

de edilen ürünün tane büyüklüğü bir kaç mikrona kadar düşmekte ve ürünün akışkan yataklı uzun bir süre tutulabilmesi zorlaşmaktadır. Bu nedenle II numaralı eğrinin sağ tarafa olan uzanımı daha ileriye götürülmemiştir.

KONUNUN, İŞLEMLERİN ÖZET VE DEĞERLENDİRİLMESİ :

Kolemanit cevherinde bulunabilen arseniğin, bir akıştan yataklı kalsinasyon pilot tesisinde arıtılması tekniği incelenmiştir.

Etkin değişkenler; kalsinasyon sıcaklığı, cevherin parça büyüklüğü, kalsinasyon süresi ve gaz kompozisyonu olarak tesbit edilmiştir. Bunlardan kalsinasyon süresi ve cevherin parça büyüklüğünün arsenik azalmasına etkisi ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Şarj (batch) usulü ile yapılan deneylerden arseniğin % 95.5'nin 75 dakikalık bir kalsinas-

yon süresi ile giderileceği anlaşılmaktadır.

Maddenin yatak yüksekliğinin artırılması sonucu akışkan yatakta meydana getirilecek gaz akımı basınç düşmesi ile ve cevherin parça büyüklüğünü artırmakla bu sürenin kısaltılabileceği ümit edilmektedir.

Cevherle birlikte akışkan yataga verilen toz kömür ve sodyum klorürün ayrılan arsenik miktarına doğrudan bir etkisi olduğu tesbit edilmiştir. Ancak bunların akışkan yatak rejimine iyi yönde etkisi olduğu örneğin, gaz akımının 2m/dak. gibi düşük bir hız değerinde dahi akışkan yatak şartlarının gerçekleştiği görülmüştür.

Kalsinasyonda; kolemanitin B_2O_3 değeri % 60'a kadar çıkmakta böylelikle satış değeri bu yönden de artmaktadır.

Bu metodun, kolemanitten arsenik ayrılması amaçlı ile denen flotasyon, katı ekstraksiyon ve partikül mekanikliği metodlarına ekonomik üstünlüğü açıkça görülmektedir.

Ay'la İlgili Umulmayan 5 Yeni Buluş

Jeanne REINERT

Acaba yeşil salata, maydanoz ve turp, toprakları bir çorba kaşığı Ay toprağıyla gübrelendiği takdirde neden daha sık, daha özlü, daha yeşil ve daha büyük oluyorlar? Acaba Aydan getirilen bu toprağın bir parçasına bırakılan bakteriler neden sebebi bir türlü anlaşılmadan ölmektedirler? Acaba uzayda vazife gören astronotlar neden her seferinde 5 kilo kadar zayıflamaktadırlar? Ayda bulunan 13 sayılı özel taş güneş sistemimizle gerçekten aynı yaşta mıdır?

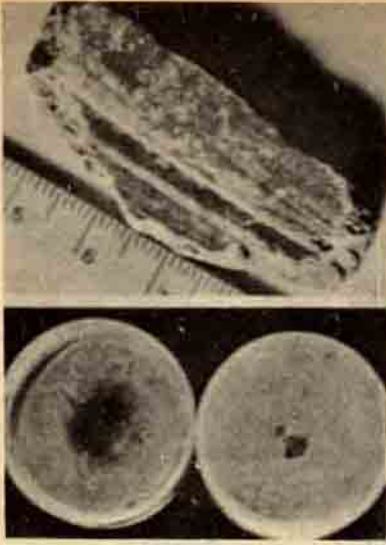
Apollo 11, 12 ve 13 yolculuklarını izleyen aylar içinde yapılan araştırmalar bu soruların ortaya atılmasına sebep olmuştur. Tanınmış Amerikan dergisi Science Digest, buluşlarının sonucu olarak ortaya yeni düşüncelerin çıktığı Houston Uzay merkezinin araştırmacılarıyla görüşmüş ve onlardan birçok yeni bilgiler toplamayı başarmıştır. Ay yolculuklarından elde edilen bilgiler küçük kırıntılar ve parçalar halinde meydana çıkmaktadır. Hatta bazan onlar sorulara cevap verecek yerde daha çok soruların sorulmasına sebep olmuşlardır.

Dünyamızdan dört insan ilk olarak Ay üzerinde yürümüşlerdir. Onlar orada deneyler yapar-

ken ve dünyaya getirmek üzere Ay zemininden taşlar toplarken bütün dünya da televizyon başında heyecanla onları izlemiştir. Onların getirdiği bu taşlar dünya dışındaki herhangi bir yerden getirilen ilk toprak parçaları oluyordu. Ay adamları işlerini bitirip tekrar uzay gemilerine bindikten sonra biz de bu büyük işin başarıyla yapılmış olmasından memnun ve mutlu kendi günlük işlerimize dönmüştük.

Fakat Houston merkezindeki araştırmacılar için asıl önemli iş bundan sonra başlıyordu, bunlar çok önceden plânlanmış ve en ufak ayrıntılarına kadar hazırlanmıştı. İlk yuvarlak bilgi uzay adamlarının uzun karantene süresinden ve aydan getirdikleri malzemeden alındı. İlk önce ay toprağının dünyaya herhangi bir hastalık getirmedikini veya onun karşısında bulunmanın herhangi bir zararı olmadığını ispat etmek için bir sürü testler yapıldı.

Astronotların üzerinde herhangi zararlı bir etki görülmedi. Karantina ile ilgili ilk testler Ay toprağının insanlar üzerine hiç bir etkisi olmadığını meydana çıkardı: ne tehlikeli bir radyasyon, ne yaşayan maddeler, fosil kalıntıları, ne de altın



Ayda bulunan en eski taş (yukarıda) 4,6 milyar yaşında tahmin edilmektedir. Eğreltiotu Ay toprağında çok iyi yetişmektedir (aşağıda solda). Mikrop-lardan tamamıyla arınmış Ay toprağına ekilmiş olan tütün ve süpürge otu tohumlarının gelişimi bir botanik uzmanı tarafından inceleniyor (sağda).

veya uranyum tabakalarının izleri tespit edilemedi.

Bununla beraber daha uzun vadeli testler bize oldukça ilginç sonuçlar verdiler, hiç beklenmeyen bazı şeyler ortaya çıktı.

İlk bitkisel incelemeler Ay toprağının bitkilere zararlı bir etkisi olup olmadığını anlaşılmaması için yapıldı. Ay toprağının incelenmesi için kurulan özel laboratuvarında çeşitli bitkileri yetiştirmek için minyatür bir bahçe hazırlanmıştı. Birçok deneylerde Ay toprağı yaprakların üzerine sürülmüş veya bitkiye verilen besin maddeleri içine katılmıştı.

Tohumların ekildiği toprağı Ay toprağından bir parça serpiliverince daha büyük ve daha yeşil bitkiler elde edildiği hayretle görüldü. Hücreler daha büyük oluyordu ve Ay toprağı ile beslenen bitkiler yer yüzünde en iyi gübrelenmiş toprakta özel olarak yetiştirilenlerden bile çok daha kuvvetli ve büyük oluyorlardı. Her bitkinin payına düşen bu «gübre» miktarı bir ounce'un (28,3 gram) 1/100 ü idi ve bu daha küçük bitki ve tohumlara bunun daha etkili olduğunun nedenini açıklar. Tohumdan yetiştirilen lahanalar, biber, havuç, yeşil salata, tütün, maydanoz, turp ve ispanak da belirli etkiler görülmüyordu. Fidelerden yetiştirilen ve daha kuvvetli büyüyenler de cigar otu, eğrelti otu ve iki ayrı tür yosundu. İşin garip tarafı ay toprağı ile gübrelenmiş toprakla fidelerden yetiştirilen lahanalar, biber ve havuçlarda

bir değişiklik olmamış, yalnız tohumdan yetiştirilenlerde olmuştur. Laboratuvarın baş botanik uzmanı Dr. Walkingshow'a göre bu çok az miktarda Ay toprağı kullanılmasından ileri gelmektedir. Doğu kültüründe (bitkisel dokuların organizma dışında bir ortam içinde geliştirilmesi) soya fasulyası, ay çiçeğı, tütün, uzun yapraklı çam ve mısır Ay toprağı ile beslendikleri zaman, daha sıhhatli görünüyordular. Kısacası denenilen bitkilerin yarısından fazlası üzerinde Ay toprağının etkileri görülmüştü.

Dr. Walkingshow konuşurken, insanın gözü önüne geleceğın Ay çiftlikleri geliyordu, Ayla yer yüzü arasında gidip gelen muazzam yeşil ürünler, Tabii bitkilerin atmosfere, havaya ihtiyaçları vardır, Ayda ise böyle bir şey yoktur ve Ayın toprağını buraya getirmek orada yaşayacak bitki tesisleri kurmaktan çok daha pahalı olacaktır.

Dr. Walkingshow'a göre Ay toprağı ile gübrelenen bitkilerin böyle mükemmel bir şekilde gelişmesinin sebebi Ayda atmosferin bulunmamasıdır. Yer yüzünde toprak ister istemez atmosferdeki bol oksijenle birleşmektedir. Oksijeni olmayan bir çevrede oluşmuş olan Ay toprağı ise «oksijenden arınmış bir durum» dadır. Bu niteliğın yer yüzünün toprağında taklit etmeğın imkân yoktur. Ay toprağının bu oksijenden arınmış durumunun, bitki tarafından oluşturulan büyümeyi sınırlayıcı bazı hormonların etkisini kaldırmış ol-

ması ihtimali vardır. Bu sınırlama ortadan kalınca, bitki büyür de, büyük, tıpkı «Alice Harikalar Diyarında» gibi.

Apollo karantina deneylerinden alınan ikinci beklenmedik sonuç mikrobiyolojiktir. Apollo 11'in getirdiği toprağın bulunduğu tüpten alınan bir parça üzerine konulan Dünya bakterilerinden üç türü de ölmüştür.

Sözü geçen laboratuvarın mikrobiyoloji uzmanı Dr. G. Taylor, üç bakteri cinsi, *Pseudomonas aeruginosa*, *Azotobacter vinelandii* ve *Staphylococcus aureus*, Apollo 11'in getirdiği alt toprağın bulunduğu tüpten alınan malzemeyi kapsayan sıvı kültürleri içine konulduktan sonra, 20 saat içinde, ölmüşlerdir demiştir. Aynı bakteri türleri aynı şekilde Apollo 11 ve Apollo 12'nin getirdiği Ayın üst tabakalarına ait toprakla ve Apollo 12'nin getirdiği alt tabakalara ait toprakla temasa getirildikleri zaman hiçbir şey olmuyor ve yaşamaya devam ediyorlardı.

Bu deney nasıl yapılmıştı? Dr. Taylor karantina deneylerinde kullanılan malzemeden bazılarını burada kullanmıştı. Sözü geçen karantina deneyinin sonunda Ay malzemesinden küçük bir miktar arta kalmıştı. Doktor Taylor, onları atmaya içim razı olmadı, dedi. Onun üzerinde çalıştığı malzeme hayatın basit şekilleri için faydalanan bir besin maddesi idi ve bu camdan ufak tabaklar içinde duruyordu, işte Ay toprağından örnekler bu tabaklara konuldu.

Karantina deneyi biter bitmez Dr. Taylor bu malzemeyi tabaklardan kazıdı, bir tampon ekledi ve bu karışımı bir santrifüjde çevirterek sıvıyı dışarı aldı. İşte bakterileri öldürten Ay toprağının kendisi değil, bu sıvıydı.

Mikrobiyologların artık sonucu bildiklerine göre, mesele bu ölümün sebeplerini meydana çıkarmağa kalıyordu. Bu husustaki çalışmalar hâlâ devam etmektedir. Apollo 14'ün Ayın alt tabakalarından getireceği malzeme ele geçince onun da bakterileri aynı esrarlı şekilde öldürüp öldürmeyeceği araştırılacaktır.

İnsanoğlu uzaya ilk adımını atmak cesaretini gösterince, birçok bilginler kötü sonuçlardan bahsetmişlerdi. Bunlardan çok azı doğru çıktı. Örneğin kan dolaşımının bozularak kanın el ve ayaklara gitmeyeceği söylenmişti. Bir uzay kapsülünde dış dünyadan tamamiyle izole edilmiş insanlar yapamadıkları veya göremedikleri herhangi bir şeyden dolayı ıstırap çekmediler ve Houston Kontrol Merkezindeki insanlara kızıp küfredemediler. Buna rağmen birçok olaylar oldu. Uzay yolculuğu tamamiyle yeni bir şeydi ve insanın et-

rafındaki yabancı ve düşman çevre ortaya muammalar ve problemler çıkarıyordu.

Patoloji laboratuvarının şefi Dr. C. Fisher bir genel trendin (seyrin), astronotların yolculuklarının ilk dört gününde, al kan hücreleri kaybettikleri olduğunu söylemiştir. Bu araştırmacıları ilk uzay uçuşları sırasında taciz etmiştir, fakat 1967 de iki astronotun hayatına mül olan yangından sonra oksijen atmosferinin yerine içinde bir miktar azot bulunan bir atmosfer geçmişti. Çok az bir miktar azotun bile bu al hücre kaybına mani olduğu anlaşıldı. Al kan hücreleri oksijenin teker teker hücreleri dolaşmasını sağlarlar. Eski uzay taşıtlarında kullanılan saf oksijen atmosferi onların bir çoklarının oksijen ihtiyaçlarını sıfıra indirmiş ve böylece bol oksijen durumuna uya bilmek için de bu hücreler sayılarını azaltmışlardı.

Fakat hâlâ anlaşılamayan ikinci trend'tir Astronotlar her yolculukta ağırlıklarından bir miktar kaybetmektedirler. Tipik olarak bu 2,5 ile 5 kilo kadardır. Bir astronotta bu 7 kiloya kadar çıkmıştır. Dr. Fisher'e göre bu vücudun kendisini ağırlıksızlığa uydurmasından ileri gelebilir, fakat şimdiye kadar bu durumdan herhangi bir patolojik problem meydana çıkmış değildir. Doktorlar ağırlık kaybının, bir elektrolit denge probleminden ileri gelmesinden şüphelenmektedirler. Bu problemi çözmek görevini ayrı bir laboratuvar üzerine almıştır.

«Aydın gelen malzeme» laboratuvarında büyük bir dikkatle ele alınan başka bir alan da hastalıkların önceden haber alınabilme konusudur. Charles Mattingly, bilindiği gibi kızamığa yakalandığı için Apollo 13'le beraber uzay yolculuğuna katılamamıştı. Bu geniş bir ekiple yapılacak uzay yolculukları için bir felâket olurdu. Doktorlar bilhassa, nezle, grip gibi bulaşıcı hastalıklar üzerinde durmaktadırlar. Dr. Fisher «biz astronotların kapalı ve birbirleriyle ilişkilerinin çok fazla olduğu tecrit edilmiş bir sistem içinde hastalanmalarını istemeyiz» demiştir. Böyle bir hastalık az bir zamanda bütün astronotlara geçebilir, araştırmalarla elde edilmek istenilen şey, hastalığın önceden farkına varmak ve hasta astronotu bütün uzay ekibi için klinik bir yük olaktan kurtararak evine istirahata yollamaktır.

Astronotlar uzayın «ağırlıksız» niteliğine çabuk alıştılar. İnsanların uzayda iş göremeyecekleri hakkında önceden yapılan bütün tahminler yanlış çıktı. Gerçekten, televizyonda da görüldüğü gibi, astronotlar ağırlıksız durumlarından faydalanmayı başardılar ve adeta yüzüyor gibi göründüler. Apollo 11'de Buzz Aldrin ilk olarak gözle görüle-

bilen bir radyasyonun, ışımanın farkına vardı. İstirahatte ve uyuklamak üzere olduğu bir anda, bir iğne başı gibi küçük noktalar veya ışınlar halinde ışığın gözlerine doğru geldiğini gördü. Onlar tam görüş alanının içinden geçiyorlardı, fakat her seferinde yalnız bir göz onları görebiliyordu.

Bu öyle fazla parlak veya yeter derecede büyük bir etki gösteren bir şey değildi. Onun verdiği rapora göre, ışığın bu küçük kıvılcımları insan durup da onların üzerine bütün dikkatini yoğunlaştırdığı zaman, gözünüzün önünden geçtiğini gördüğünüz o ince tüy gibi ışık demetlerine benziyordu. Bunlar her zaman mevcuttu, fakat insan nadiren onların farkına varıyordu.

Göz kapaklarınıza basarak kendi kendinize üretebileceğiniz ışık parıltıları gibi, ışık kıvılcımlarına *fosfen* adı verilir. Dış uzayda görülen bu iğne başı gibi açık noktacıkları ise gözünüz açık veya kapalı iken ve daima bir göz tarafından rastgele görülmektedir. Aldrin fosfenlerden bahsettiği zaman, öteki astronotlar da bunların farkına vardıklarını söylediler. Yalnız bunlar astronot, Van Allen Radyasyon Kuşağının üzerinde olduğu zaman meydana gelmektedir. Bunların bir çeşit dış uzay radyasyonları olduğu sanılmaktadır.

Astronotlar tarafından toplanan torbalarca taşlar, insanoğlunun ilk ayak bastığı dış bir gezegenden dünyamıza getirdiği parçalarlardır. Daha bu taşlar dünyaya erişmeden çok önce bütün dünya laboratuvarları bu taşları denemek için bir sürü plânlar hazırladılar. Taşlar gelince, onlar parçalara bölündüler, kesildiler, kontrol edildiler, delindiler, zımparalandılar, ve onlardan her türlü bilgilı meydana çıkarabilecek her cins ölçme alet ve yöntemleriyle denendiler.

İlk raporlar pek yavandı, onlarda taşların içindeki mineraller ve 3,3 ile 3,5 milyar yıl arasındaki yaşları tespit edilebilmişti. Bununla beraber yazın başlangıcında özel bir taş bulundu. Yaşı 4,6 milyar yıldır. Bilginlere göre bu güneş sisteminin başlangıcında meydana gelmişti. Dünyada böyle bir taşın bulunmasına imkân yoktu, çünkü hava ve kimyasal değişiklikler bütün taşların bileşimini çoktan değiştirmişti. Bu özel taş, No. 12013, Apollo 12 tarafından getirilen öteki taşlardan tamamıyla farksız görünüyordu. Büyüklüğü büyük bir yumurta, ağırlığı 90 gram kadardı, 40 mm kadar uzun, 25 mm kadar geniş ve 20 mm kadar da kalındı. Granite benziyordu, siyah beyaz ve gri renklerin karışımıydı. Işın asıl ilginç yönü, o ana kadar denemeleri yapılan taşlardan 20 kat daha fazla uranyum, thoryum ve potasyumu kapsıyordu.

Yaşının tespiti Kaliforniya Teknik Enstitüsünde yapılmıştı, yapan jeoloji ve geofizik profesörü Dr. Wasserburg'du. Kullandığı metod ile bir miktar strontyum 87 ve rubidyum 87'i mukayese edilir. Strontyum 87, rubidyum 87'nin (çürüyerek) dönüşümünden meydana gelir. Bu değişme, (çürüme) veya dönüşme derecesi bilinmekte ve bu bilinen dönüşme tespit edilebilmektedir. Taştaki kimyasal elementlerin ne zaman kristalize olduklarını bile söylemek kabildir.

Dünyada bulunan meteoritlerin çoğunun yaşı 4,6 - 4,7 milyar yıl arasındadır. Biz onların nereden geldiğini bilmiyoruz, fakat No. 13 taşın nereden geldiğini biliyoruz.

Bu taş Ayın Fırtınalar Denizi'nden alınmış ve bir milyar yıl daha genç taşlarla beraber aynı dolayda bulunmuştu. Daha önceki buluşlar birçok bilginleri Ayın Güneş sisteminin öteki üyeleriyle beraber oluşmuş olduğuna ikna etmişti, ki bu da 4,6 milyar yıl önceydi. Aynı zamanda 3,5 milyar yıl önce oldukça kısa bir devrede Ayın yüzeyinde lavların aktığı da anlaşılmaktadır. Bu lavlar Sükûnet Denizi ve Fırtınalar Denizi gibi Ayın üstündeki düzlükleri meydana getirmişlerdi. Dr. Wasserburg'a göre aynı bir çevrede 3,5 ve 4,6 milyar yaşındaki taşların bulunması, birçok bilginlerin daha önceden tahmin ettikleri gibi, birçok önemli alanlar 4,6 milyar yıllık ve 3,6 milyar yaşındaki lavlar da Ayın «tabanının» ince bir örtüsüdür. Ay ve Yeryüzü bilimleri uzmanı Prof. Dr. Gast da bir basın konferansında şunları söylemiştir: «Bu heyecan verici bir buluştur, çünkü bu, Ayın yüzeyinin bu zamandanberi çok az değiştiğini göstermektedir ... Bundan başka taş dokusu bakımından da biriciktir, başka bir deyimle, Apollo 11 ve Apollo 12 ekibinin açıkladıkları taşlardan tamamıyla başkadır ve onlardan kolaylıkla ayrılmaktadır».

Bilginlerin kanısına göre, Aydan gelen malzemenin daha başka bilgiler alınabilmesi için yeni alet ve yöntemler bulunukça daha başka buluşların meydana çıkacağı tabiidir.

Koruyucu tıp uzmanı Dr. Kemmenner'in dediğine göre, bugün elde bulunan bu taşlar o kadar dikkat ve özenle kullanılmaktadır ki, 40 yıl sonraki bilginler de onların üzerinde istedikleri yeni deneyleri yapabileceklerdir. Bizim şu anda onlardan bilgi edinmek üzere yaptığımız şey, belki onların yalnız yüzeylerini kazımaktan ileri gidemiyor. Fakat gelecekte insanoğlu Apollo ekibinin getirdiği bu taş parçalarından çok daha fazla şeyler öğrenecektir.

Science Digest'ten