

HAVA FOTOĞRAFLARINI TANIYALIM

F. Sancar OZANER*

Hava fotoğrafçılığının başlangıcı 19. yüzyılın ikinci yarısında, ilk balonların gökyüzüne yükselmesine kadar uzanır. Daha sonra balonların yerini uçaklar almış ve hava fotoğrafları, özellikle I. ve II. Dünya savaşlarında, askeri amaçlarla ve haritacılıkla yoğun olarak kullanılmıştır. Hava fotoğrafları günümüzde, jeomorfoloji, jeoloji, tarım, orman, ziraat, şehircilik, arkeoloji, kadastro, su kirliliği vb. gibi birçok konuda ve mühendislik uygulamalarında kullanılmaktadır.

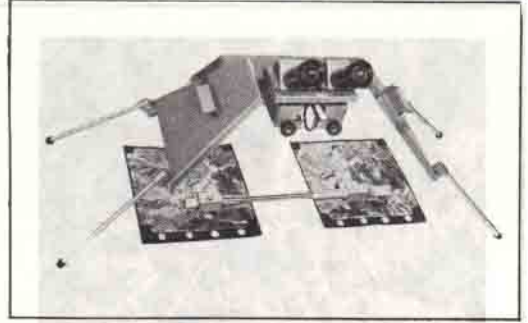
Özel olarak donanmış uçaklarla çekilen hava fotoğrafları amaçla bağlı olarak 1:500 ile 1:130.000 ölçekleri arasında olabilmektedir. Bu yazıda konu edilen hava fotoğrafları, havadan yeryüzünün düşey olarak çekilen fotoğraflardır. Bunun yanı sıra, belli bir açıyla çekilen eğik hava fotoğrafları da vardır.

Hava fotoğraflarından en üst düzeye yarar sağlamak için, bunları kullananların mesleğinde uzmanlaşmış olmaları ve fotoğraf yorum tekniğini de çok iyi bilmeleri gereklidir.

Hava fotoğraflarının öteden beri en çok kullanıldığı alan, topografya haritalarının yapımıdır. Birçok ülkede arazi çalışmaları için ve askeri amaçlarla kullanılan ayrıntılı topografya haritaları temelde hava fotoğraflarından üretilmiştir.

Hava fotoğraflarının yoğun olarak kullanıldığı diğer iki bilim dalı jeomorfoloji ve jeolojidir. Yerçekillerinin oluşumu, gelişimi ve yayılımını inceleyen jeomorfoloğlar, araziyi hava fotoğrafları yardımıyla üç boyutlu olarak görebilirler, bu da onlara büyük kolaylık sağlar. Çünkü hava fotoğrafları, bir anlamda araziye masa başına getirir. Konunun uzmanı olan kişi, stereoskop yardımıyla arazideki vadileri, tepeleri, yamaçları, bitki örtüsü ve toprağıyla, yani bütün ayrıntılarıyla sabırla inceler. Yerçekillerinin bugünkü biçiminden giderek, iç kuvvetlerle oluşan yükselme, alçalma, sıkışma, kırılma ve mağma hareketleri gibi olaylarla, atmosferden kaynaklanan aşınma, birikme vb. olayları aydınlatır ve haritalarını yapar. Bunların bazıları fotoğraf üzerinde doğrudan görülür, bazıları ise dolaylı olarak anlaşılır.

Arazideki kırık zonları, fotoğraf üzerinde genellikle doğrusal çizgi şekilleri olarak görülür. Değişik kayaçlar ise renk tonu farklılıklarıyla ve oluşturdukları farklı topografya ve bitki örtüsü yardımıyla kolaylıkla farkedilir. Böylece, eskiden büyük emeklerle yüksek tepelere çıkılarak gözlem yapmak suretiyle hazırlanan jeoloji ve jeomorfoloji haritaları, hava fotoğrafları yardımıyla günümüzde daha doğru ve daha hassas olarak daha kısa sürede tamamlanabilmektedir. Kış aylarında yağışlı günlerde ve geceleri arazi çalışmaları yapılamazken, hava fotoğrafları üzerinde masa başında hergün her mevsimde ve gece gündüz çalışma olanağı vardır. Bu durum zamanın daha verimli kullanılmasını da sağlamaktadır. Ancak hava fotoğraflarıyla elde edilen sonuçların sağlıklı olması için, yer çalışmalarıyla da kontrol edilmesi gerekir.



Karayolları, demiryolları ve orman yollarının güzergâh seçiminde hava fotoğrafları büyük yarar sağlar. Yol geçirilmesi planlanan arazi hava fotoğraflarıyla incelenir ve kayaç cinsleri, kırık zonları, heyelan bölgeleri, sel yatakları, taşkın ovaları ve diğer riskli bölgeler saptanarak, yolların daha güvenli bölgelerden geçirilmesi sağlanır. Ayrıca yol yapımında kullanılacak kum, çakıl gibi malzemelerin bulunduğu kesimler de tesbit edilir.

Hava fotoğraflarının kullanıldığı bir diğer mühendislik uygulaması da, baraj yapımıdır. Baraj yapılacak vadi ve baraj gölünün kaplayacağı tüm bölgenin karakteristik özellikleri ve çökel yapısının araştırılmasında, vadi yamaçlarındaki heyelanların yer ve genişliklerinin saptanmasında, baraj yapımında kullanılacak, taş, kum, çakıl gibi malzemenin yakın çevrede aranmasında ve bölgenin tektonik yapısının (özellikle depremsellik yönünden) belirlenmesinde hava fotoğraflarının sağlayacağı yararlar büyüktür.

Hava fotoğraflarının ormancılıkta uygulanma potansiyeli de çok geniştir. Harita Genel Müdürlüğü'nün çekmiş olduğu 1:15.000 ölçekli fotoğraflar ülkemizde ormancılar tarafından genel amaçlar için kullanılmaktadır. Çeşitli bitki hastalıkları ve hava kirliliği nedeniyle hastalanan ağaçların, bu hastalıkların neden olduğu çeşitli aşamaları bile fotoğraf üzerinde saptanabilmektedir. Günümüzde ağaç hastalıkları nedeniyle yitirdiğimiz kereste hacminin, yangınlarla yitirilenden kat kat fazla olduğunu düşünürsek, hava fotoğraflarının bu konudaki önemi daha iyi anlaşılır.

Büyük ekim alanlarında, sebze ve meyvelere dadanan hastalıkların bazıları da fotoğraflarla tesbit edilebilmektedir. Bir çeşit yaprak çekirgesi tarafından seftallere musallat olan bir virüs hastalığı, havadan çekilen renkli fotoğraflarla saptanabilmektedir. Erken teşhis edilemediği takdirde iki hafta içinde bitkiyi öldüren "mısır yaprağı küfü" ve "patates geç küfü" hastalıkları hava fotoğraflarıyla daha erken saptanabilmekte ve böylece çok daha az bir masrafla ürün kurtarılmaktadır.

Özellikle kurak mevsimde çekilen hava fotoğrafları, toprak haritalarının yapımında kullanılır. A.B.D.'de, toprak haritaları doğ-



Bu fotoğraf üzerinde görülen farklı renkler hem bitki, hem de toprak sınırlarını belirtmektedir.

* Uzman foto-jeomorfoloğ (Msc), M.T.A. Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdüleri Dairesi.



Cep stereoskop'uyla incelendiğinde üç boyutlu olarak da görülebilen bu fotoğraf çiftinde, sağlıklı ve hastalıklı ağaç türleri ayırtedilebilmektedir: A) Sağlıklı dişbudak, B) Sağlıklı karaağaç, C) Has-

talıklı karaağaç, D ve E) Ölü karaağaç, F) Sağlıklı siyah söğüt, G) Sağlıklı şeker karaağaç, H) Sağlıklı kırmızı akcağaç, J) Hastalıklı (yaprak tırtılı) huş ağacı.

rudan doğruya hava fotoğrafları üzerine çizilerek yayınlanmaktadır. Arazi kullanımı haritaları ve bitki haritalarının yapımında da hava fotoğraflarından yararlanılmaktadır. Tarla sınırlarının saptanmasında hava fotoğrafları tapu kadastroya da yardımcı olmaktadır.

büyüdüğü ülkemizde daha sağlıklı yerleşim planları oluşturmak için bu teknikten daha çok yararlanmamız gerekmektedir.

Hava fotoğraflarının burada anlatılanların dışında daha birçok kullanım alanı vardır. Amacımız hava fotoğraflarının genel

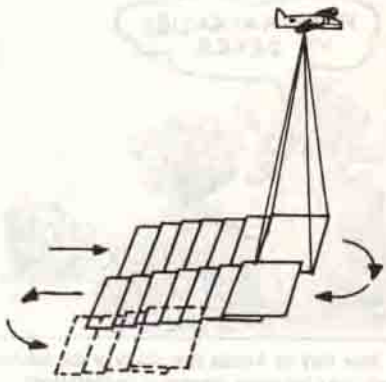
Arazi kullanımı ve toprak haritalarının yapımında bilgisayarlar da yardımcı olarak devreye girmiştir. Hava fotoğrafları üzerindeki renk tonu farklılıkları sayılar ve semboller halinde gösterilerek, bilgisayarın okumasına uygun hale getirilmekte ve daha sonra sınıflandırma bilgisayara yaptırılmaktadır.

Su yolları boyunca kurulmuş endüstri tesislerinin kirli artıklarını suya boşaltıp boşaltmadıkları hava fotoğraflarıyla kolayca saptanabiliyor. Deniz taşımacılığında, tankerlerden dökülen petrol artıkları da fotoğraf üzerinde görülür. Bu tür bir uygulama İstanbul Boğazı için gerekli olabilir.

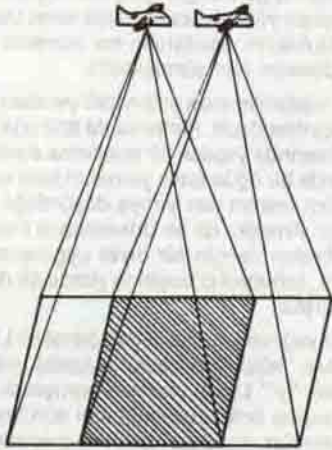
Arkeolojik araştırmalarda hava fotoğraflarının ayrı bir önemi vardır. Bugüne kadar bulunamamış birçok arkeolojik sitenin ortaya çıkarılması hava fotoğraflarıyla sağlanmıştır. Bir arazide oraya buraya dağılmış olarak görülen taşların, aslında eski bir yerleşmeye ait yapı sınırları olduğu hava fotoğraflarıyla daha kolay anlaşılmaktadır. A. B. D. 'de Missouri ırmağı kıyısında, arkeologlar tarafından en azından 25 yıldır bilinen ve kazılan bir bölgenin hava fotoğraflarıyla incelenmesi sonucu aynı yerde çok eski bir kızılderili yerleşim merkezi ortaya çıkarılmıştır. Ülkemizde, özellikle Ege bölgesindeki arkeolojik bölgelerin hava fotoğraflarıyla incelenmesiyle eski uygarlıklara ait birçok yeni arkeolojik kalıntının bulunabileceğine inanıyoruz. Çünkü bu bölgelerde bugün bilinen yerleşim yerlerinin çoğu, yerden yapılan araştırmalarla ve özellikle büyük tapınakların toprak üzerinde görülen sütunlarının kılavuzluğuyla bulunmuştur. O zamanki uygarlıkların arazi üzerinde yaptıkları uğraşlara ait izler henüz ortaya çıkarılmış değildir. Bu bölgelerin bitki örtüsü, söz konusu izlerin yerden görülmesini engellemektedir.



Hava fotoğrafında çok belirgin olarak görülen ünlü San Andreas fay zonu. Her depremde kuzeydeki blok doğuya, güneydeki blok batıya doğru hareket etmektedir. A-A' de görülen akarsuyun, blokların farklı yöndeki (oklar) hareketi nedeniyle batıya kaydığına dikkat ediniz.



Hava fotoğraflarının çekilme tekniği şekillerde görülmektedir. Seçilen bölge şeritlere ayrılır ve hiçbir boşluk bırakılmadan fotoğrafların. Birinci şeridin çekimini tamamlayan uçak dönerek ikinci şeridi fotoğraflar ve bu işlem böylece devam eder. Yan yana çekilen iki fotoğrafta % 60'a yakın ortak alan oluşturulur. Fotoğrafların stereoskop (üç boyutlu görmeyi sağlayan optik alet) altında incelenmesi sonucunda bu alan üç boyutlu olarak görülür. Fotoğrafların tümü % 60 bindirmeli çekildiği için, farklı şeritlere ait fotoğrafların yan yana incelenmesiyle de bir bölgenin tamamının üç boyutlu olarak görülmesi sağlanır.



% 60 ORTAK ALAN

UZAYDAKİ YAŞAM

Bu yüzyılın başlarında İsveçli kimyacı ve fizikçi Svante August Arrhenius, yaşamın yıldızlararası uzay aracılığıyla güneş sistemleri arasında taşındığını öne süren "panspermia" teorisinin prensiplerini ortaya koydu. O zamandan beri çeşitli bilim adamları, yaşamın yeryüzünde oluşması için dünyanın çok genç olduğunu ileri sürerek, bu teoriyi desteklediler.

Nature Dergisi yazarlarından Peter Weber ve J. Mayo Greenberg gibi astrofizikçiler, Arrhenius'un fikirlerine modern astrofizik kapsamında açıklama getirdiler. Onlara göre Arrhenius, Güneş'in yaydığı radyasyon basıncının, mikroorganizmaları başka bir yıldızla ulaştırabilecek kadar yeterli bir hızla yıldızlararası uzaya doğru sürüklediğine inanıyor; fakat yaşamı olumsuz yönde etkileyen, ultraviyole kozmik ışınlar, düşük sıcaklık ve vakum gibi uzayın birçok özelliğini gözönüne almıyordu.

Yaşamın uzayın zor şartlarında sürüp süremeyeceğini anlamak için Weber ve Greenberg, kuru otta bulunan "Bacillus subtilis" bakterisi sporlarını helyum soğutucu tarafından soğutulmuş ve ultraviyole ışınlarla radyasyona tabi tutulan bir vakum kabına koydular. Ancak, sporların birçoğunun en fazla 2500 yıl yaşayacağı sonucuna vardılar. Bu ise panspermia teorisinin geçerli olabilmesi için gerekenden çok daha kısa bir süre idi.

Fakat hâlâ bir ümit ışığı mevcuttur. Eğer bir spor, yüksek yoğunluktaki gazların ve partiküllerin konsantrasyonundan oluşan karanlık bir molekül bulutu tarafından sarılırsa, ışınlardan korunabilir ve daha uzun yaşar. Daha sonra ise, onu daha da koruyarak, ömrüne milyonlarca yıl (güneş sistemleri arasında dolaşması için yeterli zaman) ekleyecek buzdan bir tabaka oluşabilir. Bu gerçekleşse bile, Weber ve Greenberg, bakterinin konuk olacağı, yaşama elverişli gezegene yerleştikten sonra, yaşamını nasıl sürdüreceği konusunun henüz açıklık kazanmadığını belirtiyorlar.

Discover'den çev.: LATİF TUNA

bir tanıtımı olduğu için, şimdilik bu örneklerle yetiniyoruz. Kısacası, hava fotoğrafları, neredeyse "her derde deva" dir. Hava fotoğraflarından daha çok yararlanabilmemiz için, üniversitelerimizde verilen hava fotoğrafları dersleri yaygınlaştırılmalı, ders saatleri artırılmalıdır. Ayrıca olanaksızlıklar nedeniyle bu konuyu öğrenmeden mezun olan ve halen çeşitli devlet kuruluşlarında çalışan teknik elemanlar, meslek içi kurslardan geçirilmeli ve daha verimli çalışmalarını sağlanmalıdır.

Elde edilecek yarar bu konuda yapılacak yatırımların kat kat üstünde olacaktır.

Araştırmacı çalışmasına, önceden oluşturulmuş herhangi bir fikri olmadan başlarsa, en karmaşık deneyimlerin uçsuz bucaksız bolluğundan, kuramsal bağlantıların açıkça görülmesine izin verecek kadar basit olan gerçekleri nasıl seçip ayırabilir?

A. EINSTEIN