
SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

B

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

32

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1982

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



TOPRAK HARİTACILIĞINDA TOPRAK ETÜDLERİ VE ÖRNEKLEME SİSTEMLERİ

Dr. Ahmet HIZAL¹

GİRİŞ

Ormancılık çalışmalarında toprağın arazide etüd edilmesinin genel amacı; çeşitli gayeler için kullanılacak toprak haritalarının yapılmasıdır. Söz konusu toprak haritaları yapılacak ıslah çalışmalarına bir temel oluşturacağı gibi, yetiştirme ortamı çalışmaları ile arazi sınıflandırması çalışmalarında da bir baz olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle toprak haritalarının doğruluk derecesi, bunlara dayandırılarak yapılacak çalışmaların sonuçları açısından büyük bir öneme sahiptir. Öte yandan, toprağa ait etüd yerlerinin doğru olarak belirlenmesi söz konusu haritaların doğruluk derecesini etkiliyen unsurların başında gelmektedir. Bundan ötürü, toprak etüdüleri ve bu etüdülerde kullanılan bazı örnekleme sistemleri ve bunların karşılaştırılması yazımızın konusu olarak seçilmiştir.

1. TOPRAK ETÜD ÇEŞİTLERİ

Toprakların arazide doğru bir şekilde incelenmesi, toprak haritalarının yapımında etkin olan unsurlardan biridir. Çalışma alanında sürdürülen bu incelemeler; profil çukuru, mini çukur ve burgulamalar ile gerçekleştirilir. İnceleme yöntemi ise genellikle, yeryüzü şekillerine (taban, yamaç ve tepe arazisi vb.) göre belirlenir.

1.1. Toprak Profil Çukurları

Toprak profili; genel anlamda, toprak haritalarının yapılabilmesi için toprağı arazide incelemek amacıyla açılan çukurlara verilen isimdir. Bunların yanısıra, taze ve yapısı bozulmamış yol yarmaları da birer profil çukuru gibi değerlendirilebilir. Açılan profil çukurlarının derinlikleri çalışma amaçlarına uygun olarak değişir. Örneğin: Ağaçlandırma amaçları için yapılacak toprak etüdülerinde 1.20-1.50 m. derinlik yeterlidir. Genişlik ve uzunlukları ise, bir kişinin içerisinde rahatça çalışabilmesine olanak vermelidir. Toprak profil çukuru yerlerinin belirlenmesinde :

İklim, ana materyel ve yeryüzü şekilleri gibi insanlar tarafından kolayca değiştirilemeyecek unsurlar ile,

Vejetasyon ,erozyon ve arazi kullanma şekilleri gibi insanlar tarafından kolaylıkla değiştirilebilecek unsurlar

göz önünde bulundurulur,

¹ I.O. Orman Fakültesi, Havza Amenajmanı Bilim Dalı, Bahçeköy - İstanbul.

Bu nedenle, toprak profil çukuru yerlerini belirlemeden önce, çalışma alanını birkaç gün gezip toprağı oluşturan unsurları tanımak ve bilahare profil çukurlarının yerlerini saptamak önerilir. Şüphesiz ki bu yöntem, çalışma sonuçlarının doğruluk derecesini olumlu yönde etkileyecektir.

1.2. Mini Çukurlar

B horizonunun incelenmesine olanak verecek bir derinliğe sahip bulunan bu çukurlar, genellikle mikro yeryüzü şekillerinin değişik olduğu yerlerde açılır. B horizonu oluşmamış topraklarda ise, 50 cm. lik bir derinlik yeterlidir. Bu derinlik kademesinden sonraki toprağı incelenmesi burgulama ile olur.

1.3. Burgulama

Burgulamalar genellikle haritalama birimlerine ait sınırların saptanması için yapılır. Buna ek olarak yine mikro yeryüzü şekillerinin değiştiğı yerlerde burgulama ile toprak etüdü yapılabilir.

2. ETÜD YERLERİNİN BELİRLENMESİNDE YARARLANILACAK KİMİ DÖKÜMANLAR VE BUNLARA AİT GENEL BİLGİLER

Bunlar; ülkemizde yapılacak çalışmalar için, 1 : 10.000 veya 1 : 25.000 ölçekli toğrafik paftalar, değişik ölçekli genellikle 1 : 20.000 veya 1 : 25.000 ölçekli hava fotoğrafları, 1 : 100.000 ölçekli jeoloji paftaları ile amenajman, arazi kullanma ve istikşafi toprak haritaları vb. olabilirler.

Tabii ki bunların mevcut olanlarından yararlanma yolları aranır. Yukarıda belirtilen materyeller içerisinde yer alan hava fotoğrafları ülkemizde bu amaçlı çalışmalarda yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır. Bu nedenle bunlara ilişkin kısa bir bilgi vermek yerinde olur.

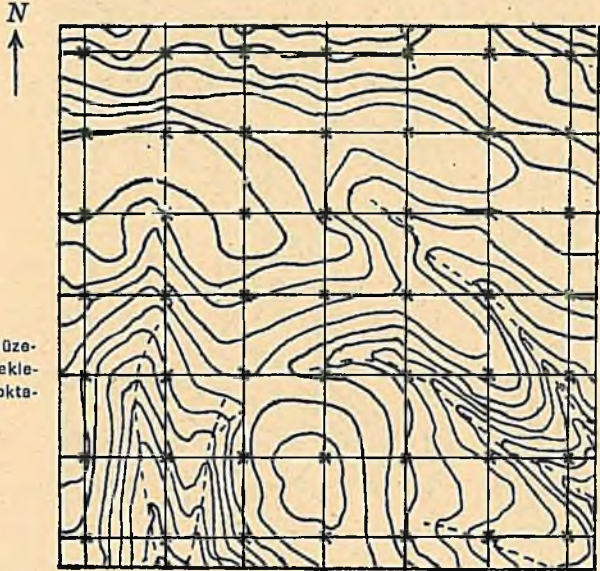
Yer yüzünde, atmosferde veya uzayda bulunan cisimler hakkında, bu cisimlerle doğrudan doğruya temas etmeden bilgi elde etme sanatına Uzaktan Algılama «Remote Sensing» ve bu şekilde bilgi elde etmek amacıyla kullanılan materyellere de «Uzaktan Algılama Vasıtaları veya Ürünleri» denir. Uydu görüntüleri, radar resimleri vb. Hava fotoğrafları da söz konusu uzaktan algılama ürünlerinden birini oluştururlar. Hava fotoğrafları; film çeşitine, ölçeğe ve alımda kullanılan kameranın özelliklerine göre gruplandırılır. Örneğin; Siyah-beyaz pankromatik veya kırmızı ötesi (infrared), renkli ve yanlış renkli hava fotoğrafları vb. Renkli filimlerin toprak etüdcülüğü amacıyla kullanılması daha iyi sonuçlar veririr de, bunlar oldukça pahalıdır. Bu nedenle siyah-beyaz hava fotoğrafları renklilere oranla; bunlardan da pankromatik olanlar taşıdığı kimi avantajlar nedeniyle kırmızı ötesi olanlara oranla toprak etüdcülüğüne ilişkin çalışmalar için daha uygundur. Hava fotoğrafları birbirini örtecek şekilde çekilir ve birbirini izliyen iki fotoğraf üzerinde bulunan ortak alanların stereoskop altında incelenmesi; alanın gerçek şeklinin küçük bir ölçekle önümüze gelmesini sağlar. Bu ise; toprağı oluşmasında veya değişmesinde rol oynayan unsurlardan çoğunun büroda incelenmesine zemin hazırlar. Örneğin; Yeryüzü şekilleri, eğim özellikleri, erozyon durumu, vejetasyon ve arazi kullanma şekilleri gibi unsurlar en ince ayrıntılarına kadar hava fotoğrafları üzerinde incelenebilirler. Bu husus, ha-

va fotoğraflarının toprak etüdüçülüğü alanında ne derecede bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde konuya ilişkin yapılacak çalışmalarda, orman amenajmanı ve tahdit çalışmaları amacıyla çekilmiş bulunan ortalama 1 : 20.000 ölçekli hava fotoğraflarından yararlanmanın olanak dahilinde olduğunu söylemek mümkündür.

3. ETÜD YERLERİNİN SAPTANMASINDA KULLANILAN KİMİ ÖRNEKLEME SİSTEMLERİ VE BUNLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Bugün için; toprak profil veya mini çukurların nerelerde açılacağını ve burgulamaların nerelerde yapılacağına işaret eden değişik örnekleme sistemleri vardır. Söz konusu sistemler kullanılan yöntemlere göre değişir. Örneğin: Yersel yöntemler genellikle dizgeli (grid), hava fotoğrafı yorum yöntemleri ise seçme örnekleme sistemlerini kullanırlar. Bunlara ait kimi bilgiler aşağıda özlü bir şekilde verilmiştir.



Şekil 1. Tesviye eğrili topoğrafik harita üzerine çizilmiş rijid dizgeli örnekleme. (x) İşaretleri inceleme noktalarını göstermektedir.

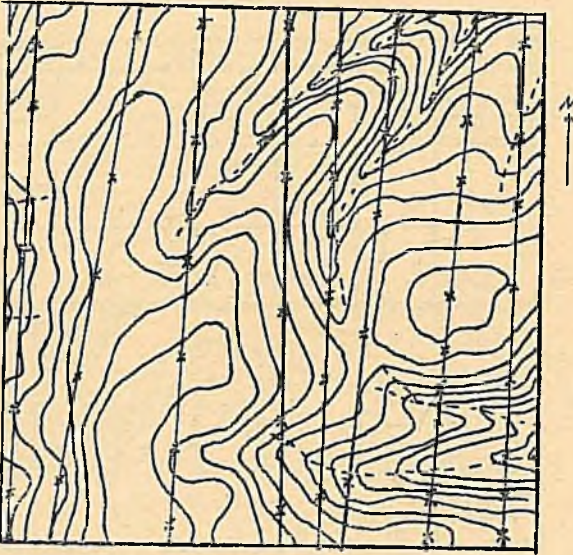
3.1. Dizgeli (Grid) Örnekleme Sistemi

Bu örnekleme sistemi iki çeşit içerisinde incelenebilir.

a) **Rijid Dizgeli Örnekleme:** Etüd alanının belirli mesafeler içerisinde kare veya dik dörtgen şebekelerine bölünmesidir (Şekil 1). Bu şebekeyi meydana getiren kare veya dik dörtgenlere ait alanların büyüklükleri; yapılacak çalışmanın çeşitine veya ayrıntılı olup olmamasına bağlıdır. IRMAK (1963)'a göre, ayrıntılı çalışmalarda 2; ayrıntısız çalışmalarda ise 8-10 veya daha fazla hektara 1 profil çukuru açılması yeterlidir. ÇEPEL (1966) ise, yetişme ortamı haritaları için aralık ve mesafelerin, 20-25 ha.lık bir alana 1 profil çukuru düşecek şekilde ayarlanmasının yeterli olacağını belirtmektedir. KANTARCI (1972)'da Belgrad ormanı

toprak ve yetiştirme ortamı haritalarının yapımında kenarı 200 m. olan bir kare şebekesi kullanılmış ve ayrıca şebekenin köşe noktalarının arasına da kontrol noktaları koymuştur. Rijid dizgeli örnekleme sisteminde, kare veya dik dörtgen şebekelerinin çizilmesinde toprak özellikleri göz önüne alınmaz. Aralık ve mesafeler 1 : 20.000 veya daha büyük ölçekli ayrıntılı çalışmalarda küçüktür. Bu itibarla daha fazla ayrıntı elde etmek istenirse açılacak çukurların sayısında çoğalma olur. Yarı ayrıntılı veya küçük ölçekli çalışmalarda ise profil çukuru sayılarında azalma olur. 1 : 10.000 ölçekli nihai haritalarda 1 cm² deki inceleme noktalarının sayısı yaklaşık olarak 4-9 arasında olmalıdır (BURING, STEUR, VINK, 1962).

b) **Esnek Dizgeli Örnekleme** : Dizgeli örnekleme sisteminin bu çeşitinde inceleme noktalarının arasında bulunan mesafe ve aralıklar sabit değildir. Bu noktalar yine bir doğru üzerinde bulunurlar, fakat bunların yerleri toprağı oluşturan unsurlara göre değişebilir. Diğer bir anlatımla inceleme noktaları arasındaki mesafe ve aralık, toprak etüdçüsü tarafından arazi çalışmalarını sırasında toprak özelliklerinin farklılık gösterdiği yerlere bağlı olarak değiştirilebilir (Şekil 2).



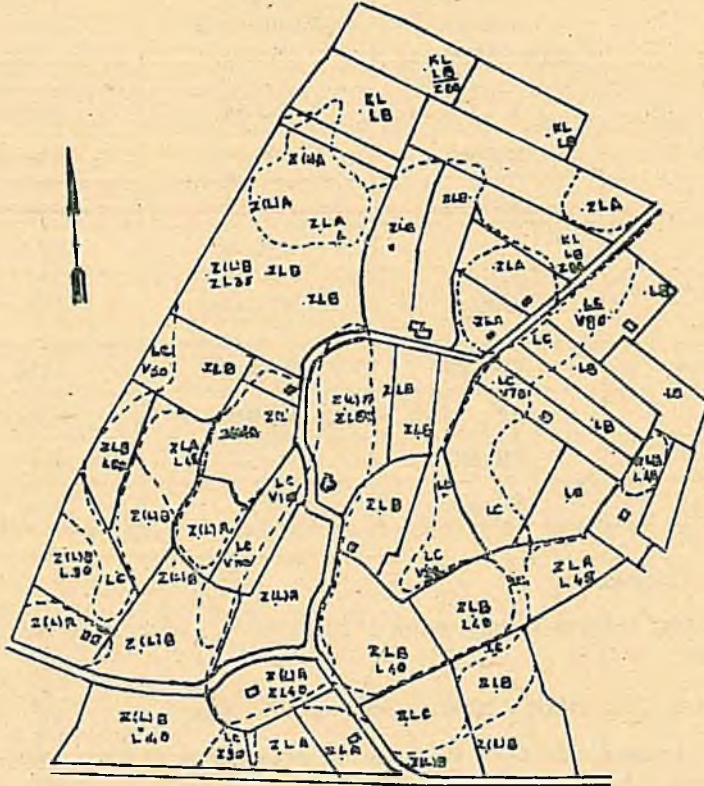
Şekil 2. Tevsiye eğrili topoğrafik harita üzerine çizilmiş esnek dizgeli örnekleme. (X) işaretleri inceleme noktalarını göstermektedir.

3.2. Serbest Örnekleme Sistemi

İnceleme noktalarının yerlerini gösteren bir harita, dizgeli bir örnekleme sistemini gösteremez. STEUR (1961)'a göre bu harita yapım usulü serbest çalışma olarak isimlendirilir (Şekil 3). Bu sistem, toprak koşullarıyla arazi özellikleri arasında bir ilişkinin olma esasına dayanır. Söz konusu örnekleme sisteminde daha az profil çukuru açılır ki, bunların yerleri genellikle geçiş bölgelerinde olduğu için tam olarak toprak koşullarını yansıtmayabilirler (STEUR, 1961). Bu nedenle söz konusu örnekleme sistemi, daha az ayrıntılı toprak etüd çalışmalarında kullanılır.

3.3. Seçme Örnekleme Sistemi

Hava fotoğrafı yorum yöntemlerinin kullandığı bir sistemdir. Toprak haritalama çalışmaları için kullanılan değişik hava fotoğrafı yorum yöntemleri bulunmakla beraber bunlar içerisinde en iyi sonuçları veren yöntem Fizyografik Analiz yöntemidir. Seçme örnekleme sisteminin daha iyi anlaşılabilmesi için, söz konusu yöntemle ilişkin genel bir bilgi vermenin gereği vardır.



İşaretler :

- ZLB : Haritalama birimi sembolü.
- : Haritalama birimleri arasındaki sınır
- : Alandaki inceleme yerleri.

Şekil 3. Arazi haritasının bir kısmı, serbest örnek sistemi (Steuer 1961'den).

3.3.1. Genel

Fizyografik analiz yöntemi; fizyografya ile topraklar arasındaki ilişki üzerine dayanır ve değişmeyen (sabit) öğelere oranla değişebilir öğelere daha çok önem verir. Foto yorumda kullanılan öğeler önemlilik derecelerine göre çizelge - 1. de genel olarak verilmiştir. Öğelerin önemlilik dereceleri yerel koşullara göre değişebilir.

Yukarıdaki çizelgede verilmiş öğelerin çoğu, arazi tipinin fizyografya ile olan ilişkisinin anlaşılmasında baz materyel olarak kullanılırlar. Toprak sınırları ve koşullarıyla uyumlulukları olan öğeler ise Örneğin: Ana materyel, yeryüzü şekli, eğim özellikleri gibi, haritalama birimlerinin çizilmesinde kullanılırlar.

Çizelge 1. Toprak etüdlerinde foto yorum öğelerinin önemi (genel olarak) (Goosen 1967'den)

Öğeler	Üç boyutlu resimde görünürlükleri	Toprak koşullarıyla ilişkisi	Toprak sınırlarıyla uyumlulukları
Arazi tipi	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Yeryüzü şekilleri	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Eğim şekli	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Drenaj koşulları	Orta	Yüksek	Orta
Tahripkâr (oyuntu) drenaj sistemi	Yüksek	Yüksek	Orta
Doğal vejetasyon	Yüksek	Yüksek	Orta
Ana materyal	Az	Yüksek	Yüksek
Renk	Yüksek	Az	Az
Arazi kullanma	Yüksek	Orta	Az

3.3.2. Büro Çalışmaları

Bu çalışmalar; arazi çalışmalarından önce ve sonra olmak üzere iki grup içerisinde toplanır.

a) Ön Büro Çalışmaları (Arazi Çalışmalarından Önce)

Ön büro çalışmalarında hava fotoğrafları, çizelge-1'de verilmiş bulunan foto yorum öğeleri dikkate alınarak stereoskop kullanılmak suretiyle yorumlanır. Yorumlamada ilk adım, çalışma alanının hava fotoğrafları üzerinde saptanan ana arazi tiplerine göre ayrılmasıdır. Örneğin: Allüviyal, Üst Kratase veya ovalık arazi gibi. Verilen örnekten de anlaşılacağı gibi, ana arazi tiplerinin ayrılmasında jeolojik formasyonlar veya jeomorfolojik özellikler baz olarak alınır. Şayet çalışmalar sırasında yeter doğrulukta bir jeoloji haritası var ise, söz konusu ayırım jeolojik formasyonlara; aksi takdirde jeomorfolojik özelliklere göre yapılır. Yorumun daha sonraki aşamaları ise, ana arazi tiplerinin mevcut foto yorum öğelerine göre en alt, diğer bir tanımla haritalama birimlerine ayrılmasıdır. Çalışma alanının hava fotoğraflarını yorumlamak suretiyle haritalama birimlerine ayrılmasından sonra, söz konusu birimler ölçek düzeltici aygıtlar kullanılmak suretiyle haritaya aktarılır. Bu işlemden sonra ortaya çıkan haritaya da foto yorum haritası denir. Söz konusu haritanın daima ön büro çalışmalarında yapılmasına gerek yoktur. Şayet zaman kısıtlıysa bu haritanın yapımı son büro çalışmalarına bırakılabilir.

b) Son Büro Çalışmaları (Arazi Çalışmalarından Sonra)

Bu çalışmalar; arazide yapılan çalışmaların ışığı altında yapılması gerekli doğrultma ve düzeltmelerle birlikte toprak haritasının yapımını, gerekli kesitlerin çizimini ve yazımı kapsar.

3.3.3. Arazi Çalışmaları

Büroda, hava fotoğrafları üzerine çizilmiş bulunan haritalama birimlerine ilişkin sınırların doğruluk derecelerinin kontrolü, gözden kaçan sınırların belirlenmesi, toprak tiplerini ayırmak için gereksinim duyulan toprak özelliklerinin saptanması ve şüpheli çizilmiş sınırlar var ise bunların kontrolü amacıyla yapılan çalışmalar arazi çalışmalarını oluşturmaktadır. Söz konusu çalışmaların yoğunluk derecesini, çalışmanın ayrıntısı saptar. Arazi çalışmaları genellikle iki alan içerisinde yürütülür. Bunlardan biri deneme, diğeri ise deneme alanları dışarısında sürdürülen çalışmalardır. Deneme alanlarının toplam büyüklüğü genel olarak çalışma alanının 1/10'u kadar olur. Deneme alanlarında genellikle ayrıntılı, dışarısında ise yarı ayrıntılı etüdler yapılırsa da, bunlar çalışmanın amacına ve ayrıntısına göre değişebilir. Deneme alanlarının saptanmasında :

- Deneme alanlarının farklı haritalama birimlerinin hepsini içermesine,
- Haritalama birimlerini en iyi temsil etme yeteneğine sahip olmalarına,
- Genellikle tesviye eğrilerine dik olarak alınmalarına ve
- Ulaşılabilirlik koşullarına

dikkat edilmelidir.

Deneme alanları tekdüze (yekpare) alınabildikleri gibi, parça parça da alınabilirler. Şekilleri ise kare, dikdörtgen, zig-zaglı vb. olabilir. Yukarıda belirtilen koşullara göre deneme alanlarının alınabilmesi için, çalışma alanında bir iki gün gezmek önerilir. Deneme alanlarının arazideki yerleri saptandıktan sonra, bunlar hava fotoğrafları üzerine geçirilirler. Kimi durumlarda deneme alanlarını, arazi çalışmalarından önce de hava fotoğrafları üzerine çizmek mümkündür.

3.3.4. Seçme Örneklemeye Sisteminin Uygulanması

Seçme örneklemeye sistemini, yukarıda özlü bir şekilde açıklanmış bulunan ve hava fotoğrafları yorum yöntemlerinden birini oluşturan Fizyografik Analiz yöntemi kullanılmaktadır. Söz konusu örneklemeye sistemi; çalışma alanının içerdiği haritalama birimlerinin, hava fotoğraflarının yorumlanmasıyla belirlenmesinden sonra kullanılır. Diğer bir deyişle, bu sistem; haritalama birimleri belli çalışma alanlarında uygulanır (Şekil 4). Etüd yerlerinin saptanmasında ise; daha önceden değinilmiş olduğu gibi toprağı oluşturan veya toprağın değişmesinde rol oynayan ve hava fotoğrafları üzerinde genellikle saptanabilen öğeler dikkate alınır. Yerlerin saptanması ilk önce hava fotoğrafları üzerinde olur, bilahare bunlar arazide bulunarak gerekli toprak etüdüleri yapılır.

Bu örneklemeye sisteminde etüd noktalarının (profil çukuru, mini çukur veya burgulama) sayısı :

- Yapılan çalışmanın ayrıntısına,
- Arazinin yapısına ve
- Çalışmayı yapan kişinin deneyimine (hem hava fotoğrafları, hemde toprak bilgisi alanındaki)

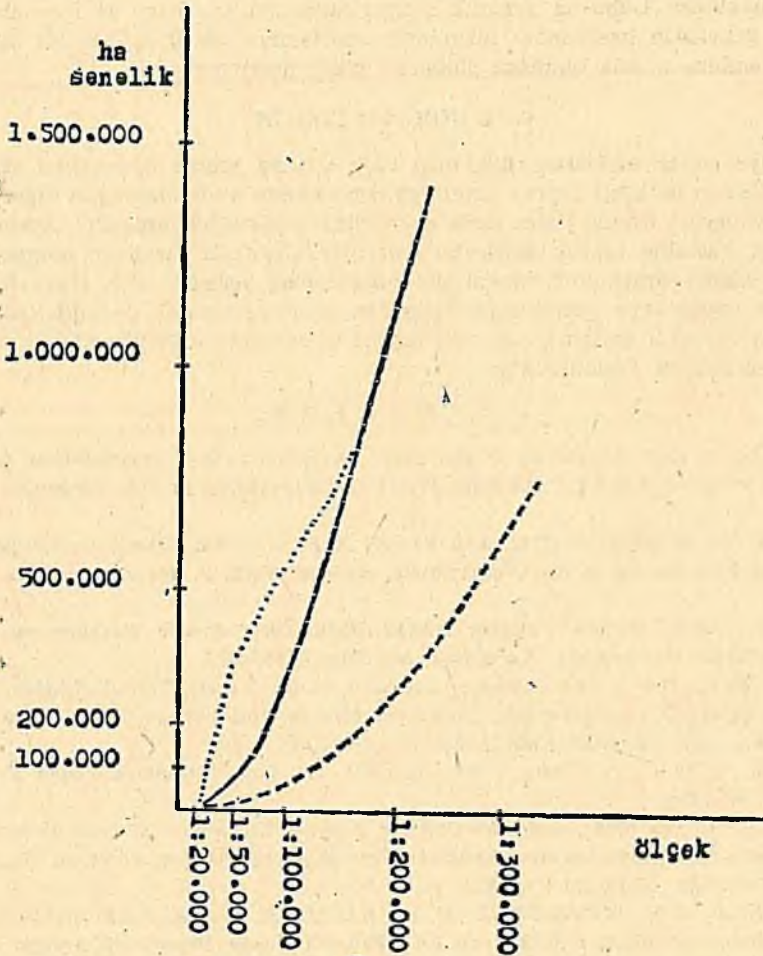
göre değişir.

Fakat yukarıda belirtilmiş bulunan avantajlar;

- Çalışmayı yapan kişinin hava fotoğraflarını yorumlamasındaki ve toprak etüdçülüğündeki deneyimine,
- Kullanılan materyelin (uzaktan algılama ürünlerinin) kalitesine ve
- Yapılacak çalışmanın ayrıntısına

göre değişir.

Örneğin: Hava fotoğrafları yorumlamasında deneyimi olan bir toprak etüdçüsü, deneyimi olmayana oranla daha iyi değerlendirme yapar. Şöyleki; bu kişi, fotoğraflar üzerinde bulunan ve toprak ile yakın ilişkisi olan öğeleri saptamada diğerine oranla büyük bir avantaja sahiptir. Bu husus yapılacak çalışmanın ekonomik, doğru ve daha az zaman alıcı olmasına olanak verir. Öte yandan seçme



Grafik 1. Yılda hektar olarak bir defada etüd edilebilecek ortalama alanlar (Veenenbos, 1957'den).

- : Foto yorum uygulanmadan
- : Foto yorum uygulanarak
- : Ve interpolasyon - ekstrapolasyon

örnekleme sisteminde hava fotoğrafları yorumlamasını yapan grup veya kişinin aynı zamanda çalışma alanındaki arazi çalışmalarını yürütmeside gereklidir.

Grafik-1'in incelenmesi sonucunda; foto yorumun toprak etüdüçülüğü alanında kullanılması durumunda, yarı ayrıntılı ve istikşafi haritaların yapımında büyük avantajlar sağlanacağı anlaşılır. Fakat, kimi ayrıntılı çalışmalarda, Örneğin: 1/10.000 ölçekli toprak haritalarının yapımında ki, söz konusu haritalar genellikle toprak serilerini gösterirler, pek yarar sağlamıyabilirler. Çünkü, toprak serilerini hava fotoğraflarını yorumlamak suretiyle saptamak genellikle mümkün olamamaktadır. Fakat konuya ilişkin çalışmalar, uzaktan algılamaya ait diğer ürünlerin kullanılmasıyla sürdürülmektedir. Yukarıda belirtilmiş hususlar seçme örnekleme sisteminin olumsuz yönlerini oluşturmaktadır.

Serbest örnekleme sisteminin avantajı ise, bu sistemin uygulama kolaylığından doğmaktadır. Daha az ayrıntılı çalışmalarda kullanılması ve inceleme noktalarının genellikle haritalama birimlerin sınırlarında seçilmesi de bu sistemin, diğer sistemlere oranla olumsuz yönlerini göstermektedir.

5. SONUÇ VE YORUM

Şimdiye kadar açıklanan bilgilerin ışığı altında seçme örnekleme sistemin, yarı ayrıntılı ve istikşafi toprak yapım çalışmalarında kullanılmasının diğer örnekleme sistemlerine oranla daha fazla avantajlar sağlayacağı anlaşılır. Ayrıntılı çalışmalarda, özellikle toprak serilerini içerenlerinde, fazla inceleme noktasına sahip rijid dizgeli örnekleme sisteminin kullanılması yerinde olur. Hava fotoğrafları bulunmayan veya çekirilmesi mümkün olmayan alanlar ile ilgili olarak yapılacak az ayrıntılı çalışmalarda ise, amaca göre esnek dizgeli yada serbest örnekleme sistemleri kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- BENNEMA, J. and GELENS, H.F., 1969. *Aerial Photo-Interpretation for Soil Surveys. Lecture Notes I.T.C. Courses Photo-Interpretation in Soil Surveying. Delft, October.*
- BURINGH, P., STEUR, G.G.L. and VINK, A.P.A., 1962. *Some Techniques and Methods of Soil Survey in the Netherlands. Reprint Neth. J. agric. Sci., Vol. 10. No. 2 (May).*
- ÇEPEL, N., 1966. *Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı. Kutulmuş Matbaası - İstanbul.*
- CLARKE, G.R., 1957. *The Study of the Soil in the Field. Fourth Edition.*
- GOOSEN, D., 1967. *Aerial Photo Interpretation in Soil Survey. FAO. Rome.*
- IRMAK, A., 1966. *Toprak İlimi. Becid Basımevi - İstanbul.*
- KALIPSIZ, A., 1981. *İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Or. Fak. Yayınları. Yayın No. 2837, O.F. Yay. No. 294.*
- KANTARCI, M.D., 1972. *Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi Özeti. İ.Ü. Or. Fak. Der. Seri A, C-XXII, Sayı 1.*
- RHAMTALLA, A.E., NKAMBULE, N.M., HIZAL, A. and AL-KARAGOULI, A.Y., 1976. *A Semi-Detailed Soil Survey and Erosion Study Report of Arroyo de San Servan Area Merida, Spain. August.*
- VINK, A.P.A., 1965. *Soil Survey and Its Interpretation For Practical Purposes. Reprinted From JOURNAL of THE INDIAN SOCIETY of SOIL SCIENCE, Vol. 13, No. 1.*