

"Yedi milyon pound ağırlığındaki patlayıcı üzerinde oturacağım, umarım bir aksilik olmaz" diyordu yola çıkarken. Herhangi bir aksilik olmadan gidip geldi. Kimine göre büyük bir maceraydı bu yolculuk; kimine göreyse, sonuçları yeni teknolojiler için başlangıç olacak bir grup deney. Özellikle bilim adamları yer alıyordu bu deneylerle ilgilenenler arasında. Yıllarca Yer'de süren deneylere de, deneyleri gerçekleştirecek astronot-bilim adamlarına ve astronotlara da yol görünmüştü; 16 gün boyunca uzayda deney yapacaklardı.

Uzayda 16 Gün

TÜRKİYE'YE geleceğini öğrendiğimizde büyük bir heyecan duyduk. Şimdiye kadar bilim adamlarıyla karşılaşmıştık; ancak astronot-bilim adamı ile sohbet etme fırsatımız hiç olmamıştı. Sohbet edeceğimiz kişi, aslında geçen sayılardan da adını sıkça duyduğunuz biri: Prof. Albert Sacco. Kendisine ülkemizden bir bilim adamı eşlik ediyordu: ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Nurcan Baç. Bu isim de bize yabancı değil. Nurcan Baç'ın katkılarıyla hazırladığımız yazıları bir gözden geçirdik: Haziran sayımızda yayınladığımız "Zeolitler Uzayda" ve kendi imzasıyla Temmuz sayımızda yayınladığımız "Uzayda Deney". Türkiye'ye gelme nedenleri ise, Sacco'nun yolculuğunda uzaya götürüp getirdiği bayrağımızı ve ODTÜ flamasını ilgili makamlara teslim etmek. Bayrağın yolculuk yapmasının nedeni, Baç'ın uzayda gerçekleştirilen deneyin her aşamasında görev alması. "Nurcan, her şeyi başarıyla gerçekleştirdi. Kendisi, uzayda yaptığımız de-

neyin ilk zamanlarından beri ekibin bir parçası." diyor Sacco ve Baç'ı göstererek sürdürüyor sözlerini, "Bu nedenle Türk bayrağını uzaya yolladık."

Sacco ve Baç, yıllardır zeolit kristalleri üzerine birlikte çalışıyor. Bu nedenle Sacco, uzaya gitmenin macera yönünden çok, deneylerin sonucunda elde

edecekleri verilere önem veriyor. "Kendi uğraştığım bir alanda, deneylerimi uzayda yapabilen bir bilim adamı olarak şanslıyım. Oraya macera olsun diye gitmedim; amacım bilim yapmaktır." diye açıklıyor; üstü kapalı da olsa uçuşa bir "macerâ" gözüyle bakılmasına içerliyor gibi.

Aslında, sorularımız öncelikle uzaya gitmek ve insanın neler hissettiğiyle ilgili oluyor. Aklımıza ilk gelen sorular soruyoruz: Oraya alışmanız ne kadar sürecekti? Geri dönemeyeceğinizi düşünüyor muydunuz? Orada sıkıldınız mı, yoksa eğlenceli miydi?

"Vücutumuzu etkileyen fiziksel değişime alışmamız 4 saatimizi aldı." diye başlıyor sözlerine, "İlk 4 saat kendimizi hiç rahat hissetmedik. Mikroçekimli ortamda sıvıların davranışlarını düşünün; küreler halinde havada dururlar. Kanımız da böyleydi. Kaslarımızda, beynimizde rahatsızlık hissediyorduk. 4 saat sonra, kendimi daha rahat hissetmeye başladığımda, kapsülde ve laboratuvar-da dolaştım; artık uzayda çalışmaya ha-



Prof. Albert Sacco



Türkiye'nin uzaydan görüntüsü (üstte). Dikkatli bakılacak olursa, resmin sol alt köşesinde Antalya, sol üst köşesinde Marmara Denizi seçilebilir; Tuz Gölü beyaz bir alan olarak görülüyor. Dağlar ise yükseltiler halinde ayırt edilebiliyor. Prof. Sacco bu görüntü için şunları söylüyor: "Bu resim o muhteşem görüntüye haksızlık; çünkü yukarıdan böyle gözüküyor. Renkler burada olduğundan çok daha fazla. Bu yalnızca bir kopya; kötü bir kopya..."

Istanbul Boğazı'nın uzaydan görüntüsü (sağda). Prof. Sacco'nun uzaydan gezegenimizin görüntüsü hakkında söyledikleri şöyle: "Geceleri uzaydan büyük şehirlerin ışıklarını görebiliyorsunuz... Okyanuslar... Onlar ise hiç durağan değil; bazı günler koyu renkte oluyor, bazı günler ise üzerlerini bulutlar kaplıyor. Bunu anlatmak çok zor. Şu an yaptığım, orkideyi görmeyen birine, orkideyi anlatmaya benziyor. Onu olduğu gibi anlatabilmek çok zor. Bu güzelliği seyretmekten asla bıkmadım."



zırdım. Kendimi Dünya'da olduğundan daha uzun ve zayıf hissediyordum. Üstelik uzayda daha hızlıydım da. Geri dönememe olasılığımız tabii ki vardı; uzağa gitmek tehlikeli, ama bir o kadar da güzel bir iş. Öncelikle orada başınıza her şeyin gelebileceği fikrine alışmanız gerekiyor. Sonra tüm kaygılarınızı bir kenara atıyorsunuz ve bu konuda artık telaşlanmıyorsunuz. Yörüngedeyseniz bazı sorunlarla karşılaştık; ama asla eve döneceğimize fikrine kapılmadım."

Orada, ufak bir uzay aracında, yörünge- de 16 gün geçirdiğini düşününce, insanın aklına "acaba sıkıldı mı?" sorusu geliyor. Oysa Prof. Sacco, sıkılmak bir yana, kafasını kaşıyacak zaman bulamaktan şikayetçiymiş gibi görünüyor: "Yapacak çok işim vardı. 12 saatlik vardiyalar halinde çalışıyorduk; Kathy ve ben 12 saat boyunca birlikte çalışıyorduk. Sıkılmaya fırsat bulamadık; zaten evrenin sürekli değişen güzelliği sizin sıkılmanızı engelliyor."

Konuşmadan, evrenin Yer'den görülemeyen güzelliklere sahip olduğu sonucuna vardık; ama belli ki bunun tadını çıkaramayacak kadar çok çalışıyorlardı. Aklımıza bir anda 'muzıpçe' bir düşünce geldi. Gazetede yayınlanan şöyle bir iş ilanı düşünün: "12 saatlik vardiyalarla çalışacak bay ve bayan eleman alınacaktır. Adaylardan çalışmaya ayrılmış odalardan çıkmaksızın, yemek yemeyi ve uyumayı kabul etmeleri beklenmektedir. Odadan çıkış 16 gün boyunca müm-

Uzay aracından bir nehir görüntüsü.

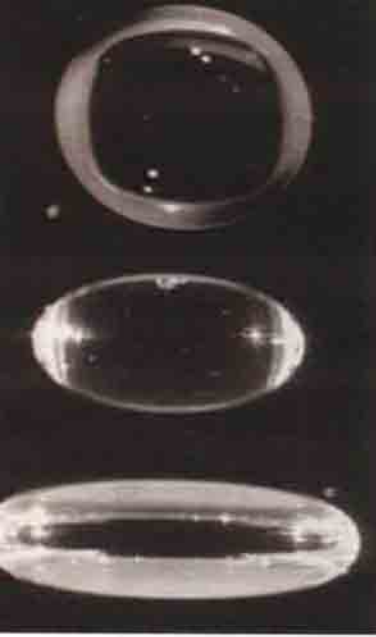


Uzay aracından sahil görüntüsü.



Bulutlu havada Dünya'nın uzay aracından görüntüsü.





Uzayda da olsa mikropsuz bir laboratuvar düşünülemez (üstte). Uzay aracının 'bahçesindeki' patates bitkilerinin fotoğrafı (solda). Damlacık Fiziki Modülü'nde 4 cm³ hacme sahip bir damlacık (sol üstte) ve farklı oranlarda sıkışmış iki damlacık (sol altta).

kün olmayacaktır." Böyle bir iş ilanıyla karşılaşmak ne denli olanaksızsa, böyle bir işe başvuracak kişi sayısı da o denli az olacaktır. Başvurup işe başlayanlar ise, büyük olasılıkla işten 'kaytarmak' için bahane arayacaklardır. Oysa, iş ilanındaki tanının Prof. Sacco'nun yaptığıyla benzeştiği çok yön var. Biz de Prof. Sacco'ya sorduk, "Hiç işi gücü bırakıp, çevreyi seyretmek istediğiniz oldu mu?"

"Aslında bunun için bazı engeller vardı. Çalışmamız gereken 12 saat boyunca ne zaman ne yapacağımız daha önceden planlanmıştı. Bunun dışına çıkmazdık. Dahası, kulaklıklarımızdan sürekli bize seslenen birileri vardı: 'Şu anda şunu yapıyor olmalıydın!' Aklımızdan böyle birşey geçse bile -ki bunu asla düşünmedim- Dünya'dan bize seslenen kişiler buna izin vermezdi. Ben Yer'deki bilim adamlarının deneyi yapan eli, ayağı ve gözüydüm. Üzerimde bu sorumluluğun baskısını hissediyordum. Herşeyi kusursuz yapmalıydım. Biliyorsunuz, bir deneyden elde edeceğimiz sonuç, deneyi ne kadar iyi yaptığımızla doğrudan ilgilidir." Prof. Sacco, ardından bize uzaydaki görüntüleri anlatmaya başlıyor: "Yemek yerken ya da yatacağım sürelerde uyumak istemediğim zamanlarda pencereden dışarıyı seyrediyordum. Sürekli bir değişim var orada. Güneş ışınlarının geliş açısına bağlı olarak görüntü sürekli değişiyor. Ben 'yaşayan resimler' diyorum bu manzaraya. Uzay aracındaki bilgisayarlar yeşil renkte ışık yayıyorlar ortama. Uyku zamanı geldiğinde, onları kapatıyor, uyku moduna geçiriyorduk. Gözlerimiz karanlığa alıştığında milyarlarca yıldız çıkıyordu karşımıza. Siyah, gerçekten siyahtı; yıldızlarsa parlak, yerden görüldüğünden daha parlak... Ve herşey üç boyutluymdu. Çok sayıda renk

bize görkemli gösteriler yapıyordu. Bunları atmosfer nedeniyle Dünya'dan göremiyoruz." Bu yaşayan resimler Prof. Sacco'yu oldukça etkilemiş görünüyordu; ama onun için daha önemli birşey vardı orada: deneyleri.

Bir bilimsel deneyin önemli bir yönü 'tekrarlanabilir' oluşudur. Bir deney tekrarlanabilir değilse, elde edilen sonuçların yorumlanması güçleşir. Bu anlamda zeolit kristal büyütme deneyi, tekrarlanabilir olma özelliği taşıyordu. Koşullar, söz gelimi sıcaklık, çözelti derişimleri, yerçekimi ivmesi gibi değişkenler aynı olduğu sürece, her zaman aynı kristal yapısı elde edilebilirdi. Prof. Sacco'nun uzayda gerçekleştirdiği ise, bu değişkenlerden birini değiştirmeye yönelikti: yerçekimi ivmesi. Yerçekimi ivmesi, uzay laboratuvarındaki gibi 10⁻⁶ olduğu ve diğer koşullar sabit tutulduğu sürece aynı sonucun elde edilmesi bekleniyordu. Merak ettik, acaba deney yerçekimi ivmesinin çok yüksek olduğu ortamlarda

da gerçekleştirilmiş miydi? Büyük zeolit kristallerinin yüksek yerçekimi ivmesi olan ortamlarda da üretilmeye çalışıldığını söyledi Prof. Sacco. Ancak bunun için farklı teknikler kullanılıyor; dahası yüksek çekimde üretilen zeolitlerin kristal yapılarının uzayda üretilenlerden farklı olacağı biliniyormuş.

Dergiye yazı hazırlamak üzere yaptığımız araştırmalarda uzay laboratuvarında yapılan deneylerden biri hayli ilgimizi çekmişti. Prof. Sacco'ya deney hakkındaki merakımızı giderecek sorumuzu yöneltiliyoruz: "Uzayda patates yetiştirmek nasıl bir deney?"

"Daha önce de sebzeler uzayda yetiştiriliyordu. Biz, patateslerimizi daha hızlı büyümelerini sağlayan özel, mavi bir ışıkta yetiştirdik. Bu ışıkta 3-5 kat daha hızlı büyüyorlar."

Bildiğimiz kadarıyla patatesler, ileride uzun süreli uçuşlarda yiyecek olarak kullanılması planlanan sebzelerden biri. Prof. Sacco'ya 16 günlük uçuşlarında pa-



Columbia uzay aracının STS-73 uçuşunda uzaya giden mürettebat. Kenneth D. Bowersox, Kent V. Rominger, Kathryn C. Thornton, Catherine G. Coleman, Michael E. Lopez, Fred W. Leslie ve Albert Sacco (üstte). Prof. Sacco ve Prof. Baç'ın, ülkemizi ziyaretleri sırasında TÜBİTAK'a hediye ettikleri uzaya götürülen bayrak ve Prof. Sacco imzalı bir kart içeren çerçevenin bir kısmı (yanda).

tates yiyip yemediklerini sorduğumuzda yanıtı şu oluyor:

“Patates, biyokimyasal süreçleri iyi bilinen bir bitki. Uzayda yetiştirilen sebzelerde klorofillerin farklı konumlarında olması, nişasta moleküllerinin içinde yer alan enzimlerin yerlerinin farklı olması gibi çok ilginç sonuçlar elde edilmiş. Bunun nedenini açıklamaya çalışan bilim adamları, yakından tanıdıkları patatesi seçtiler. Bizim onlarla beslenme planlanmamıştı. Amaç, şimdiki dek elde edilen ilginç sonuçları, biyokimyasal süreçleri iyi bilinen patatesten yorumlamaktı. Onları yememiz, bizim deney malzemesini yememiz anlamına geliyordu. Hergün patateslerimizi gözlüyor, onların fotoğraflarını çekiyorduk. Hatta daha hızlı büyümelerini sağlamak için onlarla konuşuyorduk!”

Henüz patateslere ait verilerin yorumları hakkında bilgimiz yoktu; ama zeolit kristali büyütme deneyi ile ilgili verileri sorduğumuzda, hâlâ açıklayamadıkları süreçlerin gerçekleştiğini ve bunları yorumlamak için zamana gereksinim duydukları yanıtını alıyoruz. Yaklaşık 3 yıllık bir zaman...

Prof. Sacco, uzayda yaşama olanağı olsa bunu deneyeceğini belirtirken, uzayın sağlayacağı olanaklardan bilimsel çalışmalarında yararlanmayı amaçladığı izlenimini veriyor. Ne de olsa bir bilim adamı... “Kendinize ait bir uzay aracınız olsa” diyoruz, “uzay aracınıza ‘atlayıp’ uzaya gittiğinizde deney mi yaptınız, yoksa bir ‘uzay gezgini’ mi olurdunuz?” Prof. Sacco, maceracı ruhuyla “her ikisini de yaptım” yanıtını veriyor, “bilim



Albert Sacco modülde, Kathy Thornton Kristal Büyütme Fırını'nda (üstte), Gady Coleman Damlacık Fiziyi Modülü'nde ve Fred Lesly Glovebox'da çalışırken (sağda).



adamı kimliğimle, Dünya’da gerçekleştiremediklerimi gerçekleştirmeye çalıştım. Dünya’daki ‘bilgiyi’ artırmak için elimden geleni yaptım. Söz gelimi, daha etkin bir yakıt üretmeye ya da açığı engelleyecek bir bitki yetiştirmeye çalıştım. Ayrıca uzayda araştırılacak çok cisim var; yıldızların arasında gezmek, orada neler olup bittiğini araştırmak... Bunu ben yapamam belki, ama bugünün gençleri yapabilirler. Gereksinimleri olan en önemli şey ise hayâl kurmak.”

İnsan kumsalda gezerken kum tanelerine baktığında onu fazla önemsemez; ancak kum tanesi kendi gözünde çok önemlidir. Bizim gezegenimiz de evrendeki bir kum tanesi... Prof. Sacco ise, o kum tanesinden uzaklaşarak bulunduğu yerden onu izlemiş bir insan. Uzaya giden Sacco ile gelen arasında bir fark olacağını düşünüyorduk. Bu konuda ne hissettiğini soruyoruz: “Uzaydan Dünya’ya baktığınızda size karmaşık gelen her şeyin aslında çok basit olduğunu görüyorsunuz.” diyor, “Döndüğümde olaylara farklı bakıyordum; eskiden beni çileden çıkaran ufak şeyler beni sınırlendiremez olmuştu.” diyor. Derken, söze Prof. Bağ karşılıyor: “Politikacılara bakış açınızı bizimle paylaşana, Al” ... “Evet, uzaydayken yedimiz aramızda konuşuyorduk...” diyor, “Dünya bir bütün olarak karşımızdaydı ve 90 dakikada çevresini dolaşıyorduk. Dünya’daki politikacıların ve liderlerin uzayda Dünya etrafında 90 dakikalık böyle bir tur atsalar, birbirleriyle çok daha iyi anlaşır, sorun-

lara çözüm yolu bulurlar diye düşünüyorduk. Yukarıdan bakıldığında Dünya, büyük bir ailenin yaşadığı bir gezegen görünümünde.” diye açıklıyor Sacco.

Prof. Sacco uzayda bulunmanın müthiş bir şey olduğunu, bu şansı pek çok gencin yakalayabilmesini dilediğini söylüyor. Bu sırada o zamana dek pek konuşmayan Prof. Bağ, ikinci kez söze karşılıyor ve bir haber veriyor. Uzay araştırmalarında ülkemizin de yer almasını amaçlayan bazı girişimlerin olduğunu belirtiyor. TÜBİTAK’ın koordinasyonunu üstleneceği bu görevin, uzay araştırmalarıyla ilgili burslar vererek bazı doktora öğrencilerini yurtdışına eğitime yönlendirip bu konudaki çalışmaların başlayacağını müjdeliyor. Sacco. Uluslararası Uzay İstasyonu uçuşlarının 1999-2000 yıllarında başlamasıyla uluslararası işbirliği çerçevesinde bir Türk astronota da sıra gelebileceği görüşünde.

Tüm bunlar bir zamanlar yalnızca düşüydü. Uzaya gitmek, orada deney yapmak, uzay istasyonu kurmak... Bugün hepsi de gerçek. Karşımızda bu düşlerden birini gerçekleştirmiş iki arkadaş duruyordu... Yer’de başladıkları macera uzayda sürüyordu. Düşlemişlerdi... Şimdiyse, önlerinde duran, gerçeğin ta kendisiydi. Yeni girişimlerle, ülkemiz de bu gerçeğin bir parçası olma yolunda ilerliyor. Böylece ülkemizde de (bilimsel) düşler kurmayı ve bunları gerçekleştirmeyi öğrenebileceğiz.

Yardımcı editörler
Prof. Dr. Necran Bağ’a teşekkür ederiz.

Didem Sanyel



This Turkish flag and crew patch were flown aboard the Space Shuttle, travelling over 6.6 million miles and completing 250 orbits of the Earth.

Presented to

TÜBİTAK
THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL
RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

From the National Aeronautics and Space Administration
and the crew of Columbia, STS-73.

Al Sacco Jr.
Al Sacco Jr.
Payload Specialist