



DÜNYAYI GÖREN YENİ GÖZLER

«Evrenin her tarafı büyüü şeylerle doludur. Ve sabırla insanoğlunun anlayışının gelişmesini bekler.»

Eden Phillpots (1862 - 1960)

Bulutlar ayı örmüşü, orman karanlıktı, bir tarla faresi şen, hayatından memnun ağaçlar arasında dolaşıyordu. Herşey sessizdi ve görünürde hiç bir tehlike yoktu. Fakat bir fare yılanının atılışı bu sessiz gezintinin beklenmedik bir şekilde sona ermesine sebep oldu. Küçük farenin sıcak vücudundan çıkan zayıf ısımlar yılanın başındaki iki hassas noktaya gelince, ona avının bulunduğu tam yeri bildirmiş oldu.

Gece avlarından sürü halinde çödeki ıssız bir mağaraya dönen yarasalar görünüşte bu karmakarışıklık içinde ya birbirlerine, ya da mağaranın duvarlarına çarparak öleceklerdi, fakat adeta mucizeye benzer bir şey onlara yol gösteriyor, onları düzene sokuyordu: her yaraşa ultrasonik bir dalga yayıyor, bunun duvarlara veya yabancı cisimlere çarpıp gelen yankıları, ona yolunun üzerinde herhangi bir engel bulunup bulunmadığını gösteriyordu. (Bk. Bilim ve Teknik, sayı 18)

Kızılötesi (Infra kırmızı) ışınlarla karşı hassas olan fare yılanı ile, yankılarla iskandil yapma yeteneğine sahip yaraşa (ki bu bugünün sonar ve radarı

ile mukayese edilebilir), bilgilerin «remote sensing: uzaktan duymak, görmek» dedikleri şeyin tabii örneklerinden başka birşey değildir. Basit olarak bu, uzakta bulunan veya dokunulamayan cisimlerle ilgili bilgilerin elde edilmesi anlamına gelir.

İnsan da uzaktan duyabilir, geniş bir anlamda o da ta ilk atalarından beri dağların tepelerine tırmanmış ve vadileri av hayvanı bulmak amacıyla iskandil etmiş veya gece ormandan gelen gürültüleri korku ile dinlemiştir. Fakat bu konuda insanın duyuları pek kuvvetli değildir. Bazı kokulara karşı bir köpeğin duyuğu binlerce kat daha hassastır.

Galile'nin günlerinden beri insanlar duyularını aletlerle kuvvetlendirmeye çalıştılar. Bugünün uzay çağı insanoğlunun algısını geliştirmek için bulduğu yeni yeni teknik ve aletlerle adeta rekor kırmaktadır.

Bu her tarafı gören «gözler» çok mercekli fotoğraf makinelerinden özel ölçü cihazlarına kadar uzanır. Onlar ses, ışık, radyo, radar, ısı ve X-ışınları ile magnetizm ve laser ışınlarından faydalanırlar. Akil ve hayale sığmayan birçok yönümlükle bulut-

ların ve dumanların içinden geçerler, dünyanın içine girerler, karanlık ve hertürlü kamuflajla alay ederler.

Hatta bazıları görünmeyi bile görür ve geçmişin hayallere benzeyen resimlerini çekerler.

Uzaktan duyma ve görmenin devrim yaratan yeni tekniği (ki buna insanın çekinmesi büyü- lük diyeceği geliyor) bilim adamlarına kompüter-lerini beslemek için her çeşit değerli bilgiler sağlı- yor. Birçok yerlerde bu yeni buluşlar haklı heyecan- lara sebep olmuştur, çünkü insan ırkının geleceği için sağlayacağı faydalar akla durgunluk verecek şeylerdir.

Uzaktan görme, yediğimiz besinin, içtiğimiz su- yun, teneffüs ettiğimiz havanın iyileşmesine yardım edecek, açlığın dünyadan kalkmasında, su baskını, yangın gibi felâketlerin önlenmesinde büyük bir rol oynayacaktır. Bu sayede yeni kaynaklar, çoktan kay- bolmuş şehirler ve gömülü defineler de bulunabile- cektir. Bütün bunların bir sonucu olarak o insan- oğlunun, dünya adını verdiğimiz bu gezegende ya- şamağa devam edip edemeyeceğini belirlemede yar- dımcı olacaktır.

Bu devrimi destekleyen başlıca iki gelişme ol- muştur. Bir tanesi bu hassas cihazları dünya çevre- sinde bir yörüngeye yerleştirmektir. Son 11 sene içinde dünyadan roketle 800 kadar uzay aracı uza- ya fırlatıldı. Onlar birçok şeyler arasında güneşten esen o kuvvetli partikül (zerre) rüzgarını ölçtüler; dünyayı koruyan o muazzam magnet kalkanını keş- fettiler; Venüs ve Merih gezegenlerinin sıcaklık de- recelerini ölçtüler ve ayın bütün yüzeylerini tama- miyle filme aldılar.

Onlar aynı zamanda dünyaya doğru da bak- tılar. Gemini ve Apollo uzay araçlarıyla Nimbus, Tiros ve AST uydularından çekilen fotoğraflar bize dünyamız hakkında çok değerli bilgiler sağladılar ve bilginlerle heveslilerin hayallerini kamçıladılar.

Yaptığım gezilerde çevremizi uzaydan ince- lemek üzere yeni yollar aramakta olan üniversite laboratuvarları, uzay cemiyetleri, hükümet ida- releri ile karşılaştım. NASA, araştırma merkezi, düzenli bir surette uzaya bu tip cihazlar göndererek birkaç sene içinde «dünya kaynakları uydusu» nu geliştirecek tecrübeler yapmaktadır.

Radar Toprağın Derinliklerine Kadar Giriyor

Belki ilerleyen bu tekniği teşvik eden en önemli etken sıcak ve soğuk savaş açınısımları (keşif uçuş- ları) olmuştur. Gizliliğin birçok şeylerin bilinmesine engel olmasına rağmen, zamanla bunları örten perde açılmağa başlamıştır.

Bu şekilde sivil bilim adamlarının eline geçen en değerli askeri cihaz «yana bakan radar» dir. Aslında birkesif uçağın savaş hattının arkasında uçarken yanlamasına bakabilmek için geliştirilen bu radar bulutlar ve karanlıklar arasında, fotoğraf çekmenin imkânsız olduğu zamanlarda bile net gö- rüntüler sağlayabilmektedir. Uçağın yanında bulu- nan anteni daha büyüktür ve elektronik tekniği de âdi bir gemi radarından çok daha farklı ve karış- ıktır.

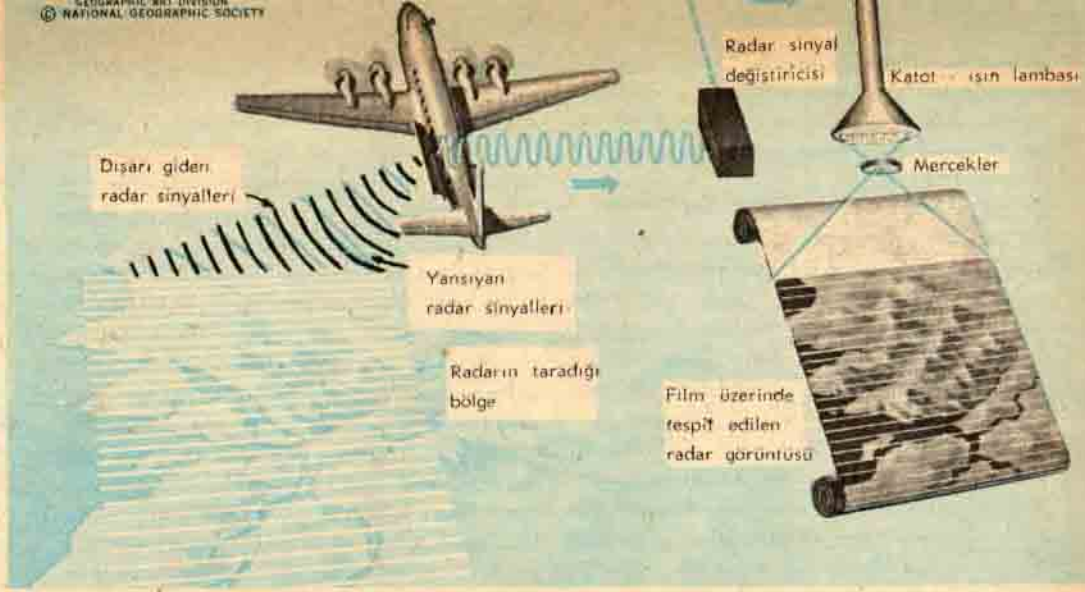
Elde edilen görüntüler fotoğrafların alamadığı ayrıntıları meydana çıkarırlar ve bu yüzden harita- cılar, jeologlar, oseanoğraflar, çiftçiler ve hidrolog- lar için sayısız faydalar sağlarlar. Uzun dağa uzun- luğundaki yana bakan radar sık bitkilerin içinden geçerek toprak altındaki kayalara kadar veya kuru toprakta bir metre derinliğe kadar girer. Şimdiki bu gözetleme sanatının başka alanlardaki başarıları da uzaktan duymanın muhtemel imkânları hakkında bir fikir verebilirler :

● Bugünün havadan resim çeken fotoğraf makinelerinin odak uzunlukları (mercekten filme olan mesafe) ışığı filme gelmeden kamera içinde- ki aynalara çarptırmak suretiyle 7,5-20 metreye kadar çıkarılabilmektedir. Uzun bir odak uzunluğu ölçeği yükseltir, ve böylece ayrıntıları büyütür. Bu gibi kameralarla Islâh edilmiş filmlerle 100-300 mil (160-480 Km) yükseklikten bir Volkswagen otomobilinden daha küçük cisimleri meydana çı- karmak kabildir.

● Bugünün yüksek derecede hassas ve mü- kemmel gözetleme uyduları bu 100-300 mil yük- sekliklerde uçarlar. Uydular kutuptan kutuba giden bir yörüngeye oturtulmuş olduğundan, dünya on- ların altından bütün ihtşasıyla geçerken, kara ve denizlerde gözlerinden kaçan bir mil karelik bir yer bile kalmak. Onlar ateşlenen roketlerle, nükleer denizaltıların arkalarından bıraktıkları mânalı ısı izlerini inceler; elektromanyetik spektrumun çeşit- li kısımlarındaki radyasyonlardan faydalanarak gü- dümlü mermi rampaları gibi şüpheli bölgelerin fo- toğraflarını çekerler. Çektikleri bu resim veya elde ettikleri bilgileri radyo vasıtasıyla gönderebildikle- ri gibi özel paraşütlü kapsül içerisinde çektikleri filmi Pasifik Okyanusu üzerinde dünyaya atarlar.

● Cloudcraft AN/FRS-2 rumuzu ile ta- nınan Hava Kuvvetlerinin bir elektro-optik cihazı 20.000 mil (32.000 Km) yükseklikte yörüngeye girmiş bir basketbol topunu izleyebilmiştir. Bu, bu tip uzay gözetleme cihazlarından bir tanesidir.

● Savaşta, düşmanın yaklaştığını insan vü- cudunun çıkardığı kokudan, bir yoldan geçerken



Yana bakan Radar

meydana gelen titreşimlerden, en sık bir ormanın içinde bile vücudunun yaydığı ısı radyasyonundan veya hareket halinde bulunan katı cisimlerin radar üzerinde husule getirdikleri yankıların niteliğini kesin surette belirten seslerinden anlamak kabildir.

● Ayrıca yıldızlardan gelen ışığı 45.000 defa büyüten özel cihazlar sayesinde savaş alanlarında geceleri gündüz kadar aydınlık yapmak ve aynı zamanda düşmana görünmemek kabildir.

Herşey Infra Kırmızı Işın Yayar

1850 yılında balonu ile Paris üzerinde dolaşırken havadan ilk fotoğrafı çeken Nadar bugünkü mükemmelliği aklından bile geçirmemişti. Hatta görünen ışıktan başka ısınlardan faydalanılarak resim çekilebileceğini ise tahmin etmesine imkân yoktu. Hele infra kırmızı ısınları onu özellikle şaşırtacaktı, çünkü bugün bile birçoklarımız onu ısı sanırız.

Infra kırmızı ısınları bu kadar faydalı yapan, dünyamızdaki her fiziksel cismin (insan vücudu, bir kaya, bir ağaç, bir parça demir) sıcaklığıyla orantılı olarak atom ve moleküllerinin titreşimleri yüzünden elektromanyetik radyasyon yaymasıdır. Eğer sıcaklık kâfi derecede yüksekse radyasyonun bir kısmı ışık olarak göze görünür. Alçak sıcaklık derecelerinde radyasyonun büyük bir kısmı spektrum'un infra kırmızı bölümüne düşer, daha düşük olan daha ufak bir kısmı ise radyo alanının mikro dalgaları bölümüne girer. Göze görünmemesine rağmen bu radyasyonların meydana çıkarılması ve öl-

çülmesi kabildir. Nasıl göz yeşil bir cismi mavi bir cisimden kolayca ayırtabilirse, infra kırmızı detektörler de ufak sıcaklık değişikliklerinin kolaylıkla farkına varırlar.

Orman yangınlarını gözleyen Kristaller

Fare yılanı yarım metre mesafeden bir derecenin birkaç onda biri kadar sıcaklık farklarını fark etmekte hiç güçlük çekmez. İnsanoğlunun yapmış olduğu daha hassas cihazlar işle, bir parça buzu bir buçuk kilometre uzaklıktan hissedebilir!

Bu sebepten infra kırmızı detektörler orman yangınlarını haber almak için kullanılır. 7,5 kilometre yükseklikte uçan bir uçağın içindeki bir «iridiyum antimoid» kristali, 30 santimetrelilik ufak bir ateşi daha dumanı bile çıkmadan teşhis edebilir. 1965'den beri Amerikan Orman İdaresi bundan faydalanmaktadır ve bu sayede senede vuku bulan 110.000 orman yangınının meydana getirdiği zararı azaltacağını ümit etmektedir.

«Detektörler sayesinde o kadar ücra köşelerde gizli orman yangınlarını bulmak kabil olmuştur ki, havadan gözetleyiciler nereye bakacaklarını bildikleri halde bir şey görememişlerdir.» Orman yangınları şefi Stanley N. Hirsh böyle söylemektedir.

Infra kırmızı, yangınları bulduğuna göre, dünyanın kabuğu üzerindeki sıcak noktaları da meydana çıkarabilir. Hawaii adalarında Kimanea Yanar Dağında ve 1963'te Islanda Kıyılarında denizden patlayan yeni Surtsey adasında yapılan incelemeler yüzeyde görünmeyen birçok yüzeyaltı lav kanalları

meydana çıkarmıştır. Detektörün kayıtları yeraltı sıcaklığını yani yanardağın «ateşi» olup olmadığını önceden gösterir, böylece yakın gelecekteki bir patlamayı çevredekilere önceden haber vermiş olur.

Infra Kırmızı Detektörlerle Yapılan Çeşitli İşler:

● Yeraltındaki sıcak su, buhar kaynaklarının bulunması. Çıkan buhardan enerji santrallerinin işletilmesinde faydalanılmaktadır. İtalya, Yeni Zelanda ve Amerika Birleşik Devletleri bu sayede ucuz elektrik üretmektedirler. Birçok başka ülkeler de böyle yeraltı tabii enerji kaynakları bulmağı arzu etmektedirler.

● Temiz su bulmak için bir nevi «dilek çubuğu» hizmetini görmek. Hawaii Adalarında havadan saklı lav yarıklarını inceleyen bilim adamları kıyı boyunca çevrelerinden 12° daha soğuk su bölgeleri bulunca hayrete düşmüşlerdi. Su sıkıntısı çeken bir ada için bu çok mutlu bir buluştu ve bunun, sonra denize akan büyük tatlı su kaynakları olduğu anlaşıldı. Dünyanın akar sularının yüzde beşi okyanus düzeyinin altında olduğu ve böylece kaybolup gittiği için bu gibi keşifler gittikçe artan su sıkıntımıza esaslı bir çözüm bulabilirler.

● İnsan vücudundaki normalden daha sıcak yerleri tespit ederek bir hastalığın başlangıcını kestirmek.

● Haddeden geçen kızıl metalin kalınlığını ölçerek ayarlamak. Metal saatte 90 millik bir hızla geçerken onu milimetrenin yüzde ikisi kadar bir tolerans içinde tutmak.

● Gizli olarak geceleri nehirlerle dökümlen ve onları kirleterek sıcaklık derecelerinin yükselmesini sebep olan çöp ve hurdaları meydana çıkarmak.

● Havayı zehirleyen otomobil egzozları ve bacalardan çıkan kirletici maddeleri tesbit etmek.

● Dünyanın atmosferindeki gözle görünmeyen açık hava karışıklıklarını meydana getiren sıcaklık farklarını bulmak. Bu teknik tamamiyle geliştikten sonra, pilotları zamanında uyararak gereken tedbirlerin alınmasını sağlamak.

● Ve bir saat kadar önce kalkmış olan uçakların pistlerdeki o hayaletlere benzeyen soğuk gölgelerinin fotoğrafını çekmek.

Detektör Tam Soğuk İster:

Bütün bunlar değerli şeylerdir. Fakat bir bilim adamının görüşüne göre infra kırmızı ışınlarının en önemli faydası uzak mesafelerden birçok şeyleri, meselâ maden ve bitkileri ayırabilmesidir. Stanford Üniversitesi bilginlerinden Prof. Ronald Lyon arazisinin «parmak izlerini» alma düşüncesini

geliştirdi. Bunun için o bir infra kırmızı spektrometre kullanmakta ve çeşitli kayaların kendilerine özgü sıcaklık ısıma kalıplarını ölçmektedir.

Geçen senenin sıcak bir Haziran gününde Prof. Lyon ve yardımcısı ölçü aletlerini bana göstermek için üniversite bahçesinin çimenleri üzerine koydular. Detektörü hazırlamak bir parça zaman alıyor; zira onu sıvı helyum içinde sıfırladı 452° Fahrenheit'a kadar soğutmak gerekiyordu ki bu sıcaklık derecesi absolut 0° den ancak 7° farklıdır.

Bu sırada biz çimenin üzerine kuvarts, kalker feldspat, basalt ve granit parçaları koyarken Profesör Lyon meydana gelen süreci şöyle açıklıyordu: «Güneş ışığı bu kaya parçalarına çarpınca, onlar ışığın çoğunu emerler (absorbe ederler) ve sonra bu enerjiyi infra kırmızı ışınlar halinde yeniden yayarlar. Sıcaklık enerjisinin bu şekilde yayılmasını etkileyen birçok şeyler vardır: Her madenin kimyasal vasıfları partiküllerinin büyüklüğü ve başkaları. Böylece bir ölçü aletinde her madenle ilgili ayrı bir değer okuruz. Bu değerler kâğıt üzerinde bir iğri veya kompüte verilcek rakamsal veriler teşkil ederler ve böylece bir nevi spektral parmak izleri olarak kullanılabilir.»

«Bu örneklerden gelen ısımaları 6,5 ile 12 mikron arasında ölçeceğiz ve voltaj iğrisi de bize ısımanın bu sınırlar arasında nasıl değiştiğini gösterecek.» (Bir mikron bir metrenin bir milyonda biridir ve infra kırmızı ışınların dalga uzunluklarını ölçmek için birim olarak kullanılmaktadır.)

Bu açıklama sırasında alet soğumuş ve bir saat gibi ses çıkarmak işleme başlamıştı. Üç ayaklı ağır bir sehpa üzerinde duran beyaz bir televizyon cihazına benziyordu, üstünde yukarıya doğru çıkmış parlak bir silindiri vardı. Kalın bir kablo ölçü aletini yakında bulunan bir kamyon içindeki kaydedicilerle birleştiriyordu. Spektrometre birinci örneğe çevrilir çevrilmez, orada bir osiloskop ekranında profesörün bahsettiği voltaj iğrisini gördüm. «Bu baktığımız Kuvarts'dır» yardımcı Dr. Viekars açıkladı, «bu aynı zamanda Kaliforniya'da 1849'da bulunan altının kaynağıdır.»

Ekran üzerindeki kuvarts iğrisi bir dağın tepe profiline benziyordu, derin bir vadiye düşüyor, sonra yüksekçe bir tepeye çıkıyor ve nihayet yavaş yavaş alçalarak bir düzlüğe erişiyordu.

İkinci örnek granitti. Bu sefer dağın zirvesi ile sonraki tepelik arasındaki vadi çok daha düzdü. Üçüncü örnekte, potasyum feldspat'ta, ise ne bir vardı ne de ikinci bir tepe vardı, yalnız bir dağ zirvesi ve bu yavaş yavaş bir düzlüğe doğru alçalıyordu.

Böylece her kayanın karakteristiği, «parmak izleri» meydana çıkarılıyordu.

Ekranın üzerine menteşe ile tespit edilmiş polaroid bir fotoğraf makinesi ekranın önüne çevriliyor ve derhal işlerinin resmini çekiyordu. Fakat asıl önemli kayıt bir teyp tarafından alınıyor ve o devamlı surette manyetik bir banda geçirdiği verileri bir kompüte yolluyordu.

Bu detekörleri uçaklara, hatta birgün belki uzay araçlarına koyduğumuz takdirde, dünyanın hatta ayın her tarafındaki kaya biçimlenmelerini tesbit etmek kabil olacaktı.

Pratik bakımdan bu konu gittikçe daha fazla petrol kumpanyalarını, maden işletmelerini ilgilendirmeye başlamıştır ve dünyanın jeolojik haritasını yapmakta da çok büyük üstünlükleri meydana çıkmıştır. Uzay Araştırma Merkezi'nde bu araştırmaların hayati önemini takdir etmekte ve onları finanse etmektedir. Ümidi infra kırmızı tekniğinin birgün ayın ve yakın gezegenlerin topraklarının bileşimlerini meydana çıkaracağıdır. Infra kırmızı ışınlardan tarım alanında da faydalanılmaktadır. Burada spektrofotometre adı verilen bir alet kullanılmaktadır. Bir pamuk tarlasından aldığımız yaprakları spektrumun çeşitli kısımlarındaki infra kırmızı ışın şiddetini ölçerek tahlil ettik. Projeyi yöneten Myers «biz şu anda bir bitki tarafından yayılan infra kırmızı dalga uzunluğu ile ilgilanmıyoruz; biz güneşin infra kırmızı ışınlarından yapraklar vasıtasıyla geçen miktarını ölçmeye uğraşıyoruz. Geçen infra kırmızının şiddeti zeminin çok fazla tuzlu olup olmadığını bize bildirir.»

Äletin içindeki bir tungsten lambası güneşin yerini tutuyordu. Bunun ışığı bir prizma ile çeşitli dalga uzunluklarına bölünmüştü, bunlardan her biri ayrı ayrı yaprağın üzerine düşmekteydi. Bir kalem grafik kağıdı üzerinde kırmızı bir iz bırakıyordu, bu çeşitli dalga uzunluklarındaki ışın geçişinin şiddetini göstermekteydi.

Bu yaprak iyi bir yapraktır, tuzun pek fazla olmadığı bir tarladan alınmıştır, şimdi tuz miktarı fazla olan başka bir tarladan bir örnek alalım. Myers bu açıklamasından sonra aldığı ikinci örneğin iğrisini çıkardı, bu çok daha düşük bir iğri verdi. Sebep: tuzluluk bitkinin fizyolojisini etkilemişti, yaprakları kalınlaştırmış ve hücreleri arasındaki mesafeyi çoğaltmıştı. Bu da bitkinin infra kırmızı ışınlarını geçirme şekline tesir etmişti.

Bilginin açıklamasına göre sulama suları yağmur suyundan çok daha fazla medeni tuzları kapsamakta ve drenaj iyi olmadığı takdirde bunlar zeminde depolanmaktadır. Dünyanın en mükemmel

sulama projeleri - eski Dicle ve Fırat vadilerinde olduğu gibi - bu yüzden bir işe yaramadan yok olmuştur.

Ekinler Kimliklerini Belli Ediyor :

Myers bu çeşit laboratuvar etütlerinin, uçak ve uzay araçlarındaki aletlerden alınan bilgiler sayesinde «zeminin niteliğini» meydana çıkardığını açıklamıştır. Bu, bilinen bitkilerin kontrol edilen şartlar altında inceleme si sayesinde laboratuvar da, Dr. Lyon'un maden parçalarıyla yaptığı şekilde, bir spektral — kimlik bankası kurmak kabil olacağı demektir.

Gelecek adım, 20 - 25 metre yükseklikte platformlar üzerinden, büyüyen ekinlerin bu aletlerle ölçülmesidir. Bu şekilde toplanan kimlik verileri çoğun laboratuvardaki bilgileri daha derin ayrıntılara götürmekte veya düzeltmektedirler. Son adım da aletlerin uçaklara yerleştirilmesi ve 65 millik bir uçuş alanı içinde düzenli ve sürekli uçuşlarla bunların pamuk, buğday ve daha başka ekinleri tam oluncaya kadar her aşamada hava fotoğraf makineleri, uzaktan duyma ve görme aletleri ve daha başka birçok «siyah kutularla» incelemesidir.

Infra Kırmızı Hasta Bitkileri Haber Veriyor :

Infra kırmızı fotoğrafların hasta bitkileri meydana çıkardıkları bundan 20 yıl kadar önce bilinmiyordu. Kaliforniya Üniversitesi Profesörlerinden Dr. Robert N. Colwell, o zaman buğday ve yulaf larla âriz olan ve çok büyük zararlara sebep olan bir çeşit zehirli mantar (kara sap mantarı) ile uğraşıyordu. O, daha hastalık gözle görülüp teşhis edilmeden önce infra kırmızı ışınlar a karşı hassas olan fotoğraf filmlerinin yardımıyla onları meydana çıkarmaya muvaffak olmuştu. Onun bu buluşuna son zamanlara kadar kimse ilgi göstermedi. Şimdi artık az da olsa bir parça hastalıklı olan buğday ekinleri infra kırmızı fotoğrafta hastaliksız ekinlerden daha karanlık görünmektedirler. Böyle bir bilgi de çiftçiye ekinler gelişinceye kadar hastalığı kökürtle önlemek imkânını veriyordu. Dr. Colwell bana mantar hastalığının yanı başlamış olduğu buğday tarlalarının resimlerini gösterdi. Normal ekinlerle kıyaslanamayacak kadar açık farklar göze çarpiyordu; hastaliksız, iyi sulanmış bitkiler, infra kırmızı fotoğraflarda her zaman göründüğü gibi, açık kırmızı ve hastalıklılar ise kirli kara lekeler halinde görünüyordular.

Aynı şeyi mahvedici bitkisel hastalıkların âriz olduğu turuncğil bahçelerinde ve mildiyölerin kaplamış olduğu patates tarlalarında gördüm. Ayrıca

infra kırmızı ışınları böceklerin istilâsını da meydana çıkarmaktadır, böyle bir istilâ 1963-1964 yıllarında Honduras'ta olmuş ve çam yaprağı kurd adı verilen böcekler bütün çamların yüzde kırkını yok etmişlerdi.

Hasta ağaçları meydana çıkarmada başka bir teknik daha uygulanmaktadır. Bunlar normal iyi ağaçlara oranla 5-15° kadar daha sıcak olmakta ve infra kırmızı tarama cihazında da başka türlü kaydedilmektedirler.

Acaba bütün bu teknikler yörüngeye sokulan bir uydu veya araçtan kullanılabilir mi? Uzmanlar, şimdiye kadar denenmemiş olmasına rağmen, bunun kabul olacağı kanısındadırlar.

Kimse «uzaktan duyma ve görme» tekniğinin dünya tarımı için ekonomik ne gibi faydaları olacağını ölçemez. Fakat orman yangınları, böcekler ve bitkilere âriz olan hastalıklar yalnız Amerika'da yılda 13-20 milyar dolarlık (yaklaşık 10 katı Türk lirası) zarar yapmaktadırlar, bu zararın muhakkak bir kısmının, önceden duyulmak ve yerinde derhal tedbir alınmak suretiyle, önüne geçebilir.

Her hafta dünya nüfusuna beslenecek bir milyon yeni ağız eklenirken ve açlık dünyanın birçok bölgelerini tehdit ederken, ekinleri kurtarmak için alınacak her tedbirin en ön plânda önemi vardır. Uzmanlar bu konuda harcanacak her doların beş dolarlık tasarruf sağlayacağı kanısındadırlar.

Prof. Colwell'e bitkileri de çeşitli madenleri ayırdığı gibi mi ayırdığını sordum. «Bazan, dedi, buğday, yulaf, çavdar ve darının iğrileri hemen hemen birbirine benzer. Fakat burada bizim faydalandığımız bir hile vardır. Biz çeşitli dalga uzunluklarıyla aynı anda çeşitli fotoğraflar çekeriz, meselâ göze görünen ışıkla ve infra kırmızı ışınlarıyla; çok mercekli spektral kameralara renkli filtre (ekran) koyarak veya çeşitli kameralar kullanarak. Sonra çekilen bu resimleri üst üste getiririz, böylece çeşitli ekinler çeşitli renkte gözükürler.»

Perdue Üniversitesi uzmanları da daha başka teknikler kullanmak ve kompüterden faydalanmak suretiyle uzaktan duyma metodu ile yüzde 95'i bulan bir hassaslık ve doğruluk elde etmediği başarıldı.

Colwell bana öğrencileriyle beraber yaptığı dörtlü bir âleti gösterdi. Bu dört projektörden meydana geliyordu, her birinin önünde çeşitli renk filitrelerinden bir tekerlek vardı ve bunlar merceklerin önüne getiriliyordu. Dr. Colwell Kuzey Sierra'da bir deneme bölgesinde alınmış Silver Lake'in dört resmini projektöre koydu ve dördünü de aynı

zamanda birden perdeye aksettirdi. Projektörün önüne sıra ile değişik renk filitreleri getirince perdede hayret verici, fakat gerçeğe uymayan renkli resimler görünmeğe başladı. Birinde yapraklarını döken ağaçlardan bir araya gelen bir orman kuvvetli sarı bir renkte parlıyordu, çam ağaçları ise koyu bakır rengi idi. Başka bir filtrede ise granit öteki kayalarla kıyas edilemeyecek kadar kesin ve berrak şekilde gözüküyordu. Üçüncüde ise o zamana kadar hemen hemen hiç gözükmeyen yol ve geçitler açıkça meydana çıkmışlardı.

Böylece araştırmacı istediği şeyleri görebilmek için bu filtre kombinezonlarından faydalanıyordu. Bu çok renkli spektral fotoğrafı ve projeksiyon sayesinde sınırsız imkânlar sağlanmış oluyor.

Radyo Dalgaları Buz Dağlarını (Aysbergleri) Buluyor

Infra kırmızı tabii elektromanyetik spektrumu yalnız bir parçasıdır. Tam uygun olmamalarına veya henüz esaslı surette keşfedilmemiş olmalarına rağmen uzaktan duyma ve görme tekniğinde başka dalga uzunluklarından da faydalanılabilir:

Mikro Dalgalar : Radyo alanındaki daha kısa dalga uzunlukları sudan daha fazla buzdan ısırlar. Bundan dolayı mikro dalga alıcılarında buz, çok garip olarak, sudan daha sıcak görünür. Denizlerde buz dalgalarını gözetleyen gemiler bu özellikten hava etüdlerinde faydalanırlar.

Bu dalgalar aynı zamanda ağır yağmur taşıyan bulutların haritalarının, hidrolojik ve tarımsal incelemelerde zemin nemliliği ve su dağılım kalıplarının yapılmasında kullanılır. Ayrıca onlar atmosferdeki ısı değişikliklerini haber vererek şehirlerdeki hava kirlenmesinin tehlikeli bir durumu alıp almayacağını önceden bildirir.

Gama Işınları : Dünyanın toprak ve kayaların da bulunan uranyum, potasyum ve thoryum'un radyoaktif değişiklikleri bu çok yüksek frekanslı dalgaları verir. Bunların ısıma düzeyleri oldukça alçak olmasına rağmen —parlayan fosforlu bir saat kadrانından çıkan ışınlar kadar— ustra-hassas Geiger sayaçlarına benzeyen gamma ışıını ölçme âletleri tarafından ölçülebilirler. Yerden 100 metre kadar yüksekte uçan uçaklara konulan bu âletler çölde uranyum arayanların başlıca yardımcısı olmuştur.

Öte yandan «uzaktan duymak ve görmek» elektromanyetik ışınlar olmadan da başka tekniklerle yapılabilmektedir.

Kozmik Işınlar: Ünlü bir Mısır Firavunu 4500 yıl önce mezarının bulunduğu piramidin içine gizli bir oda yaptırarak hazinesini mezar soyguncularından korumak istememiş miydi? Bazı araştırmacılar

Ünlü Cheops'un oğlu olan Chefre'nin Gizadaki ikinci piramitte aynı şeyi yaptığını ileri sürerler. Belki devamlı surette uzaydan dünyayı bombardıman eden bu yüksek hızlı partiküller bu hususta bir cevap verebilirler. 1968 Fizik Nobel Ödülünü kazanan Dr. Luis W. Alvarez ikinci piramitteki bir odaya, 447 ayak (116 metre) kadar yüksek yekpare iç yapıyı X-ışınlarıyla muayene etmek üzere detektörler koydu. Onun tekniği şuydu: Kozmik ışınlar atmosferle çarpıştıkları zaman meydana gelen sekonder partiküllerin, muon'ların geçişini incelemek. Eğer bilinmeyen bir oda varsa, muon'lar piramitlerden geçerek ilerlerken, tonlarca kireç taşından yapılmış yekpare duvarlardan geçişlerinde kaybedecekleri enerjiden çok daha az enerji kaybedeceklerdir. Böylece Dr. Alvarez'nin kanısına göre gizli bir odanın bulunup bulunmadığı da anlaşılmış olacaktır. Tabii sonuç muon'ların kompüterde yapılacaktır ve aylarca sürececek bir analizinden sonra elde edilecektir.

Eğer uzaktan duyma ve görme tekniğinin bu oldukça garip örneği başarıya erişirse, eski Mısır'ın en büyük kralının mezarını meydana çıkarılmış olacaktır ki, bu arkeolojinin en büyük keşiflerinden biri sayılacak, hatta Tutankhamun'den daha önemli olacaktır.

Uzaydaki Gözler İnsanoğlunun Dünyasını Genişletiyor

Zamanla uzaydan yapılacak gözlemlerin dağeri gittikçe artacak ve dünyanın kaynak ve çevresini incelemekte büyük bir rol oynayacaktır.

Jeoloji araştırmaları koordinatörü William A. Fischer, «ömrümüz içinde insanlar şimdiye kadar bütün tarih boyunca faydalandıklarından çok daha

fazla tabii kaynaklardan faydalanmayı başaracaklardır. Dünya nüfusunun artmasının ortaya çıktığı muazzam istemleri karşılamak zorunda olduğumuz ve kaynaklarımızın azalmağa yüz tuttuğu bir zamanda böyle bir imkânın bulunması çok ümit vericidir», demektedir.

Uzun zaman uzaktan duyma ve görme tekniği ile ilgili araştırmaları yönetmiş olan Dr. Feter C. Badgley de «uzaydan çekeceğimiz fotoğraflarla önceki bilgiler, balıkların yerlerini bulmak, petrol, maden ve su kaynaklarını tesbit etmek, ekin ve ormanlardaki hastalık ve hasarları azaltmak ve açlığı daha iyi önlemek bakımından dünya çapında tahıl rekoltesini önceden belirlemekte bize yardımcı olacaktır», kanısındadır.

Dünyanın devamlı surette her gün uçaklardan, gemilerden ve belki nihayet uzay araçlarından incelenmesi, yüksekte ve büyük bir hızla yapılması bakımından, hava ve su kirlenmesinin amansız surette yayılmasını, limanların, körfez ve barajların dolmasını ve kıymetli toprakların erozyonunu meydana çıkaracak, su taşlamalarını ve su tüketimini daha iyi bir şekilde kontrol edebilmek için karlı bölgelerin ve buzul alanlarının yüz ölçümünü ölçecek ve dünyanın bir arkoivanına dönmekte olan büyük şehirlerinin, megalopolis'lerin yayılmalarını kontrol edecek ve hava trafik problemlerine karşı tedbir alacaktır.

Belki Michigan Üniversitesinin bu konudaki bir simpoziumunda Dr. George J. Zissis'in söylediği şu sözler gerçeğin tam ifadesi sayılabilir.

«Bizim dünyadan başka vatan diyebileceğimiz bir gezegenimiz yoktur, ve artık bugün bütün insanlığın hayatta kalıp kalmaması söz konusudur».

National Geographic Magazine'den

RUH SAĞLIĞI İÇİN DOKUZ YOL

Uçudunuz bir atletinki kadar formunda olabilir. Fakat acaba sinirleriniz, ruh sağlığınızın durumu nasıldır? Eğer aşağıdaki 9 yola göre yaşarsanız, hem mutlu bir insan olursunuz, hem de çevrenizdeki insanları mutlu yapabilirsiniz ve sinir doktorunun kapısını çalmağa da lüzum kalmaz.

- Gerek kendinize ve gerek başka insanlara karşı toleranslı ve anlayışlı davranmağa çalışınız.
- Kabiliyetlerinizi realist 'bir ölçüye tâbi tutunuz ve onlardan en iyi şekilde faydalanabilmek için elinizden gelen herşeyi yapınız.
- Kendinize saygı gösteriniz. Yaptığınız, başardığınız şeylerden, başkalarının hükümlerine aldırış etmeden, şahsî bir gurur duyunuz.
- Attığınız her yeni adımda bir hayal kırıklığına

uğrayabileceğinizi önceden kabul ediniz.

- Sevebilme kabiliyetinizi ve başkalarının alâka ve haklarını gözönünde tutma yeteneğinizi geliştiriniz.
- Bulunduğunuz grubun bir parçası olduğunuzu samimi olarak duyunuz ve grubunuzdakilere karşı kesin ve açık bir sorumluluk hissi taşıyınız.
- Karşınıza çıkan problemleri derhal çözmeğe çalışınız ve yarına bırakmayınız.
- Planlama kabiliyeti gösteriniz, kendinize realist hedefler tespit ediniz.
- Yapmakta olduğunuz her işi elinizden gelen en iyi şekilde yapmağa çalışınız ve ondan daima büyük bir zevk ve tatmin duyunuz.

International Management'ten