarının yaygın olarak bulunduğunu fark eden ve ticari olarak yaklaşan bazı kimseler bu arıları doğadan toplamaya ve 1987 yılında büyük partiler halinde ülke dışına göndermeye



başlamışlardır. O sıralarda Avrupa'da bombus bireylerinin doğadan toplanıp kullanılması yasaklanmıştı. Çünkü orada da, ilk evcilleştirme çalışmalarında doğadan kraliçelerin toplanıp kullanılması nedeniyle bombusların doğal popülasyonunda hızlı bir azalma başlamıştı. Bunun üzerine Avrupalı üreticiler ülkemize yönelmişlerdi. Arıların toplanmaları sırasında yuvalarının bozulması nedeniyle ülkemizdeki bombusların popülasyonunda da azalma baş göstermiştir. Şimdilerde konu üzerinde yürütülen çalışmalar ve duyarlı tepkilerle bombusların doğadan toplanması yasaklanmıştır. Bu tatsız durumu bir kenara bırakarak gelelim ülkemizdeki bombus türlerine.

Bombus cinsine bağlı 250 (ki bunlar gerçek bombus arılarıdır) ve kendileri yuva yapmayıp yumurtalarını gerçek bombus yuvalarına bırakan ya da yuva içindeki bombus kraliçesine baskın çıkarak yuvaya el koyan *Psithyrus* cinsine bağlı 44 tür içeren bu arıların ülkemizde 100'den fazla türü bulunmaktadır.

Bu arılar dağılım alanları ve konukçu oldukları bitkiler açısından birbirlerinden farklılık gösterirler. Örneğin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde (Adana İçel ve Hatay) bombus arı türleri üzerine faunistik ve taksonomik çalışmalar yapan Mahmut Murat Aslan'ın saptamalarına göre, Do-

ğu Akdeniz Bölgesi'nde bulunan 16 bombus türünden yalnızca *Bombus terrestris lucoformis* deniz seviyesinden 1500 m. yüksekliklere kadar dağılım gösterirken, diğer 15 tür yalnızca 1000 m. yükseklikten sonra görülebilmektedir. Bu türlerin ziyaret ettikleri bitki türleri incelendiğinde, *B. terrestris lucoformis* ve *B. armeniacus* türlerinin 10'dan fazla bitki türünü ziyaret ettikleri, *B. erzurumensis*, *B. melanurus* ve *B. persicus eversmanniellus* türlerininse sadece bir bitki türünü ziyaret ettikleri saptanmıştır.

Palandöken ve Kargapazarı dağları arı faunasını inceleyen Hikmet Özbek ise, Erzurum Ovası'nı doğu ve güneyden çevreleyen Kargapazarı ve Palandöken dağlarında değişik familyalara mensup 61 arı türü ve bunların ziyaret ettikleri bitkileri belirlemiştir. Bunlar arasında en fazla türü ve en yüksek popülasyonu *Bombidae* türlerinin oluşturduğunu



belirten Özbek, ayrıca dünya literatürü için yeni olan *Pyrobombus (Melanobombus)* türünü de bu bölgelerde saptamıştır.

Hikmet Özbek 1976-1978 yıllarında yaptığı bir çalışmada da Doğu Anadolu'nun meyve yetiştirilen yörelerinden Erzincan, Erzurum'un İspir, Olur, Oltu ve Tortum ilçeleri ile Iğdır, Kağızman, Tuzluca ve Posof'ta, ayrıca Yusufeli'nde elma çiçeklerini ziyaret eden arılar arasında 6 bombus türünün olduğunu belirtmiştir.

Hikmet Özbek, 1972-1974 yıllarında yaptığı bir çalışmada ise Erzurum'da kabayoncayı tozlaştıran arılardan *Bombus lederi*'nin kabayonca tarlasında en sık rastlanan toprak yabanısı türü olduğunu belirtmektedir. Dakikada 12-18 çiçek ziyaret eden bu arının oldukça hızlı ve etkili bir tozlaştırmacı olduğu araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Sabah 6'dan akşam 16'ya kadar aktif olan bu arı, bazı günler 18³⁰'de bile çiçektozu toplarken görülmüştür.

Genel ifadeyle, böceklerle tozlaşma bitki açısından zorunlu olmasa bile, meyve ve tohum kalitesi böceğin bitkiyi ziyaretiyle artıyor. Aynı zamanda böceklerle tozlaşma, ürünün daha erken oluşmasını ve daha olgun olmasını sağlıyor.

Bombusların bitki çaprazlamalarında ve deneysel çalışmalarda uygun tozlaştırmacı oldukları da artık gün gibi aşikâr. Yeterki uygun çevre düzenlemeleri ile onların hayatta kalmaları sağlansın. Uygun çiçekli bitkiler, ağaçlar ve çalılar bulduklarında adeta yaşama sevinci bulan bu canlılar, doğanın o göz kamaştırıcı çeşitliliğinden, güzelliklerinden yalnızca bir tanesi. Daha da hoş olanı "En iyi böcek ölü böcektir" anlayışına bombuslarla elveda denilmiş olması.

Gülşun Akbaba

Konu Danışmanı: Erdal Şekeroglu
Prof.Dr. Çukurova Univ. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü

Kaynaklar
Aslan M.B. "Doğu Akdeniz Bölgesinde Bombus Arı Türleri Üzerine Faunistik ve Taksonomik Çalışmalar", Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Bitki Koruma Anabilim Dalı Yük. Lisans Tezi, Adana, 1997.
Darwin C. "Türlerin Kökeni", 1984, Ankara
Koswicz G. "Genel Zooloji", İstanbul 1945.
Özbek, H. "Doğu Anadolu'nun Bazı Yörelerinde Elma Ağaçlarında Tozlaşma Yapan Arılar", A.Ü.Z.F. Dergisi 1983.
Özbek H., "Pollinator Bees On Alfalfa in the Erzurum Region of Turkey" *Journal of Agricultural Research* 115 (3/4): 145-148, 15 Mart 1976.
<http://www.jcu.cz/petrsml-pl-lepi.htm>
<http://www.ars-grn.gov/ars/MidWest/Airas/bees/bombus.html>
<http://www.winnipeg.freenet.mb.ca/tpome/a/acce/bumble.html>
<http://www.hydro-gardens.com/otherbio.htm>
<http://www.seansys.simplent.com/microscopy-uk/walks/oct96/octwalk.htm>

Bisküvide ve çikolatada ikisinde birden ilk defa



Ülker
Gıda San. ve Tic. A.Ş.
EN ISO 9002

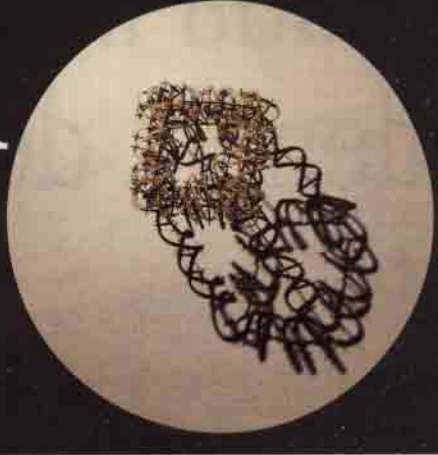
Lezzetli, sağlıklı ve güvenilir ürünlerini sürekli yüksek kalite standartlarında sunan Ülker, hem bisküvi hem de çikolata alanında ikisinde birden uluslararası kalite onayı EN ISO 9002'yi alan ilk Türk kuruluşu oldu.

Sizden aldığı güçle dünyaca kabul gören Ülker kalitesi, size verilen önemin ve duyulan saygının bir göstergesi.

ÜLKER

Organik Bir 'Yap Boz' DNA

Ned Seeman'a göre DNA yalnızca yaşamın büyük sırlarının bulunduğu bir ardiye değil, aynı zamanda, şimdiye kadar yaratılan en muazzam yapı oyuncağı.



Ned Seeman'ın ofisinde, tavan-
dan misinayla asılmış bir şeyler sarkı-
yordu. Yarım düzine plastik boru, sar-
mal bir DNA molekülünün çift helisi-
ni andıracak bir biçimde çiftlere ayrıl-
mıştı, ancak DNA hiçbir zaman böyle
değildi. Oluşturulan cismin plastik
sarmalları, basit bir doğrusal dizi oluş-
turmak yerine, birbirine dolanırken
yer yer ayrılıp yer yer buluşarak küpe
benzer daha karmaşık bir doku oluş-
turuyor. Odanın diğer tarafında, iki
pencerenin arasındaki bir masada, çu-
buk ve toplardan oluşan karmaşık bir
düzenek var. Bu, küçük bir çocuğun
Tinkertoy setiyle -setin yeterince bü-
yük ve çocuğun da yeterince sabırlı
olduğu varsayılırsa- oluşturabileceği
bir düzeneğe benziyor. Ancak bunun
New York Üniversitesi'nden bir kim-
ya profesörünün odasında olması ol-
dukça şaşırtıcı ve eğlenceli.

Ofisten sonra, Seeman'ın labora-
tuvarı insanı biraz hayal kırıklığına
uğrattıyor; içinde dünyanın her yerin-
deki binlerce moleküler biyoloji labo-
ratuvarında görülebileceklerden fark-
lı hiçbir şey yok. Bir yanda DNA sen-
tezi yapan bir alet, diğer yanda bir jel
elektroforez ünitesi ve köşede ise
tepkimelerin belirli sıcaklıklarda ger-
çekleşmesini sağlayan ısıtma blokları
duruyor. Hepsi DNA'yı ve tuttuğu
genleri araştırmada kullanılan stan-
dard aletler. Elbette bunda yadsına-
cak bir şey yok; gen haritalaması ve
genetik mühendisliği çok güncel ko-
nular. Ancak, Seeman'ın ofisi, burada
alışılmadık bir şeylerin dönüyor olabi-
leceği izlenimi veriyor. Gerçekten de

öyle. Araç-gereçlerden de anlaşıldığı
gibi, Seeman gerçekten DNA ile
meşgul, ancak yaptığı, genleri incele-
mek ya da işlemek değil. Bunun yeri-
ne, DNA'yı mikroskopik yapı projele-
rinde hammadde olarak kullanıyor.
Kimyasal tepkimeleri, kısa DNA par-
çalarını bir araya getirmek için kulla-
narak, 10 milyon tanesi uç uca eklen-
se bile uzunlukları toplamı bir karıştı
geçemeyecek küçük dokular meyda-
na getiriyor. Sarmal şekilde plastik
borulardan meydana gelen küp, Se-
eman'ın yapılarından bir tanesi; onla-
rı canlandırabilmek için daha iyi bir
yol, DNA'nın sarmal yapısını bir an
için göz ardı ederek her DNA'yı sade-
ce kısa bir çubuk olarak düşünmek.
Böylece, Seeman'ın araştırmasının
moleküler Tinkertoy'larla yapı kur-
maya denk olduğu anlaşıyor. Se-
eman'ın çalışması, Tinkertoy çubuk-
larını yere döküp onlarla neler yapa-
bileceklerini düşünmüş olanlar için
çok çekici. Bir köprü mü? Ya da bir ro-
ket gemisi mi? Yoksa virtüsten daha
küçük moleküler bir kafes mi? Her
ne kadar yaşam molekülü olan
DNA'yı bir yapı malzemesi olarak
kullanma fikri, çalışmanın tümüne
meraklı bir çekicilik katsa da aynı za-
manda hayali olma sıfatını da taşır.

Yıllardır, bilim adamları bir atom-
dan pek de büyük olmayan cisimler
tasarlamayı ve yapmayı hayal ediyor.
Kimilerine göre, bilim adamları bunu
başardıklarında, ortaya çıkacak muc-
zelerin listesi sonsuz olacak: Tek bir
molekülün içine bilgi depolayabilen
mikroskopik bilgisayarlar, kendilerini

milyarlarca kez çoğaltabilen makine-
ler, virüsleri yok etmek için hastanın
vücudunda dolaşan minyatür tıbbi ro-
botlar... Seeman'ın basit DNA düzen-
lemeleri, geleceğe ait bu tür uygula-
malardan oldukça uzak; ancak belki
de, bu uzak hedefe ulaşabilmek için
atılacak en önemli adım.

Seeman, yapı malzemesi olarak
kullandığı malzemenin garip görün-
düğünü kabul ediyor. Gerçekte,
DNA bir makarna yığını gibi görünür;
her makarna çubuğu, o yana, bu yana
bükülerek, çoğunlukla kendi üzerle-
rine kıvrılıp halka ya da sekiz şekli
oluştururlar. Seeman endişelenmeye
gerek olmadığını söylüyor. Bu makar-
na, pelte gibi fazla pişmiş değil ve
"kısa parçalar göreceli olarak daha di-
ri". Yapım sırasında kullandığı küçük
parçaların boyları enlerinin yaklaşık
olarak 3,5 katı -6-7 mm uzunlukta kı-
rılmış spagetti parçaları gibi- olduğu
için Seeman kıvrılabilirlik problemini
neredeyse tamamen yok sayıyor.

Bunun yanında, tutmak ve hatta
görmek için bile çok küçük yapıtaşla-
rı olan yapım projelerinde DNA kul-
lanımını uygun yapan bir özellik var:
DNA kendi kendine birleşiyor. Uy-
gun koşullar altında doğru DNA zin-
cirleri bir deney tüpüne koyulduğun-
da kendiliğinden birbirlerine tutuna-
caklardır. Gerçekten de, test tüpüne
konulan DNA miktarına bağlı olarak
milyonlarca ya da milyarlarca farklı
yapı kendiliğinden oluşuyor.
DNA'nın genetik şifreyi taşıyabilme
becerisinin temelinde, bu kendiliğin-
den birleşmenin getirdiği kolaylık
var; ancak Seeman'den önce kimse
bunu konstrüksiyona uygulamayı dü-
şünmemiştir.

Her biyoloji öğrencisinin bildiği
gibi, DNA doğal olarak ikili sarmal
şeklinde bir-birine fermuar gibi tu-
tunarak, sarmal bir merdiven biçimin-
de kıvrılmış olan iki uzun molekül.
Hücre bölünmesi sırasında ya da
DNA'nın kopyalanmasının gerektiği
özel durumlarda, bu çift sarmal fer-
muar açılarak iki zincire ayrılır; ancak
bu zincirler ilk fırsatta kendiliğinden
birbirlerine bağlanır. Bu karşılıklı çe-
kim, zincirlerin yapısından kaynaklan-
ır. Her bir DNA zinciri baz olarak
adlandırılan birimlerden oluşan dizi-
ler içerir. A, T, G ve C (adenin, timin,
guanin ve sitozin) olarak adlandırılan

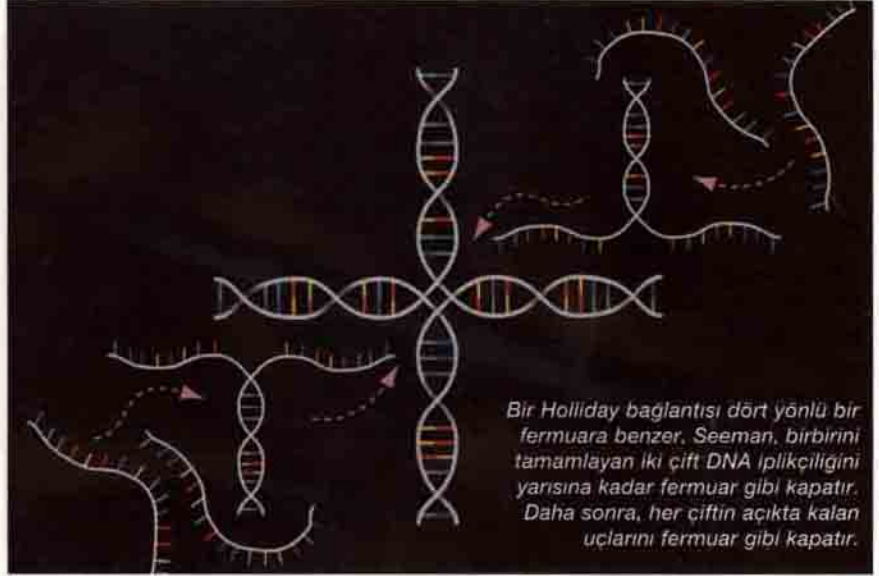
bu dört çeşit bazdan A ile T arasında ve G ile C arasında kimyasal bir çekim vardır.

Bu çekimin sonucu olarak, örneğin AGGA içeren bir DNA zinciri, tamamlayıcı zinciri olan TCCT'ye tutunur. Bunların hiçbirisi yeni bilgi değil elbette; bu konu 1950'nin başlarında James Watson ve Francis Crick'in çalışmalarının nobel ödülü kazanmasından beri biliniyor; ama Seeman'ın uyguladığı yöntem yeni. Bilim adamları, geleneksel olarak, birbirini tamamlayan DNA zincirleri arasındaki çekimi, sadece hücrelerin içinde doğal olarak bulunan uzun çift zincirlerin yaratılmasında bir yol olarak düşünüyorlardı. Seeman, bunun çok daha ilginç nesneler yapmada kullanılabileceğini fark etti.

Bu görüş, DNA'ya biraz uzaktan bakabilip, genetik şifreden daha fazlasını algılayabilecek birilerini gerektiren türden. Seeman bu tanıma uyuyor. DNA'yı moleküler Tinkertoy'lara dönüştürmeyi ilk düşündüğünde genlerden uzak bir bilim dalıyla ilgiliniyordu; kristal yapabilmenin yollarını arıyordu.

1970'lerin sonlarında, Seeman, Albany'deki New York Eyalet Üniversitesi'nde kristalograf olarak görev yapıyordu. Kısa DNA parçacıkları gibi ufak biyolojik molekülleri alarak, bunlardan kristal oluşturmayı düşünüyordu. Fikir, kristalize olmuş moleküller üzerine X-ışını göndermek ve diğer taraftan çıkan radyasyonu analiz ederek molekül yapılarını incelemektir. Bu tür X-ışını kristalografisi bir molekülün yapısını -bir atomun diğerlerine göre konumunu- tam olarak belirler; bu da bir molekülün işleyişinin anlaşılması için gereklidir. İlaç firmaları, örneğin proteinlerin ve vücuttaki diğer moleküllerin yapısını öğrenmek için büyük servetler harcarlar, çünkü bu şekilde, onların işlevlerini taklit edebilecek ya da yapılarıyla oynayabileceklerdir.

Seeman, DNA'yla ilgili bir molekül olan RNA üzerine uzmanlaştı ve çok sayıda RNA parçasının yapısını tanımlamayı başardı. Ancak bundan sonra ilerleme önemli bir engelle karşılaştı; Seeman bunu "İlgilendiğim kristallerin hiçbirini üretemedim." sözleriyle dile getiriyor. Düzensiz şekilli ve oymalı olan biyolojik moleküllerin düzgün ve eğilmeyecek bir



Bir Holliday bağlantısı dört yönlü bir fermuara benzer. Seeman, birbirini tamamlayan iki çift DNA iplikçiliğini yarisına kadar fermuar gibi kapatır. Daha sonra, her çiftin açıkta kalan uçlarını fermuar gibi kapatır.

kristal biçiminde dizilmesini sağlamak, zor ve dikkat gerektiren işlerden biri; bir araştırma grubunun tek bir karmaşık molekülü kristalize etmek için yıllarca uğraşması hiç de olağandışı değil. Bazen, araştırmacı zor bir molekül seçebilir ve onu asla kristal haline getiremeyebilir. Seeman'ın içinde bulunduğu durum da böyleydi ve bu da onu huzursuz ediyordu. Seeman bunu "Bir şeyler yapmalıydım, kristalleri olmayan bir kristalograf zor durumda demektir." diye ifade ediyor. Öyle ki, meslektaş Bruce Robinson, kristalografıyla ilgili olmayan bir konuda yardım istediğinde Seeman buna olumlu cevap verdi. Robinson, 2 DNA zincirinin bir araya gelmesi sonucunda oluşan dört kollu kesişimler olan Holliday bağlantılarıyla ilgileniyordu ve Seeman'dan Holliday bağlantısının fiziksel bir modelini yapmasını istemişti. 1979 yılının başlarındaki bu araştırma, Seeman'ı DNA ile uğraşmaya yöneltti.

Holliday bağlantısını tanımlamak gerekirse, işe öncelikle her biri 20 baz uzunluğundaki 4 DNA zinciriyle başlamak gerek. Şimdi iki zincir yarisına kadar fermuar gibi kapanmıştır; böylece her biri 10 baz uzunluğunda bir çift zincir oluşur. Aynı işlem kalan iki zincirle de tekrarlanır. İki tane T şeklinde düzenek elde edilir; her T'nin dikey çizgisi çift, üst çizgisi ise tek zincir halindedir. Her iki T'den birer tek zincirli kol alınır ve ikisi bir araya getirilerek, fermuar gibi kapatılır, aynı işlem sonra da kalan iki ucla tekrarlanır. Oluşan çift zincirlerin her biri

10 baz uzunluğunda olan dört kollu tek bir DNA molekülüdür. Dört zincirin bu şekilde birleştirilmesine Holliday bağlantısı adı veriliyor.

DNA üzerinde çalışanlar, bu yaşam molekülünün, hücrelerdeki çeşitli süreçler sırasında bu tür tipik olmayan şekiller aldığını iyi bilirler. Bunlar çoğu zaman spagetti parçaları gibi görünebilirler; ancak DNA ara sıra kendini Holliday bağlantısı şeklinde ya da daha ilginç yapılanmalarla yeniden düzenler. Bu şekillerin yarattığı olanakları Seeman'dan önce hiç kimse görememişti.

Seeman, Holliday bağlantısı modelleriyle uğraşırken, DNA zincirlerini oluşturan temel baz dizilişlerini değiştirerek, onları olduklarından daha farklı davranır hale getirebileceğini fark etti. İki özdeş zincir çiftinden yapılmış olan tipik bir Holliday bağlantısı hareketlidir; zincirlerin iki ucu fermuar gibi kapanarak bir araya gelirken diğer ikisi açılan fermuar gibi birbirinden ayrılacağı için kesişim noktaları hareket edebilir. Eğer kesişim yeterince ileri kayarsa, Holliday bağlantısı iki çift zincire ayrılır. Bununla birlikte, Seeman 4 tek zincirin eşleşme planını, Holliday bağlantısının yerini sabitleştirecek şekilde tasarlayabileceğini fark etti.

Kısa bir süre sonra, kendini 4 kollu bağlantılarla sınırlamasına gerek olmadığını farkına vardı. Kesişimleri sekiz kolda oluşturabilirdi. Doğada, 3 ya da 6 kollu DNA bağlantıları bulunmuyor olabildi ama bunu kendisi yapabildi.



Bu bağlantıların nasıl yapılacağını hesaplamak zihinsel açıdan zor, ama e lenceliydi; ancak herhangi bir i e yarayacak mıydı? Seeman bunu bilmiyordu ama tüm bunları araştırmasının gerektiğini düşündü.

Ardından, düşünme ihtiya ı duyduğu zamanlarda genellikle yapt ı şeyi yaptı: "Kampüsteki pub'a gittim ve bir bira ısmarladım." Ve orada oturup birasını yudumlarken birden kafasında bir  im ek  aktı. Seeman sözlerine, "6 kollu bağlantıları düşünüyordum ve Escher'in 'Derinlik'i aklıma geldi." diyerek devam ediyor.  nl  Escher  izimi, bir ba ı, bir kuyruğu ve yukarıyı, a a ıyı, saçı ve solu gösteren dört belirgin yüzgeci olan, stilize edilmiş    boyutlu bir u anbal ı ı gösteriyordu. Balık, Seeman'a 6 kollu bağlantıları  a rı tırdı. Kolum biri ba a, biri kuyru a, diğer dördü y zge lere doğru; böylece, bağlantılarını Escher'in bal ı ı çizdiği gibi düzenlemeyi düşündü. Her bağlantı, diğer 6 ba lantıyla temas halinde olacaktı; yukarıda ve aşağıda,  nde ve arkada, sağda ve solda. Balıklar arasında boşluk bırakan Escher'den farklı olarak bağlantıları uç u a ekleyecekti ve bir gökdelenin  elik iskeletini andıran ve DNA'dan yapılmış ama daha k  k bir dokuya sahip olacaktı.

Bu d   n ce, molekülleri kristal düzenine getirmekte zorlanan bir kristalograf için oldukça heyecan vericiydi. Eğer, bu tür bir DNA dokusu olu turabilirse, bunu, molekülleri düzgün tutabilmek için bir yapı iskeleti olarak kullanabilir ve hemen her

molekülü istediği gibi kristalize edebilirdi. Seeman, bu rüyayı inatla 16 yıldır gerçekleştirmeyi hayal ediyor ve "Sanırım sonunda hedefimize doğru yakla ıyoruz" diyor.

Seeman'ın o gün kampüs pub'ında kendisi için belirlediği özel hedeften daha da  emlisi, bunun ifade ettiği d   n ce de i ikli i. Daha  nceleeri, 4 kollu, 6 kollu ya da benzeri bağlantıları, tasarlaması ya da üzerinde çalışması ilginç ama daha fazla önemi olmayan izole nesneler olarak görüyordu. Birdenbire, akılcıca bir öngörüyle bu DNA parçacıklarını, daha karmaşık ve büyük yapılar oluşturmak için kullanılabilecek yapıta ları olarak görmeye ba ladı. Bunun olumsuz yanı ise, öngörüsünün zamanına göre birkaç yıl ileride olmasıydı.

1980 yılında DNA üzerinde çalışmak için kullanılan malzemeler oldukça ilkelidi. Örneğin, DNA sentezini ele alın: Bir 6 kollu bağlantı meydana getirmek için Seeman'ın her biri en az 16 baz uzunluğunda -20 baz olsa daha iyi- 6 ayrı zincire ihtiya ı vardı. Ancak, bu fikrin pub'da aklına gelmesinden bir yıl sonra, sadece 12 bazlık bir DNA zinciri oluşturmak için, en yeni teknikleri kullanan mükemmeli bir kimyager bile yaklaşık    aya gereksinim duyacaktı. Sadece bir DNA Tinkertoy'u yapmak için her biri 16 bazlık 6 zincir kullanmak ise söz konusu bile olamazdı.

Şans eseri, gereken teknolojik gelişmeler tamamlanmak üzereydi. 1980'lerin ba ından ba layarak kimyagerler hızlı bir biçimde daha uzun

DNA zincirleri oluşturmak için y nlemler geliştirdi ve sonra bunu otomatikle tirdiler. Günümüzde ise ticari olarak pazarlanan makineler 100 bazdan uzun ısmarlama zincirler yapabiliyor. Örneğin, Seeman'ın bir DNA küpü yapmak için 100 bazlık bir zincire ihtiya ı olduğunda, sentez makinesine ba lanmış olan bilgisayara gerekli özellikleri giriyor ve 18 ya da 20 saat içinde istediği DNA küpüyle dolu test tüpünü alabiliyor.

Seeman, programının geçtiğimiz on be  yıl içinde moleküler biyolojideki birtakım gelişmelerden yararland ı ını belirtiyor. DNA'nın hücre içindeki rolüne ilişkin bilgileri araştıran araştırmacılar, sadece DNA zincirlerini sentezlemek için değil, kesmeyi, yapı tırmayı, sa la tırmayı ve analiz etmeyi de gerçekleştirmek için teknikler geliştirdiler. Seeman bu teknikleri DNA ile yapılandırma işleminde uyarladı.

Seeman, 1980'lerde iddialı programını sürdürmek için zemin hazırlad ı ını hatırlatıyor ve "Bu, DNA sentez cihazı almamızdan be  yıl önceydi" diyor. Seeman, tamamen yeni bir bilim dalında kendini yetiştirmek zorundaydı Düşüncelerini, 4 kollu bağlantılar ve dikdörtgenler gibi basit, iki boyutlu yapılar oluşturarak test etmeye ba ladı. Bunlar bile çok kolay değildi. Seeman bu durumu "Moleküler biyoloji tekniklerinden herhangi birini bile kullanmayı bilmiyordum" sözleriyle anlatıyor; "Yanlış yapmamayı   renmeniz gereken milyonlarca k  k şey var". Tepkimeleri çok yüksek ya da çok d  k sıcaklıklarda gerçekleştirmek, belirli bir enzimden çok az ya da çok fazla eklemek, enzimin çözeltide yanlış yoğunlukta olması... Bunların her biri ba arısızlı a yol açabilirdi.

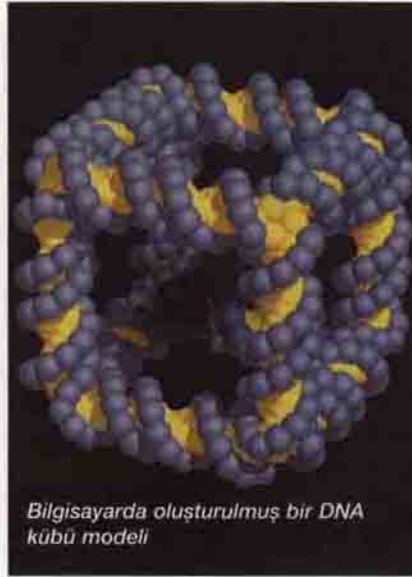
Seeman sonunda başardı ve 1988 yılında    boyutlu moleküllere geçmek için yeterince   rendi ine karar verdi. Bir küp yapabiliyordu. Bu adım DNA'lı yapı programının tanımlayıcı  alı masıydı. Seeman, ilk defa olarak doğada bulunan daha karmaşık bir şeyleri yan yana koydu. Seeman'ın laboratuvarlarında uzun ikili sarmalların birbirine eklenmesinden fazlası yapılyordu. Bu laboratuvarlar diğerlerinden ayıran da, burada karmaşık moleküllerin birle tiriliyor olu-

şuydu ve çok sayıda yeni DNA yapı teknolojilerinin gelişmesine yol açtı. Örneğin, Seeman, DNA'yı biçimlendirmek için hazırlanan bilgisayar yazılımlarını, amaçlarına uygun olmadığı için hiç kullanmazdı. Görüşlerini "Moleküler biyoloji için yeterli olan, bizim yaptığımız işlemler için genellikle yeterli değil" sözleriyle belirtiyor. Bunun yerine, tüm yapılarını önce tüpler ve renkli bağlantılardan oluşan bir DNA Erector setinde denedi.

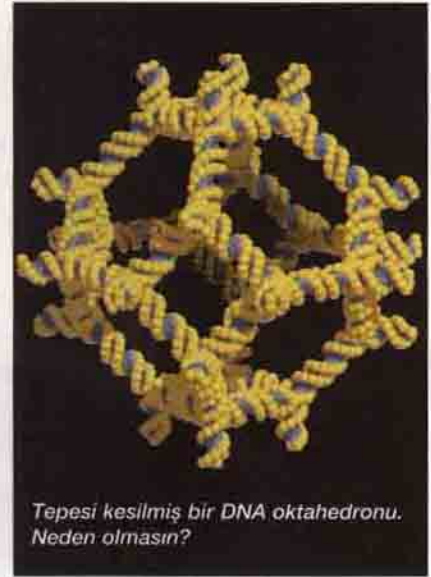
Seeman'ın küpünü yaparken kullandığı yol, 8 yaşındaki bir çocuğun Tinkertoy'larla oluşturduğundan farklıydı. Eşit boyda 12 DNA parçasını alıp, onları bir küp oluşturacak biçimde bir araya getirmek kolay değil. Sorun köşeleri yapmaktaydı; DNA dünyasında, bir Tinkertoy setindeki delikli yuvarlak parçalar gibi bağlantılar yoktu. Teorik olarak, her biri 3 kollu bağlantı olan 8 köşeli bir kübün yapmak mümkün olabilirdi. Ancak, Seeman bu seçeneği hiç göz önüne almadı. Bu işlem 8 ayrı birleştirme adımı gerektirecekti ve Seeman'a göre bu 8 adım oldukça yetersizdi. Bunun yerine, Tinkertoy mantığına tamamen yabancı; ancak DNA için oldukça doğal olan bir yöntemi yeğledi.

Bu yöntem, uç noktalarının birbirine eklenerek bir halka oluşturduğu 2 adet 80 bazlık DNA zinciri ile başlıyor. Bu iki parça en sonunda kübün sağ ve sol yanları haline gelecek. Seeman her halkaya her biri 40 baz uzunluğunda olan ve büyük parçayla fermuar gibi birleşerek bir çift yarım küp -her köşeden birer kolun sarktığı kareler- oluşturan 4 tane DNA zinciri daha ekliyor. Son olarak, kolları uç uca ekleyerek 2 yarım küpü birleştiriyor. Sonuçta oluşan küpün, her biri 20 baz uzunluğunda çift DNA zinciri olan 12 kenarı ve 3 kollu bağlantı şeklinde 8 köşesi var.

Seeman, küpü yaptıktan üç yıl sonra, tepesi kesik bir oktahedron -alt ve üst kısmı kesilip atıldığı için, altı kare ve sekiz altıgen kenarı bulunan bir cisim- oluşturmak için daha karmaşık bir yöntem izledi. Bu karmaşık yapının çözeltide kaymasını ve istemediği yerlere bağlanmasını önlemek için, onun parçalarını bir teflon desteye tesbit etmesi gerekiyordu. Bu başarı ona, istediği takdirde daha karma-



Bilgisayarda oluşturulmuş bir DNA kübü modeli



Tepesi kesilmiş bir DNA oktahedronu. Neden olmasın?

şık nesneleri de oluşturabileceği konusunda güven verdi. "DNA'dan hemen her topolojik cismin nasıl oluşturulabileceğini bildiğimize inanıyoruz". Ancak Seeman'ın, DNA Tinkertoy'ları hazır olmadan önce, çözmesi gereken büyük bir problem daha var.

Yapım sırasında kullandığı kısa DNA iplikleri katı olduğu halde, bir araya geldikleri bağlantılarda bu görülmez; bağlantılar gevşektir. Bunun, Tinkertoy'lardaki olağan tahta bağlantılarının yerine lokum kullanılması gibi olduğunu söyleyen Seeman, bu yüzden, örneğin kübün köşesinin tam bir dik açı şeklinde kalamadığını belirtiyor. Bu da, kenarların hareket etmesine ve kübün, sanki söndürülmüş gibi çökmesine sebep oluyor.

Seeman, daha önceden de bağlantıların gevşek olduğunu zaten biliyordu, ama üç boyutlu cisimler de oluşturabileceğini kanıtlamak için yavaş yavaş devam etmeyi yeğledi. Ardından, oluşturduğu yapıları daha katı hale getirmenin yolunu aramaya başladı. Şimdi, bunu bulduğunu düşünüyor.

Çözüm iki aşamalı. Seeman ilk olarak, temel yapıtaşları olan dikdörtgenleri üçgenlerle değiştirdi. Eğer bir dikdörtgenin köşeleri gevşekse kenarlar hareket edebilir; ama bir üçgende köşeler gevşek olsa bile, bu sorun yaratmaz. Fakat, eğer iki üçgen birleştirilirse, birleşme noktası katı olmadığı sürece birbirlerine göre bağıl olarak hareket edebilirler. Seeman bunun nasıl önleneceğini bildiğini düşünüyor. Bunun için, birbirine yakından bağlanmış iki Holliday bağ-

lantısı içeren, "çift kesişmeli molekül" (double-crossover molecule) olarak adlandırılan katı bir bağlantı tipi geliştirdi. Bu moleküller, Seeman bir düzineden daha fazla sayıda kısa parçası bir sırada birleştirirken, onların kendi üzerlerine sarkarak halka oluşturmasını önlemesini sağladı. Seeman, üçgen yapıları "çift kesişmeli molekül"lerden oluşan düz çizgilerle birleştirmenin, iki boyutlu sert yapılar oluşturmaya olanak sağlayacağına inanıyor.

Seeman, üçgenlerden oluşan bir dizi sert iskeletin üç boyutlu taslağını yaptı. Seeman, yapısal dayanıklılığını üçgenlere borçlu olan meşhur kubbenin mühendisine gönderme yaparak, "Bu tam bir Buckminster Fuller" diyor. Jeodezik kubbe gibi, "çift kesişmeli molekül"lerden yapılan üç boyutlu iskeletler de çok sağlam ve katı olabilir.

Şimdilerde Seeman, "Bu tür işler için zaman sınırı koyamazsınız." demesine rağmen, iki yıl içinde bitmiş olacağını ümit ederek, "çift kesişmeli molekül"leri üçgen şeklinde iki-boyutlu çerçeveler haline getirmeye çalışıyor. Ondan sonra üç-boyutlular üzerinde çalışmaya başlayacak; sonunda bu yapıları, biyolojik molekülleri kristalize etmekte kullanabileceği bir yol bulmayı ümit ediyor. Şansı yaver giderse, bu işi kampüs barındaki o günün 30. yıldönümünde bitirebilir. Bu da iyi olurdu; 30 yıl, Tinkertoylarla oynamak için çok uzun bir zaman.

Pool, R. *Discover*, Şubat 1997
Çeviri: Bezen Hindistan

Mimarinin Başyapıtları Bugün Kaça Mâl Olurdu?

Anıtların Maliyeti

İnsanların binlerce yıl önce çeşitli nedenlerle inşa ettikleri, herbiri birer sanat eseri olan yapılar, bazen yüzbinlerce işçinin yüzlerce yıl süren çalışmalarıyla tamamlanabiliyordu. Bugün, yeni üretim araçları, teknikleri ve ileri malzeme kullanımıyla gerçekleştirilen çağdaş başyapıtlar daha mı ucuza, yoksa daha mı pahalıya gerçekleştiriliyorlar? Geçmişin ünlü anıtları, bugünün teknolojisiyle yapılsalar acaba ne kadara mâl olurlardı?



Keops Piramidi

Keops piramidinin bir tek yapılma amacı vardır: Ölü Firavun'un Güneş Tanrısı mertebesine yükselmesini sağlamak. Keops'un mezar şehri bir tek piramitten oluşmaz. Bunun yanında, bir tapınak ve Güneş Tanrısı Ra'nın Firavun'un yaşam enerjisini alabileceği küçük bir piramit de vardır. Giza'da bulunan piramitlerin en büyüğü olan Keops'ta yaklaşık 2,3 milyon taş blok kullanılmıştır. Günümüzde piramitlerin iç kısımları çelik ve betondan yapılmış iskeletlerle desteklenmiştir. Bu iskelet aynı zamanda taş blokların tırmanılması sırasında kaygan zeminden korunmak için destek sağlarlar. Tüm bu teknolojik destekler ve üzerine kuruldukları arsanın fiyatı düşünülmezse bir piramidin bugünkü değeri yaklaşık 30 trilyon TL. (402 milyon mark)'ni bulur.

Yeri: Giza, Kahire civarı, Mısır
Yaptıran: Firavun Keops
Yapım Süresi: Büyük olasılıkla, İÖ 2530'dan MÖ 2510'a kadar. Herodot'a göre yapımı 20 yıldan fazla sürmüştür.
Ölçüler: 233 m kare taban ve 146,6 m yükseklik.
Belirleyici Özelliği: Piramidin en üstündeki taş blok, büyük plastikla altınla kaplıydı ve çok uzaklardan bile görülebiliyordu. Eski Mısırlıların, piramitlerin inşaatı sırasında kullandıkları tekniklerin ayrıntıları, bugün bile tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır.



Karşılaştırma: Ariane 5 roketi
Yeri: Kourou, Fransız Guyanası
Geliştirme süresi: 1973 yılında başlatılan Ariane 5 projesi hâlâ sürüyor.
Geliştirme Maliyeti: Yaklaşık 527 trilyon TL. (7,25 milyar Mark)



Akropol

Şehir tanrıçası Athena Parthenon'a, Atina Akropol'deki tapınağında yalnızca bakire olan genç kızlar hizmet edebilirlerdi. Bugün, Parthenon adına inşa edilen yapıdan arta kalanlarla yetiniyoruz. Yapı, zaman içinde parça parça inşa edildi. MÖ 477-404 yıllarından MÖ 378-355 yıllarına kadar hazine dairesinin bir parçası olarak kullanıldı. 6. yüzyılda kiliseye daha sonra da camiye dönüştürüldü. Türkler Yunanistan'daki egemenlikleri süresince burayı cephanelik olarak kullandılar. Akropol 1687 yılında, depolanmış barutların infilak etmesi sonucu büyük hasar gördü, günümüzde antik kültürün bir sembolü sayılıyor. Bugün yapılsaydı 27 trilyon TL. (360 milyon Mark)'na gerçekleştirilebilirdi.

Yeri: Akropol, Atina, Yunanistan

Yaptıran: Perikles

Mimarlar: Iktinos, Kallikrates, Phidas

Yapım Süresi: İÖ 447'den İÖ 432'ye kadar.

Ölçüler: 69,5 m uzunluk, 30,9 m genişlik

Belirleyici Özelliği: Hafif kabartmalı Dor tarzı sütun gövdeleriyle dışardan bakışların yukarıya kayması engellenmiştir. Sütunlar, sürekli değişen güneş ışınları sayesinde parlak ışık demetleri gibi görünür.

Karşılaştırma: Pompidu Merkezi.

Yeri: Paris, Fransa.

Yapım Süresi: 1971-1975

Ölçüler: 166,4 m uzunluk 60 m genişlik.

Yer üstündeki yüksekliği 40 metre

Fiyatı: Yaklaşık 17,5 trilyon TL. (231 milyon Mark).



Peter Kilisesi

2. yüzyılda Hristiyanlar, Roma'daki kitabelsiz bir mezarlıkta Havarî Petrus'un mezarının bulunduğu inaniyorlardı. İmparator Büyük Konstantin bu mezarın üzerine bugün bulunmayan bir bina inşa ettirdi. 1506 yılında aynı yere St. Peter Kilisesi yapılmaya başlandı. Aynı yapı bugün yapılsaydı, kubbe inşaatında duvar işçiliği değil, çelik ve beton kullanılırdı. Böylece, hem ağırlık hem de maliyet azalırdı. Bütün bu tutumlu yöntemlere karşın, aynı bina süslemeleri, mozaikleri ve önündeki meydan hesaba katılmazsa yaklaşık 20,5 trilyon TL. (274 milyon Mark)'na mâl olurdu.

Yeri: Vatikan, Roma, İtalya

Yaptıran: Papa II. Julius

Mimarlar: Giuliano da Sangallo, Raffaele, Peruzzi, Antonio da Sangallo,

Michelangelo, della Porta, Moderno

Yapım Süresi: 1506'dan 1624'e kadar.

Belirleyici Özellikleri: Binanın tasanında Yunan stili haçlar göze çarpar. Bu haçlar büyük olasılıkla daha sonraki İtalyan haç formlarının da geleneğini oluşturmuştur. Afrika'da Fildişi Sahil'i'nin Devlet Başkanı Felix Houphouët Boigny, başkent Yamoussoukro'da Peter Kilisesi'nin kopyasını inşa ettirdi. Yapı dünyadaki en büyük kopya bina olma özelliğini taşıyor.

Karşılaştırma: Özgürlük Tanrıçası tapınağı

Yeri: Yamoussoukro, Fildişi Sahil'i

Yapım Süresi: 1987'den 1989'a kadar.

Ölçüler: 192,5 m uzunluk, 158,5 yükseklik

Fiyatı: yaklaşık 22,5 trilyon TL. (301 milyon Mark).





Yeri: Roma, İtalya.

Yaptıran: İmparator Vespasian, Titus ve Domitian.

Yapım Süresi: İS 79'dan İS 81'e kadar.

Ölçüler: İçte: 80x52 m. Dışta: 188x156 m, Yükseklik: 48,5 m.

Belirleyici Özelliği: Büyük olasılıkla Kolloşyum'un üstü o günlerde gölge oluşturup seyircileri güneşten korumak için tamamen örtülüyordu.



Karşılaştırma: Olimpiyat Stadyumu.

Yeri: Münih, Almanya.

Yapım Süresi: 1969'dan 1972'ye kadar.

Ölçüler: 260x245 m.

Fiyatı: Stadyum: 6 trilyon TL. (80 milyon Mark).

Çatı: 13,5 trilyon TL. (180 milyon Mark).

Kollosyum

Denizdeki savaş olanca hızıyla sürerken, Roma'da halk heyecanı artırmak için sürekli bağırıyordu. İmparator Domitan, amfiteyatroda deniz savaşlarını da izletebilmek için yapıya arenayı su altında bırakabilen bir bodrum ekletti. Depremlerle sarsılan, ancak sürekli yenilenerek bina zaman içinde gittikçe daha sağlam bir hale geldi. Yapının bu gelişimi Katolik Kilisesi'nin yapıyı din uğrunda ölenlere adanmasıyla 1744 yılında durdu. Bu antik stadyum 68 000 seyirci alabiliyordu. (Münih Olimpiyat Stadı 81 000'in üzerinde seyirci alabiliyor.) Kolloşyum'un yeni bir kopyası hazır beton bloklar, çelik beton ve çelik kafes sistemi kullanılarak yapılabilir. Bu yöntemle bina 5,3 trilyon TL. (70 milyon Mark)'na mâl edilebilir. Tabii ki bu fiyata süslemeler ve su pompaları gibi özel malzeme dahil değil. Kolloşyum'un duvarlarını süsleyen kabartmalar da eklenirse fiyat 6 trilyon TL. (80 milyon Mark) daha artıyor. Böylece binanın toplam maliyeti 11,3 trilyon TL. (150 milyon Mark)'ni buluyor.



Yeri: Çin

Yaptıranlar: Qin, Han, Wei, Qi, Sui ve Ming hanedanlarından çeşitli imparatorlar.

Yapım Süresi: MÖ 221'de yapımına başlanan ilk parçalar yaklaşık 830 yıl sonra tamamlandı.

Ölçüler: Kuşçuşu 2500 km. Asıl uzunluk: 6250 km

Belirleyici Özelliği: Duvarın yapımında değişik zamanlarda 1 000 000'den fazla insan çalıştı. İnşaat sırasında bulundukları bölgeden sağladıkları malzemeyi kullandılar.



Karşılaştırma: Modern Set Yapımı.

Yeri: Almanya'nın kuzey ve doğu denizlerinin kıyıları.

Ölçüler: Kuzey Denizi Seddi 1962-1988 yılları arasındaki yapım sırasında 1200 km'den 700 km'ye kısaltılırken, Doğu Denizi Seddi 354 km'den 668 km'ye çıkarıldı. Böylece toplam uzunluğu yaklaşık 1400 km olan bir set elde edildi. Genişliği 110, yüksekliği 9,50 metreye kadar ulaşıyor.

Fiyatı: Bu modern seddin kilometresi yaklaşık 75 milyar TL. (10 milyon Mark)'na mâl oluyor.

Çin Seddi

Çin'de MÖ 481-249 yılları arasında, savaşan krallıklar döneminde, farklı hanedanlar, kuzeyden gelen barbar akınlarına karşı ilk yapıları oluşturdular. İmparator Qin Shi Huang-ti (MÖ 221-210) bu eski yapıları duvarlarla birleştirmeye başladı. Bugün aynı duvar, birbirine eklenebilen fermuar formlu elemanlarla 10 m aralıklı yapılar arasına kurulabilir. Bütün duvarın tamamlanabilmesi için ise yaklaşık 7 milyon m³ yapı malzemesine gereksinim var. Böyle bir inşaatın maliyeti de duvarın kilometresi başına 225 milyar TL. (3 milyon Mark)'ndan hesaplandığında toplam 952,5 trilyon TL. (12,7 milyar Mark) ediyor. Bu maliyete duvardaki gözetleme kuleleri dahil değil.

Eiffel Kulesi

Eiffel Kulesi Fransız Devrimi'nin 100. yıl kutlamaları nedeniyle tasarlandı. Daha sonra 1889'da bir dünya sergisiyle açıldı. Gustave Eiffel, kulesini göğe yükseltmek için önce 18 000 demir parçasını milimetrik ölçülerle hazırladı. Geriye yalnızca parçaların civatalar yardımıyla birbirlerine tutturulmaları kalmıştı. Bugünün mimarları aynı kuleyi yapmak isteseler Gustave Eiffel gibi dökme demir yerine çelikten yapılmış uzay kafes sistemini kullanırlardı. Böylece yapı hem daha ince ve estetik görünür, hem daha hafif olur, hem de aynı sağlamlığı korurdu. Kulenin bugünkü rakamlarla fiyatı yaklaşık 3 trilyon TL. (38 milyon Mark) olurdu.

Yeri: Paris, Fransa.

Yapıran: Gustave Eiffel.

Mimarlar: Gustave Eiffel, Maurice Koechlin, Emil Nougier.

Yapım Süresi: 1887'den 1889'a kadar.

Ölçüler: 301,7 m yükseklik

Belirleyici Özelliği: Eiffel Kulesi tamamlandığında Dünya'nın en yüksek yapısıydı. Yapım çalışmaları sırasında yalnızca bir kişinin ölmüş olmasına karşılık, tamamlandıktan sonra 400'den fazla insan kuleden atlayarak öldü.

Karşılaştırma: CN Kulesi.

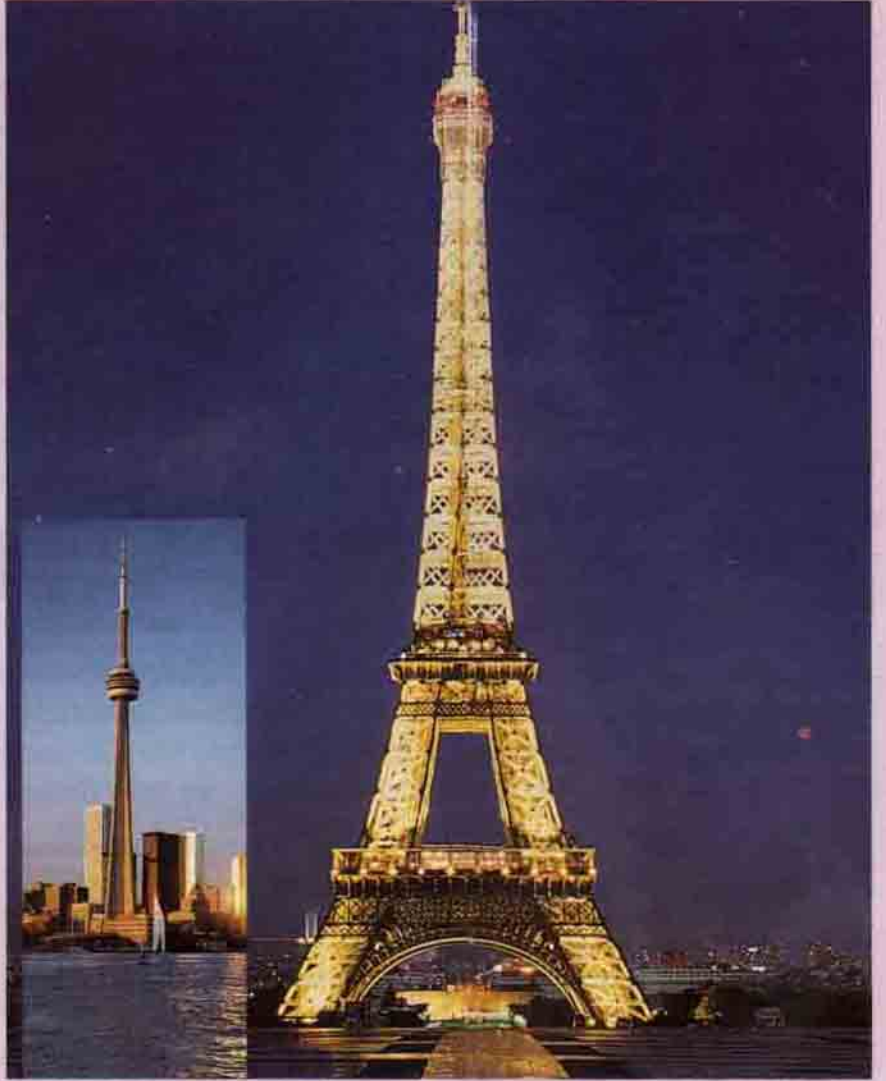
Yeri: Toronto, Kanada.

Yaptıran: Kanada Ulusal Demiryolları.

Yapım Süresi: 1973'ten 1976'ya kadar.

Ölçüler: 553,48 m yükseklik.

Fiyatı: Yaklaşık 11 trilyon TL. (145 milyon Mark).



Tac Mahal

Mümtaz Mahal öldüğünde, Moğol Hanı olan kocası onun sınır tanımaz yaşamının sembolü olarak Tac Mahal diye adlandırılan bir anıt mezar yaptırdı. Birçok ülkeden sanatçılar getirildi. Büyük Han planı sürekli değiştirip hep en iyisini aradı. Tac Mahal'in bir kopyasının maliyetinin en büyük kısmını dış mermer kaplamaları tutardı. Yine de bugünkü toplam maliyet 5 trilyon TL. (65 milyon Mark)'nı geçmezdi.

Yeri: Agra Hindistan.

Yaptıran: Büyük Moğol Hanı Kuram Şadşahan

Mimar: Üstad İsa

Yapım Süresi: 1631'den 1648'e kadar.

Ölçüler: Ana bina, kenar uzunluğu 56,7 m olan bir kare. Kubbenin yüksekliği 65 m, çapı 26 m.

Belirleyici Özelliği: Anıt mezar tamamen matematiksel olarak tasarlanmıştır. Örneğin, kubbenin tepe noktası ve minareler eşkenar üçgenlerin köşelerini oluştururlar. Bunun dışında, Mümtaz Mahal'in bir hristiyan olmasına karşın Tac Mahal'in mimarı Üstad İsa ya İran'dan ya da Türkiye'den gelen bir müslümandı.



Karşılaştırma: Mao'nun anıt mezarı.

Yapım Süresi: Kasım 1976'dan Mayıs 1977'ye kadar.

Ölçüler: Kenar uzunluğu 105 m olan kare tabanlı yapı. Yüksekliği 33,5 m.

Fiyatı: 14 trilyon TL. (185 milyon Mark)

*"Wieviel Kostet Eine Pyramide", PM, Ocak 1997
Çeviri: Urungu Akgül*



Sanat Tarihinden Tarihe... Bizanstan Osmanlıya... Bilimden Kültüre... **Semavi Eyice**

Sanat tarihi, sanatla bilim arasında köprü görevi yapan, her ikisini de kucaklayan bir bilim dalı. Geçmişin güzelliklerini günümüz insanlarına ulaştırmak ise sanat tarihçilerinin üzerlerine aldıkları zor bir görev. Yıllarını sanat tarihine ve İstanbul'a vermiş olan Semavi Eyice, Türkiye'ye 'Bizans'ı öğreten, Bizans ve Osmanlı sanatıyla ilgili çalışmalarıyla bir dönemin tarihine ışık tutan bir bilim adamı.

BİR DÖNEME İMZASINI ATMIŞ Roma İmparatorluğu'nun doğu bölgesi Bizans ve onun başkenti Konstantinopolis; yine bir döneme imzasını atmış Osmanlı İmparatorluğu ve onun başkenti İstanbul... Tarih derslerinde bu imparatorlukların askerî ve politik yaşamlarını öğrendik, oysa bize onların kültürel yapısından çok söz edilmedi. Prof. Dr. Semavi Eyice, Türkiye'de Bizans sanatının tanınmasında ve bunun Osmanlı sanatıyla karşılaştırılmasındaki çabalarıyla, bize sözü edilmeyen o kültürel yapıyı gözler önüne serdi. 73 yıllık yaşamına sığdırdığı

sayısı yüzlerle ifade edilen kitap ve makaleleri bir dönemin Bizans sanatını ortaya koyduğu gibi, Eyice'nin tam bir İstanbul âşığı olduğunu da gösteriyor. Oysa bundan yaklaşık yüz yıl önce Amasra'nın köklü denizci ailelerinden biri olan Eyi-ceoğullarına mensup dedesi, İstanbul'a gelmek istemeseydi Semavi Eyice'nin İstanbul aşkı hiç başlamayacaktı. Semavi Eyice, dedesinin bu kararını ve ailenin o tarihten sonraki yaşantısını şöyle anlatıyor: "Dedem, 'Hanım' diyor, 'bizim üç oğlumuz var; buradan çıkalım. Bu çocuklar burada kalırsa ya balıkçı olurlar ya da kayıkçı; biz İstanbul'a gidelim.'"

Dede Eyice, bu karardan sonra karısı ve üç oğluyla İstanbul'a gelir ve o dönemde Amasra'dan İstanbul'a gelen diğer hemşehrileri gibi Cibali, Küçükpazar yöresine yerleşirler. Dede Eyice'nin marangozluk ve dülgürlük yaparak ailesini geçindirmeye başladığı bin sekiz yüz doksanlı yıllardır o yıllar. Çocuklar da okula başlamıştır. Semavi Eyice'nin babası olan büyük oğul Mehmet Kâmil bahriye mektebine, büyük amcası olan ortanca oğul tıbbiyeye başlar. En küçük oğulsa bir süre sonra okul çağı geldiğinde bahriyeye girecektir. Bir süre sonra Mehmet Kamil bey, Amasra eşrafından Hacı



Amasra'nın ileri gelen ailelerinden Eyi-ceoğulları birgün İstanbul'a gelmeye karar vermeselerdi Semavi Eyice sanat tarihçisi değil dedeleri gibi balıkçılık yapacaktı. Soldan sağa Ninesi, dedesi, annesinin babası, babası Mehmet Kamil ve annesi.

İbrahim bey'in kızı Hatice Hanım ile evlenir. "Anne tarafından dedem kafasında sarığı olan fakat bir o kadar da cumhuriyete destek veren ve son nefesine kadar o kasabada cumhuriyeti müdafaa eden bir kişiydi." Mehmet Kamil bey bir süre sonra Cıbalı'den ayrılır ve Kadıköy'e taşınır. Karısı ve iki oğluyla birlikte, gelecek günlerini Kadıköy'de geçirmeyi planlamaktadır. Fakat o günlerde Haydarpaşa'da çıkan bir yangın, ailenin yeni kurduğu evlerinin yanmasına neden olacaktır; yangını sıkıntılı yıllar izler. Mehmet Kamil bey, çocuklarının okuma çağı geldiğinde, o yıllarda az rastlanır bir ileri görüşlülükle, çocuklarının yabancı dil eğitimi yapan bir okula gitmesini ister. Bu karar üzerine Semavi Eyice Saint Louis ilkokuluna, ağabeyi ise Saint Joseph'in ilkokul bölümlüne devam etmeye başlar. Bu yıllarda Deniz Kuvvetleri'nden emekli olan Mehmet Kamil Bey, deniz işletmeciliği, kaptanlık, liman idaresi, 1928 yılında Van Gölü'ndeki küçük tersanenin amirliği gibi görevler yüklenir. Bir süre sonra yurt çapında başlayacak bir kampanya Semavi Eyice'nin öğrenim yaşantısını etkileyecektir. O günlerde yabancı okullara karşı bir kampanya başlatılmıştır. Bunun üzerine bir süre sonra kapatılma aşamasına geline Saint Louis ilkokulundan ayrılan Eyice, ağabeyinin yanına Saint Joseph'e devam etmeye başlar. "Evimiz Kadıköy'deydi. Benim çocukluğum ve gençliğim Kadıköy'de geçti. Saint Joseph'te dersler erken saatte başlardı. Biz, ağabeyimle birlikte Moda'ya yayan giderdik; öğleyin yemek için eve gelir, sonra geri dönerdik. Akşam eve geldiğimizde hava kararmış olurdu. Ben dördüncü sınıfa kadar yabancı okulda okuduktan sonra babam 'Bu işin sonu kötü, yabancı okulları kapatacaklar' dedi; ben Galatasaray'a geçtim ve 1943'e kadar Galatasaray'a devam ettim."

Semavi Eyice'nin eski eserlere olan ilgisi ilkokul yıllarında başlar ve sonraki yıllarda da devam eder. Ortaokul ikinci sınıftayken bir öğretmenin sınıfa dağıttığı tarihte önemli savaşlar konulu ödevde İstanbul'un kuşatması konusu Eyice'ye düşmüştür. "Ben İstanbul'un muhasarasını öğrenmek için kitaplar karıştırmaya başladım. Rahmetli doktor amcam da tarihe meraklıydı. Doktor olmakla beraber epeyce kitabı vardı. Ben ondan Mamboury'nin Fransızca Seyahat Rehberi'ni aldım. Surların yapısını ve mimarisini bu kitaptan tetkik ettim; oturdum bir ödev



Semavi Eyice'nin Saint Louis ilkokulu'na devam ettiği yıllardan bir resim, 1930.

yazdım. O seyahat rehberinin sayfalarını karıştırırken camiler ve kiliseler de ilgimi çekmişti. O günden sonra ben yola çıktım. Nişantaşı'nda oturan Ahmet adında canciğer bir arkadaşım vardı. Onunla beraber bir tramvaya bindik ve İstanbul'u keşfe çıktık, cami, kilise, ne varsa dolaşıyorduk. Dolaşırken elimdeki kağıtlara bir takım notlar alıyordum."

Boş vakitlerini ve tatillerini İstanbul'u gezmeye ayıran Eyice'ye artık Mamboury'nin kitabı yeterli gelmemektedir. Mamboury'nin kitabının bibliyografyasını çıkarır ve almak istediği kitapların bir listesini yapar. "Bugün bu kitapla-

ra bakıyorum da dehşete düşüyorum. Şimdi milyonlar değerinde olan bulunması imkansız kitaplardı. Ben bu kitapların bir listesini çıkardım ve Hachette kitabevine gittim. Hachette'deki adamlar bu kitaplar burada bulunmaz dediler. Bunun üzerine ben Yüksekaldırım'a gittim. O zamanlar eski kitap satanlar Yüksekaldırım'da bulunuyordu; dolaşmaya başladım. Kuledibi'nin karşısında bir tane bina vardı, onun alt katı kitapçıydı. Orada cıvı pıvı bir Rum kıza vardı; elimdeki listeye baktı, o da şaşırdı. Biraz daha yaşlıca olan ağabeyine seslendi. Ağabeyi geldi, listeye baktı; 'Bunları kimin için arıyorsun?' diye sordu. 'Kendim için' dedim. Sonradan onunla çok iyi dost olduk. Adı Patriarkhis idi ve o da Bizans meraklısı idi. Hatta sonraları Bizans üzerine makaleler de yazdı. Ben o gün aradığım kitapların hiçbirini bulamadım."

Bu tarihten sonra Semavi Eyice'nin içine bir kitap kurdu girmiştir artık. Yüksekaldırım'daki, Bayezid'deki birçok kitapçıyla tanışır. Sürekli kitap almakta ve İstanbul'u dolaşmaktadır o günlerde. Bu arada sık sık Hachette Kitabevi'ne uğramakta ve Fransızca yayınları takip etmekte, elindeki paraya göre bunları satın almaya çalışmaktadır.

"Bütün kitapçılar beni tanıdılar. Ben boş vakitlerimde onların dükkanlarına sırayla giderdim; oturur sohbet ederdik. Hepsisi de kültürlü insanlardı- sonradan birtakım ayaktakımı türedim. Hatta ben bir ara Yapı Kredi için yaptığım bir konferansta bu kitapçıları anlattım. İçlerinde



Eyice, Ortaokul yıllarında, 1937-1938. Kitaplara ve İstanbul'a merakı bu yıllarda başlar.



Eyice, lise yıllarında Berlitz Dil Okulu'na giderken, 1942.



Semavi Eyice, İkinci Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru İsveç'ten bindiği bir Kızılhaç gemisiyle İstanbul'a döner, 1945.

bir Yerasimos vardı, dükkanı Alman klübü Teutonia'nın karşısındaydı. Ben o sıralarda Patrik Konstantin'in İstanbul üzeri-ne olan bir kitabını arıyordum. Kitabın as-

lı Rumca'dır, sonra Fransızca'ya çok son-larları da İngilizce'ye çevrilmiştir. Gittim Yerasimos'a, 'Sende Constantiniade var mı?' diye sordum. 'Yok ama bakanz' dedi.

O günlerde kitap meraklısı bir hocamız vardı; bana Constantiniade'a bir liradan fazla verme dedi. Bir gün yine Yarosi-mos'a uğradım, bana Constantiniade'nin tertemiz, pırl pırl bir nüshasını gösterdi. 'Kaç para?' dedim, '3,5 lira' dedi. Kafam kızdı. 'Sen benden bu kitabı istiyorum di-ye çok para istiyorsun almıyorum!' dedim kızdım ve bir daha onun dükkanına git-medim. Aradan aylar geçti. Bir yılbaşı ge-cesi ben bir akrabamıza misafir kalmış-tım. Önce sinemaya gitmiştik, sonra da ben orada kalmıştım. Ertesi sabah, İstik-lâl caddesinde vitrinlere baka baka eve dönüyordum. Yılbaşı ertesi olduğu için her yer sessizdi. Draperi Kilisesi önünde-ki fotoğrafhanenin vitrinlerine bakıyor-dum ki biri bana 'Yeni yılını tebrik ede-rim' dedi ve elini uzattı. Döndüm bak-tım, Yerasimos'tu. İhtiyar adam, elini sık-tım... Ondan sonra dükkanına gittik. Ba-na, 'Ne istiyorsan ver' dedi ve o kitabı verdi. Kitap sağlamak hususunda hiçbir vakit unutamayacağım biri de Bayezid'de

Nasıl Çalıştı, Nasıl Yarattı?

Mahmut H. Şakiroğlu
Prof. Dr. Ankara Üniversitesi, DTÇF Tarih Bölümü

İstanbul üzerine araştırma yapmak isteyen, bu-rada bulunan her bir tarihi eser üzerinde çalışmak arzusunda olanların karşısına çıkan kişi Semavi Eyice'dir. Bu bir rastlantı değildir. Henüz bir orta- okul öğrencisi iken eline aldığı fotoğraf makinesi ile tarihi eserleri ziyaret eden ve kalıntı üzerine incele-melerini derinleştiren birisidir. Bu çalışmaları sırasın-da İstanbul büyük bir değişim içinde bulunuyordu. Yeni kurulan Cumhuriyet rejimi, Anadolu'dan hızla-narak gelen göç hareketi, eski yerleşim yerleri üze-rinde büyük bir değişim yarattı. Gerçi İstanbul daha Bizans Devleti döneminde bile büyük bir genişleme içine girmiş, ilk kurulduğu tarihi yapıya sığma-yıp Boğaziçi'ne ve hatta Adalar'a kadar uzanmıştı.

Bu arada Karadeniz ve Marmara Denizi'nde aktif ve hareketli ticari faaliyet gösteren Cenova Cumhuriyeti ile Venedik Cumhuriyeti kalıcı eserler bıraktılar. Galata yöresinin kurulması Cenova Cum-huriyeti'nin faaliyetinin bir uzantısı olup, Bizans baş-kenti sınırları içinde Venedik'li vatandaşların yarat-tıkları ticarethaneler, kiliseler, idare binaları her bir tarih evresinde etkili olurlar. 29 Mayıs 1453 günü gerçekleşen Türk fethi bu yöreye bir hareketlilik ge-tirdi. İşte bu gelişme her bir müteahhiss tarafından detaylı olarak incelendi ise de, bir bütün olarak ele alma şerefi Semavi Eyice'ye aittir. Her bir tarihi ka-lıntı ve eğer iz kalmamış ise kitaplara geçen bilgiler eserlerinde yer alır. Bu sayede bir Bizans kilisesi ile ilgili satırları okuyan birisi kendisini zaman tünelin-den geçip, çok kısa bir zaman zarfında Türk dev-rinde bulur; özellikle ihtisas sahibi olduğu "Camiye çevrilmiş Bizans kiliseleri" Türk idaresinde özel bir yer tutan manastır ve sair binalar konularını oku-yanların hiç ummadıkları bilgiler ile karşı karşıya kal-malarını sağlar.

Bu kalıcı bilgilerin sağlanması, Prof. Semavi Eyice'nin kitap severliğinden kaynaklanır. Gerçek an-lamda bir bibliyofil olan sayın profesör, ilk gençlik yıllarından itibaren yarattığı özel kütüphanesinde ih-tisas ve merak ile ilgili eserleri toplamıştır. Bu top-lama, gelişmiş değil, geliştirdiği konular ile sıkı bağ-lantılıdır. Bu becerisini şimdi emeklilik yıllarında bile devam ettirmekten geri durmaz.

Takip ettiği ilmi kitaplar her ne kadar haberi ol-duğu eserlerden istifade edilip kaleme alınmışsa da, her bir kitabın ve derginin içinde kendisi için yararlı bilgiyi hemen görür ve tedarik eder. Soruları bir konuyu önce hafızasına güvenip aydınlığa ka-vuşturur ise de, muhakkak bibliyografik kayıtları eksik etmeden haber verir ve yönlendirir; araştı-rmalarında da bunu yansıtır. En sade bir çeşme üzerinde sürdürdüğü araştırmasında konu ile ilgil-en küçük notu ihmal etmez ve dipnotlarında belir-tir. Bu aşamada şahsi müşahadesini hiç bir zaman eksik etmez ve çok sene evvel gördüğü bir kalıntı-yı, inceler ise, kaleme aldığı sırada asla ihmal et-meden yerinde görür ve en son durumu hakkında bilgi verir. Bu eserlerin çoğu kayboldu ise de, umulmadık bazı eserlerin yeniden ihyası, eserlerine yansıyan hususlardır.

Eserler üzerine çalışanlar için de özel araştırma-lar neşretti ve halen de elinde zengin malzeme bu-lunmaktadır. İstanbul'un tarihi geçmişini için yarat-mada katkıda bulunan hattâ Mimar Sinan başta ol-mak üzere, büyük bir monografi hacmindeki Mimar Kasım Ağa yazısı (Belleten 43/172 (Ekim 1979) s. 767-808), bânileri nasıl takdir ettiğini içerir ve ayrı-ca bu yapıları incelemiş olan E. Mamboury, P. Schweinfurt, Ali Saim Ülgen, Mehmet Ziya, Meh-med Raif, A. L. Gabriel, E. Tekiner, Reşad Ekrem Koçu onun kalemi sayesinde yaratılan sayfalarda, sonraki nesillere aktarılmıştır. Eser olarak da Bizans sanat yapıları, Türk devrinde yaratılan Fatih Külliye-si, Bayezid Külliyesi, Halıcı, Telgrafhane, Bedesten-ler ve bunlar arasında özel bir yer tutan Elçi Hanı, çok değişik belgeler ile araştırılmıştır ve hepsinin üstünde Ayasofya'nın özel bir yeri bulunmaktadır.

Bizans sanatı müteahhissları tarafından çok şık cildler halinde tanıtılan bu sanat abidesinin Türk ça-ğındaki yeri, Türk-Islam sanatının buraya yansım-a-sı, burayı süsleyen sanat eserleri ve hatta bunların bânileri, Eyice aracılığı ile tanıtılmıştır. Müstemilâtın-da bulunan yapılar ve bunların Bizans kadar Türk devrinde de nasıl kullanıldığı incelenirken, hiç bir kayıt gözden kaçırılmamış, depolarda yanlış kod-lanmış eserler yerine konulmuş ve en son başan olarak da mozaikten yapılmış bir Tuğra burada esas yerine konulmuştur.

İstanbul'u ziyaret edip de kitap yazan kişileri ve özellikle de araştırmacıları tanıtmıştır. Bu alanda kitap yazan ve tarih literatürüne "Seyyahlar ve Seyahat-nameleri" diye geçen konu, Semavi Eyice tarafın-dan bir tek dipnotu doldurmak için değildir, her bi-risinin Türk sanatına ne gibi bilgiler getirdiğine de değinir. Bu seyyahlar bir tek İstanbul ile sınırlı kalmamıştır. Eyice, Türkiye üzerindeki duran ve Anadolu ile Rumeli yöresini ziyaret edenlerin bilgile-rini değerlendirdiği kadar, kitap yazıp da baskı azlı-ğı yüzünden az tanınan kişileri de ilim âlemine tanıt-mayı başarmıştır. Bu sonucular arasında Flachot adlı biriyle ilgili olanı tozlu kütüphaneye raflarında da-ha ne kadar malzemenin bilinmedikleri için gölgede kaldıklarını belirtir.

Prof. Semavi Eyice'nin bu görkemli çalışmaları-da İstanbul Ansiklopedisi'nin büyük bir yeri bu-lunmaktadır. Reşad Ekrem Koçu tarafından başla-tılan bu ansiklopedide ilk ürünlerini vermesi, yıllar boyu sürececek bir birikimin yaratılmasını sağladı. Çok takdir ettiği ve bizlere tanıttığı Koçu'nun bu çabasının akim kalmasından epey zaman sonra, Kültür Bakanlığı ile Tarih Vakfı'nın müştereken neş-rettiği "Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi", Semavi Eyice'nin maddeleri ile değer kazandı. Eyice, bitirilen bu mühim eserde elindeki kayıtları de-ğerlendirdi. Bazı konularda feragat edip, genç araştırmacıları bunları geliştirmelerini sağladı. Bu cilt-lerde, İstanbul Ansiklopedisi kavramını incelemesi yanında, Reşad Ekrem Koçu başta olmak üzere "İstanbul Tarihçileri" de unutulmaktan kurtardı.

Elektrik İdaresi yanında dükkânı olan Nişanyan idi. Bizleri ilgilendiren yerli ve yabancı her yeni çıkan kitaptan birkaç nüsha getirir ve meraklısı dükkânına girdiğinde hiçbir şey söylemeden önüne koyardı. Müşterilerden peşin ödeme de istemezdi. Beğendiğiniz kitabı hiçbir şey ödemedi alırdı götürürdünüz. Bir daha girdiğinde, Nişanyan mazlum bir edayla 'Acaba bugün bir şey verebilecek misin?' diye sorardı. Türkçe eski kitaplar hususunda İsmail Efendi, Raif Yelkenci Beyle ünlü Nizamettin Aktuğ Bey'in yaptıklarını unutamam. Rahmetle andığım bu kitapçılar ve daha birçokları, son derece tok gözlü satıcılardı, eski kitapları arayan ve okuyanlara yardımdan zevk alırlardı. O devrin esnafı da başka türüydü."

Semavi Eyice 1943 yılında Galatasaray'dan mezun olur. Babası küçük oğlunun hariciyecisi olmasını istemektedir. Semavi Eyice ise önce denizcilğe heveslediyse de sonradan sanat tarihi okuma kararını kesinleştirir. O yıllar İkinci Dünya



Semavi Eyice (solda, elinde kitap olan), 1950 yılında sanat tarihi öğrencileriyle uygulamalı bir ders sırasında.

Savaşı yıllarıdır ve bu tür bir eğitim için Almanya'dan başka bir yer yoktur. Eyice Almanya'ya gitmeye karar verir. Almanya'ya gidebilmek için uzun formaliteler

sonucu Ankara'dan izin alınır ve Ekim'in 18'inde yola çıkar. "Ben o tarihe kadar Alman kültüründen uzak büyümüşüm. Fransızca eğitim almıştım ve Galatasa-

Profesör Eyice, bilimsel çalışmalarında İstanbul ile sınırlı kalmadı; Türk sanatının yayıldığı her bir şehri ve Anadolu'nun unutulmuş köşelerindeki kalıntıları incelerken, Bizans çağından başlayarak geçirdikleri evrelere değindi. Bursa bunlar içinde en dikkat ettiği merkezlerin başında gelir ve burada bulunan Türk sanat eserleri ile birlikte, Osmanlı Devleti'nin ilk iki padişahı Osman ve Orhan Beylerin gömülü bulundukları Bizans yapılarından yola çıkıp Ayaşofya Vaktizhanesi'nde gömülü Osmanlı padişahlarını da ihmal etmez. Bu sırada Bursa ile ilgili eser yazan kişileri ve Osmanlı tarihinin büyük mütehasssı Josef von Hammer'in unutulmuş seyahatnamesini inceleyip (Belleten 46/183 (Ekim 1982) s. 535-550), onunla birlikte İznik taraflarına uzanırken burayı da bizlere tanıtır (İstanbul, 1988, 80 sayfa). Fakat tek bir eser ile yetinmeyip kiliseleri, imarethaneleri, hamamları bir bütün halinde ilim alemine sunar.

Bu satırların yazıldığı sırada Kültür Bakanlığı tarafından neşredilen prestij kitaplarından "Bursa" bitirilmiş ve Semavi Eyice imzası yılların birikimini yansıtmaktadır. Bu yöreden kurtulmak isteyen bir araştırmacı, Semavi Eyice ile birlikte Trabzon'a kadar da uzanır ve orada Sumela adlı manastırı ziyaret ettikten sonra çok kısa bir zaman zarfında Edirne şehrinde kendisini Bizans ve Türk eserleri arasında bulur ve buranın "Saat Kulesi"nde ziyaretini bitirdikten sonra Side ve Silifke taraflarında yaz tatilini yaparken tarihi eserleri yaratıcıları ile birlikte yaşar, vakit geçirmeden Kıbrıs adasındaki Türk eserleri de ziyaret edilir. Kurtuldukları zannettikleri bir sırada Yunanistan'daki Türk eserlerini beraber inceler ve oradan Sviligrad'daki Mustafa Paşa köprüsünü ve I. Murad'ın Meşhed'i ziyaret edilir ve yanbaşıdaki Enez'de denizciler ve onların yapıları incelenir; Silivri camileri içinde Osmanlı tarihindeki kişilere ve davranışları tartışılırken Sinan Paşa'nın Afyonkarahisar yakınlarındaki Sincan'lıdaki eseri ve bunun 16. yüzyıldaki hangi Sinan Paşa olabileceği listesiyle tetkikten geçer, bu tartışma ile birlikte Çorum'da Elvan Çelebi ile derinlerde kalan suları serinlemek için yu-

dumlanır ve Kırşehir'deki çiçekli bir mezar taşı sanat alanında uzun bir yolculuk yaptırır, basılıp da ancak ayrı basım olarak dar çevrede tanınan Magva kalesi Haçlı Ordusu ile birlikte ziyaret edilir. Akdeniz sıcaklığında bunaldığını zanneden birisi, Amasra şehri kıyısında Cenovalı ve Türk tüccarlar ve denizciler ile birlikte burasının yaratılmasında katkısı bulunanlar incelenir. Armalar ve işaretler ile birlikte bu kere Galata'daki Cenovalı yöneticinin idare binası tetkikten geçer. Sonra Venedik Cumhuriyeti'nin temsilci olan Balyos ile birlikte Balkapanı Hanı içindeki tarihi konular aranır ve bulunur. Bu hanı terk edenler, kendilerini Osmanlı bedestenleri içinde misafir edilmiş bulurlar. Bu binalar soğuk duvarlar ile çevrili olmayıp içinde cereyan eden tarihi olaylar ile canlanır. Elçi İlanı içinde tüccar ve misafirler ile birlikte kalınır ve kimlerin burayı yarattığı ve can verildiği, hatta resimlerle minyatürlere geçen hususlar tahsis edilirken, yıkılması akabinde yerine çıkan biçimsiz binanın da anısı araştırma metnini tamamlar.

Bütün bu beceriler kısa bir zaman zarfında bir araya getirilen bilgiler değildir. Napoli'ye yaptığı bir konferans ziyareti sırasında gördüğü bir Türk elçisinin portresinden, sanat tarihi ve 1740 yılında burayı ziyaret eden Hüseyin Paşa ile birlikte tabloyu yapan ressam ve bunlar hakkında verilen bilgilerin kaynağına inilir. Tarihçilerin bile dikkatinden kaçan kayıtların sıralanmasından sonra, mezar taşı da bizzat görülüp fotoğrafı çekilirken, ilmi çalışmaların kütüphaneler ve arşivlere kapanıp yaratılmasının gerekli olduğu ispat edilirken, bizzat gidip görmenin kaçınılmaz olduğuna değinilir.

Devletimizin kurucusu M. Kemal Atatürk, Semavi Eyice'nin kaleminden incelendiği zaman, tarih, sanat, kültür çalışmalarına katkıları ile tanınır. Küçük yaşta Mustafa Kemal'in yetiştiği Selanik muhiti detaylı olarak incelendikten sonra, kurduğu devletin başkenti yapılan Ankara'nın tarihî evresi, kıymetli bir tablonun neşri ile birlikte incelenmiştir ve bir süre "Haleb" diye bilinen bu tablonun aslında neyi anlattığı detaylı bir çalışma ile bilim âleminde su-

nulmuş, tablonun reproduksiyonu geniş kitleye tanıtılmıştır.

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin eserlerini bir araya getirmek için çalışmalarına başladığı zaman tertibi üzerinde epey zorluk çekmekle beraber, hiç çekinmeden devam ettirdim. Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu, Eyice hakkında bir armağan kitap neşrine karar verdiği zaman eserlerin listesini vermeyi üstlendim. Kitap gecikmeli olarak çıkacağı için, kendisi de bir kitapsever biri olan kitapçı Turhan Polat'ın teşviki üzerine 1991 yılında bir bağimsız cilt halinde hazırladım. TTO Kurumu benim derlememi armağana katıp neşretti. Bu tarihten sonra da çok sayıda eser veren Semavi Eyice özellikle Türkiye Diyanet Vakfı himayesinde çıkan İslâm Ansiklopedisi'nde ilk fasiküllerden başlayarak maddeler kaleme aldı. Tamamlanmasını temenni ettiğim bu ansiklopedide daha çok maddeler yazmasını beklemekteyiz. Milli Eğitim Bakanlığı'nın neşrettiği İslâm Ansiklopedisi için uzun zaman kendisinden yazı istemedi ise de Mescid, Minare ile birlikte Rumihişan beklendi. Basımı geciken İstanbul maddesi için, sanat eserleri, kendisinden istendi ve "İstanbul'un tarihi eserleri" ile "Galata" maddelerini de bitirerek üzerine düşeni yerine getirdi. Ne var ki 1954 ile 1982 yılları arasında Türk Ansiklopedisi için hazırladığı maddeler, eserin gecikmesi ve aydınlar tarafından ihmal edilmesi, başının gölgede kalmasına yol açtı. Son iki makalesinin çıktığını da benden öğrendiği zaman hayret etmekten geri durmamıştı. Kendisine yapılan başvuruları inceledikten sonra isteklerini yerine getiren sayın profesörün tarafımdan hazırlanan "Bibliyografya"sı şimdiden yetersiz kalır görülür ise de 1991 yılına kadar olan yayınlarını araştırmacılar daha kolay öğreneceklerdir ve ihmal etmediğim Dizin'ler de istenilen ve akla takılan konuların bulunmasında yararlı olacaktır. Her bir dakikası içinde yararlı araştırmalar yaratmaktan kendisini alamayan Semavi Eyice'nin katkıları her zaman saygı ile okunacaktır. Dipnotlarına giren kıymetli malumat, araştırmalarında bulunan fotokopiler ve fotoğraflar da bilgileri kuvvetlendirmektedir.



Semavi Eyice'nin katıldığı ilk uluslararası kongre 1953 yılında Selânik'te yapılmış olan Bizans Kongresi'dir. Soldan ikinci Semavi Eyice, Sağında E. Maumbory.

ray'dayken ikinci dilim İngilizceydi. Tren'e bindim ve Berlin'e gittim. Ama Berlin o günlerde oturulacak gibi değildi. Hava hücumları oluyordu. Bir süre ufak bir kasabada kaldım ve orada yaşlı bir hanım öğretmenden Almanca öğrendim."

Almanca'yı iyice öğrenen Eyice, Almanya'da ilgi duyduğu konuda eğitim veren bir üniversite aramaya başlar. Böyle bir üniversitenin aynı zamanda düşman hava saldırılarından da uzak olması gerekmektedir. Böyle bir üniversite Viyana'da bulunmaktadır. "Ben orada bir dönem okuduktan sonra, tatilde Türkiye'ye gideyim, denize girerim diye düşünüyordum. Tam o sırada, 1944 yılında Türkiye bizlere haber vermeden Almanya ile tüm ilişkilerin kesti. Bereket ben sigara içmiyordum. Bize verilen karnede ben sigara hakkımı yiyeceklerle değiştiriyordum. Bir de bize Türkiye beşer kiloluk yiyecek paketleri gönderirdi. Bu yardım, Türkiye münasebetlerini kesmiş olmasına rağmen son dakikaya kadar geldi."



Eyice, Yunanistan'da bir kongre sonrası Yunanlı sanat tarihçisi Mutzopoulos ile, 1968.

Semavi Eyice 1945 yılında eğitimini sürdürmek için Berlin'de bulunmaktadır. Savaşın son günleri içinde Berlin'in işgali gündeme geldiğinde Eyice ve arkadaşları Türkiye'ye dönmek üzere Danimarka'ya geçer. Danimarka'da bir süre tutuklu kalan Türk vatandaşları bu ülkeden İsveç'e geçerler ve bir Kızılhaç gemisiyle Türkiye'ye doğru yola çıkarlar. "Gemide bizden başka Almanya'dan çık-



Semavi Eyice evliliğinin ilk yılında eşi Kâmrân Hanım'la, 1960.

mış ve çeşitli ülkelere dağılacak insanlar da vardı. Arjantinliler vardı, kendilerini Türk olarak gösterip, toplama kamplarından canlarını kurtarmış Yahudiler vardı, İtalyanlar, Hollandalılar... O günlerde savaş devam ediyordu, bitmesine az kalmıştı ama sürüyordu. Gemi o yüzden kıyıları takip ederek ve çeşitli milletlere mensup insanları yollarda bırakarak bir buçuk ay içinde Türkiye'ye geldi."

Hocam Semavi Eyice ile Anılar

Yıldız Demiriz

Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi, Sanat Tarihi Bölümü

Prof. Dr. Semavi Eyice'yi 1960 yılında öğrencisi olarak tanıdım. Çok yönlü bir bilim adamı olan Prof. Dr. Semavi Eyice'yi burada hocam olarak tanıtmak istiyorum. O dönemlerde Bizans sanatını çok az öğrencinin tezli sertifika olarak seçmesi, seminerlerde hoca-öğrenci ilişkilerinin yakınlığında rol oynardı. Bu öğrenci azlığının sebebi, çok titiz çalışması ve öğrencisinden de aynı titizliği istemesiydi. Tezli öğrencisi olduğumda seminerlerine katılan beş kişiden biriydim. Ders ve gezilerinde, bellek gücünü, kolay dağılmayan dikkatini, yan konu ve disiplinlere önem verişini yakından izledim. Sadece İstanbul'u değil, ülkenin pek çok yöresini de ne kadar yakından tanıdığını gördüm.

Profesör Eyice derslerinde hiçbir zaman yazılı bir metni okumamıştır. Elindeki dayanak, üzerinde isimler, tarihler, yerler ve konu hakkındaki kaynakları içeren fişlerdir. Dersi her anlatışında bu fişlere yeni bilgiler işler, ders veya konferansın niteliğine göre bazılarını elimine eder veya yenilerini ekler. Böylece hitabettiği topluluğun kültürel seviyesine ve beklentilerine uygun bir dille konuyu serbest şekilde açıklar. Konuyu, aynı notlara dayanarak farklı düzeylerde anlatması, hocalıktaki ustalığının kanıtıdır.

Şu veya bu sebeple topluma hitabetmiş kişiler, izleyicinin dikkatinin zaman zaman dağıldığını bilirler. Semavi Bey'in dersi ayakta, çok defa dolaşarak anlatması dikkatleri uyanık

tutar. Bahsi geçen kişilerin özel hayatları hakkında anlattığı anekdotlar, dersin konusu unutulsa bile akıllarda kalır. Bu arada, konunun geçtiği yörenin dünkü ve bugünkü durumunu karşılaştıran anılarla, eserin eski durumunu gösteren ilginç fotoğraflarla her zaman için dikkatleri çeker.

Kitaba olan merakı sonsuzdur. Geniş kaynak bilgisinden öğrencileri de faydalanır. Kaynakçayı tahtaya yazar, söz konusu eserin yazarı veya çalışmanın mahiyeti hakkında ilginç bilgiler verir. Böylece öğrenciler, konu hakkındaki açıklamalara bağlı kalmaz, daha fazlasını araştırmak için ipuçları edinirler.

Kaynakları mutlaka kendisi de görmüş, incelemiş ve faydalanmış olur. Bu konuda kendisini kandırmak mümkün değildir. Burada mezuniyet tezimi hazırladığım yıllara dönerek bir anımı nakletmek istiyorum. Tezimi inceledikten sonra geri verdiğinde tek kırmızı yazı, Glück'ün "Das Hebdomon" adlı kitabıyla ilgili notun yanındaydı. "Bu kitabı nerede gördünüz?" diye soruyordu. Tabii ki görmemişim ve gördüğümü zannedeceğine inanacak kadar saftım. Ama o, kitabın Türkiye'deki hiçbir kütüphanede bulunmadığını biliyordu. Böylece göremediğim bir yayını dipnotunda nasıl zikredeceğimi uygulamalı şekilde öğrendim.

Semavi Bey öğrencilerinin, eserleri yerlerinde inceleyerek tanımasını, kendi gözlemlerini değerlendirmesini isterdi. Çoğumuz ilk olarak onun seminerlerinde, bir konuyu kendimizden



I.Ü. Edebiyat Fakültesi kütüphanesinin açılış sırasında kütüphane personeli ve Adnan Ötügen'le birlikte, 1963.



Semavi Eyice, 1970 yılında öğrencileriyle birlikte Göreme'deki kiliseleri gezirken.

Semavi Eyice, Türkiye'ye döndüğünde İstanbul Üniversitesi'nin sınavlarına çalışır. Önünde on gün gibi kısa bir zaman vardır fakat o yine de başarılı olacak ve 1948 yılında mezun olduğu Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Kürsüsü'ne devam etmeye hak kazanacaktır. Almanya'dan dönmüş olduğu halde hiç sene kaybetmeden mezun olabilen Eyice'nin bitirme tezi konusu ise "İstanbul Minareleri" dir.

Almanca bildiği için Tarih Bölümü'ne geçmesi konusundaki önerilere aldırılmaz; o kararını çoktan ver-

miş, yolunu çoktan çizmiştir. Sanat tarihçisi olacak ve Bizans'ı inceleyecektir. Almanya'da katlandığı sıkıntılar hep bu yüzdendir; kararından vazgeçmez. 1948 yılından itibaren İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsü'nde asistan olarak çalışmaya başlar. Burada önce Türk ve İslâm sanatı dersleri veren Prof. E. Diez'in yanında çalışır; bir süre sonra Bizans sanatı tarihi öğretim üyesi Prof. Schwein-

furth'un asistanlığını yapar. İslâm sanatı derslerinde Prof. K. Erdmann'ın yardımcısı olan Eyice, Edebiyat Fakültesi'nde her yıl konferans şeklinde dersler veren Prof. A. Gabriel'in bu derslerini Fransızca'dan, Schweinfurth ve Erdmann'inkileri Almanca'dan Türkçe'ye çevirir. Yaz aylarında da Türkiye'nin çeşitli yerlerinde incelemeler yapar. 1950-1953 yılları arasında ise Arif Müfit Mansel'in başkanlığı-

nı yürüttüğü Side kazılarında katılan Eyice, 1952 yılında "Side'nin Bizans Dönemine Ait Yapıları" başlıklı teziyle doktorasını verir. Bir süre sonra ise doçentliğe başvurur- mayaya karar verir.

"Doktoramı tamamladıktan sonra doçentliğe başvurudum ve bundan sonra ayak oyunları da başladı; çünkü o zamanlar kadroya bağlıydınız ve kadro bir tane vardı, baş-

kalarını o kadroya almaya çalışıyorlardı. Askere gitmek üzereyken doçentliğe müracaat ettim. Bir doçentlik tezi hazırladım verdim ve askere gittim. Ben askerdeyken İstanbul'da Bizans kongresi yapıldı, ben o kongrenin sekreterliğini yapıyordum. O sırada 6-7 Eylül olayları oldu. Bunların yanında bir de "İstanbul" adında Fransızca bir kitap hazırladım. O dönemde hem yedek subaylık yapıyordum hem de kitabımın baskısı ile ilgileniyordum. Yedeksubayken "Son Devir Bizans Mimarisi" başlıklı tezim ile doçentlik imtihanına girdim. Terhis olduğum sırada doçent ünvanına sahiptim."

Semavi Eyice, terhis olduktan sonra üniversiteye döner. Aslında bu dönüş, hafta sonları üniversiteye gelip verdiği derslerin yeniden normal zamana döndürülmesidir.

daha iyi bilen dinleyiciler önünde anlatmak ve tartışmak zorunda kaldık. Bu uygulamalı çalışmalarla öğrendiklerimiz bizlere, sıralarda oturup ders dinleyerek öğrendiklerimizden çok daha faydalı olmuştur.

YÖK uygulamaları ile öğretim üyesi öğrenci arasındaki dialog büyük ölçüde kesildi. Sanat tarihi gibi görsel malzemeye dayanan bir alanda, yazılı sınavlarla, hatta testlerle öğrenci mezun edildi. Buna mali imkanların kısıtlanması ve anarşi korkusu ile öğrencileri gezi ve kazılara götürmenin güçleşmesi eklenince, eğitim zincirinin en önemli halkalarından biri yok edildi. Üniversite öğretim üyesinin sadece kürsüde ders verdiği veya sınav yaptığı sırada değil, bütün yaşamında "Hoca" olduğu veya olması gerektiği gerçeği, gözardı edildi. Bizim kuşağımız, hoca öğrenci ilişkisi yanı sıra usta çırak ilişkisini de yaşamak mutluluğuna erişmişti. Bu hususlar özellikle Semavi Hoca için geçerli idi. Sohbetlerimiz sırasında kendisinden hâlâ yeni şeyler öğrenmekten mutluyum.

Prof.Dr. Semavi Eyice ile yan yana yürürken veya Anadolu'ya yaptığımız gezilerde hoca ile şöför arasında otururken öğrendiklerim, derslerde öğrendiklerimden daha önemlidir. Zira, derste anlatılan kitaplardan veya eski öğrencilerin notlarından da öğrenilebilir. Ama yol kenarındaki bir taş, bir yapı veya bir ağacın uyandırdığı çağrışım tekrardanamaz. Gerek derslerinde ve gerekse gezi ve seminerlerde sadece



Amasra, Temmuz 1963.

Bizans sanatı ve tarihi ile ilgili şeylere değil, o yöre için önemli olan her türlü esere, devir ve üslup ayırımı yapmadan dikkatleri çekerd. Çivi yazısından rokoko süslemeye, ilkçağ tapınağından neoklasik camiye, kervansaraydan sebille kadar, bir sanat tarihçisini ilgilendirmesi gereken her şeyi büyük bir zevkle anlatır, sorulara bıkmadan ve sabırla cevap verirdi.

Anadoluya yaptığımız gezilere katılan arkadaşların anılan kitaplar doldurabilir. Temmuz ayında yaptığımız üç haftalık Güney Anadolu gezisini ve her gün öğleyin bir kaleye tırmanışımızı geziye katılan hiçbir arkadaş unutmamıştır sanırım. Ya da Dereazı Kilisesi'ni arayışımızı.... Finikeden Elmalı'ya giden karayolundan orman yoluna saptığımızda yarım saatte varacağımız söylenen yere öğleden sonra saat dörtte varıp, aç bılâç, susuz, köylülerin getirdiği tek bardaktan içtiğimiz ayranın tadını nasıl unutabiliriz.

Bu gibi olaylar gezilerin tuzu biberi idi, ama bizi birbirimize ve hocamıza sımsıkı bağlardı. Aradan geçen uzun yıllardan sonra aramızdaki bağların eskisinden de sıkı olduğunu söyleyebilmekten mutluluk duyuyorum.



E. Hakkı Ayverdi'ye Fahri Doktorluk verildiğinde çekilen bu fotoğrafta Uğur Derman, Turhan Baytop ve Semavi Eyice birarada.



Şevket Aziz Kansu'ya TTK üyelik berati verilmesi nedeniyle yapılan tören, 1970.

Semavi Eyice, sivil hayattaki görevinin başına döndükten 1,5 yıl sonra, 1958 yılında 1954 yılında evlendiği eşi Kamran Yalın ile birlikte Münih Üniversitesi'ne gider. Humboldt bursunu kazanan Eyice, 13 ay süre ile buradaki derslere girer. Kitap tutkusu burada da kendini gösterir; bir yandan dersleri takip ederken boş zamanlarını kitap toplamaya ayırmıştır.

Eyice 1959 yılında Türkiye'ye, İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsündeki görevine döner. Bu tarihlerde Bizans ile ilgili dersler vermeye başlamıştır. "Osmanlıya da merakım vardı. Fırsat buldukça Osmanlı'yı da anlatırdım. O

günlerde bir de baktım ki öğrenciler iyice tuhaf... Sâsânî sanatını, ata binişlerini öğreniyorlar ama Mimar Sinan'ı bilmiyorlar. Ben bunun üzerine kendiliğimden bir ders koydum. Haftada bir saat devam zorunluluğu, yoklaması ve imtihanı olmayan Osmanlı Sanatı dersi veriyordum. Katılım oldukça fazlaydı ve en sevindirici tarafı, katılan öğrencilerin bir kısmının sanat tarihi dalı dışından olmalarıydı."

Semavi Eyice 1963 yılında profesörlük kadrosu boşaldığında profesör olmak için çalışmalarına başlar. Aynı yıl içinde Edebiyat Fakültesi'nde Bizans Kürsüsü adında yeni bir kürsü kurulmuştur. 1964

yılı ise onun, "İlk Osmanlı Devrinin Dinî-İçtimai Bir Müessesesi: Zaviyeler" başlıklı tezi ile profesör olduğu yıldır. YÖK'ün kuruluşuna kadar bu kürsüde çalışan Eyice, YÖK'ün Bizans Kürsüsü'nü ve benzeri bazı kürsüleri birleştirip Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü'ne çevirmesinden sonra bu bölümün başına getirilir.

"Türkiye'de aşırı uçta olan birtakım kişiler her ne kadar Bizans sanatının bize lüzumu yok diyorlarsa da ben, Türkiye'de Türk'ten bir Bizans sanatı uzmanı olmasını uygun görüyordum. Ben bu konuda okumak için gittim yurtdışına, Türkler'den de bu konuyu yapabilecek

Benim Pencereyden Semavi Eyice

Hülya Tezcan
Dr., Topkapı Sarayı Müzesi

Semavi Hoca'yı öğrenci olarak tanımam fakülteye başladığım 1962-1963 yıllarına rastlar. Onun açık ve net anlatımı, konusuna hakimiyeti beni kendisine bağlayan ilk özellikler oldu. Seneler ilerledikçe hocanın daha başka yönlerini de tanımaya başladık. Çabuk kızan, öfkeli davranışlarının altında altın gibi bir kalbi, dürüst bir kişiliği vardı.

Hoca her yıl bir grup öğrencisiyle on, onbeş gün süreli, Anadolu'ya tetkik ve araştırma gezisine çıkardı. Bu gezilere yeni katılacak olanlar özenle seçer, Anadolu'da karşılaşılacak her türlü zorluğa uyum sağlayabilecek problemsiz öğrenciler olsun isterdi. 1965 yılında çok yakın bir kız arkadaşımın birlikte beni de başvurdum. Kontenjan on kişiydi, talep fazlaydı, kur'a çekilecekti. Hocanın bir yakını, birlikte başvurduğumuz arkadaşımın gidebilmesi için ricada bulunmuş, hoca da bu ricayı kırmamış. Bana da asistan 'sen kur'da çıkmadın, gelemyorsun' dedi. Tabii çok üzülüm. Grubun yola çıkmasına bir gün kala hoca eve haber gönderip, geziye benim de katılabileceğimi söyledi. Çok sevindim ve bunun nasıl olduğunu sormak aklıma bile gelmedi. Fakat hoca daha sonra bana, 'arkadaşını alıp seni bırakmak haksızlık olacaktı, vicdanım elvermedi', diye itirafta bulundu. Bu beni çok duygulandırdı ve hocaya olan güvenimi arttırdı.

Hocanın dürüstlüğü yansıyan bir başka olay da eşimin başından geçti. Semavi Bey çalışmalarında çok titiz olduğu için öğrenciler korkup, mezuniyet tezini kendisinden almazlardı. Çünkü hoca yapılan tezler üzerinde titizlikle durur, defalarca geri çevirir, ilave edilmesi gereken kaynaklar verir, hatta tercüme edip getirirdi. Sonuçta da; tezde bu kadar yorulan öğrenciyi mezuniyet sınavında döndürmezdi. Eşim de sekiz kere düzeltilip geri dönmüş tezi kabul edilince mezuniyetini garanti görmüştü. Bizde sınavlar eserlerin fotoğrafları üzerinden olur, eseri tanır, üzerinde konuşursunuz. Eşime de Aya-sofya'nın kapısının fotoğrafı gelmiş, fotoğraf çok net olmadığı için biraz tereddüt etmiş. Aya-sofya'nın kapısı dese bir türlü, değil dese başka türlü. Aklınca kurnazlık edip benziyor demiş. Hoca usulen bir iki soru daha sormuş, olmadık demiş. Böylece ilk defa bir tezi öğrencisini mezuniyet sınavında bırakmış oldu. Daha sonraki yıllarda hocayı evinde ziyaret ettiğimiz bir gün hanımı anlattı. Eşimi bıraktığı sınav gecesinde hoca sabaha kadar uyuyamamış, evin içinde dolaşmış durmuş. Ama hoca doğru yaptığına inandığı bir işte sonunda üzülsün bile prensibinden ve doğruluğundan asla taviz vermez.

Semavi Bey'in güçlü ve esprili bir anlatımı vardır. Öğrencilik yıllarında kızını Topkapı Sarayına gönderirken kendisiyle ilgilenmem için bana hâlâ sakladığım bir not yazmış: "Kızım Gülferm sizlere emanet. Kültürünü artırıp öyle iade edin... Sevgiler".

Hocanın çabuk kızan ve küsen tabiatından söz etmiştim. Ben doktoramı Semavi Bey'in danışmanlığı altında tamamladım. Bir iş yerinde çalışmam ve konunun genişliği nedeniyle tezin tamamlanması on bir yıl sürdü. Bu zaman zarfında hocayla pek çok anımız var tabii, ama ben onun kalbinin altın tarafını anlatmak için yaşadığım son olayı nakletmek istiyorum.

Tezimi, Amerikalı bir profesörün tavsiyesi ile, Turing Otomobil Kurumu'nun Genel Müdürü Çelik Gülersoy basmaya karar verdi. Semavi Bey'in önsözünü kısa zamanda basıldı. Kitabın baskısı yaz aylarına rastladı; ben tatildeydim, dönüşümde bir arkadaşım haber verdi. Hemen telefon edip kiptan istedim ve ilk iş olarak hocaya götürdüm. Yaz aylarında fakülte kapalı olduğundan haftada iki gün geliyordu. Gittiğimde kendisini bulamadım ve bir arkadaşına bıraktım. Ertesi hafta kitap hakkındaki izlenimlerini öğrenmek için gittiğimde, hiçbir şey söylememe fırsat bırakmadan başladı bağır-maya; niye geldin, bu kadar zamandır neredesin, kitabı niye getirmedin, artık getirsen de kıymeti yok, ben kendim alırım gibisinden sözler söylüyordu. Ben haklı olduğumun verdiği güven içinde büyük bir soğukkanlılıkla 'Hocam,' dedim; 'siz bu kadar uzun yıllardan sonra bana küsemezsiniz, biz artık akraba olduk, baba kız gibiyiz, siz bana git deseniz de gitmem' dedim ve boynuna sarılıp yanaklarından öptüm. O anda ikimiz de çok duygulandık. Bana hak verdi, 'Doğru' dedi, 'ne olduğunu otur anlat bakalım'. Böylece olayı tatlıya bağladık.

İşte bende iz bırakan hatıralardan bazılarıyla sevgili, değerli hocam.

birinin olduğunu göstermek için. Gayem Atatürk'ün, Orta ve Güney Anadolu gezisi sırasında Konya'dan, başbakan İsmet İnönü'ye yolladığı ve yurt içindeki arkeolojik araştırmaların Türk gençleri tarafından yapılmasını isteyen direktifine uymaktı. Türk eserlerinin perişanlığını da gören Atatürk, aynı direktifinin ikinci kısmında bunların vakit geçirilmeksizin onarılmalarını ve kurtarılmasını istemişti. Ben yalnızca Bizans sanatıyla kalmadım, Osmanlı ve Selçuklu sanatıyla da uğraştım, seyyahlarla da uğraştım; hattâ yakın tarih üzerine çalışmalarım da vardır." Prof. Dr. Semavi Eyice 1991 yılında üniversiteden emekli oluncaya değin birçok yurtdışı etkinliklere de katılır. Almanya'da Bochum Üniversitesi'nde Fransa'da ise Sorbonne ve Collège de France'da, İsviçre'de Genève Üniversitesi-



tesinde dersler veren Eyice, Bruxelles, Münih, Mainz, Münster, Berlin, Roma, Ravenna, Venedik, Ohri, Bükreş, Selanik Belgrad ve Washington'da da konferanslar verir. Akademik kariyeri ve bilimsel çalışmaları Eyice'nin ne kadar iyi bir sanat tarihçisi olduğunu ortaya koyuyor. Kafasındaki sanat tarihi olgusunu anlatırken şunları söylüyor: "19. yüzyılda moda olmuş kötü bir Alman metodu vardır: Şekil analizi. Ben böyle bir sanat tarihine taraftar değilim. Benim görüşüme göre sanat tarihçisi, bir tarihçi gibi araştırmak zorundadır. Kültür tarihi genel tarihin bir parçasıdır, sanat da kültür tarihinin bir parçasıdır. Bütün bunlardan sıyrılıp da bir tabloya bakarak İsa'nın kaşı şöyle, gözü böyle ile sanat tarihi olabileceğine inanılardan değilim. Ben Atatürk'ün, eski eserler için düşündüğü ve istediği şekilde-



rin, yani kendi kültürümüze yabancı olmakla beraber yaşadığımız topraklardaki tarih ve medeniyet izlerini bir Türkün de tanıyıp inceleyebileceği ve yine kendi medeniyetimizin eserlerini de yaşatmaya gayret edebileceği düşüncesini yerine getirmeye çalıştım. Bu iki programı, yıllarca Trakya ve Anadolu'da Bizans ve Türk eserlerini inceleyip, önemli bulduklarımı yayınlamak suretiyle gerçekleştirdim. On iki yıl Toroslar'da eski ören yerlerinde araştırmalar yaptım. Balkanlar'da kalmış Türk eserlerini de derledim. "Kovulduğum" Anıtlar Kurulu'nda da İstanbul ve İstanbul dışındaki pek çok eski eserin kurtarılması için çabalarım oldu. Hattâ bazı çok değerli mimari eserlerin mahvına yol açacak girişimlere, Sinan'ın yapısı Mağlova Kemerli örneğinde olduğu gibi tek başıma karşı çıktım. Fakat artık biraz geç de olsa anladım ki, bütün bunlar boşunaymış."

Semavi Eyice'ye Tarih Kurumu'ndaki görevi ve buradaki tecrübesini sordüğümüzda biraz kırılgan bir gülüşle yaşadıklarını anlatıyor:

"Ben yetmişli yıllarda Tarih Kurumu üyeleri tarafından üye olmak için teklif edildim ve seçildim. 14 sene süren üyelikim sırasında epeyce çalıştım. Konferanslar verdim, makaleler yazdım; yeni çıkan eserlerin tanıtma yazılarını hazırladım, yurt dışında Tarih Kurumu adını Türk Kültürünü tanıtmaya çalıştım. Fakat bunun ardından arkeolojiyle ilgilenenlerin hepsini Tarih Kurumu'ndan 1983'te tasviye ettiler. Ben, Ekrem Akurgal, Jale Inan, Afif Erzen, hepimiz ayıklandık. Aradan dört beş yıl geçti. Oradaki bazı arkadaşlar 'Semavi olmadan olur mu.' diye düşünmüşler ve benim orada

bulunmamı desteklemişler. Beni kuruma bir daha aldılar. Evvelki seneye kadar biraz kırılgan olduğum için hiçbir etkinlikte bulunmadım. Yalnızca genel kurul toplantılarına gittim. Ben 1983'te niye atıldığının hesabını sormak istiyordum. Bazı girişimlerde bulunacak oldum. Ardından benim Tarih Kurumu'ndan çıkarıldığımı bildiren bir yazı aldım. Tamam bitti..."

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin doğru bildiklerini söylemesi, baskılar karşısında yılmaması, buna dayanamayanların onu görevinden almalarıyla devam eder. Bunun en son yaşanını ise 1997 yılında Eyice'nin Kültür Bakanlığı'ndaki işine son verilmesidir. "En sonunda kapının önüne de konuldum. 38 sene Anıtlar Kurulu'nda görev yaptım ve bu kadar geçmiş olan tek üye bendim. 1958 yılından beri bu görevi yapıyordum. Altıyüz'e yakın, belki daha da fazla yayınam var. Légion d'Honneur Madalyası sahibiyim. Alman Arkeoloji Kurumu'nun doğal üyesiyim, Belçika Krallık Akademisi'nin üyesiyim. Bu milletin kültürüne bu kadar hizmet etmenin mükafatını böyle gördüm. Ben daha ne söyleyeyim..."

Yıllarını sanat tarihine vermiş bir bilim adamının, hele hele İstanbul'u sokak sokak gezmiş, her köşesini çok iyi bilen bir kültür adamının yetişmesi gerçekten çok zordur. Bütün bu özelliklere sahip olan Semavi Eyice, yıllar sonra da İstanbul dendiğinde akla gelecek ilk bilim ve sanat adamı olacak. Kalem aldığı yüzlerce kitap ve makale ise araştırmacıların yıllarca yararlanacağı birer kaynak olmayı sürdürecektir.

Bu yazıya katkılarından dolayı Semavi Eyice, Mahmut Sakiroğlu, Yıldız Demirin ve Hülya Tescan'a teşekkür ederiz.

Gökhan Tok





Sanat Tarihinden Tarihe... Bizanstan Osmanlıya... Bilimden Kültüre... Semavi Eyice

Sanat tarihi, sanatla bilim arasında köprü görevi yapan, her ikisini de kucaklayan bir bilim dalı. Geçmişin güzelliklerini günümüz insanlarına ulaştırmak ise sanat tarihçilerinin üzerlerine aldıkları zor bir görev. Yıllarını sanat tarihine ve İstanbul'a vermiş olan Semavi Eyice, Türkiye'ye 'Bizans'ı öğreten, Bizans ve Osmanlı sanatıyla ilgili çalışmalarıyla bir dönemin tarihine ışık tutan bir bilim adamı.

BİR DÖNEME İMZASINI ATMIŞ Roma İmparatorluğu'nun doğu bölgesi Bizans ve onun başkenti Konstantinopolis; yine bir döneme imzasını atmış Osmanlı İmparatorluğu ve onun başkenti İstanbul... Tarih derslerinde bu imparatorlukların askerî ve politik yaşamlarını öğrendik, oysa bize onların kültürel yapısından çok söz edilmedi. Prof. Dr. Semavi Eyice, Türkiye'de Bizans sanatının tanınmasında ve bunun Osmanlı sanatıyla karşılaştırılmasındaki çabalarıyla, bize sözü edilmeyen o kültürel yapıyı gözler önüne serdi. 73 yıllık yaşamına sığdırdığı

sayısı yüzlerle ifade edilen kitap ve makaleleri bir dönemin Bizans sanatını ortaya koyduğu gibi, Eyice'nin tam bir İstanbul âşığı olduğunu da gösteriyor. Oysa bundan yaklaşık yüz yıl önce Amasra'nın köklü denizci ailelerinden biri olan Eyi-ceoğullarına mensup dedesi, İstanbul'a gelmek istemeseydi Semavi Eyice'nin İstanbul aşkı hiç başlamayacaktı. Semavi Eyice, dedesinin bu kararını ve ailenin o tarihten sonraki yaşantısını şöyle anlatıyor: "Dedem, 'Hanım' diyor, 'bizim üç oğlumuz var; buradan çıkalım. Bu çocuklar burada kalırsa ya balıkçı olurlar ya da kayıkçı; biz İstanbul'a gidelim.'"

Dede Eyice, bu karardan sonra karısı ve üç oğluyla İstanbul'a gelir ve o dönemde Amasra'dan İstanbul'a gelen diğer hemşehrileri gibi Cibali, Küçükpazar yöresine yerleşirler. Dede Eyice'nin marangozluk ve dülgçerlik yaparak ailesini geçindirmeye başladığı bin sekiz yüz doksanlı yıllardır o yıllar. Çocuklar da okula başlamıştır. Semavi Eyice'nin babası olan büyük oğul Mehmet Kâmil bahriye mektebine, büyük amcası olan ortanca oğul tıbbiye başlar. En küçük oğulsa bir süre sonra okul çağı geldiğinde bahriyeye girecektir. Bir süre sonra Mehmet Kamil bey, Amasra eşrafından Hacı



Amasra'nın ileri gelen ailelerinden Eyi-ceoğulları birgün İstanbul'a gelmeye karar vermeselerdi Semavi Eyice sanat tarihçisi değil dedeleri gibi balıkçılık yapacaktı. Soldan sağa Ninesi, dedesi, annesinin babası, babası Mehmet Kamil ve annesi.

İbrahim bey'in kızı Hatice Hanım ile evlenir. "Anne tarafından dedem kafasında sarığı olan fakat bir o kadar da cumhuriyete destek veren ve son nefesine kadar o kasabada cumhuriyeti müdafaa eden bir kişiydi." Mehmet Kamil bey bir süre sonra Cıbalı'den ayrılır ve Kadıköy'e taşınır. Karısı ve iki oğluyla birlikte, gelecek günlerini Kadıköy'de geçirmeyi planlamaktadır. Fakat o günlerde Haydarpaşa'da çıkan bir yangın, ailenin yeni kurduğu evlerinin yanmasına neden olacaktır; yangını sıkıntılı yıllar izler. Mehmet Kamil bey, çocuklarının okuma çağı geldiğinde, o yıllarda az rastlanır bir ileri görüşlülükle, çocuklarının yabancı dil eğitimi yapan bir okula gitmesini ister. Bu karar üzerine Semavi Eyice Saint Louis ilkokuluna, ağabeyi ise Saint Joseph'in ilkokul bölümüne devam etmeye başlar. Bu yıllarda Deniz Kuvvetleri'nden emekli olan Mehmet Kamil Bey, deniz işletmeciliği, kaptanlık, liman idaresi, 1928 yılında Van Gölü'ndeki küçük tersanenin amirliği gibi görevler yüklenir. Bir süre sonra yurt çapında başlayacak bir kampanya Semavi Eyice'nin öğrenim yaşantısını etkileyecektir. O günlerde yabancı okullara karşı bir kampanya başlatılmıştır. Bunun üzerine bir süre sonra kapatılma aşamasına geline Saint Louis ilkokulundan ayrılan Eyice, ağabeyinin yanına Saint Joseph'e devam etmeye başlar. "Evimiz Kadıköy'deydi. Benim çocukluğum ve gençliğim Kadıköy'de geçti. Saint Joseph'te dersler erken saatte başlardı. Biz, ağabeyimle birlikte Moda'ya yayan giderdik; öğleyin yemek için eve gelir, sonra geri dönerdik. Akşam eve geldiğimizde hava kararmış olurdu. Ben dördüncü sınıfa kadar yabancı okulda okuduktan sonra babam 'Bu işin sonu kötü, yabancı okulları kapatacaklar' dedi; ben Galatasaray'a geçtim ve 1943'e kadar Galatasaray'a devam ettim."

Semavi Eyice'nin eski eserlere olan ilgisi ilkokul yıllarında başlar ve sonraki yıllarda da devam eder. Ortaokul ikinci sınıftayken bir öğretmenin sınıfa dağıttığı tarihte önemli savaşlar konulu ödevde İstanbul'un kuşatması konusu Eyice'ye düşmüştür. "Ben İstanbul'un muhasarasını öğrenmek için kitaplar karıştırmaya başladım. Rahmetli doktor amcam da tarihe meraklıydı. Doktor olmakla beraber epeyce kitabı vardı. Ben ondan Mamboury'nin Fransızca Seyahat Rehberi'ni aldım. Surların yapısını ve mimarisini bu kitaptan tetkik ettim; oturdum bir ödev



Semavi Eyice'nin Saint Louis ilkokulu'na devam ettiği yıllardan bir resim, 1930.

yazdım. O seyahat rehberinin sayfalarını karıştırırken camiler ve kiliseler de ilgimi çekmişti. O günden sonra ben yola çıktım. Nişantaşı'nda oturan Ahmet adında cenciğer bir arkadaşım vardı. Onunla beraber bir tramvaya bindik ve İstanbul'u keşfe çıktık, cami, kilise, ne varsa dolaşıyorduk. Dolaşırken elimdeki kağıtlara bir takım notlar alıyordum."

Boş vakitlerini ve tatillerini İstanbul'u gezmeye ayıran Eyice'ye artık Mamboury'nin kitabı yeterli gelmemektedir. Mamboury'nin kitabının bibliyografyasını çıkarır ve almak istediği kitapların bir listesini yapar. "Bugün bu kitapla-

ra bakıyorum da dehşete düşüyorum. Şimdi milyonlar değerinde olan bulunması imkansız kitaplardı. Ben bu kitapların bir listesini çıkardım ve Hachette kitabevine gittim. Hachette'deki adamlar bu kitaplar burada bulunmaz dediler. Bunun üzerine ben Yüksekaldırım'a gittim. O zamanlar eski kitap satanlar Yüksekaldırım'da bulunuyordu; dolaşmaya başladım. Kuledibi'nin karşısında bir tane bina vardı, onun alt katı kitapçıydı. Orada cıvı pıvı bir Rum kıza vardı; elimdeki listeye baktı, o da şaşırdı. Biraz daha yaşlıca olan ağabeyine seslendi. Ağabeyi geldi, listeye baktı; 'Bunları kimin için arıyorsun?' diye sordu. 'Kendim için' dedim. Sonradan onunla çok iyi dost olduk. Adı Patriarkhis idi ve o da Bizans meraklısı idi. Hatta sonraları Bizans üzerine makaleler de yazdı. Ben o gün aradığım kitapların hiçbirini bulamadım."

Bu tarihten sonra Semavi Eyice'nin içine bir kitap kurdu girmiştir artık. Yüksekaldırım'daki, Bayezid'deki birçok kitapçıyla tanışır. Sürekli kitap almakta ve İstanbul'u dolaşmaktadır o günlerde. Bu arada sık sık Hachette Kitabevi'ne uğramakta ve Fransızca yayınları takip etmekte, elindeki paraya göre bunları satın almaya çalışmaktadır.

"Bütün kitapçılar beni tanıdılar. Ben boş vakitlerimde onların dükkanlarına sırayla giderdim; oturur sohbet ederdik. Hepsisi de kültürlü insanlardı- sonradan birtakım ayaktakımı türedim. Hatta ben bir ara Yapı Kredi için yaptığım bir konferansta bu kitapçıları anlattım. İçlerinde



Eyice, Ortaokul yıllarında, 1937-1938. Kitaplara ve İstanbul'a merakı bu yıllarda başlar.



Eyice, lise yıllarında Berlitz Dil Okulu'na giderken, 1942.



Semavi Eyice, İkinci Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru İsveç'ten bindiği bir Kızılhaç gemisiyle İstanbul'a döner, 1945.

bir Yerasimos vardı, dükkanı Alman klübü Teutonia'nın karşısındaydı. Ben o sıralarda Patrik Konstantin'in İstanbul üzeri-ne olan bir kitabını arıyordum. Kitabın as-

lı Rumca'dır, sonra Fransızca'ya çok son-raları da İngilizce'ye çevrilmiştir. Gittim Yerasimos'a, 'Sende Constantiniade var mı?' diye sordum. 'Yok ama bakanz' dedi.

O günlerde kitap meraklısı bir hocamız vardı; bana Constantiniade'a bir liradan fazla verme dedi. Bir gün yine Yarosi-mos'a uğradım, bana Constantiniade'nin tertemiz, pırl pırl bir nüshasını gösterdi. 'Kaç para?' dedim, '3,5 lira' dedi. Kafam kızdı. 'Sen benden bu kitabı istiyorum di-ye çok para istiyorsun almıyorum!' dedim kızdım ve bir daha onun dükkanına git-medim. Aradan aylar geçti. Bir yılbaşı ge-cesi ben bir akrabamıza misafir kalmış-tım. Önce sinemaya gitmiştik, sonra da ben orada kalmıştım. Ertesi sabah, İstik-lâl caddesinde vitrinlere baka baka eve dönüyordum. Yılbaşı ertesi olduğu için her yer sessizdi. Draperi Kilisesi önünde-ki fotoğrafhanenin vitrinlerine bakıyor-dum ki biri bana 'Yeni yılını tebrik ede-rim' dedi ve elini uzattı. Döndüm bak-tım, Yerasimos'tu. İhtiyar adam, elini sık-tım... Ondan sonra dükkanına gittik. Ba-na, 'Ne istiyorsan ver' dedi ve o kitabı verdi. Kitap sağlamak hususunda hiçbir vakit unutamayacağım biri de Bayezid'de

Nasıl Çalıştı, Nasıl Yarattı?

Mahmut H. Şakiroğlu
Prof. Dr. Ankara Üniversitesi, DTÇF Tarih Bölümü

İstanbul üzerine araştırma yapmak isteyen, bu-rada bulunan her bir tarihi eser üzerinde çalışmak arzusunda olanların karşısına çıkan kişi Semavi Eyice'dir. Bu bir rastlantı değildir. Henüz bir orta- okul öğrencisi iken eline aldığı fotoğraf makinesi ile tarihi eserleri ziyaret eden ve kalıntı üzerine incele-melerini derinleştiren birisidir. Bu çalışmaları sırasın-da İstanbul büyük bir değişim içinde bulunuyordu. Yeni kurulan Cumhuriyet rejimi, Anadolu'dan hızla-narak gelen göç hareketi, eski yerleşim yerleri üze-rinde büyük bir değişim yarattı. Gerçi İstanbul daha Bizans Devleti döneminde bile büyük bir genişleme içine girmiş, ilk kurulduğu tarihi yapıya sığma-yıp Boğaziçi'ne ve hatta Adalar'a kadar uzanmıştı.

Bu arada Karadeniz ve Marmara Denizi'nde aktif ve hareketli ticari faaliyet gösteren Cenova Cumhuriyeti ile Venedik Cumhuriyeti kalıcı eserler bıraktılar. Galata yöresinin kurulması Cenova Cum-huriyeti'nin faaliyetinin bir uzantısı olup, Bizans baş-kenti sınırları içinde Venedik'li vatandaşların yarat-tıkları ticarethaneler, kiliseler, idare binaları her bir tarih evresinde etkili olurlar. 29 Mayıs 1453 günü gerçekleşen Türk fethi bu yöreye bir hareketlilik ge-tirdi. İşte bu gelişme her bir müteahhiss tarafından detaylı olarak incelendi ise de, bir bütün olarak ele alma şerefi Semavi Eyice'ye aittir. Her bir tarihi ka-lıntı ve eğer iz kalmamış ise kitaplara geçen bilgiler eserlerinde yer alır. Bu sayede bir Bizans kilisesi ile ilgili satırları okuyan birisi kendisini zaman tünelin-den geçip, çok kısa bir zaman zarfında Türk dev-rinde bulur; özellikle ihtisas sahibi olduğu "Camiye çevrilmiş Bizans kiliseleri" Türk idaresinde özel bir yer tutan manastır ve sair binalar konularını oku-yanların hiç ummadıkları bilgiler ile karşı karşıya kal-malarını sağlar.

Bu kalıcı bilgilerin sağlanması, Prof. Semavi Eyice'nin kitap severliğinden kaynaklanır. Gerçek an-lamda bir bibliyofil olan sayın profesör, ilk gençlik yıllarından itibaren yarattığı özel kütüphanesinde ih-tisas ve merak ile ilgili eserleri toplamıştır. Bu top-lama, gelişmiş değil, geliştirdiği konular ile sıkı bağ-lantılıdır. Bu becerisini şimdi emeklilik yıllarında bile devam ettirmekten geri durmaz.

Takip ettiği ilmi kitaplar her ne kadar haberi ol-duğu eserlerden istifade edilip kaleme alınmışsa da, her bir kitabın ve derginin içinde kendisi için yararlı bilgiyi hemen görür ve tedarik eder. Soruları bir konuyu önce hafızasına güvenip aydınlığa ka-vuşturur ise de, muhakkak bibliyografik kayıtları eksik etmeden haber verir ve yönlendirir; araştı-rmalarında da bunu yansıtır. En sade bir çeşme üzerinde sürdürdüğü araştırmasında konu ile ilgil-en küçük notu ihmal etmez ve dipnotlarında belir-tir. Bu aşamada şahsi müşahadesini hiç bir zaman eksik etmez ve çok sene evvel gördüğü bir kalıntı-yı, inceler ise, kaleme aldığı sırada asla ihmal et-meden yerinde görür ve en son durumu hakkında bilgi verir. Bu eserlerin çoğu kayboldu ise de, umulmadık bazı eserlerin yeniden ihyası, eserlerine yansıyan hususlardır.

Eserler üzerine çalışanlar için de özel araştırma-lar neşretti ve halen de elinde zengin malzeme bu-lunmaktadır. İstanbul'un tarihi geçmişini için yarat-mada katkıda bulunan hattâ Mimar Sinan başta ol-mak üzere, büyük bir monografi hacmindeki Mimar Kasım Ağa yazısı (Belleten 43/172 (Ekim 1979) s. 767-808), bânileri nasıl takdir ettiğini içerir ve ayrı-ca bu yapıları incelemiş olan E. Mamboury, P. Schweinfurt, Ali Saim Ülgen, Mehmet Ziya, Meh-med Raif, A. L. Gabriel, E. Tekiner, Reşad Ekrem Koçu onun kalemi sayesinde yaratılan sayfalarda, sonraki nesillere aktarılmıştır. Eser olarak da Bizans sanat yapıları, Türk devrinde yaratılan Fatih Külliye-si, Bayezid Külliyesi, Halıcı, Telgrafhane, Bedesten-ler ve bunlar arasında özel bir yer tutan Elçi Hanı, çok değişik belgeler ile araştırılmıştır ve hepsinin üstünde Ayasofya'nın özel bir yeri bulunmaktadır.

Bizans sanatı müteahhissları tarafından çok şık cildler halinde tanıtılan bu sanat abidesinin Türk ça-ğındaki yeri, Türk-İslam sanatının buraya yansım-a-sı, burayı süsleyen sanat eserleri ve hatta bunların bânileri, Eyice aracılığı ile tanıtılmıştır. Müstemilâtın-da bulunan yapılar ve bunların Bizans kadar Türk devrinde de nasıl kullanıldığı incelenirken, hiç bir kayıt gözden kaçırılmamış, depolarda yanlış kod-lanmış eserler yerine konulmuş ve en son başan olarak da mozaikten yapılmış bir Tuğra burada esas yerine konulmuştur.

İstanbul'u ziyaret edip de kitap yazan kişileri ve özellikle de araştırmacıları tanıtmıştır. Bu alanda kitap yazan ve tarih literatürüne "Seyyahlar ve Seyahat-nameleri" diye geçen konu, Semavi Eyice tarafın-dan bir tek dipnotu doldurmak için değildir, her bi-risinin Türk sanatına ne gibi bilgiler getirdiğine de değinir. Bu seyyahlar bir tek İstanbul ile sınırlı kalmamıştır. Eyice, Türkiye üzerindeki duran ve Anadolu ile Rumeli yöresini ziyaret edenlerin bilgile-rini değerlendirdiği kadar, kitap yazıp da baskı azlı-ğı yüzünden az tanınan kişileri de ilim âlemine tanıt-mayı başarmıştır. Bu sonuçları arasında Flachot adlı biriyle ilgili olanı tozlu kütüphaneye raflarında da-ha ne kadar malzemenin bilinmedikleri için gölgede kaldıklarını belirtir.

Prof. Semavi Eyice'nin bu görkemli çalışmaları-da İstanbul Ansiklopedisi'nin büyük bir yeri bu-lunmaktadır. Reşad Ekrem Koçu tarafından başla-tılan bu ansiklopedide ilk ürünlerini vermesi, yıllar boyu sürececek bir birikimin yaratılmasını sağladı. Çok takdir ettiği ve bizlere tanıttığı Koçu'nun bu çabasının akim kalmasından epey zaman sonra, Kültür Bakanlığı ile Tarih Vakfı'nın müştereken neş-rettiği "Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi", Semavi Eyice'nin maddeleri ile değer kazandı. Eyice, bitirilen bu mühim eserde elindeki kayıtları de-ğerlendirdi. Bazı konularda feragat edip, genç araştırmacıları bunları geliştirmelerini sağladı. Bu cilt-lerde, İstanbul Ansiklopedisi kavramını incelemesi yanında, Reşad Ekrem Koçu başta olmak üzere "İstanbul Tarihçileri" de unutulmaktan kurtardı.

Elektrik İdaresi yanında dükkânı olan Nişanyan idi. Bizleri ilgilendiren yerli ve yabancı her yeni çıkan kitaptan birkaç nüsha getirir ve meraklısı dükkânına girdiğinde hiçbir şey söylemeden önüne koyardı. Müşterilerden peşin ödeme de istemezdi. Beğendiğiniz kitabı hiçbir şey ödemedi alırdı götürürdünüz. Bir daha girdiğinde, Nişanyan mazlum bir edayla 'Acaba bugün bir şey verebilecek misin?' diye sorardı. Türkçe eski kitaplar hususunda İsmail Efendi, Raif Yelkenci Beyle ünlü Nizamettin Aktuğ Bey'in yaptıklarını unutamam. Rahmetle andığım bu kitapçılar ve daha birçokları, son derece tok gözlü satıcılardı, eski kitapları arayan ve okuyanlara yardımdan zevk alırlardı. O devrin esnafı da başka türüydü."

Semavi Eyice 1943 yılında Galatasaray'dan mezun olur. Babası küçük oğlunun hariciyecisi olmasını istemektedir. Semavi Eyice ise önce denizcilğe heveslediyse de sonradan sanat tarihi okuma kararını kesinleştirir. O yıllar İkinci Dünya



Semavi Eyice (solda, elinde kitap olan), 1950 yılında sanat tarihi öğrencileriyle uygulamalı bir ders sırasında.

Savaşı yıllarıdır ve bu tür bir eğitim için Almanya'dan başka bir yer yoktur. Eyice Almanya'ya gitmeye karar verir. Almanya'ya gidebilmek için uzun formaliteler

sonucu Ankara'dan izin alınır ve Ekim'in 18'inde yola çıkar. "Ben o tarihe kadar Alman kültüründen uzak büyümüşüm. Fransızca eğitim almıştım ve Galatasa-

Profesör Eyice, bilimsel çalışmalarında İstanbul ile sınırlı kalmadı; Türk sanatının yayıldığı her bir şehri ve Anadolu'nun unutulmuş köşelerindeki kalıntıları incelerken, Bizans çağından başlayarak geçirdikleri evrelere değindi. Bursa bunlar içinde en dikkat ettiği merkezlerin başında gelir ve burada bulunan Türk sanat eserleri ile birlikte, Osmanlı Devleti'nin ilk iki padişahı Osman ve Orhan Beylerin gömülü bulundukları Bizans yapılarından yola çıkıp Aya Sofya Vaktizhanesi'nde gömülü Osmanlı padişahlarını da ihmal etmez. Bu sırada Bursa ile ilgili eser yazan kişileri ve Osmanlı tarihinin büyük mütehasssısı Josef von Hammer'in unutulmuş seyahatnamesini inceleyip (Belleten 46/183 (Ekim 1982) s. 535-550), onunla birlikte İznik taraflarına uzanırken burayı da bizlere tanıtır (İstanbul, 1988, 80 sayfa). Fakat tek bir eser ile yetinmeyip kiliseleri, imarethaneleri, hamamları bir bütün halinde ilim alemine sunar.

Bu satırların yazıldığı sırada Kültür Bakanlığı tarafından neşredilen prestij kitaplarından "Bursa" bitirilmiş ve Semavi Eyice imzası yılları birikimini yansıtmaktadır. Bu yöreden kurtulmak isteyen bir araştırmacı, Semavi Eyice ile birlikte Trabzon'a kadar da uzanır ve orada Sumela adlı manastırı ziyaret ettikten sonra çok kısa bir zaman zarfında Edirne şehrinde kendisini Bizans ve Türk eserleri arasında bulur ve buranın "Saat Kulesi"nde ziyaretini bitirdikten sonra Side ve Silifke taraflarında yaz tatilini yaparken tarihi eserleri yaratıcıları ile birlikte yaşar, vakit geçirmeden Kıbrıs adasındaki Türk eserleri de ziyaret edilir. Kurtuldukları zannettikleri bir sırada Yunanistan'daki Türk eserlerini beraber inceler ve oradan Sviligrad'daki Mustafa Paşa köprüsünü ve I. Murad'ın Meşhed'i ziyaret edilir ve yanbaşıdaki Enez'de denizciler ve onların yapıları incelenir; Silivri camileri içinde Osmanlı tarihindeki kişilere ve davranışları tartışılırken Sinan Paşa'nın Afyonkarahisar yakınlarındaki Sincan'lıdaki eseri ve bunun 16. yüzyıldaki hangi Sinan Paşa olabileceği listesiyle tetkikten geçer, bu tartışma ile birlikte Çorum'da Elvan Çelebi ile derinlerde kalan suları serinlemek için yu-

dumlanır ve Kırşehir'deki çiçekli bir mezar taşı sanat alanında uzun bir yolculuk yaptırır, basılıp da ancak ayrı basım olarak dar çevrede tanınan Magva kalesi Haçlı Ordusu ile birlikte ziyaret edilir. Akdeniz sıcaklığında bunaldığını zanneden birisi, Amasra şehri kıyısında Cenovalı ve Türk tüccarlar ve denizciler ile birlikte burasının yaratılmasında katkısı bulunanlar incelenir. Armalar ve işaretler ile birlikte bu kere Galata'daki Cenovalı yöneticinin idare binası tetkikten geçer. Sonra Venedik Cumhuriyeti'nin temsilci olan Balyos ile birlikte Balkapanı Hanı içindeki tarihi konular aranır ve bulunur. Bu hanı terk edenler, kendilerini Osmanlı bedestenleri içinde misafir edilmiş bulurlar. Bu binalar soğuk duvarlar ile çevrili olmayıp içinde cereyan eden tarihi olaylar ile canlanır. Elçi İlanı içinde tüccar ve misafirler ile birlikte kalınır ve kimlerin burayı yarattığı ve can verildiği, hatta resimlerle minyatürlere geçen hususlar tahsis edilirken, yıkılması akabinde yerine çıkan biçimsiz binanın da anısı araştırma metnini tamamlar.

Bütün bu beceriler kısa bir zaman zarfında bir araya getirilen bilgiler değildir. Napoli'ye yaptığı bir konferans ziyareti sırasında gördüğü bir Türk elçisinin portresinden, sanat tarihi ve 1740 yılında burayı ziyaret eden Hüseyin Paşa ile birlikte tabloyu yapan ressam ve bunlar hakkında verilen bilgilerin kaynağına inilir. Tarihçilerin bile dikkatinden kaçan kayıtların sıralanmasından sonra, mezar taşı da bizzat görülüp fotoğrafı çekilirken, ilmi çalışmaların kütüphaneler ve arşivlere kapanıp yaratılmasının gerekli olduğu ispat edilirken, bizzat gidip görmenin kaçınılmaz olduğuna değinilir.

Devletimizin kurucusu M. Kemal Atatürk, Semavi Eyice'nin kaleminden incelendiği zaman, tarih, sanat, kültür çalışmalarına katkıları ile tanınır. Küçük yaşta Mustafa Kemal'in yetiştiği Selanik muhiti detaylı olarak incelendikten sonra, kurduğu devletin başkenti yapılan Ankara'nın tarihî evresi, kıymetli bir tablonun neşri ile birlikte incelenmiştir ve bir süre "Haleb" diye bilinen bu tablonun aslında neyi anlattığı detaylı bir çalışma ile bilim âleminde su-

nulmuş, tablonun reproduksiyonu geniş kitleye tanıtılmıştır.

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin eserlerini bir araya getirmek için çalışmalarına başladığı zaman tertibi üzerinde epey zorluk çekmekle beraber, hiç çekinmeden devam ettirdim. Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu, Eyice hakkında bir armağan kitap neşrine karar verdiği zaman eserlerin listesini vermeyi üstlendim. Kitap gecikmeli olarak çıkacağı için, kendisi de bir kitapsever biri olan kitapçı Turhan Polat'ın teşviki üzerine 1991 yılında bir bağimsız cilt halinde hazırladım. TTO Kurumu benim derlememi armağana katıp neşretti. Bu tarihten sonra da çok sayıda eser veren Semavi Eyice özellikle Türkiye Diyanet Vakfı himayesinde çıkan İslâm Ansiklopedisi'nde ilk fasiküllerden başlayarak maddeler kaleme aldı. Tamamlanmasını temenni ettiğim bu ansiklopedide daha çok maddeler yazmasını beklemekteyiz. Milli Eğitim Bakanlığı'nın neşrettiği İslâm Ansiklopedisi için uzun zaman kendisinden yazı istemedi ise de Mescid, Minare ile birlikte Rumihişan beklendi. Basımı geciken İstanbul maddesi için, sanat eserleri, kendisinden istendi ve "İstanbul'un tarihi eserleri" ile "Galata" maddelerini de bitirerek üzerine düşeni yerine getirdi. Ne var ki 1954 ile 1982 yılları arasında Türk Ansiklopedisi için hazırladığı maddeler, eserin gecikmesi ve aydınlar tarafından ihmal edilmesi, başının gölgede kalmasına yol açtı. Son iki makalesinin çıktığını da benden öğrendiği zaman hayret etmekten geri durmamıştı. Kendisine yapılan başvuruları inceledikten sonra isteklerini yerine getiren sayın profesörün tarafımdan hazırlanan "Bibliyografya"sı şimdiden yetersiz kalır görülür ise de 1991 yılına kadar olan yayınlarını araştırmacılar daha kolay öğreneceklerdir ve ihmal etmediğim Dizin'ler de istenilen ve akla takılan konuların bulunmasında yararlı olacaktır. Her bir dakikası içinde yararlı araştırmalar yaratmaktan kendisini alamayan Semavi Eyice'nin katkıları her zaman saygı ile okunacaktır. Dipnotlarına giren kıymetli malumat, araştırmalarında bulunan fotokopiler ve fotoğraflar da bilgileri kuvvetlendirmektedir.



Semavi Eyice'nin katıldığı ilk uluslararası kongre 1953 yılında Selânik'te yapılmış olan Bizans Kongresi'dir. Soldan ikinci Semavi Eyice, Sağında E. Maumbory.

ray'dayken ikinci dilim İngilizceydi. Tren'e bindim ve Berlin'e gittim. Ama Berlin o günlerde oturulacak gibi değildi. Hava hücumları oluyordu. Bir süre ufak bir kasabada kaldım ve orada yaşlı bir hanım öğretmenden Almanca öğrendim."

Almanca'yı iyice öğrenen Eyice, Almanya'da ilgi duyduğu konuda eğitim veren bir üniversite aramaya başlar. Böyle bir üniversitenin aynı zamanda düşman hava saldırılarından da uzak olması gerekmektedir. Böyle bir üniversite Viyana'da bulunmaktadır. "Ben orada bir dönem okuduktan sonra, tatilde Türkiye'ye gideyim, denize girerim diye düşünüyordum. Tam o sırada, 1944 yılında Türkiye bizlere haber vermeden Almanya ile tüm ilişkilerin kesti. Bereket ben sigara içmiyordum. Bize verilen karnede ben sigara hakkımı yiyeceklerle değiştiriyordum. Bir de bize Türkiye beşer kiloluk yiyecek paketleri gönderirdi. Bu yardım, Türkiye münasebetlerini kesmiş olmasına rağmen son dakikaya kadar geldi."



Eyice, Yunanistan'da bir kongre sonrası Yunanlı sanat tarihçisi Mutzopoulos ile, 1968.

Semavi Eyice 1945 yılında eğitimini sürdürmek için Berlin'de bulunmaktadır. Savaşın son günleri içinde Berlin'in işgali gündeme geldiğinde Eyice ve arkadaşları Türkiye'ye dönmek üzere Danimarka'ya geçer. Danimarka'da bir süre tutuklu kalan Türk vatandaşları bu ülkeden İsveç'e geçerler ve bir Kızılhaç gemisiyle Türkiye'ye doğru yola çıkarlar. "Gemide bizden başka Almanya'dan çık-



Semavi Eyice evliliğinin ilk yılında eşi Kâmrân Hanım'la, 1960.

mış ve çeşitli ülkelere dağılacak insanlar da vardı. Arjantinliler vardı, kendilerini Türk olarak gösterip, toplama kamplarından canlarını kurtarmış Yahudiler vardı, İtalyanlar, Hollandalılar... O günlerde savaş devam ediyordu, bitmesine az kalmıştı ama sürüyordu. Gemi o yüzden kıyıları takip ederek ve çeşitli milletlere mensup insanları yollarda bırakarak bir buçuk ay içinde Türkiye'ye geldi."

Hocam Semavi Eyice ile Anılar

Yıldız Demiriz

Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi, Sanat Tarihi Bölümü

Prof. Dr. Semavi Eyice'yi 1960 yılında öğrencisi olarak tanıdım. Çok yönlü bir bilim adamı olan Prof. Dr. Semavi Eyice'yi burada hocam olarak tanıtmak istiyorum. O dönemlerde Bizans sanatını çok az öğrencinin tezli sertifika olarak seçmesi, seminerlerde hoca-öğrenci ilişkilerinin yakınlığında rol oynardı. Bu öğrenci azlığının sebebi, çok titiz çalışması ve öğrencisinden de aynı titizliği istemesiydi. Tezli öğrencisi olduğumda seminerlerine katılan beş kişiden biriydim. Ders ve gezilerinde, bellek gücünü, kolay dağılmayan dikkatini, yan konu ve disiplinlere önem verişini yakından izledim. Sadece İstanbul'u değil, ülkenin pek çok yöresini de ne kadar yakından tanıdığını gördüm.

Profesör Eyice derslerinde hiçbir zaman yazılı bir metni okumamıştır. Elindeki dayanak, üzerinde isimler, tarihler, yerler ve konu hakkındaki kaynakları içeren fişlerdir. Dersi her anlatışında bu fişlere yeni bilgiler işler, ders veya konferansın niteliğine göre bazılarını elimine eder veya yenilerini ekler. Böylece hitabettiği topluluğun kültürel seviyesine ve beklentilerine uygun bir dille konuyu serbest şekilde açıklar. Konuyu, aynı notlara dayanarak farklı düzeylerde anlatması, hocalıktaki ustalığının kanıtıdır.

Şu veya bu sebeple topluma hitabetmiş kimseler, izleyicinin dikkatinin zaman zaman dağıldığını bilirler. Semavi Bey'in dersi ayakta, çok defa dolaşarak anlatması dikkatleri uyanık

tutar. Bahsi geçen kişilerin özel hayatları hakkında anlattığı anekdotlar, dersin konusu unutulsa bile akıllarda kalır. Bu arada, konunun geçtiği yörenin dünkü ve bugünkü durumunu karşılaştıran anılarla, eserin eski durumunu gösteren ilginç fotoğraflarla her zaman için dikkatleri çeker.

Kitaba olan merakı sonsuzdur. Geniş kaynak bilgisinden öğrencileri de faydalanır. Kaynakçayı tahtaya yazar, söz konusu eserin yazarı veya çalışmanın mahiyeti hakkında ilginç bilgiler verir. Böylece öğrenciler, konu hakkındaki açıklamalara bağlı kalmaz, daha fazlasını araştırmak için ipuçları edinirler.

Kaynakları mutlaka kendisi de görmüş, incelemiş ve faydalanmış olur. Bu konuda kendisini kandırmak mümkün değildir. Burada mezuniyet tezimi hazırladığım yıllara dönerek bir anımı nakletmek istiyorum. Tezimi inceledikten sonra geri verdiğinde tek kırmızı yazı, Glück'ün "Das Hebdomon" adlı kitabıyla ilgili notun yanındaydı. "Bu kitabı nerede gördünüz?" diye soruyordu. Tabii ki görmemişim ve gördüğümü zannedeceğine inanacak kadar saftım. Ama o, kitabın Türkiye'deki hiçbir kütüphanede bulunmadığını biliyordu. Böylece göremediğim bir yayını dipnotunda nasıl zikredeceğimi uygulamalı şekilde öğrendim.

Semavi Bey öğrencilerinin, eserleri yerlerinde inceleyerek tanımasını, kendi gözlemlerini değerlendirmesini isterdi. Çoğumuz ilk olarak onun seminerlerinde, bir konuyu kendimizden



I.Ü. Edebiyat Fakültesi kütüphanesinin açılışı sırasında kütüphane personeli ve Adnan Ötügen'le birlikte, 1963.



Semavi Eyice, 1970 yılında öğrencileriyle birlikte Göreme'deki kiliseleri gezirken.

Semavi Eyice, Türkiye'ye döndüğünde İstanbul Üniversitesi'nin sınavlarına çalışır. Önünde on gün gibi kısa bir zaman vardır fakat o yine de başarılı olacak ve 1948 yılında mezun olduğu Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Kürsüsü'ne devam etmeye hak kazanacaktır. Almanya'dan dönmüş olduğu halde hiç sene kaybetmeden mezun olabilen Eyice'nin bitirme tezi konusu ise "İstanbul Minareleri" dir.

Almanca bildiği için Tarih Bölümü'ne geçmesi konusundaki önerilere aldırılmaz; o kararını çoktan ver-

miş, yolunu çoktan çizmiştir. Sanat tarihçisi olacak ve Bizans'ı inceleyecektir. Almanya'da katlandığı sıkıntılar hep bu yüzdendir; kararından vazgeçmez. 1948 yılından itibaren İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsü'nde asistan olarak çalışmaya başlar. Burada önce Türk ve İslâm sanatı dersleri veren Prof. E. Diez'in yanında çalışır; bir süre sonra Bizans sanatı tarihi öğretim üyesi Prof. Schwein-

furth'un asistanlığını yapar. İslâm sanatı derslerinde Prof. K. Erdmann'ın yardımcısı olan Eyice, Edebiyat Fakültesi'nde her yıl konferans şeklinde dersler veren Prof. A. Gabriel'in bu derslerini Fransızca'dan, Schweinfurth ve Erdmann'inkileri Almanca'dan Türkçe'ye çevirir. Yaz aylarında da Türkiye'nin çeşitli yerlerinde incelemeler yapar. 1950-1953 yılları arasında ise Arif Müfit Mansel'in başkanlığı-

nı yürüttüğü Side kazılarında katılan Eyice, 1952 yılında "Side'nin Bizans Dönemine Ait Yapıları" başlıklı teziyle doktorasını verir. Bir süre sonra ise doçentliğe başvurur-

maya karar verir. "Doktoramı tamamladıktan sonra doçentliğe başvurudum ve bundan sonra ayak oyunları da başladı; çünkü o zamanlar kadroya bağlıydınız ve kadro bir tane vardı, baş-

kalarını o kadroya almaya çalışıyorlardı. Askere gitmek üzereyken doçentliğe müracaat ettim. Bir doçentlik tezi hazırladım verdim ve askere gittim. Ben askerdeyken İstanbul'da Bizans kongresi yapıldı, ben o kongrenin sekreterliğini yapıyordum. O sırada 6-7 Eylül olayları oldu. Bunların yanında bir de "İstanbul" adında Fransızca bir kitap hazırladım. O dönemde hem yedek subaylık yapıyordum hem de kitabımın baskısı ile ilgileniyordum. Yedeksubayken "Son Devir Bizans Mimarisi" başlıklı tezim ile doçentlik imtihanına girdim. Terhis olduğum sırada doçent ünvanına sahiptim."

Semavi Eyice, terhis olduktan sonra üniversiteye döner. Aslında bu dönüş, hafta sonları üniversiteye gelip verdiği derslerin yeniden normal zamana döndürülmesidir.

daha iyi bilen dinleyiciler önünde anlatmak ve tartışmak zorunda kaldık. Bu uygulamalı çalışmalarla öğrendiklerimiz bizlere, sıralarda oturup ders dinleyerek öğrendiklerimizden çok daha faydalı olmuştur.

YÖK uygulamaları ile öğretim üyesi öğrenci arasındaki dialog büyük ölçüde kesildi. Sanat tarihi gibi görsel malzemeye dayanan bir alanda, yazılı sınavlarla, hatta testlerle öğrenci mezun edildi. Buna mali imkanların kısıtlanması ve anarşi korkusu ile öğrencileri gezi ve kazılara götürmenin güçleşmesi eklenince, eğitim zincirinin en önemli halkalarından biri yok edildi. Üniversite öğretim üyesinin sadece kürsüde ders verdiği veya sınav yaptığı sırada değil, bütün yaşamında "Hoca" olduğu veya olması gerektiği gerçeği, gözardı edildi. Bizim kuşağımız, hoca öğrenci ilişkisi yanısıra usta çırak ilişkisini de yaşamak mutluluğuna erişmişti. Bu hususlar özellikle Semavi Hoca için geçerli idi. Sohbetlerimiz sırasında kendisinden hâlâ yeni şeyler öğrenmekten mutluyum.

Prof.Dr. Semavi Eyice ile yan yana yürürken veya Anadolu'ya yaptığımız gezilerde hoca ile şöför arasında otururken öğrendiklerim, derslerde öğrendiklerimden daha önemlidir. Zira, derste anlatılan kitaplardan veya eski öğrencilerin notlarından da öğrenilebilir. Ama yol kenarındaki bir taş, bir yapı veya bir ağacın uyandırdığı çağrışım tekrardanamaz. Gerek derslerinde ve gerekse gezi ve seminerlerde sadece



Amasra, Temmuz 1963.

Bizans sanatı ve tarihi ile ilgili şeylere değil, o yöre için önemli olan her türlü esere, devir ve üslup ayırımı yapmadan dikkatleri çekerd. Çivi yazısından rokoko süslemeye, ilkçağ tapınağından neoklasik camiye, kervansaraydan sebille kadar, bir sanat tarihçisini ilgilendirmesi gereken her şeyi büyük bir zevkle anlatır, sorulara bıkmadan ve sabırla cevap verirdi.

Anadoluya yaptığımız gezilere katılan arkadaşların anılan kitaplar doldurabilir. Temmuz ayında yaptığımız üç haftalık Güney Anadolu gezisini ve her gün öğleyin bir kaleye tırmanışımızı geziye katılan hiçbir arkadaş unutmamıştır sanırım. Ya da Dereazı Kilisesi'ni arayışımızı.... Finikeden Elmalı'ya giden karayolundan orman yoluna saptığımızda yarım saatte varacağımız söylenen yere öğleden sonra saat dörtte varıp, aç bılac, susuz, köylülerin getirdiği tek bardaktan içtiğimiz ayranın tadını nasıl unutabiliriz.

Bu gibi olaylar gezilerin tuzu biberi idi, ama bizi birbirimize ve hocamıza sımsıkı bağlardı. Aradan geçen uzun yıllardan sonra aramızdaki bağların eskisinden de sıkı olduğunu söyleyebilmekten mutluluk duyuyorum.



E. Hakkı Ayverdi'ye Fahri Doktorluk verildiğinde çekilen bu fotoğrafta Uğur Derman, Turhan Baytop ve Semavi Eyice birarada.



Şevket Aziz Kansu'ya TTK üyelik berati verilmesi nedeniyle yapılan tören, 1970.

Semavi Eyice, sivil hayattaki görevinin başına döndükten 1,5 yıl sonra, 1958 yılında 1954 yılında evlendiği eşi Kamran Yalın ile birlikte Münih Üniversitesi'ne gider. Humboldt bursunu kazanan Eyice, 13 ay süre ile buradaki derslere girer. Kitap tutkusu burada da kendini gösterir; bir yandan dersleri takip ederken boş zamanlarını kitap toplamaya ayırmıştır.

Eyice 1959 yılında Türkiye'ye, İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsündeki görevine döner. Bu tarihlerde Bizans ile ilgili dersler vermeye başlamıştır. "Osmanlıya da merakım vardı. Fırsat buldukça Osmanlı'yı da anlatırdım. O

günlerde bir de baktım ki öğrenciler iyice tuhaf... Sâsânî sanatını, ata binişlerini öğreniyorlar ama Mimar Sinan'ı bilmiyorlar. Ben bunun üzerine kendiliğimden bir ders koydum. Haftada bir saat devam zorunluluğu, yoklaması ve imtihanı olmayan Osmanlı Sanatı dersi veriyordum. Katılım oldukça fazlaydı ve en sevindirici tarafı, katılan öğrencilerin bir kısmının sanat tarihi dalı dışından olmalarıydı."

Semavi Eyice 1963 yılında profesörlük kadrosu boşaldığında profesör olmak için çalışmalarına başlar. Aynı yıl içinde Edebiyat Fakültesi'nde Bizans Kürsüsü adında yeni bir kürsü kurulmuştur. 1964

yılı ise onun, "İlk Osmanlı Devrinin Dinî-İçtimai Bir Müessesesi: Zaviyeler" başlıklı tezi ile profesör olduğu yıldır. YÖK'ün kuruluşuna kadar bu kürsüde çalışan Eyice, YÖK'ün Bizans Kürsüsü'nü ve benzeri bazı kürsüleri birleştirip Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü'ne çevirmesinden sonra bu bölümün başına getirilir.

"Türkiye'de aşırı uçta olan birtakım kişiler her ne kadar Bizans sanatının bize lüzumu yok diyorlarsa da ben, Türkiye'de Türk'ten bir Bizans sanatı uzmanı olmasını uygun görüyordum. Ben bu konuda okumak için gittim yurtdışına, Türkler'den de bu konuyu yapabilecek

Benim Pencereyden Semavi Eyice

Hülya Tezcan
Dr., Topkapı Sarayı Müzesi

Semavi Hoca'yı öğrenci olarak tanımam fakülteye başladığım 1962-1963 yıllarına rastlar. Onun açık ve net anlatımı, konusuna hakimiyeti beni kendisine bağlayan ilk özellikler oldu. Seneler ilerledikçe hocanın daha başka yönlerini de tanımaya başladık. Çabuk kızan, öfkeli davranışlarının altında altın gibi bir kalbi, dürüst bir kişiliği vardı.

Hoca her yıl bir grup öğrencisiyle on, onbeş gün süreli, Anadolu'ya tetkik ve araştırma gezisine çıkardı. Bu gezilere yeni katılacak olanlar özenle seçer, Anadolu'da karşılaşılacak her türlü zorluğa uyum sağlayabilecek problemsiz öğrenciler olsun isterdi. 1965 yılında çok yakın bir kız arkadaşımın birlikte beni de başvurdum. Kontenjan on kişiydi, talep fazlaydı, kur'a çekilecekti. Hocanın bir yakını, birlikte başvurduğumuz arkadaşımın gidebilmesi için ricada bulunmuş, hoca da bu ricayı kırmamış. Bana da asistan 'sen kur'da çıkmadın, gelemyorsun' dedi. Tabii çok üzülüm. Grubun yola çıkmasına bir gün kala hoca eve haber gönderip, geziye benim de katılabileceğimi söyledi. Çok sevindim ve bunun nasıl olduğunu sormak aklıma bile gelmedi. Fakat hoca daha sonra bana, 'arkadaşını alıp seni bırakmak haksızlık olacaktı, vicdanım elvermedi', diye itirafta bulundu. Bu beni çok duygulandırdı ve hocaya olan güvenimi arttırdı.

Hocanın dürüstlüğü yansıyan bir başka olay da eşimin başından geçti. Semavi Bey çalışmalarında çok titiz olduğu için öğrenciler korkup, mezuniyet tezini kendisinden almazlardı. Çünkü hoca yapılan tezler üzerinde titizlikle durur, defalarca geri çevirir, ilave edilmesi gereken kaynaklar verir, hatta tercüme edip getirirdi. Sonuçta da; tezde bu kadar yorulan öğrenciyi mezuniyet sınavında döndürmezdi. Eşim de sekiz kere düzeltilip geri dönmüş tezi kabul edilince mezuniyetini garanti görmüştü. Bizde sınavlar eserlerin fotoğrafları üzerinden olur, eseri tanır, üzerinde konuşursunuz. Eşime de Aya-sofya'nın kapısının fotoğrafı gelmiş, fotoğraf çok net olmadığı için biraz tereddüt etmiş. Aya-sofya'nın kapısı dese bir türlü, değil dese başka türlü. Aklınca kurnazlık edip benziyor demiş. Hoca usulen bir iki soru daha sormuş, olmadık demiş. Böylece ilk defa bir tezi öğrencisini mezuniyet sınavında bırakmış oldu. Daha sonraki yıllarda hocayı evinde ziyaret ettiğimiz bir gün hanımı anlattı. Eşimi bıraktığı sınav gecesinde hoca sabaha kadar uyuyamamış, evin içinde dolaşmış durmuş. Ama hoca doğru yaptığına inandığı bir işte sonunda üzülsün bile prensibinden ve doğruluğundan asla taviz vermez.

Semavi Bey'in güçlü ve esprili bir anlatımı vardır. Öğrencilik yıllarında kızını Topkapı Sarayına gönderirken kendisiyle ilgilenmem için bana hâlâ sakladığım bir not yazmış: "Kızım Gülferm sizlere emanet. Kültürünü artırıp öyle iade edin... Sevgiler".

Hocanın çabuk kızan ve küsen tabiatından söz etmiştim. Ben doktoramı Semavi Bey'in danışmanlığı altında tamamladım. Bir iş yerinde çalışmam ve konunun genişliği nedeniyle tezin tamamlanması on bir yıl sürdü. Bu zaman zarfında hocayla pek çok anımız var tabii, ama ben onun kalbinin altın tarafını anlatmak için yaşadığım son olayı nakletmek istiyorum.

Tezimi, Amerikalı bir profesörün tavsiyesi ile, Turing Otomobil Kurumu'nun Genel Müdürü Çelik Gülersoy basmaya karar verdi. Semavi Bey'in önsözünü kısa zamanda basıldı. Kitabın baskısı yaz aylarına rastladı; ben tatildeydim, dönüşümde bir arkadaşım haber verdi. Hemen telefon edip kiptan istedim ve ilk iş olarak hocaya götürdüm. Yaz aylarında fakülte kapalı olduğundan haftada iki gün geliyordu. Gittiğimde kendisini bulamadım ve bir arkadaşına bıraktım. Ertesi hafta kitap hakkındaki izlenimlerini öğrenmek için gittiğimde, hiçbir şey söylemeye fırsat bırakmadan başladı bağır-maya; niye geldin, bu kadar zamandır neredesin, kitabı niye getirmedin, artık getirsen de kıymeti yok, ben kendim alırım gibisinden sözler söylüyordu. Ben haklı olduğumun verdiği güven içinde büyük bir soğukkanlılıkla 'Hocam,' dedim; 'siz bu kadar uzun yıllardan sonra bana küsemezsiniz, biz artık akraba olduk, baba kız gibiyiz, siz bana git deseniz de gitmem' dedim ve boynuna sarılıp yanaklarından öptüm. O anda ikimiz de çok duygulandık. Bana hak verdi, 'Doğru' dedi, 'ne olduğunu otur anlat bakalım'. Böylece olayı tatlıya bağladık.

İşte bende iz bırakan hatıralardan bazılarıyla sevgili, değerli hocam.

birinin olduğunu göstermek için. Gayem Atatürk'ün, Orta ve Güney Anadolu gezisi sırasında Konya'dan, başbakan İsmet İnönü'ye yolladığı ve yurt içindeki arkeolojik araştırmaların Türk gençleri tarafından yapılmasını isteyen direktifine uymaktı. Türk eserlerinin perişanlığını da gören Atatürk, aynı direktifinin ikinci kısmında bunların vakit geçirilmeksizin onarılmalarını ve kurtarılmasını istemişti. Ben yalnızca Bizans sanatıyla kalmadım, Osmanlı ve Selçuklu sanatıyla da uğraştım, seyyahlarla da uğraştım; hattâ yakın tarih üzerine çalışmalarım da vardır." Prof. Dr. Semavi Eyice 1991 yılında üniversiteden emekli oluncaya değin birçok yurtdışı etkinliklere de katılır. Almanya'da Bochum Üniversitesi'nde Fransa'da ise Sorbonne ve Collège de France'da, İsviçre'de Genève Üniversitesi-



tesinde dersler veren Eyice, Bruxelles, Münih, Mainz, Münster, Berlin, Roma, Ravenna, Venedik, Ohri, Bükreş, Selanik Belgrad ve Washington'da da konferanslar verir. Akademik kariyeri ve bilimsel çalışmaları Eyice'nin ne kadar iyi bir sanat tarihçisi olduğunu ortaya koyuyor. Kafasındaki sanat tarihi olgusunu anlatırken şunları söylüyor: "19. yüzyılda moda olmuş kötü bir Alman metodu vardır: Şekil analizi. Ben böyle bir sanat tarihine taraftar değilim. Benim görüşüme göre sanat tarihçisi, bir tarihçi gibi araştırmak zorundadır. Kültür tarihi genel tarihin bir parçasıdır, sanat da kültür tarihinin bir parçasıdır. Bütün bunlardan sıyrılıp da bir tabloya bakarak İsa'nın kaşı şöyle, gözü böyle ile sanat tarihi olabileceğine inanılardan değilim. Ben Atatürk'ün, eski eserler için düşündüğü ve istediği şekilde-



rin, yani kendi kültürümüze yabancı olmakla beraber yaşadığımız topraklardaki tarih ve medeniyet izlerini bir Türkün de tanıyıp inceleyebileceği ve yine kendi medeniyetimizin eserlerini de yaşatmaya gayret edebileceği düşüncesini yerine getirmeye çalıştım. Bu iki programı, yıllarca Trakya ve Anadolu'da Bizans ve Türk eserlerini inceleyip, önemli bulduklarımı yayınlamak suretiyle gerçekleştirdim. On iki yıl Toroslar'da eski ören yerlerinde araştırmalar yaptım. Balkanlar'da kalmış Türk eserlerini de derledim. "Kovulduğum" Anıtlar Kurulu'nda da İstanbul ve İstanbul dışındaki pek çok eski eserin kurtarılması için çabalarım oldu. Hattâ bazı çok değerli mimari eserlerin mahvına yol açacak girişimlere, Sinan'ın yapısı Mağlova Kemerli örneğinde olduğu gibi tek başıma karşı çıktım. Fakat artık biraz geç de olsa anladım ki, bütün bunlar boşunaymış."

Semavi Eyice'ye Tarih Kurumu'ndaki görevi ve buradaki tecrübesini sordüğümüzda biraz kırılgan bir gülüşle yaşadıklarını anlatıyor:

"Ben yetmişli yıllarda Tarih Kurumu üyeleri tarafından üye olmak için teklif edildim ve seçildim. 14 sene süren üyelikim sırasında epeyce çalıştım. Konferanslar verdim, makaleler yazdım; yeni çıkan eserlerin tanıtma yazılarını hazırladım, yurt dışında Tarih Kurumu adını Türk Kültürünü tanıtmaya çalıştım. Fakat bunun ardından arkeolojiyle ilgilenenlerin hepsini Tarih Kurumu'ndan 1983'te tasviye ettiler. Ben, Ekrem Akurgal, Jale Inan, Afif Erzen, hepimiz ayıklandık. Aradan dört beş yıl geçti. Oradaki bazı arkadaşlar 'Semavi olmadan olur mu.' diye düşünmüşler ve benim orada

bulunmamı desteklemişler. Beni kuruma bir daha aldılar. Evvelki seneye kadar biraz kırılgan olduğum için hiçbir etkinlikte bulunmadım. Yalnızca genel kurul toplantılarına gittim. Ben 1983'te niye atıldığının hesabını sormak istiyordum. Bazı girişimlerde bulunacak oldum. Ardından benim Tarih Kurumu'ndan çıkarıldığımı bildiren bir yazı aldım. Tamam bitti..."

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin doğru bildiklerini söylemesi, baskılar karşısında yılmaması, buna dayanamayanların onu görevinden almalarıyla devam eder. Bunun en son yaşanını ise 1997 yılında Eyice'nin Kültür Bakanlığı'ndaki işine son verilmesidir. "En sonunda kapının önüne de konuldum. 38 sene Anıtlar Kurulu'nda görev yaptım ve bu kadar geçmiş olan tek üye bendim. 1958 yılından beri bu görevi yapıyordum. Altıyüz'e yakın, belki daha da fazla yayınam var. Légion d'Honneur Madalyası sahibiyim. Alman Arkeoloji Kurumu'nun doğal üyesiyim, Belçika Krallık Akademisi'nin üyesiyim. Bu milletin kültürüne bu kadar hizmet etmenin mükafatını böyle gördüm. Ben daha ne söyleyeyim..."

Yıllarını sanat tarihine vermiş bir bilim adamının, hele hele İstanbul'u sokak sokak gezmiş, her köşesini çok iyi bilen bir kültür adamının yetişmesi gerçekten çok zordur. Bütün bu özelliklere sahip olan Semavi Eyice, yıllar sonra da İstanbul dendiğinde akla gelecek ilk bilim ve sanat adamı olacak. Kalem aldığı yüzlerce kitap ve makale ise araştırmacıların yıllarca yararlanacağı birer kaynak olmayı sürdürecektir.

Bu yazıya katkılarından dolayı Semavi Eyice, Mahmut Sakiroğlu, Yıldız Demirin ve Hülya Tescan'a teşekkür ederiz.

Gökhan Tok





Sanat Tarihinden Tarihe... Bizanstan Osmanlıya... Bilimden Kültüre... Semavi Eyice

Sanat tarihi, sanatla bilim arasında köprü görevi yapan, her ikisini de kucaklayan bir bilim dalı. Geçmişin güzelliklerini günümüz insanlarına ulaştırmak ise sanat tarihçilerinin üzerlerine aldıkları zor bir görev. Yıllarını sanat tarihine ve İstanbul'a vermiş olan Semavi Eyice, Türkiye'ye 'Bizans'ı öğreten, Bizans ve Osmanlı sanatıyla ilgili çalışmalarıyla bir dönemin tarihine ışık tutan bir bilim adamı.

BİR DÖNEME İMZASINI ATMIŞ Roma İmparatorluğu'nun doğu bölgesi Bizans ve onun başkenti Konstantinopolis; yine bir döneme imzasını atmış Osmanlı İmparatorluğu ve onun başkenti İstanbul... Tarih derslerinde bu imparatorlukların askerî ve politik yaşamlarını öğrendik, oysa bize onların kültürel yapısından çok söz edilmedi. Prof. Dr. Semavi Eyice, Türkiye'de Bizans sanatının tanınmasında ve bunun Osmanlı sanatıyla karşılaştırılmasındaki çabalarıyla, bize sözü edilmeyen o kültürel yapıyı gözler önüne serdi. 73 yıllık yaşamına sığdırdığı

sayısı yüzlerle ifade edilen kitap ve makaleleri bir dönemin Bizans sanatını ortaya koyduğu gibi, Eyice'nin tam bir İstanbul âşığı olduğunu da gösteriyor. Oysa bundan yaklaşık yüz yıl önce Amasra'nın köklü denizci ailelerinden biri olan Eyi-ceoğullarına mensup dedesi, İstanbul'a gelmek istemeseydi Semavi Eyice'nin İstanbul aşkı hiç başlamayacaktı. Semavi Eyice, dedesinin bu kararını ve ailenin o tarihten sonraki yaşantısını şöyle anlatıyor: "Dedem, 'Hanım' diyor, 'bizim üç oğlumuz var; buradan çıkalım. Bu çocuklar burada kalırsa ya balıkçı olurlar ya da kayıkçı; biz İstanbul'a gidelim.'"

Dede Eyice, bu karardan sonra karısı ve üç oğluyla İstanbul'a gelir ve o dönemde Amasra'dan İstanbul'a gelen diğer hemşehrileri gibi Cibali, Küçükpazar yöresine yerleşirler. Dede Eyice'nin marangozluk ve dülgçerlik yaparak ailesini geçindirmeye başladığı bin sekiz yüz doksanlı yıllardır o yıllar. Çocuklar da okula başlamıştır. Semavi Eyice'nin babası olan büyük oğul Mehmet Kâmil bahriye mektebine, büyük amcası olan ortanca oğul tıbbiye başlar. En küçük oğulsa bir süre sonra okul çağı geldiğinde bahriyeye girecektir. Bir süre sonra Mehmet Kamil bey, Amasra eşrafından Hacı



Amasra'nın ileri gelen ailelerinden Eyi-ceoğulları birgün İstanbul'a gelmeye karar vermeselerdi Semavi Eyice sanat tarihçisi değil dedeleri gibi balıkçılık yapacaktı. Soldan sağa Ninesi, dedesi, annesinin babası, babası Mehmet Kamil ve annesi.

İbrahim bey'in kızı Hatice Hanım ile evlenir. "Anne tarafından dedem kafasında sarığı olan fakat bir o kadar da cumhuriyete destek veren ve son nefesine kadar o kasabada cumhuriyeti müdafaa eden bir kişiydi." Mehmet Kamil bey bir süre sonra Cıbalı'den ayrılır ve Kadıköy'e taşınır. Karısı ve iki oğluyla birlikte, gelecek günlerini Kadıköy'de geçirmeyi planlamaktadır. Fakat o günlerde Haydarpaşa'da çıkan bir yangın, ailenin yeni kurduğu evlerinin yanmasına neden olacaktır; yangını sıkıntılı yıllar izler. Mehmet Kamil bey, çocuklarının okuma çağı geldiğinde, o yıllarda az rastlanır bir ileri görüşlülükle, çocuklarının yabancı dil eğitimi yapan bir okula gitmesini ister. Bu karar üzerine Semavi Eyice Saint Louis ilkokuluna, ağabeyi ise Saint Joseph'in ilkokul bölümüne devam etmeye başlar. Bu yıllarda Deniz Kuvvetleri'nden emekli olan Mehmet Kamil Bey, deniz işletmeciliği, kaptanlık, liman idaresi, 1928 yılında Van Gölü'ndeki küçük tersanenin amirliği gibi görevler yüklenir. Bir süre sonra yurt çapında başlayacak bir kampanya Semavi Eyice'nin öğrenim yaşantısını etkileyecektir. O günlerde yabancı okullara karşı bir kampanya başlatılmıştır. Bunun üzerine bir süre sonra kapatılma aşamasına geline Saint Louis ilkokulundan ayrılan Eyice, ağabeyinin yanına Saint Joseph'e devam etmeye başlar. "Evimiz Kadıköy'deydi. Benim çocukluğum ve gençliğim Kadıköy'de geçti. Saint Joseph'te dersler erken saatte başlardı. Biz, ağabeyimle birlikte Moda'ya yayan giderdik; öğleyin yemek için eve gelir, sonra geri dönerdik. Akşam eve geldiğimizde hava kararmış olurdu. Ben dördüncü sınıfa kadar yabancı okulda okuduktan sonra babam 'Bu işin sonu kötü, yabancı okulları kapatacaklar' dedi; ben Galatasaray'a geçtim ve 1943'e kadar Galatasaray'a devam ettim."

Semavi Eyice'nin eski eserlere olan ilgisi ilkokul yıllarında başlar ve sonraki yıllarda da devam eder. Ortaokul ikinci sınıftayken bir öğretmenin sınıfa dağıttığı tarihte önemli savaşlar konulu ödevde İstanbul'un kuşatması konusu Eyice'ye düşmüştür. "Ben İstanbul'un muhasarasını öğrenmek için kitaplar karıştırmaya başladım. Rahmetli doktor amcam da tarihe meraklıydı. Doktor olmakla beraber epeyce kitabı vardı. Ben ondan Mamboury'nin Fransızca Seyahat Rehberi'ni aldım. Surların yapısını ve mimarisini bu kitaptan tetkik ettim; oturdum bir ödev



Semavi Eyice'nin Saint Louis ilkokulu'na devam ettiği yıllardan bir resim, 1930.

yazdım. O seyahat rehberinin sayfalarını karıştırırken camiler ve kiliseler de ilgimi çekmişti. O günden sonra ben yola çıktım. Nişantaşı'nda oturan Ahmet adında cenciğer bir arkadaşım vardı. Onunla beraber bir tramvaya bindik ve İstanbul'u keşfe çıktık, cami, kilise, ne varsa dolaşıyorduk. Dolaşırken elimdeki kağıtlara bir takım notlar alıyordum."

Boş vakitlerini ve tatillerini İstanbul'u gezmeye ayıran Eyice'ye artık Mamboury'nin kitabı yeterli gelmemektedir. Mamboury'nin kitabının bibliyografyasını çıkarır ve almak istediği kitapların bir listesini yapar. "Bugün bu kitapla-

ra bakıyorum da dehşete düşüyorum. Şimdi milyonlar değerinde olan bulunması imkansız kitaplardı. Ben bu kitapların bir listesini çıkardım ve Hachette kitabevine gittim. Hachette'deki adamlar bu kitaplar burada bulunmaz dediler. Bunun üzerine ben Yüksekaldırım'a gittim. O zamanlar eski kitap satanlar Yüksekaldırım'da bulunuyordu; dolaşmaya başladım. Kuledibi'nin karşısında bir tane bina vardı, onun alt katı kitapçıydı. Orada cıvı pıvı bir Rum kıza vardı; elimdeki listeye baktı, o da şaşırdı. Biraz daha yaşlıca olan ağabeyine seslendi. Ağabeyi geldi, listeye baktı; 'Bunları kimin için arıyorsun?' diye sordu. 'Kendim için' dedim. Sonradan onunla çok iyi dost olduk. Adı Patriarkhis idi ve o da Bizans meraklısı idi. Hatta sonraları Bizans üzerine makaleler de yazdı. Ben o gün aradığım kitapların hiçbirini bulamadım."

Bu tarihten sonra Semavi Eyice'nin içine bir kitap kurdu girmiştir artık. Yüksekaldırım'daki, Bayezid'deki birçok kitapçıyla tanışır. Sürekli kitap almakta ve İstanbul'u dolaşmaktadır o günlerde. Bu arada sık sık Hachette Kitabevi'ne uğramakta ve Fransızca yayınları takip etmekte, elindeki paraya göre bunları satın almaya çalışmaktadır.

"Bütün kitapçılar beni tanıdılar. Ben boş vakitlerimde onların dükkanlarına sırayla giderdim; oturur sohbet ederdik. Hepsisi de kültürlü insanlardı- sonradan birtakım ayaktakımı türedim. Hatta ben bir ara Yapı Kredi için yaptığım bir konferansta bu kitapçıları anlattım. İçlerinde



Eyice, Ortaokul yıllarında, 1937-1938. Kitaplara ve İstanbul'a merakı bu yıllarda başlar.



Eyice, lise yıllarında Berlitz Dil Okulu'na giderken, 1942.



Semavi Eyice, İkinci Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru İsveç'ten bindiği bir Kızılhaç gemisiyle İstanbul'a döner, 1945.

bir Yerasimos vardı, dükkanı Alman klübü Teutonia'nın karşısındaydı. Ben o sıralarda Patrik Konstantin'in İstanbul üzeri-ne olan bir kitabını arıyordum. Kitabın as-

lı Rumca'dır, sonra Fransızca'ya çok son-raları da İngilizce'ye çevrilmiştir. Gittim Yerasimos'a, 'Sende Constantiniade var mı?' diye sordum. 'Yok ama bakanız' dedi.

O günlerde kitap meraklısı bir hocamız vardı; bana Constantiniade'a bir liradan fazla verme dedi. Bir gün yine Yarosi-mos'a uğradım, bana Constantiniade'ın tertemiz, pırl pırl bir nüshasını gösterdi. 'Kaç para?' dedim, '3,5 lira' dedi. Kafam kızdı. 'Sen benden bu kitabı istiyorum di-ye çok para istiyorsun almıyorum!' dedim kızdım ve bir daha onun dükkanına git-medim. Aradan aylar geçti. Bir yılbaşı ge-cesi ben bir akrabamıza misafir kalmış-tım. Önce sinemaya gitmiştik, sonra da ben orada kalmıştım. Ertesi sabah, İstik-lâl caddesinde vitrinlere baka baka eve dönüyordum. Yılbaşı ertesi olduğu için her yer sessizdi. Draperi Kilisesi önünde-ki fotoğrafhanenin vitrinlerine bakıyor-dum ki biri bana 'Yeni yılını tebrik ede-rim' dedi ve elini uzattı. Döndüm bak-tım, Yerasimos'tu. İhtiyar adam, elini sık-tım... Ondan sonra dükkanına gittik. Ba-na, 'Ne istiyorsan ver' dedi ve o kitabı verdi. Kitap sağlamak hususunda hiçbir vakit unutamayacağım biri de Bayezid'de

Nasıl Çalıştı, Nasıl Yarattı?

Mahmut H. Şakiroğlu
Prof. Dr. Ankara Üniversitesi, DTÇF Tarih Bölümü

İstanbul üzerine araştırma yapmak isteyen, bu-rada bulunan her bir tarihi eser üzerinde çalışmak arzusunda olanların karşısına çıkan kişi Semavi Eyice'dir. Bu bir rastlantı değildir. Henüz bir orta- okul öğrencisi iken eline aldığı fotoğraf makinesi ile tarihi eserleri ziyaret eden ve kalıntı üzerine incele-melerini derinleştiren birisidir. Bu çalışmaları sırasın-da İstanbul büyük bir değişim içinde bulunuyordu. Yeni kurulan Cumhuriyet rejimi, Anadolu'dan hızla-narak gelen göç hareketi, eski yerleşim yerleri üze-rinde büyük bir değişim yarattı. Gerçi İstanbul daha Bizans Devleti döneminde bile büyük bir genişleme içine girmiş, ilk kurulduğu tarihi yapıya sığma-yıp Boğaziçi'ne ve hatta Adalar'a kadar uzanmıştı.

Bu arada Karadeniz ve Marmara Denizi'nde aktif ve hareketli ticari faaliyet gösteren Cenova Cumhuriyeti ile Venedik Cumhuriyeti kalıcı eserler bıraktılar. Galata yöresinin kurulması Cenova Cum-huriyeti'nin faaliyetinin bir uzantısı olup, Bizans baş-kenti sınırları içinde Venedik'li vatandaşların yarat-tıkları ticarethaneler, kiliseler, idare binaları her bir tarih evresinde etkili olurlar. 29 Mayıs 1453 günü gerçekleşen Türk fethi bu yöreye bir hareketlilik ge-tirdi. İşte bu gelişme her bir müteahhiss tarafından detaylı olarak incelendi ise de, bir bütün olarak ele alma şerefi Semavi Eyice'ye aittir. Her bir tarihi ka-lıntı ve eğer iz kalmamış ise kitaplara geçen bilgiler eserlerinde yer alır. Bu sayede bir Bizans kilisesi ile ilgili satırları okuyan birisi kendisini zaman tünelin-den geçip, çok kısa bir zaman zarfında Türk dev-rinde bulur; özellikle ihtisas sahibi olduğu "Camiye çevrilmiş Bizans kiliseleri" Türk idaresinde özel bir yer tutan manastır ve sair binalar konularını oku-yanların hiç ummadıkları bilgiler ile karşı karşıya kal-malarını sağlar.

Bu kalıcı bilgilerin sağlanması, Prof. Semavi Eyice'nin kitap severliğinden kaynaklanır. Gerçek an-lamda bir bibliyofil olan sayın profesör, ilk gençlik yıllarından itibaren yarattığı özel kütüphanesinde ih-tisas ve merak ile ilgili eserleri toplamıştır. Bu top-lama, gelişmiş değil, geliştirdiği konular ile sıkı bağ-lantılıdır. Bu becerisini şimdi emeklilik yıllarında bile devam ettirmekten geri durmaz.

Takip ettiği ilmi kitaplar her ne kadar haberi ol-duğu eserlerden istifade edilip kaleme alınmışsa da, her bir kitabın ve derginin içinde kendisi için yararlı bilgiyi hemen görür ve tedarik eder. Soruları bir konuyu önce hafızasına güvenip aydınlığa ka-vuşturur ise de, muhakkak bibliyografik kayıtları eksik etmeden haber verir ve yönlendirir; araştı-rmalarında da bunu yansıtır. En sade bir çeşme üzerinde sürdürdüğü araştırmasında konu ile ilgil-en küçük notu ihmal etmez ve dipnotlarında belir-tir. Bu aşamada şahsi müşahadesini hiç bir zaman eksik etmez ve çok sene evvel gördüğü bir kalıntı-yı, inceler ise, kaleme aldığı sırada asla ihmal et-meden yerinde görür ve en son durumu hakkında bilgi verir. Bu eserlerin çoğu kayboldu ise de, umulmadık bazı eserlerin yeniden ihyası, eserlerine yansıyan hususlardır.

Eserler üzerine çalışanlar için de özel araştırma-lar neşretti ve halen de elinde zengin malzeme bu-lunmaktadır. İstanbul'un tarihi geçmişini için yarat-mada katkıda bulunan hattâ Mimar Sinan başta ol-mak üzere, büyük bir monografi hacmindeki Mimar Kasım Ağa yazısı (Belleten 43/172 (Ekim 1979) s. 767-808), bânileri nasıl takdir ettiğini içerir ve ayrı-ca bu yapıları incelemiş olan E. Mamboury, P. Schweinfurt, Ali Saim Ülgen, Mehmet Ziya, Meh-med Raif, A. L. Gabriel, E. Tekiner, Reşad Ekrem Koçu onun kalemi sayesinde yaratılan sayfalarda, sonraki nesillere aktarılmıştır. Eser olarak da Bizans sanat yapıları, Türk devrinde yaratılan Fatih Külliye-si, Bayezid Külliyesi, Halic, Telgrafhane, Bedestenler ve bunlar arasında özel bir yer tutan Elçi Hanı, çok değişik belgeler ile araştırılmıştır ve hepsinin üstünde Ayasofya'nın özel bir yeri bulunmaktadır.

Bizans sanatı müteahhissları tarafından çok şık cildler halinde tanıtılan bu sanat abidesinin Türk ça-ğındaki yeri, Türk-İslam sanatının buraya yansıma-sı, burayı süsleyen sanat eserleri ve hatta bunların bânileri, Eyice aracılığı ile tanıtılmıştır. Müstemilâtın-da bulunan yapılar ve bunların Bizans kadar Türk devrinde de nasıl kullanıldığı incelenirken, hiç bir kayıt gözden kaçırılmamış, depolarda yanlış kod-lanmış eserler yerine konulmuş ve en son başan olarak da mozaikten yapılmış bir Tuğra burada esas yerine konulmuştur.

İstanbul'u ziyaret edip de kitap yazan kişileri ve özellikle de araştırmacıları tanıtmıştır. Bu alanda kitap yazan ve tarih literatürüne "Seyyahlar ve Seyahat-nameleri" diye geçen konu, Semavi Eyice tarafın-dan bir tek dipnotu doldurmak için değildir, her bi-risinin Türk sanatına ne gibi bilgiler getirdiğine de değinir. Bu seyyahlar bir tek İstanbul ile sınırlı kalmamıştır. Eyice, Türkiye üzerindeki duran ve Anadolu ile Rumeli yöresini ziyaret edenlerin bilgile-rini değerlendirdiği kadar, kitap yazıp da baskı azlı-ğı yüzünden az tanınan kişileri de ilim âlemine tanıt-mayı başarmıştır. Bu sonuncular arasında Flachot adlı biriyle ilgili olanı tozlu kütüphaneye raflarında da-ha ne kadar malzemenin bilinmedikleri için gölgede kaldıklarını belirtir.

Prof. Semavi Eyice'nin bu görkemli çalışmaları İstanbul Ansiklopedisi'nin büyük bir yeri bu-lunmaktadır. Reşad Ekrem Koçu tarafından başla-tılan bu ansiklopedide ilk ürünlerini vermesi, yıllar boyu sürececek bir birikimin yaratılmasını sağladı. Çok takdir ettiği ve bizlere tanıttığı Koçu'nun bu çabasının akim kalmasından epey zaman sonra, Kültür Bakanlığı ile Tarih Vakfı'nın müştereken neş-rettiği "Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi", Semavi Eyice'nin maddeleri ile değer kazandı. Eyice, bitirilen bu mühim eserde elindeki kayıtları de-ğerlendirdi. Bazı konularda feragat edip, genç araştırmacıları bunları geliştirmelerini sağladı. Bu cilt-lerde, İstanbul Ansiklopedisi kavramını incelemesi yanında, Reşad Ekrem Koçu başta olmak üzere "İstanbul Tarihçileri" de unutulmaktan kurtardı.

Elektrik İdaresi yanında dükkânı olan Nişanyan idi. Bizleri ilgilendiren yerli ve yabancı her yeni çıkan kitaptan birkaç nüsha getirir ve meraklısı dükkânına girdiğinde hiçbir şey söylemeden önüne koyardı. Müşterilerden peşin ödeme de istemezdi. Beğendiğiniz kitabı hiçbir şey ödemedi alırdı götürürdünüz. Bir daha girdiğinde, Nişanyan mazlum bir edayla 'Acaba bugün bir şey verebilecek misin?' diye sorardı. Türkçe eski kitaplar hususunda İsmail Efendi, Raif Yelkenci Beyle ünlü Nizamettin Aktuğ Bey'in yaptıklarını unutamam. Rahmetle andığım bu kitapçılar ve daha birçokları, son derece tok gözlü satıcılardı, eski kitapları arayan ve okuyanlara yardımdan zevk alırlardı. O devrin esnafı da başka türüydü."

Semavi Eyice 1943 yılında Galatasaray'dan mezun olur. Babası küçük oğlunun hariciyecisi olmasını istemektedir. Semavi Eyice ise önce denizcilğe heveslediyse de sonradan sanat tarihi okuma kararını kesinleştirir. O yıllar İkinci Dünya



Semavi Eyice (solda, elinde kitap olan), 1950 yılında sanat tarihi öğrencileriyle uygulamalı bir ders sırasında.

Savaşı yıllarıdır ve bu tür bir eğitim için Almanya'dan başka bir yer yoktur. Eyice Almanya'ya gitmeye karar verir. Almanya'ya gidebilmek için uzun formaliteler

sonucu Ankara'dan izin alınır ve Ekim'in 18'inde yola çıkar. "Ben o tarihe kadar Alman kültüründen uzak büyümüşüm. Fransızca eğitim almıştım ve Galatasa-

Profesör Eyice, bilimsel çalışmalarında İstanbul ile sınırlı kalmadı; Türk sanatının yayıldığı her bir şehri ve Anadolu'nun unutulmuş köşelerindeki kalıntıları incelerken, Bizans çağından başlayarak geçirdikleri evrelere değindi. Bursa bunlar içinde en dikkat ettiği merkezlerin başında gelir ve burada bulunan Türk sanat eserleri ile birlikte, Osmanlı Devleti'nin ilk iki padişahı Osman ve Orhan Beylerin gömülü bulundukları Bizans yapılarından yola çıkıp Aya Sofya Vaktizhanesi'nde gömülü Osmanlı padişahlarını da ihmal etmez. Bu sırada Bursa ile ilgili eser yazan kişileri ve Osmanlı tarihinin büyük mütehasssı Josef von Hammer'in unutulmuş seyahatnamesini inceleyip (Belleten 46/183 (Ekim 1982) s. 535-550), onunla birlikte İznik taraflarına uzanırken burayı da bizlere tanıtır (İstanbul, 1988, 80 sayfa). Fakat tek bir eser ile yetinmeyip kiliseleri, imarethaneleri, hamamları bir bütün halinde ilim alemine sunar.

Bu satırların yazıldığı sırada Kültür Bakanlığı tarafından neşredilen prestij kitaplarından "Bursa" bitirilmiş ve Semavi Eyice imzası yılları birikimini yansıtmaktadır. Bu yöreden kurtulmak isteyen bir araştırmacı, Semavi Eyice ile birlikte Trabzon'a kadar da uzanır ve orada Sumela adlı manastırı ziyaret ettikten sonra çok kısa bir zaman zarfında Edirne şehrinde kendisini Bizans ve Türk eserleri arasında bulur ve buranın "Saat Kulesi"nde ziyaretini bitirdikten sonra Side ve Silifke taraflarında yaz tatilini yaparken tarihi eserleri yaratıcıları ile birlikte yaşar, vakit geçirmeden Kıbrıs adasındaki Türk eserleri de ziyaret edilir. Kurtuldukları zannettikleri bir sırada Yunanistan'daki Türk eserlerini beraber inceler ve oradan Svilgrad'daki Mustafa Paşa köprüsünü ve I. Murad'ın Meşhed'i ziyaret edilir ve yanbaşıdaki Enez'de denizciler ve onların yapıları incelenir; Silivri camileri içinde Osmanlı tarihindeki kişilere ve davranışları tartışılırken Sinan Paşa'nın Afyonkarahisar yakınlarındaki Sincan'lıdaki eseri ve bunun 16. yüzyıldaki hangi Sinan Paşa olabileceği listesiyle tetkikten geçer, bu tartışma ile birlikte Çorum'da Elvan Çelebi ile derinlerde kalan suları serinlemek için yu-

dumlanır ve Kırşehir'deki çiçekli bir mezar taşı sanat alanında uzun bir yolculuk yaptırır, basılıp da ancak ayrı basım olarak dar çevrede tanınan Magva kalesi Haçlı Ordusu ile birlikte ziyaret edilir. Akdeniz sıcaklığında bunaldığını zanneden birisi, Amasra şehri kıyısında Cenovalı ve Türk tüccarlar ve denizciler ile birlikte burasının yaratılmasında katkısı bulunanlar incelenir. Armalar ve işaretler ile birlikte bu kere Galata'daki Cenovalı yöneticinin idare binası tetkikten geçer. Sonra Venedik Cumhuriyeti'nin temsilci olan Balyos ile birlikte Balkapanı Hanı içindeki tarihi konular aranır ve bulunur. Bu hanı terk edenler, kendilerini Osmanlı bedestenleri içinde misafir edilmiş bulurlar. Bu binalar soğuk duvarlar ile çevrili olmayıp içinde cereyan eden tarihi olaylar ile canlanır. Elçi İlanı içinde tüccar ve misafirler ile birlikte kalınır ve kimlerin burayı yarattığı ve can verildiği, hatta resimlerle minyatürlere geçen hususlar tahsis edilirken, yıkılması akabinde yerine çıkan biçimsiz binanın da anısı araştırma metnini tamamlar.

Bütün bu beceriler kısa bir zaman zarfında bir araya getirilen bilgiler değildir. Napoli'ye yaptığı bir konferans ziyareti sırasında gördüğü bir Türk elçisinin portresinden, sanat tarihi ve 1740 yılında burayı ziyaret eden Hüseyin Paşa ile birlikte tabloyu yapan ressam ve bunlar hakkında verilen bilgilerin kaynağına inilir. Tarihçilerin bile dikkatinden kaçan kayıtların sıralanmasından sonra, mezar taşı da bizzat görülüp fotoğrafı çekilirken, ilmi çalışmaların kütüphaneler ve arşivlere kapanıp yaratılmasının gerekli olduğu ispat edilirken, bizzat gidip görmenin kaçınılmaz olduğuna değinilir.

Devletimizin kurucusu M. Kemal Atatürk, Semavi Eyice'nin kaleminden incelendiği zaman, tarih, sanat, kültür çalışmalarına katkıları ile tanınır. Küçük yaşta Mustafa Kemal'in yetiştiği Selanik muhiti detaylı olarak incelendikten sonra, kurduğu devletin başkenti yapılan Ankara'nın tarihî evresi, kıymetli bir tablonun neşri ile birlikte incelenmiştir ve bir süre "Haleb" diye bilinen bu tablonun aslında neyi anlattığı detaylı bir çalışma ile bilim âleminde su-

nulmuş, tablonun reproduksiyonu geniş kitleye tanıtılmıştır.

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin eserlerini bir araya getirmek için çalışmalarına başladığı zaman tertibi üzerinde epey zorluk çekmekle beraber, hiç çekinmeden devam ettirdim. Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu, Eyice hakkında bir armağan kitap neşrine karar verdiği zaman eserlerin listesini vermeyi üstlendim. Kitap gecikmeli olarak çıkacağı için, kendisi de bir kitapsever biri olan kitapçı Turhan Polat'ın teşviki üzerine 1991 yılında bir bağimsız cilt halinde hazırladım. TTO Kurumu benim derlememi armağana katıp neşretti. Bu tarihten sonra da çok sayıda eser veren Semavi Eyice özellikle Türkiye Diyanet Vakfı himayesinde çıkan İslâm Ansiklopedisi'nde ilk fasiküllerden başlayarak maddeler kaleme aldı. Tamamlanmasını temenni ettiğim bu ansiklopedide daha çok maddeler yazmasını beklemekteyiz. Milli Eğitim Bakanlığı'nın neşrettiği İslâm Ansiklopedisi için uzun zaman kendisinden yazı istemedi ise de Mescid, Minare ile birlikte Rumihişan beklendi. Basımı geciken İstanbul maddesi için, sanat eserleri, kendisinden istendi ve "İstanbul'un tarihi eserleri" ile "Galata" maddelerini de bitirerek üzerine düşeni yerine getirdi. Ne var ki 1954 ile 1982 yılları arasında Türk Ansiklopedisi için hazırladığı maddeler, eserin gecikmesi ve aydınlar tarafından ihmal edilmesi, başının gölgede kalmasına yol açtı. Son iki makalesinin çıktığını da benden öğrendiği zaman hayret etmekten geri durmamıştı. Kendisine yapılan başvuruları inceledikten sonra isteklerini yerine getiren sayın profesörün tarafımdan hazırlanan "Bibliyografya"sı şimdiden yetersiz kalır görülür ise de 1991 yılına kadar olan yayınlarını araştırmacılar daha kolay öğreneceklerdir ve ihmal etmediğim Dizin'ler de istenilen ve akla takılan konuların bulunmasında yararlı olacaktır. Her bir dakikası içinde yararlı araştırmalar yaratmaktan kendisini alamayan Semavi Eyice'nin katkıları her zaman saygı ile okunacaktır. Dipnotlarına giren kıymetli malumat, araştırmalarında bulunan fotokopiler ve fotoğraflar da bilgileri kuvvetlendirmektedir.



Semavi Eyice'nin katıldığı ilk uluslararası kongre 1953 yılında Selânik'te yapılmış olan Bizans Kongresi'dir. Soldan ikinci Semavi Eyice, Sağında E. Maumbory.

ray'dayken ikinci dilim İngilizceydi. Trene bindim ve Berlin'e gittim. Ama Berlin o günlerde oturulacak gibi değildi. Hava hücumları oluyordu. Bir süre ufak bir kasabada kaldım ve orada yaşlı bir hanım öğretmenden Almanca öğrendim."

Almanca'yı iyice öğrenen Eyice, Almanya'da ilgi duyduğu konuda eğitim veren bir üniversite aramaya başlar. Böyle bir üniversitenin aynı zamanda düşman hava saldırılarından da uzak olması gerekmektedir. Böyle bir üniversite Viyana'da bulunmaktadır. "Ben orada bir dönem okuduktan sonra, tatilde Türkiye'ye gideyim, denize girerim diye düşünüyordum. Tam o sırada, 1944 yılında Türkiye bizlere haber vermeden Almanya ile tüm ilişkilerin kesti. Bereket ben sigara içmiyordum. Bize verilen karnede ben sigara hakkımı yiyeceklerle değiştiriyordum. Bir de bize Türkiye beşer kiloluk yiyecek paketleri gönderirdi. Bu yardım, Türkiye münasebetlerini kesmiş olmasına rağmen son dakikaya kadar geldi."



Eyice, Yunanistan'da bir kongre sonrası Yunanlı sanat tarihçisi Mutzopoulos ile, 1968.

Semavi Eyice 1945 yılında eğitimini sürdürmek için Berlin'de bulunmaktadır. Savaşın son günleri içinde Berlin'in işgali gündeme geldiğinde Eyice ve arkadaşları Türkiye'ye dönmek üzere Danimarka'ya geçer. Danimarka'da bir süre tutuklu kalan Türk vatandaşları bu ülkeden İsveç'e geçerler ve bir Kızılhaç gemisiyle Türkiye'ye doğru yola çıkarlar. "Gemide bizden başka Almanya'dan çık-



Semavi Eyice evliliğinin ilk yılında eşi Kâmrân Hanım'la, 1960.

mış ve çeşitli ülkelere dağılacak insanlar da vardı. Arjantinliler vardı, kendilerini Türk olarak gösterip, toplama kamplarından canlarını kurtarmış Yahudiler vardı, İtalyanlar, Hollandalılar... O günlerde savaş devam ediyordu, bitmesine az kalmıştı ama sürüyordu. Gemi o yüzden kıyıları takip ederek ve çeşitli milletlere mensup insanları yollarda bırakarak bırakarak bir buçuk ay içinde Türkiye'ye geldi."

Hocam Semavi Eyice ile Anılar

Yıldız Demiriz

Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi, Sanat Tarihi Bölümü

Prof. Dr. Semavi Eyice'yi 1960 yılında öğrencisi olarak tanıdım. Çok yönlü bir bilim adamı olan Prof. Dr. Semavi Eyice'yi burada hocam olarak tanıtmak istiyorum. O dönemlerde Bizans sanatını çok az öğrencinin tezli sertifika olarak seçmesi, seminerlerde hoca-öğrenci ilişkilerinin yakınlığında rol oynardı. Bu öğrenci azlığının sebebi, çok titiz çalışması ve öğrencisinden de aynı titizliği istemesiydi. Tezli öğrencisi olduğumda seminerlerine katılan beş kişiden biriydim. Ders ve gezilerinde, bellek gücünü, kolay dağılmayan dikkatini, yan konu ve disiplinlere önem verişini yakından izledim. Sadece İstanbul'u değil, ülkenin pek çok yöresini de ne kadar yakından tanıdığını gördüm.

Profesör Eyice derslerinde hiçbir zaman yazılı bir metni okumamıştır. Elindeki dayanak, üzerinde isimler, tarihler, yerler ve konu hakkındaki kaynakları içeren fişlerdir. Dersi her anlatışında bu fişlere yeni bilgiler işler, ders veya konferansın niteliğine göre bazılarını elimine eder veya yenilerini ekler. Böylece hitabettiği topluluğun kültürel seviyesine ve beklentilerine uygun bir dille konuyu serbest şekilde açıklar. Konuyu, aynı notlara dayanarak farklı düzeylerde anlatması, hocalıktaki ustalığının kanıtıdır.

Şu veya bu sebeple topluma hitabetmiş kimseler, izleyicinin dikkatinin zaman zaman dağıldığını bilirler. Semavi Bey'in dersi ayakta, çok defa dolaşarak anlatması dikkatleri uyanık

tutar. Bahsi geçen kişilerin özel hayatları hakkında anlattığı anekdotlar, dersin konusu unutulsa bile akıllarda kalır. Bu arada, konunun geçtiği yörenin dünkü ve bugünkü durumunu karşılaştıran anılarla, eserin eski durumunu gösteren ilginç fotoğraflarla her zaman için dikkatleri çeker.

Kitaba olan merakı sonsuzdur. Geniş kaynak bilgisinden öğrencileri de faydalanır. Kaynakçıyı tahtaya yazar, söz konusu eserin yazarı veya çalışmanın mahiyeti hakkında ilginç bilgiler verir. Böylece öğrenciler, konu hakkındaki açıklamalara bağlı kalmaz, daha fazlasını araştırmak için ipuçları edinirler.

Kaynakları mutlaka kendisi de görmüş, incelemiş ve faydalanmış olur. Bu konuda kendisini kandırmak mümkün değildir. Burada mezuniyet tezimi hazırladığım yıllara dönerek bir anımı nakletmek istiyorum. Tezimi inceledikten sonra geri verdiğinde tek kırmızı yazı, Glück'ün "Das Hebdomon" adlı kitabıyla ilgili notun yanındaydı. "Bu kitabı nerede gördünüz?" diye soruyordu. Tabii ki görmemişim ve gördüğümü zannedeceğine inanacak kadar saftım. Ama o, kitabın Türkiye'deki hiçbir kütüphanede bulunmadığını biliyordu. Böylece göremediğim bir yayını dipnotunda nasıl zikredeceğimi uygulamalı şekilde öğrendim.

Semavi Bey öğrencilerinin, eserleri yerlerinde inceleyerek tanımasını, kendi gözlemlerini değerlendirmesini isterdi. Çoğumuz ilk olarak onun seminerlerinde, bir konuyu kendimizden



I.Ü. Edebiyat Fakültesi kütüphanesinin açılış sırasında kütüphane personeli ve Adnan Ötügen'le birlikte, 1963.



Semavi Eyice, 1970 yılında öğrencileriyle birlikte Göreme'deki kiliseleri gezirken.

Semavi Eyice, Türkiye'ye döndüğünde İstanbul Üniversitesi'nin sınavlarına çalışır. Önünde on gün gibi kısa bir zaman vardır fakat o yine de başarılı olacak ve 1948 yılında mezun olduğu Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Kürsüsü'ne devam etmeye hak kazanacaktır. Almanya'dan dönmüş olduğu halde hiç sene kaybetmeden mezun olabilen Eyice'nin bitirme tezi konusu ise "İstanbul Minareleri" dir.

Almanca bildiği için Tarih Bölümü'ne geçmesi konusundaki önerilere aldırılmaz; o kararını çoktan ver-

miş, yolunu çoktan çizmiştir. Sanat tarihçisi olacak ve Bizans'ı inceleyecektir. Almanya'da katlandığı sıkıntılar hep bu yüzdendir; kararından vazgeçmez. 1948 yılından itibaren İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsü'nde asistan olarak çalışmaya başlar. Burada önce Türk ve İslâm sanatı dersleri veren Prof. E. Diez'in yanında çalışır; bir süre sonra Bizans sanatı tarihi öğretim üyesi Prof. Schwein-

furth'un asistanlığını yapar. İslâm sanatı derslerinde Prof. K. Erdmann'ın yardımcısı olan Eyice, Edebiyat Fakültesi'nde her yıl konferans şeklinde dersler veren Prof. A. Gabriel'in bu derslerini Fransızca'dan, Schweinfurth ve Erdmann'inkileri Almanca'dan Türkçe'ye çevirir. Yaz aylarında da Türkiye'nin çeşitli yerlerinde incelemeler yapar. 1950-1953 yılları arasında ise Arif Müfit Mansel'in başkanlığı-

nı yürüttüğü Side kazılarına katılan Eyice, 1952 yılında "Side'nin Bizans Dönemine Ait Yapıları" başlıklı teziyle doktorasını verir. Bir süre sonra ise doçentliğe başvurur-maya karar verir.

"Doktoramı tamamladıktan sonra doçentliğe başvurudum ve bundan sonra ayak oyunları da başladı; çünkü o zamanlar kadroya bağlıydınız ve kadro bir tane vardı, baş-

kalarını o kadroya almaya çalışıyorlardı. Askere gitmek üzereyken doçentliğe müracaat ettim. Bir doçentlik tezi hazırladım verdim ve askere gittim. Ben askerdeyken İstanbul'da Bizans kongresi yapıldı, ben o kongrenin sekreterliğini yapıyordum. O sırada 6-7 Eylül olayları oldu. Bunların yanında bir de "İstanbul" adında Fransızca bir kitap hazırladım. O dönemde hem yedek subaylık yapıyordum hem de kitabımın baskısı ile ilgileniyordum. Yedeksubayken "Son Devir Bizans Mimarisi" başlıklı tezim ile doçentlik imtihanına girdim. Terhis olduğum sırada doçent ünvanına sahiptim."

Semavi Eyice, terhis olduktan sonra üniversiteye döner. Aslında bu dönüş, hafta sonları üniversiteye gelip verdiği derslerin yeniden normal zamana döndürülmesidir.

daha iyi bilen dinleyiciler önünde anlatmak ve tartışmak zorunda kaldık. Bu uygulamalı çalışmalarla öğrendiklerimiz bizlere, sıralarda oturup ders dinleyerek öğrendiklerimizden çok daha faydalı olmuştur.

YÖK uygulamaları ile öğretim üyesi öğrenci arasındaki dialog büyük ölçüde kesildi. Sanat tarihi gibi görsel malzemeye dayanan bir alanda, yazılı sınavlarla, hatta testlerle öğrenci mezun edildi. Buna mali imkanların kısıtlanması ve anarşi korkusu ile öğrencileri gezi ve kazılara götürmenin güçleşmesi eklenince, eğitim zincirinin en önemli halkalarından biri yok edildi. Üniversite öğretim üyesinin sadece kürsüde ders verdiği veya sınav yaptığı sırada değil, bütün yaşamında "Hoca" olduğu veya olması gerektiği gerçeği, gözardı edildi. Bizim kuşağımız, hoca öğrenci ilişkisi yanısıra usta çırak ilişkisini de yaşamak mutluluğuna erişmişti. Bu hususlar özellikle Semavi Hoca için geçerli idi. Sohbetlerimiz sırasında kendisinden hâlâ yeni şeyler öğrenmekten mutluyum.

Prof.Dr. Semavi Eyice ile yan yana yürürken veya Anadolu'ya yaptığımız gezilerde hoca ile şöför arasında otururken öğrendiklerim, derslerde öğrendiklerimden daha önemlidir. Zira, derste anlatılan kitaplardan veya eski öğrencilerin notlarından da öğrenilebilir. Ama yol kenarındaki bir taş, bir yapı veya bir ağacın uyandırdığı çağrışım tekrardanamaz. Gerek derslerinde ve gerekse gezi ve seminerlerde sadece



Amasra, Temmuz 1963.

Bizans sanatı ve tarihi ile ilgili şeylere değil, o yöre için önemli olan her türlü esere, devir ve üslup ayırımı yapmadan dikkatleri çekerd. Çivi yazısından rokoko süslemeye, ilkçağ tapınağından neoklasik camiye, kervansaraydan sebille kadar, bir sanat tarihçisini ilgilendirmesi gereken her şeyi büyük bir zevkle anlatır, sorulara bıkmadan ve sabırla cevap verirdi.

Anadoluya yaptığımız gezilere katılan arkadaşların anılan kitaplar doldurabilir. Temmuz ayında yaptığımız üç haftalık Güney Anadolu gezisini ve her gün öğleyin bir kaleye tırmanışımızı geziye katılan hiçbir arkadaş unutmamıştır sanırım. Ya da Dereazı Kilisesi'ni arayışımızı.... Finikeden Elmalı'ya giden karayolundan orman yoluna saptığımızda yarım saatte varacağımız söylenen yere öğleden sonra saat dörtte varıp, aç bılac, susuz, köylülerin getirdiği tek bardaktan içtiğimiz ayranın tadını nasıl unutabiliriz.

Bu gibi olaylar gezilerin tuzu biberi idi, ama bizi birbirimize ve hocamıza sımsıkı bağlardı. Aradan geçen uzun yıllardan sonra aramızdaki bağların eskisinden de sıkı olduğunu söyleyebilmekten mutluluk duyuyorum.



E. Hakkı Ayverdi'ye Fahri Doktorluk verildiğinde çekilen bu fotoğrafta Uğur Derman, Turhan Baytop ve Semavi Eyice birarada.



Şevket Aziz Kansu'ya TTK üyelik berati verilmesi nedeniyle yapılan tören, 1970.

Semavi Eyice, sivil hayattaki görevinin başına döndükten 1,5 yıl sonra, 1958 yılında 1954 yılında evlendiği eşi Kamran Yalın ile birlikte Münih Üniversitesi'ne gider. Humboldt bursunu kazanan Eyice, 13 ay süre ile buradaki derslere girer. Kitap tutkusu burada da kendini gösterir; bir yandan dersleri takip ederken boş zamanlarını kitap toplamaya ayırmıştır.

Eyice 1959 yılında Türkiye'ye, İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsündeki görevine döner. Bu tarihlerde Bizans ile ilgili dersler vermeye başlamıştır. "Osmanlıya da merakım vardı. Fırsat buldukça Osmanlı'yı da anlatırdım. O

günlerde bir de baktım ki öğrenciler iyice tuhaf... Sâsânî sanatını, ata binişlerini öğreniyorlar ama Mimar Sinan'ı bilmiyorlar. Ben bunun üzerine kendiliğimden bir ders koydum. Haftada bir saat devam zorunluluğu, yoklaması ve imtihanı olmayan Osmanlı Sanatı dersi veriyordum. Katılım oldukça fazlaydı ve en sevindirici tarafı, katılan öğrencilerin bir kısmının sanat tarihi dalı dışından olmalarıydı."

Semavi Eyice 1963 yılında profesörlük kadrosu boşaldığında profesör olmak için çalışmalarına başlar. Aynı yıl içinde Edebiyat Fakültesi'nde Bizans Kürsüsü adında yeni bir kürsü kurulmuştur. 1964

yılı ise onun, "İlk Osmanlı Devrinin Dinî-İçtimai Bir Müessesesi: Zaviyeler" başlıklı tezi ile profesör olduğu yıldır. YÖK'ün kuruluşuna kadar bu kürsüde çalışan Eyice, YÖK'ün Bizans Kürsüsü'nü ve benzeri bazı kürsüleri birleştirip Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü'ne çevirmesinden sonra bu bölümün başına getirilir.

"Türkiye'de aşırı uçta olan birtakım kişiler her ne kadar Bizans sanatının bize lüzumu yok diyorlarsa da ben, Türkiye'de Türk'ten bir Bizans sanatı uzmanı olmasını uygun görüyordum. Ben bu konuda okumak için gittim yurtdışına, Türkler'den de bu konuyu yapabilecek

Benim Pencereyden Semavi Eyice

Hülya Tezcan
Dr., Topkapı Sarayı Müzesi

Semavi Hoca'yı öğrenci olarak tanımam fakülteye başladığım 1962-1963 yıllarına rastlar. Onun açık ve net anlatımı, konusuna hakimiyeti beni kendisine bağlayan ilk özellikler oldu. Seneler ilerledikçe hocanın daha başka yönlerini de tanımaya başladık. Çabuk kızan, öfkeli davranışlarının altında altın gibi bir kalbi, dürüst bir kişiliği vardı.

Hoca her yıl bir grup öğrencisiyle on, onbeş gün süreli, Anadolu'ya tetkik ve araştırma gezisine çıkardı. Bu gezilere yeni katılacak olanlar özenle seçer, Anadolu'da karşılaşılacak her türlü zorluğa uyum sağlayabilecek problemsiz öğrenciler olsun isterdi. 1965 yılında çok yakın bir kız arkadaşımın birlikte beni de başvurdum. Kontenjan on kişiydi, talep fazlaydı, kur'a çekilecekti. Hocanın bir yakını, birlikte başvurduğumuz arkadaşımın gidebilmesi için ricada bulunmuş, hoca da bu ricayı kırmamış. Bana da asistan 'sen kur'da çıkmadın, gelemyorsun' dedi. Tabii çok üzülüm. Grubun yola çıkmasına bir gün kala hoca eve haber gönderip, geziye benim de katılabileceğimi söyledi. Çok sevindim ve bunun nasıl olduğunu sormak aklıma bile gelmedi. Fakat hoca daha sonra bana, 'arkadaşını alıp seni bırakmak haksızlık olacaktı, vicdanım elvermedi', diye itirafta bulundu. Bu beni çok duygulandırdı ve hocaya olan güvenimi arttırdı.

Hocanın dürüstlüğü yansıyan bir başka olay da eşimin başından geçti. Semavi Bey çalışmalarında çok titiz olduğu için öğrenciler korkup, mezuniyet tezini kendisinden almazlardı. Çünkü hoca yapılan tezler üzerinde titizlikle durur, defalarca geri çevirir, ilave edilmesi gereken kaynaklar verir, hatta tercüme edip getirirdi. Sonuçta da; tezde bu kadar yorulan öğrenciyi mezuniyet sınavında döndürmezdi. Eşim de sekiz kere düzeltilip geri dönmüş tezi kabul edilince mezuniyetini garanti görmüştü. Bizde sınavlar eserlerin fotoğrafları üzerinden olur, eseri tanır, üzerinde konuşursunuz. Eşime de Aya-sofya'nın kapısının fotoğrafı gelmiş, fotoğraf çok net olmadığı için biraz tereddüt etmiş. Aya-sofya'nın kapısı dese bir türlü, değil dese başka türlü. Aklınca kurnazlık edip benziyor demiş. Hoca usulen bir iki soru daha sormuş, olmadık demiş. Böylece ilk defa bir tezi öğrencisini mezuniyet sınavında bırakmış oldu. Daha sonraki yıllarda hocayı evinde ziyaret ettiğimiz bir gün hanımı anlattı. Eşimi bıraktığı sınav gecesinde hoca sabaha kadar uyuyamamış, evin içinde dolaşmış durmuş. Ama hoca doğru yaptığına inandığı bir işte sonunda üzülsün bile prensibinden ve doğruluğundan asla taviz vermez.

Semavi Bey'in güçlü ve esprili bir anlatımı vardır. Öğrencilik yıllarında kızını Topkapı Sarayına gönderirken kendisiyle ilgilenmem için bana hâlâ sakladığım bir not yazmış: "Kızım Gülferm sizlere emanet. Kültürünü artırıp öyle iade edin... Sevgiler".

Hocanın çabuk kızan ve küsen tabiatından söz etmiştim. Ben doktoramı Semavi Bey'in danışmanlığı altında tamamladım. Bir iş yerinde çalışmam ve konunun genişliği nedeniyle tezin tamamlanması on bir yıl sürdü. Bu zaman zarfında hocayla pek çok anımız var tabii, ama ben onun kalbinin altın tarafını anlatmak için yaşadığım son olayı nakletmek istiyorum.

Tezimi, Amerikalı bir profesörün tavsiyesi ile, Turing Otomobil Kurumu'nun Genel Müdürü Çelik Gülersoy basmaya karar verdi. Semavi Bey'in önsözünü kısa zamanda basıldı. Kitabın baskısı yaz aylarına rastladı; ben tatildeydim, dönüşümde bir arkadaşım haber verdi. Hemen telefon edip kiptan istedim ve ilk iş olarak hocaya götürdüm. Yaz aylarında fakülte kapalı olduğundan haftada iki gün geliyordu. Gittiğimde kendisini bulamadım ve bir arkadaşına bıraktım. Ertesi hafta kitap hakkındaki izlenimlerini öğrenmek için gittiğimde, hiçbir şey söylemeye fırsat bırakmadan başladı bağır-maya; niye geldin, bu kadar zamandır neredesin, kitabı niye getirmedin, artık getirsen de kıymeti yok, ben kendim alırım gibisinden sözler söylüyordu. Ben haklı olduğumun verdiği güven içinde büyük bir soğukkanlılıkla 'Hocam,' dedim; 'siz bu kadar uzun yıllardan sonra bana küsemezsiniz, biz artık akraba olduk, baba kız gibiyiz, siz bana git deseniz de gitmem' dedim ve boynuna sarılıp yanaklarından öptüm. O anda ikimiz de çok duygulandık. Bana hak verdi, 'Doğru' dedi, 'ne olduğunu otur anlat bakalım'. Böylece olayı tatlıya bağladık.

İşte bende iz bırakan hatıralardan bazılarıyla sevgili, değerli hocam.

birinin olduğunu göstermek için. Gayem Atatürk'ün, Orta ve Güney Anadolu gezisi sırasında Konya'dan, başbakan İsmet İnönü'ye yolladığı ve yurt içindeki arkeolojik araştırmaların Türk gençleri tarafından yapılmasını isteyen direktifine uymaktı. Türk eserlerinin perişanlığını da gören Atatürk, aynı direktifinin ikinci kısmında bunların vakit geçirilmeksizin onarılmalarını ve kurtarılmasını istemişti. Ben yalnızca Bizans sanatıyla kalmadım, Osmanlı ve Selçuklu sanatıyla da uğraştım, seyyahlarla da uğraştım; hattâ yakın tarih üzerine çalışmalarım da vardır." Prof. Dr. Semavi Eyice 1991 yılında üniversiteden emekli oluncaya değin birçok yurtdışı etkinliklere de katılır. Almanya'da Bochum Üniversitesi'nde Fransa'da ise Sorbonne ve Collège de France'da, İsviçre'de Genève Üniversitesi-



tesinde dersler veren Eyice, Bruxelles, Münih, Mainz, Münster, Berlin, Roma, Ravenna, Venedik, Ohri, Bükreş, Selanik Belgrad ve Washington'da da konferanslar verir. Akademik kariyeri ve bilimsel çalışmaları Eyice'nin ne kadar iyi bir sanat tarihçisi olduğunu ortaya koyuyor. Kafasındaki sanat tarihi olgusunu anlatırken şunları söylüyor: "19. yüzyılda moda olmuş kötü bir Alman metodu vardır: Şekil analizi. Ben böyle bir sanat tarihine taraftar değilim. Benim görüşüme göre sanat tarihçisi, bir tarihçi gibi araştırmak zorundadır. Kültür tarihi genel tarihin bir parçasıdır, sanat da kültür tarihinin bir parçasıdır. Bütün bunlardan sıyrılıp da bir tabloya bakarak İsa'nın kaşı şöyle, gözü böyle ile sanat tarihi olabileceğine inanılardan değilim. Ben Atatürk'ün, eski eserler için düşündüğü ve istediği şekilde-



rin, yani kendi kültürümüze yabancı olmakla beraber yaşadığımız topraklardaki tarih ve medeniyet izlerini bir Türkün de tanıyıp inceleyebileceği ve yine kendi medeniyetimizin eserlerini de yaşatmaya gayret edebileceği düşüncesini yerine getirmeye çalıştım. Bu iki programı, yıllarca Trakya ve Anadolu'da Bizans ve Türk eserlerini inceleyip, önemli bulduklarımı yayınlamak suretiyle gerçekleştirdim. On iki yıl Toroslar'da eski ören yerlerinde araştırmalar yaptım. Balkanlar'da kalmış Türk eserlerini de derledim. "Kovulduğum" Anıtlar Kurulu'nda da İstanbul ve İstanbul dışındaki pek çok eski eserin kurtarılması için çabalarım oldu. Hattâ bazı çok değerli mimari eserlerin mahvına yol açacak girişimlere, Sinan'ın yapısı Mağlova Kemerli örneğinde olduğu gibi tek başıma karşı çıktım. Fakat artık biraz geç de olsa anladım ki, bütün bunlar boşunaymış."

Semavi Eyice'ye Tarih Kurumu'ndaki görevi ve buradaki tecrübesini sordüğümüzda biraz kırılgan bir gülüşle yaşadıklarını anlatıyor:

"Ben yetmişli yıllarda Tarih Kurumu üyeleri tarafından üye olmak için teklif edildim ve seçildim. 14 sene süren üyelikim sırasında epeyce çalıştım. Konferanslar verdim, makaleler yazdım; yeni çıkan eserlerin tanıtma yazılarını hazırladım, yurt dışında Tarih Kurumu adını Türk Kültürünü tanıtmaya çalıştım. Fakat bunun ardından arkeolojiyle ilgilenenlerin hepsini Tarih Kurumu'ndan 1983'te tasviye ettiler. Ben, Ekrem Akurgal, Jale Inan, Afif Erzen, hepimiz ayıklandık. Aradan dört beş yıl geçti. Oradaki bazı arkadaşlar 'Semavi olmadan olur mu.' diye düşünmüşler ve benim orada

bulunmamı desteklemişler. Beni kuruma bir daha aldılar. Evvelki seneye kadar biraz kırılgan olduğum için hiçbir etkinlikte bulunmadım. Yalnızca genel kurul toplantılarına gittim. Ben 1983'te niye atıldığının hesabını sormak istiyordum. Bazı girişimlerde bulunacak oldum. Ardından benim Tarih Kurumu'ndan çıkarıldığımı bildiren bir yazı aldım. Tamam bitti..."

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin doğru bildiklerini söylemesi, baskılar karşısında yılmaması, buna dayanamayanların onu görevinden almalarıyla devam eder. Bunun en son yaşanı ise 1997 yılında Eyice'nin Kültür Bakanlığı'ndaki işine son verilmesidir. "En sonunda kapının önüne de konuldum. 38 sene Anıtlar Kurulu'nda görev yaptım ve bu kadar geçmiş olan tek üye bendim. 1958 yılından beri bu görevi yapıyordum. Altıyüz'e yakın, belki daha da fazla yayınam var. Légion d'Honneur Madalyası sahibiyim. Alman Arkeoloji Kurumu'nun doğal üyesiyim, Belçika Krallık Akademisi'nin üyesiyim. Bu milletin kültürüne bu kadar hizmet etmenin mükafatını böyle gördüm. Ben daha ne söyleyeyim..."

Yıllarını sanat tarihine vermiş bir bilim adamının, hele hele İstanbul'u sokak sokak gezmiş, her köşesini çok iyi bilen bir kültür adamının yetişmesi gerçekten çok zordur. Bütün bu özelliklere sahip olan Semavi Eyice, yıllar sonra da İstanbul dendiğinde akla gelecek ilk bilim ve sanat adamı olacak. Kaleme aldığı yüzlerce kitap ve makale ise araştırmacıların yıllarca yararlanacağı birer kaynak olmayı sürdürecektir.

Bu yazıya katkılarından dolayı Semavi Eyice, Mahmut Sakiroğlu, Yıldız Demirin ve Hülya Tescan'a teşekkür ederiz.

Gökhan Tok





Sanat Tarihinden Tarihe... Bizanstan Osmanlıya... Bilimden Kültüre... **Semavi Eyice**

Sanat tarihi, sanatla bilim arasında köprü görevi yapan, her ikisini de kucaklayan bir bilim dalı. Geçmişin güzelliklerini günümüz insanlarına ulaştırmak ise sanat tarihçilerinin üzerlerine aldıkları zor bir görev. Yıllarını sanat tarihine ve İstanbul'a vermiş olan Semavi Eyice, Türkiye'ye 'Bizans'ı öğreten, Bizans ve Osmanlı sanatıyla ilgili çalışmalarıyla bir dönemin tarihine ışık tutan bir bilim adamı.

BİR DÖNEME İMZASINI ATMIŞ Roma İmparatorluğu'nun doğu bölgesi Bizans ve onun başkenti Konstantinopolis; yine bir döneme imzasını atmış Osmanlı İmparatorluğu ve onun başkenti İstanbul... Tarih derslerinde bu imparatorlukların askerî ve politik yaşamlarını öğrendik, oysa bize onların kültürel yapısından çok söz edilmedi. Prof. Dr. Semavi Eyice, Türkiye'de Bizans sanatının tanınmasında ve bunun Osmanlı sanatıyla karşılaştırılmasındaki çabalarıyla, bize sözü edilmeyen o kültürel yapıyı gözler önüne serdi. 73 yıllık yaşamına sığdırdığı

sayısı yüzlerle ifade edilen kitap ve makaleleri bir dönemin Bizans sanatını ortaya koyduğu gibi, Eyice'nin tam bir İstanbul âşığı olduğunu da gösteriyor. Oysa bundan yaklaşık yüz yıl önce Amasra'nın köklü denizci ailelerinden biri olan Eyi-ceoğullarına mensup dedesi, İstanbul'a gelmek istemeseydi Semavi Eyice'nin İstanbul aşkı hiç başlamayacaktı. Semavi Eyice, dedesinin bu kararını ve ailenin o tarihten sonraki yaşantısını şöyle anlatıyor: "Dedem, 'Hanım' diyor, 'bizim üç oğlumuz var; buradan çıkalım. Bu çocuklar burada kalırsa ya balıkçı olurlar ya da kayıkçı; biz İstanbul'a gidelim.'"

Dede Eyice, bu karardan sonra karısı ve üç oğluyla İstanbul'a gelir ve o dönemde Amasra'dan İstanbul'a gelen diğer hemşehrileri gibi Cibali, Küçükpazar yöresine yerleşirler. Dede Eyice'nin marangozluk ve dülgçerlik yaparak ailesini geçindirmeye başladığı bin sekiz yüz doksanlı yıllardır o yıllar. Çocuklar da okula başlamıştır. Semavi Eyice'nin babası olan büyük oğul Mehmet Kâmil bahriye mektebine, büyük amcası olan ortanca oğul tıbbiye başlar. En küçük oğulsa bir süre sonra okul çağı geldiğinde bahriyeye girecektir. Bir süre sonra Mehmet Kâmil bey, Amasra eşrafından Hacı



Amasra'nın ileri gelen ailelerinden Eyi-ceoğulları birgün İstanbul'a gelmeye karar vermeselerdi Semavi Eyice sanat tarihçisi değil dedeleri gibi balıkçılık yapacaktı. Soldan sağa Ninesi, dedesi, annesinin babası, babası Mehmet Kamil ve annesi.

İbrahim bey'in kızı Hatice Hanım ile evlenir. "Anne tarafından dedem kafasında sarığı olan fakat bir o kadar da cumhuriyete destek veren ve son nefesine kadar o kasabada cumhuriyeti müdafaa eden bir kişiydi." Mehmet Kamil bey bir süre sonra Cıbalı'den ayrılır ve Kadıköy'e taşınır. Karısı ve iki oğluyla birlikte, gelecek günlerini Kadıköy'de geçirmeyi planlamaktadır. Fakat o günlerde Haydarpaşa'da çıkan bir yangın, ailenin yeni kurduğu evlerinin yanmasına neden olacaktır; yangını sıkıntılı yıllar izler. Mehmet Kamil bey, çocuklarının okuma çağı geldiğinde, o yıllarda az rastlanır bir ileri görüşlülükle, çocuklarının yabancı dil eğitimi yapan bir okula gitmesini ister. Bu karar üzerine Semavi Eyice Saint Louis ilkokuluna, ağabeyi ise Saint Joseph'in ilkokul bölümüne devam etmeye başlar. Bu yıllarda Deniz Kuvvetleri'nden emekli olan Mehmet Kamil Bey, deniz işletmeciliği, kaptanlık, liman idaresi, 1928 yılında Van Gölü'ndeki küçük tersanenin amirliği gibi görevler yüklenir. Bir süre sonra yurt çapında başlayacak bir kampanya Semavi Eyice'nin öğrenim yaşantısını etkileyecektir. O günlerde yabancı okullara karşı bir kampanya başlatılmıştır. Bunun üzerine bir süre sonra kapatılma aşamasına geline Saint Louis ilkokulundan ayrılan Eyice, ağabeyinin yanına Saint Joseph'e devam etmeye başlar. "Evimiz Kadıköy'deydi. Benim çocukluğum ve gençliğim Kadıköy'de geçti. Saint Joseph'te dersler erken saatte başlardı. Biz, ağabeyimle birlikte Moda'ya yayan giderdik; öğleyin yemek için eve gelir, sonra geri dönerdik. Akşam eve geldiğimizde hava kararmış olurdu. Ben dördüncü sınıfa kadar yabancı okulda okuduktan sonra babam 'Bu işin sonu kötü, yabancı okulları kapatacaklar' dedi; ben Galatasaray'a geçtim ve 1943'e kadar Galatasaray'a devam ettim."

Semavi Eyice'nin eski eserlere olan ilgisi ilkokul yıllarında başlar ve sonraki yıllarda da devam eder. Ortaokul ikinci sınıftayken bir öğretmenin sınıfa dağıttığı tarihte önemli savaşlar konulu ödevde İstanbul'un kuşatması konusu Eyice'ye düşmüştür. "Ben İstanbul'un muhasarasını öğrenmek için kitaplar karıştırmaya başladım. Rahmetli doktor amcam da tarihe meraklıydı. Doktor olmakla beraber epeyce kitabı vardı. Ben ondan Mamboury'nin Fransızca Seyahat Rehberi'ni aldım. Surların yapısını ve mimarisini bu kitaptan tetkik ettim; oturdum bir ödev



Semavi Eyice'nin Saint Louis ilkokulu'na devam ettiği yıllardan bir resim, 1930.

yazdım. O seyahat rehberinin sayfalarını karıştırırken camiler ve kiliseler de ilgimi çekmişti. O günden sonra ben yola çıktım. Nişantaşı'nda oturan Ahmet adında canciğer bir arkadaşım vardı. Onunla beraber bir tramvaya bindik ve İstanbul'u keşfe çıktık, cami, kilise, ne varsa dolaşıyorduk. Dolaşırken elimdeki kağıtlara bir takım notlar alıyordum."

Boş vakitlerini ve tatillerini İstanbul'u gezmeye ayıran Eyice'ye artık Mamboury'nin kitabı yeterli gelmemektedir. Mamboury'nin kitabının bibliyografyasını çıkarır ve almak istediği kitapların bir listesini yapar. "Bugün bu kitapla-

ra bakıyorum da dehşete düşüyorum. Şimdi milyonlar değerinde olan bulunması imkansız kitaplardı. Ben bu kitapların bir listesini çıkardım ve Hachette kitabevine gittim. Hachette'deki adamlar bu kitaplar burada bulunmaz dediler. Bunun üzerine ben Yüksekaldırım'a gittim. O zamanlar eski kitap satanlar Yüksekaldırım'da bulunuyordu; dolaşmaya başladım. Kuledibi'nin karşısında bir tane bina vardı, onun alt katı kitapçıydı. Orada cıvı pıvı bir Rum kıza vardı; elimdeki listeye baktı, o da şaşırdı. Biraz daha yaşlıca olan ağabeyine seslendi. Ağabeyi geldi, listeye baktı; 'Bunları kimin için arıyorsun?' diye sordu. 'Kendim için' dedim. Sonradan onunla çok iyi dost olduk. Adı Patriarkhis idi ve o da Bizans meraklısı idi. Hatta sonraları Bizans üzerine makaleler de yazdı. Ben o gün aradığım kitapların hiçbirini bulamadım."

Bu tarihten sonra Semavi Eyice'nin içine bir kitap kurdu girmiştir artık. Yüksekaldırım'daki, Bayezid'deki birçok kitapçıyla tanışır. Sürekli kitap almakta ve İstanbul'u dolaşmaktadır o günlerde. Bu arada sık sık Hachette Kitabevi'ne uğramakta ve Fransızca yayınları takip etmekte, elindeki paraya göre bunları satın almaya çalışmaktadır.

"Bütün kitapçılar beni tanıdılar. Ben boş vakitlerimde onların dükkanlarına sırayla giderdim; oturur sohbet ederdik. Hepsisi de kültürlü insanlardı- sonradan birtakım ayaktakımı türedim. Hatta ben bir ara Yapı Kredi için yaptığım bir konferansta bu kitapçıları anlattım. İçlerinde



Eyice, Ortaokul yıllarında, 1937-1938. Kitaplara ve İstanbul'a merakı bu yıllarda başlar.



Eyice, lise yıllarında Berlitz Dil Okulu'na giderken, 1942.



Semavi Eyice, İkinci Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru İsveç'ten bindiği bir Kızılhaç gemisiyle İstanbul'a döner, 1945.

bir Yerasimos vardı, dükkanı Alman klübü Teutonia'nın karşısındaydı. Ben o sıralarda Patrik Konstantin'in İstanbul üzeri-ne olan bir kitabını arıyordum. Kitabın as-

lı Rumca'dır, sonra Fransızca'ya çok sonraları da İngilizce'ye çevrilmiştir. Gittim Yerasimos'a, 'Sende Constantiniade var mı?' diye sordum. 'Yok ama bakanız' dedi.

O günlerde kitap meraklısı bir hocamız vardı; bana Constantiniade'a bir liradan fazla verme dedi. Bir gün yine Yarosimos'a uğradım, bana Constantiniade'ın tertemiz, pırl pırl bir nüshasını gösterdi. 'Kaç para?' dedim, '3,5 lira' dedi. Kafam kızdı. 'Sen benden bu kitabı istiyorum diye çok para istiyorsun almıyorum!' dedim kızdım ve bir daha onun dükkanına gitmedim. Aradan aylar geçti. Bir yılbaşı gecesi ben bir akrabamıza misafir kalmıştım. Önce sinemaya gitmiştik, sonra da ben orada kalmıştım. Ertesi sabah, İstiklal caddesinde vitrinlere baka baka eve dönüyordum. Yılbaşı ertesi olduğu için her yer sessizdi. Draperi Kilisesi önündeki fotoğrafhanenin vitrinlerine bakıyordum ki biri bana 'Yeni yılını tebrik ederim' dedi ve elini uzattı. Döndüm baktım, Yerasimos'tu. İhtiyar adam, elini sık-tım... Ondan sonra dükkanına gittik. Bana, 'Ne istiyorsan ver' dedi ve o kitabı verdi. Kitap sağlamak hususunda hiçbir vakit unutamayacağım biri de Bayezid'de

Nasıl Çalıştı, Nasıl Yarattı?

Mahmut H. Şakiroğlu
Prof. Dr. Ankara Üniversitesi, DTÇF Tarih Bölümü

İstanbul üzerine araştırma yapmak isteyen, burada bulunan her bir tarihi eser üzerinde çalışmak arzusunda olanların karşısına çıkan kişi Semavi Eyice'dir. Bu bir rastlantı değildir. Henüz bir ortaokul öğrencisi iken eline aldığı fotoğraf makinesi ile tarihi eserleri ziyaret eden ve kalıntı üzerine incelemelerini derinleştiren birisidir. Bu çalışmalar sırasında İstanbul büyük bir değişim içinde bulunuyordu. Yeni kurulan Cumhuriyet rejimi, Anadolu'dan hızlanarak gelen göç hareketi, eski yerleşim yerleri üzerinde büyük bir değişim yarattı. Gerçi İstanbul daha Bizans Devleti döneminde bile büyük bir genişleme içine girmiş, ilk kurulduğu tarihi yapıya sığmayıp Boğaziçi'ne ve hatta Adalar'a kadar uzanmıştı.

Bu arada Karadeniz ve Marmara Denizi'nde aktif ve hareketli ticari faaliyet gösteren Cenova Cumhuriyeti ile Venedik Cumhuriyeti kalıcı eserler bıraktılar. Galata yöresinin kurulması Cenova Cumhuriyeti'nin faaliyetinin bir uzantısı olup, Bizans başkenti sınırları içinde Venedik'li vatandaşların yaratıkları ticarethaneler, kiliseler, idare binaları her bir tarih evresinde etkili olurlar. 29 Mayıs 1453 günü gerçekleşen Türk fethi bu yöreye bir hareketlilik getirdi. İşte bu gelişme her bir müteahhiss tarafından detaylı olarak incelendi ise de, bir bütün olarak ele alma şerefi Semavi Eyice'ye aittir. Her bir tarihi kalıntı ve eğer iz kalmamış ise kitaplara geçen bilgiler eserlerinde yer alır. Bu sayede bir Bizans kilisesi ile ilgili satırları okuyan birisi kendisini zaman tüneline geçip, çok kısa bir zaman zarfında Türk devrinde bulur; özellikle ihtisas sahibi olduğu "Camiye çevrilmiş Bizans kiliseleri" Türk idaresinde özel bir yer tutan manastır ve sair binalar konularını okuyanların hiç ummadıkları bilgiler ile karşı karşıya kalmalarını sağlar.

Bu kalıcı bilgilerin sağlanması, Prof. Semavi Eyice'nin kitap severliğinden kaynaklanır. Gerçek anlamda bir bibliyofil olan sayın profesör, ilk gençlik yıllarından itibaren yarattığı özel kütüphanesinde ihtisas ve merak ile ilgili eserleri toplamıştır. Bu toplama, geliş güzel değil, geliştirdiği konular ile sıkı bağlantılıdır. Bu becerisini şimdi emeklilik yıllarında bile devam ettirmekten geri durmaz.

Takip ettiği ilmi kitaplar her ne kadar haberi olduğu eserlerden istifade edilip kaleme alınmışsa da, her bir kitabın ve derginin içinde kendisi için yararlı bilgiyi hemen görür ve tedarik eder. Soruları bir konuyu önce hafızasına güvenip aydınlığa kavuşturur ise de, muhakkak bibliyografik kayıtları eksik etmeden haber verir ve yönlendirir; araştırmalarında da bunu yansıtır. En sade bir çeşme üzerinde sürdürdüğü araştırmasında konu ile ilgili en küçük notu ihmal etmez ve dipnotlarında belirtir. Bu aşamada şahsi müşahadesini hiç bir zaman eksik etmez ve çok sene evvel gördüğü bir kalıntıyı, inceler ise, kaleme aldığı sırada asla ihmal etmeden yerinde görür ve en son durumu hakkında bilgi verir. Bu eserlerin çoğu kayboldu ise de, umulmadık bazı eserlerin yeniden ihyası, eserlerine yansıyan hususlardır.

Eserler üzerine çalışanlar için de özel araştırmalar neşretti ve halen de elinde zengin malzeme bulunmaktadır. İstanbul'un tarihi geçmişini için yaratmada katkıda bulunan hattâ Mimar Sinan başta olmak üzere, büyük bir monografi hacmindeki Mimar Kasım Ağa yazısı (Belleten 43/172 (Ekim 1979) s. 767-808), bânileri nasıl takdir ettiğini içerir ve ayrıca bu yapıları incelemiş olan E. Mamboury, P. Schweinfurt, Ali Saim Ülgen, Mehmet Ziya, Mehmed Raif, A. L. Gabriel, E. Tekiner, Reşad Ekrem Koçu onun kalemi sayesinde yaratılan sayfalarda, sonraki nesillere aktarılmıştır. Eser olarak da Bizans sanat yapıları, Türk devrinde yaratılan Fatih Külliyesi, Bayezid Külliyesi, Halıcı, Telgrafhane, Bedestenler ve bunlar arasında özel bir yer tutan Elçi Hanı, çok değişik belgeler ile araştırılmıştır ve hepsinin üstünde Ayasofya'nın özel bir yeri bulunmaktadır.

Bizans sanatı müteahhissları tarafından çok şık cildler halinde tanıtılan bu sanat abidesinin Türk çağındaki yeri, Türk-Islam sanatının buraya yansması, burayı süsleyen sanat eserleri ve hatta bunların bânileri, Eyice aracılığı ile tanıtılmıştır. Müstemilâtında bulunan yapılar ve bunların Bizans kadar Türk devrinde de nasıl kullanıldığı incelenirken, hiç bir kayıt gözden kaçırılmamış, depolarda yanlış kodlanmış eserler yerine konulmuş ve en son başan olarak da mozaikten yapılmış bir Tuğra burada esas yerine konulmuştur.

İstanbul'u ziyaret edip de kitap yazan kişileri ve özellikle de araştırmacıları tanıtmıştır. Bu alanda kitap yazan ve tarih literatürüne "Seyyahlar ve Seyahatnameleri" diye geçen konu, Semavi Eyice tarafından bir tek dipnotu doldurmak için değildir, her birisinin Türk sanatına ne gibi bilgiler getirdiğine de değinir. Bu seyyahlar bir tek İstanbul ile sınırlı kalmamıştır. Eyice, Türkiye üzerindeki duran ve Anadolu ile Rumeli yöresini ziyaret edenlerin bilgilerini değerlendirdiği kadar, kitap yazıp da baskı azlığı yüzünden az tanınan kişileri de ilim âlemine tanıtmayı başarmıştır. Bu sonuncular arasında Flachot adlı biriyle ilgili olanı tozlu kütüphaneye raflarında daha ne kadar malzemenin bilinmedikleri için gölgede kaldıklarını belirtir.

Prof. Semavi Eyice'nin bu görkemli çalışmalarında İstanbul Ansiklopedisi'nin büyük bir yeri bulunmaktadır. Reşad Ekrem Koçu tarafından başlatılan bu ansiklopedide ilk ürünlerini vermesi, yıllar boyu sürececek bir birikimin yaratılmasını sağladı. Çok takdir ettiği ve bizlere tanıttığı Koçu'nun bu çabasının akim kalmasından epey zaman sonra, Kültür Bakanlığı ile Tarih Vakfı'nın müştereken neşrettiği "Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi", Semavi Eyice'nin maddeleri ile değer kazandı. Eyice, bitirilen bu mühim eserde elindeki kayıtları değerlendirdi. Bazı konularda feragat edip, genç araştırmacıları bunları geliştirmelerini sağladı. Bu ciltlerde, İstanbul Ansiklopedisi kavramını incelemesi yanında, Reşad Ekrem Koçu başta olmak üzere "İstanbul Tarihçileri" de unutulmaktan kurtardı.

Elektrik İdaresi yanında dükkânı olan Nişanyan idi. Bizleri ilgilendiren yerli ve yabancı her yeni çıkan kitaptan birkaç nüsha getirir ve meraklısı dükkânına girdiğinde hiçbir şey söylemeden önüne koyardı. Müşterilerden peşin ödeme de istemezdi. Beğendiğiniz kitabı hiçbir şey ödemedi alırdı götürürdünüz. Bir daha girdiğinde, Nişanyan mazlum bir edayla 'Acaba bugün bir şey verebilecek misin?' diye sorardı. Türkçe eski kitaplar hususunda İsmail Efendi, Raif Yelkenci Beyle ünlü Nizamettin Aktuğ Bey'in yaptıklarını unutamam. Rahmetle andığım bu kitapçılar ve daha birçokları, son derece tok gözlü satıcılardı, eski kitapları arayan ve okuyanlara yardımdan zevk alırlardı. O devrin esnafı da başka türüydü."

Semavi Eyice 1943 yılında Galatasaray'dan mezun olur. Babası küçük oğlunun hariciyecisi olmasını istemektedir. Semavi Eyice ise önce denizcilğe heveslediyse de sonradan sanat tarihi okuma kararını kesinleştirir. O yıllar İkinci Dünya



Semavi Eyice (solda, elinde kitap olan), 1950 yılında sanat tarihi öğrencileriyle uygulamalı bir ders sırasında.

Savaşı yıllarıdır ve bu tür bir eğitim için Almanya'dan başka bir yer yoktur. Eyice Almanya'ya gitmeye karar verir. Almanya'ya gidebilmek için uzun formaliteler

sonucu Ankara'dan izin alınır ve Ekim'in 18'inde yola çıkar. "Ben o tarihe kadar Alman kültüründen uzak büyümüşüm. Fransızca eğitim almıştım ve Galatasa-

Profesör Eyice, bilimsel çalışmalarında İstanbul ile sınırlı kalmadı; Türk sanatının yayıldığı her bir şehri ve Anadolu'nun unutulmuş köşelerindeki kalıntıları incelerken, Bizans çağından başlayarak geçirdikleri evrelere değindi. Bursa bunlar içinde en dikkat ettiği merkezlerin başında gelir ve burada bulunan Türk sanat eserleri ile birlikte, Osmanlı Devleti'nin ilk iki padişahı Osman ve Orhan Beylerin gömülü bulundukları Bizans yapılarından yola çıkıp Aya Sofya Vaktizhanesi'nde gömülü Osmanlı padişahlarını da ihmal etmez. Bu sırada Bursa ile ilgili eser yazan kişileri ve Osmanlı tarihinin büyük mütehasssısı Josef von Hammer'in unutulmuş seyahatnamesini inceleyip (Belleten 46/183 (Ekim 1982) s. 535-550), onunla birlikte İznik taraflarına uzanırken burayı da bizlere tanıtır (İstanbul, 1988, 80 sayfa). Fakat tek bir eser ile yetinmeyip kiliseleri, imarethaneleri, hamamları bir bütün halinde ilim alemine sunar.

Bu satırların yazıldığı sırada Kültür Bakanlığı tarafından neşredilen prestij kitaplarından "Bursa" bitirilmiş ve Semavi Eyice imzası yılları birikimini yansıtmaktadır. Bu yöreden kurtulmak isteyen bir araştırmacı, Semavi Eyice ile birlikte Trabzon'a kadar da uzanır ve orada Sumela adlı manastırı ziyaret ettikten sonra çok kısa bir zaman zarfında Edirne şehrinde kendisini Bizans ve Türk eserleri arasında bulur ve buranın "Saat Kulesi"nde ziyaretini bitirdikten sonra Side ve Silifke taraflarında yaz tatilini yaparken tarihi eserleri yaratıcıları ile birlikte yaşar, vakit geçirmeden Kıbrıs adasındaki Türk eserleri de ziyaret edilir. Kurtuldukları zannettikleri bir sırada Yunanistan'daki Türk eserlerini beraber inceler ve oradan Sviligrad'daki Mustafa Paşa köprüsünü ve I. Murad'ın Meşhed'i ziyaret edilir ve yanbaşıdaki Enez'de denizciler ve onların yapıları incelenir; Silivri camileri içinde Osmanlı tarihindeki kişilere ve davranışları tartışılırken Sinan Paşa'nın Afyonkarahisar yakınlarındaki Sincan'lıdaki eseri ve bunun 16. yüzyıldaki hangi Sinan Paşa olabileceği listesiyle tetkikten geçer, bu tartışma ile birlikte Çorum'da Elvan Çelebi ile derinlerde kalan suları serinlemek için yu-

dumlanır ve Kırşehir'deki çiçekli bir mezar taşı sanat alanında uzun bir yolculuk yaptırır, basılıp da ancak ayrı basım olarak dar çevrede tanınan Magva kalesi Haçlı Ordusu ile birlikte ziyaret edilir. Akdeniz sıcaklığında bunaldığını zanneden birisi, Amasra şehri kıyısında Cenovalı ve Türk tüccarlar ve denizciler ile birlikte burasının yaratılmasında katkısı bulunanlar incelenir. Armalar ve işaretler ile birlikte bu kere Galata'daki Cenovalı yöneticinin idare binası tetkikten geçer. Sonra Venedik Cumhuriyeti'nin temsilci olan Balyos ile birlikte Balkapanı Hanı içindeki tarihi konular aranır ve bulunur. Bu hanı terk edenler, kendilerini Osmanlı bedestenleri içinde misafir edilmiş bulurlar. Bu binalar soğuk duvarlar ile çevrili olmayıp içinde cereyan eden tarihi olaylar ile canlanır. Elçi İlanı içinde tüccar ve misafirler ile birlikte kalınır ve kimlerin burayı yarattığı ve can verildiği, hatta resimlerle minyatürlere geçen hususlar tahsis edilirken, yıkılması akabinde yerine çıkan biçimsiz binanın da anısı araştırma metnini tamamlar.

Bütün bu beceriler kısa bir zaman zarfında bir araya getirilen bilgiler değildir. Napoli'ye yaptığı bir konferans ziyareti sırasında gördüğü bir Türk elçisinin portresinden, sanat tarihi ve 1740 yılında burayı ziyaret eden Hüseyin Paşa ile birlikte tabloyu yapan ressam ve bunlar hakkında verilen bilgilerin kaynağına inilir. Tarihçilerin bile dikkatinden kaçan kayıtların sıralanmasından sonra, mezar taşı da bizzat görülüp fotoğrafı çekilirken, ilmi çalışmaların kütüphaneler ve arşivlere kapanıp yaratılmasının gerekli olduğu ispat edilirken, bizzat gidip görmenin kaçınılmaz olduğuna değinilir.

Devletimizin kurucusu M. Kemal Atatürk, Semavi Eyice'nin kaleminden incelendiği zaman, tarih, sanat, kültür çalışmalarına katkıları ile tanınır. Küçük yaşta Mustafa Kemal'in yetiştiği Selanik muhiti detaylı olarak incelendikten sonra, kurduğu devletin başkenti yapılan Ankara'nın tarihî evresi, kıymetli bir tablonun neşri ile birlikte incelenmiştir ve bir süre "Haleb" diye bilinen bu tablonun aslında neyi anlattığı detaylı bir çalışma ile bilim âleminde su-

nulmuş, tablonun reproduksiyonu geniş kitleye tanıtılmıştır.

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin eserlerini bir araya getirmek için çalışmalarına başladığı zaman tertibi üzerinde epey zorluk çekmekle beraber, hiç çekinmeden devam ettirdim. Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu, Eyice hakkında bir armağan kitap neşrine karar verdiği zaman eserlerin listesini vermeyi üstlendim. Kitap gecikmeli olarak çıkacağı için, kendisi de bir kitapsever biri olan kitapçı Turhan Polat'ın teşviki üzerine 1991 yılında bir bağimsız cilt halinde hazırladım. TTO Kurumu benim derlememi armağana katıp neşretti. Bu tarihten sonra da çok sayıda eser veren Semavi Eyice özellikle Türkiye Diyanet Vakfı himayesinde çıkan İslâm Ansiklopedisi'nde ilk fasiküllerden başlayarak maddeler kaleme aldı. Tamamlanmasını temenni ettiğim bu ansiklopedide daha çok maddeler yazmasını beklemekteyiz. Milli Eğitim Bakanlığı'nın neşrettiği İslâm Ansiklopedisi için uzun zaman kendisinden yazı istemedi ise de Mescid, Minare ile birlikte Rumihişan beklendi. Basımı geciken İstanbul maddesi için, sanat eserleri, kendisinden istendi ve "İstanbul'un tarihi eserleri" ile "Galata" maddelerini de bitirerek üzerine düşeni yerine getirdi. Ne var ki 1954 ile 1982 yılları arasında Türk Ansiklopedisi için hazırladığı maddeler, eserin gecikmesi ve aydınlar tarafından ihmal edilmesi, başının gölgede kalmasına yol açtı. Son iki makalesinin çıktığını da benden öğrendiği zaman hayret etmekten geri durmamıştı. Kendisine yapılan başvuruları inceledikten sonra isteklerini yerine getiren sayın profesörün tarafımdan hazırlanan "Bibliyografya"sı şimdiden yetersiz kalır görülür ise de 1991 yılına kadar olan yayınlarını araştırmacılar daha kolay öğreneceklerdir ve ihmal etmediğim Dizin'ler de istenilen ve akla takılan konuların bulunmasında yararlı olacaktır. Her bir dakikası içinde yararlı araştırmalar yaratmaktan kendisini alamayan Semavi Eyice'nin katkıları her zaman saygı ile okunacaktır. Dipnotlarına giren kıymetli malumat, araştırmalarında bulunan fotokopiler ve fotoğraflar da bilgileri kuvvetlendirmektedir.



Semavi Eyice'nin katıldığı ilk uluslararası kongre 1953 yılında Selânik'te yapılmış olan Bizans Kongresi'dir. Soldan ikinci Semavi Eyice, Sağında E. Maumbory.

ray'dayken ikinci dilim İngilizceydi. Tren'e bindim ve Berlin'e gittim. Ama Berlin o günlerde oturulacak gibi değildi. Hava hücumları oluyordu. Bir süre ufak bir kasabada kaldım ve orada yaşlı bir hanım öğretmenden Almanca öğrendim."

Almanca'yı iyice öğrenen Eyice, Almanya'da ilgi duyduğu konuda eğitim veren bir üniversite aramaya başlar. Böyle bir üniversitenin aynı zamanda düşman hava saldırılarından da uzak olması gerekmektedir. Böyle bir üniversite Viyana'da bulunmaktadır. "Ben orada bir dönem okuduktan sonra, tatilde Türkiye'ye gideyim, denize girerim diye düşünüyordum. Tam o sırada, 1944 yılında Türkiye bizlere haber vermeden Almanya ile tüm ilişkilerin kesti. Bereket ben sigara içmiyordum. Bize verilen karnede ben sigara hakkımı yiyeceklerle değiştiriyordum. Bir de bize Türkiye beşer kiloluk yiyecek paketleri gönderirdi. Bu yardım, Türkiye münasebetlerini kesmiş olmasına rağmen son dakikaya kadar geldi."



Eyice, Yunanistan'da bir kongre sonrası Yunanlı sanat tarihçisi Mutzopoulos ile, 1968.

Semavi Eyice 1945 yılında eğitimini sürdürmek için Berlin'de bulunmaktadır. Savaşın son günleri içinde Berlin'in işgali gündeme geldiğinde Eyice ve arkadaşları Türkiye'ye dönmek üzere Danimarka'ya geçer. Danimarka'da bir süre tutuklu kalan Türk vatandaşları bu ülkeden İsveç'e geçerler ve bir Kızılhaç gemisiyle Türkiye'ye doğru yola çıkarlar. "Gemide bizden başka Almanya'dan çık-



Semavi Eyice evliliğinin ilk yılında eşi Kâmrân Hanım'la, 1960.

mış ve çeşitli ülkelere dağılacak insanlar da vardı. Arjantinliler vardı, kendilerini Türk olarak gösterip, toplama kamplarından canlarını kurtarmış Yahudiler vardı, İtalyanlar, Hollandalılar... O günlerde savaş devam ediyordu, bitmesine az kalmıştı ama sürüyordu. Gemi o yüzden kıyıları takip ederek ve çeşitli milletlere mensup insanları yollarda bırakarak bir buçuk ay içinde Türkiye'ye geldi."

Hocam Semavi Eyice ile Anılar

Yıldız Demiriz

Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi, Sanat Tarihi Bölümü

Prof. Dr. Semavi Eyice'yi 1960 yılında öğrencisi olarak tanıdım. Çok yönlü bir bilim adamı olan Prof. Dr. Semavi Eyice'yi burada hocam olarak tanıtmak istiyorum. O dönemlerde Bizans sanatını çok az öğrencinin tezli sertifika olarak seçmesi, seminerlerde hoca-öğrenci ilişkilerinin yakınlığında rol oynardı. Bu öğrenci azlığının sebebi, çok titiz çalışması ve öğrencisinden de aynı titizliği istemesiydi. Tezli öğrencisi olduğumda seminerlerine katılan beş kişiden biriydim. Ders ve gezilerinde, bellek gücünü, kolay dağılmayan dikkatini, yan konu ve disiplinlere önem verişini yakından izledim. Sadece İstanbul'u değil, ülkenin pek çok yöresini de ne kadar yakından tanıdığını gördüm.

Profesör Eyice derslerinde hiçbir zaman yazılı bir metni okumamıştır. Elindeki dayanak, üzerinde isimler, tarihler, yerler ve konu hakkındaki kaynakları içeren fişlerdir. Dersi her anlatışında bu fişlere yeni bilgiler işler, ders veya konferansın niteliğine göre bazılarını elimine eder veya yenilerini ekler. Böylece hitabet ettiği topluluğun kültürel seviyesine ve beklentilerine uygun bir dille konuyu serbest şekilde açıklar. Konuyu, aynı notlara dayanarak farklı düzeylerde anlatması, hocalığına ustalığının kanıtıdır.

Şu veya bu sebeple topluma hitabetmiş kimseler, izleyicinin dikkatinin zaman zaman dağıldığını bilirler. Semavi Bey'in dersi ayakta, çok defa dolaşarak anlatması dikkatleri uyanık

tutar. Bahsi geçen kişilerin özel hayatları hakkında anlattığı anekdotlar, dersin konusu unutulsa bile akıllarda kalır. Bu arada, konunun geçtiği yörenin dünkü ve bugünkü durumunu karşılaştıran anılarla, eserin eski durumunu gösteren ilginç fotoğraflarla her zaman için dikkatleri çeker.

Kitaba olan merakı sonsuzdur. Geniş kaynak bilgisinden öğrencileri de faydalanır. Kaynakçıyı tahtaya yazar, söz konusu eserin yazarı veya çalışmanın mahiyeti hakkında ilginç bilgiler verir. Böylece öğrenciler, konu hakkındaki açıklamalara bağlı kalmaz, daha fazlasını araştırmak için ipuçları edinirler.

Kaynakları mutlaka kendisi de görmüş, incelemiş ve faydalanmış olur. Bu konuda kendisini kandırmak mümkün değildir. Burada mezuniyet tezimi hazırladığım yıllara dönerek bir anımı nakletmek istiyorum. Tezimi inceledikten sonra geri verdiğinde tek kırmızı yazı, Glück'ün "Das Hebdomon" adlı kitabıyla ilgili notun yanındaydı. "Bu kitabı nerede gördünüz?" diye soruyordu. Tabii ki görmemişim ve gördüğümü zannedeceğine inanacak kadar saftım. Ama o, kitabın Türkiye'deki hiçbir kütüphanede bulunmadığını biliyordu. Böylece göremediğim bir yayını dipnotunda nasıl zikredeceğimi uygulamalı şekilde öğrendim.

Semavi Bey öğrencilerinin, eserleri yerlerinde inceleyerek tanımasını, kendi gözlemlerini değerlendirmesini isterdi. Çoğumuz ilk olarak onun seminerlerinde, bir konuyu kendimizden



I.Ü. Edebiyat Fakültesi kütüphanesinin açılış sırasında kütüphane personeli ve Adnan Ötügen'le birlikte, 1963.



Semavi Eyice, 1970 yılında öğrencileriyle birlikte Göreme'deki kiliseleri gezirken.

Semavi Eyice, Türkiye'ye döndüğünde İstanbul Üniversitesi'nin sınavlarına çalışır. Önünde on gün gibi kısa bir zaman vardır fakat o yine de başarılı olacak ve 1948 yılında mezun olduğu Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Kürsüsü'ne devam etmeye hak kazanacaktır. Almanya'dan dönmüş olduğu halde hiç sene kaybetmeden mezun olabilen Eyice'nin bitirme tezi konusu ise "İstanbul Minareleri" dir.

Almanca bildiği için Tarih Bölümü'ne geçmesi konusundaki önerilere aldırılmaz; o kararını çoktan ver-

miş, yolunu çoktan çizmiştir. Sanat tarihçisi olacak ve Bizans'ı inceleyecektir. Almanya'da katlandığı sıkıntılar hep bu yüzdendir; kararından vazgeçmez. 1948 yılından itibaren İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsü'nde asistan olarak çalışmaya başlar. Burada önce Türk ve İslâm sanatı dersleri veren Prof. E. Diez'in yanında çalışır; bir süre sonra Bizans sanatı tarihi öğretim üyesi Prof. Schwein-

furth'un asistanlığını yapar. İslâm sanatı derslerinde Prof. K. Erdmann'ın yardımcısı olan Eyice, Edebiyat Fakültesi'nde her yıl konferans şeklinde dersler veren Prof. A. Gabriel'in bu derslerini Fransızca'dan, Schweinfurth ve Erdmann'ın kileri Almanca'dan Türkçe'ye çevirir. Yaz aylarında da Türkiye'nin çeşitli yerlerinde incelemeler yapar. 1950-1953 yılları arasında ise Arif Müfit Mansel'in başkanlığı-

nı yürüttüğü Side kazılarında katılan Eyice, 1952 yılında "Side'nin Bizans Dönemine Ait Yapıları" başlıklı teziyle doktorasını verir. Bir süre sonra ise doçentliğe başvurur-

maya karar verir. "Doktoramı tamamladıktan sonra doçentliğe başvurduğum ve bundan sonra ayak oyunları da başladı; çünkü o zamanlar kadroya bağlıydınız ve kadro bir tane vardı, baş-

kalarını o kadroya almaya çalışıyorlardı. Askere gitmek üzereyken doçentliğe müracaat ettim. Bir doçentlik tezi hazırladım verdim ve askere gittim. Ben askerdeyken İstanbul'da Bizans kongresi yapıldı, ben o kongrenin sekreterliğini yapıyordum. O sırada 6-7 Eylül olayları oldu. Bunların yanında bir de "İstanbul" adında Fransızca bir kitap hazırladım. O dönemde hem yedek subaylık yapıyordum hem de kitabımın baskısı ile ilgileniyordum. Yedeksubayken "Son Devir Bizans Mimarisi" başlıklı tezim ile doçentlik imtihanına girdim. Terhis olduğum sırada doçent ünvanına sahiptim."

Semavi Eyice, terhis olduktan sonra üniversiteye döner. Aslında bu dönüş, hafta sonları üniversiteye gelip verdiği derslerin yeniden normal zamana döndürülmesidir.

daha iyi bilen dinleyiciler önünde anlatmak ve tartışmak zorunda kaldık. Bu uygulamalı çalışmalarla öğrendiklerimiz bizlere, sıralarda oturup ders dinleyerek öğrendiklerimizden çok daha faydalı olmuştur.

YÖK uygulamaları ile öğretim üyesi öğrenci arasındaki dialog büyük ölçüde kesildi. Sanat tarihi gibi görsel malzemeye dayanan bir alanda, yazılı sınavlarla, hatta testlerle öğrenci mezun edildi. Buna mali imkanların kısıtlanması ve anarşi korkusu ile öğrencileri gezi ve kazılara götürmenin güçleşmesi eklenince, eğitim zincirinin en önemli halkalarından biri yok edildi. Üniversite öğretim üyesinin sadece kürsüde ders verdiği veya sınav yaptığı sırada değil, bütün yaşamında "Hoca" olduğu veya olması gerektiği gerçeği, gözardı edildi. Bizim kuşağımız, hoca öğrenci ilişkisi yanısıra usta çırak ilişkisini de yaşamak mutluluğuna erişmişti. Bu hususlar özellikle Semavi Hoca için geçerli idi. Sohbetlerimiz sırasında kendisinden hâlâ yeni şeyler öğrenmekten mutluyum.

Prof.Dr. Semavi Eyice ile yan yana yürürken veya Anadolu'ya yaptığımız gezilerde hoca ile şöför arasında otururken öğrendiklerim, derslerde öğrendiklerimden daha önemlidir. Zira, derste anlatılan kitaplardan veya eski öğrencilerin notlarından da öğrenilebilir. Ama yol kenarındaki bir taş, bir yapı veya bir ağacın uyandırdığı çağrışım tekrardanamaz. Gerek derslerinde ve gerekse gezi ve seminerlerde sadece



Amasra, Temmuz 1963.

Bizans sanatı ve tarihi ile ilgili şeylere değil, o yöre için önemli olan her türlü esere, devir ve üslup ayırımı yapmadan dikkatleri çekerd. Çivi yazısından rokoko süslemeye, ilkçağ tapınağından neoklasik camiye, kervansaraydan sebille kadar, bir sanat tarihçisini ilgilendirmesi gereken her şeyi büyük bir zevkle anlatır, sorulara bıkmadan ve sabırla cevap verirdi.

Anadoluya yaptığımız gezilere katılan arkadaşların anılan kitaplar doldurabilir. Temmuz ayında yaptığımız üç haftalık Güney Anadolu gezisini ve her gün öğleyin bir kaleye tırmanışımızı geziye katılan hiçbir arkadaş unutmamıştır sanırım. Ya da Dereazı Kilisesi'ni arayışımızı.... Finikeden Elmalı'ya giden karayolundan orman yoluna saptığımızda yarım saatte varacağımız söylenen yere öğleden sonra saat dörtte varıp, aç bılac, susuz, köylülerin getirdiği tek bardaktan içtiğimiz ayranın tadını nasıl unutabiliriz.

Bu gibi olaylar gezilerin tuzu biberi idi, ama bizi birbirimize ve hocamıza sımsıkı bağlardı. Aradan geçen uzun yıllardan sonra aramızdaki bağların eskisinden de sıkı olduğunu söyleyebilmekten mutluluk duyuyorum.



E. Hakkı Ayverdi'ye Fahri Doktorluk verildiğinde çekilen bu fotoğrafta Uğur Derman, Turhan Baytop ve Semavi Eyice birarada.



Şevket Aziz Kansu'ya TTK üyelik berati verilmesi nedeniyle yapılan tören, 1970.

Semavi Eyice, sivil hayattaki görevinin başına döndükten 1,5 yıl sonra, 1958 yılında 1954 yılında evlendiği eşi Kamran Yalın ile birlikte Münih Üniversitesi'ne gider. Humboldt bursunu kazanan Eyice, 13 ay süre ile buradaki derslere girer. Kitap tutkusu burada da kendini gösterir; bir yandan dersleri takip ederken boş zamanlarını kitap toplamaya ayırmıştır.

Eyice 1959 yılında Türkiye'ye, İstanbul Üniversitesi Sanat Tarihi Kürsüsündeki görevine döner. Bu tarihlerde Bizans ile ilgili dersler vermeye başlamıştır. "Osmanlıya da merakım vardı. Fırsat buldukça Osmanlı'yı da anlatırdım. O

günlerde bir de baktım ki öğrenciler iyice tuhaf... Sâsânî sanatını, ata binişlerini öğreniyorlar ama Mimar Sinan'ı bilmiyorlar. Ben bunun üzerine kendiliğimden bir ders koydum. Haftada bir saat devam zorunluluğu, yoklaması ve imtihanı olmayan Osmanlı Sanatı dersi veriyordum. Katılım oldukça fazlaydı ve en sevindirici tarafı, katılan öğrencilerin bir kısmının sanat tarihi dalı dışından olmalarıydı."

Semavi Eyice 1963 yılında profesörlük kadrosu boşaldığında profesör olmak için çalışmalarına başlar. Aynı yıl içinde Edebiyat Fakültesi'nde Bizans Kürsüsü adında yeni bir kürsü kurulmuştur. 1964

yılı ise onun, "İlk Osmanlı Devrinin Dinî-İçtimai Bir Müessesesi: Zaviyeler" başlıklı tezi ile profesör olduğu yıldır. YÖK'ün kuruluşuna kadar bu kürsüde çalışan Eyice, YÖK'ün Bizans Kürsüsü'nü ve benzeri bazı kürsüleri birleştirip Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü'ne çevirmesinden sonra bu bölümün başına getirilir.

"Türkiye'de aşırı uçta olan birtakım kişiler her ne kadar Bizans sanatının bize lüzumu yok diyorlarsa da ben, Türkiye'de Türk'ten bir Bizans sanatı uzmanı olmasını uygun görüyordum. Ben bu konuda okumak için gittim yurtdışına, Türkler'den de bu konuyu yapabilecek

Benim Pencereyden Semavi Eyice

Hülya Tezcan
Dr., Topkapı Sarayı Müzesi

Semavi Hoca'yı öğrenci olarak tanımam fakülteye başladığım 1962-1963 yıllarına rastlar. Onun açık ve net anlatımı, konusuna hakimiyeti beni kendisine bağlayan ilk özellikler oldu. Seneler ilerledikçe hocanın daha başka yönlerini de tanımaya başladık. Çabuk kızan, öfkeli davranışlarının altında altın gibi bir kalbi, dürüst bir kişiliği vardı.

Hoca her yıl bir grup öğrencisiyle on, onbeş gün süreli, Anadolu'ya tetkik ve araştırma gezisine çıkardı. Bu gezilere yeni katılacak olanlar özenle seçer, Anadolu'da karşılaşılacak her türlü zorluğa uyum sağlayabilecek problemsiz öğrenciler olsun isterdi. 1965 yılında çok yakın bir kız arkadaşımın birlikte ben de başvurdum. Kontenjan on kişiydi, talep fazlaydı, kur'a çekilecekti. Hocanın bir yakını, birlikte başvurduğumuz arkadaşımın gidebilmesi için ricada bulunmuş, hoca da bu ricayı kırmamış. Bana da asistan 'sen kur'da çıkmadın, gelemyorsun' dedi. Tabii çok üzülüm. Grubun yola çıkmasına bir gün kala hoca eve haber gönderip, geziye benim de katılabileceğimi söyledi. Çok sevindim ve bunun nasıl olduğunu sormak aklıma bile gelmedi. Fakat hoca daha sonra bana, 'arkadaşını alıp seni bırakmak haksızlık olacaktı, vicdanım elvermedi', diye itirafta bulundu. Bu beni çok duygulandırdı ve hocaya olan güvenimi artırdı.

Hocanın dürüstlüğü yansıtan bir başka olay da eşimin başından geçti. Semavi Bey çalışmalarında çok titiz olduğu için öğrenciler korkup, mezuniyet tezini kendisinden almazlardı. Çünkü hoca yapılan tezler üzerinde titizlikle durur, defalarca geri çevirir, ilave edilmesi gereken kaynaklar verir, hatta tercüme edip getirirdi. Sonuçta da; tezde bu kadar yorulan öğrenciyi mezuniyet sınavında döndürmezdi. Eşim de sekiz kere düzeltilip geri dönmüş tezi kabul edilince mezuniyetini garanti görmüştü. Bizde sınavlar eserlerin fotoğrafları üzerinden olur, eseri tanır, üzerinde konuşursunuz. Eşime de Aya-sofya'nın kapısının fotoğrafı gelmiş, fotoğraf çok net olmadığı için biraz tereddüt etmiş. Aya-sofya'nın kapısı dese bir türlü, değil dese başka türlü. Aklınca kurnazlık edip benziyor demiş. Hoca usulen bir iki soru daha sormuş, olmadık demiş. Böylece ilk defa bir tezi öğrencisini mezuniyet sınavında bırakmış oldu. Daha sonraki yıllarda hocayı evinde ziyaret ettiğimiz bir gün hanımı anlattı. Eşimi bıraktığı sınav gecesinde hoca sabaha kadar uyuyamamış, evin içinde dolaşmış durmuş. Ama hoca doğru yaptığına inandığı bir işte sonunda üzülse bile prensibinden ve doğruluğundan asla taviz vermez.

Semavi Bey'in güçlü ve esprili bir anlatımı vardır. Öğrencilik yıllarında kızını Topkapı Sarayına gönderirken kendisiyle ilgilenmem için bana hâlâ sakladığım bir not yazmış: "Kızım Gülferm sizlere emanet. Kültürünü artırıp öyle iade edin... Sevgiler".

Hocanın çabuk kızan ve küsen tabiatından söz etmiştim. Ben doktoramı Semavi Bey'in danışmanlığı altında tamamladım. Bir iş yerinde çalışmam ve konunun genişliği nedeniyle tezin tamamlanması on bir yıl sürdü. Bu zaman zarfında hocayla pek çok anımız var tabii, ama ben onun kalbinin altın tarafını anlatmak için yaşadığım son olayı nakletmek istiyorum.

Tezimi, Amerikalı bir profesörün tavsiyesi ile, Turing Otomobil Kurumu'nun Genel Müdürü Çelik Gülersoy basmaya karar verdi. Semavi Bey'in önsözünü kısa zamanda basıldı. Kitabın baskısı yaz aylarına rastladı; ben tatildeydim, dönüşümde bir arkadaşım haber verdi. Hemen telefon edip kiptan istedim ve ilk iş olarak hocaya götürdüm. Yaz aylarında fakülte kapalı olduğundan haftada iki gün geliyordu. Gittiimde kendisini bulamadım ve bir arkadaşına bıraktım. Ertesi hafta kitap hakkındaki izlenimlerini öğrenmek için gittiimde, hiçbir şey söylemeye fırsat bırakmadan başladı bağır-maya; niye geldin, bu kadar zamandır neredesin, kitabı niye getirmedin, artık getirsen de kıymeti yok, ben kendim alırım gibisinden sözler söylüyordu. Ben haklı olduğumun verdiği güven içinde büyük bir soğukkanlılıkla 'Hocam,' dedim; 'siz bu kadar uzun yıllardan sonra bana küsemezsiniz, biz artık akraba olduk, baba kız gibiyiz, siz bana git deseniz de gitmem' dedim ve boynuna sarılıp yanaklarından öptüm. O anda ikimiz de çok duygulandık. Bana hak verdi, 'Doğru' dedi, 'ne olduğunu otur anlat bakalım'. Böylece olayı tatlıya bağladık.

İşte bende iz bırakan hatıralardan bazılarıyla sevgili, değerli hocam.

birinin olduğunu göstermek için. Gayem Atatürk'ün, Orta ve Güney Anadolu gezisi sırasında Konya'dan, başbakan İsmet İnönü'ye yolladığı ve yurt içindeki arkeolojik araştırmaların Türk gençleri tarafından yapılmasını isteyen direktifine uymaktı. Türk eserlerinin perişanlığını da gören Atatürk, aynı direktifinin ikinci kısmında bunların vakit geçirilmeksizin onarılmalarını ve kurtarılmasını istemişti. Ben yalnızca Bizans sanatıyla kalmadım, Osmanlı ve Selçuklu sanatıyla da uğraştım, seyyahlarla da uğraştım; hattâ yakın tarih üzerine çalışmalarım da vardır." Prof. Dr. Semavi Eyice 1991 yılında üniversiteden emekli oluncaya değin birçok yurtdışı etkinliklere de katılır. Almanya'da Bochum Üniversitesi'nde Fransa'da ise Sorbonne ve Collège de France'da, İsviçre'de Genève Üniversitesi-



tesinde dersler veren Eyice, Bruxelles, Münih, Mainz, Münster, Berlin, Roma, Ravenna, Venedik, Ohri, Bükreş, Selanik Belgrad ve Washington'da da konferanslar verir. Akademik kariyeri ve bilimsel çalışmaları Eyice'nin ne kadar iyi bir sanat tarihçisi olduğunu ortaya koyuyor. Kafasındaki sanat tarihi olgusunu anlatırken şunları söylüyor: "19. yüzyılda moda olmuş kötü bir Alman metodu vardır: Şekil analizi. Ben böyle bir sanat tarihine taraftar değilim. Benim görüşüme göre sanat tarihçisi, bir tarihçi gibi araştırmak zorundadır. Kültür tarihi genel tarihin bir parçasıdır, sanat da kültür tarihinin bir parçasıdır. Bütün bunlardan sıyrılıp da bir tabloya bakarak İsa'nın kaşı şöyle, gözü böyle ile sanat tarihi olabileceğine inanılardan değilim. Ben Atatürk'ün, eski eserler için düşündüğü ve istediği şekilde-



rin, yani kendi kültürümüze yabancı olmakla beraber yaşadığımız topraklardaki tarih ve medeniyet izlerini bir Türkün de tanıyıp inceleyebileceği ve yine kendi medeniyetimizin eserlerini de yaşatmaya gayret edebileceği düşüncesini yerine getirmeye çalıştım. Bu iki programı, yıllarca Trakya ve Anadolu'da Bizans ve Türk eserlerini inceleyip, önemli bulduklarımı yayınlamak suretiyle gerçekleştirdim. On iki yıl Toroslar'da eski ören yerlerinde araştırmalar yaptım. Balkanlar'da kalmış Türk eserlerini de derledim. "Kovulduğum" Anıtlar Kurulu'nda da İstanbul ve İstanbul dışındaki pek çok eski eserin kurtarılması için çabalarım oldu. Hattâ bazı çok değerli mimari eserlerin mahvına yol açacak girişimlere, Sinan'ın yapısı Mağlova Kemerî örneğinde olduğu gibi tek başıma karşı çıktım. Fakat artık biraz geç de olsa anladım ki, bütün bunlar boşunaymış."

Semavi Eyice'ye Tarih Kurumu'ndaki görevi ve buradaki tecrübesini sordüğümüzda biraz kırılgan bir gülüşle yaşadıklarını anlatıyor:

"Ben yetmişli yıllarda Tarih Kurumu üyeleri tarafından üye olmak için teklif edildim ve seçildim. 14 sene süren üyelikim sırasında epeyce çalıştım. Konferanslar verdim, makaleler yazdım; yeni çıkan eserlerin tanıtma yazılarını hazırladım, yurt dışında Tarih Kurumu adını Türk Kültürünü tanıtmaya çalıştım. Fakat bunun ardından arkeolojiyle ilgilenenlerin hepsini Tarih Kurumu'ndan 1983'te tasviye ettiler. Ben, Ekrem Akurgal, Jale Inan, Afif Erzen, hepimiz ayıklandık. Aradan dört beş yıl geçti. Oradaki bazı arkadaşlar 'Semavi olmadan olur mu.' diye düşünmüşler ve benim orada

bulunmamı desteklemişler. Beni kuruma bir daha aldılar. Evvelki seneye kadar biraz kırılgan olduğum için hiçbir etkinlikte bulunmadım. Yalnızca genel kurul toplantılarına gittim. Ben 1983'te niye atıldığının hesabını sormak istiyordum. Bazı girişimlerde bulunacak oldum. Ardından benim Tarih Kurumu'ndan çıkarıldığımı bildiren bir yazı aldım. Tamam bitti..."

Prof. Dr. Semavi Eyice'nin doğru bildiklerini söylemesi, baskılar karşısında yılmaması, buna dayanamayanların onu görevinden almalarıyla devam eder. Bunun en son yaşanı ise 1997 yılında Eyice'nin Kültür Bakanlığı'ndaki işine son verilmesidir. "En sonunda kapının önüne de konuldum. 38 sene Anıtlar Kurulu'nda görev yaptım ve bu kadar geçmiş olan tek üye bendim. 1958 yılından beri bu görevi yapıyordum. Altıyüz'e yakın, belki daha da fazla yayınam var. Légion d'Honneur Madalyası sahibiyim. Alman Arkeoloji Kurumu'nun doğal üyesiyim, Belçika Krallık Akademisi'nin üyesiyim. Bu milletin kültürüne bu kadar hizmet etmenin mükafatını böyle gördüm. Ben daha ne söyleyeyim..."

Yıllarını sanat tarihine vermiş bir bilim adamının, hele hele İstanbul'u sokak sokak gezmiş, her köşesini çok iyi bilen bir kültür adamının yetişmesi gerçekten çok zordur. Bütün bu özelliklere sahip olan Semavi Eyice, yıllar sonra da İstanbul dendiğinde akla gelecek ilk bilim ve sanat adamı olacak. Kalem aldığı yüzlerce kitap ve makale ise araştırmacıların yıllarca yararlanacağı birer kaynak olmayı sürdürecektir.

Bu yazıya katkılarından dolayı Semavi Eyice, Mahmut Sakiroğlu, Yıldız Demirin ve Hülya Tescan'a teşekkür ederiz.

Gökhan Tok



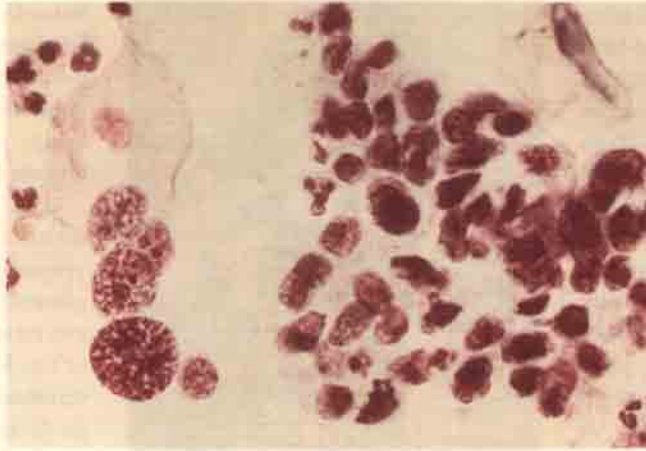
İnce İğne Aspirasyon Sitolojisi

Sitoloji hücrelerin normal görünüşlerindeki sapmaları yorumlayarak, onların kanserli olup olmadıklarını değerlendiren bir tıp bilimi dalıdır.

Hastalıklar yerleştikleri organlarda gözle görülen ve görülmeyen yapısal değişikliklere yol açarlar. Bu değişikliklere bağlı olarak, ilgili doku ve hücrelerde birtakım şekiller ve desenler oluşur. Kısacası, her hastalık doku ve hücre düzeyinde özgün bir tablo meydana getirir. İşte bu şekilleri ve desenleri mikroskop altında inceleyerek hastalığın tanısına varma işlevini yürüten uzmanlık dalına patoloji, bu dalın uzmanlarına da patolog denir.

Patologları bir anlamda 'resim doktorları' olarak da tanımlayabiliriz. Çünkü patologlar hastalıkların dokularda oluşturduğu tablolara bakarak bu bir 'Van Gogh' ya da 'Monet' veya 'Picasso' dur gibi tamlara varıyorlar.

Hastalıkların organlarda gözle görülebilen şekil değişikliklerine yol açtığı ilk çağlardan beri bilinmektedir. Kuşkusuz bu bilgiler hastalıklardan dolayı ölen kişilerin vücutlarının kesilip açılarak organlarının incelenmesi (otopsi) sonucunda edinilmiştir. Örneğin sirozdan ölen hastaya yapılan otopside hekimler ölen kişinin karaciğerinin küçüldüğü, büzüldüğü, kıvamının sertleştiği ve üzerinde mercimekten fındık büyüklüğüne doğru değişen çaplarda küçük yumrular oluştuğunu saptamışlar; ya da aynı bağlamda tüberkülozdan (veremden) ölen hastanın otopsisinde akciğerinde, normol dokunun yerini oyuk şeklinde boşluklar aldığını görmüşlerdir. Bu şekilde



Rahim ağzındaki sürüntü sıvısında (pap testi) başlangıç döneminde (in situ) kanser hücreleri

yüzyıllar boyu hastalıkların her birinde ve her bir hastalığın farklı dönemlerinde organlarda ne gibi gözle görülür (makroskobik) değişiklikler konusunda belirli bir bilgi birikimi oluşmuştur.

18.yy'da Hollandalı gözlükçü Leewenhoek'un mikroskobu bulmasından sonra işler giderek boyut değiştirmeye başlamıştır. Özellikle de 19. yy'dan başlayarak mikroskobun tıbbı girmesiyle organların her birisinin farklı dokulardan, dokuların da en küçük birimi sayılan hücrelerden oluştuğu öğrenilmiştir. Daha sonraları da, hastalıkların organlara yaptıkları gözle görülür değişikliklerin ötesinde doku ve hücre düzeyinde de yapı, şekil, diziliş bozukluklarına yol açtıkları saptanmıştır. Bu konudaki en bilinen öncü isim Alman patoloğu Rudolf Virchow'dur. Patologluğun yanı sıra döneminin önemli bir siyaset ve kültür adamı da olan Prof. Virchow, *cellula omni e cellula* (her şeyin temeli hücredir) özdeyişiyle hastalıkların temelini hücresel düzeydeki bozukluklarda yattığını ileri sürmüştür. Bugünkü modern patolojinin

kurucusu sayılan Virchow'un çalışmaları sayesinde ki hastalıklı organdan alınan doku, örneğinin (biyopsi) birtakım laboratuvar işlemlerinden sonra küçük bir cam parçası üstüne yapıştırılarak mikroskop altında incelenmesiyle, hastalığın, özellikle de kanserin kesin tanısına varılabileceği ortaya konmuştur. Kuşkusuz bilimdeki her yeni buluş gibi biyopsi yöntemiyle hastalıklara tanı konulabileceği olgusu da, zamanın tıp dünyasında hemen kabul görmüştür. Biyopsi önceleri kuşkuyla karşılanmış, neredeyse yarım yüzyıla yayılan uzun uğraşlar sonunda ve ancak bu yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren tıptaki yerini almıştır.

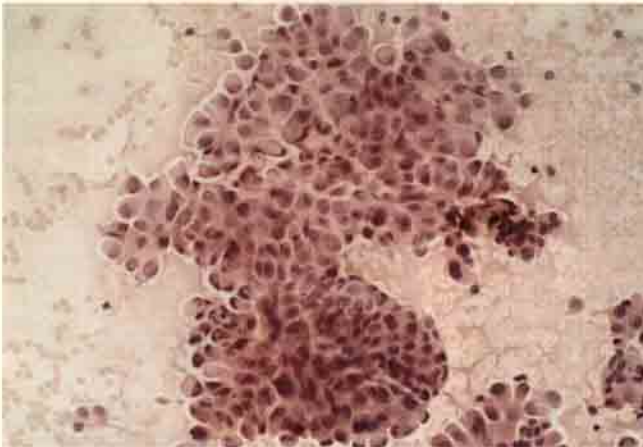
Biyopsinin, kendini kabul ettirmeye uğraştığı 1920'li yıllarda, bu kez dokulardaki değişikliklerin ötesinde; yalnızca hücrelere bakılarak da kanser tanısına varılabileceği savı ile karşılaşır tıp dünyası. Bu savı ortaya atan kişi ABD'ne göçmüş Yunan asıllı doktor Papanicolaou'dur. Papanicolaou, 1928'de yayımladığı makalesinde, vajinanın dibinden ve rahim ağzından (serviks) alınan sıvı

örneklerinde, rahim ağzından dökülen (eksfolyatif) hücrelerdeki değişikliklerden rahim ağzı kanserine erken dönemde tanı konulabileceğini ileri sürmektedir. Aynı dönemde benzer bulgular Romanya'dan Dr. Aureli Babes tarafından da saptanmıştır. Bilim tarihinin garip tecellisidir ki, bu konuda Dr. Babes'in adı hemen hiç bilinmez. Çünkü sesini tıp dünyasına Romanya'dan duyurabilmek ve bulgularını kabul ettirmek, ABD'de yaşayan meslekdaşına kıyasla daha zor olmuştur.

Rahim ağzı kanserinin tanısı için uygulanan söz konusu sitolojik test, Papanicolaou'un adının kısaltılmış haliyle anılır: Pap-test. Böylece tıpta hücre biliminde 'sitoloji' dönemi de başlamış olur.

Kuşkusuz Pap-test de, tıptaki birçok 'ilk' gibi başlangıçta kuşkuyla karşılanmıştır. Yöntemin geçerliliğinin kabul edilmesi ve yaygınlık kazanması için on-yirmi yıllık bir süre geçmesi gerekecektir. Sitolojinin uygulama alanı genişleyerek, balgam, idrar, akciğer sıvısı gibi vücut sıvılarına dökülen hücrelerden kanser tanısını da kapsadı. Böylece zahmetsiz, çabuk, ucuz ve güvenilir bir tanı yöntemi olan sitoloji, tıp dünyasındaki kullanım alanını genişletmiş oldu.

Yazımızın asıl konusu olan 'İnce İğne Aspirasyon Sitolojisi' (IIAS) ise sitolojinin yeni bir dalıdır. Burada kendiliğinden dökülen hücreler yerine, bir organdaki hastalıklı yere (lezyon) bildiğimiz şırınga ve iğne ile ulaşılarak, şırınga pistonunu ileri geri çekmek suretiyle lezyondan koparılan hücrelerin incelenmesi temeline dayanır. Şırınganın pistonunu ileri geri hareket ettirerek sağlanan negatif basınç sayesinde, şırınganın iğnesinin içine giren hücreler, emme basma işlemi tamamlandıktan sonra 'lam' denilen kü-



İnce iğnenin sıklıkla uygulama alanı bulunduğu bir diğer organ tiroid. Resimde tiroiddeki bir nodülden alınan aspirasyon malign tümör hücreleri (papiller tiroid karsinomu) görülüyor (solda). Aspirasyon doku incelenmesinde de aspirasyon sitolojisini doğrulayan görünüm saptandı (sağda).



çok cam parçaları üzerine püskürtülür. Daha sonra özel laboratuvar bövaları ile boyanan hücreler mikroskop altında görünür hale gelerek incelenmeye hazır olur.

İİAS 1920'lerde ABD'de ilk kez gündeme gelmiş, ancak o yıllarda tıp çevrelerinin kuşkulu yaklaşımı nedeniyle bir kenara bırakılmıştır. İİAS'ni yeniden ele alarak, geliştiren, bilimselliğini savunan ve geniş olgu serilerinde uygulayarak tıp dünyasına tanıtan İskandinavlar, özellikle de Zadicek ve Franzen isimli İsveçli iki hekim olmuştur. (Franzen sağdır ve halen bu satırların yazarının sitoloji eğitimini aldığı Norveç Kanseri (Radium) Hastanesi'nde çalışmaları sürdürmektedir.)

1950'lerde İskandinavların öncülüğünde gelişen İİAS, günümüzde başta İskandinavya, Batı Avrupa, ABD olmak üzere tüm dünyadaki tıp merkezlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

İİAS'nin Yararları Nelerdir?

Yazımızın girişinde de değinildiği gibi, çağdaş tıpta birçok hastalığın tanısında, özellikle de kanser kuşkusu duyulan durumlarda hastalıklı yerden (lezyon) doku örneği (biyopsi) alarak onu incelemek gerekir. Biyopsi alma değişik şekillerde olur; eğer lezyon yüzeyde ise yerel anestezi ile bütünüyle çıkarılır (eksizyonel biyopsi), lezyon iç organlarda ise o zaman ya optik araçlarla ulaşarak (endoskopi) örnek alınır ya da genel anestezi altında ameliyat edilerek hastalıklı bölge kısmen ya da bütünüyle çıkartılarak, patolojik incelemeye gönderilir.

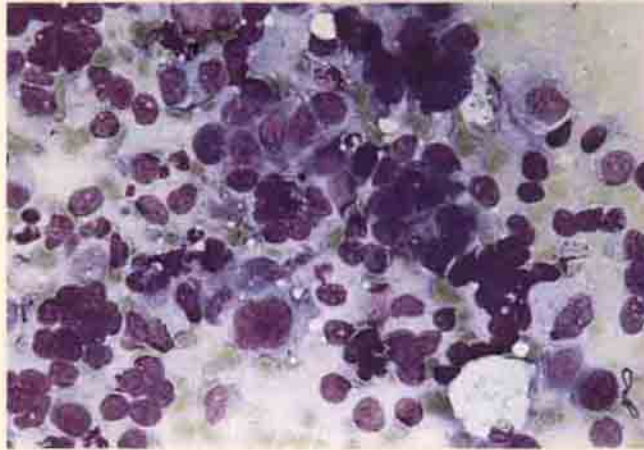
İİAS hastalığın tanısı için biyopsinin gerektiği durumlarda, biyopsiden önce uygulanabilir seçenek olarak devreye girer.

- Hastayı yerel ya da genel anesteziden kurtarır,
- İşlem 5-10 dakika içinde tamamlanır,
- İşlem tamamlandıktan birkaç saat içinde tanıyı öğrenmek mümkündür,
- Hastada kesi izi bırakmaz,
- Hastaya herhangi bir iğne vurma (enjeksiyon) işlemi kadar acı verir. Çünkü İİAS'de kullanılan iğneler kalçadan ya da damardan enjeksiyonda kullanılan iğnelerin aynısıdır. Zaten bu iğneler (21-24 numara) 'ince iğne' adıyla anıldığından işleminde 'ince iğne' denilmektedir.

Nerelere Uygulanır?

İİAS'nin uygulama alanları iki ana başlık altında toplanır:

Ele gelen, elle hissedilip, kavranabilen şişlikler, yumrular, ırlar; Elle hissedilmeyen- ancak ultrason, röntgen ve bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme yöntemleriyle



Memedeki ele gelen bir kitleye ince iğne aspirasyon işlemi uygulanırken (sol üstte). Alınan hücreler hasta başında mikroskopla inceleniyor ve aspirasyon sıvısında meme kanseri ile uyumlu kötü huylu (malign) hücreler

le belirlenen lezyonlar ve bu lezyonların yerleştiği iç organlar. Konu Tablo 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Kimler Uygular?

İİAS'nin yorumlanması mutlaka sitoloji ve özellikle de İİAS konusunda deneyim kazanmış ya da özel uzmanlık eğitimi almış patoloğlara yapılmalıdır. Sitoloji birçok batı ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de pa-



Stereotaksik mamografi ile memedeki 0,5 cm'lik kitlelere bile iğne aspirasyonu ile ulaşılabilir hücre almak mümkün olabilmektedir

tolojiden sonra en az 1 yıllık üst uzmanlık eğitim gerektiren bir daldır. Bu eğitimi ve eğitimi den sonra gerekli yan dal uzmanlık belgesine sahip patoloğlara sitopatolog denir.

Şırınga ile hücre alma işleminin de bizzat sitopatoloğlara yapılmasının yararı vardır. Bu yarar şu şekilde açıklanabilir: İİAS'ni yapan kişi ile bakan kişinin aynı hekim olması işlem sırasında yeterli sayıda hücre kopartılması olasılığını artırmakta-

dır. Ele gelmeyen kitlelerin İİAS ise, bu işlemi görüntüleme yöntemi altında, uygulama becerisini kazanan radyoloji uzmanları (girişimsel radyolog) yapar.

Ele gelen kitlelerin aspirasyonu, bu konuda deneyim kazanmış klinik hekimlerce de yapılabilir. Bu konuda kesin bir kural yoktur; yeter ki aspirasyonu uygulayan hekim beceri kazanmış olsun ve sitopatoloğların tanı koymasına elverişli hücre sağlanabilsin.

İİAS ile İlgili Sorular ve Yanıtları

İİAS'e ilişkin en sık yöneltilen sorular ve bizzat yanıtları şunlardır:

1- Yöntemin kanama, enfeksiyon gibi zararları var mıdır?

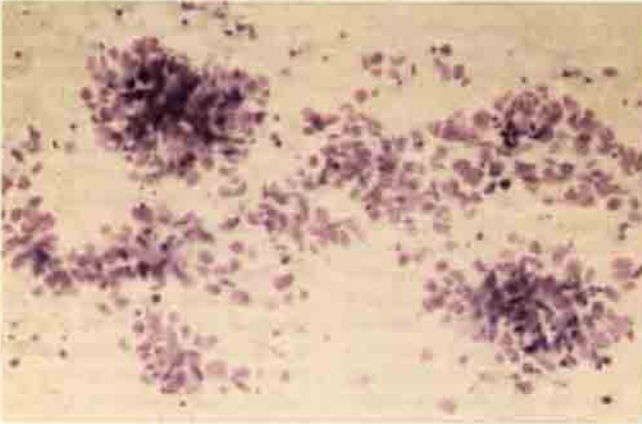
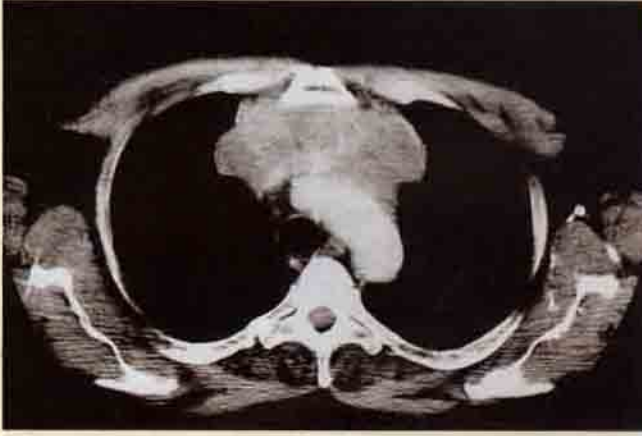
Usluüne uygun yapıldığı sürece kanama riski yoktur. Zaten kullanılan iğneler herhangi bir enfeksiyon ınesinden farksızdır. Bir sefer kullanılıp atılan şırıngalar kullanıldığında mikrop kapma olasılığı yok de-necek kadar azdır.

2- Şırınga iğnesi ile kanserli hücreleri sağlam dokulara sıçratıp ekme olasılığı var mıdır?

Konuyla ilgili kaynak kitaplara göre böyle bir olasılık 'birkaç binde bir' kadar düşüktür. Kullanılan şırınga iğnesinin 21 numaradan düşük ol-

Ele Gelen Kitleler (Lezyonlar)	Tiroid	- Tek nodül - Çok nodül - Tiroid yangısı
	Meme	- Meme kisti - Memedeki kitlenin iyi/kötü huylu olduğunu ortaya koyan en kolay yöntem - Yangı - Tümör - Başka yerdeki tümörün sıçrama sının tanısı (metastaz)
	Lenf düğümü	- Kist - İyi huylu damar - Kötü huylu damar
	Tükrük bezi	- Balgam, bronş biyopsisi gibi yöntemlerle tanısı konulamayan tümörler - Başka yeden akciğere sıçramış tümörlerin tanısı/doğrulması
Ele Gelmeyen Kitleler (Lezyonlar)	Akciğer	- Kist - Karaciğer tümörleri - Metastaz
	Karaciğer	
	Böbrek, prostat, karın içi tümörlerin tanısının aydınlatılması.	

Tablo1. İİAS'nin Uygulama Alanları



İnce iğne aspirasyon sitolojisinin yaygın uygulandığı iç organların başında akciğer gelir. Resim'de akciğerde bilgisayarlı tomografi resminde bir kitle görülüyor. Bu kitleye ince iğne aspirasyonu uygulanıyor (sağda). Aynı olgunun aspirasyon sıvısında malign tümör hücreleri görülüyor (altta). Bu hücreler 'akciğer küçük hücreli karsinomu' ile uyumlu. Akciğerdeki bu tip karsinomun tedavisinde cerrahiden çok, kemoterapi (ilaç tedavisi) ve radyoterapi (ışın tedavisi) uygulanmakta. Resimde olgu ince iğne aspirasyon sitolojisi sayesinde tanı amaçlı gereksiz ameliyattan kurtulmuş oldu.

mamasına dikkat edildiğinde, bu olasılığın hiçe yakın dereceye indirgenebileceği bildirilmektedir. Dolayısıyla da üç-dört binde birlik bir oranda rastlanabilecek bu 'istisnalar', İİAS'nin yararlı bir yöntem olduğu 'kaidesini' bozmamaktadır. 3- Yöntemin kanser tanısındaki güvenilirliği nedir?

İİAS'nin tanılabilir değeri için iki ana unsur bir araya gelirse, doğru tanı oranı % 90-95'leri bulabilmektedir. Bunun için gerekli iki ana unsur, doğru yerden/yeterli sayıda

hücre sağlamak ve yorumlayan patoloğun İİAS deneyimli olmasıdır.

4- Pratik hekimlikte en çok hangi organda uygulama alanı buluyor?

İİAS'nin pratik hekimlikte en yaygın olarak kullanıldığı organların başında meme ve tiroid gelmektedir. Meme hastalıklarında klinik muayene, görüntüleme yöntemleriyle muayene (mamografi ve ultrason) ile birlikte değerlendirildiği memedeki kitlenin 'kötü huylu' olup olmadığını saptamada batı ülkelerinde sıklıkla başvurulan ve bi-

yopsi yerine güvenle kullanılan zahmetsiz bir yöntemdir.

İkinci sırayı tiroid almaktadır. İİAS özellikle de tiroid bezinde oluşan 'tek nodül'lerin iyi ya da kötü huylu olup olmadığını anlamada oldukça yararlı bir yöntemdir.

İİAS'nin Türkiye'deki Konumu

İnce iğne Aspirasyon Sitolojisi Türkiye'de henüz yaygın değildir. Uygulama alanları büyük kentlerdeki tıp fakülteleri ile Sağlık Bakanlığı/SSK'na bağlı bazı eğitim hastanelerinde ve İstanbul'da özel bir kuruluş ile sınırlıdır. İİAS konusunda Türkiye'deki en önemli sorun, bu konuda eğitim almış ve/veya deneyim kazanmış patoloğların azlığıdır. Özel sitoloji eğitim almış patoloğların sayısı bir elin parmaklarını geçmez.

Sitoloji deneyimi olmayan patoloğların İİAS sonuçlarını yorumlamaya kalkışmaları kanımca doğru değildir. Çünkü hata yapma olasılıkları fazla olacaktır. Bu durum hastaya zarar vermenin yanı sıra, hekimlerin yönetime olan güvenini ve inancını da azaltacaktır.

Sitopatoloğların sayısının artmasıyla birlikte görüntüleme yöntemleri altında İİAS'ni uygulayabilen radyoloğların yetişmesinin de önemini vurgulamak gerekir. Bu iki unsur bir araya geldiğinde, hekimlerin İİAS'ne olan güvenleri artacaktır. Bu bağlamda biz as sayıdaki sitopatoloğlara önemli görevler düşmektedir. Bizler bu yöntemin çalıştığı sağlık kurumlarında "öncülüğü" ile yükümlüüz. Böylesine ucuz, zahmetsiz, çabuk ve güvenilir bir yöntemin yaygınlaşması kanserle mücadelede önemli mesafeler alınmasına yol açacaktır.

Nadir Paksoy

Prof. Dr. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi
Patoloji Anabilim Dalı, Temiz

Kaliteli Tütün Yetiştiriciliğinde Marjinal Araziler

Tütün, ekolojik istekleri ve adaptasyon kabiliyeti bakımından, kültür bitkileri içinde en büyük varlığına sahip olan bir bitkidir. Tütün bitkisinin yetiştirilmesi bakımından çok ekstrem şartlar hariç sınırlayıcı herhangi bir faktör ve yer söz konusu değildir. Tütün günümüzde Kuzey Yarımkürede İsveç'ten Güney Yarımkürede Avustralya'ya, Amerika'nın batısından Japonya'ya kadar dünyanın hemen hemen her yerinde yetiştirilmektedir. Yalnız burada altı çizilerek belirtilmesi gereken nokta; tütünün en ekonomik ve en kaliteli şekilde

nerede ve hangi şartlar da yetiştirileceğidir.

Dünyada keyif bitkileri içerisinde en fazla üretilen ve kullanım alanına sahip olan bitki tütündür. Tütün yeni dünya orijinli bir bitki olup, kısa sayılabilecek bir sürede, başta Batı Avrupa olmak üzere tüm dünyaya yayılmıştır. Son istatistik rakamlara göre, dünyada toplam yaklaşık 7 milyon tonun üzerinde tütün üretilmektedir. Tütün değişik kullanımları olmakla beraber en fazla sigara olarak tüketilmektedir.

Türkiye ekonomisi açısından da tütün önemli bir bitkidir. Tütün tütünleri dünyada, oriental tipi tütünler olarak bilinmekte ve özellikle Amerikan Blent tipi sigaraların harmanlarına belli oranlarda katılmaktadır. Bu nedenle önemli ihraç ürünleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de son yıllarda, 300 bin hektarlık bir alanda tütün yetiştirilmekte ve üretim ortalama 300 bin ton civarındadır. Üretilen yaklaşık tütünlerin yaklaşık olarak yarısı ihraç edilmekte ve önemli ölçüde döviz sağlamaktadır.

Dünya toplam tütün, üretimi içerisinde Türkiye yaklaşık % 4'lük bir pay ile önemli bir yere sahiptir.

Yıldan yıla değişmekle beraber, bugün dünyada en fazla tütün yetiştiren ülkeler olarak, Çin, ABD, Hindistan, Brezilya, Bağımsız Devletler Topluluğu, İtalya gibi ülkeler yanı sıra ve temelde Burley ve Virginia tipi tütün yetiştirmekte; Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan ve Yugoslavya gibi ülkelerde yetiştirilen tütünler ise şark tipi (oriental tipi) tütünler olarak bilinmekte ve sigara harmanlarına, sigaraların vasıflarını iyileştirmek için belirli oranlarda katılmaktadır. Diğer ülkelerde üretilen tütünler ise genellikle dolgu tipi olup, sigara harmanlarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Dünyada 100 kadar tütün üreticisi ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler arasında sadece Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan ve eski adıyla Yugoslavya'da şark tipi tütün yetiştirilmektedir. Bu dört ülke arasında Türkiye birinci sırada yer almaktadır.

Türkiye'de dört farklı tütün bölgesinden söz etmek mümkündür. Bunlar sırayla Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi ve Doğu-Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir.

Tütün, Türkiye'nin ekonomisinde ve sosyal hayatında önemli yeri olan bir kültür bitkisidir. Gerek yetiştirilmesi gerekse sanayisi ile üç milyon kişiye geçim kaynağı sağlamakta; geleneksel tarım ürünleri ihracatında, yıllara göre değişmekle beraber pamukla ilk sırayı paylaşmaktadır. Şark tipi ya da kalite tütünleri de denilen Türk tütünleri daha çok sorunlu ve eğimli araziler-



Kır-tabanda tütün kırımı.



Balıkesir (Sındırgı)'da kır arazide tütün kırımı.

de iyi yetişir ve kaliteli olurlar. Kalite tütünleri, besin maddeleri ve özellikle de azotça fakir topraklarda iyi yetişmektedir. Bunun yanında potasyum ve diğer mineraller bakımından zengin, orta ağırlıkta, killi-kumlu, tınlı, kalkeli veya marnlı (kireç bakımından zengin), hafif asit veya nötr topraklarda çok iyi yetişirler.

Bu bakımdan tütün üretiminde bu tütünlerin yetiştirildikleri arazinin durumu çok büyük önem taşımaktadır. En yüksek kaliteli Türk tütünleri fazla derin olmayan taban su seviyesi düşük kır ve kır-taban arazilerde yetişirler.

Tütün Üretim Sahalarının Dağılışı

Türkiye'de tütün ekilen saha 200-250 bin hektar civarında ve bu sahının 100 bin hektarı kır, 55 bin hektar kırtaban, 15-20 bin hektarı da taban sahadır. Buna karşılık yasal olarak tütün tarımına açık saha miktarı halen tütün tarımı yapılan sahanın 15 katı ve 3 750 000 hektardır. Bu sahanın 500 000 hektarı kır, 1 700 000 hektarı kırtaban ve 550 000 hektarı taban arazileridir.

Tabloda bulunan rakamların incelenmesinden de görüleceği gibi tütün tarımına yasal olarak açık saha halen tütün üretimi yapılan tüm sahadan 6 kat; kırtaban sahalar ise, 7 kat daha geniş bulunmaktadır. Başka bir ifade ile halen tütün ekilen sahadan dekardan ortalama 80 kg hesabı ile (2.500.000 dekar x 80 kg) 200 milyon kg tütün alınmakta iken, yasal olarak tütün üretimine açık sahadan (15.000.000 dekar x 80 kg) 1.200 milyon kg, kırtaban sahadan da (17.000.000 dekar x 80 kg) 1.360 milyon kg tütün alınmaktadır. Yani bugünkü üretimin 6 katını yasal olarak tütün tarımına açık araziden, 7 katını da aynı durumdaki kır taban araziden sağlamak mümkündür.

Tütün üretiminin 1177 sayılı Tütün ve Tütün Tükeli Kanunu ile

belirlenmiş olan sınırları dikkate alınmaksızın ideal tütün üretim alanlarına kaydırılması için üretimi yapılabilecek yerler yeniden belirlenmelidir. Bunun için kanunda yer alan şekli ile taban, kırtaban, dereyatağı, yamaç vb tanımlama değil de; profil, tekstür, pH, bhm (bitki besin maddesi) gibit oprak özellikleri esas alınarak yapılmalıdır.

Gerek devlet gerekse üretici sulaması ile sulama imkânı olan yerlerin tütün tarımına kapatılması gereklidir.

Bugünkü koşullarda sulu tarım şartlarında tütünden çok daha ekonomik olabilen ve ülke ekonomisine daha yararlı olan üretim dalları mevcuttur. Bunları her türlü vasıta ile üreticilere duyurarak, başka

üretim dallarına kaydırılmaları sağlanmalıdır.

Kıraç alanlarda tütün tarımında da toprak işleme, münavebe, belli düzeyde kimyevi gübre uygulamaları gibi agronomik işlemler tümüyle ihmal edilmek bir tarafa, tekniğine uygun bir şekilde yerine getirilmesi, böylelikle hem kalite bakımından beklenen özelliklere sahip hem de ekonomik açıdan üreticilere belli düzeyde gelir temin etmeye çalışılmalıdır.

Üretici ve üretici temsilcilerinin şikayet etmelerine rağmen, kaliteli tütün ile düşük kaliteli tütün arasındaki birim fiyat farkı muhafaza edilmeli, hatta artırılması, böylelikle üreticilerin genel tarımsal özellikleri bakımından marjinal alanlarda tütün tarımı yapabilecek duruma gelmesi mümkün kılınmalıdır. Nitekim, tütünde kalitenin önemi; Chawteau ve Faucannier (1988) Avrupa pazarında Cgrad Virginia tütününün birim fiyatının A grad Virginia tütününün birim fiyatının % 22'si civarında olduğunu ve başka hiçbir tarım ürününün fiyatının kalitesine bağlı olarak böylesine bir fiyat varyasyonunu göstermediğini vurgulayarak ortaya koymaktadırlar.

Gerek arazi kısıtlaması gerekse ürün kısıtlaması gibi tedbirlere bağlı olarak ya da kendiliğinden üreticilere arazilerinde yetiştirecekleri tütünden elde ettiği gelirle, aynı arazide tütün üretimiyle gelir düzeyi arasındaki farkın bir şekilde ve belli bir zaman dilimi içerisinde üreticiye ödenmesi, tütün üretimini ideal tütün alanlarına çekilmesinde bir mekanizma olarak kullanılabilir.

Tütünde mevcut Amerikan sistemi değerlendirilmesi (A grad, B grad, Kapa, Doğu Kapa) kalitedeki en küçük değişimin dahi para olarak karşılığı verebilmek için Virginia ve Burley tütünlerinde olduğu gibi daha geniş bir sınıflandırma yapılmalıdır.

İklim ve toprağın tütünde kaliteyi belirleyen iki önemli faktör ol-

Türkiye'de Tütün Ekilen Arazi Yapısındaki Gelişmeler (Tütün Ekilen Arazi= 100)

Bölgeler	Ürün Yılı	Tütün Ekilen Alan (Hektar)	Kır %	Kırtaban%	Taban %
EGE	1990	185.522	53	39	8
	1991	174.543	55	38	7
	1992	203.194	54	37	9
	1993	196.763	54	37	9
	1994	138.711	57	43	0
	1995		61	39	
MARMARA	1990	8.451	52	40	8
	1991	3.002	54	38	8
	1992	6.746	56	36	8
	1993	8.005	56	36	8
	1994	5.213	61	39	0
	1995		62	38	
KARADENİZ	1990	60.222	66	24	10
	1991	42.967	66	26	8
	1992	43.469	60	32	8
	1993	53.235	60	32	8
	1994	36.309	67	33	0
	1995		69	31	
DOĞU	1990	5.863	35	31	34
	1991	6.789	35	34	31
	1992	9.098	32	34	34
	1993	11.912	32	60	8
	1994	4.729	36	64	0
	1995		36	64	
GÜNEYDOĞU	1990	60.178	36	49	15
	1991	54.400	39	49	12
	1992	68.678	43	42	15
	1993	70.045	39	44	17
	1994	41.966	48	52	0
	1995		50	50	
TOPLAM	1990	320.236	51	39	10
	1991	281.701	53	38	9
	1992	331.185	52	37	11
	1993	339.860	52	38	10
	1994	226.928	59	41	0
	1995		62	38	

NOT: 1994 Yılından itibaren taban arazide tütün ekimine izin verilmemektedir. Kaynak 7. Tütün Enformasyon Bülteni Eylül-Aralık 1995



Tütün Dizimi

duğunu, en iyi sonuçların fazla sığ olmayan, hafif meyilli, kır ve kır-taban arazilerden alındığını, dikim alanları tabana doğru kaydırıldıkça, genelde kalitenin de buna paralel olarak bozulmaya başladığı bilinmektedir.

1988'da yapılan tesbitlere göre, tütün topraklarının % 54'ünü kır, % 38'ini kır-taban, % 8 kadarını da taban karakterli yerler teşkil etmiştir. Aynı kalite özelliklerine göz atılacak olursa, elde edilen ürünün % 43'ünü A grad, % 38'inin B grad, % 19'unun kapa sınıfına girdiği, bu sonuçlarda, toprak özellikleri arasında daha yakın bir ilişkinin bulunduğu açıkça görülmektedir.

Taban araziler kaliteli tütün yetiştiriciliğine uygun değildir; çünkü taban araziler kuvvetli, derin ve besin maddelerince zengin topraklara sahip olan yerlerdir. Bu tür topraklarda yetişen tütünlerde verim artmasına rağmen kalite düşmektedir.

Kır ve kır-taban araziler ve yaka arazilerin su tutma kapasiteleri ve bitki besin elementlerini bünyesinde tutma gücü taban arazilere göre düşük olduğu için burada yetişen tütünler fazla su ve besin maddelerinden yararlanamaz. Dolayısıyla tütünler iyi gelişemediği için yap-

raklar küçük, kalın, parlak ve sarımtırak yeşil renkte kaliteli olurlar. Kaliteli tütün yetiştiriciliğinde de amaç budur.

Ege Bölgesi'nde ekonomik açıdan büyük önemi olan tütün, taban arazilerde de yetiştirilmektedir. Kır ve kır-taban, yaka araziler bırakılıp, tütün taban arazilere dikilmektedir ya da buğday, arpa gibi bitkilerin ekimi yapılmakta ve son derece düşük verim elde edilmektedir.

Taban araziler özellikle Ege Bölgesi'nde tütün tarımına tamamen kapatılmalı, bu yörelere uygun alternatif bitkiler belirlenmeli ve bu gibi yerlerde belirlenen bu ürünler üretilmelidir. Örneğin, bu bölgede halen 1000-1500 kg da üzerinde tane mısır, 700-800 kg buğday, 2000-2500 kg kuru yonca otu, 5-6 ton üzerinde kavun karpuz, 8-10 ton domates, 3-4 ton arasında her türlü meyve alma olanağı varken, mevcut potansiyeli çeşitli zorlamalarla kısıtlayarak; 80-100 kg da tütün alabilmek için çoluk-çocuk bütün aile, yıl boyunca uğraş vermeye zorlanmamalıdır.

Yoğun sigara karşıtı kampanyalara rağmen, sigara şirketleri müşteri olarak gördükleri kadınlar ve gençler arasında, özellikle geliş-

mekte olan ülkelerde yeni pazarlar bulmaktadır. Bugünkü verilere göre, gelişmiş ülkelerde erkeklerin % 41'i kadınların % 21'i, gelişmekte olan ülkelerde erkeklerin % 50'si, kadınların % 8'i sigara içmektedir. Dünyadaki toplam tiryaki sayısı, 1,1 milyardır. Bu değer nüfusun, eğer sigara eğilimleri değişmezse, süreç içinde 500 milyonun sigaraya bağlı nedenlerle hayatını yitireceği tahmin edilmektedir.

Sigaranın başta akciğer kanseri olmak üzere pek çok kanser, koroner kalp yetmezliği ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı ile sebep ilişkisi vardır. Tüm kanserlerin % 30'una sigaranın neden olduğu belirlenmiştir. Bütün bunların sonucunda, uzun süre sigara içme tiryakilerin ölüm hızların her yaşta, içmeyenlere göre üç kat artırmaktadır.

Yüksek kârlarına karşın, sigara şirketleri tütün üretimini destekleme konusunda hükümetleri ikna etmektedir. Örneğin, Avrupa Birliğinde en yüksek destekleme programı olan ürün tütündür. 1991'de tütün verilen destek, tahillara yapılan desteğin 23 katıydı.

Tütün ürünleri dünya ekonomisinde doğrudan ya da dolaylı çeşitli kayıplara yol açmaktadır. Örneğin, ekonomik değeri ölçülebilir olmayan insan yaşamı olarak hesaplandığında bu kayıp, her 1000 ton tütün için "650 sigara ölümlü"dür. Dünya Bankası ekonomistlerinin tahmini-ne göre tütün, dünya ekonomisinin yılda 200 milyar dolarını götürmektedir. Bunlar aynı zamanda, sigara içenlerin içmeyenlere verdikleri ekonomik zararı da ortaya koymaktadır.

Tüm bu verileri göz önüne alarak bir değerlendirme yapan Dünya Bankası- 1992'de "Tütün Üzerine Dünya Bankası Politikası" nı açıkladı. Buna göre; Dünya Bankası, özel kimi durumlar dışında, tütün sektörüne para vermeyecek, yatırım yapmayacaktır. Dünya Bankası, sigara projeleri yerine anti-sigara pro-

jelerine yatırım yapmanın çok daha anlamlı olduğunu belirterek; maliye bakanlarını, sigara değil, anti-sigara kampanyalara yatırım yapmaya çağırıştır.

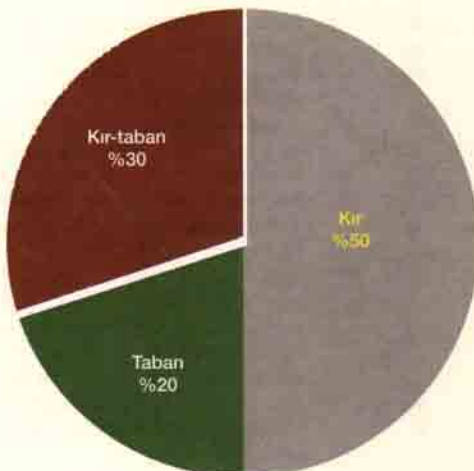
Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun önerdiği sigaraya karşı kapsamlı kontrol programı şu öğeleri içermelidir; sigara vergisini ve fiyatlarını ücretlerdeki artışlardan daha hızlı arttırmak; sigara vergisinden elde edilen gelirin bir bölümünü, sağlığı geliştirme ve tütün kontrolüne ayırmak; sigara reklamlarını yasaklamak; işten çıkarılan tütün işçileri için yeni iş seçenekleri yaratmak; sigara şirketi kârlarına ek vergiler koyarak ve daha başka yollarla sigara üreticilerini olağanüstü kârlarını azaltıcı önlemler almak; tütüne devlet sübvansiyonuna son vermek; tüm bu önlemleri yaşama geçirerek yasal düzenlemeleri ve yatırımları uygulamak.

Gelişmiş ülkeler, sigaranın insan sağlığına hiç yarar sağlamadığı bilincine vardıkları için, sigara içme oranını düşürücü birçok önlemler almaktadırlar. Bu ülkelerden bazılarında hiç tütün yetişmediği halde, tütünün bir döviz gibi işlem görmesi nedeniyle sadece ülke ekonomilerine daha fazla katkıda bulunmak amacıyla tütün ticareti yapmaktadırlar. Kendi ülkelerinde anti-sigara kampanyalarını hızla attıklarına rağmen, gelişmekte ve geri kalmış ülkelere insanları sigara içmeye yönlendirecek reklamlar yapmaktadırlar. Gelişmekte ve geri kalmış ülkelere sigara içme oranı özellikle gençler ve kadınlar arasında hızla artmaktadır. Üstelik dev sigara firmaları daha fazla satmak için, bağımlılık kazandırmak amacıyla sigara harmanlarına bağımlılık yapıcı maddeler katarak bu insanları daha fazla sömürmektedirler.

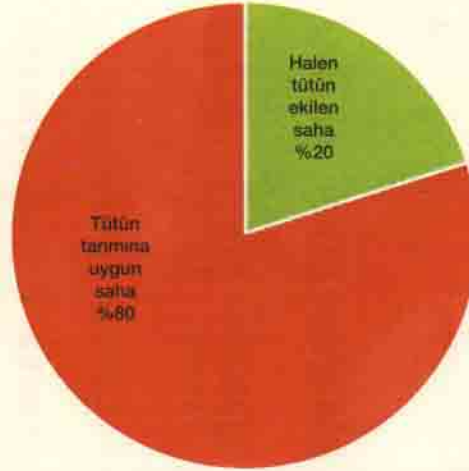
Gelişmiş ülkeler daha fazla silah üretip daha fazla satmak ve kazanmak için; gelişmekte ve geri kalmış ülkelere, çeşitli yollarla birbirleri arasında karşılıklı ve savaş çıkartıp, sonra da hiç bir günahı yokmuş gibi tersine bir tavır takıp, bu ülkelere silah satarak, koydukları ambargo vb yöntemlerle daha fazla kazanmaktadırlar; barış çabaları bakımından daima en üst seviyede kalmayı başarmaktadırlar. Sigara ve tütün konusu da bundan farksızdır. Kendi insanlarını ölümden kurtarıp, diğer zavallı insanları yavaş yavaş ölüme sürüklemektedirler.

Türkiye'de özellikle seçim yapılan yıllarda tütün fiyatları fazla arttırılmamalıdır. Tütün fiyatlarının siyasete alet edilmesinin önüne geçilerek, diğer tarım ürünleri ile dengeli bir fiyat politikası ya da kalite uygulaması yoluna gidilmesi; tütün üretiminin kazanılması denetiminde bulundurulmalıdır.

Türkiye olarak, insanlara sigarayı bıraktıracak kesin çözüm gibi



Tütün ekilen arazinin kır-kır-taban-taban olarak dağılışı



Tütün tarımına müsait halen tütün ekilen arazi ile kıyaslaması

gösterilen kampanyalardan çok, tütün üretim alanlarını kısıtlayıp kaliteyi yükseltmek, sonra da yavaş yavaş bu alanları da azaltarak kesinlikle tütün yetiştirmeyen üreticiler için başka çözümler ve geçim kaynakları getirilmelidir. Kaliteli tütünleri pahalıya satıp, baskı ortaya koyarak, zamanla alınmaz duruma sokmak gerekir. Böylece, insan sağlığına büyük bir katkıda bulunulmuş olacaktır.

Dünya'da çok sayıda aç ve yetersiz beslenen insan bulunmaktadır. İnsanların gelecekte hiç aç kalmamaları, sağlıklı gelişmeleri için tütün ekimi yapılan (özellikle taban ve kırtaban) değerli arazilerde, ekonomik ve kesin değeri yüksek bitkiler yetiştirilmelidir. Sigara fabrikaları yerine ise; konserve, salça, yağ, şeker, un, tekstil, yem fabrikaları kurmak gerekir. İnsanların paralarını sigaraya değil, açlıkla savaşa yöneltmek için çaba sarfetmelidir.

Bitkisel ve hayvansal üretim artırıcı bir tarım politikası ilgilerecek, tarımda son yıllarda gerileyen Türkiye'nin seviyesini yükseltip, bu konuda söz sahibi bir ülke haline gelmesi sağlanmalıdır.

Türkiye olarak, tütün konusunda; ilk önce tütünün marjinal alanlarda yetiştirilmesi sağlanmalı, zamanla tütün üretimi azaltılıp, kalite yükseltilerek fiyatların yükseltilmesi uygun olacaktır.

Böylece, dünyadaki insanlar, sigarasız-sağlıklı bir yaşama- tok ve sağlıklı bir bedene, sigarasız temiz bir çevreye, gelişmiş bir ekonomiye sahip olacaktır.

Özlem Güngör
Af. Ziraat Fakültesi Tarla Bit. Bölümü
Ankara

- Kaynaklar**
Apti, R., Otan, H. "Tütün", Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın No: 83, 1989.
Aşın, Ö. "Dünya Sigarasız Yaşamı Öğretiyor", TÜBİTAK, Haziran 1993.
Bilgin, A.E., Muftioğlu Y., Ustaoralı, A. "Ege Bölgesi Köylerinde Şark Tütünlerinin Ticari Gübre İstekleri ve Fosfor-Potas Analiz Metotlarının Tarla Denemeleri ile Kolibrasyonu", Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yay., Genel Yayın No: 195, Rapor Seri No: 129, s. 8-9, Menemen, 1993.
Et. C., "Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri", A.U.Z.F. Yayın No: 1959, s. 80-90, Ankara, 1994.
Et. C., Bütün, B., Dede, E., Gürbüz B., Ustaoralı, A., "Tütün Tüketim Projesyonları ve Üretim Hedefleri", Türkiye Ziraat Mühendisliği, 4. Teknik Kongre, s. 557-569.
"Tekel Tütün Enformasyon Bülteni" Sayı: 84, Yaprak Tütün İşlemleri ve Ticari İlimler Müessesesi, Araştırma Geliştirme Şubesi Müdürlüğü, Türkiye'de ve Dünyada Tütün, Yayın No: TEKEL-431, Y.L.T.M.-AGM, Eylül-Aralık 1995.
Ustaoralı, A., "Düze Yöresi, Virginia Tütününde Vegetasyon Süresine Bitki Besin Maddesi Alınımı ile Verim ve Kalite İlişkilerinin Belirlenmesi" Doktor Tezi, Ege Üniv., Toprak Anabilim Dalı, İzmir 1995.
Walter, J. Wills, Çev. Dr. Emin Işık, "Türkiye'de Tütün Programı" E.U.Z.F. Yayın No: 212, s. 27-29, İzmir, 1978.

Yeni Görüntüler, Daha Geniş Görüntü Alanları

90 cm'den daha da büyük görüntü elde etmeye ne dersiniz? Katotlu tüple çalışan geleneksel televizyonlarımız neredeyse kullanılmaz hale geliyor.

Onlar oldukça ağır ve üretiminden kaynaklanan bazı hatalar çıkartıyorlar. Bu nedenle artık üreticiler bazı özdeş teknolojilere yöneliyorlar: "Rétroprojection" (geriye yansıma) ve Videoprojection (görüntü yansıma).

Videoprojection cihazı, tıpkı sinemada olduğu gibi, düz bir ekran üzerine video sinyallerini yansıtan bir teknoloji kullanıyor. Alet, televizyon görüntülerini arkadaki donuk ekrana yansıtıyor. Bugüne kadar projeksiyonlar tüplüydüler ve ana renkleri (kırmızı, yeşil, mavi) elde etmek için kaçınılmazlardı. Bu üç sinyalin üst üste konumu, donuk çizgili yüzeyde, yatay ekseni kullanarak görüntüyü yeniden oluşturuyor.

Bu teknoloji, gerçekleştirilen birçok yeniliğe karşın, bazı yetersizlikler içermektedir; örneğin, çok hafif de olsa görüntüde bulanıklık söz konusu olabilmektedir. Görüntü üst üste binebilmekte ve aydınlatma-ışık sisteminde aksaklıklar olabilmektedir.

Likid Kristaller Teknolojisi

Sony firmasının ürettiği bu rétroprojection'un içinde tüm yansıma işlemini kapsayan bir blok bulunmaktadır. Işık yoğunluğu, çok yüksek olan bir lamba aracılığıyla, iki mercekle arasından üç renkten (kırmızı, yeşil, mavi) filtre oyunuyla beyaz bir ışık yayılmaktadır. Bu ışık demeti, diagonal olarak 3,3 cm boyutundaki üç küçük likid kristal yüzeye (LCD) aynalar yardımıyla yollanmaktadır. Bu panoların her biri üç ana renkten birine karşılık gelmektedir. Her bir panonun üzerinde 16/9 formatında 512 bin nokta (pixel), toplam alanda 1,54 milyon



nokta bulunmaktadır. Üç ana renk olan kırmızı, yeşil ve mavinin likid kristal yüzey üzerinden ekrana yeniden yansıtılması, bir prizma tarafından gerçekleştirilir.

Sonuç mükemmel: İyi işlenmiş bir görüntü, detaylarda kesinlik, tüplü teknolojiye göre tartışmasız bir üstünlük sağlamaktadır. Ekranı yaklaşıp da görüntüyü oluşturan noktaları ve satırları göremiyorsunuz. 6 bin saat dayanan bir ampul düşünün. Yani bu süre 4 yıl demek oluyor. Likid kristal bir yüzeyde bu ampul değiştirilebilir bir özelliği sahip. Bir görüntüyü yeniden elde etmek için, yalnızca bir çizgi yeterli oluyor; "Rétroprojection" ile dijital görüntü, numaralı sistem sayesinde



Görüntü içinde görüntü (PIP), her iki görüntü de ekrana 16/9 oranını kaplıyor.

gerçekleşebiliyor. Yani tüm noktalamayı anında harekete geçirmek için tek bir çizgi yeterli oluyor. Ampulden çıkan ışık önce durağan görüntünün üstünden geçiyor. Devingen görüntü bu iş için uygun bir görüntü biçimi sayılmamaktadır. Çünkü burada önemli olan, video görüntüsü gibi sağlam, oturmuş bir görüntünün elde edilmesidir. Bu yüzden devingen yerine durağan görüntü bir anlamda kaçınılmazdır. Bu tip bir görüntü kalitesi, 50 HPz'lik tüplü "rétroprojection" aletinin görüntüsüne karşılık gelmektedir.

Üçlü Yapıya Sahip Ekran

Sony firması "Fresnel" diye adlandırdıkları bir modeli, birçok mikrolensli ekranın tüm yüzeyini eşit oranda aydınlatmak için kullanıyor. Daha sonra görüntüler, bir kontrast filtreden geçerek genişlikleri ve yükseklikleri oldukça büyük boyutlarda video görüntüsüne dönüşüyor. Görüntü alanı da oldukça geniş. Yüzeyin kendisi de çizgi içermeyen, düz plastik bir plaktan oluşmaktadır. Böylece klasik bir projeksiyon aletinde karşılaşılan kaliteyi görüntüyü elde etmek için, ekranın karşısında düz durma gerekliliği de ortadan kalkmaktadır. Bununla birlikte, projektörün güneş ışığıyla iyice aydınlatılmış bir odadansa, daha az ışıklı bir ortamda bulundurulması daha sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Görüntü İçinde Görüntü

Görüntü içinde görüntü (PIP) ise, ekranı iki bölüme ayırır. Bu uygulamayla, farklı iki görüntünün aynı anda ekrana gelmesiyle, hangisinin diğerine yeğleneceği oldukça sağlıklı bir biçimde seçilebilmektedir. PAL/SECAM ya da kablolu yayımla elde edilen görüntülerde oldukça iyi sonuçlar alınmaktadır.

Video bağlantısına gelince, PIP konumu uygulamasının dışında bağlantı, içerden ya da iki televizyon çıkışı ile sağlanmaktadır. Üç ana renk için, yalnızca tek giriş bulunmaktadır. S-VHS tipinde ise bu giriş üç adettir. LCD Sony projektörler, köşeden köşeye 94 cm ve 127 cm iki tip olarak piyasaya sürülmüştür. Bu televizyonların derinlikleri ise en az 55 cm dir. Ağırlıkları ise 29 ila 43 kilo arasında değişmektedir. 170 watt elektrik tüketmektedirler.

Rengin İskeçe Ozan
Araç. Gör. U.Ü. Hecim Fak. Radyo-TV Böl.

Kaynak: Tele Satellite No: 85 Aralık 1996



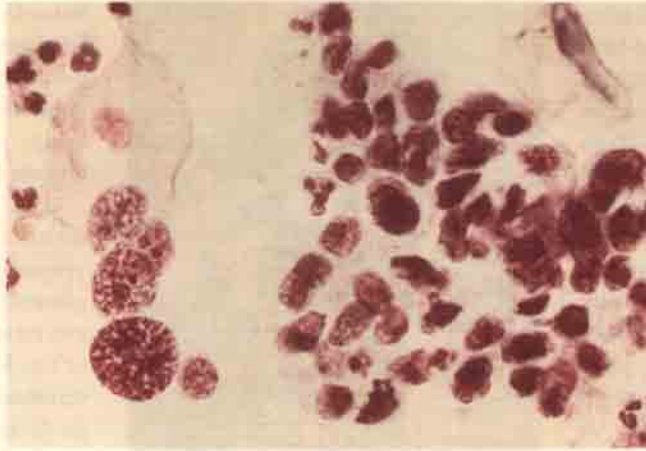
İnce İğne Aspirasyon Sitolojisi

Sitoloji hücrelerin normal görünüşlerindeki sapmaları yorumlayarak, onların kanserli olup olmadıklarını değerlendiren bir tıp bilimi dalıdır.

Hastalıklar yerleştikleri organlarda gözle görülen ve görülmeyen yapısal değişikliklere yol açarlar. Bu değişikliklere bağlı olarak, ilgili doku ve hücrelerde birtakım şekiller ve desenler oluşur. Kısacası, her hastalık doku ve hücre düzeyinde özgün bir tablo meydana getirir. İşte bu şekilleri ve desenleri mikroskop altında inceleyerek hastalığın tanısına varma işlevini yürüten uzmanlık dalına patoloji, bu dalın uzmanlarına da patolog denir.

Patologları bir anlamda 'resim doktorları' olarak da tanımlayabiliriz. Çünkü patologlar hastalıkların dokularda oluşturduğu tablolara bakarak bu bir 'Van Gogh' ya da 'Monet' veya 'Picasso' dur gibi tamlara varıyorlar.

Hastalıkların organlarda gözle görülebilen şekil değişikliklerine yol açtığı ilk çağlardan beri bilinmektedir. Kuşkusuz bu bilgiler hastalıklardan dolayı ölen kişilerin vücutlarının kesilip açılarak organlarının incelenmesi (otopsi) sonucunda edinilmiştir. Örneğin sirozdan ölen hastaya yapılan otopside hekimler ölen kişinin karaciğerinin küçüldüğü, büzüldüğü, kıvamının sertleştiği ve üzerinde mercimekten fındık büyüklüğüne doğru değişen çaplarda küçük yumrular oluştuğunu saptamışlar; ya da aynı bağlamda tüberkülozdan (veremden) ölen hastanın otopsisinde akciğerinde, normol dokunun yerini oyuk şeklinde boşluklar aldığını görmüşlerdir. Bu şekilde



Rahim ağzındaki sürüntü sıvısında (pap testi) başlangıç döneminde (in situ) kanser hücreleri

yüzyıllar boyu hastalıkların her birinde ve her bir hastalığın farklı dönemlerinde organlarda ne gibi gözle görülür (makroskobik) değişiklikler konusunda belirli bir bilgi birikimi oluşmuştur.

18.yy'da Hollandalı gözlükçü Leewenhoek'un mikroskobu bulmasından sonra işler giderek boyut değiştirmeye başlamıştır. Özellikle de 19. yy'dan başlayarak mikroskobun tıbbı girmesiyle organların her birisinin farklı dokulardan, dokuların da en küçük birimi sayılan hücrelerden oluştuğu öğrenilmiştir. Daha sonraları da, hastalıkların organlara yaptıkları gözle görülür değişikliklerin ötesinde doku ve hücre düzeyinde de yapı, şekil, diziliş bozukluklarına yol açtıkları saptanmıştır. Bu konudaki en bilinen öncü isim Alman patoloğu Rudolf Virchow'dur. Patologluğun yanı sıra döneminin önemli bir siyaset ve kültür adamı da olan Prof. Virchow, *cellula omni e cellula* (her şeyin temeli hücredir) özdeyişiyle hastalıkların temelini hücresel düzeydeki bozukluklarda yattığını ileri sürmüştür. Bugünkü modern patolojinin

kurucusu sayılan Virchow'un çalışmaları sayesinde ki hastalıklı organdan alınan doku, örneğinin (biyopsi) birtakım laboratuvar işlemlerinden sonra küçük bir cam parçası üstüne yapıştırılarak mikroskop altında incelenmesiyle, hastalığın, özellikle de kanserin kesin tanısına varılabileceği ortaya konmuştur. Kuşkusuz bilimdeki her yeni buluş gibi biyopsi yöntemiyle hastalıklara tanı konulabileceği olgusu da, zamanın tıp dünyasında hemen kabul görmüştür. Biyopsi önceleri kuşkuyla karşılanmış, neredeyse yarım yüzyıla yayılan uzun uğraşlar sonunda ve ancak bu yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren tıptaki yerini almıştır.

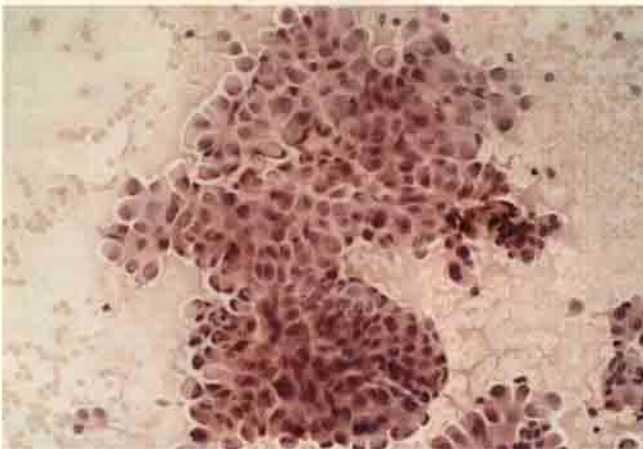
Biyopsinin, kendini kabul ettirmeye uğraştığı 1920'li yıllarda, bu kez dokulardaki değişikliklerin ötesinde, yalnızca hücrelere bakılarak da kanser tanısına varılabileceği savı ile karşılaşır tıp dünyası. Bu savı ortaya atan kişi ABD'ne göçmüş Yunan asıllı doktor Papanicolaou'dur. Papanicolaou, 1928'de yayımladığı makalesinde, vajinanın dibinden ve rahim ağzından (serviks) alınan sıvı

örneklerinde, rahim ağzından dökülen (eksfolyatif) hücrelerdeki değişikliklerden rahim ağzı kanserine erken dönemde tanı konulabileceğini ileri sürmektedir. Aynı dönemde benzer bulgular Romanya'dan Dr. Aureli Babes tarafından da saptanmıştır. Bilim tarihinin garip tecellisidir ki, bu konuda Dr. Babes'in adı hemen hiç bilinmez. Çünkü sesini tıp dünyasına Romanya'dan duyurabilmek ve bulgularını kabul ettirmek, ABD'de yaşayan meslekdaşına kıyasla daha zor olmuştur.

Rahim ağzı kanserinin tanısı için uygulanan söz konusu sitolojik test, Papanicolaou'un adının kısaltılmış haliyle anılır: Pap-test. Böylece tıpta hücre biliminde 'sitoloji' dönemi de başlamış olur.

Kuşkusuz Pap-test de, tıptaki birçok 'ilk' gibi başlangıçta kuşkuyla karşılanmıştır. Yöntemin geçerliliğinin kabul edilmesi ve yaygınlık kazanması için on-yirmi yıllık bir süre geçmesi gerekecektir. Sitolojinin uygulama alanı genişleyerek, balgam, idrar, akciğer sıvısı gibi vücut sıvılarına dökülen hücrelerden kanser tanısını da kapsadı. Böylece zahmetsiz, çabuk, ucuz ve güvenilir bir tanı yöntemi olan sitoloji, tıp dünyasındaki kullanım alanını genişletmiş oldu.

Yazımızın asıl konusu olan 'İnce İğne Aspirasyon Sitolojisi' (İIAS) ise sitolojinin yeni bir dalıdır. Burada kendiliğinden dökülen hücreler yerine, bir organdaki hastalıklı yere (lezyon) bildiğimiz şırınga ve iğne ile ulaşılarak, şırınga pistonunu ileri geri çekmek suretiyle lezyondan koparılan hücrelerin incelenmesi temeline dayanır. Şırınganın pistonunu ileri geri hareket ettirerek sağlanan negatif basınç sayesinde, şırınganın iğnesinin içine giren hücreler, emme basma işlemi tamamlandıktan sonra 'lam' denilen kü-



İnce iğnenin sıklıkla uygulama alanı bulunduğu bir diğer organ tiroid. Resimde tiroiddeki bir nodülden alınan aspirasyon malign tümör hücreleri (papiller tiroid karsinomu) görülüyor (solda). Aspirasyon doku incelenmesinde de aspirasyon sitolojisini doğrulayan görünüm saptandı (sağda).



çok cam parçaları üzerine püskürtülür. Daha sonra özel laboratuvar bövaları ile boyanan hücreler mikroskop altında görünür hale gelerek incelenmeye hazır olur.

İİAS 1920'lerde ABD'de ilk kez gündeme gelmiş, ancak o yıllarda tıp çevrelerinin kuşkulu yaklaşımı nedeniyle bir kenara bırakılmıştır. İİAS'ni yeniden ele alarak, geliştiren, bilimselliğini savunan ve geniş olgu serilerinde uygulayarak tıp dünyasına tanıtan İskandinavlar, özellikle de Zadicek ve Franzen isimli İsveçli iki hekim olmuştur. (Franzen sağdır ve halen bu satırların yazarının sitoloji eğitimini aldığı Norveç Kanseri (Radium) Hastanesi'nde çalışmaları sürdürmektedir.)

1950'lerde İskandinavların öncülüğünde gelişen İİAS, günümüzde başta İskandinavya, Batı Avrupa, ABD olmak üzere tüm dünyadaki tıp merkezlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

İİAS'nin Yararları Nelerdir?

Yazımızın girişinde de değinildiği gibi, çağdaş tıpta birçok hastalığın tanısında, özellikle de kanser kuşkusu duyulan durumlarda hastalıklı yerden (lezyon) doku örneği (biyopsi) alarak onu incelemek gerekir. Biyopsi alma değişik şekillerde olur; eğer lezyon yüzeyde ise yerel anestezi ile bütünüyle çıkarılır (eksizyonel biyopsi), lezyon iç organlarda ise o zaman ya optik araçlarla ulaşarak (endoskopi) örnek alınır ya da genel anestezi altında ameliyat edilerek hastalıklı bölge kısmen ya da bütünüyle çıkarılarak, patolojik incelemeye gönderilir.

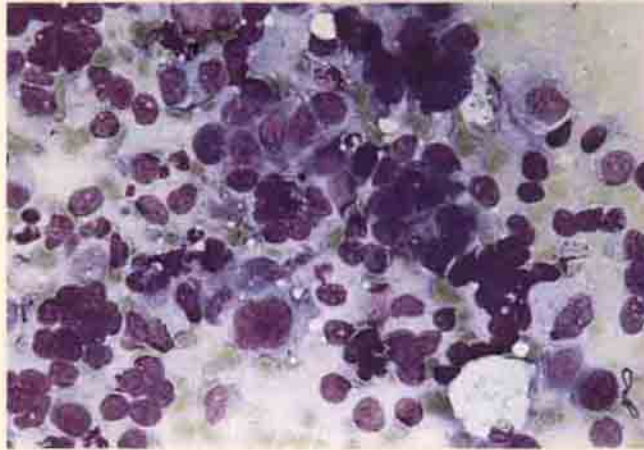
İİAS hastalığın tanısı için biyopsinin gerektiği durumlarda, biyopsiden önce uygulanabilir seçenek olarak devreye girer.

- Hastayı yerel ya da genel anesteziyen kurtarır,
- İşlem 5-10 dakika içinde tamamlanır,
- İşlem tamamlandıktan birkaç saat içinde tanıyı öğrenmek mümkündür,
- Hastada kesi izi bırakmaz,
- Hastaya herhangi bir iğne vurma (enjeksiyon) işlemi kadar acı verir. Çünkü İİAS'de kullanılan iğneler kalçadan ya da damardan enjeksiyonda kullanılan iğnelerin aynısıdır. Zaten bu iğneler (21-24 numara) 'ince iğne' adıyla anıldığından işleminde 'ince iğne' denilmektedir.

Nerelere Uygulanır?

İİAS'nin uygulama alanları iki ana başlık altında toplanır:

Ele gelen, elle hissedilip, kavranabilen şişlikler, yumrular, ırlar; Elle hissedilmeyen- ancak ultrason, röntgen ve bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme yöntemleriyle



Memedeki ele gelen bir kitleye ince iğne aspirasyon işlemi uygulanırken (sol üstte). Alınan hücreler hasta başında mikroskopla inceleniyor ve aspirasyon sıvısında meme kanseri ile uyumlu kötü huylu (malign) hücreler

le belirlenen lezyonlar ve bu lezyonların yerleştiği iç organlar. Konu Tablo 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Kimler Uygular?

İİAS'nin yorumlanması mutlaka sitoloji ve özellikle de İİAS konusunda deneyim kazanmış ya da özel uzmanlık eğitimi almış patoloğlara yapılmalıdır. Sitoloji birçok batı ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de pa-



Memedeki ele gelen bir kitleye ince iğne aspirasyon işlemi uygulanırken (sol üstte). Alınan hücreler hasta başında mikroskopla inceleniyor ve aspirasyon sıvısında meme kanseri ile uyumlu kötü huylu (malign) hücreler

tolojiden sonra en az 1 yıllık üst uzmanlık eğitim gerektiren bir daldır. Bu eğitimi ve eğitimi den sonra gerekli yan dal uzmanlık belgesine sahip patoloğlara sitopatolog denir.

Şırınga ile hücre alma işleminin de bizzat sitopatoloğlara yapılmasının yararı vardır. Bu yarar şu şekilde açıklanabilir: İİAS'ni yapan kişi ile bakan kişinin aynı hekim olması işlem sırasında yeterli sayıda hücre kopartılması olasılığını artırmakta-



Stereotaksik mamografi ile memedeki 0,5 cm'lik kitlelere bile iğne aspirasyonu ile ulaşılabilir hücre almak mümkün olabilmektedir

dır. Ele gelmeyen kitlelerin İİAS ise, bu işlemi görüntüleme yöntemi altında, uygulama becerisini kazanan radyoloji uzmanları (girişimsel radyolog) yapar.

Ele gelen kitlelerin aspirasyonu, bu konuda deneyim kazanmış klinik hekimlerce de yapılabilir. Bu konuda kesin bir kural yoktur; yeter ki aspirasyonu uygulayan hekim beceri kazanmış olsun ve sitopatoloğların tanı koymasına elverişli hücre sağlanabilsin.

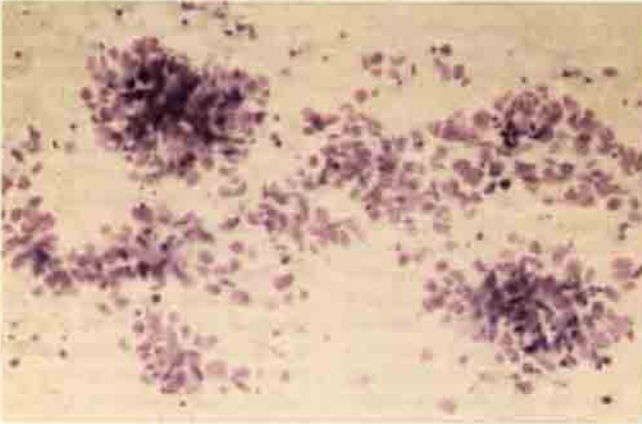
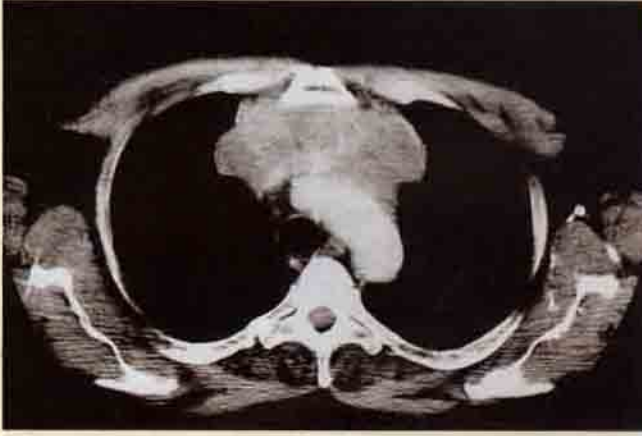
İİAS ile İlgili Sorular ve Yanıtları

İİAS'e ilişkin en sık yöneltilen sorular ve bizzat yanıtları şunlardır:

- 1- Yöntemin kanama, enfeksiyon gibi zararları var mıdır? Usulüne uygun yapıldığı sürece kanama riski yoktur. Zaten kullanılan iğneler herhangi bir enfeksiyon ınesinden farksızdır. Bir sefer kullanılıp atılan şırıngalar kullanıldığından mikrop kapma olasılığı yok denemek kadar azdır.
- 2- Şırınga iğnesi ile kanserli hücreleri sağlam dokulara sıçratıp ekme olasılığı var mıdır? Konuyla ilgili kaynak kitaplara göre böyle bir olasılık 'birkaç binde bir' kadar düşüktür. Kullanılan şırınga iğnesinin 21 numaradan düşük ol-

Ele Gelen Kitleler (Lezyonlar)	Tiroid	a) Tek nodül b) Çok nodül c) Tiroid yangısı
	Meme	a) Meme kisti b) Memedeki kitlenin iyi/kötü huylu olduğunu ortaya koyan en kolay yöntem a) Yangı b) Tümör c) Başka yerdeki tümörün sıçrama sının tanısı (metastaz)
	Lenf düğümü	a) Yangı b) Tümör c) Başka yerdeki tümörün sıçrama sının tanısı (metastaz)
	Tükrük bezi	a) Kist b) İyi huylu damar c) Kötü huylu damar
Ele Gelmeyen Kitleler (Lezyonlar)	Akciğer	a) Balgam, bronş biyopsisi gibi yöntemlerle tanısı konulamayan tümörler b) Başka yeden akciğere sıçramış tümörlerin tanısı/doğrulması
	Karaciğer	a) Kist b) Karaciğer tümörleri c) Metastaz
	Böbrek, prostat, karın içi tümörlerin tanısının aydınlatılması.	

Tablo1. İİAS'nin Uygulama Alanları



İnce iğne aspirasyon sitolojisinin yaygın uygulandığı iç organların başında akciğer gelir. Resim'de akciğerde bilgisayarlı tomografi resminde bir kitle görülüyor. Bu kitleye ince iğne aspirasyonu uygulanıyor (sağda). Aynı olgunun aspirasyon sıvısında malign tümör hücreleri görülüyor (altta). Bu hücreler 'akciğer küçük hücreli karsinomu' ile uyumlu. Akciğerdeki bu tip karsinomun tedavisinde cerrahiden çok, kemoterapi (ilaç tedavisi) ve radyoterapi (ışın tedavisi) uygulanmakta. Resimde olgu ince iğne aspirasyon sitolojisi sayesinde tanı amaçlı gereksiz ameliyattan kurtulmuş oldu.

mamasına dikkat edildiğinde, bu olasılığın hiçe yakın dereceye indirgenebileceği bildirilmektedir. Dolayısıyla da üç-dört binde birlik bir oranda rastlanabilecek bu 'istisnalar', İİAS'nin yararlı bir yöntem olduğu 'kaidesini' bozmamaktadır. 3- Yöntemin kanser tanısındaki güvenilirliği nedir?

İİAS'nin tanısal değeri için iki ana unsur bir araya gelirse, doğru tanı oranı % 90-95'leri bulabilmektedir. Bunun için gerekli iki ana unsur, doğru yerden/yeterli sayıda

hücre sağlamak ve yorumlayan patoloğun İİAS deneyimli olmasıdır.

4- Pratik hekimlikte en çok hangi organda uygulama alanı buluyor?

İİAS'nin pratik hekimlikte en yaygın olarak kullanıldığı organların başında meme ve tiroid gelmektedir. Meme hastalıklarında klinik muayene, görüntüleme yöntemleriyle muayene (mamografi ve ultrason) ile birlikte değerlendirildiği memedeki kitlenin 'kötü huylu' olup olmadığını saptamada batı ülkelerinde sıklıkla başvurulan ve bi-

yopsi yerine güvenle kullanılan zahmetsiz bir yöntemdir.

İkinci sırayı tiroid almaktadır. İİAS özellikle de tiroid bezinde oluşan 'tek nodül'lerin iyi ya da kötü huylu olup olmadığını anlamada oldukça yararlı bir yöntemdir.

İİAS'nin Türkiye'deki Konumu

İnce iğne Aspirasyon Sitolojisi Türkiye'de henüz yaygın değildir. Uygulama alanları büyük kentlerdeki tıp fakülteleri ile Sağlık Bakanlığı/SSK'na bağlı bazı eğitim hastanelerinde ve İstanbul'da özel bir kuruluş ile sınırlıdır. İİAS konusunda Türkiye'deki en önemli sorun, bu konuda eğitim almış ve/veya deneyim kazanmış patoloğların azlığıdır. Özel sitoloji eğitim almış patoloğların sayısı bir elin parmaklarını geçmez.

Sitoloji deneyimi olmayan patoloğların İİAS sonuçlarını yorumlamaya kalkışmaları kanımca doğru değildir. Çünkü hata yapma olasılıkları fazla olacaktır. Bu durum hastaya zarar vermenin yanı sıra, hekimlerin yönetime olan güvenini ve inancını da azaltacaktır.

Sitopatoloğların sayısının artmasıyla birlikte görüntüleme yöntemleri altında İİAS'ni uygulayabilen radyoloğların yetişmesinin de önemini vurgulamak gerekir. Bu iki unsur bir araya geldiğinde, hekimlerin İİAS'ne olan güvenleri artacaktır. Bu bağlamda biz as sayıdaki sitopatoloğlara önemli görevler düşmektedir. Bizler bu yöntemin çalıştığı sağlık kurumlarında "öncülüğü" ile yükümlüüz. Böylesine ucuz, zahmetsiz, çabuk ve güvenilir bir yöntemin yaygınlaşması kanserle mücadelede önemli mesafeler alınmasına yol açacaktır.

Nadir Paksoy

Prof. Dr. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi
Patoloji Anabilim Dalı, Temiz

Kaliteli Tütün Yetiştiriciliğinde Marjinal Araziler

Tütün, ekolojik istekleri ve adaptasyon kabiliyeti bakımından, kültür bitkileri içinde en büyük varlığa sahip olan bir bitkidir. Tütün bitkisinin yetiştirilmesi bakımından çok ekstrem şartlar hariç sınırlayıcı herhangi bir faktör ve yer söz konusu değildir. Tütün günümüzde Kuzey Yarımkürede İsveç'ten Güney Yarımkürede Avustralya'ya, Amerika'nın batısından Japonya'ya kadar dünyanın hemen hemen her yerinde yetiştirilmektedir. Yalnız burada altı çizilerek belirtilmesi gereken nokta; tütünün en ekonomik ve en kaliteli şekilde

nerede ve hangi şartlar da yetiştirileceğidir.

Dünyada keyif bitkileri içerisinde en fazla üretilen ve kullanım alanına sahip olan bitki tütündür. Tütün yeni dünya orijinli bir bitki olup, kısa sayılabilecek bir sürede, başta Batı Avrupa olmak üzere tüm dünyaya yayılmıştır. Son istatistik rakamlara göre, dünyada toplam yaklaşık 7 milyon tonun üzerinde tütün üretilmektedir. Tütün değişik kullanımları olmakla beraber en fazla sigara olarak tüketilmektedir.

Türkiye ekonomisi açısından da tütün önemli bir bitkidir. Tütün tütünleri dünyada, oriental tipi tütünler olarak bilinmekte ve özellikle Amerikan Blent tipi sigaraların harmanlarına belli oranlarda katılmaktadır. Bu nedenle önemli ihraç ürünleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de son yıllarda, 300 bin hektarlık bir alanda tütün yetiştirilmekte ve üretim ortalama 300 bin ton civarındadır. Üretilen yaklaşık tütünlerin yaklaşık olarak yarısı ihraç edilmekte ve önemli ölçüde döviz sağlamaktadır.

Dünya toplam tütün, üretimi içerisinde Türkiye yaklaşık % 4'lük bir pay ile önemli bir yere sahiptir.

Yıldan yıla değişmekle beraber, bugün dünyada en fazla tütün yetiştiren ülkeler olarak, Çin, ABD, Hindistan, Brezilya, Bağımsız Devletler Topluluğu, İtalya gibi ülkeler yanı sıra ve temelde Burley ve Virginia tipi tütün yetiştirmekte; Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan ve Yugoslavya gibi ülkelerde yetiştirilen tütünler ise şark tipi (oriental tipi) tütünler olarak bilinmekte ve sigara harmanlarına, sigaraların vasıflarını iyileştirmek için belirli oranlarda katılmaktadır. Diğer ülkelerde üretilen tütünler ise genellikle dolgu tipi olup, sigara harmanlarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Dünyada 100 kadar tütün üreticisi ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler arasında sadece Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan ve eski adıyla Yugoslavya'da şark tipi tütün yetiştirilmektedir. Bu dört ülke arasında Türkiye birinci sırada yer almaktadır.

Türkiye'de dört farklı tütün bölgesinden söz etmek mümkündür. Bunlar sırayla Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi ve Doğu-Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir.

Tütün, Türkiye'nin ekonomisinde ve sosyal hayatında önemli yeri olan bir kültür bitkisidir. Gerek yetiştirilmesi gerekse sanayisi ile üç milyon kişiye geçim kaynağı sağlamakta; geleneksel tarım ürünleri ihracatında, yıllara göre değişmekle beraber pamukla ilk sırayı paylaşmaktadır. Şark tipi ya da kalite tütünleri de denilen Türk tütünleri daha çok sorunlu ve eğimli araziler-



Kır-tabanda tütün kırımı.



Balıkesir (Sındırgı)'da kır arazide tütün kırımı.

de iyi yetişir ve kaliteli olurlar. Kalite tütünleri, besin maddeleri ve özellikle de azotça fakir topraklarda iyi yetişmektedir. Bunun yanında potasyum ve diğer mineraller bakımından zengin, orta ağırlıkta, killi-kumlu, tınlı, kalkeli veya marnlı (kireç bakımından zengin), hafif asit veya nötr topraklarda çok iyi yetişirler.

Bu bakımdan tütün üretiminde bu tütünlerin yetiştirildikleri arazinin durumu çok büyük önem taşımaktadır. En yüksek kaliteli Türk tütünleri fazla derin olmayan taban su seviyesi düşük kır ve kır-taban arazilerde yetişirler.

Tütün Üretim Sahalarının Dağılışı

Türkiye'de tütün ekilen saha 200-250 bin hektar civarında ve bu sahının 100 bin hektarı kır, 55 bin hektar kırtaban, 15-20 bin hektarı da taban sahadır. Buna karşılık yasal olarak tütün tarımına açık saha miktarı halen tütün tarımı yapılan sahanın 15 katı ve 3 750 000 hektardır. Bu sahanın 500 000 hektarı kır, 1 700 000 hektarı kırtaban ve 550 000 hektarı taban arazileridir.

Tabloda bulunan rakamların incelenmesinden de görüleceği gibi tütün tarımına yasal olarak açık saha halen tütün üretimi yapılan tüm sahadan 6 kat; kırtaban sahalar ise, 7 kat daha geniş bulunmaktadır. Başka bir ifade ile halen tütün ekilen sahadan dekardan ortalama 80 kg hesabı ile (2.500.000 dekar x 80 kg) 200 milyon kg tütün alınmakta iken, yasal olarak tütün üretimine açık sahadan (15.000.000 dekar x 80 kg) 1.200 milyon kg, kırtaban sahadan da (17.000.000 dekar x 80 kg) 1.360 milyon kg tütün alınmaktadır. Yani bugünkü üretimin 6 katını yasal olarak tütün tarımına açık araziden, 7 katını da aynı durumdaki kır taban araziden sağlamak mümkündür.

Tütün üretiminin 1177 sayılı Tütün ve Tütün Tükeli Kanunu ile

belirlenmiş olan sınırları dikkate alınmaksızın ideal tütün üretim alanlarına kaydırılması için üretimi yapılabilecek yerler yeniden belirlenmelidir. Bunun için kanunda yer alan şekli ile taban, kırtaban, dere-yatağı, yamaç vb tanımlama değil de; profil, tekstür, pH, bhm (bitki besin maddesi) gibit oprak özellikleri esas alınarak yapılmalıdır.

Gerek devlet gerekse üretici sulaması ile sulama imkânı olan yerlerin tütün tarımına kapatılması gereklidir.

Bugünkü koşullarda sulu tarım şartlarında tütünden çok daha ekonomik olabilen ve ülke ekonomisine daha yararlı olan üretim dalları mevcuttur. Bunları her türlü vasıta ile üreticilere duyurarak, başka

üretim dallarına kaydırılmaları sağlanmalıdır.

Kıraç alanlarda tütün tarımında da toprak işleme, münavebe, belli düzeyde kimyevi gübre uygulamaları gibi agronomik işlemler tümüyle ihmal edilmek bir tarafa, tekniğine uygun bir şekilde yerine getirilmesi, böylelikle hem kalite bakımından beklenen özelliklere sahip hem de ekonomik açıdan üreticilere belli düzeyde gelir temin etmeye çalışılmalıdır.

Üretici ve üretici temsilcilerinin şikayet etmelerine rağmen, kaliteli tütün ile düşük kaliteli tütün arasındaki birim fiyat farkı muhafaza edilmeli, hatta artırılması, böylelikle üreticilerin genel tarımsal özellikleri bakımından marjinal alanlarda tütün tarımı yapabilecek duruma gelmesi mümkün kılınmalıdır. Nitekim, tütünde kalitenin önemi; Chawteau ve Faucannier (1988) Avrupa pazarında Cgrad Virginia tütününün birim fiyatının A grad Virginia tütününün birim fiyatının % 22'si civarında olduğunu ve başka hiçbir tarım ürününün fiyatının kalitesine bağlı olarak böylesine bir fiyat varyasyonunu göstermediğini vurgulayarak ortaya koymaktadırlar.

Gerek arazi kısıtlaması gerekse ürün kısıtlaması gibi tedbirlere bağlı olarak ya da kendiliğinden üreticilere arazilerinde yetiştirecekleri tütünden elde ettiği gelirle, aynı arazide tütün üretimiyle gelir düzeyi arasındaki farkın bir şekilde ve belli bir zaman dilimi içerisinde üreticiye ödenmesi, tütün üretimini ideal tütün alanlarına çekilmesinde bir mekanizma olarak kullanılabilir.

Tütünde mevcut Amerikan sistemi değerlendirilmesi (A grad, B grad, Kapa, Doğu Kapa) kalitedeki en küçük değişimin dahi para olarak karşılığı verebilmek için Virginia ve Burley tütünlerinde olduğu gibi daha geniş bir sınıflandırma yapılmalıdır.

İklim ve toprağın tütünde kaliteyi belirleyen iki önemli faktör ol-

Türkiye'de Tütün Ekilen Arazi Yapısındaki Gelişmeler (Tütün Ekilen Arazi= 100)

Bölgeler	Ürün Yılı	Tütün Ekilen Alan (Hektar)	Kır %	Kırtaban%	Taban %
EGE	1990	185.522	53	39	8
	1991	174.543	55	38	7
	1992	203.194	54	37	9
	1993	196.763	54	37	9
	1994	138.711	57	43	0
	1995		61	39	
MARMARA	1990	8.451	52	40	8
	1991	3.002	54	38	8
	1992	6.746	56	36	8
	1993	8.005	56	36	8
	1994	5.213	61	39	0
	1995		62	38	
KARADENİZ	1990	60.222	66	24	10
	1991	42.967	66	26	8
	1992	43.469	60	32	8
	1993	53.235	60	32	8
	1994	36.309	67	33	0
	1995		69	31	
DOĞU	1990	5.863	35	31	34
	1991	6.789	35	34	31
	1992	9.098	32	34	34
	1993	11.912	32	60	8
	1994	4.729	36	64	0
	1995		36	64	
GÜNEYDOĞU	1990	60.178	36	49	15
	1991	54.400	39	49	12
	1992	68.678	43	42	15
	1993	70.045	39	44	17
	1994	41.966	48	52	0
	1995		50	50	
TOPLAM	1990	320.236	51	39	10
	1991	281.701	53	38	9
	1992	331.185	52	37	11
	1993	339.860	52	38	10
	1994	226.928	59	41	0
	1995		62	38	

NOT: 1994 Yılından itibaren taban arazide tütün ekimine izin verilmemektedir. Kaynak 7. Tütün Enformasyon Bülteni Eylül-Aralık 1995



Tütün Dizimi

duğunu, en iyi sonuçların fazla sığ olmayan, hafif meyilli, kır ve kır-taban arazilerden alındığını, dikim alanları tabana doğru kaydırıldıkça, genelde kalitenin de buna paralel olarak bozulmaya başladığı bilinmektedir.

1988'da yapılan tesbitlere göre, tütün topraklarının % 54'ünü kır, % 38'ini kır-taban, % 8 kadarını da taban karakterli yerler teşkil etmiştir. Aynı kalite özelliklerine göz atılacak olursa, elde edilen ürünün % 43'ünü A grad, % 38'inin B grad, % 19'unun kapa sınıfına girdiği, bu sonuçlarda, toprak özellikleri arasında daha yakın bir ilişkinin bulunduğu açıkça görülmektedir.

Taban araziler kaliteli tütün yetiştiriciliğine uygun değildir; çünkü taban araziler kuvvetli, derin ve besin maddelerince zengin topraklara sahip olan yerlerdir. Bu tür topraklarda yetişen tütünlerde verim artmasına rağmen kalite düşmektedir.

Kır ve kır-taban araziler ve yaka arazilerin su tutma kapasiteleri ve bitki besin elementlerini bünyesinde tutma gücü taban arazilere göre düşük olduğu için burada yetişen tütünler fazla su ve besin maddelerinden yararlanamaz. Dolayısıyla tütünler iyi gelişemediği için yap-

raklar küçük, kalın, parlak ve sarımtırak yeşil renkte kaliteli olurlar. Kaliteli tütün yetiştiriciliğinde de amaç budur.

Ege Bölgesi'nde ekonomik açıdan büyük önemi olan tütün, taban arazilerde de yetiştirilmektedir. Kır ve kır-taban, yaka araziler bırakılıp, tütün taban arazilere dikilmektedir ya da buğday, arpa gibi bitkilerin ekimi yapılmakta ve son derece düşük verim elde edilmektedir.

Taban araziler özellikle Ege Bölgesi'nde tütün tarımına tamamen kapatılmalı, bu yörelere uygun alternatif bitkiler belirlenmeli ve bu gibi yerlerde belirlenen bu ürünler üretilmelidir. Örneğin, bu bölgede halen 1000-1500 kg da üzerinde tane mısır, 700-800 kg buğday, 2000-2500 kg kuru yonca otu, 5-6 ton üzerinde kavun karpuz, 8-10 ton domates, 3-4 ton arasında her türlü meyve alma olanağı varken, mevcut potansiyeli çeşitli zorlamalarla kısıtlayarak; 80-100 kg da tütün alabilmek için çoluk-çocuk bütün aile, yıl boyunca uğraş vermeye zorlanmamalıdır.

Yoğun sigara karşıtı kampanyalara rağmen, sigara şirketleri müşteri olarak gördükleri kadınlar ve gençler arasında, özellikle geliş-

mekte olan ülkelerde yeni pazarlar bulmaktadır. Bugünkü verilere göre, gelişmiş ülkelerde erkeklerin % 41'i kadınların % 21'i, gelişmekte olan ülkelerde erkeklerin % 50'si, kadınların % 8'i sigara içmektedir. Dünyadaki toplam tiryaki sayısı, 1,1 milyardır. Bu değer nüfusun, eğer sigara eğilimleri değişmezse, süreç içinde 500 milyonun sigaraya bağlı nedenlerle hayatını yitireceği tahmin edilmektedir.

Sigaranın başta akciğer kanseri olmak üzere pek çok kanser, koroner kalp yetmezliği ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı ile sebep ilişkisi vardır. Tüm kanserlerin % 30'una sigaranın neden olduğu belirlenmiştir. Bütün bunların sonucunda, uzun süre sigara içme tiryakilerin ölüm hızların her yaşta, içmeyenlere göre üç kat artırmaktadır.

Yüksek kârlarına karşın, sigara şirketleri tütün üretimini destekleme konusunda hükümetleri ikna etmektedir. Örneğin, Avrupa Birliğinde en yüksek destekleme programı olan ürün tütündür. 1991'de tütün verilen destek, tahillara yapılan desteğin 23 katıydı.

Tütün ürünleri dünya ekonomisinde doğrudan ya da dolaylı çeşitli kayıplara yol açmaktadır. Örneğin, ekonomik değeri ölçülebilir olmayan insan yaşamı olarak hesaplandığında bu kayıp, her 1000 ton tütün için "650 sigara ölümlü"dür. Dünya Bankası ekonomistlerinin tahmini-ne göre tütün, dünya ekonomisinin yılda 200 milyar dolarını götürmektedir. Bunlar aynı zamanda, sigara içenlerin içmeyenlere verdikleri ekonomik zararı da ortaya koymaktadır.

Tüm bu verileri göz önüne alarak bir değerlendirme yapan Dünya Bankası- 1992'de "Tütün Üzerine Dünya Bankası Politikası" nı açıkladı. Buna göre; Dünya Bankası, özel kimi durumlar dışında, tütün sektörüne para vermeyecek, yatırım yapmayacaktır. Dünya Bankası, sigara projeleri yerine anti-sigara pro-

jelerine yatırım yapmanın çok daha anlamlı olduğunu belirterek; maliye bakanlarını, sigara değil, anti-sigara kampanyalara yatırım yapmaya çağırıştır.

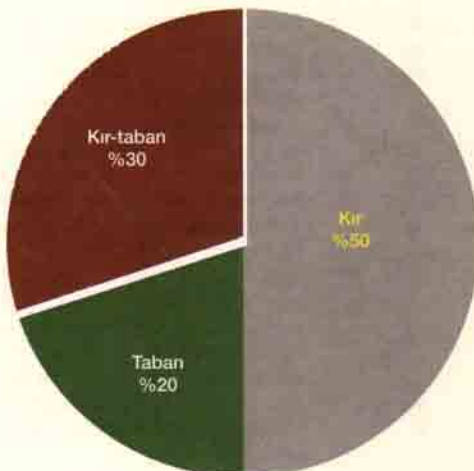
Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun önerdiği sigaraya karşı kapsamlı kontrol programı şu öğeleri içermelidir; sigara vergisini ve fiyatlarını ücretlerdeki artışlardan daha hızlı arttırmak; sigara vergisinden elde edilen gelirin bir bölümünü, sağlığı geliştirme ve tütün kontrolüne ayırmak; sigara reklamlarını yasaklamak; işten çıkarılan tütün işçileri için yeni iş seçenekleri yaratmak; sigara şirketi kârlarına ek vergiler koyarak ve daha başka yollarla sigara üreticilerini olağanüstü kârlarını azaltıcı önlemler almak; tütüne devlet sübvansiyonuna son vermek; tüm bu önlemleri yaşama geçirerek yasal düzenlemeleri ve yatırımları uygulamak.

Gelişmiş ülkeler, sigaranın insan sağlığına hiç yarar sağlamadığı bilincine vardıkları için, sigara içme oranını düşürücü birçok önlemler almaktadırlar. Bu ülkelerden bazılarında hiç tütün yetişmediği halde, tütünün bir döviz gibi işlem görmesi nedeniyle sadece ülke ekonomilerine daha fazla katkıda bulunmak amacıyla tütün ticareti yapmaktadırlar. Kendi ülkelerinde anti-sigara kampanyalarını hızla arttırmalarına rağmen, gelişmekte ve geri kalmış ülkelere insanları sigara içmeye yönlendirecek reklamlar yapmaktadırlar. Gelişmekte ve geri kalmış ülkelere sigara içme oranı özellikle gençler ve kadınlar arasında hızla artmaktadır. Üstelik dev sigara firmaları daha fazla satmak için, bağımlılık kazandırmak amacıyla sigara harmanlarına bağımlılık yapıcı maddeler katarak bu insanları daha fazla sömürmektedirler.

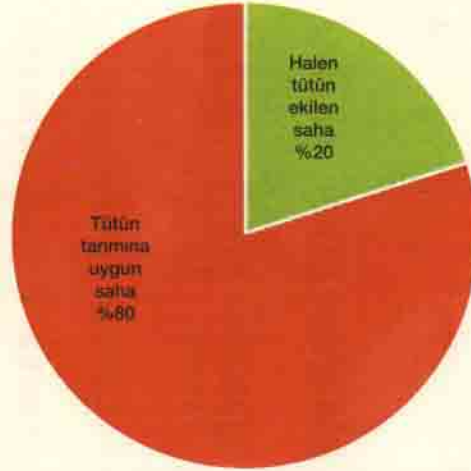
Gelişmiş ülkeler daha fazla silah üretip daha fazla satmak ve kazanmak için; gelişmekte ve geri kalmış ülkelere, çeşitli yollarla birbirleri arasında karşılıklı ve savaş çıkartıp, sonra da hiç bir günahı yokmuş gibi tersine bir tavır takınp, bu ülkelere silah satarak, koydukları ambargo vb yöntemlerle daha fazla kazanmaktadırlar; barış çabaları bakımından daima en üst seviyede kalmayı başarmaktadırlar. Sigara ve tütün konusu da bundan farksızdır. Kendi insanlarını ölümden kurtarıp, diğer zavallı insanları yavaş yavaş ölüme sürüklemektedirler.

Türkiye'de özellikle seçim yapılan yıllarda tütün fiyatları fazla arttırılmamalıdır. Tütün fiyatlarının siyasete alet edilmesinin önüne geçilerek, diğer tarım ürünleri ile dengeli bir fiyat politikası ya da kalite uygulaması yoluna gidilmesi; tütün üretiminin kazanılması denetiminde bulundurulmalıdır.

Türkiye olarak, insanlara sigarayı bırakıracak kesin çözüm gibi



Tütün ekilen arazinin kır-kır-taban-taban olarak dağılışı



Tütün tarımına müsait halen tütün ekilen arazi ile kıyaslaması

gösterilen kampanyalardan çok, tütün üretim alanlarını kısıtlayıp kaliteyi yükseltmek, sonra da yavaş yavaş bu alanları da azaltarak kesinlikle tütün yetiştirmeyen üreticiler için başka çözümler ve geçim kaynakları getirilmelidir. Kaliteli tütünleri pahalıya satıp, baskı ortaya koyarak, zamanla alınmaz duruma sokmak gerekir. Böylece, insan sağlığına büyük bir katkıda bulunulmuş olacaktır.

Dünya'da çok sayıda aç ve yetersiz beslenen insan bulunmaktadır. İnsanların gelecekte hiç aç kalmamaları, sağlıklı gelişmeleri için tütün ekimi yapılan (özellikle taban ve kırtaban) değerli arazilerde, ekonomik ve kesin değeri yüksek bitkiler yetiştirilmelidir. Sigara fabrikaları yerine ise; konserve, salça, yağ, şeker, un, tekstil, yem fabrikaları kurmak gerekir. İnsanların paralarını sigaraya değil, açlıkla savaşa yöneltmek için çaba sarfetmelidir.

Bitkisel ve hayvansal üretim artırıcı bir tarım politikası ilgilere, tarımda son yıllarda gerileyen Türkiye'nin seviyesini yükseltip, bu konuda söz sahibi bir ülke haline gelmesi sağlanmalıdır.

Türkiye olarak, tütün konusunda; ilk önce tütünün marjinal alanlarda yetiştirilmesi sağlanmalı, zamanla tütün üretimi azaltılıp, kalite yükseltilerek fiyatların yükseltilmesi uygun olacaktır.

Böylece, dünyadaki insanlar, sigarasız-sağlıklı bir yaşama- tok ve sağlıklı bir bedene, sigarasız temiz bir çevreye, gelişmiş bir ekonomiye sahip olacaktır.

Özlem Güngör
Af. Ziraat Fakültesi Tarla Bit. Bölümü
Ankara

- Kaynaklar**
Apti, R., Otan, H. "Tütün", Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın No: 83, 1989.
Aşın, Ö., "Dünya Sigarasız Yaşamı Öğretiyor", TÜBİTAK, Haziran 1993.
Bilgin, A.E., Muftioğlu, Y., Usta, A., "Ege Bölgesi Köylerinde Şark Tütünlerinin Ticari Gübre İstekleri ve Fosfor-Potas Analiz Metotlarının Tarla Denemeleri ile Kolibrasyonu", Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yay., Genel Yayın No: 195, Rapor Seri No: 129, s. 8-9, Menemen, 1993.
Et, C., "Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri", A.U.Z.F. Yayın No: 1959, s. 80-90, Ankara, 1994.
Et, C., Bütün, B., Dede, E., Gürbüz, B., Usta, A., "Tütün Tüketim Projesyonları ve Üretim Hedefleri", Türkiye Ziraat Mühendisliği, 4. Teknik Kongre, s. 557-569.
"Tekel Tütün Enformasyon Bülteni" Sayı: 84, Yaprak Tütün İşlemleri ve Ticari İlimler Müessesesi, Araştırma Geliştirme Şubesi Müdürlüğü, Türkiye'de ve Dünyada Tütün, Yayın No: TEKEL-431, Y.L.T.M.-AGM, Eylül-Aralık 1995.
Usta, A., "Düze Yöresi, Virginia Tütününde Vejetasyon Süresine Bitki Besin Maddesi Alınımı ile Verim ve Kalite İlişkilerinin Belirlenmesi" Doktor Tezi, Ege Üniv., Toprak Anabilim Dalı, İzmir 1995.
Walter, J. Wills, Çev. Dr. Emin Işık, "Türkiye'de Tütün Programı" E.U.Z.F. Yayın No: 212, s. 27-29, İzmir, 1978.

Yeni Görüntüler, Daha Geniş Görüntü Alanları

90 cm'den daha da büyük görüntü elde etmeye ne dersiniz? Katotlu tüple çalışan geleneksel televizyonlarımız neredeyse kullanılmaz hale geliyor.

Onlar oldukça ağırlar ve üretiminden kaynaklanan bazı hatalar çıkartıyorlar. Bu nedenle artık üreticiler bazı özdeş teknolojilere yöneliyorlar: "Rétroprojection" (geriye yansıtır) ve Vidéoprojection (görüntü yansıtır).

Vidéoprojection cihazı, tıpkı sinemada olduğu gibi, düz bir ekran üzerine video sinyallerini yansıtan bir teknoloji kullanıyor. Alet, televizyon görüntülerini arkadaki donuk ekrana yansıtıyor. Bugüne kadar projeksiyonlar tüplüydüler ve ana renkleri (kırmızı, yeşil, mavi) elde etmek için kaçınılmazlardı. Bu üç sinyalin üst üste konumu, donuk çizgili yüzeyde, yatay ekseni kullanarak görüntüyü yeniden oluşturuyor.

Bu teknoloji, gerçekleştirilen birçok yeniliğe karşın, bazı yetersizlikler içermektedir; örneğin, çok hafif de olsa görüntüde bulanıklık söz konusu olabilmektedir. Görüntü üst üste binebilmekte ve aydınlatma-ışık sisteminde aksaklıklar olabilmektedir.

Likid Kristaller Teknolojisi

Sony firmasının ürettiği bu rétroprojection'un içinde tüm yansırma işlemini kapsayan bir blok bulunmaktadır. Işık yoğunluğu, çok yüksek olan bir lamba aracılığıyla, iki mercekle arasından üç renkten (kırmızı, yeşil, mavi) filtre oyunuyla beyaz bir ışık yayılmaktadır. Bu ışık demeti, diagonal olarak 3,3 cm boyutundaki üç küçük likid kristal yüzeye (LCD) aynalar yardımıyla yollanmaktadır. Bu panoların her biri üç ana renkten birine karşılık gelmektedir. Her bir panonun üzerinde 16/9 formatında 512 bin nokta (pixel), toplam alanda 1,54 milyon



nokta bulunmaktadır. Üç ana renk olan kırmızı, yeşil ve mavinin likid kristal yüzey üzerinden ekrana yeniden yansıtılması, bir prizma tarafından gerçekleştirilir.

Sonuç mükemmel: İyi işlenmiş bir görüntü, detaylarda kesinlik, tüplü teknolojiye göre tartışmasız bir üstünlük sağlamaktadır. Ekranı yaklaşıp da görüntüyü oluşturan noktaları ve satırları göremiyorsunuz. 6 bin saat dayanan bir ampul düşünün. Yani bu süre 4 yıl demek oluyor. Likid kristal bir yüzeyde bu ampul değiştirilebilir bir özelliği sahip. Bir görüntüyü yeniden elde etmek için, yalnızca bir çizgi yeterli oluyor; "Rétroprojection" ile dijital görüntü, numaralı sistem sayesinde



Görüntü içinde görüntü (PIP), her iki görüntü de ekranı 16/9 oranını kaplıyor.

gerçekleşebiliyor. Yani tüm noktalamayı anında harekete geçirmek için tek bir çizgi yeterli oluyor. Ampulden çıkan ışık önce durağan görüntünün üstünden geçiyor. Devingen görüntü bu iş için uygun bir görüntü biçimi sayılmamaktadır. Çünkü burada önemli olan, video görüntüsü gibi sağlam, oturmuş bir görüntünün elde edilmesidir. Bu yüzden devingen yerine durağan görüntü bir anlamda kaçınılmazdır. Bu tip bir görüntü kalitesi, 50 HPz'lik tüplü "rétroprojection" aletinin görüntüsüne karşılık gelmektedir.

Üçlü Yapıya Sahip Ekran

Sony firması "Fresnel" diye adlandırdıkları bir modeli, birçok mikrolensli ekranın tüm yüzeyini eşit oranda aydınlatmak için kullanıyor. Daha sonra görüntüler, bir kontrast filtreden geçerek genişlikleri ve yükseklikleri oldukça büyük boyutlarda video görüntüsüne dönüşüyor. Görüntü alanı da oldukça geniş. Yüzeyin kendisi de çizgi içermeyen, düz plastik bir plaktan oluşmaktadır. Böylece klasik bir projeksiyon aletinde karşılaşılan kaliteyi görüntüyü elde etmek için, ekranın karşısında düz durma gerekliliği de ortadan kalkmaktadır. Bununla birlikte, projektörün güneş ışığıyla iyice aydınlatılmış bir odadansa, daha az ışıklı bir ortamda bulundurulması daha sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Görüntü İçinde Görüntü

Görüntü içinde görüntü (PIP) ise, ekranı iki bölüme ayırır. Bu uygulamayla, farklı iki görüntünün aynı anda ekrana gelmesiyle, hangisinin diğerine yeğleneceği oldukça sağlıklı bir biçimde seçilebilmektedir. PAL/SECAM ya da kablolu yayımla elde edilen görüntülerde oldukça iyi sonuçlar alınmaktadır.

Video bağlantısına gelince, PIP konumu uygulamasının dışında bağlantı, içerden ya da iki televizyon çıkışı ile sağlanmaktadır. Üç ana renk için, yalnızca tek giriş bulunmaktadır. S-VHS tipinde ise bu giriş üç adettir. LCD Sony projektörler, köşeden köşeye 94 cm ve 127 cm iki tip olarak piyasaya sürülmüştür. Bu televizyonların derinlikleri ise en az 55 cm dir. Ağırlıkları ise 29 ila 43 kilo arasında değişmektedir. 170 watt elektrik tüketmektedirler.

Rengin İskeçe Ozan
Araç. Gör. U.U. Hicaz Fak. Radyo-TV Böl.

Kaynak: Tele Satellite No: 85 Aralık 1996



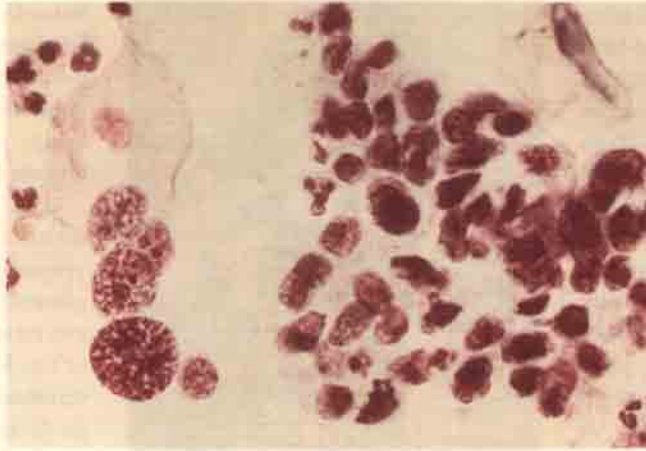
İnce İğne Aspirasyon Sitolojisi

Sitoloji hücrelerin normal görünüşlerindeki sapmaları yorumlayarak, onların kanserli olup olmadıklarını değerlendiren bir tıp bilimi dalıdır.

Hastalıklar yerleştikleri organlarda gözle görülen ve görülmeyen yapısal değişikliklere yol açarlar. Bu değişikliklere bağlı olarak, ilgili doku ve hücrelerde birtakım şekiller ve desenler oluşur. Kısacası, her hastalık doku ve hücre düzeyinde özgün bir tablo meydana getirir. İşte bu şekilleri ve desenleri mikroskop altında inceleyerek hastalığın tanısına varma işlevini yürüten uzmanlık dalına patoloji, bu dalın uzmanlarına da patolog denir.

Patologları bir anlamda 'resim doktorları' olarak da tanımlayabiliriz. Çünkü patologlar hastalıkların dokularda oluşturduğu tablolara bakarak bu bir 'Van Gogh' ya da 'Monet' veya 'Picasso' dur gibi tamlara varıyorlar.

Hastalıkların organlarda gözle görülebilen şekil değişikliklerine yol açtığı ilk çağlardan beri bilinmektedir. Kuşkusuz bu bilgiler hastalıklardan dolayı ölen kişilerin vücutlarının kesilip açılarak organlarının incelenmesi (otopsi) sonucunda edinilmiştir. Örneğin sirozdan ölen hastaya yapılan otopside hekimler ölen kişinin karaciğerinin küçüldüğü, büzüldüğü, kıvamının sertleştiği ve üzerinde mercimekten fındık büyüklüğüne doğru değişen çaplarda küçük yumrular oluştuğunu saptamışlar; ya da aynı bağlamda tüberkülozdan (veremden) ölen hastanın otopsisinde akciğerinde, normol dokunun yerini oyuk şeklinde boşluklar aldığını görmüşlerdir. Bu şekilde



Rahim ağzındaki sürüntü sıvısında (pap testi) başlangıç döneminde (in situ) kanser hücreleri

yüzyıllar boyu hastalıkların her birinde ve her bir hastalığın farklı dönemlerinde organlarda ne gibi gözle görülür (makroskobik) değişiklikler konusunda belirli bir bilgi birikimi oluşmuştur.

18.yy'da Hollandalı gözlükçü Leewenhoek'un mikroskobu bulmasından sonra işler giderek boyut değiştirmeye başlamıştır. Özellikle de 19. yy'dan başlayarak mikroskobun tıbbı girmesiyle organların her birisinin farklı dokulardan, dokuların da en küçük birimi sayılan hücrelerden oluştuğu öğrenilmiştir. Daha sonraları da, hastalıkların organlara yaptıkları gözle görülür değişikliklerin ötesinde doku ve hücre düzeyinde de yapı, şekil, diziliş bozukluklarına yol açtıkları saptanmıştır. Bu konudaki en bilinen öncü isim Alman patoloğu Rudolf Virchow'dur. Patologluğun yanı sıra döneminin önemli bir siyaset ve kültür adamı da olan Prof. Virchow, *cellula omni e cellula* (her şeyin temeli hücrelerdir) özdeyişiyle hastalıkların temelini hücresel düzeydeki bozukluklarda yattığını ileri sürmüştür. Bugünkü modern patolojinin

kurucusu sayılan Virchow'un çalışmaları sayesinde ki hastalıklı organdan alınan doku, örneğinin (biyopsi) birtakım laboratuvar işlemlerinden sonra küçük bir cam parçası üstüne yapıştırılarak mikroskop altında incelenmesiyle, hastalığın, özellikle de kanserin kesin tanısına varılabileceği ortaya konmuştur. Kuşkusuz bilimdeki her yeni buluş gibi biyopsi yöntemiyle hastalıklara tanı konulabileceği olgusu da, zamanın tıp dünyasında hemen kabul görmüştür. Biyopsi önceleri kuşkuyla karşılanmış, neredeyse yarım yüzyıla yayılan uzun uğraşlar sonunda ve ancak bu yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren tıptaki yerini almıştır.

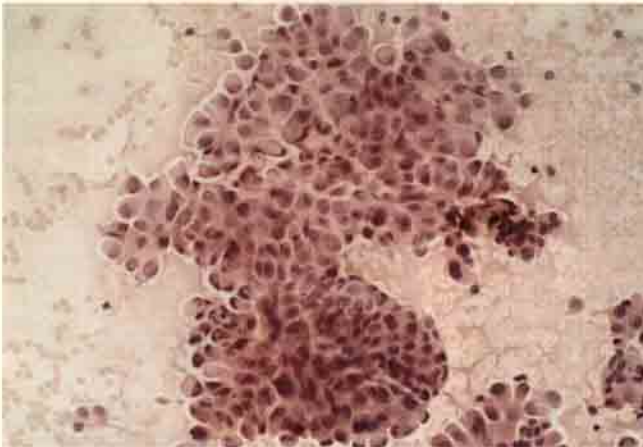
Biyopsinin, kendini kabul ettirmeye uğraştığı 1920'li yıllarda, bu kez dokulardaki değişikliklerin ötesinde; yalnızca hücrelere bakılarak da kanser tanısına varılabileceği savı ile karşılaşır tıp dünyası. Bu savı ortaya atan kişi ABD'ne göçmüş Yunan asıllı doktor Papanicolaou'dur. Papanicolaou, 1928'de yayımladığı makalesinde, vajinanın dibinden ve rahim ağzından (serviks) alınan sıvı

örneklerinde, rahim ağzından dökülen (eksfolyatif) hücrelerdeki değişikliklerden rahim ağzı kanserine erken dönemde tanı konulabileceğini ileri sürmektedir. Aynı dönemde benzer bulgular Romanya'dan Dr. Aureli Babes tarafından da saptanmıştır. Bilim tarihinin garip tecellisidir ki, bu konuda Dr. Babes'in adı hemen hiç bilinmez. Çünkü sesini tıp dünyasına Romanya'dan duyurabilmek ve bulgularını kabul ettirmek, ABD'de yaşayan meslekdaşına kıyasla daha zor olmuştur.

Rahim ağzı kanserinin tanısı için uygulanan söz konusu sitolojik test, Papanicolaou'un adının kısaltılmış haliyle anılır: Pap-test. Böylece tıpta hücre biliminde 'sitoloji' dönemi de başlamış olur.

Kuşkusuz Pap-test de, tıptaki birçok 'ilk' gibi başlangıçta kuşkuyla karşılanmıştır. Yöntemin geçerliliğinin kabul edilmesi ve yaygınlık kazanması için on-yirmi yıllık bir süre geçmesi gerekecektir. Sitolojinin uygulama alanı genişleyerek, balgam, idrar, akciğer sıvısı gibi vücut sıvılarına dökülen hücrelerden kanser tanısını da kapsadı. Böylece zahmetsiz, çabuk, ucuz ve güvenilir bir tanı yöntemi olan sitoloji, tıp dünyasındaki kullanım alanını genişletmiş oldu.

Yazımızın asıl konusu olan 'İnce İğne Aspirasyon Sitolojisi' (IIAS) ise sitolojinin yeni bir dalıdır. Burada kendiliğinden dökülen hücreler yerine, bir organdaki hastalıklı yere (lezyon) bildiğimiz şırınga ve iğne ile ulaşılarak, şırınga pistonunu ileri geri çekmek suretiyle lezyondan koparılan hücrelerin incelenmesi temeline dayanır. Şırınganın pistonunu ileri geri hareket ettirerek sağlanan negatif basınç sayesinde, şırınganın iğnesinin içine giren hücreler, emme basma işlemi tamamlandıktan sonra 'lam' denilen kü-



İnce iğnenin sıklıkla uygulama alanı bulunduğu bir diğer organ tiroid. Resimde tiroiddeki bir nodülden alınan aspirasyon malign tümör hücreleri (papiller tiroid karsinomu) görülüyor (solda). Aspirasyon doku incelenmesinde de aspirasyon sitolojisini doğrulayan görünüm saptandı (sağda).



çok cam parçaları üzerine püskürtülür. Daha sonra özel laboratuvar bövaları ile boyanan hücreler mikroskop altında görünür hale gelerek incelenmeye hazır olur.

İİAS 1920'lerde ABD'de ilk kez gündeme gelmiş, ancak o yıllarda tıp çevrelerinin kuşkulu yaklaşımı nedeniyle bir kenara bırakılmıştır. İİAS'ni yeniden ele alarak, geliştiren, bilimselliğini savunan ve geniş olgu serilerinde uygulayarak tıp dünyasına tanıtan İskandinavlar, özellikle de Zadicek ve Franzen isimli İsveçli iki hekim olmuştur. (Franzen sağdır ve halen bu satırların yazarının sitoloji eğitimini aldığı Norveç Kanseri (Radium) Hastanesi'nde çalışmaları sürdürmektedir.)

1950'lerde İskandinavların öncülüğünde gelişen İİAS, günümüzde başta İskandinavya, Batı Avrupa, ABD olmak üzere tüm dünyadaki tıp merkezlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

İİAS'nin Yararları Nelerdir?

Yazımızın girişinde de değinildiği gibi, çağdaş tıpta birçok hastalığın tanısında, özellikle de kanser kuşkusu duyulan durumlarda hastalıklı yerden (lezyon) doku örneği (biyopsi) alarak onu incelemek gerekir. Biyopsi alma değişik şekillerde olur; eğer lezyon yüzeyde ise yerel anestezi ile bütünüyle çıkarılır (eksizyonel biyopsi), lezyon iç organlarda ise o zaman ya optik araçlarla ulaşarak (endoskopi) örnek alınır ya da genel anestezi altında ameliyat edilerek hastalıklı bölge kısmen ya da bütünüyle çıkartılarak, patolojik incelemeye gönderilir.

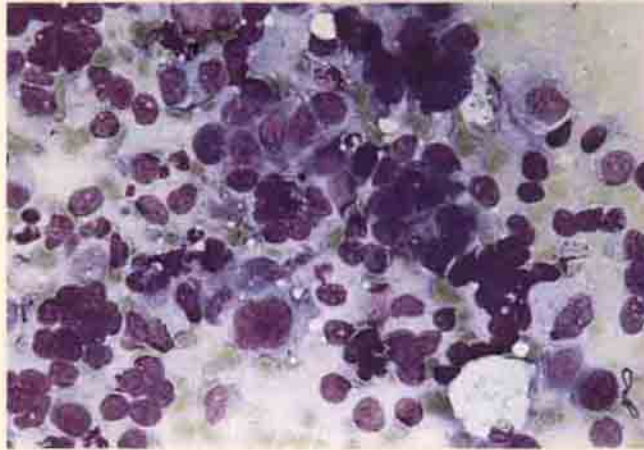
İİAS hastalığın tanısı için biyopsinin gerektiği durumlarda, biyopsiden önce uygulanabilir seçenek olarak devreye girer.

- Hastayı yerel ya da genel anestezi kurtarır,
- İşlem 5-10 dakika içinde tamamlanır,
- İşlem tamamlandıktan birkaç saat içinde tanıyı öğrenmek mümkündür,
- Hastada kesi izi bırakmaz,
- Hastaya herhangi bir iğne vurma (enjeksiyon) işlemi kadar acı verir. Çünkü İİAS'de kullanılan iğneler kalçadan ya da damardan enjeksiyonda kullanılan iğnelerin aynısıdır. Zaten bu iğneler (21-24 numara) 'ince iğne' adıyla anıldığından işleminde 'ince iğne' denilmektedir.

Nerelere Uygulanır?

İİAS'nin uygulama alanları iki ana başlık altında toplanır:

Ele gelen, elle hissedilip, kavranabilen şişlikler, yumrular, ırlar; Elle hissedilmeyen- ancak ultrason, röntgen ve bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme yöntemleriyle



Memedeki ele gelen bir kitleye ince iğne aspirasyon işlemi uygulanırken (sol üstte). Alınan hücreler hasta başında mikroskopla inceleniyor ve aspirasyon sıvısında meme kanseri ile uyumlu kötü huylu (malign) hücreler

le belirlenen lezyonlar ve bu lezyonların yerleştiği iç organlar. Konu Tablo 1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Kimler Uygular?

İİAS'nin yorumlanması mutlaka sitoloji ve özellikle de İİAS konusunda deneyim kazanmış ya da özel uzmanlık eğitimi almış patoloğlara yapılmalıdır. Sitoloji birçok batı ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de pa-



Stereotaksik mamografi ile memedeki 0,5 cm'lik kitlelere bile iğne aspirasyonu ile ulaşılabilir hücre almak mümkün olabilmektedir

tolojiden sonra en az 1 yıllık üst uzmanlık eğitim gerektiren bir daldır. Bu eğitimi ve eğitimi den sonra gerekli yan dal uzmanlık belgesine sahip patoloğlara sitopatolog denir.

Şırınga ile hücre alma işleminin de bizzat sitopatoloğlara yapılmasının yararı vardır. Bu yarar şu şekilde açıklanabilir: İİAS'ni yapan kişi ile bakan kişinin aynı hekim olması işlem sırasında yeterli sayıda hücre kopartılması olasılığını artırmakta-

dır. Ele gelmeyen kitlelerin İİAS ise, bu işlemi görüntüleme yöntemi altında, uygulama becerisini kazanan radyoloji uzmanları (girişimsel radyolog) yapılır.

Ele gelen kitlelerin aspirasyonu, bu konuda deneyim kazanmış klinik hekimlerce de yapılabilir. Bu konuda kesin bir kural yoktur; yeter ki aspirasyonu uygulayan hekim beceri kazanmış olsun ve sitopatoloğların tanı koymasına elverişli hücre sağlanabilsin.

İİAS ile İlgili Sorular ve Yanıtları

İİAS'e ilişkin en sık yöneltilen sorular ve bizzat yanıtları şunlardır:

1- Yöntemin kanama, enfeksiyon gibi zararları var mıdır?

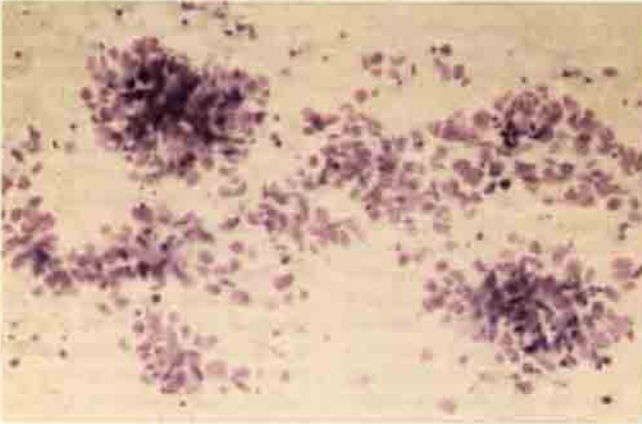
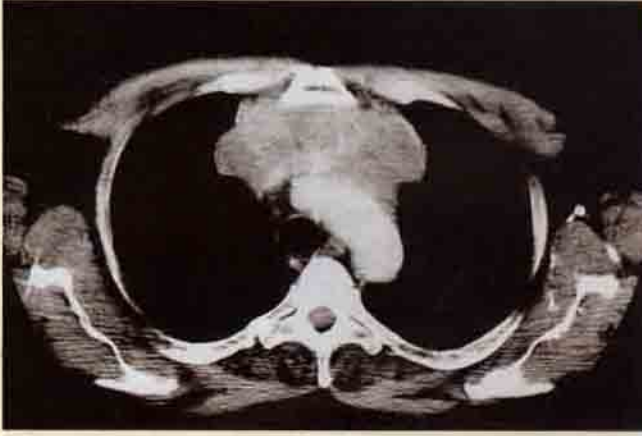
Usluüne uygun yapıldığı sürece kanama riski yoktur. Zaten kullanılan iğneler herhangi bir enfeksiyon ınesinden farksızdır. Bir sefer kullanılıp atılan şırıngalar kullanıldığından mikrop kapma olasılığı yok de-necek kadar azdır.

2- Şırınga iğnesi ile kanserli hücreleri sağlam dokulara sıçratıp ekme olasılığı var mıdır?

Konuyla ilgili kaynak kitaplara göre böyle bir olasılık 'birkaç binde bir' kadar düşüktür. Kullanılan şırınga iğnesinin 21 numaradan düşük ol-

Ele Gelen Kitleler (Lezyonlar)	Tiroid	a) Tek nodül b) Çok nodül c) Tiroid yangısı
	Meme	a) Meme kisti b) Memedeki kitlenin iyi/kötü huylu olduğunu ortaya koyan en kolay yöntem a) Yangı b) Tümör c) Başka yerdeki tümörün sıçrama sının tanısı (metastaz)
	Lenf düğümü	a) Kist b) İyi huylu damar c) Kötü huylu damar
	Tükrük bezi	a) Balgam, bronş biyopsisi gibi yöntemlerle tanısı konulamayan tümörler b) Başka yeden akciğere sıçramış tümörlerin tanısı/doğrulması
Ele Gelmeyen Kitleler (Lezyonlar)	Akciğer	a) Kist b) Karaciğer tümörleri c) Metastaz
	Karaciğer	a) Kist b) Karaciğer tümörleri c) Metastaz
	Böbrek, prostat, karın içi tümörlerin tanısının aydınlatılması.	

Tablo1. İİAS'nin Uygulama Alanları



İnce iğne aspirasyon sitolojisinin yaygın uygulandığı iç organların başında akciğer gelir. Resim'de akciğerde bilgisayarlı tomografi resminde bir kitle görülüyor. Bu kitleye ince iğne aspirasyonu uygulanıyor (sağda). Aynı olgunun aspirasyon sıvısında malign tümör hücreleri görülüyor (altta). Bu hücreler 'akciğer küçük hücreli karsinomu' ile uyumlu. Akciğerdeki bu tip karsinomun tedavisinde cerrahiden çok, kemoterapi (ilaç tedavisi) ve radyoterapi (ışın tedavisi) uygulanmakta. Resimde olgu ince iğne aspirasyon sitolojisi sayesinde tanı amaçlı gereksiz ameliyattan kurtulmuş oldu.

mamasına dikkat edildiğinde, bu olasılığın hiçe yakın dereceye indirgenebileceği bildirilmektedir. Dolayısıyla da üç-dört binde birlik bir oranda rastlanabilecek bu 'istisnalar', İİAS'nin yararlı bir yöntem olduğu 'kaidesini' bozmamaktadır. 3- Yöntemin kanser tanısındaki güvenilirliği nedir?

İİAS'nin tanılabilir değeri için iki ana unsur bir araya gelirse, doğru tanı oranı % 90-95'leri bulabilmektedir. Bunun için gerekli iki ana unsur, doğru yerden/yeterli sayıda

hücre sağlamak ve yorumlayan patoloğun İİAS deneyimli olmasıdır.

4- Pratik hekimlikte en çok hangi organda uygulama alanı buluyor?

İİAS'nin pratik hekimlikte en yaygın olarak kullanıldığı organların başında meme ve tiroid gelmektedir. Meme hastalıklarında klinik muayene, görüntüleme yöntemleriyle muayene (mamografi ve ultrason) ile birlikte değerlendirildiği memedeki kitlenin 'kötü huylu' olup olmadığını saptamada batı ülkelerinde sıklıkla başvurulan ve bi-

yopsi yerine güvenle kullanılan zahmetsiz bir yöntemdir.

İkinci sırayı tiroid almaktadır. İİAS özellikle de tiroid bezinde oluşan 'tek nodül'lerin iyi ya da kötü huylu olup olmadığını anlamada oldukça yararlı bir yöntemdir.

İİAS'nin Türkiye'deki Konumu

İnce iğne Aspirasyon Sitolojisi Türkiye'de henüz yaygın değildir. Uygulama alanları büyük kentlerdeki tıp fakülteleri ile Sağlık Bakanlığı/SSK'na bağlı bazı eğitim hastanelerinde ve İstanbul'da özel bir kuruluş ile sınırlıdır. İİAS konusunda Türkiye'deki en önemli sorun, bu konuda eğitim almış ve/veya deneyim kazanmış patoloğların azlığıdır. Özel sitoloji eğitim almış patoloğların sayısı bir elin parmaklarını geçmez.

Sitoloji deneyimi olmayan patoloğların İİAS sonuçlarını yorumlamaya kalkışmaları kanımca doğru değildir. Çünkü hata yapma olasılıkları fazla olacaktır. Bu durum hastaya zarar vermenin yanı sıra, hekimlerin yönetime olan güvenini ve inancını da azaltacaktır.

Sitopatoloğların sayısının artmasıyla birlikte görüntüleme yöntemleri altında İİAS'ni uygulayabilen radyoloğların yetişmesinin de önemini vurgulamak gerekir. Bu iki unsur bir araya geldiğinde, hekimlerin İİAS'ne olan güvenleri artacaktır. Bu bağlamda biz as sayıdaki sitopatoloğlara önemli görevler düşmektedir. Bizler bu yöntemin çalıştığı sağlık kurumlarında "öncülüğü" ile yükümlüüz. Böylesine ucuz, zahmetsiz, çabuk ve güvenilir bir yöntemin yaygınlaşması kanserle mücadelede önemli mesafeler alınmasına yol açacaktır.

Nadir Paksoy

Prof. Dr. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi
Patoloji Anabilim Dalı, Temiz

Kaliteli Tütün Yetiştiriciliğinde Marjinal Araziler

Tütün, ekolojik istekleri ve adaptasyon kabiliyeti bakımından, kültür bitkileri içinde en büyük varlığına sahip olan bir bitkidir. Tütün bitkisinin yetiştirilmesi bakımından çok ekstrem şartlar hariç sınırlayıcı herhangi bir faktör ve yer söz konusu değildir. Tütün günümüzde Kuzey Yarımkürede İsveç'ten Güney Yarımkürede Avustralya'ya, Amerika'nın batısından Japonya'ya kadar dünyanın hemen hemen her yerinde yetiştirilmektedir. Yalnız burada altı çizilerek belirtilmesi gereken nokta; tütünün en ekonomik ve en kaliteli şekilde

nerede ve hangi şartlar da yetiştirileceğidir.

Dünyada keyif bitkileri içerisinde en fazla üretilen ve kullanım alanına sahip olan bitki tütündür. Tütün yeni dünya orijinli bir bitki olup, kısa sayılabilecek bir sürede, başta Batı Avrupa olmak üzere tüm dünyaya yayılmıştır. Son istatistik rakamlara göre, dünyada toplam yaklaşık 7 milyon tonun üzerinde tütün üretilmektedir. Tütün değişik kullanımları olmakla beraber en fazla sigara olarak tüketilmektedir.

Türkiye ekonomisi açısından da tütün önemli bir bitkidir. Türk tütünleri dünyada, oriental tipi tütünler olarak bilinmekte ve özellikle Amerikan Blent tipi sigaraların harmanlarına belli oranlarda katılmaktadır. Bu nedenle önemli ihraç ürünleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de son yıllarda, 300 bin hektarlık bir alanda tütün yetiştirilmekte ve üretim ortalama 300 bin ton civarındadır. Üretilen yaklaşık tütünlerin yaklaşık olarak yarısı ihraç edilmekte ve önemli ölçüde döviz sağlamaktadır.

Dünya toplam tütün, üretimi içerisinde Türkiye yaklaşık % 4'lük bir pay ile önemli bir yere sahiptir.

Yıldan yıla değişmekle beraber, bugün dünyada en fazla tütün yetiştiren ülkeler olarak, Çin, ABD, Hindistan, Brezilya, Bağımsız Devletler Topluluğu, İtalya gibi ülkeler yanı sıra ve temelde Burley ve Virginia tipi tütün yetiştirmekte; Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan ve Yugoslavya gibi ülkelerde yetiştirilen tütünler ise şark tipi (oriental tipi) tütünler olarak bilinmekte ve sigara harmanlarına, sigaraların vasıflarını iyileştirmek için belirli oranlarda katılmaktadır. Diğer ülkelerde üretilen tütünler ise genellikle dolgu tipi olup, sigara harmanlarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Dünyada 100 kadar tütün üreticisi ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler arasında sadece Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan ve eski adıyla Yugoslavya'da şark tipi tütün yetiştirilmektedir. Bu dört ülke arasında Türkiye birinci sırada yer almaktadır.

Türkiye'de dört farklı tütün bölgesinden söz etmek mümkündür. Bunlar sırayla Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi ve Doğu-Güneydoğu Anadolu Bölgesi'dir.

Tütün, Türkiye'nin ekonomisinde ve sosyal hayatında önemli yeri olan bir kültür bitkisidir. Gerek yetiştirilmesi gerekse sanayisi ile üç milyon kişiye geçim kaynağı sağlamakta; geleneksel tarım ürünleri ihracatında, yıllara göre değişmekle beraber pamukla ilk sırayı paylaşmaktadır. Şark tipi ya da kalite tütünleri de denilen Türk tütünleri daha çok sorunlu ve eğimli araziler-



Kır-tabanda tütün kırımı.



Balıkesir (Sındırgı)'da kır arazide tütün kırımı.

de iyi yetişir ve kaliteli olurlar. Kalite tütünleri, besin maddeleri ve özellikle de azotça fakir topraklarda iyi yetişmektedir. Bunun yanında potasyum ve diğer mineraller bakımından zengin, orta ağırlıkta, killi-kumlu, tınlı, kalkeli veya marnlı (kireç bakımından zengin), hafif asit veya nötr topraklarda çok iyi yetişirler.

Bu bakımdan tütün üretiminde bu tütünlerin yetiştirildikleri arazinin durumu çok büyük önem taşımaktadır. En yüksek kaliteli Türk tütünleri fazla derin olmayan taban su seviyesi düşük kır ve kır-taban arazilerde yetişirler.

Tütün Üretim Sahalarının Dağılışı

Türkiye'de tütün ekilen saha 200-250 bin hektar civarında ve bu sahının 100 bin hektarı kır, 55 bin hektar kırtaban, 15-20 bin hektarı da taban sahadır. Buna karşılık yasal olarak tütün tarımına açık saha miktarı halen tütün tarımı yapılan sahanın 15 katı ve 3 750 000 hektardır. Bu sahanın 500 000 hektarı kır, 1 700 000 hektarı kırtaban ve 550 000 hektarı taban arazileridir.

Tabloda bulunan rakamların incelenmesinden de görüleceği gibi tütün tarımına yasal olarak açık saha halen tütün üretimi yapılan tüm sahadan 6 kat; kırtaban sahalar ise, 7 kat daha geniş bulunmaktadır. Başka bir ifade ile halen tütün ekilen sahadan dekardan ortalama 80 kg hesabı ile (2.500.000 dekar x 80 kg) 200 milyon kg tütün alınmakta iken, yasal olarak tütün üretimine açık sahadan (15.000.000 dekar x 80 kg) 1.200 milyon kg, kırtaban sahadan da (17.000.000 dekar x 80 kg) 1.360 milyon kg tütün alınmaktadır. Yani bugünkü üretimin 6 katını yasal olarak tütün tarımına açık araziden, 7 katını da aynı durumdaki kır taban araziden sağlamak mümkündür.

Tütün üretiminin 1177 sayılı Tütün ve Tütün Tükeli Kanunu ile

belirlenmiş olan sınırları dikkate alınmaksızın ideal tütün üretim alanlarına kaydırılması için üretimi yapılabilecek yerler yeniden belirlenmelidir. Bunun için kanunda yer alan şekli ile taban, kırtaban, dereyatağı, yamaç vb tanımlama değil de; profil, tekstür, pH, bhm (bitki besin maddesi) gibit oprak özellikleri esas alınarak yapılmalıdır.

Gerek devlet gerekse üretici sulaması ile sulama imkânı olan yerlerin tütün tarımına kapatılması gereklidir.

Bugünkü koşullarda sulu tarım şartlarında tütünden çok daha ekonomik olabilen ve ülke ekonomisine daha yararlı olan üretim dalları mevcuttur. Bunları her türlü vasıyla üreticilere duyurarak, başka

üretim dallarına kaydırılmaları sağlanmalıdır.

Kıraç alanlarda tütün tarımında da toprak işleme, münavebe, belli düzeyde kimyevi gübre uygulamaları gibi agronomik işlemler tümüyle ihmal edilmek bir tarafa, tekniğine uygun bir şekilde yerine getirilmesi, böylelikle hem kalite bakımından beklenen özelliklere sahip hem de ekonomik açıdan üreticilere belli düzeyde gelir temin etmeye çalışılmalıdır.

Üretici ve üretici temsilcilerinin şikayet etmelerine rağmen, kaliteli tütün ile düşük kaliteli tütün arasındaki birim fiyat farkı muhafaza edilmeli, hatta artırılması, böylelikle üreticilerin genel tarımsal özellikleri bakımından marjinal alanlarda tütün tarımı yapabilecek duruma gelmesi mümkün kılınmalıdır. Nitekim, tütünde kalitenin önemi; Chawteau ve Faucannier (1988) Avrupa pazarında Cgrad Virginia tütününün birim fiyatının A grad Virginia tütününün birim fiyatının % 22'si civarında olduğunu ve başka hiçbir tarım ürününün fiyatının kalitesine bağlı olarak böylesine bir fiyat varyasyonunu göstermediğini vurgulayarak ortaya koymaktadırlar.

Gerek arazi kısıtlaması gerekse ürün kısıtlaması gibi tedbirlere bağlı olarak ya da kendiliğinden üreticilere arazilerinde yetiştirecekleri tütünden elde ettiği gelirle, aynı arazide tütün üretimiyle gelir düzeyi arasındaki farkın bir şekilde ve belli bir zaman dilimi içerisinde üreticiye ödenmesi, tütün üretimini ideal tütün alanlarına çekilmesinde bir mekanizma olarak kullanılabilir.

Tütünde mevcut Amerikan sistemi değerlendirilmesi (A grad, B grad, Kapa, Doğu Kapa) kalitedeki en küçük değişimin dahi para olarak karşılığını verebilmek için Virginia ve Burley tütünlerinde olduğu gibi daha geniş bir sınıflandırma yapılmalıdır.

İklim ve toprağın tütünde kaliteyi belirleyen iki önemli faktör ol-

Türkiye'de Tütün Ekilen Arazi Yapısındaki Gelişmeler (Tütün Ekilen Arazi= 100)

Bölgeler	Ürün Yılı	Tütün Ekilen Alan (Hektar)	Kır %	Kırtaban%	Taban %
EGE	1990	185.522	53	39	8
	1991	174.543	55	38	7
	1992	203.194	54	37	9
	1993	196.763	54	37	9
	1994	138.711	57	43	0
	1995		61	39	
MARMARA	1990	8.451	52	40	8
	1991	3.002	54	38	8
	1992	6.746	56	36	8
	1993	8.005	56	36	8
	1994	5.213	61	39	0
	1995		62	38	
KARADENİZ	1990	60.222	66	24	10
	1991	42.967	66	26	8
	1992	43.469	60	32	8
	1993	53.235	60	32	8
	1994	36.309	67	33	0
	1995		69	31	
DOĞU	1990	5.863	35	31	34
	1991	6.789	35	34	31
	1992	9.098	32	34	34
	1993	11.912	32	60	8
	1994	4.729	36	64	0
	1995		36	64	
GÜNEYDOĞU	1990	60.178	36	49	15
	1991	54.400	39	49	12
	1992	68.678	43	42	15
	1993	70.045	39	44	17
	1994	41.966	48	52	0
	1995		50	50	
TOPLAM	1990	320.236	51	39	10
	1991	281.701	53	38	9
	1992	331.185	52	37	11
	1993	339.860	52	38	10
	1994	226.928	59	41	0
	1995		62	38	

NOT: 1994 Yılından itibaren taban arazide tütün ekimine izin verilmemektedir. Kaynak 7. Tütün Enformasyon Bülteni Eylül-Aralık 1995



Tütün Dizimi

duğunu, en iyi sonuçların fazla sığ olmayan, hafif meyilli, kır ve kır-taban arazilerden alındığını, dikim alanları tabana doğru kaydırıldıkça, genelde kalitenin de buna paralel olarak bozulmaya başladığı bilinmektedir.

1988'da yapılan tesbitlere göre, tütün topraklarının % 54'ünü kır, % 38'ini kır-taban, % 8 kadarını da taban karakterli yerler teşkil etmiştir. Aynı kalite özelliklerine göz atılacak olursa, elde edilen ürünün % 43'ünü A grad, % 38'inin B grad, % 19'unun kapa sınıfına girdiği, bu sonuçlarda, toprak özellikleri arasında daha yakın bir ilişkinin bulunduğu açıkça görülmektedir.

Taban araziler kaliteli tütün yetiştiriciliğine uygun değildir; çünkü taban araziler kuvvetli, derin ve besin maddelerince zengin topraklara sahip olan yerlerdir. Bu tür topraklarda yetişen tütünlerde verim artmasına rağmen kalite düşmektedir.

Kır ve kır-taban araziler ve yaka arazilerin su tutma kapasiteleri ve bitki besin elementlerini bünyesinde tutma gücü taban arazilere göre düşük olduğu için burada yetişen tütünler fazla su ve besin maddelerinden yararlanamaz. Dolayısıyla tütünler iyi gelişemediği için yap-

raklar küçük, kalın, parlak ve sarımtırak yeşil renkte kaliteli olurlar. Kaliteli tütün yetiştiriciliğinde de amaç budur.

Ege Bölgesi'nde ekonomik açıdan büyük önemi olan tütün, taban arazilerde de yetiştirilmektedir. Kır ve kır-taban, yaka araziler bırakılıp, tütün taban arazilere dikilmektedir ya da buğday, arpa gibi bitkilerin ekimi yapılmakta ve son derece düşük verim elde edilmektedir.

Taban araziler özellikle Ege Bölgesi'nde tütün tarımına tamamen kapatılmalı, bu yörelere uygun alternatif bitkiler belirlenmeli ve bu gibi yerlerde belirlenen bu ürünler üretilmelidir. Örneğin, bu bölgede halen 1000-1500 kg da üzerinde tane mısır, 700-800 kg buğday, 2000-2500 kg kuru yonca otu, 5-6 ton üzerinde kavun karpuz, 8-10 ton domates, 3-4 ton arasında her türlü meyve alma olanağı varken, mevcut potansiyeli çeşitli zorlamalarla kısıtlayarak; 80-100 kg da tütün alabilmek için çoluk-çocuk bütün aile, yıl boyunca uğraş vermeye zorlanmamalıdır.

Yoğun sigara karşıtı kampanyalara rağmen, sigara şirketleri müşteri olarak gördükleri kadınlar ve gençler arasında, özellikle geliş-

mekte olan ülkelerde yeni pazarlar bulmaktadır. Bugünkü verilere göre, gelişmiş ülkelerde erkeklerin % 41'i kadınların % 21'i, gelişmekte olan ülkelerde erkeklerin % 50'si, kadınların % 8'i sigara içmektedir. Dünyadaki toplam tiryaki sayısı, 1,1 milyardır. Bu değer nüfusun, eğer sigara eğilimleri değişmezse, süreç içinde 500 milyonun sigaraya bağlı nedenlerle hayatını yitireceği tahmin edilmektedir.

Sigaranın başta akciğer kanseri olmak üzere pek çok kanser, koroner kalp yetmezliği ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı ile sebep ilişkisi vardır. Tüm kanserlerin % 30'una sigaranın neden olduğu belirlenmiştir. Bütün bunların sonucunda, uzun süre sigara içme tiryakilerin ölüm hızların her yaşta, içmeyenlere göre üç kat artırmaktadır.

Yüksek kârlarına karşın, sigara şirketleri tütün üretimini destekleme konusunda hükümetleri ikna etmektedir. Örneğin, Avrupa Birliğinde en yüksek destekleme programı olan ürün tütündür. 1991'de tütün verilen destek, tahillara yapılan desteğin 23 katıydı.

Tütün ürünleri dünya ekonomisinde doğrudan ya da dolaylı çeşitli kayıplara yol açmaktadır. Örneğin, ekonomik değeri ölçülebilir olmayan insan yaşamı olarak hesaplandığında bu kayıp, her 1000 ton tütün için "650 sigara ölümlü"dür. Dünya Bankası ekonomistlerinin tahmini-ne göre tütün, dünya ekonomisinin yılda 200 milyar dolarını götürmektedir. Bunlar aynı zamanda, sigara içenlerin içmeyenlere verdikleri ekonomik zararı da ortaya koymaktadır.

Tüm bu verileri göz önüne alarak bir değerlendirme yapan Dünya Bankası- 1992'de "Tütün Üzerine Dünya Bankası Politikası" nı açıkladı. Buna göre; Dünya Bankası, özel kimi durumlar dışında, tütün sektörüne para vermeyecek, yatırım yapmayacaktır. Dünya Bankası, sigara projeleri yerine anti-sigara pro-

jelerine yatırım yapmanın çok daha anlamlı olduğunu belirterek; maliye bakanlarını, sigara değil, anti-sigara kampanyalara yatırım yapmaya çağırıştır.

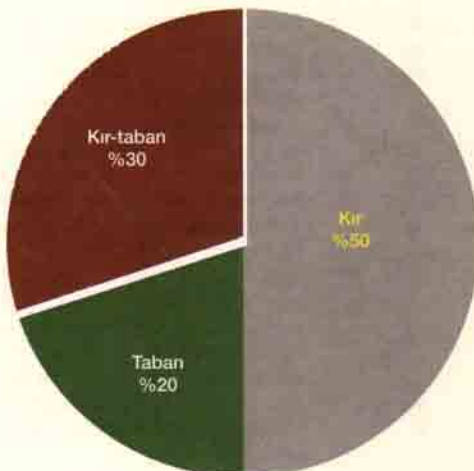
Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun önerdiği sigaraya karşı kapsamlı kontrol programı şu öğeleri içermelidir; sigara vergisini ve fiyatlarını ücretlerdeki artışlardan daha hızlı arttırmak; sigara vergisinden elde edilen gelirin bir bölümünü, sağlığı geliştirme ve tütün kontrolüne ayırmak; sigara reklamlarını yasaklamak; işten çıkarılan tütün işçileri için yeni iş seçenekleri yaratmak; sigara şirketi kârlarına ek vergiler koyarak ve daha başka yollarla sigara üreticilerini olağanüstü kârlarını azaltıcı önlemler almak; tütüne devlet sübvansiyonuna son vermek; tüm bu önlemleri yaşama geçirerek yasal düzenlemeleri ve yatırımları uygulamak.

Gelişmiş ülkeler, sigaranın insan sağlığına hiç yarar sağlamadığı bilincine vardıkları için, sigara içme oranını düşürücü birçok önlemler almaktadırlar. Bu ülkelerden bazılarında hiç tütün yetişmediği halde, tütünün bir döviz gibi işlem görmesi nedeniyle sadece ülke ekonomilerine daha fazla katkıda bulunmak amacıyla tütün ticareti yapmaktadırlar. Kendi ülkelerinde anti-sigara kampanyalarını hızla arttırmalarına rağmen, gelişmekte ve geri kalmış ülkelerde insanları sigara içmeye yönlendirecek reklamlar yapmaktadırlar. Gelişmekte ve geri kalmış ülkelere sigara içme oranı özellikle gençler ve kadınlar arasında hızla artmaktadır. Üstelik dev sigara firmaları daha fazla satmak için, bağımlılık kazandırmak amacıyla sigara harmanlarına bağımlılık yapıcı maddeler katarak bu insanları daha fazla sömürmektedirler.

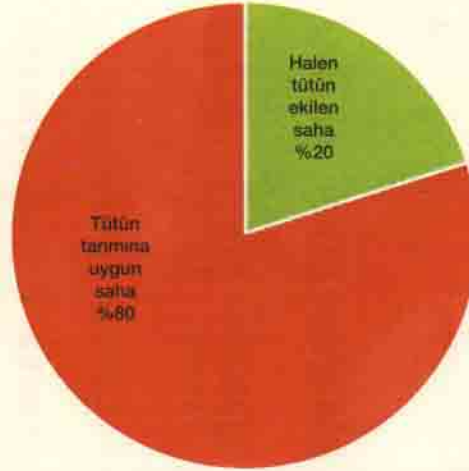
Gelişmiş ülkeler daha fazla silah üretip daha fazla satmak ve kazanmak için; gelişmekte ve geri kalmış ülkelere, çeşitli yollarla birbirleri arasında karşıklık ve savaş çıkartıp, sonra da hiç bir günahı yokmuş gibi tersine bir tavır takınp, bu ülkelere silah satarak, koydukları ambargo vb yöntemlerle daha fazla kazanmaktadırlar; barış çabaları bakımından daima en üst seviyede kalmayı başarmaktadırlar. Sigara ve tütün konusu da bundan farksızdır. Kendi insanlarını ölümden kurtarıp, diğer zavallı insanları yavaş yavaş ölüme sürüklemektedirler.

Türkiye'de özellikle seçim yapılan yıllarda tütün fiyatları fazla arttırılmamalıdır. Tütün fiyatlarının siyasete alet edilmesinin önüne geçilerek, diğer tarım ürünleri ile dengeli bir fiyat politikası ya da kalite uygulaması yoluna gidilmesi; tütün üretiminin kazanılması denetiminde bulundurulmalıdır.

Türkiye olarak, insanlara sigarayı bıraktıracak kesin çözüm gibi



Tütün ekilen arazinin kır-kır-taban-taban olarak dağılışı



Tütün tarımına müsait halde tütün ekilen arazi ile kıyaslaması

gösterilen kampanyalardan çok, tütün üretim alanlarını kısıtlayıp kaliteyi yükseltmek, sonra da yavaş yavaş bu alanları da azaltarak kesinlikle tütün yetiştirmeyen üreticiler için başka çözümler ve geçim kaynakları getirilmelidir. Kaliteli tütünleri pahalıya satıp, baskı ortaya koyarak, zamanla alınmaz duruma sokmak gerekir. Böylece, insan sağlığına büyük bir katkıda bulunulmuş olacaktır.

Dünya'da çok sayıda aç ve yetersiz beslenen insan bulunmaktadır. İnsanların gelecekte hiç aç kalmamaları, sağlıklı gelişmeleri için tütün ekimi yapılan (özellikle taban ve kırtaban) değerli arazilerde, ekonomik ve kesin değeri yüksek bitkiler yetiştirilmelidir. Sigara fabrikaları yerine ise; konserve, salça, yağ, şeker, un, tekstil, yem fabrikaları kurmak gerekir. İnsanların paralarını sigaraya değil, açlıkla savaşa yöneltmek için çaba sarfetmelidir.

Bitkisel ve hayvansal üretim artırıcı bir tarım politikası ilgilerecek, tarımda son yıllarda gerileyen Türkiye'nin seviyesini yükseltip, bu konuda söz sahibi bir ülke haline gelmesi sağlanmalıdır.

Türkiye olarak, tütün konusunda; ilk önce tütünün marjinal alanlarda yetiştirilmesi sağlanmalı, zamanla tütün üretimi azaltılıp, kalite yükseltilerek fiyatların yükseltilmesi uygun olacaktır.

Böylece, dünyadaki insanlar, sigarasız-sağlıklı bir yaşama- tok ve sağlıklı bir bedene, sigarasız temiz bir çevreye, gelişmiş bir ekonomiye sahip olacaktır.

Özlem Güngör
Af. Ziraat Fakültesi Tarla Bit. Bölümü
Ankara

- Kaynaklar**
Apti, R., Otan, H. "Tütün", Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Yayın No: 83, 1989.
Aşın, Ö. "Dünya Sigarasız Yaşamı Öğretiyor", TÜBİTAK, Haziran 1993.
Bilgin, A.E., Muftioğlu, Y., Usta, A. "Ege Bölgesi Köylülerinde Şark Tütünlerinin Ticari Gübre İstekleri ve Fosfor-Potas Analiz Metotlarının Tarla Denemeleri ile Kolibrasyonu", Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yay., Genel Yayın No: 195, Rapor Seri No: 129, s. 8-9, Menemen, 1993.
Et, C. "Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri", A.U.Z.F. Yayın No: 1959, s. 80-90, Ankara, 1994.
Et, C., Bütün, B., Dede, E., Gürbüz, B., Usta, A. "Tütün Tüketim Projesiyle Üretim ve Üretim Hedefleri", Türkiye Ziraat Mühendisliği, 4. Teknik Kongre, s. 557-569.
"Tekel Tütün Enformasyon Bülteni" Sayı: 84, Yaprak Tütün İşlemleri ve Ticari İlimler Müessesesi, Araştırma Geliştirme Şubesi Müdürlüğü, Türkiye'de ve Dünyada Tütün, Yayın No: TEKEL-431, YILITM-AGM, Eylül-Aralık 1995.
Usta, A. "Düze Yöresi, Virginia Tütününde Vejetasyon Süresine Bitki Besin Maddesi Alınımı ile Verim ve Kalite İlişkilerinin Belirlenmesi" Doktor Tezi, Ege Üniv., Toprak Anabilim Dalı, İzmir 1995.
Walter, J. Wills, Çev. Dr. Emin Işık, "Türkiye'de Tütün Programı" E.U.Z.F. Yayın No: 212, s. 27-29, İzmir, 1978.

Yeni Görüntüler, Daha Geniş Görüntü Alanları

90 cm'den daha da büyük görüntü elde etmeye ne dersiniz? Katotlu tüple çalışan geleneksel televizyonlarımız neredeyse kullanılmaz hale geliyor.

Onlar oldukça ağır ve üretiminden kaynaklanan bazı hatalar çıkartıyorlar. Bu nedenle artık üreticiler bazı özdeş teknolojilere yöneliyorlar: "Rétroprojection" (geriye yansıma) ve Videoprojection (görüntü yansıma).

Videoprojection cihazı, tıpkı sinemada olduğu gibi, düz bir ekran üzerine video sinyallerini yansıtan bir teknoloji kullanıyor. Alet, televizyon görüntülerini arkadaki donuk ekrana yansıtıyor. Bugüne kadar projeksiyonlar tüplüydüler ve ana renkleri (kırmızı, yeşil, mavi) elde etmek için kaçınılmazlardı. Bu üç sinyalin üst üste konumu, donuk çizgili yüzeyde, yatay ekseni kullanarak görüntüyü yeniden oluşturuyor.

Bu teknoloji, gerçekleştirilen birçok yeniliğe karşın, bazı yetersizlikler içermektedir; örneğin, çok hafif de olsa görüntüde bulanıklık söz konusu olabilmektedir. Görüntü üst üste binebilmekte ve aydınlatma-ışık sisteminde aksaklıklar olabilmektedir.

Likid Kristaller Teknolojisi

Sony firmasının ürettiği bu rétroprojection'un içinde tüm yansıma işlemini kapsayan bir blok bulunmaktadır. Işık yoğunluğu, çok yüksek olan bir lamba aracılığıyla, iki mercekle arasından üç renkten (kırmızı, yeşil, mavi) filtre oyunuyla beyaz bir ışık yayılmaktadır. Bu ışık demeti, diagonal olarak 3,3 cm boyutundaki üç küçük likid kristal yüzeye (LCD) aynalar yardımıyla yollanmaktadır. Bu panoların her biri üç ana renkten birine karşılık gelmektedir. Her bir panonun üzerinde 16/9 formatında 512 bin nokta (pixel), toplam alanda 1,54 milyon



nokta bulunmaktadır. Üç ana renk olan kırmızı, yeşil ve mavinin likid kristal yüzey üzerinden ekrana yeniden yansıtılması, bir prizma tarafından gerçekleştirilir.

Sonuç mükemmel: İyi işlenmiş bir görüntü, detaylarda kesinlik, tüplü teknolojiye göre tartışmasız bir üstünlük sağlamaktadır. Ekranı yaklaşıp da görüntüyü oluşturan noktaları ve satırları göremiyorsunuz. 6 bin saat dayanan bir ampul düşünün. Yani bu süre 4 yıl demek oluyor. Likid kristal bir yüzeyde bu ampul değiştirilebilir bir özelliğe sahip. Bir görüntüyü yeniden elde etmek için, yalnızca bir çizgi yeterli oluyor; "Rétroprojection" ile dijital görüntü, numaralı sistem sayesinde



Görüntü içinde görüntü (PIP), her iki görüntü de ekrana 16/9 oranını kaplıyor.

gerçekleşebiliyor. Yani tüm noktalamayı anında harekete geçirmek için tek bir çizgi yeterli oluyor. Ampulden çıkan ışık önce durağan görüntünün üstünden geçiyor. Devingen görüntü bu iş için uygun bir görüntü biçimi sayılmamaktadır. Çünkü burada önemli olan, video görüntüsü gibi sağlam, oturmuş bir görüntünün elde edilmesidir. Bu yüzden devingen yerine durağan görüntü bir anlamda kaçınılmazdır. Bu tip bir görüntü kalitesi, 50 HPz'lik tüplü "rétroprojection" aletinin görüntüsüne karşılık gelmektedir.

Üçlü Yapıya Sahip Ekran

Sony firması "Fresnel" diye adlandırdıkları bir modeli, birçok mikrolensli ekranın tüm yüzeyini eşit oranda aydınlatmak için kullanıyor. Daha sonra görüntüler, bir kontrast filtreden geçerek genişlikleri ve yükseklikleri oldukça büyük boyutlarda video görüntüsüne dönüşüyor. Görüntü alanı da oldukça geniş. Yüzeyin kendisi de çizgi içermeyen, düz plastik bir plaktan oluşmaktadır. Böylece klasik bir projeksiyon aletinde karşılaşılan kaliteyi görüntüyü elde etmek için, ekranın karşısında düz durma gerekliliği de ortadan kalkmaktadır. Bununla birlikte, projektörün güneş ışığıyla iyice aydınlatılmış bir odadansa, daha az ışıklı bir ortamda bulundurulması daha sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Görüntü İçinde Görüntü

Görüntü içinde görüntü (PIP) ise, ekranı iki bölüme ayırır. Bu uygulamayla, farklı iki görüntünün aynı anda ekrana gelmesiyle, hangisinin diğerine yeğleneceği oldukça sağlıklı bir biçimde seçilebilmektedir. PAL/SECAM ya da kablolu yayımla elde edilen görüntülerde oldukça iyi sonuçlar alınmaktadır.

Video bağlantısına gelince, PIP konumu uygulamasının dışında bağlantı, içerden ya da iki televizyon çıkışı ile sağlanmaktadır. Üç ana renk için, yalnızca tek giriş bulunmaktadır. S-VHS tipinde ise bu giriş üç adettir. LCD Sony projektörler, köşeden köşeye 94 cm ve 127 cm iki tip olarak piyasaya sürülmüştür. Bu televizyonların derinlikleri ise en az 55 cm dir. Ağırlıkları ise 29 ila 43 kilo arasında değişmektedir. 170 watt elektrik tüketmektedirler.

Rengin İskeçe Ozan
Araç. Gör. U.U. Hicaz Fak. Radyo-TV Böl.

Kaynak: Tele Satellite No: 85 Aralık 1996



Yol Gösterici

Bilim ve Teknik Dergisi'nin her sayısında; "Dünya'da her şey için, medeniyet için hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında yol gösterici aramak, gaffettir, cahilliktir, doğru yoldan sapmaktır" diyen M. Kemal Atatürk'ün bu sözünde özellikle "Hayat için ilim" vurgulanmaktadır.

Hayat için ilim gerçeği aynı zamanda "insanlık için ilim" gerçeğini de ortaya çıkarmaktadır. Hayat için ilimde yapılması gereken en önemli şey, insan sağlığına yapılacak hizmetlerdir. Günümüzde insan sağlığı için yapılan alternatifler gerçekten iyi hizmetlerdir; fakat yine yetersiz kalmaktadır. Tıbbi müdahaleler ilimin ileri düzeyde gelmesiyle çeşitli aşamalar kaydetmiştir. İlimin, tıp alanında oldukça ilerlemesi ağır külfetler getirmektedir. Bu yüzden insanlarımızın maddi olanaksızlıkların insanın kendi sağlığına yeterli derecede ilgi göstermemesine yol açmaktadır. Yani ağır durumdaki hastanın bu zat durumdan kurtulması çok zordur. İşte buradan şu anlaşılmalıdır ki, insan sağlığı için bilimin daha "ucuz alternatifler" oluşturmaya ve topluma sunması gerekir.

Ben en çok "Sigaranın Topluma verdiği zararlardan kurtulabilmesi için bilimin gerekli çalışmaları yapmasını istiyorum. Sigaranın verdiği zararlar T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından da onaylanmaktadır. Oysa sigara hâlâ üretilmekte ve zararları sürmektedir. Sonuçta insanların en kötü hastalıklara yakalanmasına ve ölüme yol açmaktadır. Ben 24 yaşındayım ve sigara içmiyorum. Yaşıtlarımın çoğu ise kendilerine acımadan içiyorlar. Ama ben onlara acıyım. Kendilerine sordüğümde, alışkanlıklarının olduğu, stresi atkılarını, sigara içtiklerinde sinirlerinin boşaldığını söylüyorlar. Bunun avutucu olduğuna ben inanıyorum. Benim sigara içme eğilimim yok, fakat zaman zaman diyorum yahu şu sigara hoş kokulu veren dumanı sahip olsa belki ben de içerim. Yani bunu söylerken de tabi zarar veren duman değil, yarar veren duman olması gerekir diye düşünüyorum. Ve sonuçta şu sonuçları çıkardım:

-Sigara bilindiği gibi bir bitki olan tütünden yapılmaktadır.

-Tütün bitki olduğu için yetiştirme aşamasında yeşil daha sonra sararan (yani kurutulduğunda) ve kahverengine dönen bir bitkidir.

-Tütün kuruyup bu hali aldıktan sonra, bir sanayi işleminde geçirilerek sigaraya dönüştürülmektedir.

-Bilgin gerçektir, tütünün yani sigaranın zararlarını, kesin bir biçim-

de vurguladığına göre; tütün bitkisi haricinde yeşil olan ve sonradan kuruyunca değişik renk alan bitki ve ağaç türleri de yok değildir. Örneğin "portakal ağacının yaprağı" "yeni-dünya ağacının yaprağı ve hatta yenedünya ağacının yaprağının, çiçeği, kayısı, erik, incir, kiraz, çilek vs gibi bitkilerin yaprakları.

-İşte insanların günlük hayatta meyvelerini yediği bu bitki türlerinin aynen tütüne oluşturulan sigara gibi, hem de sağlığa zararının olmayacağı düşünülerek sigara haline getirilerek insanlara sunulabilir diye düşünüyorum.

-Belki de çeşitli meyve ve sebzelerin yapraklarının sigara haline dönüştürmesi saçma sapan bir fikir olabilir. Ama yine bilimin bu konu hakkında yapacağı bir şeyler olabilir.

-TÜBİTAK'ın ve Bilim ve Teknik Dergisi'nin bu konu hakkında gerekli değerlendirmeleri yapacağına inanıyorum.

Muzaffer Devaoglu

Hacılar Mah. Kıbrıs Şehitleri Cad. No: 5
31110 Antakya/Hatay

Toplum ve Fizik

Bu yazıyı bu başlık altında değil de yalnızca "Fizik" başlığı altında yazmak isterdim. Çok özülerek söylüyorum bu şartlar altında başlığı "Fizik" olan bir yazı yazmak istemiyorum. Anlaşılmayacağını, yadırganacağını düşünüyorum.

İnsanlığın gerçeğe bilgi yoluyla ulaşmasını başlatan süreç tüm bilimlere gibi fizikte de büyük bir gelişmeye başlamıştır. Bu gelişmeye borçlu olduğumuz şeyler fiziğin kuramsal kısmı kadar geniş bir düzlem üzerindedir. Dünyayı, Evreni betimleyebilmek fizik biliminin önderliğinde mümkün olduğuna göre, yaşamın fizikle özdeş olduğu düşünülebilir.

Fiziğin tüm bu olumlu yönlerine karşın toplumca hor görülmesi, fizikten kaçınılması bu bilimi insanlığın, yaşamın dışında bir olgu haline getirmiştir. Toplum tüm nitelikleriyle fizik bilimini yadsıması, yerine kendi imgeleminde yarattığı fizik kurallarına tamamen aykırı kavramlar bütünü oluşturmuştur. Oysa toplum yüzyılları aydınlatarak çağımıza ulaşan bu bilimi gerçek anlamda tanıyıp, yaşamı fizik mantığına yorumlasaydı birtakım yanlış yaşamsal görüşler yerine, hiçbir yanlışın karanlığında olmaksızın karşısında ancak fizik kanunlarıyla açıklanması mümkün olan yaşamı bulacaktı. İşte o zaman toplum, Newton, Planck, Archimedes ve daha nicelerinin ışığında bilgi yüklü bir varlık olup, yaşamı fizik ve diğer bilimler doğrultusunda yorumlama eğiliminde olan gerçek bir "beyinler

bütünü" haline gelecektir. Toplumu toplum yapan zaten bilim yönünde etki gösteren beyin gücüdür.

Fizik, kuramlarıyla evreni aydınlatmış, düşünce boyutunda da kendine has etkinliklerle dolu bir yaşam kurmuştur. Tüm bunlara ek olarak fizik biliminin geleceği de son derece parlaktır. Kısa bir süre sonra toplum, fiziğin toplumdışı bir şey olmayıp, bilakis toplumun, insanın varlığından kaynağını alan ve insanın evreni, karanlık olarak yalnızca düşleyebildiği bu karmaşık bütünü artık aklının esiri haline getirme isteğiyle ilintili bir bilim olduğunu anlayacaktır.

İnsanlık, fiziğin kazandığı deneyisel ve teorik beceriyle ummaktan, düşlemekten vazgeçip, yaşamın ne olduğunu anlama eğilimindedir. Evrende bu ve bunun gibi yüzlerce açıklama bizi bir sonuçla karşı karşıya bırakır ki bu da şudur: Evrende fiziğin sonsuz çabası ve kuramsallığıyla açıklanamayacak hiçbir durum, olgu ya da kavramlar bütünü bulunması olası değildir.

"Bir fizikçi için, işleri sayılara dönkebilme, falanca zamanda evrenin sıcaklığı, yoğunluğu ve kimyasal bileşimi filanca değerlerdeydi diyebilme keyif vericidir." diyor S. Weinberg. Umarız bu keyfi kısa bir süre sonra fizikçiler kadar toplum da yaşar.

Selçuk Onur Duygu
Fener Lisesi/Rize

Meteoroloji ve Spor

Türk futbolunun megastraydı. İnsanlar onu daha çok "Şeytan" diye çağırma yeghlerdi. Kısacık futbol yaşamı unutulmaz başarılar ve bir o kadar da acılarla doluydu. Zaten bu acılar O'nu futbola veda etmeye zorlamıştı. Fakat, ne o yeşil sahalara doymuştu ne de yeşil sahalara ona. Böylesine büyük bir futbolcunun jübilesi de büyük olmalıydı ve olacaktı da. Bir kasım akşamı yapılacaktı jübilesi... Tüm hazırlıklar tamamlanmış, artık maç saati bekleniyordu. Fakat, gelin görüncü kötü hava koşulları onun futboldan kopmasına müsaade etmemişti. İlk jübile girişimden hüsrarla çıkan "Şeytan", ikinci ve son kez futbola veda etmek için tarih olarak ocak ayını seçmişti. Ne var ki talihsizlik onun yakasını bu ikinci maçta da bırakmıyordu. Türk futboluna mal olmuş bu büyük futbolcunun jübilesi bomboş tribünlerle oynanıyordu. Sebep ise malum: "Kötü Hava Koşulları".

Rıdvan Dilmel'in bu trajikomik veda seromonisi hepimiz biliyoruz. Daha doğrusu uygun olmayan

hava şartları yüzünden iptal edilen onlarca müsabaka biliyoruz. Pek çoğunuzun da takdir edeceği gibi Rıdvan Dilmel, jübile maçından bir hafta önce meteoroloji teşkilatıyla iletişim kurmuş olsa, böyle aksiliklerle karşılaşmayacaktı. Dilerim bu olay spor camiasına, meteorolojiden haberdar olmanın ne derece önemli olduğunu anlatmak açısından bir ders olmuştur.

Şu bir gerçek ki; meteoroloji kadar kapsamlı ve geniş bir bilgi alanı olan ikinci bir bilim dalı daha gösteremezsiniz. Bu Meteoroloji Meslek Lisesinde okuyan her öğrencinin katılacağı bir görüştür. Çünkü insanları ve doğayı ilgilendiren her bilim aslında meteoroloji zincirinin bir halkasıdır. O halde fizik bir halkadır, biyoloji bir halkadır, matematik bir halkadır... İşte bu halkalar muazzam bir meteoroloji zincirinin oluşturur. Bu nedenle meteorolojinin mucidi yoktur. Ama, özverili, başarılı araştırmacıları vardır. Nitekim yer çekimini bulan Newton, barometreyi bulan Toricelli bu büyük bilimin araştırmacılarından sadece birkaçıdır. Bu yüzden meteorolojinin zirai, hidro, aereo ve denizcilik gibi birçok dalı vardır. Eminim önümüzdeki sırada "Uzay Meteorolojisi" ya da "Mars'ta Meteoroloji" adlı yeni bir bilim kolu daha olacaktır. Meteoroloji zaman ilerledikçe önemini ve güncelliğini pekiştirecektir.

İşte böylesine komple bir bilimin çok büyük kitleleri peşinden sürükleyen sporla ilişkisinin olmaması düşünülemez. Meteorolojik koşullar sadece futbolu değil, tenis, yelken, atletizm, golf, kayak, gibi tüm açık hava sporlarını ilgilendirmektedir.

Meteoroloji ve spor denilince sadece kötü hava şartları nedeniyle iptal edilen karşılaşmalar düşünülmemelidir. Birçok konuda meteoroloji spora yardımcı olur; örneğin, yelken sporunun yapılabilmesi için rüzgâr ve deniz bilgilerinin mutlak surette temin edilmesi gerekir. Açık tenis turnuvalarının problemsiz bir şekilde devamı, öncelikle meteorolojik koşulların uygunluğuna bağlıdır. Bir dağcı ya da paraşütçünün yükseklerdeki basıncı, sıcaklık ve rüzgâr durumunu mutlaka bilmesi gerekir. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Ayrıca şu hususu da dikkat etmek gerekir ki; meteoroloji ve spor ilişkisinin insanlar tarafından takdir ve idrakinde spor camiasına da büyük iş düşmektedir. Zira, meteoroloji, gerekli bilgileri ve tahminleri sağlıklı bir biçimde yaparak üzerine düşen vazifeyi yerine getirmektedir. Bundan sonraki iş sporu meslek edinenler, yöneticiler ve spor spi-

kerlerine kalmıştır. Ancak, bu mükemmel organizasyonlarda bile meteoroloji maalesef göz ardı edilmektedir. Ne yazık ki en gözde spor spikerleri dahi ısı ile sıcaklık arasındaki farkı kavrayabilmiş değildir.

Süleyman Özar
Anadolu Meteoroloji Meist. Liseli
Kahvaltı/Ankara

Bitkisel Altın Soya ve Türkiye

Yüksek enflasyon, işsizlik ve dengelessiz beslenme; güzel iklim, bol su, genç işgücü, geniş ve münbit topraklara sahip bir ülkenin yazgısı olabilir mi? Her şeyi bir kenara bırakarak geleceğe bakarsak, bunları aşacak bir ışık, altın sarılığında parlamakta! Adı "Bitkisel Altın" diye de bilinen "Soya."

Soya unu, ithal edilerek Türkiye'de üretilen ekmeklere % 5 oranında katıldığına, ekmeğin normal hayatlama süresi 3-4 günden 10 güne kadar çıkarak buğday israfı engellenmekte ve ithalata gerek kalmamaktadır. Bu şekilde pasta lezzetine de kavuşan bu ekmeğin bir bardak süte eşdeğer gıdayı da içermesi vatandaşları 10.000 TL. kâra geçirmekte ya da diğer bir hesaba eklemek bedavaya gelmektedir. Tarım Bakanlığı'nın ekmekte % 5 soya unu katılmasını mecbur kılan bir kanun çıkarması ve bizzat ithal ederek dağıtımını yapması en kökten çözüm (Meksika ve diğer birçok ülkelerde olduğu gibi).

% 50 proteinli soya çeşidi ithal edilip, un haline getirilerek, ekmeğe 100 gram miktarında ilave edilince, soya unu buğday unu ile aynı fiyata olduğu için maliyeti değişmemekte; fakat 300 gramlık et proteini bedavaya gelmektedir. Bu ise, 300 gram et 100.000 TL olduğu için bir ekmekte 90.000 TL., günde 10 ekmek tüketen bir aile için ayda 27.000.000 TL. ek kâra karşılık gelmektedir. Ülke çapında maksimum bazda bu uygulama 50 milyar dolar kâr anlamındadır. Burada belirlenmeden geçilemeyecek bir husus var ki, o da soya ekmeğin batılı ülkelerde şeker hastaları için alternatif protein kaynağı olarak tüketilmesidir. Türkiye'de ise yaklaşık iki milyon şeker hastası olduğu tahmin edilmekte. Bu da tabii ki soyanın sağlık boyutunu ortaya koymaktadır. İyi bir organizasyon ile bu şekilde 3-5 ay içinde Türkiye'deki protein açığı ve dengelessiz beslenmeyi gidermenin mümkün olduğu apaçık. Türkiye maalesef işsizlik sigortası gibi bir sisteme henüz kavuşmadığı için hiç olmazsa bu şekilde vantan- daşlarına bir yaşam garantisi sağlanabilir. Bu iki uygulama büyük Halk Ekmek Fabrikaları tarafından yapılmalıdır. Yine büyük şehirlerdeki fırın ocakları da, örgütlü bir şekilde bu unu ithal ederek fırınlara dağıtmak yoluyla yapılabilirler.

Yemeklik, çabuk pişirilen soya çeşidinden ithal ederek ülkenin her yanına dağıtım yapılmalı. Bu uygulamaya yine ya Tarım Bakanlığı'na ya da belediyelere yapılmalıdır. Çünkü özel sektör konuya kısa vadeli kâr beklentisi ile yaklaşabileceği için "etle eşdeğer, hatta iki misli proteine sahip bir gıdayı, etle aynı fiyata satırım" düşüncesi ile etin onda bir fiyatına satılabilecek bu protein deposundan azami miktarda faydalanmayı ön planda tutabilir. Halihazırda bazı dükkân ve marketlerde satılan soya fasulyesi yüksek yağ oranlı ve yenmeye müsait değildir. Bu yüzden de düdüklü tencerede 1,5 saatte, yani çok geç ve zor pişer. Halbuki yemeklik soya çeşitleri, aynı fasulye ve mercimek gibi kolay pişiyor ve lezzetli. Tabii ki bu gıda bazı vakıf ve hayır kurumlarınca, hayır amacıyla da ithal edilip Darülaceze, çocuk yurtları, üniversiteler, aşıevleri, hapsihaneler gibi yerlere bedava dağıtılabilir.

Soya'dan Uzun Dönemde Faydalanma Yolları

Yemeklik soyanın tohumlarını ithal ederek, özellikle doğuda, işsizliğin yoğun olduğu yerlere ektilirse, işsizlik sorununun çözümüne de bir katkı sağlayacaktır. Soya, çok az, hatta hiç gübre istemeyen bir bitkidir. Üstelik, soya yaprağı, dal, kök, kapçık gibi hasattan arta kalan yüksek azotlu kısımlar, köylünün belini bükken azotlu gübre gereksinimini bir fabrika gibi bedavaya karşılar. Soya, fasulye, nohut gibi diğer gıdaların maliyetini aşağıya çeken, böcek ve zararlılara karşı da çok dirençli bir bitkidir.

400 çeşide sahip ve dünya üretimi 136 milyon ton (Türkiye üretimi 32 bin ton) olan soyanın % 75'i dış pazarlara satılmaktadır. Dünyada hiçbir pazar sorunu olmadığı gibi, hiçbir kota da yoktur. Çünkü sanayide 300 değişik yerde kullanılan bu bitki dünyanın her yerinde üretilmektedir. Fakat, bu bitkiye her ülkenin ihtiyacı olduğu için "stratejik" olarak da tanımlanır. Türkiye ise 72 milyar dolar dış borcunu soya ekimi ile "Bartering-Takas" metodunu kullanarak çok kısa zamanda kapayabilirken, belediyelerin de birkaç milyar dolar borcunu bu şekilde ödemeleri mümkündür. Bartering metodu şu anda Batıda çok popüler ve aynı zamanda Türkiye'ye gelecekte hazır pazar da sağlayacak bir yöntem. Tabii böylesine büyük bir miktarda soya üretimi ise Türkiye'de işsizlik, göç, dolayısıyla enflasyon, pahalılık ve sosyal problemlere de çözümüdür.

Yine Avrupa, Ortadoğu ve Asya için senelik en az 20-30 milyar dolarlık bir yemeklik yağ pazarı bulunmaktadır. Yağ çıkartılan soyadan arta kalan küspenin bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilirken bir kıs-

mından ise etin otuzda biri ucuzlunda, kolesterolsüz (Batıda çok popüler olan) et ve kıyma taklidi gıdalar yapılmaktadır. Türkiye'nin şu anda hayvan yemi olarak yıllık 300.000 ton soya küspesini ithal ettiğini esefle görüyoruz. Yine sadece bu, doğada ekilse işsizliğe nasıl katkıda bulunacağı aşikâr. Unutmamak gerekiyor ki, soyanın en iyi ürettiği yerler; Türkiye'nin kuşağındaki 2400 derece ve yağış 650 mm olan yerler ve soya konusuna hayatını adanmış kıymetli profesörlerimiz mevcuttur.

Yine soyanın bazı çeşitlerinden 8'de 1 ucuzlukta, besin değeri açısından sütle eşdeğer nitelikte ve kolesterolsüz süt, peynir, yoğurt, dondurma üretimi mümkün. Batıda çok popüler olan bu gıdaları üretecek 5-10 kişilik itili ufaklı atelyelerden günde 100 tane kutarak iç ve dış piyasaya mal satmak mümkün. Maliyeti çok düşük ve basit olan bu atelye veya fabrikalar çok kısa zamanda doğuyu, ters göçün merkezi haline getirerek, bölgenin makus talihini değiştirecek basit ve ucuz yatırımlardır. Ayrıca Türkiye'de bunları kurabilecek kalifiye uzmanlar da mevcuttur.

Soya Konusunda Diğer Çarpıcı Noktalar

Dünyanın bir numaralı silah ihracatçısı olan ABD'nin, soya ihracatından elde ettiği gelir, silah ihracatının üzerindedir.

1974'de soya ekimine başlayan Brezilya 1982'de Türkiye'nin tüm ihracatına eşit soya ihracatını başlatıyor. Şu anda dünyada kasaplık hayvan sıkıntısı var. Et üretiminde artış için, hormon, kimyasal yemler gibi maddelerin kullanımı zorunlu oluyor. Bu durumun en son yansıması da "deli dana krizi". Halbuki soya, hayvan otlatmada kullanılan 1 hektar arazinin bir yılda sağladığı 40 kg'lık hayvanı protein yerine, aynı arazide bir yılda bize 500 kg'lık eşdeğer proteini sağlıyor. Şu anda (GAP hariç, GAP'la 2 misli oluyor) topraklarımızda dünya üretimine eşit kapasitede soya üretimi mümkün ve bu özelliği ile ülkemiz dünyanın protein başkenti olmaya aday konumda.

Bu konuda, Sri Lanka, Nijerya, Kenya, Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Etyopya gibi ülkeler bile, milli soya koordinatörlükleri oluşturarak kendi aralarında sürekli kurslar ve toplantılar düzenlerken, Türkiye'nin konudan bihaber olması çok üzücü bir olay.

Bütün bunlar göz önüne alındığında, bizi yönetenlerin (Sayın Başbakan, Sayın Tarım Bakanı, Sayın Belediye Başkanları) bu konuyu inceleyip, soya üretimi konusuna eğilmelerinin ülkemizin yararına olacağına inanıyorum.

H. İbrahim Tütüncüoğlu
Sereceşey Yokuşu 3117
Başkent/İstanbul

Bilim

İnsan beynini kasıp kavuran, kasvetinin altında can çekiştiren ve düşüncelerini diğer düşüncelerden aforoz eden ve karşısında aşıp kaldığımız kuzey soğukluğundan sıcak bilim,

Evet, bilim insanlığı bugün belki de teknolojinin üst seviyelerine çıkmıştır ya da çıkarmak üzere olabilir; hatta bugün çalışan, başarılı ve büyük bilim adamları da olabilir, ama gerçek çağdaş ve medenî insanlar çıkarmadığı da bir gerçektir. Peki bu katı gerçek karşısında intihar mı etmeli, yoksa oturup düşünerek bir çıkış yolu mu bulmaya çalışmalı? Sayer reenkarnasyona uğrama gibi bir şansımız varsa tamam... durmayın o zaman belki 500. seferde bir şeyler kalayabiliriz.

Yanlış anlaşılmasın ben bilimi kötülemiyorum. İnsanın ona her zaman ihtiyacı olmuştur ve olmaya devam edecektir. Bilim insanlığa pek çok şey vermiştir, vermeye de devam edecektir. Fakat, onun geçmişten bugüne dek kullanıldığı şekli, tamamıyla olmasa da, onu bu çerçeveye sokmuştur. İnsanlık yararına olan her şey her zaman kutsaldır. Bilim her zaman bizim lehimize çalışmıştır. Lakin bizler, kimi zaman onu insanlığın aleyhine çalışacak konuma getirmiştir.

"Gerçekte bilim insanlara; görünen en uzak yıldız üzerinden görünen, en uzak yıldız kadar uzaktadır."

Gelin artık evrende tek başımıza olduğumuzu kabul edelim. İnsanın artık kendisine bir yol çizmesi gerekiyor. "Bir insan bir buz çölünde, su aramak için yola koyuluyor ve buz çölünü başından son ucuna dek yürüyor. Buz çölünde aradığı suyu bulamayınca geldiği yere tekrar dönmeye koyuluyor. Ama, bu insan akıl edemiyor ki, bu buz çölünde ayağına bastığı yerden bir buz parçası kırarak ve onu eriterek istediği suyu erişeceğini. Hem o kilometrelerce olan buz çölünü ayakları donarak ve dişleri zangırdarak bir baştan bir başa ve bir o kadar da geri dönerken sefil bir halde yürütmesine gerek kalmazdı."

O halde şu noktaya varıyoruz: İnsana devamlı bir teşvik gerek. Bir yol gösteren, doğruyu bildiren, pratiğe indiren ve birazcık su için bir buz çölünden bir parça buz kırması gerektiğini ve onu eriterek istediği suyu elde edebileceğini gösteren, mantıklı bir düşünce teşviği gereklidir. Öyleyse insan bu mutlak olduğu desteği bulmadan ayakta kalamıyor. Ve işte insan, böyle bir yardımı elde edemediğinden, susuzluktan ölüp gidiyor.

Gayemiz sadece gerçek olanı bulmak ve onu tam tamamı ile ortaya koymak olsun. Bunun özünü bilmek, gerçeği bulmak olsun, ama şununla bununla, ama kendi başımıza...

Oğuzhan Aydın
Eryaman 3. Etap, Tınaz Tepesi Cad.
147. Sok. 214 Estimegat/Ankara

Yol Gösterici

Bilim ve Teknik Dergisi'nin her sayısında; "Dünya'da her şey için, medeniyet için hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında yol gösterici aramak, gaffettir, cahilliktir, doğru yoldan sapmaktır" diyen M. Kemal Atatürk'ün bu sözünde özellikle "Hayat için ilim" vurgulanmaktadır.

Hayat için ilim gerçeği aynı zamanda "insanlık için ilim" gerçeğini de ortaya çıkarmaktadır. Hayat için ilimde yapılması gereken en önemli şey, insan sağlığına yapılacak hizmetlerdir. Günümüzde insan sağlığı için yapılan alternatifler gerçekten iyi hizmetlerdir; fakat yine yetersiz kalmaktadır. Tıbbi müdahaleler ilimin ileri düzeyde gelmesiyle çeşitli aşamalar kaydetmiştir. İlimin, tıp alanında oldukça ilerlemesi ağır külfetler getirmektedir. Bu yüzden insanlarımızın maddi olanaksızlıkların insanın kendi sağlığına yeterli derecede ilgi göstermemesine yol açmaktadır. Yani ağır durumdaki hastanın bu zat durumdan kurtulması çok zordur. İşte buradan şu anlaşılmalıdır ki, insan sağlığı için bilimin daha "ucuz alternatifler" oluşturmaya ve topluma sunması gerekir.

Ben en çok "Sigaranın Topluma verdiği zararlardan kurtulabilmesi için bilimin gerekli çalışmaları yapmasını istiyorum. Sigaranın verdiği zararlar T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından da onaylanmaktadır. Oysa sigara hâlâ üretilmekte ve zararları sürmektedir. Sonuçta insanların en kötü hastalıklara yakalanmasına ve ölüme yol açmaktadır. Ben 24 yaşındayım ve sigara içmiyorum. Yaşıtlarımın çoğu ise kendilerine acımadan içiyorlar. Ama ben onlara acıyım. Kendilerine sordüğümde, alışkanlıklarının olduğu, stresi atkılarını, sigara içtiklerinde sinirlerinin boşaldığını söylüyorlar. Bunun avutucu olduğuna ben inanıyorum. Benim sigara içme eğilimim yok, fakat zaman zaman diyorum yahu şu sigara hoş kokulu veren dumanı sahip olsa belki ben de içerim. Yani bunu söylerken de tabi zarar veren duman değil, yarar veren duman olması gerekir diye düşünüyorum. Ve sonuçta şu sonuçları çıkardım:

-Sigara bilindiği gibi bir bitki olan tütünden yapılmaktadır.

-Tütün bitki olduğu için yetiştirme aşamasında yeşil daha sonra sararan (yani kurutulduğunda) ve kahverengine dönmüş bir bitkidir.

-Tütün kuruyup bu hali aldıktan sonra, bir sanayi işleminden geçirilerek sigaraya dönüştürülmektedir.

-Bilgin gerçektir, tütünün yani sigaranın zararlarını, kesin bir biçim-

de vurguladığına göre; tütün bitkisi haricinde yeşil olan ve sonradan kuruyunca değişik renk alan bitki ve ağaç türleri de yok değildir. Örneğin "portakal ağacının yaprağı" "yeni-dünya ağacının yaprağı ve hatta yenedünya ağacının yaprağının, çiçeği, kayısı, erik, incir, kiraz, çilek vs gibi bitkilerin yaprakları.

-İşte insanların günlük hayatta meyvelerini yediği bu bitki türlerinin aynen tütüne oluşturulan sigara gibi, hem de sağlığa zararının olmayacağı düşünüldükçe sigara haline getirilerek insanlara sunulabilir diye düşünüyorum.

-Belki de çeşitli meyve ve sebzelerin yapraklarının sigara haline dönüştürmesi saçma sapan bir fikir olabilir. Ama yine bilimin bu konu hakkında yapacağı bir şeyler olabilir.

-TÜBİTAK'ın ve Bilim ve Teknik Dergisi'nin bu konu hakkında gerekli değerlendirmeleri yapacağına inanıyorum.

Muzaffer Devaoglu

Hacılar Mah. Kıbrıs Şehitleri Cad. No: 5
31110 Antakya/Hatay

Toplum ve Fizik

Bu yazıyı bu başlık altında değil de yalnızca "Fizik" başlığı altında yazmak isterdim. Çok özülerek söylüyorum bu şartlar altında başlığı "Fizik" olan bir yazı yazmak istemiyorum. Anlaşılmayacağını, yadırganacağını düşünüyorum.

İnsanlığın gerçeğe bilgi yoluyla ulaşmasını başlatan süreç tüm bilimlerin fizikte de büyük bir gelişmeye başlamıştır. Bu gelişmeye borçlu olduğumuz şeyler fiziğin kuramsal kısmı kadar geniş bir düzlem üzerindedir. Dünyayı, Evreni betimleyebilmek fizik biliminin önderliğinde mümkün olduğuna göre, yaşamın fizikle özdeş olduğu düşünülebilir.

Fiziğin tüm bu olumlu yönlerine karşın toplumca hor görülmesi, fizikten kaçınılması bu bilimi insanlığın, yaşamın dışında bir olgu haline getirmiştir. Toplum tüm nitelikleriyle fizik bilimini yadsıması, yerine kendi imgeleminde yarattığı fizik kurallarına tamamen aykırı kavramlar bütünü oluşturmuştur. Oysa toplum yüzyılları aydınlatarak çağımıza ulaşan bu bilimi gerçek anlamda tanıyıp, yaşamı fizik mantığına yorumlasaydı birtakım yanlış yaşamsal görüşler yerine, hiçbir yanlışın karanlığında olmaksızın karşısında ancak fizik kanunlarıyla açıklanması mümkün olan yaşamı bulacaktı. İşte o zaman toplum, Newton, Planck, Archimedes ve daha nicelerinin ışığında bilgi yüklü bir varlık olup, yaşamı fizik ve diğer bilimler doğrultusunda yorumlama eğiliminde olan gerçek bir "beyinler

bütünü" haline gelecektir. Toplumu toplum yapan zaten bilim yönünde etki gösteren beyin gücüdür.

Fizik, kuramlarıyla evreni aydınlatmış, düşünce boyutunda da kendine has etkinliklerle dolu bir yaşam kurmuştur. Tüm bunlara ek olarak fizik biliminin geleceği de son derece parlaktır. Kısa bir süre sonra toplum, fiziğin toplumdışı bir şey olmayıp, bilakis toplumun, insanın varlığından kaynağını alan ve insanın evreni, karanlık olarak yalnızca düşleyebildiği bu karmaşık bütünü artık aklının esiri haline getirme isteğiyle ilintili bir bilim olduğunu anlayacaktır.

İnsanlık, fiziğin kazandığı deneyisel ve teorik beceriyle ummaktan, düşlemekten vazgeçip, yaşamın ne olduğunu anlama eğilimindedir. Evrende bu ve bunun gibi yüzlerce açıklama bizi bir sonuçla karşı karşıya bırakır ki bu da şudur: Evrende fiziğin sonsuz çabası ve kuramsallığıyla açıklanamayacak hiçbir durum, olgu ya da kavramlar bütünü bulunması olası değildir.

"Bir fizikçi için, işleri sayılara dönkebilme, falanca zamanda evrenin sıcaklığı, yoğunluğu ve kimyasal bileşimi filanca değerlerdeydi diyebilme keyif vericidir." diyor S. Weinberg. Umarız bu keyfi kısa bir süre sonra fizikçiler kadar toplum da yaşar.

Selçuk Onur Duygu

Fener Lisesi/Rize

Meteoroloji ve Spor

Türk futbolunun megastraydı. İnsanlar onu daha çok "Şeytan" diye çağırıyor yeghlerdi. Kısacık futbol yaşamı unutulmaz başarılar ve bir o kadar da acılarla doluydu. Zaten bu acılar O'nu futbola veda etmeye zorlamıştı. Fakat, ne o yeşil sahalara doymuştu ne de yeşil sahalara ona. Böylesine büyük bir futbolcunun jübilesi de büyük olmalıydı ve olacaktı da. Bir kasım akşamı yapılacaktı jübilesi... Tüm hazırlıklar tamamlanmış, artık maç saati bekleniyordu. Fakat, gelin görüncü kötü hava koşulları onun futboldan kopmasına müsaade etmemişti. İlk jübile girişimden hüsrarla çıkan "Şeytan", ikinci ve son kez futbola veda etmek için tarih olarak ocak ayını seçmişti. Ne var ki talihsizlik onun yakasını bu ikinci maçta da bırakmıyordu. Türk futboluna mal olmuş bu büyük futbolcunun jübilesi bomboş tribünlerle oynanıyordu. Sebep ise malum: "Kötü Hava Koşulları".

Rıdvan Dilmel'in bu trajikomik veda seromonisi hepimiz biliyoruz. Daha doğrusu uygun olmayan

hava şartları yüzünden iptal edilen onlarca müsabaka biliyoruz. Pek çoğunuzun da takdir edeceği gibi Rıdvan Dilmel, jübile maçından bir hafta önce meteoroloji teşkilatıyla iletişim kurmuş olsa, böyle aksiliklerle karşılaşmayacaktı. Dilerim bu olay spor camiasına, meteorolojiden haberdar olmanın ne derece önemli olduğunu anlatmak açısından bir ders olmuştur.

Şu bir gerçek ki; meteoroloji kadar kapsamlı ve geniş bir bilgi alanı olan ikinci bir bilim dalı daha gösteremezsiniz. Bu Meteoroloji Meslek Lisesinde okuyan her öğrencinin katılacağı bir görüştür. Çünkü insanları ve doğayı ilgilendiren her bilim aslında meteoroloji zincirinin bir halkasıdır. O halde fizik bir halkadır, biyoloji bir halkadır, matematik bir halkadır... İşte bu halkalar muazzam bir meteoroloji zincirinin oluşturur. Bu nedenle meteorolojinin mucidi yoktur. Ama, özverili, başarılı araştırmacıları vardır. Nitekim yer çekimini bulan Newton, barometreyi bulan Toricelli bu büyük bilimin araştırmacılarından sadece birkaçıdır. Bu yüzden meteorolojinin zirai, hidro, aereo ve denizcilik gibi birçok dalı vardır. Eminim önümüzdeki sırada "Uzay Meteorolojisi" ya da "Mars'ta Meteoroloji" adlı yeni bir bilim kolu daha olacaktır. Meteoroloji zaman ilerledikçe önemini ve güncelliğini pekiştirecektir.

İşte böylesine komple bir bilimin çok büyük kitleleri peşinden sürükleyen sporla ilişkisinin olmaması düşünülemez. Meteorolojik koşullar sadece futbolu değil, tenis, yelken, atletizm, golf, kayak, gibi tüm açık hava sporlarını ilgilendirmektedir.

Meteoroloji ve spor denilince sadece kötü hava şartları nedeniyle iptal edilen karşılaşmalar düşünülmemelidir. Birçok konuda meteoroloji spora yardımcı olur; örneğin, yelken sporunun yapılabilmesi için rüzgâr ve deniz bilgilerinin mutlak surette temin edilmesi gerekir. Açık tenis turnuvalarının problemsiz bir şekilde devamı, öncelikle meteorolojik koşulların uygunluğuna bağlıdır. Bir dağcı ya da paraşütçünün yükseklerdeki basıncı, sıcaklık ve rüzgâr durumunu mutlaka bilmesi gerekir. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Ayrıca şu hususu da dikkat etmek gerekir ki; meteoroloji ve spor ilişkisinin insanlar tarafından takdir ve idrakinde spor camiasına da büyük iş düşmektedir. Zira, meteoroloji, gerekli bilgileri ve tahminleri sağlıklı bir biçimde yaparak üzerine düşen vazifeyi yerine getirmektedir. Bundan sonraki iş sporu meslek edinenler, yöneticiler ve spor spi-

kerlerine kalmıştır. Ancak, bu mükemmel organizasyonlarda bile meteoroloji maalesef göz ardı edilmektedir. Ne yazık ki en gözde spor spikerleri dahi ısı ile sıcaklık arasındaki farkı kavrayabilmiş değildir.

Süleyman Özar
Anadolu Meteoroloji Meist. Liseli
Kahvaltı/Ankara

Bitkisel Altın Soya ve Türkiye

Yüksek enflasyon, işsizlik ve dengelessiz beslenme; güzel iklim, bol su, genç işgücü, geniş ve münbit topraklara sahip bir ülkenin yazgısı olabilir mi? Her şeyi bir kenara bırakarak geleceğe bakarsak, bunları aşacak bir ışık, altın sarılığında parlamakta! Adı "Bitkisel Altın" diye de bilinen "Soya."

Soya unu, ithal edilerek Türkiye'de üretilen ekmeklere % 5 oranında katıldığına, ekmeğin normal hayatlama süresi 3-4 günden 10 güne kadar çıkarak buğday israfı engellenmekte ve ithalata gerek kalmamaktadır. Bu şekilde pasta lezzetine de kavuşan bu ekmeğin bir bardak süte eşdeğer gıdayı da içermesi vatandaş 10.000 TL. kâra geçirmekte ya da diğer bir hesaba eklemek bedavaya gelmektedir. Tarım Bakanlığı'nın ekmekte % 5 soya unu katılmasını mecbur kılan bir kanun çıkarması ve bizzat ithal ederek dağıtımını yapması en kökten çözüm (Meksika ve diğer birçok ülkelerde olduğu gibi).

% 50 proteinli soya çeşidi ithal edilip, un haline getirilerek, ekmeğe 100 gram miktarında ilave edilince, soya unu buğday unu ile aynı fiyata olduğu için maliyeti değişmemekte; fakat 300 gramlık et proteini bedavaya gelmektedir. Bu ise, 300 gram et 100.000 TL olduğu için bir ekmekte 90.000 TL., günde 10 ekmek tüketen bir aile için ayda 27.000.000 TL. ek kâra karşılık gelmektedir. Ülke çapında maksimum bazda bu uygulama 50 milyar dolar kâr anlamındadır. Burada belirlenmeden geçilemeyecek bir husus var ki, o da soya ekmeğin batılı ülkelerde şeker hastaları için alternatif protein kaynağı olarak tüketilmesidir. Türkiye'de ise yaklaşık iki milyon şeker hastası olduğu tahmin edilmekte. Bu da tabii ki soyanın sağlık boyutunu ortaya koymaktadır. İyi bir organizasyon ile bu şekilde 3-5 ay içinde Türkiye'deki protein açığı ve dengelessiz beslenmeyi gidermenin mümkün olduğu apaçık. Türkiye maalesef işsizlik sigortası gibi bir sisteme henüz kavuşmadığı için hiç olmazsa bu şekilde vantan- daşlarına bir yaşam garantisi sağlanabilir. Bu iki uygulama büyük Halk Ekmek Fabrikaları tarafından yapılmalıdır. Yine büyük şehirlerdeki fırınacıları da, örgütlü bir şekilde bu unu ithal ederek fırınlara dağıtmak yoluyla yapabilirler.

Yemeklik, çabuk pişirilen soya çeşidinden ithal ederek ülkenin her yanına dağıtım yapılmalı. Bu uygulamaya yine ya Tarım Bakanlığı'na ya da belediyelere yapılmalıdır. Çünkü özel sektör konuya kısa vadeli kâr beklentisi ile, yaklaşılabileceği için "etle eşdeğer, hatta iki misli proteine sahip bir gıdayı, etle aynı fiyata satırım" düşüncesi ile etin onda bir fiyatına satılabilecek bu protein deposundan azami miktarda faydalanmayı ön planda tutabilir. Halihazırda bazı dükkân ve marketlerde satılan soya fasulyesi yüksek yağ oranlı ve yenmeye müsait değildir. Bu yüzden de düdüklü tencerede 1,5 saatte, yani çok geç ve zor pişer. Halbuki yemeklik soya çeşitleri, aynı fasulye ve mercimek gibi kolay pişiyor ve lezzetli. Tabii ki bu gıda bazı vakıf ve hayır kurumlarınca, hayır amacıyla da ithal edilip Darülaceze, çocuk yurtları, üniversiteler, aşıevleri, hapsihaneler gibi yerlere bedava dağıtılabilir.

Soya'dan Uzun Dönemde Faydalanma Yolları

Yemeklik soyanın tohumlarını ithal ederek, özellikle doğuda, işsizliğin yoğun olduğu yerlere ektilirse, işsizlik sorununun çözümüne de bir katkı sağlayacaktır. Soya, çok az, hatta hiç gübre istemeyen bir bitkidir. Üstelik, soya yaprağı, dal, kök, kapçık gibi hasattan arta kalan yüksek azotlu kısımlar, köylünün belini bükken azotlu gübre gereksinimini bir fabrika gibi bedavaya karşılar. Soya, fasulye, nohut gibi diğer gıdaların maliyetini aşağıya çeken, böcek ve zararlılara karşı da çok dirençli bir bitkidir.

400 çeşide sahip ve dünya üretimi 136 milyon ton (Türkiye üretimi 32 bin ton) olan soyanın % 75'i dış pazarlara satılmaktadır. Dünyada hiçbir pazar sorunu olmadığı gibi, hiçbir kota da yoktur. Çünkü sanayide 300 değişik yerde kullanılan bu bitki dünyanın her yerinde üretilmektedir. Fakat, bu bitkiye her ülkenin ihtiyacı olduğu için "stratejik" olarak da tanımlanır. Türkiye ise 72 milyar dolar dış borcunu soya ekimi ile "Bartering-Takas" metodunu kullanarak çok kısa zamanda kapayabilirken, belediyelerin de birkaç milyar dolar borcunu bu şekilde ödemeleri mümkündür. Bartering metodu şu anda Batıda çok popüler ve aynı zamanda Türkiye'ye gelecekte hazır pazar da sağlayacak bir yöntem. Tabii böylesine büyük bir miktarda soya üretimi ise Türkiye'de işsizlik, göç, dolayısıyla enflasyon, pahalılık ve sosyal problemlere de çözümdür.

Yine Avrupa, Ortadoğu ve Asya için senelik en az 20-30 milyar dolarlık bir yemeklik yağ pazarı bulunmaktadır. Yağ çıkartılan soyadan arta kalan küspenin bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilirken bir kıs-

mından ise etin otuzda biri ucuzlunda, kolesterolsüz (Batıda çok popüler olan) et ve kıyma taklidi gıdalar yapılmaktadır. Türkiye'nin şu anda hayvan yemi olarak yıllık 300.000 ton soya küspesini ithal ettiğini esefle görüyoruz. Yine sadece bu, doğada ekilse işsizliğe nasıl katkıda bulunacağı aşikâr. Unutmamak gerekiyor ki, soyanın en iyi ürettiği yerler; Türkiye'nin kuşağındaki 2400 derece ve yağış 650 mm olan yerler ve soya konusuna hayatını adanmış kıymetli profesörlerimiz mevcuttur.

Yine soyanın bazı çeşitlerinden 8'de 1 ucuzlukta, besin değeri açısından sütle eşdeğer nitelikte ve kolesterolsüz süt, peynir, yoğurt, dondurma üretimi mümkün. Bunda çok popüler olan bu gıdaları üretecek 5-10 kişilik itili ufaklı atelyelerden günde 100 tane kutarak iç ve dış piyasaya mal satmak mümkün. Maliyeti çok düşük ve basit olan bu atelye veya fabrikalar çok kısa zamanda doğuyu, ters göçün merkezi haline getirerek, bölgenin makus talihini değiştirecek basit ve ucuz yatırımlardır. Ayrıca Türkiye'de bunları kurabilecek kalifiye uzmanlar da mevcuttur.

Soya Konusunda Diğer Çarpıcı Noktalar

Dünyanın bir numaralı silah ihracatçısı olan ABD'nin, soya ihracatından elde ettiği gelir, silah ihracatının üzerindedir.

1974'de soya ekimine başlayan Brezilya 1982'de Türkiye'nin tüm ihracatına eşit soya ihracatını başlatıyor. Şu anda dünyada kasaplık hayvan sıkıntısı var. Et üretiminde artış için, hormon, kimyasal yemler gibi maddelerin kullanımı zorunlu oluyor. Bu durumun en son yansıması da "deli dana krizi". Halbuki soya, hayvan otlatmada kullanılan 1 hektar arazinin bir yılda sağladığı 40 kg'lık hayvanı protein yerine, aynı arazide bir yılda bize 500 kg'lık eşdeğer proteini sağlıyor. Şu anda (GAP hariç, GAP'la 2 misli oluyor) topraklarımızda dünya üretimine eşit kapasitede soya üretimi mümkün ve bu özelliği ile ülkemiz dünyanın protein başkenti olmaya aday konumda.

Bu konuda, Sri Lanka, Nijerya, Kenya, Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Etyopya gibi ülkeler bile, milli soya koordinatörlükleri oluşturarak kendi aralarında sürekli kurslar ve toplantılar düzenlerken, Türkiye'nin konudan bihaber olması çok üzücü bir olay.

Bütün bunlar göz önüne alındığında, bizi yönetenlerin (Sayın Başbakan, Sayın Tarım Bakanı, Sayın Belediye Başkanları) bu konuyu inceleyip, soya üretimi konusuna eğilmelerinin ülkemizin yararına olacağına inanıyorum.

H. İbrahim Tütüncüoğlu
Sereceşey Yokuşu 3117
Başkent/İstanbul

Bilim

İnsan beynini kasıp kavuran, kasvetinin altında can çekiştiren ve düşüncelerini diğer düşüncelerden aforoz eden ve karşısında aşıp kaldığımız kuzey soğukluğundan sıcak bilim,

Evet, bilim insanlığı bugün belki de teknolojinin üst seviyelerine çıkmıştır ya da çıkarmak üzere olabilir; hatta bugün çalışan, başarılı ve büyük bilim adamları da olabilir, ama gerçek çağdaş ve medenî insanlar çıkarmadığı da bir gerçektir. Peki bu katı gerçek karşısında intihar mı etmeli, yoksa oturup düşünerek bir çıkış yolu mu bulmaya çalışmalı? Sayer reenkarnasyona uğrama gibi bir şansımız varsa tamam... durmayın o zaman belki 500. seferde bir şeyler kalayabiliriz.

Yanlış anlaşılmasın ben bilimi kötülemiyorum. İnsanın ona her zaman ihtiyacı olmuştur ve olmaya devam edecektir. Bilim insanlığa pek çok şey vermiştir, vermeye de devam edecektir. Fakat, onun geçmişten bugüne dek kullanıldığı şekli, tamamıyla olmasa da, onu bu çerçeveye sokmuştur. İnsanlık yararına olan her şey her zaman kutsaldır. Bilim her zaman bizim lehimize çalışmıştır. Lakin bizler, kimi zaman onu insanlığın aleyhine çalışacak konuma getirmiştir.

"Gerçekte bilim insanlara; görünen en uzak yıldız üzerinden görünen, en uzak yıldız kadar uzaktadır."

Gelin artık evrende tek başımıza olduğumuzu kabul edelim. İnsanın artık kendisine bir yol çizmesi gerekiyor. "Bir insan bir buz çölünde, su aramak için yola koyuluyor ve buz çölünü başından son ucuna dek yürüyor. Buz çölünde aradığı suyu bulamayınca geldiği yere tekrar dönmeye koyuluyor. Ama, bu insan akıl edemiyor ki, bu buz çölünde ayağına bastığı yerden bir buz parçası kırarak ve onu eriterek istediği suyu erişeceğini. Hem o kilometrelerce olan buz çölünü ayakları donarak ve dişleri zangırdarak bir baştan bir başa ve bir o kadar da geri dönersek sefil bir halde yürümesine gerek kalmazdı."

O halde şu noktaya varıyoruz: İnsana devamlı bir teşvik gerek. Bir yol gösteren, doğruyu bildiren, pratiğe indiren ve birazcık su için bir buz çölünden bir parça buz kırması gerektiğini ve onu eriterek istediği suyu elde edebileceğini gösteren, mantıklı bir düşünce teşviği gereklidir. Öyleyse insan bu mutlak olduğu desteği bulmadan ayakta kalamıyor. Ve işte insan, böyle bir yardımı elde edemediğinden, susuzluktan ölüp gidiyor.

Gayemiz sadece gerçek olanı bulmak ve onu tam tamamı ile ortaya koymak olsun. Bunun özünü bilmek, gerçeği bulmak olsun, ama şununla bununla, ama kendi başımıza...

Oğuzhan Aydın
Eryaman 3. Etap, Tınaz Tepesi Cad.
147. Sok. 214 Estimegat/Ankara

Yol Gösterici

Bilim ve Teknik Dergisi'nin her sayısında; "Dünya'da her şey için, medeniyet için hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında yol gösterici aramak, gaffettir, cahilliktir, doğru yoldan sapmaktır" diyen M. Kemal Atatürk'ün bu sözünde özellikle "Hayat için ilim" vurgulanmaktadır.

Hayat için ilim gerçeği aynı zamanda "insanlık için ilim" gerçeğini de ortaya çıkarmaktadır. Hayat için ilimde yapılması gereken en önemli şey, insan sağlığına yapılacak hizmetlerdir. Günümüzde insan sağlığı için yapılan alternatifler gerçekten iyi hizmetlerdir; fakat yine yetersiz kalmaktadır. Tıbbi müdahaleler ilimin ileri düzeyde gelmesiyle çeşitli aşamalar kaydetmiştir. İlimin, tıp alanında oldukça ilerlemesi ağır külfetler getirmektedir. Bu yüzden insanlarımızın maddi olanaksızlıkların insanın kendi sağlığına yeterli derecede ilgi göstermemesine yol açmaktadır. Yani ağır durumdaki hastanın bu zat durumdan kurtulması çok zordur. İşte buradan şu anlaşılmalıdır ki, insan sağlığı için bilimin daha "ucuz alternatifler" oluşturmaya ve topluma sunması gerekir.

Ben en çok "Sigaranın Topluma verdiği zararlardan kurtulabilmesi için bilimin gerekli çalışmaları yapmasını istiyorum. Sigaranın verdiği zararlar T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından da onaylanmaktadır. Oysa sigara hâlâ üretilmekte ve zararları sürmektedir. Sonuçta insanların en kötü hastalıklara yakalanmasına ve ölüme yol açmaktadır. Ben 24 yaşındayım ve sigara içmiyorum. Yaşıtlarımın çoğu ise kendilerine acımadan içiyorlar. Ama ben onlara acıyım. Kendilerine sordüğümde, alışkanlıklarının olduğu, stresi atkılarını, sigara içtiklerinde sinirlerinin boşaldığını söylüyorlar. Bunun avutucu olduğuna ben inanıyorum. Benim sigara içme eğilimim yok, fakat zaman zaman diyorum yahu şu sigara hoş kokulu veren dumanı sahip olsa belki ben de içerim. Yani bunu söylerken de tabi zarar veren duman değil, yarar veren duman olması gerekir diye düşünüyorum. Ve sonuçta şu sonuçları çıkardım:

-Sigara bilindiği gibi bir bitki olan tütünden yapılmaktadır.

-Tütün bitki olduğu için yetişme aşamasında yeşil daha sonra sararan (yani kurutulduğunda) ve kahverengine dönmüş bir bitkidir.

-Tütün kuruyup bu hali aldıktan sonra, bir sanayi işleminden geçirilerek sigaraya dönüştürülmektedir.

-Bilgin gerçektir, tütünün yani sigaranın zararlarını, kesin bir biçim-

de vurguladığına göre; tütün bitkisi haricinde yeşil olan ve sonradan kuruyunca değişik renk alan bitki ve ağaç türleri de yok değildir. Örneğin "portakal ağacının yaprağı" "yeni-dünya ağacının yaprağı ve hatta yenedünya ağacının yaprağının, çiçeği, kayısı, erik, incir, kiraz, çilek vs gibi bitkilerin yaprakları.

-İşte insanların günlük hayatta meyvelerini yediği bu bitki türlerinin aynen tütüne oluşturulan sigara gibi, hem de sağlığa zararının olmayacağı düşünülerek sigara haline getirilerek insanlara sunulabilir diye düşünüyorum.

-Belki de çeşitli meyve ve sebzelerin yapraklarının sigara haline dönüştürmesi saçma sapan bir fikir olabilir. Ama yine bilimin bu konu hakkında yapacağı bir şeyler olabilir.

-TÜBİTAK'ın ve Bilim ve Teknik Dergisi'nin bu konu hakkında gerekli değerlendirmeleri yapacağına inanıyorum.

Muzaffer Devaoglu

Hacılar Mah. Kıbrıs Şehitleri Cad. No: 5
31110 Antakya/Hatay

Toplum ve Fizik

Bu yazıyı bu başlık altında değil de yalnızca "Fizik" başlığı altında yazmak isterdim. Çok özülerek söylüyorum bu şartlar altında başlığı "Fizik" olan bir yazı yazmak istemiyorum. Anlaşılmayacağını, yadırganacağını düşünüyorum.

İnsanlığın gerçeğe bilgi yoluyla ulaşmasını başlatan süreç tüm bilimler gibi fizikte de büyük bir gelişme başlatmıştır. Bu gelişmeye borçlu olduğumuz şeyler fiziğin kuramsal kısmı kadar geniş bir düzlem üzerindedir. Dünyayı, Evreni betimleyebilmek fizik biliminin önderliğinde mümkün olduğuna göre, yaşamın fizikle özdeş olduğu düşünülebilir.

Fiziğin tüm bu olumlu yönlerine karşın toplumca hor görülmesi, fizikten kaçınılması bu bilimi insanlığın, yaşamın dışında bir olgu haline getirmiştir. Toplum tüm nitelikleriyle fizik bilimini yadsıması, yerine kendi imgeleminde yarattığı fizik kurallarına tamamen aykırı kavramlar bütünü oluşturmuştur. Oysa toplum yüzyılları aydınlatarak çağımıza ulaşan bu bilimi gerçek anlamda tanıyıp, yaşamı fizik mantığına yorumlasaydı birtakım yanlış yaşamsal görüşler yerine, hiçbir yanlışın karanlığında olmaksızın karşısında ancak fizik kanunlarıyla açıklanması mümkün olan yaşamı bulacaktı. İşte o zaman toplum, Newton, Planck, Archimedes ve daha nicelerinin ışığında bilgi yüklü bir varlık olup, yaşamı fizik ve diğer bilimler doğrultusunda yorumlama eğiliminde olan gerçek bir "beyinler

bütünü" haline gelecektir. Toplumu toplum yapan zaten bilim yönünde etki gösteren beyin gücüdür.

Fizik, kuramlarıyla evreni aydınlatmış, düşünce boyutunda da kendine has etkinliklerle dolu bir yaşam kurmuştur. Tüm bunlara ek olarak fizik biliminin geleceği de son derece parlaktır. Kısa bir süre sonra toplum, fiziğin toplumdışı bir şey olmayıp, bilakis toplumun, insanın varlığından kaynağını alan ve insanın evreni, karanlık olarak yalnızca düşleyebildiği bu karmaşık bütünü artık aklının esiri haline getirme isteğiyle ilintili bir bilim olduğunu anlayacaktır.

İnsanlık, fiziğin kazandığı deneyisel ve teorik beceriyle ummaktan, düşlemekten vazgeçip, yaşamın ne olduğunu anlama eğilimindedir. Evrende bu ve bunun gibi yüzlerce açıklama bizi bir sonuçla karşı karşıya bırakır ki bu da şudur: Evrende fiziğin sonsuz çabası ve kuramsallığıyla açıklanamayacak hiçbir durum, olgu ya da kavramlar bütünü bulunması olası değildir.

"Bir fizikçi için, işleri sayılara dönkebilme, falanca zamanda evrenin sıcaklığı, yoğunluğu ve kimyasal bileşimi filanca değerlerdeydi diyebilme keyif vericidir." diyor S. Weinberg. Umarız bu keyfi kısa bir süre sonra fizikçiler kadar toplum da yaşar.

Selçuk Onur Duygu
Fener Lisesi/Rize

Meteoroloji ve Spor

Türk futbolunun megastraydı. İnsanlar onu daha çok "Şeytan" diye çağırıyor yeghlerdi. Kısacık futbol yaşamı unutulmaz başarılar ve bir o kadar da acılarla doluydu. Zaten bu acılar O'nu futbola veda etmeye zorlamıştı. Fakat, ne o yeşil sahalara doymuştu ne de yeşil sahalara ona. Böylesine büyük bir futbolcunun jübilesi de büyük olmalıydı ve olacaktı da. Bir kasım akşamı yapılacaktı jübilesi... Tüm hazırlıklar tamamlanmış, artık maç saati bekleniyordu. Fakat, gelin görüncü kötü hava koşulları onun futboldan kopmasına müsaade etmemişti. İlk jübile girişimden hüsrarla çıkan "Şeytan", ikinci ve son kez futbola veda etmek için tarih olarak ocak ayını seçmişti. Ne var ki talihsizlik onun yakasını bu ikinci maçta da bırakmıyordu. Türk futboluna mal olmuş bu büyük futbolcunun jübilesi bomboş tribünlerle oynanıyordu. Sebep ise malum: "Kötü Hava Koşulları".

Rıdvan Dilmel'in bu trajikomik veda seromonisi hepimiz biliyoruz. Daha doğrusu uygun olmayan

hava şartları yüzünden iptal edilen onlarca müsabaka biliyoruz. Pek çoğunuzun da takdir edeceği gibi Rıdvan Dilmel, jübile maçından bir hafta önce meteoroloji teşkilatıyla iletişim kurmuş olsa, böyle aksiliklerle karşılaşmayacaktı. Dilerim bu olay spor camiasına, meteorolojiden haberdar olmanın ne derece önemli olduğunu anlatmak açısından bir ders olmuştur.

Şu bir gerçek ki; meteoroloji kadar kapsamlı ve geniş bir bilgi alanı olan ikinci bir bilim dalı daha gösteremezsiniz. Bu Meteoroloji Meslek Lisesinde okuyan her öğrencinin katılacağı bir görüştür. Çünkü insanları ve doğayı ilgilendiren her bilim aslında meteoroloji zincirinin bir halkasıdır. O halde fizik bir halkadır, biyoloji bir halkadır, matematik bir halkadır... İşte bu halkalar muazzam bir meteoroloji zincirinin oluşturur. Bu nedenle meteorolojinin mucidi yoktur. Ama, özverili, başarılı araştırmacıları vardır. Nitekim yer çekimini bulan Newton, barometreyi bulan Toricelli bu büyük bilimin araştırmacılarından sadece birkaçıdır. Bu yüzden meteorolojinin zirai, hidro, aereo ve denizcilik gibi birçok dalı vardır. Eminim önümüzdeki sırada "Uzay Meteorolojisi" ya da "Mars'ta Meteoroloji" adlı yeni bir bilim kolu daha olacaktır. Meteoroloji zaman ilerledikçe önemini ve güncelliğini pekiştirecektir.

İşte böylesine komple bir bilimin çok büyük kitleleri peşinden sürükleyen sporla ilişkisinin olmaması düşünülemez. Meteorolojik koşullar sadece futbolu değil, tenis, yelken, atletizm, golf, kayak, gibi tüm açık hava sporlarını ilgilendirmektedir.

Meteoroloji ve spor denilince sadece kötü hava şartları nedeniyle iptal edilen karşılaşmalar düşünülmemelidir. Birçok konuda meteoroloji spora yardımcı olur; örneğin, yelken sporunun yapılabilmesi için rüzgâr ve deniz bilgilerinin mutlak surette temin edilmesi gerekir. Açık tenis turnuvalarının problemsiz bir şekilde devamı, öncelikle meteorolojik koşulların uygunluğuna bağlıdır. Bir dağcı ya da paraşütçünün yükseklerdeki basıncı, sıcaklık ve rüzgâr durumunu mutlaka bilmesi gerekir. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Ayrıca şu hususu da dikkat etmek gerekir ki; meteoroloji ve spor ilişkisinin insanlar tarafından takdir ve idrakinde spor camiasına da büyük iş düşmektedir. Zira, meteoroloji, gerekli bilgileri ve tahminleri sağlıklı bir biçimde yaparak üzerine düşen vazifeyi yerine getirmektedir. Bundan sonraki iş sporu meslek edinenler, yöneticiler ve spor spi-

kerlerine kalmıştır. Ancak, bu mükemmel organizasyonlarda bile meteoroloji maalesef göz ardı edilmektedir. Ne yazık ki en gözde spor spikerleri dahi ısı ile sıcaklık arasındaki farkı kavrayabilmiş değildir.

Süleyman Özar
Anadolu Meteoroloji Meist. Liseli
Kahvaltı/Ankara

Bitkisel Altın Soya ve Türkiye

Yüksek enflasyon, işsizlik ve dengelessiz beslenme; güzel iklim, bol su, genç işgücü, geniş ve münbit topraklara sahip bir ülkenin yazgısı olabilir mi? Her şeyi bir kenara bırakarak geleceğe bakarsak, bunları aşacak bir ışık, altın sarılığında parlamakta! Adı "Bitkisel Altın" diye de bilinen "Soya."

Soya unu, ithal edilerek Türkiye'de üretilen ekmeklere % 5 oranında katıldığına, ekmeğin normal hayatlama süresi 3-4 günden 10 güne kadar çıkarak buğday israfı engellenmekte ve ithalata gerek kalmamaktadır. Bu şekilde pasta lezzetine de kavuşan bu ekmeğin bir bardak süte eşdeğer gıdayı da içermesi vatandaşları 10.000 TL. kâra geçirmekte ya da diğer bir hesaba eklemek bedavaya gelmektedir. Tarım Bakanlığı'nın ekmekte % 5 soya unu katılmasını mecbur kılan bir kanun çıkarması ve bizzat ithal ederek dağıtımını yapması en kökten çözüm (Meksika ve diğer birçok ülkelerde olduğu gibi).

% 50 proteinli soya çeşidi ithal edilip, un haline getirilerek, ekmeğe 100 gram miktarında ilave edilince, soya unu buğday unu ile aynı fiyata olduğu için maliyeti değişmemekte; fakat 300 gramlık et proteini bedavaya gelmektedir. Bu ise, 300 gram et 100.000 TL olduğu için bir ekmekte 90.000 TL., günde 10 ekmek tüketen bir aile için ayda 27.000.000 TL. ek kâra karşılık gelmektedir. Ülke çapında maksimum bazda bu uygulama 50 milyar dolar kâr anlamındadır. Burada belirtilmeden geçilemeyecek bir husus var ki, o da soya ekmeğinin batılı ülkelerde şeker hastaları için alternatif protein kaynağı olarak tüketilmesidir. Türkiye'de ise yaklaşık iki milyon şeker hastası olduğu tahmin edilmekte. Bu da tabii ki soyanın sağlık boyutunu ortaya koymaktadır. İyi bir organizasyon ile bu şekilde 3-5 ay içinde Türkiye'deki protein açığı ve dengelessiz beslenmeyi gidermenin mümkün olduğu apaçık. Türkiye maalesef işsizlik sigortası gibi bir sisteme henüz kavuşmadığı için hiç olmazsa bu şekilde vantan- daşlarına bir yaşam garantisi sağlanabilir. Bu iki uygulama büyük Halk Ekmek Fabrikaları tarafından yapılmalıdır. Yine büyük şehirlerdeki fırınacıları da, örgütlü bir şekilde bu unu ithal ederek fırınlara dağıtmak yoluyla yapabilirler.

Yemeklik, çabuk pişirilen soya çeşidinden ithal ederek ülkenin her yanına dağıtım yapılmalı. Bu uygulamaya yine ya Tarım Bakanlığı'na ya da belediyelere yapılmalıdır. Çünkü özel sektör konuya kısa vadeli kâr beklentisi ile yaklaşabileceği için "etle eşdeğer, hatta iki misli proteine sahip bir gıdayı, etle aynı fiyata satırım" düşüncesi ile etin onda bir fiyatına satılabilecek bu protein deposundan azami miktarda faydalanmayı ön planda tutabilir. Halihazırda bazı dükkân ve marketlerde satılan soya fasulyesi yüksek yağ oranlı ve yenmeye müsait değildir. Bu yüzden de düdüklü tencerede 1,5 saatte, yani çok geç ve zor pişer. Halbuki yemeklik soya çeşitleri, aynı fasulye ve mercimek gibi kolay pişiyor ve lezzetli. Tabii ki bu gıda bazı vakıf ve hayır kurumlarınca, hayır amacıyla da ithal edilip Darülaceze, çocuk yurtları, üniversiteler, aşevleri, hapsihaneler gibi yerlere bedava dağıtılabilir.

Soya'dan Uzun Dönemde Faydalanma Yolları

Yemeklik soyanın tohumlarını ithal ederek, özellikle doğuda, işsizliğin yoğun olduğu yerlere ektilirse, işsizlik sorununun çözümüne de bir katkı sağlayacaktır. Soya, çok az, hatta hiç gübre istemeyen bir bitkidir. Üstelik, soya yaprağı, dal, kök, kapçık gibi hasattan arta kalan yüksek azotlu kısımlar, köylünün belini bükken azotlu gübre gereksinimini bir fabrika gibi bedavaya karşılar. Soya, fasulye, nohut gibi diğer gıdaların maliyetini aşağıya çeken, böcek ve zararlılara karşı da çok dirençli bir bitkidir.

400 çeşide sahip ve dünya üretimi 136 milyon ton (Türkiye üretimi 32 bin ton) olan soyanın % 75'i dış pazarlara satılmaktadır. Dünyada hiçbir pazar sorunu olmadığı gibi, hiçbir kota da yoktur. Çünkü sanayide 300 değişik yerde kullanılan bu bitki dünyanın her yerinde üretilmektedir. Fakat, bu bitkiye her ülkenin ihtiyacı olduğu için "stratejik" olarak da tanımlanır. Türkiye ise 72 milyar dolar dış borcunu soya ekimi ile "Bartering-Takas" metodunu kullanarak çok kısa zamanda kapayabilirken, belediyelerin de birkaç milyar dolar borcunu bu şekilde ödemeleri mümkündür. Bartering metodu şu anda Batıda çok popüler ve aynı zamanda Türkiye'ye gelecekte hazır pazar da sağlayacak bir yöntem. Tabii böylesine büyük bir miktarda soya üretimi ise Türkiye'de işsizlik, göç, dolayısıyla enflasyon, pahalılık ve sosyal problemlere de çözümüdür.

Yine Avrupa, Ortadoğu ve Asya için senelik en az 20-30 milyar dolarlık bir yemeklik yağ pazarı bulunmaktadır. Yağ çıkartılan soyadan arta kalan küspenin bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilirken bir kıs-

mından ise etin otuzda biri ucuzlunda, kolesterolsüz (Batıda çok popüler olan) et ve kıyma taklidi gıdalar yapılmaktadır. Türkiye'nin şu anda hayvan yemi olarak yıllık 300.000 ton soya küspesini ithal ettiğini esefle görüyoruz. Yine sadece bu, doğada ekilse işsizliğe nasıl katkıda bulunacağı aşikâr. Unutmamak gerekiyor ki, soyanın en iyi ürettiği yerler; Türkiye'nin kuşağındaki 2400 derece ve yağış 650 mm olan yerler ve soya konusuna hayatını adanmış kıymetli profesörlerimiz mevcuttur.

Yine soyanın bazı çeşitlerinden 8'de 1 ucuzlukta, besin değeri açısından sütle eşdeğer nitelikte ve kolesterolsüz süt, peynir, yoğurt, dondurma üretimi mümkündür. Bunda çok popüler olan bu gıdaları üretecek 5-10 kişilik itili ufaklı atelyelerden günde 100 tane kutarak iç ve dış piyasaya mal satmak mümkün. Maliyeti çok düşük ve basit olan bu atelye veya fabrikalar çok kısa zamanda doğuyu, ters göçün merkezi haline getirerek, bölgenin makus talihini değiştirecek basit ve ucuz yatırımlardır. Ayrıca Türkiye'de bunları kurabilecek kalifiye uzmanlar da mevcuttur.

Soya Konusunda Diğer Çarpıcı Noktalar

Dünyanın bir numaralı silah ihracatçısı olan ABD'nin, soya ihracatından elde ettiği gelir, silah ihracatının üzerindedir.

1974'de soya ekimine başlayan Brezilya 1982'de Türkiye'nin tüm ihracatına eşit soya ihracatını başlatıyor. Şu anda dünyada kasaplık hayvan sıkıntısı var. Et üretiminde artış için, hormon, kimyasal yemler gibi maddelerin kullanımı zorunlu oluyor. Bu durumun en son yansıması da "deli dana krizi". Halbuki soya, hayvan otlatmada kullanılan 1 hektar arazinin bir yılda sağladığı 40 kg'lık hayvanı protein yerine, aynı arazide bir yılda bize 500 kg'lık eşdeğer proteini sağlıyor. Şu anda (GAP hariç, GAP'la 2 misli oluyor) topraklarımızda dünya üretimine eşit kapasitede soya üretimi mümkün ve bu özelliği ile ülkemiz dünyanın protein başkenti olmaya aday konumda.

Bu konuda, Sri Lanka, Nijerya, Kenya, Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Etyopya gibi ülkeler bile, milli soya koordinatörlükleri oluşturarak kendi aralarında sürekli kurslar ve toplantılar düzenlerken, Türkiye'nin konudan bihaber olması çok üzücü bir olay.

Bütün bunlar göz önüne alındığında, bizi yönetenlerin (Sayın Başbakan, Sayın Tarım Bakanı, Sayın Belediye Başkanları) bu konuyu inceleyip, soya üretimi konusuna eğilmelerinin ülkemizin yararına olacağına inanıyorum.

H. İbrahim Tütüncüoğlu
Sereceşey Yokuşu 3117
Başkent/İstanbul

Bilim

İnsan beynini kasıp kavuran, kasvetinin altında can çekiştiren ve düşüncelerini diğer düşüncelerden aforoz eden ve karşısında apışıp kaldığımız kuzey soğukluğundan sıcak bilim,

Evet, bilim insanlığı bugün belki de teknolojinin üst seviyelerine çıkmıştır ya da çıkarmak üzere olabilir; hatta bugün çalışan, başarılı ve büyük bilim adamları da olabilir, ama gerçek çağdaş ve medenî insanlar çıkarmadığı da bir gerçektir. Peki bu katı gerçek karşısında intihar mı etmeli, yoksa oturup düşünerek bir çıkış yolu mu bulmaya çalışmalı? Sayer reenkarnasyona uğrama gibi bir şansımız varsa tamam... durmayın o zaman belki 500. seferde bir şeyler kalayabiliriz.

Yanlış anlaşılmasın ben bilimi kötülemiyorum. İnsanın ona her zaman ihtiyacı olmuştur ve olmaya devam edecektir. Bilim insanlığa pek çok şey vermiştir, vermeye de devam edecektir. Fakat, onun geçmişten bugüne dek kullanıldığı şekli, tamamıyla olmasa da, onu bu çerçeveye sokmuştur. İnsanlık yararına olan her şey her zaman kutsaldır. Bilim her zaman bizim lehimize çalışmıştır. Lakin bizler, kimi zaman onu insanlığın aleyhine çalışacak konuma getirmiştir.

"Gerçekte bilim insanlara; görünen en uzak yıldız üzerinden görünen, en uzak yıldız kadar uzaktadır."

Gelin artık evrende tek başımıza olduğumuzu kabul edelim. İnsanın artık kendisine bir yol çizmesi gerekiyor. "Bir insan bir buz çölünde, su aramak için yola koyuluyor ve buz çölünü başından son ucuna dek yürüyor. Buz çölünde aradığı suyu bulamayınca geldiği yere tekrar dönmeye koyuluyor. Ama, bu insan akıl edemiyor ki, bu buz çölünde ayağına bastığı yerden bir buz parçası kırarak ve onu eriterek istediği suyu erişeceğini. Hem o kilometrelerce olan buz çölünü ayakları donarak ve dişleri zangırdarak bir baştan bir başa ve bir o kadar da geri dönerken sefil bir halde yürütmesine gerek kalmazdı."

O halde şu noktaya varıyoruz: İnsana devamlı bir teşvik gerek. Bir yol gösteren, doğruyu bildiren, pratiğe indiren ve birazcık su için bir buz çölünden bir parça buz kırması gerektiğini ve onu eriterek istediği suyu elde edebileceğini gösteren, mantıklı bir düşünce teşviği gereklidir. Öyleyse insan bu mutlak olduğu desteği bulmadan ayakta kalamıyor. Ve işte insan, böyle bir yardımı elde edemediğinden, susuzluktan ölüp gidiyor.

Gayemiz sadece gerçek olanı bulmak ve onu tam tamamı ile ortaya koymak olsun. Bunun özünü bilmek, gerçeği bulmak olsun, ama şununla bununla, ama kendi başımıza...

Oğuzhan Aydın
Eryaman 3. Etap, Tınaz Tepesi Cad.
147. Sok. 2/4 Estimegat/Ankara

Yol Gösterici

Bilim ve Teknik Dergisi'nin her sayısında; "Dünya'da her şey için, medeniyet için hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında yol gösterici aramak, gaffettir, cahilliktir, doğru yoldan sapmaktır" diyen M. Kemal Atatürk'ün bu sözünde özellikle "Hayat için ilim" vurgulanmaktadır.

Hayat için ilim gerçeği aynı zamanda "insanlık için ilim" gerçeğini de ortaya çıkarmaktadır. Hayat için ilimde yapılması gereken en önemli şey, insan sağlığına yapılacak hizmetlerdir. Günümüzde insan sağlığı için yapılan alternatifler gerçekten iyi hizmetlerdir; fakat yine yetersiz kalmaktadır. Tıbbi müdahaleler ilimin ileri düzeyde gelmesiyle çeşitli aşamalar kaydetmiştir. İlimin, tıp alanında oldukça ilerlemesi ağır külfetler getirmektedir. Bu yüzden insanlarımızın maddi olanaksızlıkların insanın kendi sağlığına yeterli derecede ilgi göstermemesine yol açmaktadır. Yani ağır durumdaki hastanın bu zat durumdan kurtulması çok zordur. İşte buradan şu anlaşılmalıdır ki, insan sağlığı için bilimin daha "ucuz alternatifler" oluşturmaya ve topluma sunması gerekir.

Ben en çok "Sigaranın Topluma verdiği zararları kurtulabilmesi için bilimin gerekli çalışmaları yapmasını istiyorum. Sigaranın verdiği zararlar T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından da onaylanmaktadır. Oysa sigara hâlâ üretilmekte ve zararları sürmektedir. Sonuçta insanların en kötü hastalıklara yakalanmasına ve ölüme yol açmaktadır. Ben 24 yaşındayım ve sigara içmiyorum. Yaşıtlarımın çoğu ise kendilerine acımadan içiyorlar. Ama ben onlara acıyım. Kendilerine sordüğümde, alışkanlıklarının olduğu, stresi atkılarını, sigara içtiklerinde sinirlerinin boşaldığını söylüyorlar. Bunun avutucu olduğuna ben inanıyorum. Benim sigara içme eğilimim yok, fakat zaman zaman diyorum yahu şu sigara hoş kokulu veren dumanı sahip olsa belki ben de içerim. Yani bunu söylerken de tabi zarar veren duman değil, yarar veren duman olması gerekir diye düşünüyorum. Ve sonuçta şu sonuçları çıkardım:

-Sigara bilindiği gibi bir bitki olan tütünden yapılmaktadır.

-Tütün bitki olduğu için yetiştirme aşamasında yeşil daha sonra sararan (yani kurutulduğunda) ve kahverengine dönen bir bitkidir.

-Tütün kuruyup bu hali aldıktan sonra, bir sanayi işleminden geçirilerek sigaraya dönüştürülmektedir.

-Bilgin gerçektir, tütünün yani sigaranın zararlarını, kesin bir biçim-

de vurguladığına göre; tütün bitkisi haricinde yeşil olan ve sonradan kuruyunca değişik renk alan bitki ve ağaç türleri de yok değildir. Örneğin "portakal ağacının yaprağı" "yeni-dünya ağacının yaprağı ve hatta yenedünya ağacının yaprağının, çiçeği, kayısı, erik, incir, kiraz, çilek vs gibi bitkilerin yaprakları.

-İşte insanların günlük hayatta meyvelerini yediği bu bitki türlerinin aynen tütüne oluşturulan sigara gibi, hem de sağlığa zararının olmayacağı düşünülerek sigara haline getirilerek insanlara sunulabilir diye düşünüyorum.

-Belki de çeşitli meyve ve sebzelerin yapraklarının sigara haline dönüştürmesi saçma sapan bir fikir olabilir. Ama yine bilimin bu konu hakkında yapacağı bir şeyler olabilir.

-TÜBİTAK'ın ve Bilim ve Teknik Dergisi'nin bu konu hakkında gerekli değerlendirmeleri yapacağına inanıyorum.

Muzaffer Devaoglu

Hacılar Mah. Kıbrıs Şehitleri Cad. No: 5
31110 Antakya/Hatay

Toplum ve Fizik

Bu yazıyı bu başlık altında değil de yalnızca "Fizik" başlığı altında yazmak isterdim. Çok özülerek söylüyorum bu şartlar altında başlığı "Fizik" olan bir yazı yazmak istemiyorum. Anlaşılmayacağını, yadırganacağını düşünüyorum.

İnsanlığın gerçeğe bilgi yoluyla ulaşmasını başlatan süreç tüm bilimlere gibi fizikte de büyük bir gelişmeye başlamıştır. Bu gelişmeye borçlu olduğumuz şeyler fiziğin kuramsal kısmı kadar geniş bir düzlem üzerindedir. Dünyayı, Evreni betimleyebilmek fizik biliminin önderliğinde mümkün olduğuna göre, yaşamın fizikle özdeş olduğu düşünülebilir.

Fiziğin tüm bu olumlu yönlerine karşın toplumca hor görülmesi, fizikten kaçınılması bu bilimi insanlığın, yaşamın dışında bir olgu haline getirmiştir. Toplum tüm nitelikleriyle fizik bilimini yadsıması, yerine kendi imgeleminde yarattığı fizik kurallarına tamamen aykırı kavramlar bütünü oluşturmuştur. Oysa toplum yüzyılları aydınlatarak çağımıza ulaşan bu bilimi gerçek anlamda tanıyıp, yaşamı fizik mantığına yorumlasaydı birtakım yanlış yaşamsal görüşler yerine, hiçbir yanlışın karanlığında olmaksızın karşısında ancak fizik kanunlarıyla açıklanması mümkün olan yaşamı bulacaktı. İşte o zaman toplum, Newton, Planck, Archimedes ve daha nicelerinin ışığında bilgi yüklü bir varlık olup, yaşamı fizik ve diğer bilimler doğrultusunda yorumlama eğiliminde olan gerçek bir "beyinler

bütünü" haline gelecektir. Toplumu toplum yapan zaten bilim yönünde etki gösteren beyin gücüdür.

Fizik, kuramlarıyla evreni aydınlatmış, düşünce boyutunda da kendine has etkinliklerle dolu bir yaşam kurmuştur. Tüm bunlara ek olarak fizik biliminin geleceği de son derece parlaktır. Kısa bir süre sonra toplum, fiziğin toplumdışı bir şey olmayıp, bilakis toplumun, insanın varlığından kaynağını alan ve insanın evreni, karanlık olarak yalnızca düşleyebildiği bu karmaşık bütünü artık aklının esiri haline getirme isteğiyle ilintili bir bilim olduğunu anlayacaktır.

İnsanlık, fiziğin kazandığı deneyisel ve teorik beceriyle ummaktan, düşlemekten vazgeçip, yaşamın ne olduğunu anlama eğilimindedir. Evrende bu ve bunun gibi yüzlerce açıklama bizi bir sonuçla karşı karşıya bırakır ki bu da şudur: Evrende fiziğin sonsuz çabası ve kuramsallığıyla açıklanamayacak hiçbir durum, olgu ya da kavramlar bütünü bulunması olası değildir.

"Bir fizikçi için, işleri sayılara dönkebilme, falanca zamanda evrenin sıcaklığı, yoğunluğu ve kimyasal bileşimi filanca değerlerdeydi diyebilme keyif vericidir." diyor S. Weinberg. Umarız bu keyfi kısa bir süre sonra fizikçiler kadar toplum da yaşar.

Selçuk Onur Duygu

Fener Lisesi/Rize

Meteoroloji ve Spor

Türk futbolunun megastraydı. İnsanlar onu daha çok "Şeytan" diye çağırıyor yeghlerdi. Kısacık futbol yaşamı unutulmaz başarılar ve bir o kadar da acılarla doluydu. Zaten bu acılar O'nu futbola veda etmeye zorlamıştı. Fakat, ne o yeşil sahalara doymuştu ne de yeşil sahalara ona. Böylesine büyük bir futbolcunun jübilesi de büyük olmalıydı ve olacaktı da. Bir kasım akşamı yapılacaktı jübilesi... Tüm hazırlıklar tamamlanmış, artık maç saati bekleniyordu. Fakat, gelin görüncü kötü hava koşulları onun futboldan kopmasına müsaade etmemişti. İlk jübile girişimden hüsrarla çıkan "Şeytan", ikinci ve son kez futbola veda etmek için tarih olarak ocak ayını seçmişti. Ne var ki talihsizlik onun yakasını bu ikinci maçta da bırakmıyordu. Türk futboluna mal olmuş bu büyük futbolcunun jübilesi bomboş tribünlerle oynanıyordu. Sebep ise malum: "Kötü Hava Koşulları".

Rıdvan Dilmel'in bu trajikomik veda seromonisi hepimiz biliyoruz. Daha doğrusu uygun olmayan

hava şartları yüzünden iptal edilen onlarca müsabaka biliyoruz. Pek çoğunuzun da takdir edeceği gibi Rıdvan Dilmel, jübile maçından bir hafta önce meteoroloji teşkilatıyla iletişim kurmuş olsa, böyle aksiliklerle karşılaşmayacaktı. Dilerim bu olay spor camiasına, meteorolojiden haberdar olmanın ne derece önemli olduğunu anlatmak açısından bir ders olmuştur.

Şu bir gerçek ki; meteoroloji kadar kapsamlı ve geniş bir bilgi alanı olan ikinci bir bilim dalı daha gösteremezsiniz. Bu Meteoroloji Meslek Lisesinde okuyan her öğrencinin katılacağı bir görüştür. Çünkü insanları ve doğayı ilgilendiren her bilim aslında meteoroloji zincirinin bir halkasıdır. O halde fizik bir halkadır, biyoloji bir halkadır, matematik bir halkadır... İşte bu halkalar muazzam bir meteoroloji zincirinin oluşturur. Bu nedenle meteorolojinin mucidi yoktur. Ama, özverili, başarılı araştırmacıları vardır. Nitekim yer çekimini bulan Newton, barometreyi bulan Toricelli bu büyük bilimin araştırmacılarından sadece birkaçıdır. Bu yüzden meteorolojinin zirai, hidro, aereo ve denizcilik gibi birçok dalı vardır. Eminim önümüzdeki sırada "Uzay Meteorolojisi" ya da "Mars'ta Meteoroloji" adlı yeni bir bilim kolu daha olacaktır. Meteoroloji zaman ilerledikçe önemini ve güncelliğini pekiştirecektir.

İşte böylesine komple bir bilimin çok büyük kitleleri peşinden sürükleyen sporla ilişkisinin olmaması düşünülemez. Meteorolojik koşullar sadece futbolu değil, tenis, yelken, atletizm, golf, kayak, gibi tüm açık hava sporlarını ilgilendirmektedir.

Meteoroloji ve spor denilince sadece kötü hava şartları nedeniyle iptal edilen karşılaşmalar düşünülmemelidir. Birçok konuda meteoroloji spora yardımcı olur; örneğin, yelken sporunun yapılabilmesi için rüzgâr ve deniz bilgilerinin mutlak surette temin edilmesi gerekir. Açık tenis turnuvalarının problemsiz bir şekilde devamı, öncelikle meteorolojik koşulların uygunluğuna bağlıdır. Bir dağcı ya da paraşütçünün yükseklerdeki basıncı, sıcaklık ve rüzgâr durumunu mutlaka bilmesi gerekir. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Ayrıca şu hususu da dikkat etmek gerekir ki; meteoroloji ve spor ilişkisinin insanlar tarafından takdir ve idrakinde spor camiasına da büyük iş düşmektedir. Zira, meteoroloji, gerekli bilgileri ve tahminleri sağlıklı bir biçimde yaparak üzerine düşen vazifeyi yerine getirmektedir. Bundan sonraki iş sporu meslek edinenler, yöneticiler ve spor spi-

kerlerine kalmıştır. Ancak, bu mükemmel organizasyonlarda bile meteoroloji maalesef göz ardı edilmektedir. Ne yazık ki en gözde spor spikerleri dahi ısı ile sıcaklık arasındaki farkı kavrayabilmiş değildir.

Süleyman Özar
Anadolu Meteoroloji Meist. Liseli
Kahvaltı/Ankara

Bitkisel Altın Soya ve Türkiye

Yüksek enflasyon, işsizlik ve dengelessiz beslenme; güzel iklim, bol su, genç işgücü, geniş ve münbit topraklara sahip bir ülkenin yazgısı olabilir mi? Her şeyi bir kenara bırakarak geleceğe bakarsak, bunları aşacak bir ışık, altın sarılığında parlamakta! Adı "Bitkisel Altın" diye de bilinen "Soya."

Soya unu, ithal edilerek Türkiye'de üretilen ekmeklere % 5 oranında katıldığına, ekmeğin normal hayatlama süresi 3-4 günden 10 güne kadar çıkarak buğday israfı engellenmekte ve ithalata gerek kalmamaktadır. Bu şekilde pasta lezzetine de kavuşan bu ekmeğin bir bardak süte eşdeğer gıdayı da içermesi vatandaşları 10.000 TL. kâra geçirmekte ya da diğer bir hesaba eklemek bedavaya gelmektedir. Tarım Bakanlığı'nın ekmekte % 5 soya unu katılmasını mecbur kılan bir kanun çıkarması ve bizzat ithal ederek dağıtımını yapması en kökten çözüm (Meksika ve diğer birçok ülkelerde olduğu gibi).

% 50 proteinli soya çeşidi ithal edilip, un haline getirilerek, ekmeğe 100 gram miktarında ilave edilince, soya unu buğday unu ile aynı fiyata olduğu için maliyeti değişmemekte; fakat 300 gramlık et proteini bedavaya gelmektedir. Bu ise, 300 gram et 100.000 TL olduğu için bir ekmekte 90.000 TL., günde 10 ekmek tüketen bir aile için ayda 27.000.000 TL. ek kâra karşılık gelmektedir. Ülke çapında maksimum bazda bu uygulama 50 milyar dolar kâr anlamındadır. Burada belirlenmeden geçilemeyecek bir husus var ki, o da soya ekmeğin batılı ülkelerde şeker hastaları için alternatif protein kaynağı olarak tüketilmesidir. Türkiye'de ise yaklaşık iki milyon şeker hastası olduğu tahmin edilmekte. Bu da tabii ki soyanın sağlık boyutunu ortaya koymaktadır. İyi bir organizasyon ile bu şekilde 3-5 ay içinde Türkiye'deki protein açığı ve dengelessiz beslenmeyi gidermenin mümkün olduğu apaçık. Türkiye maalesef işsizlik sigortası gibi bir sisteme henüz kavuşmadığı için hiç olmazsa bu şekilde vantan- daşlarına bir yaşam garantisi sağlanabilir. Bu iki uygulama büyük Halk Ekmek Fabrikaları tarafından yapılmalıdır. Yine büyük şehirlerdeki fırınacıları da, örgütlü bir şekilde bu unu ithal ederek fırınlara dağıtmak yoluyla yapabilirler.

Yemeklik, çabuk pişirilen soya çeşidinden ithal ederek ülkenin her yanına dağıtım yapılmalı. Bu uygulamaya yine ya Tarım Bakanlığı'na ya da belediyelere yapılmalıdır. Çünkü özel sektör konuya kısa vadeli kâr beklentisi ile, yaklaşılabileceği için "etle eşdeğer, hatta iki misli proteine sahip bir gıdayı, etle aynı fiyata satırım" düşüncesi ile etin onda bir fiyatına satılabilecek bu protein deposundan azami miktarda faydalanmayı ön planda tutabilir. Halihazırda bazı dükkân ve marketlerde satılan soya fasulyesi yüksek yağ oranlı ve yenmeye müsait değildir. Bu yüzden de düdüklü tencerede 1,5 saatte, yani çok geç ve zor pişer. Halbuki yemeklik soya çeşitleri, aynı fasulye ve mercimek gibi kolay pişiyor ve lezzetli. Tabii ki bu gıda bazı vakıf ve hayır kurumlarınca, hayır amacıyla da ithal edilip Darülaceze, çocuk yurtları, üniversiteler, aşevleri, hapsihaneler gibi yerlere bedava dağıtılabilir.

Soya'dan Uzun Dönemde Faydalanma Yolları

Yemeklik soyanın tohumlarını ithal ederek, özellikle doğuda, işsizliğin yoğun olduğu yerlere ektilirse, işsizlik sorununun çözümüne de bir katkı sağlayacaktır. Soya, çok az, hatta hiç gübre istemeyen bir bitkidir. Üstelik, soya yaprağı, dal, kök, kapçık gibi hasattan arta kalan yüksek azotlu kısımlar, köylünün belini bükken azotlu gübre gereksinimini bir fabrika gibi bedavaya karşılar. Soya, fasulye, nohut gibi diğer gıdaların maliyetini aşağıya çeken, böcek ve zararlılara karşı da çok dirençli bir bitkidir.

400 çeşide sahip ve dünya üretimi 136 milyon ton (Türkiye üretimi 32 bin ton) olan soyanın % 75'i dış pazarlara satılmaktadır. Dünyada hiçbir pazar sorunu olmadığı gibi, hiçbir kota da yoktur. Çünkü sanayide 300 değişik yerde kullanılan bu bitki dünyanın her yerinde üretilmektedir. Fakat, bu bitkiye her ülkenin ihtiyacı olduğu için "stratejik" olarak da tanımlanır. Türkiye ise 72 milyar dolar dış borcunu soya ekimi ile "Bartering-Takas" metodunu kullanarak çok kısa zamanda kapayabilirken, belediyelerin de birkaç milyar dolar borcunu bu şekilde ödemeleri mümkündür. Bartering metodu şu anda Batıda çok popüler ve aynı zamanda Türkiye'ye gelecekte hazır pazar da sağlayacak bir yöntem. Tabii böylesine büyük bir miktarda soya üretimi ise Türkiye'de işsizlik, göç, dolayısıyla enflasyon, pahalılık ve sosyal problemlere de çözümüdür.

Yine Avrupa, Ortadoğu ve Asya için senelik en az 20-30 milyar dolarlık bir yemeklik yağ pazarı bulunmaktadır. Yağ çıkartılan soyadan arta kalan küspenin bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilirken bir kıs-

mından ise etin otuzda biri ucuzlunda, kolesterolsüz (Batıda çok popüler olan) et ve kıyma taklidi gıdalar yapılmaktadır. Türkiye'nin şu anda hayvan yemi olarak yıllık 300.000 ton soya küspesini ithal ettiğini esefle görüyoruz. Yine sadece bu, doğada ekilse işsizliğe nasıl katkıda bulunacağı aşikâr. Unutmamak gerekiyor ki, soyanın en iyi ürettiği yerler; Türkiye'nin kuşağındaki 2400 derece ve yağış 650 mm olan yerler ve soya konusuna hayatını adanmış kıymetli profesörlerimiz mevcuttur.

Yine soyanın bazı çeşitlerinden 8'de 1 ucuzlukta, besin değeri açısından sütle eşdeğer nitelikte ve kolesterolsüz süt, peynir, yoğurt, dondurma üretimi mümkün. Batıda çok popüler olan bu gıdaları üretecek 5-10 kişilik itili ufaklı atelyelerden günde 100 tane kutarak iç ve dış piyasaya mal satmak mümkün. Maliyeti çok düşük ve basit olan bu atelye veya fabrikalar çok kısa zamanda doğuyu, ters göçün merkezi haline getirerek, bölgenin makus talihini değiştirecek basit ve ucuz yatırımlardır. Ayrıca Türkiye'de bunları kurabilecek kalifiye uzmanlar da mevcuttur.

Soya Konusunda Diğer Çarpıcı Noktalar

Dünyanın bir numaralı silah ihracatçısı olan ABD'nin, soya ihracatından elde ettiği gelir, silah ihracatının üzerindedir.

1974'de soya ekimine başlayan Brezilya 1982'de Türkiye'nin tüm ihracatına eşit soya ihracatını başlatıyor. Şu anda dünyada kasaplık hayvan sıkıntısı var. Et üretiminde artış için, hormon, kimyasal yemler gibi maddelerin kullanımı zorunlu oluyor. Bu durumun en son yansıması da "deli dana krizi". Halbuki soya, hayvan otlatmada kullanılan 1 hektar arazinin bir yılda sağladığı 40 kg'lık hayvanı protein yerine, aynı arazide bir yılda bize 500 kg'lık eşdeğer proteini sağlıyor. Şu anda (GAP hariç, GAP'la 2 misli oluyor) topraklarımızda dünya üretimine eşit kapasitede soya üretimi mümkün ve bu özelliği ile ülkemiz dünyanın protein başkenti olmaya aday konumda.

Bu konuda, Sri Lanka, Nijerya, Kenya, Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Etyopya gibi ülkeler bile, milli soya koordinatörlükleri oluşturarak kendi aralarında sürekli kurslar ve toplantılar düzenlerken, Türkiye'nin konudan bihaber olması çok üzücü bir olay.

Bütün bunlar göz önüne alındığında, bizi yönetenlerin (Sayın Başbakan, Sayın Tarım Bakanı, Sayın Belediye Başkanları) bu konuyu inceleyip, soya üretimi konusuna eğilmelerinin ülkemizin yararına olacağına inanıyorum.

H. İbrahim Tüttüncüoğlu
Sereceşey Yokuşu 3117
Başkent/İstanbul

Bilim

İnsan beynini kasıp kavuran, kasvetinin altında can çekiştiren ve düşüncelerini diğer düşüncelerden aforoz eden ve karşısında apışıp kaldığımız kuzey soğukluğundan sıcak bilim,

Evet, bilim insanlığı bugün belki de teknolojinin üst seviyelerine çıkmıştır ya da çıkarmak üzere olabilir; hatta bugün çalışan, başarılı ve büyük bilim adamları da olabilir, ama gerçek çağdaş ve medenî insanlar çıkarmadığı da bir gerçektir. Peki bu katı gerçek karşısında intihar mı etmeli, yoksa oturup düşünerek bir çıkış yolu mu bulmaya çalışmalı? Sayer reenkarnasyona uğrama gibi bir şansımız varsa tamam... durmayın o zaman belki 500. seferde bir şeyler kalayabiliriz.

Yanlış anlaşılmasın ben bilimi kötülemiyorum. İnsanın ona her zaman ihtiyacı olmuştur ve olmaya devam edecektir. Bilim insanlığa pek çok şey vermiştir, vermeye de devam edecektir. Fakat, onun geçmişten bugüne dek kullanıldığı şekli, tamamıyla olmasa da, onu bu çerçeveye sokmuştur. İnsanlık yararına olan her şey her zaman kutsaldır. Bilim her zaman bizim lehimize çalışmıştır. Lakin bizler, kimi zaman onu insanlığın aleyhine çalışacak konuma getirmiştir.

"Gerçekte bilim insanlara; görünen en uzak yıldız üzerinden görünen, en uzak yıldız kadar uzaktadır."

Gelin artık evrende tek başımıza olduğumuzu kabul edelim. İnsanın artık kendisine bir yol çizmesi gerekiyor. "Bir insan bir buz çölünde, su aramak için yola koyuluyor ve buz çölünü başından son ucuna dek yürüyor. Buz çölünde aradığı suyu bulamayınca geldiği yere tekrar dönmeye koyuluyor. Ama, bu insan akıl edemiyor ki, bu buz çölünde ayağına bastığı yerden bir buz parçası kırarak ve onu eriterek istediği suyu erişeceğini. Hem o kilometrelerce olan buz çölünü ayakları donarak ve dişleri zangırdarak bir baştan bir başa ve bir o kadar da geri dönerken sefil bir halde yürümesine gerek kalmazdı."

O halde şu noktaya varıyoruz: İnsana devamlı bir teşvik gerek. Bir yol gösteren, doğruyu bildiren, pratiğe indiren ve birazcık su için bir buz çölünden bir parça buz kırması gerektiğini ve onu eriterek istediği suyu elde edebileceğini gösteren, mantıklı bir düşünce teşviği gereklidir. Öyleyse insan bu mutlak olduğu desteği bulmadan ayakta kalamıyor. Ve işte insan, böyle bir yardımı elde edemediğinden, susuzluktan ölüp gidiyor.

Gayemiz sadece gerçek olanı bulmak ve onu tam tamamı ile ortaya koymak olsun. Bunun özünü bilmek, gerçeği bulmak olsun, ama şununla bununla, ama kendi başımıza...

Oğuzhan Aydın
Eryaman 3. Etap, Tınaz Tepesi Cad.
147. Sok. 214 Estimegat/Ankara

Yol Gösterici

Bilim ve Teknik Dergisi'nin her sayısında; "Dünya'da her şey için, medeniyet için hayat için, başarı için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında yol gösterici aramak, gaffettir, cahilliktir, doğru yoldan sapmaktır" diyen M. Kemal Atatürk'ün bu sözünde özellikle "Hayat için ilim" vurgulanmaktadır.

Hayat için ilim gerçeği aynı zamanda "insanlık için ilim" gerçeğini de ortaya çıkarmaktadır. Hayat için ilimde yapılması gereken en önemli şey, insan sağlığına yapılacak hizmetlerdir. Günümüzde insan sağlığı için yapılan alternatifler gerçekten iyi hizmetlerdir; fakat yine yetersiz kalmaktadır. Tıbbi müdahaleler ilimin ileri düzeyde gelmesiyle çeşitli aşamalar kaydetmiştir. İlimin, tıp alanında oldukça ilerlemesi ağır külfetler getirmektedir. Bu yüzden insanlarımızın maddi olanaksızlıkların insanın kendi sağlığına yeterli derecede ilgi göstermemesine yol açmaktadır. Yani ağır durumdaki hastanın bu zat durumdan kurtulması çok zordur. İşte buradan şu anlaşılmalıdır ki, insan sağlığı için bilimin daha "ucuz alternatifler" oluşturmaya ve topluma sunması gerekir.

Ben en çok "Sigaranın Topluma verdiği zararlardan kurtulabilmesi için bilimin gerekli çalışmaları yapmasını istiyorum. Sigaranın verdiği zararlar T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından da onaylanmaktadır. Oysa sigara hâlâ üretilmekte ve zararları sürmektedir. Sonuçta insanların en kötü hastalıklara yakalanmasına ve ölüme yol açmaktadır. Ben 24 yaşındayım ve sigara içmiyorum. Yaşıtlarımın çoğu ise kendilerine acımadan içiyorlar. Ama ben onlara acıyım. Kendilerine sordüğümde, alışkanlıklarının olduğu, stresi atkılarını, sigara içtiklerinde sinirlerinin boşaldığını söylüyorlar. Bunun avutucu olduğuna ben inanıyorum. Benim sigara içme eğilimim yok, fakat zaman zaman diyorum yahu şu sigara hoş kokulu veren dumanı sahip olsa belki ben de içerim. Yani bunu söylerken de tabi zarar veren duman değil, yarar veren duman olması gerekir diye düşünüyorum. Ve sonuçta şu sonuçları çıkardım:

-Sigara bilindiği gibi bir bitki olan tütünden yapılmaktadır.

-Tütün bitki olduğu için yetiştirme aşamasında yeşil daha sonra sararan (yani kurutulduğunda) ve kahverengine dönen bir bitkidir.

-Tütün kuruyup bu hali aldıktan sonra, bir sanayi işleminde geçirilerek sigaraya dönüştürülmektedir.

-Bilgin gerçektir, tütünün yani sigaranın zararlarını, kesin bir biçim-

de vurguladığına göre; tütün bitkisi haricinde yeşil olan ve sonradan kuruyunca değişik renk alan bitki ve ağaç türleri de yok değildir. Örneğin "portakal ağacının yaprağı" "yeni-dünya ağacının yaprağı ve hatta yenedünya ağacının yaprağının, çiçeği, kayısı, erik, incir, kiraz, çilek vs gibi bitkilerin yaprakları.

-İşte insanların günlük hayatta meyvelerini yediği bu bitki türlerinin aynen tütüne oluşturulan sigara gibi, hem de sağlığa zararının olmayacağı düşünülerek sigara haline getirilerek insanlara sunulabilir diye düşünüyorum.

-Belki de çeşitli meyve ve sebzelerin yapraklarının sigara haline dönüştürmesi saçma sapan bir fikir olabilir. Ama yine bilimin bu konu hakkında yapacağı bir şeyler olabilir.

-TÜBİTAK'ın ve Bilim ve Teknik Dergisi'nin bu konu hakkında gerekli değerlendirmeleri yapacağına inanıyorum.

Muzaffer Devaoglu

Hacılar Mah. Kıbrıs Şehitleri Cad. No: 5
31110 Antakya/Hatay

Toplum ve Fizik

Bu yazıyı bu başlık altında değil de yalnızca "Fizik" başlığı altında yazmak isterdim. Çok özülerek söylüyorum bu şartlar altında başlığı "Fizik" olan bir yazı yazmak istemiyorum. Anlaşılmayacağını, yadırganacağını düşünüyorum.

İnsanlığın gerçeğe bilgi yoluyla ulaşmasını başlatan süreç tüm bilimlerin fizikte de büyük bir gelişmeye başlamıştır. Bu gelişmeye borçlu olduğumuz şeyler fiziğin kuramsal kısmı kadar geniş bir düzlem üzerindedir. Dünyayı, Evreni betimleyebilmek fizik biliminin önderliğinde mümkün olduğuna göre, yaşamın fizikle özdeş olduğu düşünülebilir.

Fiziğin tüm bu olumlu yönlerine karşın toplumca hor görülmesi, fizikten kaçınılması bu bilimi insanlığın, yaşamın dışında bir olgu haline getirmiştir. Toplum tüm nitelikleriyle fizik bilimini yadsıması, yerine kendi imgeleminde yarattığı fizik kurallarına tamamen aykırı kavramlar bütünü oluşturmuştur. Oysa toplum yüzyılları aydınlatarak çağımıza ulaşan bu bilimi gerçek anlamda tanıyıp, yaşamı fizik mantığına yorumlasaydı birtakım yanlış yaşamsal görüşler yerine, hiçbir yanlışın karanlığında olmaksızın karşısında ancak fizik kanunlarıyla açıklanması mümkün olan yaşamı bulacaktı. İşte o zaman toplum, Newton, Planck, Archimedes ve daha nicelerinin ışığında bilgi yüklü bir varlık olup, yaşamı fizik ve diğer bilimler doğrultusunda yorumlama eğiliminde olan gerçek bir "beyinler

bütünü" haline gelecektir. Toplumu toplum yapan zaten bilim yönünde etki gösteren beyin gücüdür.

Fizik, kuramlarıyla evreni aydınlatmış, düşünce boyutunda da kendine has etkinliklerle dolu bir yaşam kurmuştur. Tüm bunlara ek olarak fizik biliminin geleceği de son derece parlaktır. Kısa bir süre sonra toplum, fiziğin toplumdışı bir şey olmayıp, birlakis toplumun, insanın varlığından kaynağını alan ve insanın evreni, karanlık olarak yalnızca düşleyebildiği bu karmaşık bütünü artık aklının esiri haline getirme isteğiyle ilintili bir bilim olduğunu anlayacaktır.

İnsanlık, fiziğin kazandığı deneyisel ve teorik beceriyle ummaktan, düşlemekten vazgeçip, yaşamın ne olduğunu anlama eğilimindedir. Evrende bu ve bunun gibi yüzlerce açıklama bizi bir sonuçla karşı karşıya bırakır ki bu da şudur: Evrende fiziğin sonsuz çabası ve kuramsallığıyla açıklanamayacak hiçbir durum, olgu ya da kavramlar bütünü bulunması olası değildir.

"Bir fizikçi için, işleri sayılara dönkebilme, falanca zamanda evrenin sıcaklığı, yoğunluğu ve kimyasal bileşimi filanca değerlerdeydi diyebilme keyif vericidir." diyor S. Weinberg. Umarız bu keyfi kısa bir süre sonra fizikçiler kadar toplum da yaşar.

Selçuk Onur Duygu
Fener Lisesi/Rize

Meteoroloji ve Spor

Türk futbolunun megastraydı. İnsanlar onu daha çok "Şeytan" diye çağırıyor yeghlerdi. Kısacık futbol yaşamı unutulmaz başarılar ve bir o kadar da acılarla doluydu. Zaten bu acılar O'nu futbola veda etmeye zorlamıştı. Fakat, ne o yeşil sahalarla doymuştu ne de yeşil sahalara ona. Böylesine büyük bir futbolcunun jübilesi de büyük olmalıydı ve olacaktı da. Bir kasım akşamı yapılacaktı jübilesi... Tüm hazırlıklar tamamlanmış, artık maç saati bekleniyordu. Fakat, gelin görüncü kötü hava koşulları onun futboldan kopmasına müsaade etmemişti. İlk jübile girişimden hüsrarla çıkan "Şeytan", ikinci ve son kez futbola veda etmek için tarih olarak ocak ayını seçmişti. Ne var ki talihsizlik onun yakasını bu ikinci maçta da bırakmıyordu. Türk futboluna mal olmuş bu büyük futbolcunun jübilesi bomboş tribünlerle oynanıyordu. Sebep ise malum: "Kötü Hava Koşulları".

Rıdvan Dilmel'in bu trajikomik veda seromonisi hepimiz biliyoruz. Daha doğrusu uygun olmayan

hava şartları yüzünden iptal edilen onlarca müsabaka biliyoruz. Pek çoğunuzun da takdir edeceği gibi Rıdvan Dilmel, jübile maçından bir hafta önce meteoroloji teşkilatıyla iletişim kurmuş olsa, böyle aksiliklerle karşılaşmayacaktı. Dilerim bu olay spor camiasına, meteorolojiden haberdar olmanın ne derece önemli olduğunu anlatmak açısından bir ders olmuştur.

Şu bir gerçek ki; meteoroloji kadar kapsamlı ve geniş bir bilgi alanı olan ikinci bir bilim dalı daha gösteremezsiniz. Bu Meteoroloji Meslek Lisesinde okuyan her öğrencinin katılacağı bir görüştür. Çünkü insanları ve doğayı ilgilendiren her bilim aslında meteoroloji zincirinin bir halkasıdır. O halde fizik bir halkadır, biyoloji bir halkadır, matematik bir halkadır... İşte bu halkalar muazzam bir meteoroloji zincirinin oluşturur. Bu nedenle meteorolojinin mucidi yoktur. Ama, özverili, başarılı araştırmacıları vardır. Nitekim yer çekimini bulan Newton, barometreyi bulan Toricelli bu büyük bilimin araştırmacılarından sadece birkaçıdır. Bu yüzden meteorolojinin zirai, hidro, aereo ve denizcilik gibi birçok dalı vardır. Eminim önümüzdeki sırada "Uzay Meteorolojisi" ya da "Mars'ta Meteoroloji" adlı yeni bir bilim kolu daha olacaktır. Meteoroloji zaman ilerledikçe önemini ve güncelliğini pekiştirecektir.

İşte böylesine komple bir bilimin çok büyük kitleleri peşinden sürükleyen sporla ilişkisinin olmaması düşünülemez. Meteorolojik koşullar sadece futbolu değil, tenis, yelken, atletizm, golf, kayak, gibi tüm açık hava sporlarını ilgilendirmektedir.

Meteoroloji ve spor denilince sadece kötü hava şartları nedeniyle iptal edilen karşılaşmalar düşünülmemelidir. Birçok konuda meteoroloji spora yardımcı olur; örneğin, yelken sporunun yapılabilmesi için rüzgâr ve deniz bilgilerinin mutlak surette temin edilmesi gerekir. Açık tenis turnuvalarının problemsiz bir şekilde devamı, öncelikle meteorolojik koşulların uygunluğuna bağlıdır. Bir dağcı ya da paraşütçünün yükseklerdeki basıncı, sıcaklık ve rüzgâr durumunu mutlaka bilmesi gerekir. Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Ayrıca şu hususu da dikkat etmek gerekir ki; meteoroloji ve spor ilişkisinin insanlar tarafından takdir ve idrakinde spor camiasına da büyük iş düşmektedir. Zira, meteoroloji, gerekli bilgileri ve tahminleri sağlıklı bir biçimde yaparak üzerine düşen vazifeyi yerine getirmektedir. Bundan sonraki iş sporu meslek edinenler, yöneticiler ve spor spi-

kerlerine kalmıştır. Ancak, bu mükemmel organizasyonlarda bile meteoroloji maalesef göz ardı edilmektedir. Ne yazık ki en gözde spor spikerleri dahi ısı ile sıcaklık arasındaki farkı kavrayabilmiş değildir.

Süleyman Özar
Anadolu Meteoroloji Meist. Liseli
Kahvaltı/Ankara

Bitkisel Altın Soya ve Türkiye

Yüksek enflasyon, işsizlik ve dengelessiz beslenme; güzel iklim, bol su, genç işgücü, geniş ve münbit topraklara sahip bir ülkenin yazgısı olabilir mi? Her şeyi bir kenara bırakarak geleceğe bakarsak, bunları aşacak bir ışık, altın sarılığında parlamakta! Adı "Bitkisel Altın" diye de bilinen "Soya."

Soya unu, ithal edilerek Türkiye'de üretilen ekmeklere % 5 oranında katıldığına, ekmeğin normal hayatlama süresi 3-4 günden 10 güne kadar çıkarak buğday israfı engellenmekte ve ithalata gerek kalmamaktadır. Bu şekilde pasta lezzetine de kavuşan bu ekmeğin bir bardak süte eşdeğer gıdayı da içermesi vatandaş 10.000 TL. kâra geçirmekte ya da diğer bir hesaplama ekmek bedavaya gelmektedir. Tarım Bakanlığı'nın ekmekte % 5 soya unu katılmasını mecbur kılan bir kanun çıkarması ve bizzat ithal ederek dağıtımını yapması en kökten çözüm (Meksika ve diğer birçok ülkelerde olduğu gibi).

% 50 proteinli soya çeşidi ithal edilip, un haline getirilerek, ekmeğe 100 gram miktarında ilave edilince, soya unu buğday unu ile aynı fiyata olduğu için maliyeti değişmemekte; fakat 300 gramlık et proteini bedavaya gelmektedir. Bu ise, 300 gram et 100.000 TL olduğu için bir ekmekte 90.000 TL., günde 10 ekmek tüketen bir aile için ayda 27.000.000 TL. ek kâra karşılık gelmektedir. Ülke çapında maksimum bazda bu uygulama 50 milyar dolar kâr anlamındadır. Burada belirlenmeden geçilemeyecek bir husus var ki, o da soya ekmeğin batılı ülkelerde şeker hastaları için alternatif protein kaynağı olarak tüketilmesidir. Türkiye'de ise yaklaşık iki milyon şeker hastası olduğu tahmin edilmekte. Bu da tabii ki soyanın sağlık boyutunu ortaya koymaktadır. İyi bir organizasyon ile bu şekilde 3-5 ay içinde Türkiye'deki protein açığı ve dengelessiz beslenmeyi gidermenin mümkün olduğu apaçık. Türkiye maalesef işsizlik sigortası gibi bir sisteme henüz kavuşmadığı için hiç olmazsa bu şekilde vantan- daşlarına bir yaşam garantisi sağlanabilir. Bu iki uygulama büyük Halk Ekmek Fabrikaları tarafından yapılmalıdır. Yine büyük şehirlerdeki fırın ocakları da, örgütlü bir şekilde bu unu ithal ederek fırınlara dağıtmak yoluyla yapılabilirler.

Yemeklik, çabuk pişirilen soya çeşidinden ithal ederek ülkenin her yanına dağıtım yapılmalı. Bu uygulamaya yine ya Tarım Bakanlığı'na ya da belediyelere yapılmalıdır. Çünkü özel sektör konuya kısa vadeli kâr beklentisi ile yaklaşabileceği için "etle eşdeğer, hatta iki misli proteine sahip bir gıdayı, etle aynı fiyata satırım" düşüncesi ile etin onda bir fiyatına satılabilecek bu protein deposundan azami miktarda faydalanmayı ön planda tutabilir. Halihazırda bazı dükkân ve marketlerde satılan soya fasulyesi yüksek yağ oranlı ve yenmeye müsait değildir. Bu yüzden de düdüklü tencerede 1,5 saatte, yani çok geç ve zor pişer. Halbuki yemeklik soya çeşitleri, aynı fasulye ve mercimek gibi kolay pişiyor ve lezzetli. Tabii ki bu gıda bazı vakıf ve hayır kurumlarınca, hayır amacıyla da ithal edilip Darülaceze, çocuk yurtları, üniversiteler, aşıevleri, hapsihaneler gibi yerlere bedava dağıtılabilir.

Soya'dan Uzun Dönemde Faydalanma Yolları

Yemeklik soyanın tohumlarını ithal ederek, özellikle doğuda, işsizliğin yoğun olduğu yerlere ektilirse, işsizlik sorununun çözümüne de bir katkı sağlayacaktır. Soya, çok az, hatta hiç gübre istemeyen bir bitkidir. Üstelik, soya yaprağı, dal, kök, kapçık gibi hasattan arta kalan yüksek azotlu kısımlar, köylünün belini bükken azotlu gübre gereksinimini bir fabrika gibi bedavaya karşılar. Soya, fasulye, nohut gibi diğer gıdaların maliyetini aşağıya çeken, böcek ve zararlılara karşı da çok dirençli bir bitkidir.

400 çeşide sahip ve dünya üretimi 136 milyon ton (Türkiye üretimi 32 bin ton) olan soyanın % 75'i dış pazarlara satılmaktadır. Dünyada hiçbir pazar sorunu olmadığı gibi, hiçbir kota da yoktur. Çünkü sanayide 300 değişik yerde kullanılan bu bitki dünyanın her yerinde üretilmektedir. Fakat, bu bitkiye her ülkenin ihtiyacı olduğu için "stratejik" olarak da tanımlanır. Türkiye ise 72 milyar dolar dış borcunu soya ekimi ile "Bartering-Takas" metodunu kullanarak çok kısa zamanda kapayabilirken, belediyelerin de birkaç milyar dolar borcunu bu şekilde ödemeleri mümkündür. Bartering metodu şu anda Batıda çok popüler ve aynı zamanda Türkiye'ye gelecekte hazır pazar da sağlayacak bir yöntem. Tabii böylesine büyük bir miktarda soya üretimi ise Türkiye'de işsizlik, göç, dolayısıyla enflasyon, pahalılık ve sosyal problemlere de çözümdür.

Yine Avrupa, Ortadoğu ve Asya için senelik en az 20-30 milyar dolarlık bir yemeklik yağ pazarı bulunmaktadır. Yağ çıkartılan soyadan arta kalan küspenin bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilirken bir kıs-

mından ise etin otuzda biri ucuzlunda, kolesterolsüz (Batıda çok popüler olan) et ve kıyma taklidi gıdalar yapılmaktadır. Türkiye'nin şu anda hayvan yemi olarak yıllık 300.000 ton soya küspesini ithal ettiğini esefle görüyoruz. Yine sadece bu, doğada ekilse işsizliğe nasıl katkıda bulunacağı aşikâr. Unutmamak gerekiyor ki, soyanın en iyi ürettiği yerler; Türkiye'nin kuşağındaki 2400 derece ve yağış 650 mm olan yerler ve soya konusuna hayatını adanmış kıymetli profesörlerimiz mevcuttur.

Yine soyanın bazı çeşitlerinden 8'de 1 ucuzlukta, besin değeri açısından sütle eşdeğer nitelikte ve kolesterolsüz süt, peynir, yoğurt, dondurma üretimi mümkün. Batıda çok popüler olan bu gıdaları üretecek 5-10 kişilik itili ufaklı atelyelerden günde 100 tane kutarak iç ve dış piyasaya mal satmak mümkün. Maliyeti çok düşük ve basit olan bu atelye veya fabrikalar çok kısa zamanda doğuyu, ters göçün merkezi haline getirerek, bölgenin makus talihini değiştirecek basit ve ucuz yatırımlardır. Ayrıca Türkiye'de bunları kurabilecek kalifiye uzmanlar da mevcuttur.

Soya Konusunda Diğer Çarpıcı Noktalar

Dünyanın bir numaralı silah ihracatçısı olan ABD'nin, soya ihracatından elde ettiği gelir, silah ihracatının üzerindedir.

1974'de soya ekimine başlayan Brezilya 1982'de Türkiye'nin tüm ihracatına eşit soya ihracatını başlatıyor. Şu anda dünyada kasaplık hayvan sıkıntısı var. Et üretiminde artış için, hormon, kimyasal yemler gibi maddelerin kullanımı zorunlu oluyor. Bu durumun en son yansıması da "deli dana krizi". Halbuki soya, hayvan otlatmada kullanılan 1 hektar arazinin bir yılda sağladığı 40 kg'lık hayvanı protein yerine, aynı arazide bir yılda bize 500 kg'lık eşdeğer proteini sağlıyor. Şu anda (GAP hariç, GAP'la 2 misli oluyor) topraklarımızda dünya üretimine eşit kapasitede soya üretimi mümkün ve bu özelliği ile ülkemiz dünyanın protein başkenti olmaya aday konumda.

Bu konuda, Sri Lanka, Nijerya, Kenya, Pakistan, Hindistan, Bangladeş, Etyopya gibi ülkeler bile, milli soya koordinatörlükleri oluşturarak kendi aralarında sürekli kurslar ve toplantılar düzenlerken, Türkiye'nin konudan bihaber olması çok üzücü bir olay.

Bütün bunlar göz önüne alındığında, bizi yönetenlerin (Sayın Başbakan, Sayın Tarım Bakanı, Sayın Belediye Başkanları) bu konuyu inceleyip, soya üretimi konusuna eğilmelerinin ülkemizin yararına olacağına inanıyorum.

H. İbrahim Tütüncüoğlu
Sereceşey Yokuşu 3117
Başkent/İstanbul

Bilim

İnsan beynini kasıp kavuran, kasvetinin altında can çekiştiren ve düşüncelerini diğer düşüncelerden aforoz eden ve karşısında apışıp kaldığımız kuzey soğukluğundan sıcak bilim,

Evet, bilim insanlığı bugün belki de teknolojinin üst seviyelerine çıkmıştır ya da çıkarmak üzere olabilir; hatta bugün çalışan, başarılı ve büyük bilim adamları da olabilir, ama gerçek çağdaş ve medenî insanlar çıkarmadığı da bir gerçektir. Peki bu katı gerçek karşısında intihar mı etmeli, yoksa oturup düşünerek bir çıkış yolu mu bulmaya çalışmalı? Sayer reenkarnasyona uğrama gibi bir şansımız varsa tamam... durmayın o zaman belki 500. seferde bir şeyler kalayabiliriz.

Yanlış anlaşılmasın ben bilimi kötülemiyorum. İnsanın ona her zaman ihtiyacı olmuştur ve olmaya devam edecektir. Bilim insanlığa pek çok şey vermiştir, vermeye de devam edecektir. Fakat, onun geçmişten bugüne dek kullanıldığı şekli, tamamıyla olmasa da, onu bu çerçeveye sokmuştur. İnsanlık yararına olan her şey her zaman kutsaldır. Bilim her zaman bizim lehimize çalışmıştır. Lakin bizler, kimi zaman onu insanlığın aleyhine çalışacak konuma getirmiştir.

"Gerçekte bilim insanlara; görünen en uzak yıldız üzerinden görünen, en uzak yıldız kadar uzaktadır."

Gelin artık evrende tek başımıza olduğumuzu kabul edelim. İnsanın artık kendisine bir yol çizmesi gerekiyor. "Bir insan bir buz çölünde, su aramak için yola koyuluyor ve buz çölünü başından son ucuna dek yürüyor. Buz çölünde aradığı suyu bulamayınca geldiği yere tekrar dönmeye koyuluyor. Ama, bu insan akıl edemiyor ki, bu buz çölünde ayağına bastığı yerden bir buz parçası kırarak ve onu eriterek istediği suyu erişeceğini. Hem o kilometrelerce olan buz çölünü ayakları donarak ve dişleri zangırdarak bir baştan bir başa ve bir o kadar da geri dönerken sefil bir halde yürütmesine gerek kalmazdı."

O halde şu noktaya varıyoruz: İnsana devamlı bir teşvik gerek. Bir yol gösteren, doğruyu bildiren, pratiğe indiren ve birazcık su için bir buz çölünden bir parça buz kırması gerektiğini ve onu eriterek istediği suyu elde edebileceğini gösteren, mantıklı bir düşünce teşviği gereklidir. Öyleyse insan bu mutlak olduğu desteği bulmadan ayakta kalamıyor. Ve işte insan, böyle bir yardımı elde edemediğinden, susuzluktan ölüp gidiyor.

Gayemiz sadece gerçek olanı bulmak ve onu tam tamamı ile ortaya koymak olsun. Bunun özünü bilmek, gerçeği bulmak olsun, ama şununla bununla, ama kendi başımıza...

Oğuzhan Aydın
Eryaman 3. Etap, Tınaz Tepesi Cad.
147. Sok. 214 Estimegat/Ankara

Kendinizi Sımayın

Sizlere bir kez daha kendinizi sınamaya fırsatı sunuyoruz. Kramnik'le karşılaşacak ve en güçlü satranç oyuncularından biri olan Kasparov'un hamlelerini tahmin etmeye çalışacaksınız. Devam yollarını düşünmek size ek puanlar sağlayacak. Bir arkadaşımızdan yardım isteyebilir ya da bir kağıt parçası kullanarak oyunu oynayabilirsiniz. Hepinize başanlar...

V. Kramnik - G. Kasparov
Intel World Chess Grand Prix 1996

1. Af3 Af6 2. e4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. d4 0-0 6. Fe2 e5 7. d5 a5 8. Fg5 h6 9. Fh4 Aa6 10. 0-0 Ve8 11. Ad2 Ah7 12. a3 f5 13. f3 Fd7 14. b4 axb4 15. axb4 Axb4 16. Vh3 e5 17. dxe6 Axc6 18. e5+ Sh8 19. exd6 Ad4 20. Vxb7 Kb8 21. Va6 Ke8 22. Fe4 Ke6 23. Va2 Kxd6 24. Fd5



atık bırakmak için en iyi hamle, hatta tek hamle. 24. ...Af6 hamlesi size 2 puan kaybettirir çünkü. 25. Ae4 Axd5 26. Axd6 Axc3 27. Axc8 Axa2 28. Axc7 Ac3 29. Ka7 Kf7 30. Ff6 zorunlu hamlelerden sonra taş kaybedersiniz. 24. ...fxc4 hamlesi de 2 puan kaybettiriyor çünkü. 25. Axc4 Kb6 26. Ae4 ve devamındaki Ae4d4 hamleleriyle taş kaybedilir. 24. ...Fe6 normal, tehlikesiz bir hamle ama bir o kadar da etkisiz. Kramnik'in bu hamle üzerine çok kafa patlatacağını düşüncem yalnız olur. Bu hamle için artı ya da eksi puan yok. Ama unutmayın kazanmak için oynuyorsunuz. 25. Ff2 25. ...g4

3 puan. Kasparov düşeyi açmaya devam ediyor. 25. ...f4? hamlesi hiç fena değil hatta Kasparov'un hamlesine tercih edilebilir 4 puan. Bu hamle beyazın e4 karesini Atı ya da Fili için kullanmasını engelliyor. Böylece geleneksel bir Şah-Hint savunması yolu devam ediyor. 26. Ae4 Kg6 ve beyaz 27. h3 ile karşı koymayı amaçlarsa 27. ...h5 ve daha sonra gelecek olan ...g4 beyazın Şah kanadını dağıtır. Diğer hamleler beyazın savunmasını alt etmeye yaramaz.

26. exf5 26. ...gxf3 1 puan. 26. ...Fxf5 hamlesi de oynanabilir, 1 puan. Beyaz 26. fxc4 oynasaydı yantınız ne olurdu? 26. ...Fxc4 beraberliğe götürür, kazanmak için; 26. ...f4, 2 puan, iyi bir hamle. 27. Axf3 27. ...Fxf5 1 puan. 28. Ae4 28. ...Fxe4 3 puan. 28. ...Axf3+ da 3 puan alır. 28. ...Kg6 ya puan yok. 29. Fxe4 29. ...Aa6 2 puan. Ff1'le At'la değişmek bu kapalı oyunda mantıklı görünüyor. 30. Fb7 30. ...Ag4 3 puan. Enerji dolu bir hamle. Diğer alternatifler olan 30. ...Axf3+, 30. ...Ve7 hamleleri puansız. 31. Kae1 31. ...Vh5 3 puan. 32. Fg3 Beyaz 32. h3? oynasa ne yapardınız? 32. ...Axf3+ 33. Fxf3 Kxf3 34. gxf3 Vxh3 35. Va8+ Sh7 36. Ve4+ Kg6 37. fxc6 bu yolu düşündüyseniz 2 puan daha alın. 32. ...Aa5 1 puan. Eğer f3 de atığı sona erdirecek değişimi düşündüyseniz 2 puan çıkarın. 33. Axc5 33. ...Axc3 1 puan. Yapılabilecek tek hamle. 34. Kxf8 34. ...Fxf8 1 puan.



35. Axc4 35. ...Axc4 33. hamleden sonra düşündüyseniz 3 puan daha ekleyin. 35. ...Kd1 10 puan. Kasparov'un yerinde oynuyorsunuz ve beraberliğe giden oyunu bambaşka bir yöne çeviren bu hamleyle puanlar sizin. 36. Kxd1 36. ...Fe5+ 1 puan. 37. Vf2 37. ...Fxf2+ 1 puan. 38. Axf2 38. ...Ae2+ 1 puan. 39. Sh1 39. ...Ac3 1 puan. 40. Kd8+ 40. ...Sg7 1 puan. 41. Ff3 41. ...Vh5 2 puan. Zorlayıcı bir hamle. 42. Kd3 42. ...Vb1+ 1 puan. 43. Fd1 43. ...Vb2 1 puan. 44. Sg1 44. ...Ve1 1 puan. Bunu bulamadıysanız üzülmeyin; çünkü bunlar zaman zaman kazanma hamleleri, yine de yalnız yapmamak gerek. 45. h3 45. ...h5 3 puan. 46. Sh2 46. ...h4 2 puan. Kasparov her şekilde zorluyor. 47. Ff3 47. ...Ve2 1 puan. 48. Kd7+ 48. ...Sf8 1 puan. 49. Ag4

49. ...Ve1 1 puan. 50. Kd4 50. ...Aa5 1 puan. Eğer son üç hamleler Ah1 arkasından da Ad2 oynayarak bir yüzü File diğeri f1 karesine bakan Atı düşündüyseniz 3 puan daha alın. 51. Kd5 51. ...Vf4+ 1 puan. 52. Sh1 52. ...Ad4 2 puan. İyi bir hamle. 53. Ae5 53. ...Ve1+ 1 puan. 53. ...Aa5 düşündüyseniz 10 puan çıkarın. 54. Sh2 54. ...Ve7 2 puan. Sıvıca bir hamle ve Kramnik yanılıyor, 55. Ke5 55. ...Axc3+ 4 puan. 56. gxf3 56. ...Vb8 3 puan. 56. ...Vd6 için de aynı puan. Ama oyun daha kazanılmadı, dikkat! 57. Sg1 57. ...Vb4 3 puan. Ustalaşıyorsunuz. 58. Ad3 58. ...Vd4+ 3 puan. Kazandıracı hamle. Kramnik 58. Ke8+ ile beraberliğe gidebilirdi, ama bu ayrı bir hikâye. 59. Sg2 59. ...Vxd3 1 puan. Burada durabiliriz. Bundan sonra zaman darlığına rağmen Kramnik iyi oynuyor; ama 60. Ke8+ Sf7 61. Sf2 Vd7 62. Ke2 Vd3 63. Sc3 Vg3 64. Ke4 h3 65. Kf4+ Vxf4+ hamlelerinden sonra terk etti.



Puanlama
70-76 Dünya Şampiyonu
60-69 Büyükhusta
50-59 Uluslararası Usta
40-49 FIDE ya da Ulusal Usta
30-39 Turnuva Oyuncusu
20-29 Güçlü Oyuncu
11-19 Dikkatli Oyuncu
0-10 Satranç Meraklısı

Briç Okan Zabunoğlu

Milli Takım Seçmeleri

Toplam 28 takımın katıldığı ve ön eleme maçları Ocak ayı içinde ABK'de (Ankara Briç Kulübü) yapılan 1997 Milli Takım Seçmelerinin final turları (128 board'luk maçlar) 6-12/2/1997 tarihleri arasında İstanbul Dedeman Oteli'nde oynandı. Bu zorlu turnuvarın final maçında AKBLD-ATLAY (Hidayet Atalay (npe), Cengiz Angün, Nuri Cengiz, Ergun Çuhadar, İrfan Doğan, Selim Gezginer, İbrahim Sevin) ve KOLATA (Süleyman Kolata (npe), Yalçın Atabey, Sinan Göksoy, Murat Kilercioglu, Zafer Şengüler, Gökhan Yılmaz) takımları karşılaştı. AKBLD-ATLAY takımı KOLATA'yı 281-251 yenerek Avrupa Şampiyonasında ülkemizi temsil etme hakkını elde etti. Her iki takımı da tebrik ediyor ve milli takımımıza Avrupa Şampiyonasında başanlar diliyoruz.

"İyimserler motoru, kötümserler fren tertibatını (ya da, iyimserler uça-

ğır, kötümserler paraşütü) icat etmiş" derler. Milli Takım seçmeleri final maçında gözüme çarpan ellerden ikisi sağlam fren tertibatının önemini ortaya koyuyordu.

B/Yok	K		
AD9763	B	D	R2
AT			RV743
	G		T8543
RVT54	V85		A9
	9865		
	D976		
	A3		
Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♠	P	ISA	P
3♠	P	4♠	P
P.			
Doğu ortağının zon forsingi 3♠			
deklareisi üzerine 4♠ diyerek hızla frene bastı, Batı ilingiz dağılımına rağmen pas geçti ve 4♠'i ancak tam yapabildi, D/Herkes			
ADT432	B	D	A5
R			AD98642
3	G		86
ARD54	987		863
	V53		
	AR762		
	T2		

ama kapalı salonda Kolata takımı 5♥ oynayıp batınca, AKBLD-Atalay takımı bu elden 11 IMP kazandı.

Batı Kuzey Doğu Güney
2♠ P 2♥ P
3♠ P 3♥ P
P. 4♥ P
Doğunun 2♥ açısı 6'lı bir majör ve zayıf bir el (5-10 puan) gösteriyor. (♥'lerinin kalitesini yetersiz bulduğu için zonda 3♥ açısını uygun görmemiş). Batının 2SA sorusuna Doğu 3♥ diyerek ♥'ler ve zayıfın iyisi bir el vaat etti. Batının 3♠'i natürel ve forsing idi. Doğu 4♥ ile eline göre doğru zonu ilan etti. Batı uzun süre düşündükten sonra frene bastı: Pas. Açık salonda (view-graph'ta) bu 4♥ kontratı, ♦A, ♦devamına artı bir yapıldıktan sonra (AKBLD-Atalay'a +650) merakla kapalı salondaki skor beklenmeye baladı. 6♠, ♠'ler 3-3 ve ♥'ler 3-2 olduğu için yapılabiliyordu; eğer Kolata takımı 6♠ oynayıp yaparsa 12 IMP kazanacak ve maçın bitimine birkaç el kala skor kafa kafaya gelecekti, 6♥ deyip batarsa 13 IMP kaybedecek ve AKBLD-Atalay'ın gali-

biyeti kesinleşecekti. Kapalı salondan skor 6♥ eksi bir olarak geldi.

Geçen Sayıdan

AR765	K	D98
A65	B	DV32
RT84	D	V92
3	G	V74

Güney ISA (15-17 puan) açntktan sonra Batı tarafından 4♠'e ulaştırmız. Atak: ♠A, küçük ♠ ile devam; elden kup, (kalan tüm önörlerin Güneyde olduğunu varsayarak) nasıl oynamalı? ♦dan yalnızca bir löve vermek için (Güneyin ♦AD'ı sek değilse) iki kere yerden oynamak gerekiyor. Yerde kalacak şekilde kozları çekip ♥V oynamaya kalkarsak, defans ♦A ile kazanır ve ♠ dönerek kozumuzu bitirir. Doğru hamle: hiç koza dokunmadan ♥D'a doğru küçük ♥ oynayarak ilave bir yer antresi yaratmak. Güney ♥R ile kuzamp ♠ döner; çıkıp ♥V'ye gider ve ♥V ile devam ederiz. Bu oyun tarzı ile Güneyde 6 kart ♠ varken Kuzeyin koz T'lusunun terfi etmesini de engellemiş oluruz. Güneyin orijinal eli: (♠V ♥R9 ♦AD6 ♣RDT862)