

SERİ
SERIE B

CİLT
TOME XXIV

SAYI
FASCICULE II

1974

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

Revue de la Faculté des Sciences Forestières de l'Université d'Istanbul

SERİ	CİLT	SAYI	
SERIE B	TOME XXIV	FASCICULE II	1974

İÇİNDEKİLER

A. IRMAK : Trabzon Orman Başmüdürlüğü Çevresinde 27.9.1971 - 2.10.1971 tarihleri Arasında Yapılan Tatbikatlara Ait Bazı Ekolojik Gözlemler	1
Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU : Ormanların Genel Hizmetleri ve Türkiye Ormancılığın Önemli Sorunları	16
Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU : Atatürk'ün Orman Görüşü ve Türkiye Ormancılığı Hakkındaki Direktifleri	24
Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU : Toprak Stabilizasyonu ile İlgili Denemelerin Yapılması	31
Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU : Bölmeden Çıkarma Durumunun Dikkate Alınması Suretiyle Genel Orman Yol Şebekelerinin Planlanması ...	55
Prof. Dr. Besalet PAMAY : Çevre Kirlenmesi	67
Prof. Dr. Necati ÖZÇELİK : Köy Konutlarında Ormancılık Hizmetleri ...	73
Prof. Dr. Necati ÖZÇELİK : Orman Bina ve Köprü İnşaatında Beton Yapımı	80
Prof. Dr. İbrahim ATAY : Türkiye'de Ara Hasılatın Faydalanma Zureti Karşısında Bakım Kesimlerinin Önemi	100
Prof. Dr. İbrahim ATAY : Hollanda ve Fransa Ormancılığı Hakkında Kısa Bilgiler	106
Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU : Düzenli Ormancılık Yönünden Orman - Köy İlişkilerinin Doğurduğu Sorunlar ve Çözüm Yolları	113
Doç. Dr. Turhan İSTANBULLU : Türkiye'de Orman İşletmeciliğinin Seyri İçinde Yerli ve Yabancı Girişimler ve Bugünkü Durumu	119
Doç. Dr. Turhan İSTANBULLU : İnsan ve Çevresi	124
Doç. Dr. Turhan İSTANBULLU : Dünya Ormancılık Politikasına Genel Bir Bakış ve Bu Açından Türkiye	129
Doç. Dr. Nihat ULUOCAK : Kuraklık ve Kurak Bölgelerin Özellikleri	135
Doç. Dr. Necdet ÖZYUVACI : Derelerde Akış Ölçmeleri	157

ÇEVİRİLER

Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU : Ormancılıkta Kullanılan Radar Altimetre	176
Doç. Dr. Nihat ULUOCAK : A.B.D. Güney Ormanlarında Orman Yangın Şeritlerinden Otlak Olarak Faydalanma	200
Ertuğrul GÖRCELİOĞLU : Büyük Britanya'da Ormancılık ve Su Problemleri	213

**TRABZON ORMAN BAŞMÜDÜRLÜĞÜ ÇEVRESİNDE 27/9/1971 —
2/10/1971 TARİHLERİ ARASINDA YAPILAN TATBİKATLARA ÂİT
BAZI EKOLOJİK GÖZLEMLER
(EKSKÜRSİYON SONUNDA VERİLMİŞ KONFERANS)**

Toprak İlni ve Orman Ekolojisi Kürsüsü araştırmalarından

Yazan

A. IRMAK

Tatbikat sahasının jeomorfolojik ve jeolojik durumu

Tatbikatın yapıldığı saha, Doğu Karadeniz bölgesine düşen dağlık bir orman mntakasıdır. Bu mntakanın özelliği dar vadilerle ayrılmış sarp yüksek dağların teşkil ettiği çetin bir arazi kompleksi olmasıdır.

Jeolojik haritaya göre Maçka çevresindeki jeolojik temel çok yaygın üst kretase volkanik fasiyesinden başka yayılışı mahdut olan üst kretase flišidir.

Bu volkanik üst kretase fasiyesi oldukça değişik mağmatik taşlar dan oluşmaktadır. Ekskürsiyon noktalarındaki toprak profillerinden alınan taş örneklerinin sonradan İstanbul Üniversitesi Jeoloji Kürsüsünde yaptırılan taş kesitlerinin mikroskopik muayenesi bu hususu doğrulamaktadır.

Taş muayenelerinin sonuçlarına göre volkanik kretase fasiyesinde su taşlar bulunmuştur: Kuvars, kısmen kaolinleşmiş andezin, epidot ve sekonder oluşumlu kalsitten ibaret olan dasit; kısmen kaolinleşmiş andezin, ojit, titan ojit, klorit ve mağnetitten oluşmuş diyorit; kuvars, çok kaolinleşmiş albit, klorit, sekonder oluşumlu kalsit, demir oksit ve hidroksitleri ihtiva eden aglomera - riyolit tüfü; kuvars, çok kaolinleşmiş ortoklas, az kaolinleşmiş albit, benaritleşmiş biyotit, demir oksit ve hidroksitlerinden ibaret olan kuvars porfir; kısmen kaolinleşmiş albit, klorit, demir oksit ve hidroksitlerden meydana gelmiş ve hamur maddesi albit mikrolitleri olan spilit; kuvars, çok kaolinleşmiş andezin, hornblende değişmesinden hasıl olmuş klorit, demir oksit ve sekonder kalsitten oluşmuş dasit; bileşiminde kuvars, kalsedon, tamamen kaolinleşmiş fel-

dispat bulunan silisleşmiş riyolit tüfü gibi taş türleri saptanmıştır. Bu taşların müsterek olan özellikleri, hepsinin az çok ayrışarak feldispatlarının kaolinleşmiş bulunmaları bundan başka sekonder karakterli klorit ve kalsit gibi mineralleri ihtiva etmeleridir.

Üst kretase volkanik fasiyesinde daha ziyade koyu renkli yukarıda beyan edilmiş bulunan taşlar göze çarpmaktadır. Jeolojik haritada volkanik diye gösterilen bu geniş saha içinde tortul kayalardan bazı kalıkerler, kumtaşları ve şistler mevcuttur. Bu tortul taşlar 16. ekskürsiyon noktası çevresinde görülmüştür. İhtimal en son ekskürsiyon noktasındaki dik yamaçta gözlediğimiz 2 m'den daha derin toprak, gevşek tortullar halinde olabilen fliş üstünde idi.

Gümüşhane çevresinde ise jeolojik temel paleozoik granittir. Burada pembe bir granit yaygın halde rastlanmaktadır. Dasit yahut riyolit olması muhtemel açık renkli bir eruptif taş da görülmüştür.

Volkanik fasiyesin koyu renkli anataşları ayrıştıklarında mineral besin maddesince zengin topraklar verirler ki tatbikat esnasında gördüğümüz iyi kaliteli orman toprakları bunun şahididir.

Tatbikat sahalarının iklimi

Tatbikat sahalarının iklimini Trabzon, Rize ve Gümüşhane'de kurulu ve uzunca bir zamandanberi rasat yapan Meteoroloji istasyonlarının verilerinden faydalanarak karakterlemek bir dereceye kadar mümkün olabilir. Ancak ilk iki istasyon deniz kenarında, alçak rakımda bulunmaktadır. Burada elde olunan rasat değerlerini, yüksek rakımlardaki tatbikat sahalarına doğrudan doğruya uygulayamayız. Tatbikat sahalarının çok kaba taslak bir surette iklim karakterlerini tahmin edebilmek için adı geçen ilk iki istasyonun verilerini ekstrapolasyonla, yani alçak rakımda ölçülen rasat değerlerini usulüne uygun surette hesaplayarak değiştirmek yolunu tutmak gerekmektedir.

Hemen şu noktaya işaret edilsin ki ekstrapolasyonla bulunan rakamların gerçeğe tamamen uyacağını söylemek mümkün değildir. Çünkü bazı hallerde birbirine çok yakın olan iki istasyonun bile özellikle yağış miktarları pek değişik olabilir. Bu ihtiraz kayıtlarını zikrettikten sonra ekstrapolasyonun misalimizde nasıl bir esasa dayatıldığı konusunda kısa bir fikir verilsin :

Bilindiği gibi sıcaklık faktörü, yıllık ortalaması arazide 100 m yükselmekle 0.4 - 0.6°C arasında bir düşüş gösterir. Misalimizde bu değerle-

rin ortalaması olan 0.5°C yi kabul ederek hesaplarımıza temel diye aldık. Yine bilindiği gibi her 100 m yükselişte orografik yağışlar 45 - 50 mm artar. Fakat bu artış dahi sınırlıdır. Belirli rakımlardan sonra artış olmayabileceği gibi bazen düşüş de kaydedilebilir. Bununla beraber hesaplarımızda 100 m yükselme ile 45 mm'lik bir artış olacağı kabul edilmiştir.

Ekstrapolasyonla bulunan ısı ve yağış değerlerini kullanarak bazı sistemlere göre iklimi karakterlemek deneyini yaptık. Bu hususta kullanılmış bulunan yağış ve sıcaklık değerleri Tablo 1 - 6'da verilmiştir.

Yalnız şunu söyleyim ki iklim karakterini, burada uygulanan Thornthwaite sistemi ile tayin etmek için şu iklim elemanları kullanılmıştır: Ortalama aylık sıcaklık, ortalama aylık yağış miktarı, evapotranspirasyon şiddeti, enlem derecelerine göre güneşleme dereceleri, aylık sıcaklık endisi, toprakta su noksanı ve daha başka bazı değerler göz önünde tutulmuşlardır.

Thornthwaite sistemine göre yapılan hesaplar şu sonucu vermiştir :

Trabzon, mezotermal (orta derece sıcak), yarı nemli ve yazın orta derecede su noksanı olan deniz etkisine yakın karakterde bir iklime sahiptir.

Rizede ise, buna karşılık, ısı şartları bakımından aynı yani mezotermal, çok nemli, su noksanı bulunmayan deniz etkisine yakın yahut denizsel bir iklim bahis konusudur. Görülüyor ki yaz aylarında bile su noksanı mevcut olmayan ve denizsel karakteri daha galip bulunan bir iklimle Rize Trabzon'dan farklı bir durum gösterir.

Trabzon ve Rize istasyonlarının rasatlarını ekstrapolasyonla 1000 ve 2000 m yüksekliklere intibak ettirdik. Bulduğumuz sonuçlar şunlardır :

Trabzon bölgesi için 1000 m yükseltide mezotermal, çok nemli, su noksanı olmayan, deniz etkisine yakın karakterde bir iklim bulunmuştur.

Rize bölgesi için 1000 m yükseltide mezotermal, çok nemli, su noksanı bulunmayan deniz etkisine yakın bir iklim tespit edilmiştir. Görülüyor ki 1000 m irtifa yükselince iki bölgenin iklimleri arasındaki fark git-tikçe silinmekte ve iklim karakteri birbirine çok yaklaşmaktadır.

2000 m rakımlarda Trabzon ve Rize bölgeleri için iklim karakteri, çok nemli, mikrotermal (düşük sıcaklıkta), su noksanı olmayan deniz etkisine yakın bir iklim niteliğini almaktadır.

Karadeniz sahili ile İç Anadolu kara iklimine bir geçiş diye kabul edilen Gümüşhane ve civarı hakkında Thornthwaite sistemi uygulanamadı. Çünkü gerekli olan rasatlar tam olarak bugün için mevcut değildir.

Tatbikat meşcerelerinde rastlanan toprak şartları

Trabzon ormanlarının bütünü için toprak karakterlerini belirtmek, ekskürsiyondaki gözlemlerin sınırlı olması dolayısıyla henüz mümkün değildir. Bu hususta çok sayıda ve geniş sahalarda yapılmış gözlemler ve laboratuvar araştırmaları gereklidir. Burada bahis konusu edeceğimiz toprak özellikleri sadece tatbikat meşcerelerindeki profiller için geçerlidir. Bununla birlikte müşterek olan karakterlerin mevcudiyeti gözden kaçmamaktadır. Önce sadece arazide gözlenmiş veya laboratuvarında araştırmaları yapılmış olan tipik profiller üzerinde durulacak ve sonunda müşterek olan özellikler belirtilecektir. Analizler için ekli Tablo 7'de gerekli sayılar verilmiştir.

1 No' lu ekskürsiyon : Mevki : Gümüşhane - Tarsun Karanlıkdere serisi B. 116, 1650 m, kuzey bakışı. Bu ekskürsiyon noktasında toprağın yüzeyindeki ölü örtü bazı yerlerde 4 - 5 cm kalınlıkta birbirine yapışık ve keçe gibi parçalar halinde kaldırılabılır bir halde bulunmaktadır. Çürüntü tabakasının teşekkül ettiğini ve bir organik madde birikmesi olduğunu gösteren bu durum yazın yağışların yeterli olmadığını ve toprak yüzeyinde biyolojik faaliyeti bu süre içinde durduracak kadar bir kuraklığın hakim olduğunu gösterir. Fakat bu birikmiş bulunan organik madde tabakasının altında mineral toprak gevşektir ve organik maddeden mineral toprağa geçişi tedricidir. Bu son iki özellik mor humusu teşekkülünün bahis konusu olmadığını anlatır. Şu halde bu humus tipi çürüntülü mul (duff mull) dır. Almanlar buna (Moder) tipi diyorlar. Ve memleketimizde benzer iklim şartlarının hakim olduğu ormanlarda pek yaygındır. Yüksek bir asitlik bahis konusu değildir.

Bu noktadaki mineral toprağın tekstürü kumlu balçıktır. Bu tekstür ağaç büyümesi için müsaittir. Hem kökler hem de su kolayca nüfuz edebilirler. Bu meşcerelerde göknarın mevcudiyeti hasebiyle seçme usulü bahis konusu olduğuna göre toprağın gençleşmeye müsait olup olmadığı önemli bir problem teşkil eder. Ekskürsiyon noktasında yaptığımız müşahedeye göre bir yaşından başlayarak daha yaşlı kademelere çıkmak üzere yeterli gençlik vardır. Bu fiili durum toprağın gençleşme için elverişli olduğunu anlatır ve şu halde toprak şartları yönünden ciddi bir gençleştirme problemi mevcut değildir (Toprak analizi için en yakın profil olan (Tablo 7) P. 5'e bak).

Ekskürsiyon noktası 6 : Gümüşhane - Torul - Kavraz serisi.

2000 m rakımlı bir güney bakışında saf sarıçam meşceresinde gençleştirme hazırlık kesimi sahası.

Flora : *Aera flexuosa* - topuk otu, menekşe, çilek, *Vaccinium myrtillus*. Bu sonuncu bitki asit bir toprağa işaret ederse de diğer adı geçen bitkiler özellikle çilek humusun iyi ayrıştığını ve dolayısıyla asidin fazla olmadığını ifade ederler.

Yer yer kesim materyali artıkları, çırpı, yonga ve kabuk bulunmasına rağmen tohumların çimlenmesi açısından toprakta bir engel mevcut değildir. Çünkü enkazın kaplamadığı yerlerde toprak yüzünde mull tipine yakın bir humus teşekkülü görülmektedir. Mineral toprak orta derinlikte, taşlı, kumlu balçıkla, balçıklı kum arasında bir tekstüre sahiptir. Toprağın bu tekstürü ve taşı ihtiva etmesi (Ranker) geçirgenliği artırır ve köklerin derine inmesine mani olan durgun su şartlarının doğmasını önler. Şu halde fidanların kökleri kısa bir zamanda kendilerini kurtaracak nem şartlarına sahip alt toprak tabakalarına inebilirler.

Ekskürsiyon noktası 8 : Trabzon İşletmesi Çatak bölgesi. Orman üst serisi, bölme No. 30 (Paparza yaylası). 1840 m rakımlı batıya dönük, % 40 meyilli, 90 yaşında saf ladin meşceresinde bakım kesimleri.

Flora : *Asperula odorata*, *Oxalis acetocella*, menekşe, çilek, dal yosunları, nadiren *Carex*, *Primula* ile *Vaccinium myrtillus*. Çalılarından *Rhododendron flavum*, *R. ponticum*. Humus tipi: Mul'dur. Yalnız son bir-iki yılın ibreleri altında mineral toprakla samimi surette karışmış humus yani A_n horizonu bulunmaktadır. Bu sebepten çok iyi gelişmiş bir kırıntı strüktürüne sahiptir. Tekstür kumlu kil, ile kumlu killi balçık arasında, pH bütün toprak derinliğince hafif asittir (Toprak analizi için (Tablo 7), P. 12'ye bak).

Toprağın tekstürü ve koyu renkli ferromagnezyen minerallerini fazla miktarda ihtiva eden anataş toprağın bitki besin maddeleri bakımından zenginliğine işaret eder. Organik maddenin normal ve hatta hızlı sayılabilecek ayrışması azot besin maddesi bakımından da ormanın anormal bir sıkıntıya maruz bulunmadığını anlatır. Bu özelliklerin tümü yüksek bir verim kabiliyeti meydana getirir ki bu toprak şartları ladin için birinci bonitete tekabül eder. Fakat burada 90 yaşındaki boy 25 m olarak tespit edilmiştir ki ikinci bonitet demektir. Schwappah'ın bonitet tablosunda 1. bonitet için boy 32 m'dir. Burada toprağın birinci bonitet evsafına rağmen 25 m boy tespit edilmiş olması kolayca izah edilemez. Boy ölçmede gözden kaçmış maddi bir hata bahis konusu olabileceği gibi

meşcerenin silvikültür tekniğine uygun bir bakım görmemiş olması da bir sebep teşkil edebilir. Ara bakımı yapılmadığı için üst tepe boyu uygun metreyi bulamamıştır. Zamanında gerekli bakımlar yapılmış olsa idi I. bonitet boyunu gösteren ağaçlar bulacaktık.

Ekskürsiyon No. 9 : Trabzon İşletmesi Çatak bölgesi, Pazarza serisi, Rakım 1800 m., bakı : Batı, yapılan işlem: Lâdin - göknar meşceresinde bakım.

Flora : Bol miktarda oxalis acetocella, Asperula odorata, menekşe, Primula sp., çilek, sütleğen, Galium sp., eğrelti otu, yosunlar ve nadiren Carex sp. mevcut.

Ağaççıklar: Rhododendron flavum, R. ponticum, Daphne ponticum, nadiren Vaccinium arctostafyllos ve daha nadir olarak Vaccinium myrtillus.

Çürüntülü mul ile hakiki mul arasında bir humus tipi bahis konusudur. Profilde derinlemesine teşekkül etmiş bir kırıntı strüktürü vardır. Kumlu kil ile kumlu killi balçık arasında olan bir toprak tekstürü vardır. Buradaki flora ve humus tipi ile toprak strüktürü ve özellikle tekstürü verimli bir toprağın mevcudiyetine işaret etmektedir.

Ekskürsiyon noktası 10 : Mevki: Çatak bölgesi, Gangoley mevki. Rakım: 1720 m. bakı : Kuzey batı, meyil: %60. (Bölme 19). Lâdin - kayın meşceresi. İşlem: gençleştirme kesimi.

Flora : Tür bakımından zengin ve yeşillenmiş örtme derecesindedir. Çilek, Asperula odorata, Galium sp., Digitalis sp., Sütleğen, Epilobium sp., Oxalis acetocella, eğrelti (Küllük) ve daha başka teşhis edilmeyen otsu bitkiler. Nadir olarak Vaccinium arctostafyllos de vardır.

Humus tipi : Mul. Toprak gayet gevşek, orta taneli kırıntılar halindedir. 60 - 70 cm derinliğe kadar bu gevşeklik ve kırıntılık müşahede olunmaktadır. Toprak kumlu killi balçık ile killi balçık tekstürüne sahiptir. Yalnız 80 cm altında boz renkte bir kil müşahede edilmektedir. Yamaç sularının etkisi ile meydana gelmiş olması muhtemeldir. Kökler bu kil tabakasına kadar yeknesak surette profilde dağılmıştır. Bu boz renkli horizon bir gley horizonudur.

Toprağın pH derecesi kayın ve lâdin için uygun olan hafif asit derecesindedir. Toprağın katyon mübadele kapasitesi ortanın üstünde bir seviyededir.

Anataş yukarılardan taşınarak (sürüklenerek) gelmiş ince taneli pembe bir kalker ile yeşil masif, belki volkanik breş olması muhtemel bir taş karışımıdır. Gençleşme kolaydır. Toprak verimlidir. (Toprak analizi için Tablo 7'de P. 14'e bak).

Ekskürsiyon noktası 12: Maçka - Çatak, 1300 m. rakım, batı kuzey, sıklık devresinde kayın, bakım görmüş.

Flora: Pek az mevcuttur. Humus tipi: Mul. Toprak kırıntı strüktüründe, iskelet bakımından zengin ve killi balçık tekstüründedir. Toprağın gevşek olması tohum yastıklığı fonksiyonunu kolayca görmesini sağlamaktadır. Biraz aşağıdaki yol yarmasında yapılan müşahedeye göre toprak 75 - 80 cm bir derinliğe sahiptir (Braunerde Ranker - Esmer orman toprağı rankeri).

Ekskürsiyon noktası 16: Maçka - Kapıköy, Çataldere serisi (eski Maden serisi). Rakım : 960 m. Bakı : Kuzey. Anataş: Kalker. Saf lâdin meşceresi tohumlama hazırlığı kesimi.

Flora: Çilek, menekşe, çok seyrek Primula sp. bazı yerlerde Carex sp., eğrelti, Asperula odorota, az oxalis acetocella, sütleğen, Atropa belladonna nadir olarak Vaccinium myrtillus, böğürtlen, Hypericum sp., çoban püskülü, Rhododendron ponticum ve R. flavum, Smilax, Vaccinium arc-tostafyllos, Daphne ponticum vardır.

Humus tipi: Çürüntülü mul ile mul arasındadır. Toprak: Balçıklı kil tekstüründe olup kırıntı strüktürüne sahiptir. 50 cm derinliğe kadar pH hafif asit, ondan sonra nötr ve hafif baziktir. Baz mübadele kapasitesi yüksektir. Biyolojik faaliyet iyidir. Bol miktarda gençlik gelmiş, yosun üstünde çimlenmiş lâdin fideleri görüldü. Bu sene yaz yağışlı geçtiği için fideler canlı. Kurak bir yazda ne olacakları belli değildir. Toprağın çimlenme yastıklığı fonksiyonu mükemmeldir. Yukardaki özelliklere göre verimli bir toprak bahis konusudur (Toprak analizi için Tablo 7'de P. 11'e bak).

Ö Z E T

Toprakların müşterek olan özellikleri şöyledir: Nötr ve bazik magmatik anataşları veya kalkerler üstünde teşekkül eden ve nemli mevki-lerde olan topraklar mul tipinde bir humus geliştirmektedirler. Bu topraklar genellikle balçık ile killi balçık tekstürüne sahip bulunurlar. Strüktürleri dolayısıyla iyi bir çimlenme yastığı vazifesini görürler. Hafif asit reaksiyonda olurlar. Yıkama dereceleri sınırlıdır. Katyon mübadele kapasiteleri iyi veya yüksektir. I. ve kısmen II. bonitetten toprakları

hasıl ederler ve tabii tensile elverişlidirler. Ancak açıldıklarında kısa bir zamanda yabanlaşmaya istidatlıdırılar.

Bazik olmayan anataşlarında, meselâ granit üstünde balçık, kumlu balçık ile bazı hallerde balçıklı kum toprakları teşekkül eder. Humus tipi daha çok çürüntülü mul veya bazan mul da olabilir. Hafif asit bir reaksiyona sahiptirler, katyon mübadele kapasiteleri daha ziyade orta derecede ve bazan yüzeyde iyi derecede olabilir. Orta verimli toprakları hasıl ederler. Humus tipi genellikle çürüntülü mul olduğundan toprağın yüzeyi kırıntılı olur ve tabii tensile elverişlidir (Tablo 7'de P. 2 ve 5).

Bütün muayene ettiğimiz topraklarda humus tipinin mul ve bazı hallerde çürüntülü mul olması başta olarak yazın da yeterli yağışların mevcudiyeti dolayısıyledir.

Tablo 1

Trabzon: Denizden yükseklik: 37 m

İklim elemanları	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık C°	7.2	7.0	7.9	11.3	15.7	20.0	22.7	23.2	20.1	16.5	13.1	9.6	14.5
Ortalama yüksek sıcaklık C°	10.5	10.5	11.5	14.8	19.0	22.8	25.8	26.3	23.3	19.9	16.6	13.0	17.8
Ortalama düşük sıcaklık C°	4.6	4.2	5.0	8.3	12.8	17.0	19.9	20.4	17.4	13.8	10.4	6.9	11.7
Ortalama nisbi nem %	69	71	73	76	79	77	75	74	75	74	72	68	74
Ortalama yağış mm	90.4	69.6	59.9	56.4	52.7	50.7	36.9	46.3	78.3	109.3	100.6	79.3	830.8
Yağış müessiriyeti S. Erinc'e göre	103.2	79.2	62.4	45.6	33.6	26.4	16.8	20.4	40.8	66.0	73.2	73.2	46.6
	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli	Yarı nemli	Yarı nemli	Yarı kurak	Yarı kurak	Nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli iklim

Tablo 2

Trabzon: Denizden yükseklik: 1000 m

İklim elemanları	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık C°	2.4	2.2	3.1	6.5	10.9	15.2	17.9	18.4	15.3	11.7	8.3	4.8	9.7
Ortalama yüksek sıcaklık C°	5.7	5.7	6.7	10.0	14.2	18.0	21.0	21.5	18.5	15.1	11.8	7.2	12.9
Ortalama düşük sıcaklık C°	-0.2	-0.6	0.2	3.5	7.0	12.2	15.1	15.6	12.6	9.0	5.6	2.1	10.2
Ortalama nisbi nem %													
Ortalama yağış mm	135.4	114.6	104.9	101.4	97.7	95.7	81.9	91.3	123.3	154.3	145.6	124.8	1370.9
Yağış müessiriyeti	284.4	241.2	187.2	121.2	69.0	63.7	46.8	50.4	66.0	102.0	123.0	173.0	109.0
S. Erineç'e göre	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli iklim

Tablo 3

Trabzon: Denizden yükseklik: 2000 m.

İklim elemanları	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık C°	-2.6	-2.8	-1.9	1.5	5.9	10.2	12.9	13.4	10.3	6.7	3.3	-0.2	4.7
Ortalama yüksek sıcaklık C°	0.7	0.7	1.7	5.0	9.2	13.0	16.0	16.5	13.5	10.1	6.8	2.2	7.9
Ortalama düşük sıcaklık C°	-5.7	-5.6	-4.8	-1.5	2.0	7.2	10.1	10.6	7.6	4.0	0.6	-2.9	1.8
Ortalama nisbi nem %													
Ortalama yağış mm	180.4	159.6	149.9	146.4	142.7	140.7	126.9	136.3	168.3	199.3	190.6	169.8	1910.9
Yağış müessiriyeti													242.0
S. Erinc'e göre													Çok nemli iklim

Tablo 4

Rize: Denizden yükseklik: 4 m.

İklim elemanları	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık C°	6.8	6.8	7.8	11.3	15.7	19.8	22.3	22.6	19.6	16.1	12.6	9.1	14.2
Ortalama yüksek sıcaklık C°	10.4	10.4	11.3	14.8	18.9	22.8	25.1	25.8	23.2	20.0	16.5	12.8	17.7
Ortalama düşük sıcaklık C°	3.9	3.7	4.6	8.1	12.5	16.5	19.2	19.6	16.6	12.9	9.6	6.1	11.1
Ortalama nisbi nem %	73	74	76	78	81	79	81	82	82	80	77	72	78
Ortalama yağış mm	252.9	210.0	187.1	103.9	94.3	133.1	157.8	200.4	266.4	287.4	271.6	246.1	2415.5
Yağış müessiriyeti	288	240	192	84	60	70	76	84	132	172	192	228	137
S. Erinç'e göre	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli iklim

Tablo 5

Rize: Denizden yükseklik: 1000 m.

İklim elemanları	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık C°	1.8	1.8	2.8	6.3	10.7	14.8	17.3	17.6	14.6	11.1	7.6	4.1	9.2
Ortalama yüksek sıcaklık C°	5.4	5.4	6.3	9.8	13.9	17.8	20.1	20.8	18.2	15.0	11.5	7.8	12.7
Ortalama düşük sıcaklık C°	-1.1	-1.3	-0.4	3.1	7.5	11.5	14.2	14.6	11.6	7.9	4.6	1.1	6.1
Ortalama nisbi nem %													
Ortalama yağış mm	297.9	255.0	232.1	148.9	139.3	178.1	202.8	249.9	311.4	332.4	316.6	291.1	2955.5
Yağış müessiriyetli													233
S. Eriņ'e göre													Çok nemli iklim

Tablo 6.

Rize: Denizden yükseklik: 2000 m.

İklim elemanları	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık C°	-3.2	-3.2	-2.2	1.3	5.7	9.8	12.3	12.6	9.6	6.1	2.6	-0.9	4.2
Ortalama yüksek sıcaklık C°	0.4	0.4	1.3	4.8	8.9	12.8	15.1	15.8	13.2	10.0	6.5	2.8	7.7
Ortalama düşük sıcaklık C°	-6.1	-6.3	-5.4	-1.9	2.5	6.5	9.2	9.6	6.6	2.9	0.4	-3.9	1.2
Ortalama nisbi nem %													
Ortalama yağış mm	312.9	300.0	277.1	193.9	184.3	223.1	247.8	294.3	256.4	377.4	361.6	336.1	3495.5
Yağış müessesiriyeti													454
S. Erinc'e göre													Çok Nemli iklim

Tablo 7
Ekskürsiyon esnasında gözlenmiş bulunan toprak profillerinden bazınının analiz sonuçları

M e v k l	Profil no.	Derinlik cm.	Tekstür			Toprak Türü	pH		100 g mutlak kuru toprakta katyon mübadele kapasitesi (C.E.C.) m.e.
			Kum %	Toz %	Kil %		H ₂ O	N.KCl	
Gümüşhane - Tarsun serisi B. 37 Bölme	2	0 - 65	76.40	11.89	11.71	Kumlu balçık	6.40	5.80	14.896
		65 - 83	82.69	8.76	8.76	Kumlu balçık	6.70	5.10	5.637
		83 - 165	68.70	8.45	22.85	Kumlu killi balçık	7.60	6.70	8.663
		165 - 185	78.11	8.38	13.51	Kumlu balçık	7.90	6.50	9.525
		185 - 275	65.64	7.41	26.95	Kumlu kil	7.65	6.60	11.603
Gümüşhane - Tarsun Karanludere serisi Bölme 27	5	0 - 20	81.88	10.18	7.94	Kumlu balçık	6.60	5.20	10.675
		20 - 80	77.66	12.30	10.04	Kumlu balçık	6.80	5.80	13.212
		80 - 130	86.02	7.00	6.89	Balçıklı kum	6.75	5.20	6.895
		130 - 165	88.08	6.06	5.86	Balçıklı kum	7.20	5.60	5.249
		165 - 210	83.80	9.57	6.63	Kumlu balçık	6.90	5.85	18.162
210 - 275	87.04	7.09	5.87	Kumlu balçık	6.95	5.50	5.260		
Trabzon - Maçka Çataldere Seri 10. No.lu bölme	9	0 - 45	41.51	26.72	31.77	Balçıklı kil	6.00	4.90	24.023
		45 - 55	50.64	23.72	25.64	Balçıklı kil	6.10	5.00	24.588
		55 - 102	44.96	25.52	29.52	Balçıklı kil	6.40	5.10	21.219
		102 - 120	55.87	19.81	24.32	Killi balçık	6.40	5.20	19.947
		120 - 260	52.42	1.32	46.26	Ağır kil	6.70	5.20	21.452
Trabzon - Maçka Çataldere 7 No.lu bölme	11	0 - 7	31.00	28.06	40.94	Balçıklı kil	6.30	5.30	27.342
		7 - 40	33.24	24.76	42.00	Balçıklı kil	5.90	5.25	24.351
		40 - 53	33.24	26.78	39.98	Balçıklı kil	6.20	5.40	22.173
		53 - 113	34.17	24.52	41.30	Balçıklı kil	7.00	5.70	—
		113 - 125	41.20	19.39	39.41	Balçıklı kil	7.40	6.30	31.721
125 - 175	37.72	23.34	38.94	Balçıklı kil	7.80	5.70	28.022		
Trabzon - Maçka Çataldere Papurza yaylası No. 10	12	0 - 35	62.96	21.10	15.94	Killi balçık	6.20	5.30	27.680
		35 - 54	64.12	19.68	16.20	Killi balçık	6.35	5.35	24.134
		54 - 114	75.45	14.52	10.03	Kumlu balçık	6.25	5.00	27.620
		114 - 130	75.92	15.54	8.54	Kumlu balçık	6.45	5.90	26.947
		130 - 180	84.01	10.45	5.54	Balçıklı kum	6.50	5.10	24.042
Trabzon - Maçka Çataldere 19 No.lu bölme	14	0 - 35	67.22	17.35	15.43	Kumlu killi balçık	6.35	5.10	22.761
		35 - 45	54.83	20.25	24.02	Killi balçık	6.30	5.40	18.820
		45 - 70	53.56	19.63	26.81	Balçıklı kil	6.20	5.30	15.110
		70 - 75	54.02	21.80	24.18	Killi balçık	6.25	5.45	14.301
		75 - 100	53.42	10.90	35.68	Balçıklı kil	6.40	5.25	13.999

TRABZON ÇEVRESİNDE EKOLOJİK GÖZLEMLER

ORMANLARIN GENEL HİZMETLERİ VE TÜRKİYE ORMANCILIGININ ÖNEMLİ SORUNLARI*

Y a z a n

Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

Türkiye ormanlarından direkt ve endirekt olarak toplum yararına beklediğimiz hizmetler ve görevler çok büyük ve çeşitlidir. Ormanlarımızı başlıca ekonomik, kültürel ve sosyal - politik yararlar sağlayan önemli bir kaynak olarak mütalâa edebiliriz.

Ormanların millî ekonomi yönünden en önemli ödevi, Türkiye ağaç piyasasını sürekli olarak orman ürünleriyle beslemektir. Bu ödev orman kaynaklarımızın maddi, yani materyal ihtiyaçlarımızı karşılama hizmeti ve fonksiyonudur ki, daima ön plânda mütalâa edilir.

Ormanların kollektif karakterdeki kültürel hizmetleri ve ödevleri, materyal verimleri kadar önemlidir. Yurdun doğası, toprakları ve iklimi üzerindeki olumlu ve hayırlı etkiler, rekreasyon ve halk sağlığı fonksiyonları, orman varlığımızdan beklediğimiz kültürel hizmetlerdir.

Memleketimiz, orman tahribatının ve orman yok etmelerinin çok kötü akibetlerine ait pek çok örnekler gösterir. Sel afetlerinin hemen her yıl büyük tarım arazisinde hasara yol açtığı, birçok insanları yer ve yurtlarından ettiği, Türkiye'nin gerçeklerindedir. Keza orman yok etmeleri ve dolayısıyla hasıl olan çıplak dağ yamaçları, geniş yağış havzalarına dayanan su barajları ve hidroelektrik santralleri içinde bir tehlike teşkil ediyor. Toprak taşınmaları ve siltasyon, barajlar ve ona bağlı tesisleri nisbeten kısa zamanda işlemez hale getirir. Çubuk barajı 40 yıl içinde 2/3 oranında dolmuştur.

20. yüzyılın gelişmiş memleketleri ormanlarına, yalnız ağaç hazineleri olarak değil, aynı zamanda nehir ve su kaynaklarının orijini, tümüyle su rejiminin ve su yollarının düzenleyicisi, tarım, ticaret ve endüstrinin yar-

* 2 Ekim 1975 günü İzmir'deki TÜBİTAK Kongresinde verilen konferans.

dımcısı gözüyle bakarlar ve bu itibarla ormanları bolluk ve bereketin yaratıcısı adeta kutsal varlıklar olarak telâkki ederler. Bugün egemen kanaata göre tabiat, bütün kuvvetlerin dengeli bir etki bütünlüğüdür. Bu kuvvetlerin insanlar tarafından yeteri kadar anlaşılabilmesi, yahut bunlara müdahale ve tecavüz, insanlarla doğa arasında bir mücadeleye yol açar ki bu mücadelede insanlar er veya geç yenilmeye mahkûmdurlar.

Nihayet ormanlardan beklediğimiz sosyal - politik hizmetler, bilhassa elverişsiz arazi ve geçim şartları içinde yaşam standartları düşük kalmış olan orman köylüsü için büyük önem taşır. Genellikle ormancılık çalışmalarının meydana getirdiği istihdam ve gelir sağlama olanakları, birçok bölgelerde orman köylüsü geçiminin adeta teminatını teşkil eder. Bu bakımdan biraz sonra değineceğimiz Halk - Orman ilişkileri ve ağaçlandırma çalışmaları ormancılık sorunlarımızı yakından ilgilendirir.

Sizlere verdiğim bu bilgiler karşısında akla hemen cevaplandırılması gereken bir soru geliyor: «Acaba Türkiye'nin bugün sahip olduğu orman varlığı kendisinden beklenen görev ve hizmetleri hakkıyla yerine getirebilecek bir durumdadır?». Bu soruya cevap verebilmek için, bazı realiteleri dile getirmek zorunluluğu vardır. Peşinen belirtilmesi gereken en önemli gerçek. Cumhuriyet devrinin, ormanlar için cibal-i mübaha (mubah dağlar) telâkkisinin hakim olduğu saltanat devrinden, harap ve yetersiz bir orman varlığını devralmış olmasıdır. Türkiye'de orman tahribatı yüzyılların mahsulüdür. Cumhuriyet devri ormancılığının, devraldığı ormanları gereğince koruduğu ve işlettiği iddia edilemezse de, Cibal-i Mübaha telâkkisinin tedricen kalkmasında ve ormanların korunmasında büyük nüfus artışlarına ve bilhassa politik baskılara rağmen, kayda değer aşamalar sağladığı bir gerçektir.

Hava fotoğraflarından faydalanarak yapılan fotoğrametik çalışmalar, Türkiye'de mülkiyeti ihtilâflı olanlarda dahil genel orman alanının 20,1 milyon hektar olduğunu meydana çıkarmıştır. İlk bakışta tatminkâr gibi görünen bu alanın az veya çok derecede düzenli işletmeciliğe elverişli 6,1 milyon hektarı iyi nitelikte kabul edilen koru ormandır. Baltalık sahasının ancak 2 milyon hektarı verim yeteneği iyi durumda bulunmaktadır. Orta Avrupa ormancıları orman varlıklarını belirtirken sadece memleketlerinin sahip bulunduğu orman sahalarını ifade etmekle yetinirler, ormanlarının hepsi yetişme muhitinin gerektirdiği verimliliğe sahip buldukları için bozuk ve iyi orman ayırımına ihtiyaç duymazlar. Örneğin: Federal Almanya ormanlarının tümü (7,5 milyon hektar) verimli koru ormanlarıdır ve bu ormanlar yılda yaklaşık 30 - 35 milyon m³ ürün sağlarlar. Baltalık ormanı ve yakacak odun önemsizdir.

Ormanların harabiyet durumlarına, kalitelerine ve bunlara bağlı olarak verimlerine göre yapılan ayrıma Türkiye'ye benzer bir şekilde Avrupa kıtasında sadece Yugoslavya'nın bir kısmı, Yunanistan, İtalya, İspanya ve Güney Fransa gibi Akdeniz memleketlerinde raslanır.

Ormanlarımızın üretim gücü de genel alanıyla kıyaslanacak olursa çok düşüktür. Makroplana göre 1975 üretim amacı 7,5 milyon m³ yapacak ve 18 - 20 milyon ster yakacak odundur. Bu miktar ürün 6,1 milyon hektar verimli koru ve 2 milyon hektar verimli baltalık ormanlarından elde edilmektedir. Bugünkü orman varlığı, verim itibariyle memleketin bilhassa yakın gelecekte hızla artması beklenen orman ürünleri ihtiyacını karşılayacak güçte değildir. Ayrıca halen fert başına yılda yapacak odun tüketimimizin çok düşük olduğunu da gözden uzak tutamayız. Tüketim 127 dm³ olarak örneğin Japonya veya Almanya tüketiminin 1/7 si kadardır. Yıllık yakacak odun üretimimiz, bugün için 30 milyon ster olan yurt ihtiyacını karşılayacak seviyede değildir. Orman ürünleri blangomuzda yakacak odun bakımından uzun yıllardan beri, yapacak odun bakımından çok yakın bir gelecek için gittikçe büyüme eğiliminde bir açık bahis konusudur. Memleketin kalkınması ve sanayileşmesi ile birlikte, insanlarımızın yaşama standardında da meydana gelecek olan her yükseliş, orman ürünleri tüketimimiz üzerinde muhakkak etkisini gösterecektir. Bu gerçeği hızla yükselen nüfus artışıyla birlikte Türkiye için kaçınılmaz bir gelişme olarak önemle hesaba katmamız gerekir.

Verdiğim şu bilgiler ve rakamlardan açık olarak görülmektedir ki, Türkiye'nin bugün sahip olduğu orman varlığı, alan, kalite ve verim gücü bakımından maalesef kendisinden beklenen görev ve hizmetleri hakıyla yerine getirebilecek bir seviyede değildir.

Bu realiteler, Türkiye ormancılığı için çözüme götürülmesi gereken birçok sorunlar meydana çıkarmaktadır. Ancak sorunların hepsini burada izah etmek mümkün olamayacağı gibi, lüzumlu da değildir. Bu itibarla bana tahsis edilen zaman içinde önemli gördüğüm iki ana konuya değinmekle yetineceğim. Bunlar, Orman - Köy ilişkileri ve ağaçlandırma konularıdır.

Ormanların hizmetleri ve fonksiyonları üzerine verdiğim kısa bilgilerden şu açık sonuç belirlemektedir ki, ormanlar yalnız kapladıkları alanı etkilemekle kalmazlar, bu varlığın etkileri türlü şekil ve mahiyette çok geniş bir alanı kapsar ve bu alandaki insanları da ilgilendirir. Bu itibarla her memlekette olduğu gibi, Türkiye'de de orman ve ormancılık sorun-

larıyla uzaktan veya yakından etkilenen insanların sayısı, geniş anlamda yurt nüfusuna eşit olarak kabul edilebilir. Fakat, yine de yurt nüfusunun hepsi ormanla aynı derecede ve doğrudan doğruya ilgi ve ilişkide, değildir. Memleketin orman içinde ve ormana bitişik köylerinde yaşayan insanlarımız genel yaşantıları ve geçim koşulları itibariyle orman kaynaklarına çok daha fazla bağlı ve muhtaç bir durum gösterirler. Bu durum nedeniyle 20. yüzyılın ikinci yarısında Türkiye'de «Orman - Köy İlişkileri» sorunu belirgin biçimde ortaya çıkmış, bir taraftan nüfusun artması, diğer taraftan verimli orman kaynaklarımızın daralması, sorunu daha hayati bir hale getirmiştir.

Orman - Köy ilişkileri sorununa bir yaklaşım sağlamak için mevcut orman servetimiz karşısında bu ormanlar içinde ve bitişğinde yaşayan insan nüfusu üzerinde bir açıklığa kavuşmamız, ayrıca bu insanların yaşantıları, geçim imkânları ormana yaptıkları olumsuz etkiler ve nihayet bu etkilerin önlenmesi için orman köylerinin kalkındırılması olanakları üzerinde önemle durmamız gerekiyor.

Yapılan tesbitlere göre Türkiye'de 6440 adedi orman içinde ve 8602 adedi ormana bitişik olmak üzere toplam 16.042 adet orman köyü bulunmakta ve bu köylerde 8,5 ilâ 9 milyon insan yaşamaktadır. Dağların çetin şartları altında bulunan bu nüfusun yaşantıları ve geçim olanakları sınırlı, toprak dağılışı düzensizdir. Nüfus artışının geçim darlığını ve arazi düzensizliğini olumsuz etkilediği ve bu insanların orman üzerinde türlü şekillerde beliren tahribatını artırdığı bir gerçektir. Orta Avrupa'da orta çağın sonunda kapanmış bulunan ormandan geçici olarak düşük verimde tarım arazisi kazanmak, düzensiz hayvan otlatması uygulamak, sanayiide değerlendirilmesi mümkün büyük odun kitlelerinin yakacak odun olarak kullanılması, ilkel denilebilecek konutlar için büyük miktarda yapacak odun ve Pedavra (Hartama) kullanılması, orman köylülerinin belli başlı orman tahribatı şekilleridir. Mera ve otlakların yetersizliği ve ahır hayvancılığının istenen ölçüde yapılamaması nedeniyle Türkiye ormanlarında maalesef çok tahripkâr bir hayvan otlatması vardır. Bu hayvanların başında, daha fazla orman nesillerini yok etmeye yönelen keçi büyük bir tahribat konusudur. Son istatistiklere göre, Türkiye'de mevcut 15 milyon kıl keçinin 9 milyon ve 4,5 milyon Tiftik keçisinin 2 milyonu orman köylerinde bulunmaktadır. Her yıl sarfedilen 18 ilâ 20 milyon ster yakacak odunun büyük kısmı yine orman köylerinde tükedilmektedir. Burada bir hususu belirtmek zorundayım ki, odun hammaddesinin yakılması, milli ekonomimiz için büyük bir israf ifade eder. Zira en önemli ana tüketim şekli olan kerestelik tomruk yanında endüstri

odunu olarak özetleyebileceğimiz selüloz maddesi, kâğıt, lif levhaları, kontralit yonga levhaları (suni tahta, sunta) yapımı için gerekli odun miktarı, bu endüstrilerin gelişmesi ile birlikte büyük önem taşımaya başlamıştır. Endüstri odunu ihtiyacı ve tüketiminin halen mevcut ve yapımları öngörülen birçok projelerin gerçekleştirilmeleriyle birlikte önümüzdeki dönemlerde çok büyük bir artış kaydedeceğine şüphe yoktur. Bu ihtiyacı bugün soba ve ocaklara giden odundan tasarruf ederek karşılamak zorundayız.

Bilhassa son yılların tecrübeleri göstermiştir ki, memleket ormanlarının lâyıki ile korunması, geliştirilmesi ve genişletilmesi, normal seviyede devamlı üretim olanakları sağlanması ve ormancılarımızın teknik konularda rahatlıkla çalışabilmesi için, orman - köy ilişkilerini orman ve insan yararına düzenlemek, ahenkleştirmek zorunluluğu vardır. Ancak, bu suretle bilhassa dağ ve orman köylerindeki halkın, orman üzerindeki olumsuz etkileri hafifletilebilir veya tamamen önenebilir. Bu koşullar karşısında, mümkün olan yerlerde orman köylüsünü ormanlara zarar vermeden yerinde ekonomik ve sosyal kalkındırmanın lüzum ve zarureti ortaya çıkmaktadır. Kalkındırmanın yöntem ve tedbirleri tatbikatı ve kaynakları çözüm bekleyen büyük sorunlar halindedir. Şu hususları belirtmekte fayda görürüm ki, ormancılık faaliyetlerimiz, ormanla ilgili köylere istihdam olanakları ve köy şartları içinde büyük denebilecek gelir sağlamaktadır. Yapılan tesbitlere göre tüm ormancılık faaliyetleri her orman köyüne ve ormana bitişik köye 1974 yılında 157.000 TL. sı nakit sağlayarak bu yörelerdeki halka ekonomik destek olmuştur. Bunun dışında Halk - Orman ilişkilerinin düzenlenmesi için, 1970 yılında Orman Bakanlığı bünyesi içinde Genel Müdürlük olarak Orman - Köy ilişkileri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu teşekkülün amacı, kırsal alana yönelik çalışmalarla orman köylerinin kalkınmasına sektörece mümkün olan katkının yapılmasını sağlamak, ormanların gözetilmesinde halk ile işbirliği yapmaktır. Teşkilât, ilçe düzeyinde hazırlanan kalkınma planları, plot köy planları, özel planlar ve projelendirmeleri kapsıyan etüd, plan ve proje çalışmaları yapma gayreti içindedir. Genel Müdürlük aynı zamanda ilgili kamu kuruluşları ile işbirliği yaparak uygulama çalışmalarını da yürütmektedir. Bundan başka teşkilât % 1 ilâ 3 gibi düşük faizlerle plan ve projeye dayalı olarak orman köylülerine, köy tüzel kişiliklerine ve kendi aralarında kuracakları kooperatiflere karşılıklı veya karşılıksız kredi yardımı yapmaktadır. Bu kredilerle orman köylülerine dam örtülüğü, fenni arıcılık, hayvancılık, ısıtma - pişirme aracı, motorlu destere, içme suyu, yol inşaatı, elektrik inşaatı ve boğa bakımı için maddi ola-

nak sağlanmaktadır. Bildiğime göre içinde bulunduğumuz yılda, öncelikleri tesbit edilmiş 44 ilin 1101 orman köyünün il bazında etüd, plan ve projelerinin yapılması öngörülmüş ve çalışmalara başlanmıştır. Orman - Köy ilişkileri teşkilâtının bu masrafları finanse etmek üzere yönetmeliği gereğince kurulan ve iradının büyük kısmı orman idaresi gelirlerinden karşılanan bir fonu vardır. 1975 yılı sonuna kadar fonda birikeceği tahmin edilen gelirler toplamı 400.532.000 TL. sıdır. Buna göre, yıl içinde orman, köylerine, kooperatif ve birliklerine, kamu kuruluşlarına, orman içi ve bitişiği köylerinde oturan halkın sosyo - ekonomik kalkınmalarına katkıda bulunmak amacıyla yaklaşık 0,5 milyara yakın bir meblâğ karşılıklı ve karşılıksız, aynı ve nakdî kredi yardımı yapılması öngörülmüştür. Takdir edeceğiniz gibi Türkiye nüfusunun yaklaşık 1/4 ini kapsayan orman ve ormana bitişik köy insanların ekonomik ve sosyal kalkınmaları davasını bu para ile çözümlenmeye ve bu işi sadece Orman Bakanlığının ve onun bünyesinde bulunan bir Genel Müdürlüğün olanakları içinde görmek ve düşünmek çok hatalı bir görüş olur. Orman Köylüsünün kalkınması, bu dava ile ilgili bütün sektörlerin el birliği, hatta tümüyle Türk aydınlarının destekleri ve müşterek çalışmalarıyla mümkün olabilir. Tabiatıyla biraz evvel de belirttiğim gibi bu müşterek çalışmalarda ormancılık hizmetlerini memleketin en hücre dağlarına ve ormanlarına kadar götüren ve orman köylüsü ile en fazla ilgilenme durumunda olan fedakâr ormancılarımızın katkısının, mevcut imkânlarla bugünkü seviyenin üzerine çıkması düşünülemez. Katkının büyük olmasını sağlamak ve etkinliğini artırmak, bir kelime ile bu çalışmaları uygun seviyeye çıkarmak için teşkilâtın devletçe desteklenmesi ve bilhassa hazineden yardımda bulunulmasını lüzumlu görürüm. Devlet hazinesinden 5,5 milyar lira ödenek alan Köy İşleri Bakanlığı teşkilâtının bu konuda üzerine düşen görevleri, yapılması gereken ölçüde, yerine getirdiği inancında da değilim.

Diğer taraftan buldukları yerlerde kalkındırılması mümkün görülmeyen köylülerin başka yerlere nakli veya endüstri kesimine kaydırılmaları büyük ve ayrı bir sorundur. Bu köylerin sayısının 3192 adet olduğu tesbit edilmiştir. İlgililerin bildirdiklerine göre bu sayıdaki orman köyünün nakli için 100 milyar Türk lirasına ve uzun zamana ihtiyaç vardır.

Ormancılığımızın önemli sorunlarından biri de Türkiye'nin ağaçlandırılması sorusudur. Verim yeteneğini kaybetmiş bozuk bünyede koru ve baltalık sahası olarak 12 milyon hektar orman arazisinin en az 7,5 milyon hektarı öncelikle ve ekonomik anlamda ağaçlandırılma durumunda ve zorundadır. Ancak bu suretle Türkiye'nin orman alanının genişletilmesi

ve ormanlarımızın yurt ihtiyaçlarının zorladığı yüksek verim potansiyeline kavuşturulması mümkündür. Bu itibarla ağaçlandırma ve erozyonla savaş çalışmalarının, ormancılığımızın en önemli görevlerinin başında yer alması gerekir. Türkiye ölçüsünde ağaçlandırma seferberliği ilân etmek durumundayız. Bu çalışmaların Makroplan ve tatbikat planları gereğince yürütülmesini Kürsü olarak öngörmüş ve çalışmaların teknik tatbikatı için gereken planlama çalışmalarını öğretim ve eğitim açısından en olumlu tarzda sonuçlandırmış bulunuyoruz. Teşkilâtın bugünkü kapasitesine göre, yılda en az 100 bin hektar sahada ağaçlandırma yapılması mümkün ve zorunlu görülüyor. Bu suretle 7,5 milyon hektar alanın ağaçlandırılarak verimli orman sahamızın genişletilmesi 75 yıl sürecektir. Ancak, belirtmek zorundayım ki görevli Genel Müdürlüğün kuruluş kanunu Yüce Meclislerden 5 yıldan beri çıkarılamamış, malî yetersizliklerle birlikte, bilhassa politik müdahaleler ve engeller nedeniyle geçen yılın sonuna kadar yapılan ağaçlandırmalar gereğinin çok gerisinde kalmıştır. Örneğin, ikinci 5 yıllık plan döneminde maalesef ancak 121.420 hektar alan ağaçlandırılabilmiştir. Diğer taraftan ülkemizin ağır bir erozyon tehdidi altında bulunduğunu, büyük toprak kayıpları yanında, sel baskınları ile önemli can ve mal kayıplarına uğradığını yukarıdaki izahımda belirtmiştim. Ağaçlandırma çalışmaları gibi erozyonla savaş çalışmaları da hizmetlerin çok gerisinde kalmış ve bir kaç mıntika hariç, sembolik olmaktan ileri gidememiştir. Plan hedeflerine bir an evvel ulaşabilmek amacıyla 1974 yılı içinde 10 Bölge Müdürlüğü 33 Başmühendislik ve 142 Proje Mühendisliği kuruluşu sağlanmıştır. Ağaçlandırma çalışmalarında bir hamle yapmak ve bu çalışmaları hızlandırmak maksadıyla 1975 yılı programı geniş tutulmuş ve 37.300 hektar ağaçlandırma, 6880 hektar erozyon kontrolü, 1310 hektar orman içi mera ıslahı ve 20.000 hektar kadar suni tensil ağaçlandırması olmak üzere toplam 65.490 hektar tesisin gerçekleştirilmesi planlanmış ve teşebbüs 1975 Şubat - Mart aylarında detaylı projelere bağlanmıştır. Ayrıca bu büyük işin gerçekleştirilmesi için 69 ton tohum üretimi, 298 milyon adet fidan üretimi, 50 erozyon havzasının etüd ve projelendirilmesi ve makineyle çalışmayı mümkün kılacak yerler için 30 adet yüksek takatte Dozerlerin Japonya'dan ithali ve Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü emrine verilmesi gerçekleştirilmiştir. Mali olanak olarak, katma bütçeden 75 milyon, Döner Sermaye bütçesinden 125 milyon TL sı ve bunlara ek olarak Orman Genel Müdürlüğü döner sermaye bütçesinden yılı içinde yapılacak tasarruflarla sağlanacak 92 milyon TL lık kaynağın Devlet Planlama Teşkilâtının yatırım olanağına dönüştürülmesi sağlanmıştır. Bu suretle Orman Genel Müdürlüğünce işletmeler tarafından finanse edilecek olan 20 bin hektar suni tensil hariç tutulacak

olursa hektara 6 bin liranın üzerinde bir tahsisat öngörülmüş ve kabul edilmiş bulunmaktadır. Bu konuda üzüntü ile belirtmek zorundayım ki ağaçlandırma teşkilâtı elemanlarının bütün çabalarına, makine, teçhizat kifayetine rağmen, projelerin tümüyle gerçekleştirilmesinin mümkün olmayacağı anlaşılmaktadır. Burada en büyük engel, zaman zaman kendini hissettiren para sıkıntısı (likit darlığı) ve politik mülâhazaların desteklediği bazı köylü çevrelerinin, orman rejimi ve sınırları dahilinde bulunan sahalarda ağaçlandırmaya karşı çıkmaları ve bu konularda adeta mahalli teşkilâtı baskı altına alma gayretleridir.

Bu durum, aydın çevreler ve bilhassa Yüce Meclislerce, Orman Bakanlığının yeteri kadar ağaçlandırma yapmadığı hususundaki şikayetlerine de aykırı bir gidişatın ifadesi olarak belirmektedir. Kaldı ki ben şahsen öngördüğümüz 1975 ağaçlandırma randımanımızı dahi yeterli bulmamaktayım. Bu konudaki konuşmamın başında da belirttiğim gibi, Türkiye'nin ağaçlandırma seferberliğini sadece Orman Bakanlığı değil, başta Hükümetimiz olmak üzere bütün kuruluşların desteklemesi ve bu çalışmalarını herhangi bir hukuki mesnede dayanmadan engellemek isteyenlere karşı kesin ve kararlı bir tutum içinde devlet otoritesinin hakim kılınması zaruridir. Ormanlık sorunlarımızı ulusal menfaatlarımıza uygun bir çözüme ulaştırabilmek ve ormanlarımızdan yurt çapında haklı olarak beklediğimiz ekonomik, kültürel ve Sosyal hizmetleri gerçekleştirebilmek için, politik düşünceleri ve çıkarları bir tarafa bırakmak elimizdeki bütün olanakları ormanlarımızın korunmasına, genişletilmesine, imar ve ıslahına ve bu yoldan verimlerinin en yüksek düzeye çıkarılmasına, aynı zamanda kollektif etkilerinin emniyet altına alınmasına yöneltmemiz gerekiyor.

Sizlere bu kısa konuşmamla ormancılığımızın bazı aktüel konuları ve karşılaşılan zorluklar hakkında bir fikir verdiğim intibaındayım. Bu vesile ile orman mntıklarında, bilhassa bölve ve işletme kademesinde köy ve kentlerde, halkın içinde ve yanında çalışan Orman Yüksek Mühendislerinin ve diğer teknik personelin fedakâr çalışmalarını şükranla anmayı vazife sayıyorum.

ATATÜRK'ÜN ORMAN GÖRÜŞÜ VE TÜRKİYE ORMANCILIĞI HAKKINDAKİ DIREKTİFLERİ*

Y a z a n

Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU

Yapacağım bu kısa konuşma ile sizlere evvelâ Atatürk'ün orman görüşünü, Türkiye ormancılığı için öngördüğü ilkeleri ve bunların gerçekleştirilmesine yönelik direktiflerini kronolojik bir sıra dahilinde belirtmeye ve sonra da Ulu Önderimizin ormancılık ilkelerini bilimsel açıdan bir tahlile tabi tutmaya çalışacağım. Bu bilgilerle ki, Aziz Atamızın ileri bir orman ve ormancılık görüşüne sahip olduğunu ve Türkiye ormancılığının teknik anlamda kurulması ve gelişmesine fikri ve fiili mahiyette önderlik ettiğini açıkça anlamamız mümkün olacaktır.

Türkiye ormancılığının tarihine bir göz atacak olursak, «Cumhuriyet öncesi ormancılığımız» ve «Cumhuriyet dönemi ormancılığımız» olmak üzere iki dönemin belirgin olduğunu saptayabiliriz. Atatürk Cumhuriyetinin ormancılığımıza getirdiklerini değerlendirebilmek için, Cumhuriyet öncesi ormancılığımız üzerinde durmamız gerekiyor.

Peşinen belirteyim ki Cumhuriyet öncesinde gerçek anlamda bir Türk ormancılığından veya Türkiye ormancılığından konuşmak maalesef mümkün değildir. 1839 Tanzimat Fermanından önceki devirlerde ormanların fayda yaratan ve hizmet yapan bir varlık olduğu düşüncesi, ne fertlerde ve ne de kamu kuruluşlarında ve devlet kademelerinde izlenmek şöyle dursun, düşünceye değer dahi görülüyordu; ormanlar «Cibali Mübaha» yani Mübah dağlar kavramı altında Allahın insanlara sunduğu bir varlık sayılıyor ve bu nedenle herkesin su ve hava gibi yararlanmasına açık tutuluyordu, koruma, idare ve işletme söz konusu değildi. O zamanlar İstanbul ve Marmara çevresi ile Kocaeli Yarımadasındaki ormanlardan sarayın, donanmanın, tophane ve ordunun ağaç ihtiyacını zamanında sağlayabilmek, saray mensuplarının avlanma ve eğlence arzularına cevap verebilmek için sınırlı ölçülerde ve sadece bu bölgelerde geçerli olmak üzere bazı idari tedbirlerin alındığını tesbit edebiliyoruz.

* İ. Ü. Atatürk Devrimleri Araştırma Enstitüsü tarafından 28-29 Ekim 1975 tarihleri arasında Antalya'da tertiplenen konferanslardan.

Gerçek şudur ki devletin ormancılık konusu ile ilgilenmesi, Tanzimat Fermanı ile başlar. O zaman Ticaret Nezaretine bağlı bir Orman Müdürlüğü kurulmuştur, fakat bu kuruluşun hizmetleri hiç bir zaman gerçek ormancılık düzeyinde olmamıştır. Ormancılık konusunda ciddi sayılabilecek ilk adımın 1857 yılında Fransa'dan getirilen ormancılık uzmanlarının yardımı ile ormancılık öğretimi yapmak üzere bir okulun açılması ile atıldığını söyleyebiliriz. Bu okul çok sonraları 1880 - 1893 yılları arasında «Orman ve Meâdin Mektebi», 1893 - 1903 yılları arasında «Halkalı Ziraat Mektebi», 1903 - 1910 yılları arasında «Halkalı Ziraat ve Ormancılık Mektebi Alisi» nihayet 1910 - 1917 yılları arasında «Orman Mektebi Alisi» adları altında devam etmiştir. Orman Mektebi Alisi Atatürk'ün direktifleri ile 1934 yılında açılan Yüksek Ziraat Enstitüleri camiası içinde «Orman Fakültesi» olarak vücut bulmuştur.

Gene bu devrede bazı nizamnameler ve kanunlar yürürlüğe konmuş, 1872 yılına kadar süren «Orman ve Meâdin Genel Müdürlüğü», sonraları «Orman ve Meâdin Nezareti» olarak bir Bakanlık haline getirmiştir. Bu Bakanlık, 1869 - 1877 yıllarında yürürlüğe giren Mecelle ve onu izleyen o zamanki adları ile Kanunnameler, Fetvalar, Buyruktular, Teklifnameler, Nizamnameler ve Talimatnamelerle çalışmıştır.

Gerçek şudur ki bu örgütlere rağmen görevler bilfiil ormana gidilmeden daireden yürütülmeye çalışılmış, prensiplerden ziyade bürokratik bir hava içinde zaman ve zemine göre hareket edilmiştir. Orman servetleri, saha, bünye ve yayılışları itibariyle en iptidai bilgilerden yoksun kalınmış ve bu konularda en basit bir teknik çalışmaya yönelme çabası gösterilmemiştir.

Değerli dinleyicilerim !

Türkiye'de ormancılık suuru ve buna paralel olarak doğrudan doğruya ormana yönelik teknik ormancılık uygulaması çabaları Cumhuriyetle başlar ve bu anlamda hiç şüphe yokki Türkiye ormancılığının kurucusu, büyük Asker ve Devlet Adamı Atatürk'tür. Onunla başlayan Türkiye ormancılık uygulaması zaman zaman beliren birçok engellere rağmen genellikle onun çizdiği yolda ve formüle ettiği ilkeler doğrultusunda Cumhuriyet yılları boyunca büyük aşamalar ve ilerlemeler kaydederek bugüne gelmiştir. Atatürk'ün ileri görüş ve direktifleri ile en büyük reformlara ve ilerlemelere konu teşkil eden Cumhuriyet eserleri arasında, Türkiye ormancılığının baş sıralarda yer aldığını söylemek yanlış olmaz. Bu gerçeği, evvelâ Atatürk'ü 1919 yılında o zamanın Sultani İptidai Okulu öğrencisi olarak Ankara'da karşılamak, sonraları ise kurduğu Cumhuriyet Devleti içinde başardığı inkılâpları heyecanla izlemek ve yaşamak olana-

ğını bulmuş bir Atatürk evlâdı olarak huzurunuzda ifade etmeyi zevkli bir ödev sayarım.

Gazi Mustafa Kemal'in daha 1920 - 23 yılları arasında memleketin ölüm - kalım savaşı yaptığı ve Ankara'da Büyük Millet Meclisinin Türk Milletinin yüksek menfaatlarını temsil ettiği ve koruduğu devrede orman sorunları ile ilgilenmiş olması, büyük önem taşır. Orman hakkında birçok devlet adamları, tanınmış düşünürler ve yazarlar büyük sözler söylemişlerdir. Fakat Atatürk'e ait olan «Ormansız Yurt, Vatan Değildir» sözleri kadar anlamlı ve büyük bir söz, bugüne kadar söylenmemiştir. Büyük Önder bu sloganla ormanların önemini, en ileri yurt sever duygularla en veciz biçimde dile getiren ilk devlet adamıdır.

Atatürk, yurt ormanları ve ormancılığı hakkındaki görüşlerini, direktiflerini ve memleketin orman varlığından beklediği hizmetleri esas itibariyle meclis açış konuşmalarında millet vekillerine ve Türk milletine açıklamak fırsatını bulmuştur. Ben burada Atatürk'ün sadece 1922 ve 1937 yıllarında yaptığı meclis konuşmaları üzerinde duracağım!

Türkiye Büyük Millet Meclisinin 1922 yılında birinci dönem üçüncü toplantısında Atatürk «*Memleketin tarımı, genel servet ve sağlığı yönünden önemi açık olan ormanlarımızı, çağdaş uygulamalarla en iyi durumda bulundurmak, genişletmek ve bunlardan üstün fayda sağlamak temel prensiplerimizden biridir*» buyurmuşlardır. Ulu Önderimiz bu sözleri ile Türkiye ormancılığının ana amaçlarını prensiplere bağlamış, veciz olduğu kadar bilimsel şekilde de dile getirmiş oluyor. Bundan başka Atatürk'ün 1 Kasım 1937 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi beşinci dönem üçüncü toplantı yılını açış konuşması da, o günün ve bugünün Türkiye ormancılığı için büyük mana ve önem taşır. Bu konuşmasında büyük Önder «*Orman servetimizin korunması gereğine bilhassa işaret etmek isterim!.. Ancak bunda önemli olan koruma esaslarını, memleketin türlü ağaç ihtiyaçlarını süratli olarak karşılaması gereken ormanlarımızı dengeli ve teknik şekilde işleterek yararlanma esası ile makul bir surette bir arada ele almak mecburiyeti vardır*» buyurmuşlardır.

Türkiye ormancılığına yön verme bakımından büyük anlam taşıyan bu konuşmaları temelinde yatan fikirler itibariyle bilimsel bir tahlile tabi tutmak, günümüzün bilim adamlarına düşen önemli bir görevdir. Ben bu görevi yerine getirmek maksadı ile sizlere kısaca açıklamalarda bulunacağım.

Ormanların memleketin gerek ziraati ve gerekse genel sağlığı yönünden taşıdığı öneme, Atatürk tarafından «Muhakkak» kelimesi ile kesin.

bir teşhisin konulmuş olduğunu görüyoruz. Böylece Ulu Önder ormanların kollektif karakterdeki kültürel hizmetleri ve ödevleri üzerine çok kısa kelimelerle dikkati çekmiştir. Ormanların kültürel hizmetleri dediğimiz zaman ne anlıyoruz ? bu konuyu açıklamakta fayda görürüm. Yurdun tabiatı, toprakları ve iklimi üzerindeki hayırlı etkileri, rekreasyon dediğimiz teferrüç ve halk sağlığı fonksiyonları, orman varlığımızdan beklediğimiz kültürel hizmetlerdir. Ormanlarımızın yurdun yer yer çok bozuk olan genel su rejimini düzenleyici ve su kaynaklarını besleyici fonksiyonları başta toplumumuz, tarımımız ve hayvancılığımız olmak üzere sanayimiz için hayli önem taşıyan kültürel etkileridir. Bu etkilerden en önemlilerine burada kısaca değinmekte fayda görürüm :

Modern insanın bilhassa sanayi insanının bedeni ve ruhi sağlığı için ormanın oynadığı rol büyüktür. Orman, sukûnet verici rengi ve havası ile insanın dinlenme ve ferahlanma ihtiyacını karşılayan en önemli bir tabiat parçasıdır. Orman bilhassa havası kirli büyük şehirler için akciğer ödevini görür. Büyük şehir hayatında meskenlerin meydana getirdiği taş ve beton yağınları arasında yaşamak zorunda olan şehirliyi tabiatla temasa getirmede biricik araç ormandır Büyük şehirlerimizde insan yoğunlaşması endişe verici bir hal almıştır. Bu gibi yerlerde insanlar hafta sonlarında veya tatillerde şehir dışına çıkmak ve tabiatı aramak ihtiyacını duyarlar. Şehirli tabiatı ancak dağlarda, ormanlarda ve denizlerde bulabilir. Denize doyanlar yeşile hasret kalırlar.

Orman ve su birbirlerinden ayrılmaz iki kavramdır. Belki orman bütün yaşamı boyunca çok fazla su harcar, fakat ormanın su akımlarını düzenleyici ve genel su rejimini ıslah edici fonksiyonu, sarf ettiği sudan çok daha önemlidir. Araştırmalar suyun yakalanması, tutulması ve bırakılması üzerine ormanların çok etki yaptıklarını göstermiştir. Su problemi sadece tabiaten kurak mıntikalarda değil, aynı zamanda büyük endüstri ve insan yerleşmelerinin yoğunlaştığı her yerde artan bir önem kazanmaktadır. Açık ve çıplak alana düşen yağmur suyu, yağmurun şiddetine bağlı olarak sel halinde satıhta akar ve arazi meyline göre toprak aşınmalarına ve taşınmalarına sebebiyet verir. Buna karşılık ormanlık yere düşen yağmur suyu erozyona neden olmadan er veya geç bir yerden çıkar. Orman aynı zamanda kar örtüsünün birden bire erimesine engel olarak ovalarda çok korkulan ilkbahar taşkınlarını önler. Eğer Türkiye'de su nereden sesi yükselirse, buna verilecek cevap şu olacaktır : «Doğrudan doğruya ve dolaylı olarak ormandan». Dağlarda ormanın yok edilmesi şiddetli yağmurlarla taş ve çamur kitlelerinin aşağılara sürüklenmesine ve ovalardaki tarım arazisinin harap olmasına yol açar, çayır ve meraları da susuz bırakır.

Memleketimiz, orman tahribatının ve türlü şekillerde orman yok etmelerinin bu gibi kötü akibetlerine pek çok örnekler gösterir. Torosların çıplak ve anakayanın ortaya çıktığı geniş dağ yamaçları bilhassa Antalya yöresi tabiatının karakteristik tablolarıdır. Ormanın demin kısaca değindiğim kollektif karakterdeki kültürel hizmetleri nedeniyle ki, 20. yüzyılın iktisaden gelişmiş memleketleri ormanlarına yalnız ağaç hazineleri olarak değil, aynı zamanda nehir ve su kaynaklarının menşei, topyekün su rejiminin ve su yollarının düzenleyicisi, tarım, ticaret ve endüstrinin yardımcısı gözü ile bakarlar, ayrıca ormanları bolluk ve bereketin yaratıcısı adeta kutsal varlıklar olarak telâkki ederler.

Atatürk 1 Kasım 1937 Meclis konuşmasının bir başka pasajında da ormanlarımızdan memleketin orman ürünleri ihtiyacını karşılamaya yönelik yararlanma prensibi üzerinde duruyor. Böylece Ulu Önder orman kaynaklarımızın maddi yani materyal ihtiyaçlarımızı karşılama hizmetini belirtiyor ve ifade etmiş bulunuyor. Hiç şüphe yokki ormanlarımızın materyal veriminden faydalanma yani ağaç piyasasını sürekli olarak orman ürünleri ile beslemeleri görevi, kültürel hizmetleri kadar önemlidir. Bilindiği gibi ana orman ürünü olan ağacın genel ekonomimizde ve günlük yaşantımızda çok büyük yeri vardır. Orman ürünlerine olan ihtiyaç ve tüketim her geçen gün artmaktadır. Bunu, nüfusun artışı, sanayileşme ve ağaç hammaddesinin kullanım yerlerinin zamanla büyük ölçüde genişlemesiyle izah edebiliriz. Birinci Dünya Savaşından kısa bir zaman sonra modern ekonomilerde ağacın ve ağaç mamullerinin kullanım yeri sayı itibariyle yaklaşık olarak 2 bin iken, bugün bu sayı büyüklü küçük 6 bine çıkmıştır.

Atatürk'ün Türkiye ormanlarının çağdaş uygulamalarla en iyi durumda bulundurulmasını ve orman servetimizin korunması gereğini hedef olarak göstermesi, bu gerekçeye dayanan bir ifadedir. Hiç şüphe yokki Atatürk'ün kurduğu Türkiye Cumhuriyeti Devleti, ormanlar için Cibali Mübaha telâkkisinin hakim olduğu Saltanat Devrinden harap ve yetersiz bir orman varlığı devralmıştır. Bugün ormanlarımızın beşde üçünün harap halde verimsiz veya çok düşük verimde bulunması da bu hususu kanıtlar. Bu itibarla orman varlığımız, verim itibariyle memleketin yakın gelecekte hızla artması beklenen orman ürünleri ihtiyacını karşılayacak güçte değildir. Ormanlarımızın hektardaki yıllık ortalama verimi de, ileri memleketlere kıyasla çok düşük ve yetersizdir. Bundan başka halen fert başına yılda yapacak odun tüketimimizin çok düşük olduğunu gözden uzak tutamayız. Tüketim 127 dm³ olarak örneğin Japonya ve Almanya tüketiminin 1/7 i kadardır. 19 Milyon ster olan yıllık yakacak odun tüketimimiz.

bugün için 30 milyon ster olan yurt ihtiyacını karşılayacak düzeyde değildir. Şu halde orman ürünleri bilançosumuzda büyüme istidadında bir açık bahis konusudur. Türkiye'nin kalkınması ve sanayileşmesi ile birlikte insanlarımızın yaşama standartlarında meydana gelecek olan her yükseliş, orman ürünü tüketimimiz üzerinde muhakkak etkisini gösterecektir. Bu gerçeği, hızla yükselen nüfus artışı ile birlikte Türkiye için kaçınılmaz bir gelişme olarak önemle hesaba katmamız gerekir.

Orman varlığımızın korunması esaslarının, dengeli ve teknik bir işletme uygulaması sayesinde yararlanma esasları ile makul surette birarada ele alınması zorunluğunu ifade eden Ulu Önderimizin bu direktifleriyle ormancılığımız için de ne kadar ileri görüşlü olduğunu bugün dünden daha iyi anlıyoruz. Böylece Atatürk ormancılık ilminde ve tatbikatında çok önemli bir ilkeyi formüle etmiş ve müstakbel gelişmeleri daha 1937 yılında görmüş ve çarelerini de birlikte göstermiştir. Esasen Atatürk'ün direktifleriyle Türkiye'de 1937 yılında Devlet Orman İşletmeciliği başlamış ve bugün bütün ormanlara şamil olarak yaygınlaşmıştır.

Atatürk'ün bütün konuşmalarında önemle üzerinde durduğu bir başka ilke de ormanlarımızdan beklediğimiz çeşitli hizmetlerin yerine getirilebilmesi için orman sahasının genişletilmesi zorunludur. Türkiye orman alanı ancak bozuk ve verimsiz sahalarda yapılacak ağaçlandırmalarla genişletilebilir. Yapılan son tesbitlere göre 12 milyon hektar verimsiz orman arazisinin 7,5 milyon hektarı öncelikle ve ekonomik anlamda ağaçlandırma durumunda ve zorundadır. Ayrıca her yıl 400 milyon tondan fazla yurt toprağının denizlere döküldüğü de bir gerçektir. Bu durum ağaçlandırma ve erozyonla mücadele çalışmalarını günümüz ormancılığının en önemli görevi haline getirmiştir. Türkiye'de ağaçlandırma konusunda teknik ormancılık uygulaması Cumhuriyet ve Atatürk ile birlikte başlar. Atatürk Osmanlı İmparatorluğu devri de dahil, yurdumuzda orman yetiştirmeyi ilk defa gerçekleştiren bir liderdir. Ankara'da Gazi Çiftliğinin kurulması, gerek şehrin ve gerekse çiftlik dahil çevresinin ağaçlandırılması, Atamızın yüksek direktif, irşad ve devamlı ilgisiyle mümkün olmuş ve Orta Anadolu'nun bu kurak yöresi çok zor koşullar altında kısa bir zamanda ağaç ve orman örtüsüne kavuşmuştur. Bu çalışmaları, Türkiye'nin ilk ormancılık tatbikatı olarak şükranla anmak görevimizdir. Keza ülkemizde tekniğine uygun ve arzulanan biçimde ilk orman fidanlığı yine Atatürk'ün direktifleriyle 1925 yılında Gazi Çiftliğinde 13 hektarlık bir alan üzerinde kurulmuş ve bunu zamanla bölgesel diğer fidanlıkları açılması izlemiştir. Böylece 1973 yılı sonuna kadar tesis edilen fidanlıkların sayısı 1'den 147'ye, yüz ölçümleri 13 hektardan 2557 hekta-

ra yükselmiştir. Bu fidanlık alanı ile Türkiye Balkanlar da dahil orta ve güney Avrupa'sında ön sıralarda yer almaktadır. Bizi, ormancılığı cılığı eski ve gelişmiş memleketler arasında böylesine ileri bir duruma ulaştıran tarihsel başlangıcın şerefi, ölümsüz Atamıza aittir. Bu misali, o zamandan bugüne kadar ormancılığımızın Ulu Önderin çizdiği yolda kaydettiği gelişmelerden sadece birini belirtmek maksadıyla vermiş bulunuyorum.

Konuşmamı şu özetle sonuçlandırmak isterim. Atatürk'ün kısaca belirtmeye çalıştığı orman ve ormancılık görüşü ile ormancılığımız üzerindeki direktifleri çok taraflı ve uzun dönemleri kapsayan esaslardır. Bu esaslar sadece 1975 Türkiye orman politikasını değil, aynı zamanda bugün ormancılığı ileri ve eski memleketlerin ormancılık anlayışı ve tatbikatının da temel prensipleri ve ana hedeflerini teşkil etmekte, batının bilimsel ormancılık literatüründe ifadesini bulmaktadır. Memnunlukla belirtmek isterim ki, Türkiye ormancılığı büyük ekonomik ve bilhassa politik zorluklara rağmen Atatürk'ün çok uzun yıllar evvel koyduğu ana prensiplerin doğrultusunda küçümsenmeyecek başarılar elde etmiştir. Ka-naatıma göre bilfiil tatbikatta çalışan fedakâr Türk ormancısı Ulu Önder Atatürk'e lâıyık olmanın huzuru ve kıvancı içindedir. Bu vesile ile Aziz Atamızın manevi huzurunda bir defa daha minnet, şükran ve saygı ile eğiliriz.

TOPRAK STABİLİZASYONU İLE İLGİLİ DENEMELERİN YAPILMASI

Yazan
Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

Toprak stabilizasyonu ile ilgili olarak yapılması gerekli denemeler sırasıyla :

I. Dane Dağılımının Belirlenmesi, II. Toprağın Su Muhtevasının Tayini, III. Toprağın Durumunun Belirlenmesi, IV. Proctor Sıkıştırma Denemesi, V. Plat Oturma-Denemesini kapsamaktadır.

I. Dane Dağılımının Belirlenmesi

1. Kavram ve Amaç

Dane dağılımı, bir toprak türü içindeki çeşitli dane büyüklük gruplarının (Fraktion) paylarını ifade etmekte olup belirlemeden amaç alınan örnekteki toprak danelerinin büyüklük gruplarını ve bunların tüm kitledeki % oranlarını tesbit etmektir. Bu bilgi hem toprakların genel olarak tanınma ve sınıflandırılması için ve hem de sıkışma derecesi, geçirgenliği, donlara karşı hassasiyeti ve stabilize kabiliyeti hakkında bir yargıya varabilmek için gereklidir.

2. Dane Dağılımının Kuru Analiz (eleme) ile Belirlenmesi

2.1 Aletler

- Bir elek takımı, üstteki eleğin bir kapağı ve alttaki eleğin altında bir yakalama kabı vardır.
- Normlanmış yuvarlak delikli elekler, çapları 1 mm den daha büyük daneler için
- Normlanmış yuvarlak delikli elekler, çapları 1 mm den daha küçük daneler için
- Terazi, örneğin ağırlığının en az % 0,1 ni tartabilecek kadar hassas,
- Kurutma dolabı

2.2 Örneğin Miktarı

Örneğin en az miktarı toprağın içinde varolan en büyük daneye göre değişmekte olup aşağıdaki tablodan alınabilir.

En büyük dane mm	Örneğin miktarı g	Tartmanın hassasiyet derecesi
2	100	0,1
10	1000	1,0
15	1500	1,5
20	2500	2,5
25	3000	3,0
35	5000	5,0
45	10000	10,0
65	20000	20,0
100	30000	30,0

2.3 Denemenin Yapılması (Kuru analiz)

Alınan örneğin ağırlığı sabit kalıncaya kadar kurutma dolabında kurutulur. Sonra tablodaki hassasiyet derecesiyle tartılır. Bunun peşinden bu materyal eleklerden geçirilir. Eleklerde kalan ve yakalama kabında toplanan materyal ayrı ayrı tartılır. Elekten geçirme genellikle çapları 10 mm ye ve özel hallerde 0,06 mm ye (siltli topraklar) kadar olan materyal için yapılır.

3 Dane Dağılımının Yaş Eleme (yaş analiz) ile Belirlenmesi

3.1 Aletler, 2.1 de olduğu gibi

3.2 Örneğin miktarı, 2.2 de olduğu gibi

3.3 Denemenin yapılması

Eldeki toprağın kuru olarak elemesinde, toprağın kabaca danelerden ayrılmayan yapışık ince materyali ihtiva ettiği görülürse, bu takdirde bir yaş analizin yapılması gerekmektedir. Bunun için kurutulan ve tartılan örnekte irice danelere yapışık kalan ince materyal su ile dikkatlice çalkalanarak yıkanmak suretiyle uzaklaştırılmaktadır. Sonra temizlenen materyal kurutulur ve 2.3 de açıklandığı gibi elekten geçirilir. Toprak örneğinin yıkanmadan önceki ağırlığıyla kuruttuktan sonraki ağırlığı arasındaki fark, elemeye kullanılan en ince elekten geçen ma-

teryalin ağırlığını vermektedir. Elekten geçirme burada da 1,0 mm ve bazen 0,6 mm ye kadar yapılmaktadır.

4 Değerlendirme

Eleklerde kalan ve yakalama kabında toplanan (dolayısıyla ıslak elemedeki ağırlık farkı) materyal tüm örnek ağırlığının % si olarak ayrı ayrı hesap edilir ve *toplama eğrisi* (Summonlinie) olarak basit logaritmik bir kâğıt üzerine taşınır (Resim 1). Dane çapları d'ler (mm) logaritmik bir ölçekle apsis ekseni üzerinde ve bu apsislerle ilgili olarak eleklerden geçen materyal, tüm örnek ağırlığının % si olarak ve linear bir ölçekle ordinat ekseni üzerinde işaret edilir. Elde edilen noktaların bir-biriyle bağlanması ile *dane dağılım eğrisi*, ya da *toplama eğrisi* elde edilir. Dane dağılım eğrisi üzerindeki her nokta danelerin ağırlık % lerini vermektedir ki, bunlar kendilerine uyan çaptan daha küçüktürler.

Dane dağılımının deneme protokolü

Elek mm	Elekte kalan		Elekte kalan- ların toplamı	Eleklerden ge- çenlerin toplamı
	g	%		
100	0	0	0	100
70	750	3	3	97
50	1000	4	7	93
31.5	5000	20	27	73
20	4750	19	46	54
10	5500	22	68	32
6,3	1750	7	75	25
4	1000	4	79	21
2	1250	5	84	16
1	1750	7	91	9
	2250	9	100	0
Toplam	25000	100		

5 Dane Dağılımının Çamur Analizi ile Belirlenmesi (Arömetre metodu).

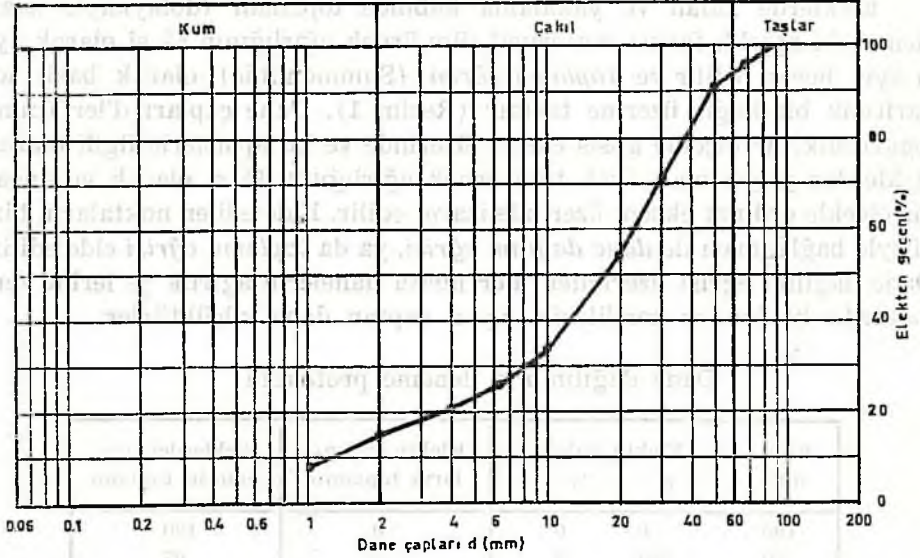
Toprağın 1,0 mm den ve bazen de 0,06 mm den daha ince daneli olan kısımları çamur analizi ile ayırt edilir. Çamur analizi özel bir laboratuvar da yapılır.

6 İnşaatın Kontrolü

Yapı yerine taşınan malzemenin süratle muayene edilebilmesi için üç kontrol noktasının tayini gerekmektedir ki, bu noktalar dane dağılım eğrisinin seyri temsil ederler :

Örnekler : 0,80 ÷ 0,50 Elek takımı : 345 mm; 10 mm; 4 mm
 0,50 ÷ 0,30 Elek takımı : 20 mm; 6,3 mm; 2 mm
 0,20 Elek takımı : 20 mm; 6,3 mm; 2 mm

Grafik: Dane dağılımı eğrisi



Resim 1. Dane Dağılım Eğrisi

II. Toprağın Su Muhtevasının Tayini

Bu açıklama toprağın su muhtevasının tayini üzerine esaslar vermektedir.

1 Laboratuvar Metodu

1.1 Kavram

Toprağın su muhtevası W doğal olarak bir yerde varolan, ya da başka yerden taşınarak buraya serilen topraktan alınmış olan taze bir örneğin ihtiva ettiği suyun ağırlığı ile, bu örneğin kurutulduktan sonraki ağırlığı arasındaki ilişkidir. Bu ilişki % olarak ifade edilirse : burada :

$$\% W = \frac{G_w}{G_d} \cdot 100^{1)} \text{ dür.}$$

1) $\frac{G_w}{W} \times \frac{G_d}{100} ; \% W = \frac{G_w}{G_d}$

G_w = Suyun ağırlığı

G_d = 105 - 110°C de, ağırlık sabit kalıncaya kadar kurutulan örneğin ağırlığı

1.2 Aletler

- Örneğe ve dane büyüklüğüne göre gerekli kaplar
- Örneğin miktarına uygun ve örneğin ağırlığının % 0.1 ni tartacak hassas bir terazi
- 105 - 110°C arasında kurutmayı sağlayan sabit sıcaklıklı bir kurutma fırını

1.3 Denemenin Yapılması

Su muhtevası tayin edilmek üzere alınan toprak örneği, daha önce darası alınmış bir kaba konarak tartıldıktan sonra, fırında ağırlığı sabit kalıncaya kadar kurutulur. Topraın bağlayıcılığı, su muhtevası ve örneğin miktarıyla ilgili bulunan yaklaşık kurutma süresi aşağıdaki tablodan alınabilir. Kurutulmuş örnek bir daha tartılır. Suyun ağırlığı, nemli durumdaki örnekle kurutulmuş örneğin ağırlıklarının (kabin darası gözönünde tutulmalıdır) arasındaki fark olarak elde edildikten sonra, su muhtevası 1.1 de verilen formül ile hesap edilir.

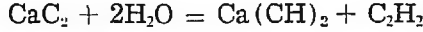
Tablo 1

Toprağın türü	Örneğin ağırlığı	Terazinin hassasiyeti	Kuruma zamanı
Kuvvetli bağlayıcı	15 - 50 g	0.02 g	24 h
Hafif bağlayıcı	15 - 50 g	0.02 g	12 h
Bağlayıcı değil			
— İnce danelli	15 - 50 g	0.02 g	4 h
— Kaba danelli	1 - 10 kg	1.0 g	4 h
— Çok kaba danelli	10 u.m.kg	10.0 g	4 h

2 Arazi Metodu

2.1 Kalsiyumkarbit metodu (CM - aleti)

Bu usulde, topraktaki suyun miktarı belli miktardaki kalsiyumkarbit ile reaksiyonu incelenir. Burada aşağıdaki reaksiyona göre Asetylen gazı serbest kalmaktadır :



Çıkan bu gazın hacminin ve dolayısıyla suyun miktarına bağlı olarak oluşan gazın basıncının yardımıyla bir *ayarlama eğrisi* ile toprağın su muhtevası tayin edilebilir.

2.1.1 Kullanma Alanı

Kalsiyumkarbit metodu ile bağlayıcı ve bağlayıcı olmayan ve ince daneli topraklarda su muhtevası tayin edilebilir.

2.1.2 Alet ve Gereçler

- Manometreli çelik basınç şişesi
- Çelik küreler
- Hassas terazi
- Kalsiyumkarbit ampulleri
- Ufaltma kabı, havan, çekiç
- Temizleme gereçleri

2.1.3 Denemenin Yapılması

Ufaltılmış toprak örneğinden, tahmin edilen su miktarına ve en büyük dane çapına uygun olarak 5 - 20 gr. toprak alınarak tartılır ve çelik şişeye doldurulur. Bundan sonra çelik küreler ve kalsiyumkarbit ampulleri dikkatlice şişenin içine yerleştirilerek şişe manometri ile kapanır. Su kaybını önlemek için bütün bu işler çok çabuk yapılmalıdır. Şişenin kuvvetli sarsılması suretiyle ampüller kırılır ve yapılan dairesel hareketlerle toprağın kalsiyumkarbitle iyice karışması sağlanır. Bu karıştırma manometre basıncının yükselmesi duruncaya kadar sürdürülür. Şayet manometre basıncı çok süratli olarak en yüksek sınır değere yükselirse, bu takdirde deneme olduğu yerde bırakılır ve daha küçük bir tartı ile tekrar edilir. Matlup olan tartımın miktarı kullanılan aletle ilgili olup, bu miktar alete özgü bir tablodan alınabilir. Mümkün olan en küçük tartı miktarından dolayı deneme tekrarlanır.

2.1.4 Değerlendirme

Ayarlama eğrisinin (karşılaştırma eğrisi) yardımıyla çeşitli tartılar için kayıt edilen manometre basıncının büyüklüğünden toprağın su muhtevası tayin edilir. Ayarlama eğrisi alete ilişiktir.

2.2 Benzin Metodu

2.2.1 Kullanma alanı

Benzin metodu ile toprağın su muhtevası yalnız iri daneli topraklarda (çakıl, kum) tayin edilebilir.

2.2.2 Aletler ve gereçler

- Teneke bir kap
- Terazî
- Demir çubuk
- Benzin

Nemli haldeki toprak tartılır ve bir teneke kap içine konarak üzerine benzin dökülür ve tutuşturulur ve demir çubukla karıştırılır. Kap içinde oluşan sıcaklıkla toprağın suyu buharlaşarak toprak kurur. Kurumuş olan örnek tekrar tartılır. Nemli ve kuru toprağın ağırlıkları arasındaki fark suyun ağırlığını vermektedir.

2.2.3 Değerlendirme

Toprağın su muhtevası paragraf 1.1 deki formülle hesap edilir.

III. Toprağın Durumunun Belirlenmesi

Bu açıklama Atterberg'e göre Konsistenz sınırlarının tanımlanmasını, bunun belirlenmesine yarayan usul ve aletlerle elde edilen *tanıma sayılarını*; Plastisite indeksi, Likidite indeksi ve Konsistanz indeksini kapsamaktadır.

1 Kavram

Bir toprak ihtiva ettiği su miktarına göre ya katı, ya plâstik, ya da akıcı bir durumdadır. Şu halde konsistenz toprağın iç ilişkisinin derecesini göstermektedir ki bununla toprağın durumu tanımlanmaktadır. Toprağın bir durumdan başka bir duruma geçtiği andaki su muhtevası, toprağın türü ile sıkı bir biçimde ilgili olup bu değerler toprağın tanınmasına ve sınıflandırılmasına yaramaktadır.

— Akma sınırı W_L , öyle bir su muhtevasıdır ki, bu muhtevada toprak plâstik durumdan akıcı duruma (yuğrulabilir duruma) geçmektedir.

— Yuvarlama sınırı W_p , öyle bir su muhtevasıdır ki, bu muhtevada toprak katı durumdan plâstik duruma geçmektedir.

— Plâstisite indeksi $I_p = W_L - W_p$

— Likidite indeksi $I_L = \frac{W_{dog.} - W_p}{I_p}$

— Konsistenz indeksi $I_c = \frac{W_L - W_{dog.}}{I_p}$

Bu formüllerde $W_{dog.}$ = doğal su muhtevasını göstermektedir.

2 Akma Sınırının W_L (liquid limit) Tayini

Deneme Casagranade aleti (Resim 3) ile yapılmaktadır. Plâstik durumdan akma durumuna geçişin varsayılabilmesi için, toprağın çok küçük bir kesme direncine (makaslama) sahip olması ve Casagranade aleti ile sarsıldığında 1 cm uzunluğundaki bir yarıktan toplanarak akması gerekmektedir. Denemenin yapılması için dane büyüklüğü 0,5 mm den daha küçük toprağa gerektiği kadar su ilâve edilerek bir pasta hamuru haline getirildikten sonra bundan bir miktar Casagranade aletinin metal tasına konur. Tastaki çamurun üstü, hiçbir noktada 10 mm den daha kalm olmayacak biçimde düzeltilir. Tasın, aletin kolunun miline dik gelen çapı boyunca, *yarık açıcı* ile 50 - 60 mm uzunluğunda bir yarık açılır. Sonra kolun çevrilmesiyle tas 10 mm kadar yukarı kalktıktan sonra, sert bir lâstik zemin üstüne serbestçe düşmektedir (saniyede iki vuruş yaparak).

Akma sınırına erişildikte, 25 vuruşta yarığın uzunluğu 10 mm ye inmektedir. Fakat genellikle tek bir deneme ile bu sınıra erişilemez. Bu sebeple akma sınırı değişik su muhtevası ve uygun sayıdaki (16 - 32) vuruşlarla üç deneme ile tayin edilir. Yarığın yukarıda belirtildiği kadar kapanmasından hemen sonra tasın ortasından bir örnek alınır. Bir diyagramda vuruş sayıları logaritmik ve bunlara uyan su muhtevaları da linear bir ölçekle işaretlenir. Dikkatli ve itina ile yapılmış bir denemede elde edilen noktalar bir doğru üzerinde bulunurlar. Bu diyagramdan; akma sınırına ait su muhtevası 25 vuruştaki su muhtevası olarak alınabilir.

3 Yuvarlama Sınırı W_p nin (plâstik limit) Tayini

Yuvarlama sınırının tarifinde işaret edildiği gibi, katı durumdan plâstik duruma geçişin varsayılabilmesi için, yuvarlatılan toprak örneğinin 3 mm kalınlıkdayken parçalanmaya başlaması lâzımdır. Denemenin yapılması için, toprak örneği akma sınırının tayininde olduğu gibi, hazırlandıktan sonra bir kurutma kâğıdı üzerinde *Kürmellerin* çoğunun çapı

3 mm oluncaya kadar yuvarlatılır. Kürmeller 3 ve 2 mm lik eleklerden geçirilir. 40 mm lik elekte kalan (Kürmel çapı 2 ve 3 mm arasında) kısmen su muhtevası tayin edilir. Bu muhteva yuvarlama sınırına uymaktadır.

4 Plastisite İndeksi I_p nin Hesabı

Akma sınırı W_L ile yuvarlanma sınırı W_p arasındaki fark plastisite indeksi olarak adlandırılmaktadır. Bu fark:

$$I_p = W_L - W_p$$

Plastisite indeksinin büyüklüğü plâstik bir toprağın suya karşı olan tutumunu karakterize etmekte ve onun toprak sınıflarında birine ithalini sağlamaktadır.

5 Likidite İndeksi I_L nin Tayini

Bir toprağın doğal olarak bulunduğu yerde ihtiva ettiği su miktarı bilindiği takdirde, likidite indeksi aşağıdaki formülle hesap edilebilir :

$$I_L = \frac{W_{\text{dog.}} - W_p}{I_p}$$

Likidite indeksinin büyüklüğü, söz konusu toprağın doğal su muhtevasiyle hangi durumda bulunduğunu göstermektedir.

$I_L < 0$ olduğu takdirde toprak katı durumdadır.

$I_L = 0 - 1$ olduğu takdirde toprak plâstik durumdadır.

$I_L > 1$ olduğu takdirde toprak akıcı durumdadır.

6 Konsistenz İndeksi I_c nin Tayini

Konsistenz indeksinin tayininde, akım sınırının su muhtevası W_L nin doğal su muhtevası $W_{\text{dog.}}$ den farkı plastisite indeksi I_p ile ilişkiye getirilir. Yani :

$$I_c = \frac{W_L - W_{\text{dog.}}}{I_p}$$

Bu formülle elde edilen sonuç aynı zamanda bir *tanıma sayısı* olup, doğal su muhtevasında bir toprağın hangi durumda bulunduğunu göstermektedir. Buna göre şayet :

$I_c < 0$ olduğu takdirde toprak akıcı durumdadır.

$I_c = 0-1$ olduğu takdirde toprak plâstik durumdadır.

$I_c > 1$ olduğu takdirde toprak katı durumdadır.

7 Örnekler :

Bir toprakta :

Doğal su muhtevası $W_{dog.} = \% 28,7$

Akma sınırı $W_L = \% 35,4$

Yuvarlama sınırı $W_p = \% 14,8$

Plastisite indeksi $I_p = W_L - W_p = 35,4 - 14,8 = 20,6$

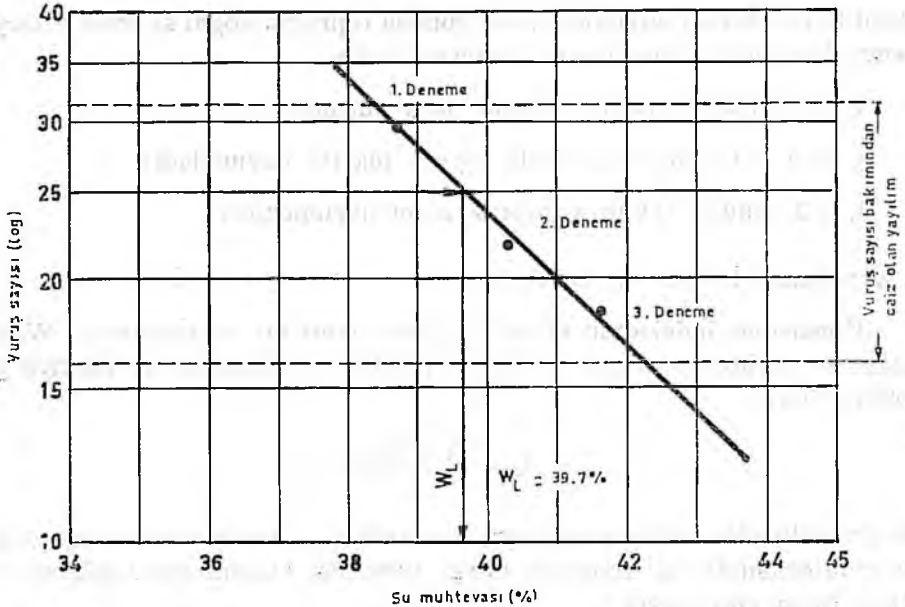
Likidite indeksi $I_L = \frac{W_{dog.} - W_p}{I_p} = \frac{28,7 - 14,8}{20,6} = 0,68$

Konsistenz indeksi $I_c = \frac{W_L - W_{dog.}}{I_p} = \frac{35,4 - 28,7}{20,6} = 0,32$

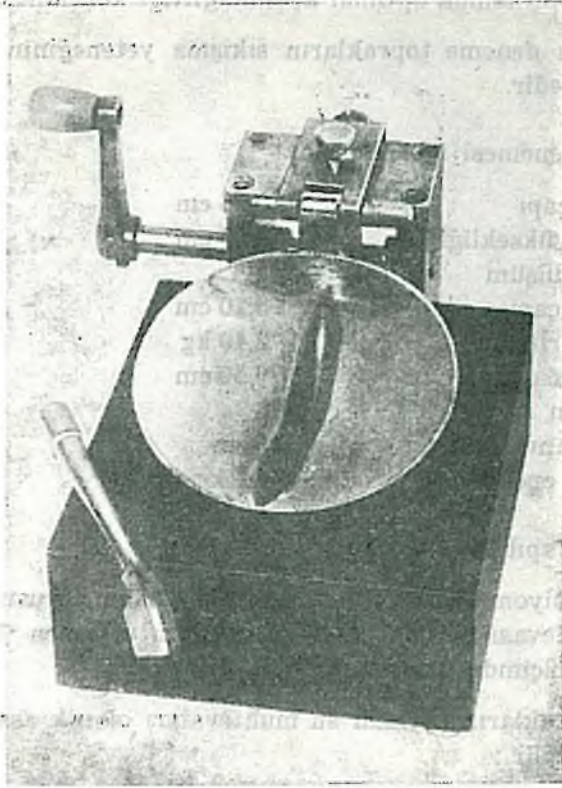
I_L ve I_c ye göre bu toprak plâstik durumdadır.

I_p ve W_L ye göre toprağın sınıfı tayin edilir.

Grafik: Akma sınırının belirlenmesi



Resim 2. Akma Sınırının Belirlenmesi



Resim 3. Casagranade Aleti.

IV. Proctor Sıkıştırma Denemesi (Proctor Denemesi)

Bu açıklama Proctor Denemesi üzerine değerler vermekte, denemenin yapılmasını ve kullanılmasını göstermektedir.

1 Kavram ve Amaç

Proctor sıkıştırma denemesi, sabit bir sıkıştırmadaki su muhtevası ile kuru hacim ağırlığı arasındaki ilişkiyi vermektedir. Bu ilişkiyi Proctor eğrisi denilen bir eğri göstermektedir. Bu eğriden yararlanarak aşağıdaki tanıma değerleri tayin edilmektedir :

— Optimal kuru hacim ağırlığı :

Bu ağırlık Proctor eğrisinin Maximumuna uyan ağırlıktır.

— Optimal sıkışma su muhtevası :

Bu su muhtevasında optimal hacim ağırlığı korunmaktadır.

Böylece bu deneme toprakların sıkışma yeteneğinin belirlenmesine imkân vermektedir.

2 Sıkıştırma Denemesi için Doneler

Silindirin çapı	10,16 cm
Silindirin yüksekliği	11,70 cm
Silindirlik düşüm ağırlığının çapı	5,10 cm
Düşüm ağırlığı	2,49 kg
Düşüm yüksekliği	30,50 cm
Tabakaların sayısı	3
Her tabakanın kalınlığı	25 cm
Sıkıştırma enerjisi	6,5 kg cm/cm ³

3 Denemenin Yapılması

Dane fraksiyonu 7 mm den küçük olan hava kurusu materyal alınarak, su muhtevası optimal su muhtevasının takriben % 5 - 6 sınıfında kalacak biçimde hazırlanır.

Çeşitli toprakların optimal su muhtevaları olarak aşağıdaki miktarlar kabul edilebilir :

Temiz ya da siltli çakıl	yaklaşık olarak % 8
Killi çakıl	» % 11
Temiz ya da siltli kum	» % 10
Killi kum	» % 14
Siltli topraklar (ML, MH)	» % 14 - 18
Bağlayıcı topraklar (CL, CH ve belki CH)	» % 15 - 20

(Yuvarlama sınırından % 2 - 4 daha az)

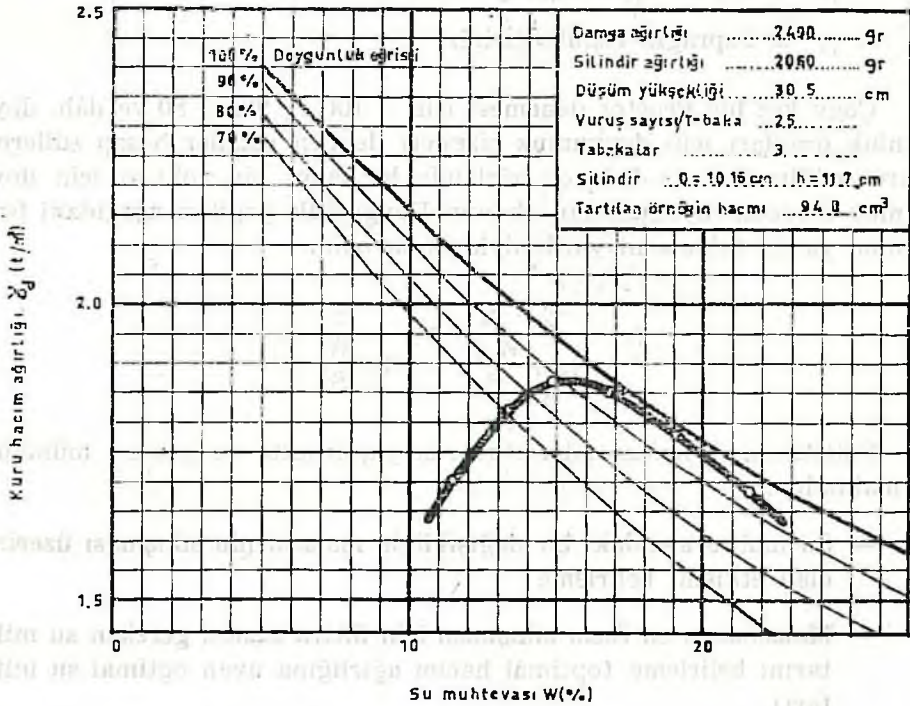
Dikkatle karıştırılmış materyal 3 tabaka halinde birbiri üzerine getirilir ki bu tabakalardan her birisi düşüm ağırlığının 25 vuruşuyla sıkıştırılır.

Tüm örnek sıkışmış durumda yaklaşık olarak 13 cm kalınlıkta olmalıdır. Başlık halkasının kaldırılmasından sonra, örnek silindirin yüksekliğinde kesilir. Örnek ve silindir tartılır ve sonra nemli hacim ağırlığı tayin edilir. Su muhtevasının tayini için örnekten küçük kısım alınır.

Deneme % 2 - 3 oranında artan su muhtevasıyla, nemli hacim ağırlığı azalmaya başlayıncaya kadar sürdürülür.

4 Değerlendirme

Nemli hacim ağırlığı γ ve su muhtevası W den tayin edilen kuru hacim ağırlığı, su muhtevası ile ilgili olarak Proctor eğrisi çizilir (Resim 4).



Resim 4. Proctor Eğrisi.

Kuru hacim ağırlığı :
$$\gamma_d = \frac{G}{V(1+W)} \text{ (g/cm}^3, \text{ t/m}^3\text{)}$$

Buna ilâveten optimal hacim ağırlığı ya da Proctor eğrisinin herhangi bir noktası için doygunluk derecesi S_r de aşağıdaki formülle hesap edilir :

Doygunluk derecesi :
$$S_r = \frac{W}{\frac{1}{\gamma_d} - \frac{1}{\gamma_g}}$$

Yukarıdaki formüllerde :

G = Örneğin ağırlığı

V = Örneğin hacmi

W = Örneğin su muhtevası

γ_d = Kuru hacim ağırlığı

γ_w = Suyun özgül ağırlığı $\sim 1 \text{ t/m}^3$

γ_s = Toprağın özgül ağırlığı

Çoğu kez bir Proctor denemesi için % 100, % 90, % 80 ve ilâh. doygunluk oranları için doygunluk çizgileri denilen çizgiler hesap edilerek işaret edilir. Burada Proctor eğrisinin herhangi bir noktası için doygunluk derecesi diyagramdan okunur. Doygunluk çizgileri aşağıdaki formülün, ya da tabloların yardımıyla tayin edilir :

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w \cdot \gamma_s}{\gamma_w + \frac{W \gamma_s}{S_r}} = \frac{\gamma_s}{1 + \frac{W}{S_r} \gamma_s}$$

Sıkıştırma denemesi laboratuvarda yapılmakta ve şunları mümkün kılmaktadır :

- Su muhtevasındaki bir değişikliğin malzemenin sıkışması üzerine olan etkisini belirleme
- Malzemenin en fazla sıkışması için ihtiva etmesi gereken su miktarını belirleme (optimal hacim ağırlığına uyan optimal su miktarı)

5 Deneme Sonuçlarının Kullanılması :

- Sıkıştırma denemesi optimal hacim ağırlığı $\gamma_{dopt.}$ nin doğal hacim ağırlığı $\gamma_{dog.}$ ile karşılaştırılmasını mümkün kılar.
- Sıkıştırma denemesi sıkıştırma için gerekli su muhtevasını vermektedir.
- Proctor denemesi optimal hacim ağırlığı ile, sıkışmadan sonraki hacim ağırlığının karşılaştırılmasına imkân vermek suretiyle bir sıkışma kontrolü sağlamaktadır.

V. Plat Oturma Denemesi

Bu açıklama Plat oturma denemesinin yapılması ve uygulanması üzerine değerler vermektedir.

1 Amaç

Plat oturma denemesi yol inşaatında tabanın (temel) ve bitümlü ya da çimento gibi bağlayıcı maddelerle stabilize edilmemiş alt ve üst yapı tabakalarının taşıma yeteneğinin belirlenmesine yaramaktadır. Platin büyüklüğüne ve tabaka kalınlığına göre denemede çeşitli tabakaların birlikteki etkisi kavranmış olmaktadır.

2 Esaslar

Plat oturma denemesinde, dairesel sert bir yükleme plati (safiha) kademeli olarak değişik yüklere maruz bırakılarak zeminde kayıtlı edilen oturmalar ölçülür. Denemede M_E değeri (basılma modülü) aşağıdaki formülle hesap edilir :

$$M_E = f_o \cdot \frac{\Delta_p}{\Delta_s} \cdot D \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Bu formülde :

f_o : gerilme dağılımının biçim faktörü (şekil emsali)
yuvarlak platlar için = 1

P : Plattan toprağa geçen spesifik yükleme (kg/cm²)

Δ_p : İki yük kademesinin arasındaki fark (kg/cm²)

Δ_s : Spesifik yüklemenin Δ_p kadar değiştirilmesinde platin oturmalarındaki fark (cm)

D : Platin çapı (cm)

Ölçülen ya da normlarda istenen M_E değerlerine ilk yükleme esas alınır. İlk yükleme değerleri yanında ikinci ya da tekrar edilen öbür yüklemeler ve boğaltmalar da tayin edilir.

Ölçülen değerlerden bir yük oturma diyagramı çizilir (Resim 5).

3 Aletler

Denemeler normlanmış VSS aleti (SNV - norm 70312) ile yapılmaktadır.

4 Denemenin Yapılması

4.1 Toprağın nem muhtevası

Oturmuş topraklarda deneme toprağın doğal su muhtevasıyla yapılır. Doldurular üzerinde, temellerde ve taşıyıcı tabakalardaki denemeler, bu topraklar fazla ıslak oldukları zaman (yağmurlardan sonra) yapılmamalıdır.

4.2 Platin Büyüklüğü

Alt zeminin, alt yapının ve temel tabakasının muayenesi için, yerine göre 200 cm² lik ya da 700 cm² lik bir plat kullanılmaktadır. Platin çapı, platin hemen altındaki toprağın içinde rastlanan en büyük daneden en az 3 - 5 kez daha büyük olmalıdır.

4.3 Aletin kurulması

Aletin kurulması için muayene yerinde tamamiyle yatay bir zemin hazırlanır. Bağlayıcı topraklarda üstteki tabaka kazılarak uzaklaştırılmalıdır. Muayene yeri düzgün hale getirmelidir. Bağlayıcı olmayan topraklarda bu düzgünlük düzeltilmiş zemin üzerine ince bir tabaka jips, ya da ince kum yayılarak sağlanır.

Plat, böylece hazırlanmış muayene yerinde zemin üzerine konarak tesviye edilir. Sonra alet, press ile basınç damgası, manometre ve gerektiği takdirde, plat ile denge ağırlığı arasında bir uzantı yaparak kurulur.

Denge ağırlığı 200 cm² lik bir plat için yaklaşık olarak 2 t, 700 cm² lik bir plat için 5 t ağırlığında olmalı, basit ve kolay taşınabilmelidir (Örneğin kamyonla).

4.4 Oturma ölçmeleri için aletin düzenlenmesi

Ölçme için genellikle 3 saat kullanılmaktadır ki bu saatler bir üç-ayaktan (sehpa) itibaren plat üzerine dayanan üç sivri ayak üzerine oturtulmuştur. Sehpanın ayakları plattan ve denge ağırlığından yeteri kadar uzakta bulunmalıdır. (Enaz 50 cm.). Böylece bunlar birbirini karşılıklı olarak etkilemezler. Ölçme cihazı, ölçme saatleri iyi okunacak biçimde yerine konmalıdır.

5 Denemenin Yapılması

— Platin toprak üzerine iyice oturup yerleşmesi için, plat önce 0,2 kg/cm² bir yükü yüklenir. Burada platin ve presin kendi ağırlığı da beraber hesap edilmelidir.

— Bundan sonra saatlerin gösterdiği değerler okunur.

— Plat presin yardımıyla devamlı olarak ilk yükleme kademesi olan 0.5 kg/cm^2 a getirilir.

— Bu yükleme kademesine ulaşıldıktan sonra, ölçme saatleri bağlayıcı topraklarda 3, 6, 9 ve ilâh dakikadan ve bağlayıcı olmayan topraklarda 2, 4, 6 ve ilâh dakikadan sonra okunarak protokola kayıt edilir. Bundan sonra basınç daha sonraki yükleme kademesine yükseltilir. Oturma, kayıt edilen zaman süresi içinde 3, dolayısıyla 2 dakikada 0.05 mm den az olursa, ilk yükleme kademesi için tayin edilen yükleme zamanı (örneğin 9 dakika) bunu izleyen yük kademelerinde de muhafaza edilmelidir.

— Denemenin yapılmasından sonra, platin altındaki toprak, plat çapının 1.5 katı kadar derinlikte kazılarak homojen hale gelip gelmediği kontrol edilir.

6 Yükleme Kademeleri

Aşağıdaki yükleme kademeleri uygulanmalıdır :

— Alt zemin ve alt yapı için :

$0,5 \text{ kg/cm}^2$ den son yüklemeye kadar

$2,5 \text{ kg/cm}^2$ den sonra $0,5 \text{ kg/cm}^2$ lik kademeler halinde

— Temel ve taşıyıcı tabaka için :

$0,5 \text{ kg/cm}^2$ den son yüklemeye kadar

$5,5 \text{ kg/cm}^2$ den sonra 1 kg/cm^2 lik kademeler halinde

7 Denemelerin Değerlendirilmesi

7.1 Oturma eğrisi

Saatlerde okunan ve tesbit edilen oturma değerleri ile bir oturma eğrisi çizilir (Resim 5).

7.2 M_E - değerleri

M_E değerleri paragraf 2 de verilen formülle hesap edilir.

M_E değerleri aşağıdaki yükleme sınırlarına göre tayin edilir.

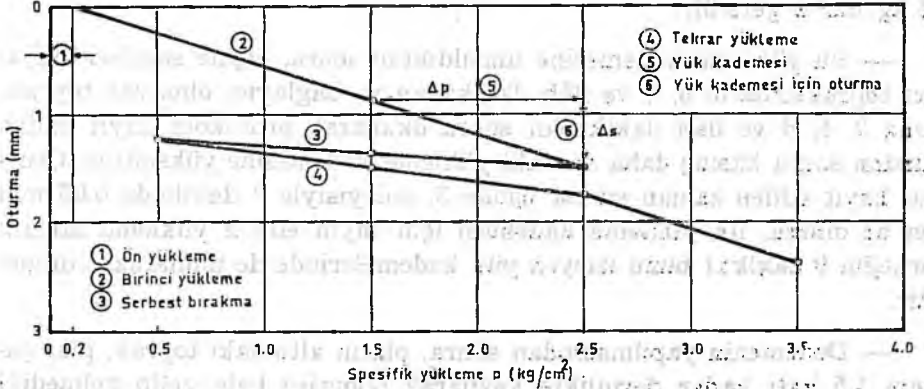
— Alt zemin ve alt yapı : $0,5 - 1,5 \text{ kg/cm}^2$

— Temel ve taşıyıcı tabaka : $2,5 - 3,5 \text{ kg/cm}^2$

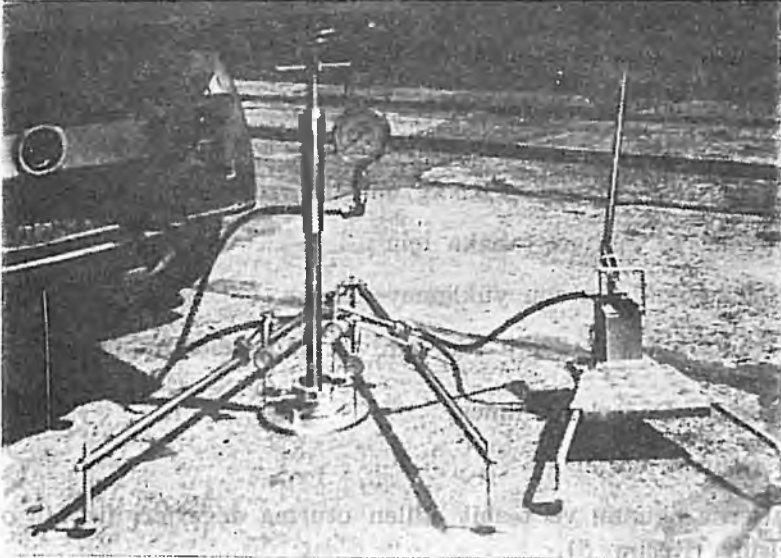
ve belki : $1,5 - 2,5 \text{ kg/cm}^2$

M_E değerleri ilk yüklemekten hesap edilir.

PLAT OTURMA DİYAGRAMI



Resim 5. Plat Oturma Diyagramı.



Resim 6. Plat oturma denemesi.

Stabilizasyonun Genel Çerçevesi

Bu çerçeve toprak stabilizasyonu ile ilgili olarak sırasıyla :

1. Genel Bilgiler, 2. Stabilizasyon Biçiminin Seçimi, 3. Benimseme Muayenesi, 4. İnşaat Usulleri, 5. Sıkıştırma ve 6. İnşaatın Kontrolü başlıklarındandır.

1. Genel Bilgiler

1.1 Kavram ve Amaç

Toprak stabilizasyonu, toprağın mekanik ve klimatik zorlanmalara karşı direncinin artmasını sağlamaktadır. Bu amaçla toprağın birleşimi

- dane büyüklüğü sıralanmasını sağlamak,
- bağlayıcı madde katmak,
- kimyasal maddeler katmak

suretiyle o biçimde değiştirilmektedir ki böylece bu toprak yapı malzemesi olarak ortaya konan isteklere uygun duruma gelmektedir.

1.2 Stabilizasyon Biçimleri

Aşağıdaki stabilizasyon biçimleri ayırd edilmektedir:

- Mekanik toprak stabilizasyonu
- Kireçle toprak stabilizasyonu
- Çimento ile toprak stabilizasyonu
- Bitümlü maddelerle toprak stabilizasyonu

Bazan aynı yerde birkaç çeşit stabilizasyon da uygulanabilir. Örneğin kireçle stabilizasyon + mekanik stabilizasyon, kireçle stabilizasyon + çimento ile stabilizasyon, mekanik stabilizasyon + bitümlü bağlayıcılarla stabilizasyon.

2 Stabilizasyon Biçiminin Seçilmesi

Stabilizasyon biçiminin seçimi aşağıdaki hususlarla ilgilidir:

- Yapı yerinde varolan toprak ile
- Yapı malzemesi olarak elde edilebilecek toprakla
- Stabilizasyon malzemesinin etki biçimiyle
- Yol inşaatında stabilize edilecek tabakaların fonksiyon ve durumu ile

2.1 Yol inşaatında yapı yerinde varolan toprağın taşıma yeteneği çok önemlidir. Bu yetenek

- toprak taşıma sayısının ve toprağın sınıfının tayiniyle
- taşıma yeteneği denemeleriyle anlaşılabilir.

Doğal olarak fazla su ihtiva eden topraklar ($S_{dg.} > S_{opt}; \gamma_{d_{once}} < \gamma_{d_{opr.}}$) zayıf bir taşıma yeteneğine sahiptirler. Örneğin :

M_E — değeri $< 150 \text{ kg/cm}^2$

CBR — değeri $< \% 10$ a ulaşamazlar.

$$\gamma_d = \frac{\text{Kuru toprağın ağırlığı}}{\text{Toprağın hacmi}} = \frac{G_s}{V}$$

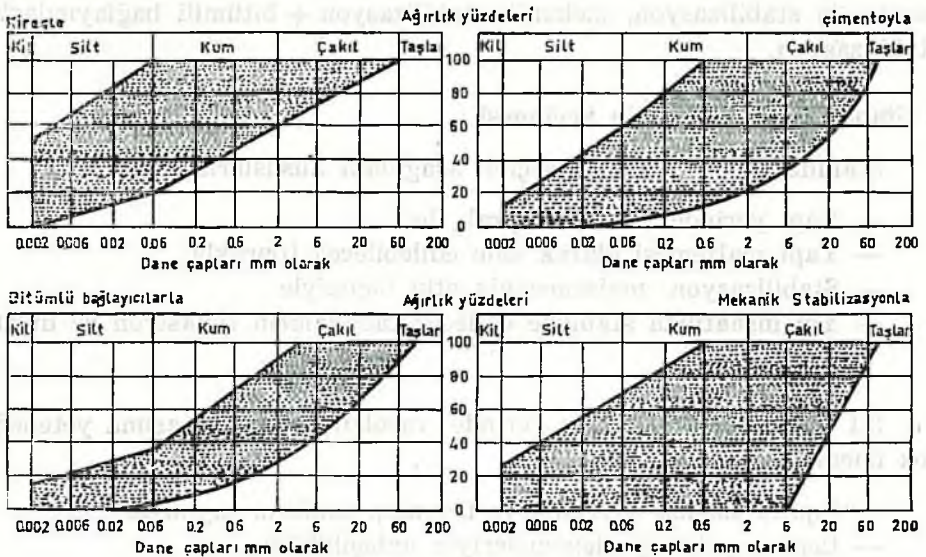
Bu topraklar ya stabilizasyonla ıslah edilir, ya da bunların yerine istenilen en küçük değerlere sahip ve taşıma yeteneği yeterli olan materyal getirilir. Bu materyal ayrıca stabilize de edilebilir.

2.2 Yapı malzemesi olarak toprak

Stabilize edilecek toprak arazi ve laboratuvar denemeleriyle tanımlanmalı ve sınıfı belirlenmelidir. Bugüne dek edinilmiş olan tecrübelerin gösterdiğine göre, varolan bir toprakta birçok stabilizasyon biçimleri uygulanabilir.

2.2.1 Dane birleşiminin etkisi

Aşağıdaki grafikler belli dane dağılımlarında mümkün olan ekonomik stabilizasyon biçimlerini göstermektedir.



BELLİ DANE DAĞILIMI İÇİN EKONOMİK OLARAK MÜMKÜN OLAN STABİLİZE BİÇİMLERİ

Bu grafiklerde, dane büyüklük gruplarının ağırlık payları yüzde (%) olarak birbirinden 10 ar 10 ar fark etmek üzere linear bir ölçekle ordinat ekseni; bu grupların dane çapları (mm) ise logaritmik bir ölçekle absis ekseni üzerinde işaretlenmiştir.

Logaritmik ölçek: Grafikte absis ekseni boyunca sıralanmış olan (0,002, 0,006, 0,02, 0,06, 0,2, 0,6; 2; 6; 20; 60 ve 200) değerler dane büyüklükleri (mm), bu eksen üzerindeki absis uzunlukları ise, bu değerlerin logaritmalarının farklarıdır. Grafiğin makul bir boyutta olması ve kâğıda sığdırılabilmesi için logaritmik bir ölçek kullanmak zorunlu ve yararlıdır. Zira aksi takdirde, yani linear bir ölçek kullanarak bu uzunlukları soldan itibaren sırasıyla :

0.006 — 0,002 = 0,004 mm yi, yapılmayacak bir şey olmakla beraber
örneğin 4 mm ile; buna göre:

0,02 — 0,006 = 0,014 mm yi, 14 mm ile;

0,06 — 0,02 = 0,04 mm yi, 40 mm ile;

0,2 — 0,06 = 0,14 mm yi, 140 mm ile;

ve nihayet :

200 — 60 = 140 mm yi, 440 000 mm ile göstermek gerekecektir ki, şüphesiz bu mümkün değildir. Bu sebeple, aşağıda görüldüğü üzere, dane büyüklüklerinin sırasıyla logaritmaları bulunur ve bunların birbirinden farkları hesap edilirse, bu farkları uygun bir ölçekle absis ekseni üzerinde işaretlemek ve bu sayede uygun boyutlarda grafikler elde etmek mümkün olur.

2.2.2 Plastisitenin etkisi

Plastisitenin yükselmesiyle toprak daha zor işlenebilmekte ve stabilizasyon için bağlayıcı madde ihtiyacı artmaktadır. Plastisite indexi 15 den küçük olan topraklarda çeşitli stabilizasyon usulleri ekonomik olabilir. Plastisite indexi 15 in üstünde olursa, yalnız kireçle stabilize söz konusu olabilir. Çünkü kirecin etkisiyle plastisite epeyi azalmakta ve toprak adeta açılmaktadır.

2.2.3 Organik maddelerin etkisi

Organik maddeler stabilizasyon faktörlerinin etkisini sürekli biçimde engeller. *Benimseme muayeneleri* denilen muayenelerle bu husus mutlaka aydınlığa kavuşturulmalıdır.

2.3 Stabilizasyon maddelerinin etki biçimi

- Mekanik toprak stabilizasyonunda :
Sıkışmanın yükselmesi
Taşıma yeteneğinin ve dolayısıyla erozyona karşı direncin artması
- Kireçle toprak stabilizasyonunda :
Su muhtevasının azalması
Plastisite özelliklerinin değişmesi
Toprağın suya karşı ilgisinin (Affinitat) değişmesi
Dona karşı hassasiyetinin azalması
Direncinin artması
- Çimento ile toprak stabilizasyonunda :
Daha çok bağlayıcı olmayan toprakların sözkonusu olması
Plastisite özelliklerinin değişmesi
Don hassasiyetinin azalması
Direncin artması
- Bitümlü maddelerle toprağın stabilizasyonunda :
Daha çok bağlayıcı olmayan topraklarda danelerin birbirine yapışması
Don hassasiyetinin azalması
Toprağın permeabilitesinin (geçirgenliğin) zayıflaması
Direncin artması

2.4 Stabilize edilen tabakaların durumu ve fonksiyonu

Stabilize edilen tabakaların çözülme, aşınma ve taşınmağa karşı direnci, çatlaması, flexibilitesi, trafiğe elverişli duruma gelme zamanı v.s. gibi değişen özelliklerinden dolayı, yol inşaatında çeşitli stabilizasyon usulleri aşağıda açıklanan amaç ve yerlerde uygulanır.

- Mekanik stabilizasyon :
Alt ve üst yapıda
- Kireçle stabilizasyon :
Herşeyden önce alt yapı ile üst yapı arasındaki geçiş tabakasında
- Çimento ile stabilizasyon :
Alt yapının en üstteki tabakasında, alt yapı ile üst yapı arasındaki geçiş tabakasında taşıyıcı tabakanın bir kısmında
- Bitümlü bağlayıcılarla toprak stabilizasyonu :
Taşıyıcı tabakanın üst kısmında, kaplama tabakasında

3 Benimsene Muayenesi

Her biçimdeki stabilizasyondan önce; stabilizasyonda kullanılan maddeler arasında istenilen etkinin meydana gelip gelmeyeceği araştırılmalıdır. Bu muayene için süre :

Mekanik stabilizasyonda	20 gün
Kireçle stabilizasyonda	—
— Sürekli etkide (toprak inşaatta)	20 gün
— Uzun süreli etkide (geçiş ve taşıyıcı tabakada)	100 — 150 gün
Çimento ile stabilizasyonda	50 gün
Bitümlü bağlayıcılarla stabilizasyonda	50 gün

Çeşitli stabilizasyonlarda benimsene muayenesi için süreler ilgili açıklamalardan alınabilir.

4 İnşaat Usulleri

Karıştırma için iki usul ayırd edilmektedir :

— Yerinde karıştırma usulü (mix - in - place) :

Bu usulde karıştırma inşaat yerinde ve mobil bir karıştırıcı ile yapılmaktadır.

— Merkezi karıştırma usulü (Mix - in - plant) :

Bu usulde karıştırma, merkezi bir karıştırma kuruluşunda yapılmaktadır.

İnşaat usulünün seçimi için :

— Maksimal dane büyüklüğü

— Tabaka kalınlığı

— Gerekli dozajın ve karıştırma oranının bilinmesine ihtiyaç vardır.

5 Sıkıştırma

Bitümle stabilizasyon biçimlerinde stabilize edilen toprağın optimal su muhtevasıyla sıkıştırılması lâzımdır.

6 İnşaatın Kontrolü

Lüzumuna göre inşaat esnasında ve inşaat bittikten sonra aşağıdaki hususlar bakımından kontrol edilir :

- Dane dağılımı
- Bağlayıcı maddeler
- Dozajın sıhhati
- Karıştırma kalitesi
- Tabaka kalınlığı
- Su muhtevası
- Sıkıştırma (zaman, kalite bakımından)
- Stabilize edilen tabakanın kalınlığı ve düzgünlüğü

LİTERATÜR

Doğrudan doğruya faydalanılanlar :

Schweizerische Arbeitsgemeinschaft Für Forstliche Stassenbau Stabilisierung, Bodenmechanik, Verdichtung.

İlgili öbür literatür:

- Hafner, Franz : Der Strassenbau die Fahrzeuge und der Verkehr auf Spurfreien Bahnen. Verlag von Georg Fromme und Co. Wien und Leipzig, 1942.
- Hafner, Franz : Forstlicher Strassen - und Wegebau. Österreichischer Agrarverlag Wien, 1971.
- Winterken, H ;
Aichern, W. : Grundlagen der Bodenstabilisierung im Strassen - und Wegebau im Selbestverlag der Forschungsgesellschaft, Wien I, Eschenbacstrasse 9, 1960.
- Tavşanoğlu, Faik : Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No. 1744/182, 1973.

BÖLMEDEN ÇIKARMA DURUMUNUN DİKKATE ALINMASI SURETİYLE GENEL ORMAN YOL ŞEBEKELERİNİN PLANLANMASI

Y a z a n

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

G İ R İ Ő

Avrupa'da ormancılıkta uzun zaman önce extansif ve geniş saha sömürü işletmesi terk edilmiş, bunun yerine ormanlardan devamlı ve yüksek değerde ürün almayı amaç edinen entansif bir işletmeye yönelmiş bulunmaktadır. Daha önce yalnız kesim çağına gelmiş yaşlı meşcereleri olanaklar oranında kesip taşımağa uğraşılırdı. Oysa bu günkü ormancılık ormanda *gençlikten* itibaren *sıklık*, *sıvıklık* devresine gelmiş ve kesim çağına erişmiş bütün meşcerelerle meşgul olmaktadır.

Sömürü işletmesinde geçici bir transport tesisi ile ormanı mümkün olan en kısa zamanda doğrudan çevredeki bir şoseye, demiryoluna ya da bir fabrikaya bağlamak suretiyle taşıma yapılır ve taşımanın sona ermesinden sonra, bu tesis yerinden sökülüp kaldırılırdı (orman dekovil ve hava hatları) ya da bu tesis olduğu yerde kendi haline bırakılırdı (yollar). Oysa bugünkü ormancılık ve Orman İşletmesi devamlı olarak bütün meşcerelere girmeyi sağlayan ve yerli yerine yerleştirilmiş bir yol şebekesi olmadan düşünülemez.

Orman İşletmesinde her kademede çalışanlar, özellikle işçiler, ormanın her tarafına süratle, ucuz ve zahmetsiz ulaşabilmelidirler. Bakım tedbirlerinin alınması, aralama kesimlerinin yapılması, hastalıklara ve böceklerle karşı savaş, yangınlardan korunma gibi bütün işlerin yapılması için işçilerle birlikte ve aynı zamanda gerekli makina ve aletlerin de her zaman ormanın her yanına taşınması mümkün olmalıdır ki bu da en iyi olarak ormanda plânlanarak yapımı gerçekleştirilmiş bir yol şebekesiyle mümkün olabilir.

İşte böylesine yararlı ve devamlı tesisler olan yol şebekelerinin plânlanması Orman Mühendislerinin en önemli ve aynı zamanda en entere-san görevlerinden biri olmaktadır.

Entansif olarak işletilen bir ormanda ürünün yaklaşık % 50 si *ara ürün* olarak elde edilmektedir. Bu ürün ince, yani çapları 10 - 30 cm olan önemli miktarda odun materyalinden oluşmaktadır ki, aralama kesimleri yapılmadığı ve bu materyal değerlendirilemediği takdirde ormanda çürüyüp gitmektedir. Ayrıca dağlık arazide, fırtınalar, kar basıncı ve diğer doğal etkilerle sık sık ortaya çıkan önemli miktardaki odun materyalinden, memleketin karşılanamamış ihtiyaçlarını gidermekte yararlanılabilir ki, bu nedenle bu materyal, örneğin Türkiye'nin Kâğıt Sanayii ve Madenciligi için büyük bir önem taşımaktadır. İşte ancak amaca uygun olarak plânlanmış ve tam bir biçimde inşa edilmiş yol şebekeleri olmadan bu materyalden faydalanmak mümkün değildir.

Yol Şebekesi Plânı, İşletme Plânının önemli bir kısmını teşkil eder. Ormanın amaca uygun ve iktisadî anlamda işletmeye açılması sorunu ise bir İşletme İktisadî problemi-dir. Bu nedenle ancak her işletmenin arazi, iklim, ormanın verimi, tüketim koşulları gibi bütün özelliklerinin incelenerek değerlendirilmesinden sonra, konkre bir durum için en uygun çözüm biçimini bulmak mümkün olabilir.

Bu açıklamadan kolaylıkla anlaşılmaktadır ki, bir ormanın işletmeye açılması sorunu tek başına yol plânlamacısının çözeceği bir sorun değildir. Bu sorun ancak silvikültürcü ve amenajmancı ile sıkı işbirliği yapmakla çözümlenebilir. Amenajmanın verileri olmadan ve silvikültür bakımından düşünce ve amaç bilinmeden bu problemi çözmek olanaksızdır. Öbür yandan bulunmuş olan çözüm karşılıklı olarak Amenajman ve Silvikültürü etkilemektedir: Bölmelerin biçimi, büyüklük ve sınırları önemli oranda mevcut ya da plânlanmış yol şebekesine dayanacaktır. Genellikle sırtlar, dereler ve mevcut büyük ve küçük yollar daima belirli bölme sınırlarını ve dolayısıyla iç taksimat hatlarını oluştururlar.

Bir ormanda yol şebekesi plânı kesinleştikten sonra yol plânlamacısı ile Amenajmancı yeniden bir araya gelerek yol inşaat programını yapmalıdır. Bu program, işletmeye açılması söz konusu olan ormanın büyüklüğüne göre 5 ya da 10 yıla ya da daha uzunca bir zamana uzanabilir. Faydalanmalar inşaatı programında yer ve zaman bakımından o suretle düzenlenmelidir ki, inşa edilen her kilometre yoldan, bu yolla işletmeye açılacak olan meşcerelerde hemen yararlanılabilsin. Böylece yol şebekesi plânı, işletme plânını tamamlamış olmaktadır.

Bu açıklamalarda, Genel Orman Yol Şebekelerinin Plânlanmasının yalnız Orman Mühendisleri tarafından yapılabilecek bir iş ve görev olduğu bir kez daha açıkça görülmektedir. Zira yalnız Orman Mühendisleri, ormanın işletmeye açılmasıyla ilgili sorunları bilebilirler ki, bu bilgi onlara, yol şebekesini, işletme iktisadının isteklerine uyacak biçimde plânlamayı sağlamaktadır.

Türkiye'de ormanların işletmeye açılması için plânan yol şebekelerindeki yolların uzunluğunu saptamak amacıyla, ormanlar, verim kapasitesine göre üç klasa ayrılmış olup (I. klas: hektardaki servet 250 m³ ve daha fazla, II. klas: 100 - 250 m³ ve III. klas: 100 m³ e kadar) her klas için ortalama yol aralığı Orta Avrupa ölçülerine göre saptanmıştır.

Buna göre yol aralıkları sırasıyla: 500, 1000 ve 1500 - 2000 m olup yol yoğunlukları ise :

— normal korularda	20	m/ha	
— bozuk korularda	10	m/ha	
— normal bataklıklarda	10	m/ha	
— bozuk bataklıklarda	7.5	m/ha	dır.

Burada, orman yollarının orman işletmesine sağladığı avantajlara bir kez daha göz atmak lâzım gelirse, kısaca şunlar söylenebilir: Bir ormanda ancak ormanın her yanını kavrayan bir yol şebekesi ile ormanın her tarafından her zaman elde edilen her çeşit ürün taşınabilir. Alan biriminden elde edilen ürün pratik olarak hacim biriminin transport masraflarını etkilediğinden rüzgâr devirmesi, kuraklık, kar basıncı, haşere afetleri sonucunda ortaya çıkan zorunlu faydalanmalarla elde edilen materyal uygun bir ücretle hemen taşınabilir. Bunun dışında :

Kesilmiş ve yollara kadar getirilmiş olan materyali, yollar boyunca hemen her yerde satış için istif etmek olanak içindedir. Bu nedenle yollar, özellikle dağlık arazide bütün uzunluklarıncı ideal istif ve satış yerlerini teşkil ederler: Zira yollar taşımaya ve alıcılara her zaman açıktır. Yollar sayesinde odun kesim yerinden itibaren tüketiciye intikaline kadar hiçbir duraklamaya meydan vermeden taşınabilir.

Yine ormanda yollar sayesinde koruma özellikle yangınlara karşı dikim, aralama, böceklerle karşı savaş kolaylaşmıştır. Orman işçileri doğrudan iş yerlerinin yakınlarına kadar taşıtlarla götürülebilirler. Orman işletmesinde bu sayede zaman kazanılmış, günlük randıman yükseltilmiş ve çalışmaya karşı heves ve şevk arttırılmış olur.

Ayrıca dik yamaçlardan geçen yollar, tomruklama, kabuk soyma v.s. gibi işlerin yapılması için iş yerleri olarak önemli bir rol oynarlar. Kesilmiş olan odunun yollar üzerinde istif edilmesi meşcere içine nazaran daha kolay, tehlikesiz ve daha rasyonel olarak yapılabilir.

Genel Orman Yol Şebekesinin Plânlanması :

Genel yol şebekesinin plânlanması işi, harita ve arazi üzerindeki etüdlerle, işletme iktisadı yönünden ileri sürülen önerilere dayanmakta ve işin başından beri bütün bir yol şebekesinin, ya da tek bir yolun inşasına karar verilmeye kadar yapılan etüdlere ve sürdürülen ölçmelerin tümünü kapsamaktadır.

Yol çizgisi ile (yol güzergâhı), genellikle yol ekseni, anlaşılmaktadır.

Yol çizgisi, inşa edilecek büyük küçük bütün yolların dayandığı temel düşünceyi yansıtır. Bu çizginin kalitesi, geniş anlamda sadece yolun inşa, onarım ve taşıma giderleri bakımından değil, fakat aynı zamanda söz konusu olan yolun orman işletmesi için uzun yıllar sahip olacağı değer bakımından da önemlidir. Bu sebeple yol çizgisinin belirlenmesindeki isabet, proje mühendisinin gerçek değerini ortaya koymaktadır. Bu belirleme yolun önemine göre yalnız inşa edilecek yolda değil, fakat aynı zamanda bu yolla işletmeye açılacak ormanda geriye uzun zaman silinmeyen izler bırakmaktadır.

Orman yollarında yol çizgisinin belirlenmesinde ekonomik ve teknik görüşlere göre hareket edilmesi gerekmektedir: Yol çizgisinin ekonomik görüşe göre belirlenmesinde, odunun bölmeden en yakın yola kadar taşınması masrafları da dahil, taşıma masraflarının mümkün olduğu kadar düşük olması göz önünde tutulur. Yol çizgisinin teknik görüşe göre belirlenmesinde ise, önce inşaat ve bakım masraflarının mümkün olduğu kadar az olması ve sonra kurp yarıçapları, kurplar arası doğrular ve eğim gibi elemanların isabetli olarak seçilip uygulanması dikkate alınır. İşte yol çizgisinin belirlenmesinde ekonomik ve teknik görüşler birlikte değerlendirilerek en iyi bir çözüme ulaşmağa gayret edilir.

Orta Avrupa memleketlerinde aşağı yukarı 25 yıldan bu yana orman yolları konusunda yapılan iş, şimdiye kadar işletmeye açılmamış ormanların mevcut yol şebekelerini, o mntıkadaki Devlet Karayolları şebekesinin bugünkü ve ileride ulaşacağı sıklığı da dikkate alarak, ıslah etmek ve tamamlamaktan ibaret olmuştur.

Yol inşaatında ve ormandaki taşımada masraflardan ve işgücünden tasarrufu sağlayan metodların uygulanması ve yeni bölmeden çıkarma yöntemlerinin geliştirilmesi suretiyle yol şebekesinin plânlanmasında daha geniş ve daha cömertce hareket etmek olanağı elde edilebilir.

Plânlanarak inşa edilecek yeni orman yollarıyla uzak ve sapa yerlerdeki ormanların işletmeye açılması olanağı elde edilebileceği gibi, ekonomik olmadığı için ormanda bugüne kadar ağaçlandırılmayan açıklıklar da ağaçlandırılmakta ve bakımı yapılmayan meşcerelerde bakım sağlanabilmektedir.

Yol şebekesi yoğunluğu ile, ormanda kamyonlarla taşımaya elverişli orman yolları - ormanın içinden geçen ve ormanı işletmeye açmaya yarayan genel yollar - sürüm yolları v.s. gibi orman yollarının ormanla kaplı alanın hektarı başına düşen uzunluğu (m/ha) anlaşılmaktadır. Ormanla kaplı olmayan alanlardan geçen yollar (irtibat yolları) ve ormandan geçen, fakat ormanı doğrudan işletmeye açmaya yaramayan genel yollar, orman yolu yoğunluğunun hesabında dikkat alınmaz.

Teorik olarak ortalama yol aralığı ise :

10 000 : yol yoğunluğudur.

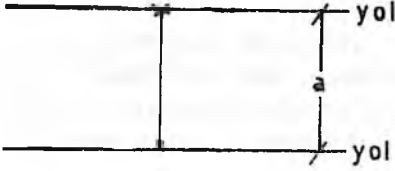
Örneğin ormanda yol yoğunluğu 20 m/ha olduğu takdirde yol aralığı 500 m ve 40 m/ha olduğu takdirde ise 250 m dir.

Yol şebekesi yoğunluğu, transport giderleri (yol inşaat giderlerinin faiz ve amortismanı), yol bakım ve bölmeden çıkarma masrafları bakımından önemlidir.

Bölmeden çıkarma mesafesinin hesabında aşağıdaki biçimler söz konusu olabilir :

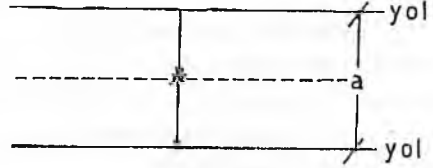
- Düz ve yayvan arazide iki yol arasında kalan meşcereden yollardan birisine, ya da ikisine doğru çıkarma (hayvanla ya da traktör - kablo çekimi ile yerde sürüm) ;
- Yamaçlar üzerinde yalnız aşağıdan yukarıdaki yol doğru çıkarma (traktör - kablo çekimi ile yerde sürüm, ya da kısa mesafeli vinçli hava hatlarıyla havada taşıma suretiyle) ;
- Yamaçlar üzerinde meşcereden yalnız aşağıdaki yola doğru çıkarma (hayvanla, ya da traktor-kablo çekimi ile yerde sürüm suretiyle)

Düz arazideki üniform meşcerelerde yola dik ve engelsiz bir taşıma için bir yandaki yola doğru çıkarmada teorik ortalama bölmeden çıkarma mesafesi yol aralığının 1/2 si, iki yandaki yollara doğru çıkarmada 1/4 üdür (Resim 1 ve 2).



$$\frac{0+a}{2} = \frac{a}{2}$$

(Resim : 1)

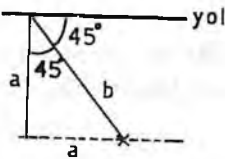


$$\frac{0+\frac{a}{2}}{2} = \frac{a}{4}$$

(Resim : 2)

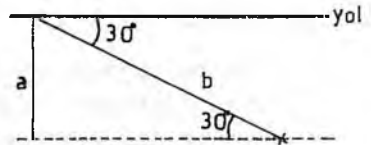
Ancak yamaçlar üzerinde gerek hayvanla ve traktor-kablo çekimi ile sürütme, yola dik değil, fakat eğik olarak yapılabileceğinden bölmeden çıkarma mesafesi daha büyüktür. Bu sebeple E. G. Strehlke dik yamaçlar üzerinde bir yanlı çıkarma için faktor olarak 0.50 yerine 0.70 iki yanlı çıkarmada 0,25 yerine 0,35 almayı tavsiye etmektedir. Kısacası arazinin dikliği ve zorluğu oranında yukarıdaki oranlara bağlı kalmak zorlaşır.

Volkert ve Sundberg'e göre dikçe yamaçlar üzerinde odun, bölmenin içinden aşağı ya da yukarıdaki yola dik değil fakat ortalama 45° lik bir açı ile çıkarılabilir ki, bu takdirde bölmeden çıkarma mesafesi yol aralığı (a) nın $\sqrt{2}$ ile çarpımına eşittir (Resim 3).



$$\begin{aligned} a^2 + a^2 &= b^2 \\ 2a^2 &= b^2 \\ b &= \sqrt{2} a \end{aligned}$$

(Resim : 3)



$$\begin{aligned} \frac{a}{\sin 30^\circ} &= \frac{b}{\sin 90^\circ} \\ b &= \frac{a}{\sin 30^\circ} \end{aligned}$$

$$\sin 30^\circ = 1/2$$

$$b = 2a$$

(Resim : 4)

Daha dik yamaçlar üzerinde ise bölmeden çıkarma yola 30° lik bir açı ile yapılabilir ki, bu takdirde bölmeden çıkarma mesafesi olarak yol aralığı (a) nın 2 katını gözönünde tutmak gerekmektedir (Resim 4).

Sonuç olarak dik yamaçlar üzerinde bölmeden çıkarma mesafesinin uzaması, şebekede yol yoğunluğunun artmasını gerektirmektedir.

Yol aralığını dolayısıyla yol yoğunluğunu etkileyen faktörlere gelince :

Bir orman yol şebekesinin yoğunluğu çeşitli faktörlerle ilgilidir. Yol aralığı az olan sık bir yol şebekesi için aşağıdaki koşulların varolması gerekmektedir :

- Arazinin az engebeli olması, yapım malzemesinin kolay ve ucuz elde edilebilmesi, aynı zamanda yapım ve onarım masraflarının yüksek olmaması ;
- Toprağın iyi, iklim koşullarının elverişli olması ve bununla birlikte ormanda ve hektardaki yıllık verimin fazla olması ;
- Yeterli ve yetenekli personel ve iyi trafik durumu dolayısıyla ormanda entansif bir işletmenin olanak içinde olması ;
- İşçi ücretlerinin ve buna bağlı olarak bölmeden çıkarma masraflarının yüksek olması.

Yol aralığı fazla olan seyrek bir yol şebekesi ise aşağıdaki koşulların varolması halinde söz konusu olmalıdır :

- Arazinin engebeli olması, yapım malzemesinin zor ve pahalı olarak elde edilebilmesi ve yüksek yapım ve onarım masrafları ;
- Toprağın zayıf ve iyi olmaması, iklim koşullarının elverişsiz olması ve bununla birlikte ormanda ve hektardaki verimin düşük olması ;
- Personelin yetersiz ve yeteneksiz olması ve fena trafik durumu dolayısıyla ormanda ekstansif işletmenin zorunlu olması ;
- İşçi ücretlerinin ve bölmeden çıkarma masraflarının düşük olması.

Bütün bu faktörlerin incelenmesinde, yalnız bugünkü durum değil, fakat aynı zamanda ilerideki gelişmeyi de gözönünde tutmak gerekmektedir. Arazi, iklim ve toprak bakımından bir değişiklik beklenmemesine

karşılık; verimlilik örneğin otlamaya son verilmesi, hızlı büyüyen randımanı yüksek ağaç türlerinin yetiştirilmesi v.s. suretiyle yükseltilebilir. Personel ilişkileri ve trafik durumu da ıslâh edilebilir.

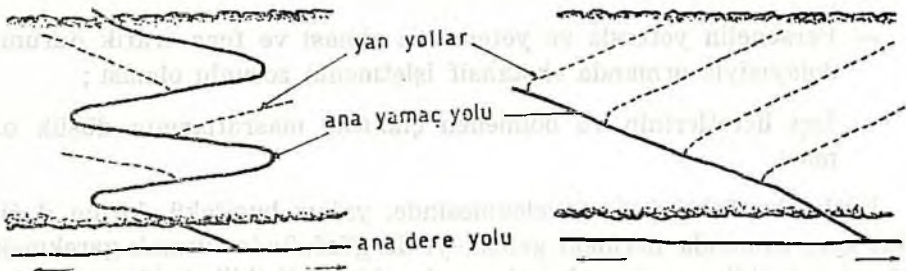
Genel yol şebekesinin plânlanmasında yol güzergâh çizgilerinin belirlenmesi için gözönünde bulundurulacak noktalara gelince :

Genel yol şebekesinin plânlanmasında kural olarak önce şu istek ortaya atılmalıdır. Ele alınan orman mıntıkası yollarla o biçimde kavranmalıdır ki ormanın her yanı mümkün mertebe eşit biçimde işletmeye açılmış olsun. Yani yapılacak yollarla devamlı olarak bütün meşcerelerin bakımı sağlanabilsin ve meşcerelerin artım randımanından yeteri kadar yararlanılabilsin. Üretilen odun olanaklar oranında ucuz; zayıatsız ve ormana zarar vermeden taşınabilsin; ormanın işletme ve idaresinde iyi bir kontrol sağlanabilsin ve işçilere, işlerini kolay ve tehlikesiz bir biçimde yapma olanağı verilsin.

Ormanın her tarafının eşit biçimde işletmeye açılması isteği yalnız düz arazide ve paralel yollarla tam olarak gerçekleştirilebilir ve sınırları yalnız muntazam ve örneğin kare ya da dikdörtgen biçiminde olan ormanlarda mümkündür.

Oysa memleketimizde ormanlar daha çok dağlık arazide ve yamaçlar üzerinde bulunduğundan, ormanları üniform bir biçimde işletmeye açma isteğini yerine getirmek çok zordur. Bu ormanlarda arazi, taşıma problemini daha çok zikzak ya da virajlı yollarla çözmeye zorlamaktadır ki bu taktirde yol aralıkları ister istemez bazan daha fazla ve bazan daha az olmaktadır. Fazla kalan aralıkları yan yollarla daraltmak olanağı vardır.

Yamaçlar üzerinde zikzak ya da virajlı yolların inşasında, virajlar (lâseler) için elverişli olan yerlerin, yani yayvan yerlerin bulunması zorunludur ki bu durum virajların teşkilini zorlaştırmaktadır (Resim 5).

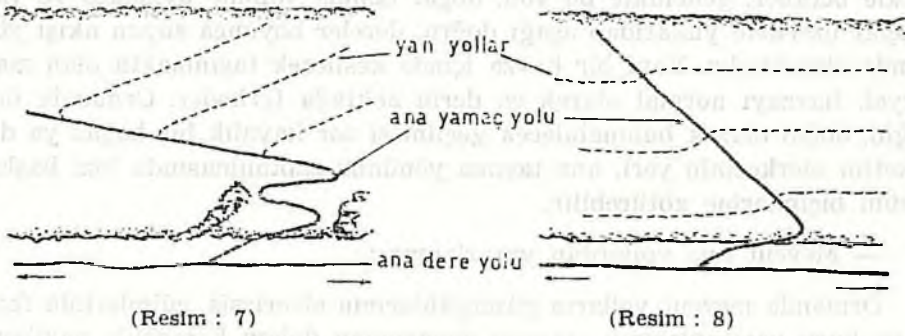


(Resim : 5)

(Resim : 6)

Diğer bir biçim yamaç üzerinde hafif bir eğimle yukarı çıkacak bir yoldan itibaren ormanın içine doğru paralel yan yollar inşa etmektedir (Resim 6). Yamacın alt tarafındaki kayalıklar ya da diğer engeller, ana yamaç yolunun bu biçimde geçirilmesine engel oldukları takdirde, çok kez zikzak yollarla paralel yolların bir kombinezonunu uygulamak gerekmektedir (Resim 7).

İşletmeye açılacak yamaçlar üzerinde örneğin ana yol en büyük eğimle, fakat buna karşılık yan yollar yatık olarak geçirilmektedir ki, bu biçim hatalı olduğundan böyle bir uygulamadan kaçınılmalıdır (Resim 8).



İşte, yol plânlamacısının görevi, yamaçlar üzerinde yukarıda gösterilmiş olan yol sistemlerinin en uygun bir kombinezonunu bulmaktır. Yine olanaklar oranında ormanı paralel yollarla ve eşit aralıklarla kavramaya çabalamalıdır. Öte yandan dere yolları mümkün olduğu kadar dere tabanına yakın olarak geçirilmelidir (yüksek su seviyesi üstünde kalmak şartıyla). Sırt yollarının değerleri, işletmeye açma tekniği bakımından, düşüktür. Çünkü üretilen odunun sırtın iki yandaki yamaçlar üzerinde aşağıdan yukarıya doğru sırttaki yola kadar çekilmesi gerekmektedir. Bu nedenle sırt yolları, yalnız kısa mesafeli vinçli hava hatlarla ya da traktör - kablo çekimi ile kombine edilebildikleri takdirde düşünülmemelidir.

Yol şebekelerinin plânlanmasında izlenecek iş sırasına gelince :

— İşletme ünitesi sayılan havzanın sınırlarının tesbiti :

İşletmeye açılacak ünitenin büyüklüğü ve sınırları, geniş anlamda transport sınırlarını oluşturmaktadır. Bir işletmeye açma ünitesi çok kez sahası 1000 - 5000 hektarı bulan bütün bir dere sisteminden ya da dere havzasından oluşur.

Genellikle transport sınırı ile yan yana bulunan iki dere havzasında yapılacak taşımada bahis konusu iki yönü birbirinden ayıran sırt anlaşılmaktadır.

Dar anlamda işletmeye açma ünitesi olarak transport sınırı içinde kalan havzalardan herbirisini anlamaktayız. Yamacın üzerinde ve iki taraftaki yan sırtlar transport sınırının içinde kalır.

— Ana taşıma yönünün belirlenmesi :

Ormanda esas taşıma yönü, ana yolun bulunduğu yere ya da hızar fabrikalarının ve tüketim merkezlerinin buldukları yerlere göre değişmekle beraber, genellikle bu yön, doğal taşıma yönüne uymakta ve yamaçlar üzerinde yukarıdan aşağı doğru, dereler boyunca suyun akışı yönünde olmaktadır. Yani bir havza içinde kesilerek taşınmakta olan materyal, havzayı normal olarak en derin noktada terkeder. Ormanda örneğin, doğal olarak bulunabilecek geçilmesi zor kayalık bir boğaz ya da tüketim merkezinin yeri, ana taşıma yönünün saptanmasında bizi başka çözüm biçimlerine götürebilir.

— Mevcut ana yollardan yararlanma :

Ormanda mevcut yolların güzergâhlarının elverişsiz, eğimlerinin fazla ve kurp yarıçaplarının yetersiz olmasından dolayı kamyonla nakliyataya müsait olmayanları terkederek bunların yerine yenilerini yapmak gerekir. Bu gibi radikal tedbirlerden ürkmemelidir. Zira aksi takdirde çok itina ile plânlanmış olan bir yol şebekesi bu yüzden değerinden önemli oranda kaybedebilir. Herhangibir yolu bulunmayan ormanlarda yol şebekelerinin plânlanması, sistemsiz ve elverişsiz yolların mevcut bulunduğu ormanlara göre daha kolaydır. Ancak mevcut olup eğim, kurplar, genişlik v.s. bakımından düzeltilmesi mümkün olan yollar düzeltilerek yol şebekesi içinde değerlendirilebilir.

— Esas noktaların (mücbir noktalar) işaretlenmesi :

Esas noktalara, yol güzergâh çizgilerinin başlangıç noktaları, mevcut ve yararlanılabilir durumdaki yolların yeni yollarla yapacakları kavşaklar, yollar boyunca istif ve depo yeri olarak kullanılacak noktalar, yanyana olan ve birinden öbürüne geçilecek havzaların arasındaki uygun boyun noktaları, köprü ve menfez yerleri ve yamaçlar üzerinde virajların teşkili ve elverişli olan noktalar, v.s. anlaşılmaktadır.

Yol güzergâhlarının etüdünde dereler boyunca sık sık karşıya geçmekten sakınmalıdır. Çünkü bu takdirde çok sayıda köprü inşa etmek

gerekmektedir ki, köprüler hem inşaları ve hem de onarımları bakımından büyük masraflar istemektedir. Her köprünün inşasından kaçınılmayacağı da şüphesizdir. İşte yapılması zorunlu olan köprüler için dereler üzerinde itina ile seçilecek en müsait profiller esas noktaldır.

Daha önce de belirtildiği gibi, yol güzergâh çizgisinin yamaç üzerinde geçirilmesinde çok kez yönü değiştirme ve bir yamaç virajı teşkil etmek zorunludur. Yamaç virajları yamacın daha yayvan kısımlarında ve küçük şekiller üzerinde teşkil edilebilir. Bunların yarıçaplarının, büyük masraflara yol açmadan, yeter büyüklükte olması icap eder. İşte bu gibi yerler de, esas noktaldır.

— Uygulanacak eğim oranları :

Bir kaplamaya kavuşturulacak ve kamyonlarla taşımaya elverişli olacak yolların eğimleri, normal olarak % 7 - 9 u geçmemelidir. Daha dik yollar sadece taşıma için elverişsiz olmakla kalmayıp aynı zamanda yüksek onarım masrafları da gerektirirler. Ancak bu normal eğimlerin muhafaza edilmesinden ötürü göze alınmayacak kadar yüksek masraflara sebep olan arazi durumları karşısında, eğim % 10 - 12 ye kadar çıkabilir. Fakat yukarı sınırı oluşturan % 12 eğim hiçbir zaman aşılmamalıdır.

Ayrıca büyük bir zorunluk olmadıkça taşıma yönünde aksi eğimlere meydan verilmemelidir. Böylece yüklü taşıtların yokuş çıkma zorunluluğundan kaçınılmış olur.

Bunların dışında da yollar boyunca yatay mesafelerden (% 0) olanaklar oranında kaçınmalıdır. Çünkü yağmur suları bu mesafeler içinde kolayca akıp gidemediklerinden, yağışlardan sonra yol kolay kolay kurumaz ve bu nedenle yol süratle bozular.

— Kurp yarıçapları :

Genel yol şebekesi plânlanmasında yamaç virajlarının yarıçaplarının büyüklüğü, bu virajların makul yapım masraflarıyla yapılıp yapılmayacağı üzerine etkili olduğundan, önemlidir. Yamaç virajlarının yarıçapları, yüklü taşıtların tüm uzunluğu ile ilgilidir. Genellikle dağ ormanlarında, normal olarak 6 - 8 m boyunda nisbeten kısa tomruklar taşındığından özellikle yamaç virajı içinde yol genişliğinin arttırılması ve eğimin uygun oranda düşürülmesi suretiyle kurp yarıçapları 10 - 12 m ye kadar alınabilir.

Genel orman yol şebekelerinin plânlanmasında yukarıda sayılan hususlar incelenip ortaya çıkarıldıktan sonra sıra hesap edilen pergel açıklığı ile harita üzerinde yol çizgilerinin belirlenmesine gelir.

YARARLANILAN LİTERATÜR

- Genel Orman Yol ve Havai Hat Şebekelerinin Plânlanması, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından Seri No: 352, Seri No: 21, İstanbul, 1962.
- Hafner, Franz : Forstlicher Strassen und Wegebau. Wien 1971.
- Tavşanoğlu, Faik : Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi.
İ. Ü. Yayın No : 1749 ; Orman Fakültesi Yayın No: 182. İstanbul, 1973.

ÇEVRE KİRLENMESİ

Y a z a n

Prof. Dr. B. PAMAY

I. Ü. Orman Fakültesi - P. B. ve Peyzaj Mimarisi Kürsüsü

Çevre sorunları konusunu, kuşkusuz yakından tanıyan ve konunun içine girmiş olanlarımız var. Ama, izin verirseniz, dünyanın en önemli kompleks sorunlarından biri olan Çevre Sorunlarını önce, ana hatlarıyla tanıtalım. Çevre sorunlarının çözümü, çok büyük gayretleri gerektirmekte; diğer ülkeler kadar hattâ onlardan daha fazla Yurdumuzu ve toplumumuzu yakından ilgilendirmektedir. Bu nedenle, Çevre Sorunlarından biri olan Çevre kirlenmesini ele almakta yarar gördük.

Yeryüzünde yaşayan insanların ve insanın oluşturduğu toplumların hayatlarını sürdürebilmeleri, çevrelerini iyi tanımalarına, onu tahrip etmeden, yani doğal ekolojik dengeyi bozmadan, ondan en iyi yararlanma yöntemini ve tekniğini bilmelerine bağlıdır.

Doğanın bir yaratığı olarak çevrede yer alan insanoğlu, var olduğundan bu yana, daima çevresi ile, doğa ile, doğanın diğer elemanlarıyla ilişki kurmuş; önceleri öz varlığını güvence altına alma kaygusuyla, doğadan, doğanın diğer elemanlarından yardım dilemiş; onlara sığınmıştır.

Zamanla, sayıları artan insanoğulları, topluluklar kurarak bir araya gelmişler; toplumlarından aldıkları güçle, çevreye yayılmağa; çevreyi elde etmeğe; doğanın diğer elemanları üzerinde hakimiyet kurmağa başlamışlardır. Doğa, bütün elemanlarına derece derece bağışladığı hakimiyet duygusunu, insan oğlundan da esirgememiş; hattâ ona verdiği bu duyguyu aşırı derecede tutmuş; fakat aşırı duygularını firenlemesi için de ona akıl vermiştir.

Doğal çevre içinde yaşantısını sürdüregelen ve her geçen gün çevre ve onu oluşturan öğeler üzerinde hakimiyetini artırmakta ısrar eden insanoğlu, bir gün doğa kuvvetlerini karşısında bulmuş; doğayı hiçe saydığını, doğal çevreyi ve doğal ekolojik dengeyi bozduğunu, tahrip ettiğini anlamıştır. Doğa kuvvetleri karşısında yalnız kalan insanoğlu,

nihayet XX. yüzyılın yarılarında kendi kendini yok etme tehlikesiyle de karşı karşıya bulunduğunu idrak etmiştir.

Bugün «Ökoloji» olarak adlandırılan «Çevre Bilimi», yeryüzünde yaşayan bütün canlılar ile Çevre arasındaki ökolojik ilişkileri inceleyen, ortaya çıkaran, Çevre sorunlarının çözümü ile Çevrede ökolojik optimal dengeyi sağlamanın yöntem ve tekniğini araştıran, hayati bir disiplin olarak hızla önem kazanmış bulunmaktadır. *Örneğin*; insan - şehir - doğa ilişkilerini en iyi şekilde çözümlene amacıyla, yeni bir bilim dalı daha ortaya çıkmıştır; Arkoloji. Bu bilim dalı ve onun mümessilleri insan - doğa ilişkisini çözümlenmek için çok önemli tasarımlarda bulunarak geleceğin şehir modellerini ortaya koymuşlar, bu tasarımlardan bazıları, uygulama alanına dahi aktarılmıştır.

Bütün bu çabalar, insanların ve toplumların fizik ve psikolojik sağlığı, rekreasyonel ihtiyaçları ve aktiviteleri; daha doğrusu onların rahat ve huzuru içindir. Ama, bu çabaların sonuç vermesi, herşeyden önce, doğal ökolojik dengenin korunmasına, bozulan ökolojik dengenin yeniden kurulmasına ve bu dengenin devam ettirilmesine bağlıdır.

Dünya üzerindeki ökolojik dengenin bozulması, kuşkusuz önemli Çevre sorunları getirmiştir ve getirmektedir. Ökolojik dengeyi bozan en önemli Çevre sorunları arasında ;

- 1/ nüfus artışı,
- 2/ nüfus artışının neden olduğu beslenme sorunları (açlık),
- 3/ kültür alanları ve yerleşme alanları için doğanın tahribi; Vejetasyon örtüsünün (ormanların, yeşil örtünün) haraplaştırılması,
- 4/ faunanın (hayvan varlığının) ve hayvan neslinin tüketilmesi,
- 5/ toprakların aşınması ve taşınması (erozyon) (toprak kaybı),
- 6/ su kaynaklarının tahribi,
- 7/ yeraltı servetlerinin tüketilmesi,
- 8/ kentleşme ve yerleşme sorunları,
- 9/ çevrenin kirlenmesi,
 - suyun kirlenmesi,
 - havanın »
 - toprağın »
- 10/ Başta insan olmak üzere çevrede yaşayan bütün canlıların sağlıklarının korunması ve nesillerinin idamesi ile,
- 11/ gürültü gibi sorunlar bulunmaktadır.

Yapılan projeksiyonlara göre; yeryüzündeki 4 milyar kadar olan insan sayısı, %2 artışla 2000 yılında 7 milyarı bulacaktır. %4 artışla dünya şehir

leri nüfusu tüm nüfusun % 70 ini aşacak ve şehir sayıları görülmemiş bir düzeye ulaşacak; örneğin 2000 yılında şehirlerdeki yapıların sayısı, tarih boyunca yapılan yapılardan çok fazla olacaktır. Bu tempo ile giderse bir zaman gelecek insanlar yeryüzüne sığmayacak, bir arı oğulu gibi, salkım saçak veya üstüste bulunacaklardır. Teknik, ne kadar ilerlemiş olursa olsun, artık bir gün bu insanları besleme olanakları kalmayacaktır. Birçok ülkelerinde yüzbinlerce kişinin halen açlıktan öldüğü bu dünyanın, 20 yıl - 50 yıl veya 100 yıl sonraki durumu, kuşkusuz bundan çok daha kötü olacaktır.

Kendi kendine yenilenebilen ve tükenen doğal kaynakların, ancak bu günden idareli olarak kullanılması; hele tahrip ve yok edilmemesi, belki dünya ülkeleri ve uluslarından daha fazla ülkemizi ilgilendirmekte ve önemli bulunmaktadır. Gerçekten hepimizin çok yakından bildiği yurdumuzdaki orman, mer'a, su havzaları tahripleri, toprak kayıpları, ilkel tarım ve hayvan kültürleri, ne kadar büyük tehlikelerle karşı karşıya bulunduğumuzun kanıtlarıdır. Bunların, yani doğal kaynakların tüketilmesi ve tahribi sorunları yanında bir de *Çevre kirlenmesi* vardır ki bu esas itibariyle, hayatın kaynağı olan *havanın, suyun ve toprağın* kirlenmesidir ve Çevre kirlenmesi sorunu pek çok sorunu da beraberinde getiren hayati bir konudur.

Havayı kirleten faktörlerin en önemlileri; Endüstriyel kuruluşlar ve motorlu taşıtlardır. Örneğin;

— Federal Almanya'da hava, yılda 2,0 - 2,5 milyon ton toz ile kirlenmektedir. *Hamburg'ta* m^2 ye günde 420 - 850 gr. toz yağmaktadır. *Frankfurt'ta* ; şehir havasının beher litresinde 1.140 - 18.370 ade toz zerresi bulunmaktadır.

— Federal Almanya'da bir hektara yağın tozun ortalama miktarı yılda 2 - 4 tondur.

Bu değer endüstri merkezlerinde hektarda ve yılda 29 tona çıkmaktadır.

Bu, günde 80 kg/ha yahut günde 8 gr/ m^2 toz yağışı demektir.

Londra'da bu değer günde 12 gr/ m^2

Ruhr havzasında günde 15 gr/ m^2 dir.

— *Mikrop sayısı*, bir araştırmaya göre;

Endüstri ve Şehir merkezlerinde (1 m^3 havada) 88.000 - 4.000.000 kadardır.

— Almanya'da : havayı kirleten SO₂ gazı yılda 5 milyon tona ulaşmıştır.
CO gazı yılda 7 milyon tona ulaşmıştır.

— *Motörlü taşıtlar,*

Bir araştırmaya göre; bir ana yolda seyreden 2000 taşıt,

1 saat içinde ; 1500 m³ zehirli gaz (ekzos gazı) çıkarmakta

Bu gazın içinde ; 150 m³ CO₂ ve

60 gr. Kurşun mürekkepleri bulunmaktadır.

— Bir araştırmaya göre; trafiği bol bir Şehirde

Şehir havasının — % 47 si Eksoz gazıyla

— % 33 ü Isıtma tesislerinin gazıyla (dumanla)

— % 20 si de Endüstriyel gazlarla

kirletilmektedir. Bilindiği gibi

— Bu gazlar içinde; CO₂, CO, SO₂, F ile kurum ve tozlar bulunur.

— Bir motörlü taşıt 1000 km. lik yolda — 1 insanın 1 yıllık «O» ihtiyacını, 2000 motorlü taşıt 1000 km. de 2000 insanın 1 yıllık «O» ihtiyacını tüketmektedir.

Yetişkin bir insanın yıllık «O» ihtiyacı ise 250 kg olduğuna göre,

Bir motörlü taşıt 1000 km.lik yolda ortalama 250 kg «O» harcıyor demektir.

— Çünkü 100 lt. benzinin yanması için 350 kg «O» gereklidir.

Su kirlenmesi'ne gelince : Bu konuda da bazı açıklamalarda bulunmak yararlı olacaktır.

İçme suları ile akarsuların, denizlerle göllerin kirlenmesine yol açan en önemli maddeler; endüstriyel atıklar, kanalizasyon suları, tarımda kullanılan kimyasal maddeler, evlerden defedilen çöpler, su taşıtlarının saldığı petrol ve atıkları, radyo-aktif maddeler v.b. dir.

İnsan sağlığına ve su canlılarının hayatına kasteden su kirlenmesinin, hava kirlenmesinden de çok daha önemli olduğü görülmektedir.

Çağımızdaki hızlı sanayileşme ve teknolojik patlama, petrol tüketimini rekor bir düzeye ulaştırmıştır. Öyleki, petrolün kullanılmaya başlandığından bu yana harcanan bütün petrolün yarısı, son 12 yılda sarfedilmiştir. Bu nedenle deniz trafiğinin % 50 sini petrol nakli teşkil etmektedir.

Dünyada küçük ve orta boy 12.000 kadar gemi, 4000 tanker ve 200 - 300 bin tonluk süper tankerler, yılda, milyonlarca ton petrolü taşıırken, günde, takriben 10.000 m³ kadar petrolü dünya denizlerine dökmektedir. Hesaplara göre, 1 ton petrol su yüzünde 1200 ha lık bir alanı kaplamakta; gerek yüzeyde gerek su içinde ve deniz dibinde, canlıların (balık, deniz kuşu vb.) ölümüne yol açmakta; onların üremelerini engellemektedir.

Meşhur denizaltı araştırmacısı Jacques Cousteau, deniz bitkileri ve balıklarının 20 yıl içinde % 30 - 50 oranda azaldığını bildirmektedir.

İsviçreli deniz araştırmacısı Jacques Piccard, Phytoplakton adı verilen denizçi bitkilerinin, en ilkel bitkiler olmakla beraber, deniz pisliğini filtre etmede çok hayati rollere sahip olduğunu belirterek, bunların hasara uğratılması suretiyle, bütün deniz hayatının yok olabileceğini; hâтта bu gidişle - yani deniz sularının kirletilmesine devam olunması suretiyle - bu yüzyıl sonunda, okyanusların ölü birer deniz haline dönüşebileceğini bildirmektedir.

Endüstrinin sulara verdiği artıkların neden olduğu çevre sorunları, her gün daha da büyümekte ve bir gün önlenemez duruma geleceği anlaşılmaktadır. Haliç'in bugünkü acıklı durumu, gözlerimizin önündedir. Yılda 6 - 10 cm kalınlığında erozyon ve endüstri artıklarıyla dolan Haliç'de, bu gün Atatürk Köprüsüne kadar olan su kısmında balığa raslanmamaktadır. Kokuşmuş bir bataklık durumunda olan Haliç'in 30 - 50 yıl önceki durumunu bilenler için, bu tablo, çok hazindir, ama acı bir gerçektir. Kanaatimize göre Haliç'in kurtarılması için de artık çok geç kalmıştır.

Bugün, Çevreyi kirletmeden endüstri kurmanın, çok daha rasyonel olduğu anlaşılmıştır. Dünyanın endüstri ülkeleri, bunun acısını çekmekte ve hatalarını ancak büyük paralar ödeyerek tamire çalışmaktadırlar.

Toprak yüzüne atılan veya terkedilen artıkların, özellikle kimyasal maddelerle çeşitli nitelikte çöplerin neden olduğu toprak kirlenmesi, bunlarla beslenen canlılar vasıtasıyla, çeşitli parazitlerin çoğalmasına ve çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Bugün ayrışması çok güç madde olarak bilinen Nylon artıklar, gerçekten büyük bir sorun haline almış bulunmaktadır. İzmit, İskenderun, İstanbul'un çöp anbarı Habipleri köyü çevresinde, bunun utanılacak örnekleri bulunmaktadır.

Bütün bunlar çevre kirlenmesinin nedenli, insanları ve toplumu, büyük ve önlenemez tehlikelerle karşı karşıya bıraktığını açıkça göstermektedir.

Konuyu kapatırken, Etkin Çevre Korumasıyla ilgili bir örneği belirtmeden geçemeyeceğim. Bu örnek; Londra içinden geçen Thames nehri ile ilgilidir.

Daha 15 yıl önce, bir kanalizasyon suyu kadar kirli ve ölü olan Thames'de, hemen hiçbir hayat izine raslanmadığı halde, 1950 yılında uygulanmaya başlanan etkin çevre koruma tedbirleriyle, bu nehir, bugün tekrar su içi canlılarına ve su kuşlarına yeniden kavuşmuştur. Bu örnek, yıkılmış bir çevrenin nasıl onarılabileceğini göstermesi bakımından önemlidir. Ama, bu onarım neye mal olmaktadır, ne gibi çabaları gerektirmektedir, bunu takdirlerinize bırakıyorum. Herhalde, çevre koruma tedbirlerinin zamanında alınması suretiyle, tehlikeyi hem kolay ve hem de ucuz atlatmak mümkündür. Ve bu ödev, Ökoloji ile uğraşan tüm teknisyenlere düşmektedir.

Amerikalı Peyzaj Mimarı Simonds der ki «İnsan, canlıların en zekisidir; ama doğanın kendisine bahsetmiş olduğu mirası öyle hoyratça kullanmıştır ki bunu anlamak mümkün değildir. Ormanları tahrip etmiş; tepeleri yarıp geçmiş; erozyon kaynakları yaratmış; duman ve pis kokularla havayı ve çevreyi kirletmiş; yaban ve av hayvanlarını tüketmiş; şehirlerde yaklaşık düz bin binalar inşa etmiştir, ama kendisini doğadan kopardığını, çok geç farketmiştir».

Türk Ulusu olarak, bizlerin de doğadan koptuğumuzu kabul ederek bir an önce, derlenip toparlanmakta büyük zorunluk olduğu kanısındayız; tehlike çanlarını, duymamak için kulaklarımızı tıkamanın artık anlamı yoktur.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1 — ALATAN, Halûk (1970) : Şehirleşme ve tabiatın tahribi (T.T.K.C. tebliği)
- 2 — BAYER, M. Z. (1970) : Boş zamanların değerlendirilmesinden doğan etkiler (T.T.K.C. tebliği)
- 3 — İLAL, Kadri (1970) : Şehirleşme ve Tabiatı Koruma (T.T.K.C. tebliği)
- 4 — İLERİ, Abdullah (1970) : Endüstrileşmenin yarattığı etkiler (T.T.K.C. tebliği)
- 5 — MEYER, P. H. (1975) : Şehirlerde yetiştirilen ağaç ve ağaçlıkların insan yaşamı üzerinde olumlu tesirleri
Tabiat ve İnsan Dergisi No. 9/1 (Çeviren : İ. Aslanboğa ve G. Sesigür).
- 6 — ÖZDEŞ, Gündüz (1970) : Şehirciliğe giriş.
- 7 — RIBAUT, J. P. (1970) : The need for green Space
- 8 — SIMONDS, J. D. (1961) : Landscape Architecture

KÖY KONUTLARINDA ORMANCILIK HİZMETLERİ

Yazan

Prof. Dr. Necati ÖZÇELİK

Giriş

6831 sayılı Orman Kanunu'nun 31. maddesine göre Devlet ormanları içinde veya orman sınırlarına, ortasından 10 km yatay uzaklıkta çevrede bulunan köyler, (orman köyü) kapsamına girmektedir. Memleketimizde 22,575 orman köyü ve bu köylerde 11.584,438 vatandaşımızın ikamet etmekte olduğu görülür. Bu köylülere orman işletmelerinde çalışma olanakları sağlandıktan başka, Orman Kanunu'nun 31. ve 32. maddelerine göre de ormanlarımızın verim gücü oranında ucuz tarife ile yapılacak ve yakacak odunu tahsis edilmektedir. Bu ormancılık hizmetleri daha da genişletmekte ve haricen gelecek ve Hükümetce iskâna tabi tutulacak göçmenlerle, memleket içinde bir yerden diğer bir yere nakledilecek ve topluca köy kuracak veya köylerde yerleştirecek kimselere ve yersarsıntısı, yangın heyelân ve sel gibi âfetlere uğrayan muhtaç köylülere, ev, ahır, ambar ve samanlık gibi yapıları için bir defaya mahsus ağaç verilebilmektedir.

Orman köylüsü, idareden almış olduğu muayyen miktardaki bu zati ihtiyaç yapacak odununu, kendi örf ve âdetlerine göre ve hiçbir teknik kontrole uymaksızın ev, ahır, ambar ve samanlık gibi yapılarda kullanmaktadır. Faydalı alan ve yapı sistemleri gibi maliyete etki yapan faktörler üzerinde de durulmadığından ağaç malzeme, israf denecek şekilde sarfedilmektedir.

Bu itibarla köy konutları için, bir taraftan *yapı alanı* kısımlarını tesbit ederek ekonomik ve kullanışlı projeler düzenlemek, diğer taraftan *yapı sistemleri* üzerinde durularak bu konutların nerelerinde ağaç malzemesinin kullanılacağı zorununu çözmek gerekmektedir. Zira köy konutları ve bilhassa orman köyü konutları, Prof. Dr. Ing. Wedler'in söy-

lediği gibi şehir konutlarından ayrı olarak etüd edilmesi lâzım gelen önemli bir konudur. Nüfusumuzun %71,2 köylü ve bunun da % 32 sini orman köylüsü teşkil ettiğini düşünürsek yapı konusunun, memleketimiz köy kalkınması yönünden ne kadar önemli bulunduğunu daha iyi ifade etmiş oluruz.

I — Orman köylerinde sosyo-ekonomik ilişkiler

Geçimini ve kalkındırılmasını 8.9.1956 yılında yayınlanan 6831 sayılı Orman Kanunu'na bağlamış bulunan 11 buçuk milyon Türk köylüsü çok düşük hayat standartları içinde yaşantısını sürdürmektedir. Millî gelirimizden almakta olduğu pay en asgari seviyededir. Bu nedenle ekonomik yönden muhtaç, kültür bakımından yoksun orman köylüsünü kalkındırmak Anayasamızın öngördüğü bir gerçektir. Bunu tahakkuk ettirmekle Orman Bakanlığının başlıca görevidir. Bununla beraber çok önemli bulunan bu konuyu hemen halledebilmenin de kolay olamayacağını önceden kabul etmek gerekir. Kalkındırma anlamının öngördüğü hizmet ve vasıtaları orman köyüne ve köylüsüne kadar getirmek, yapıcı ve geliştirici bir plân ve programa bağlı kalınarak işleri yürütmek hedefe ulaşabilmenin tek yoludur. Bu maksatla orman köylüsüne bir taraftan çalışma olanakları sağlanırken diğer taraftan boş zamanlarında ekonomik gelirine katkıda bulunabilecek başka faaliyetler aramak ve bulmak zorunluğunu da göz önüne getirmek lâzımdır.

Orman köylüsünün Devlet ormanlarının kesme, taşıma, toplama, imâl, bakım, imâr, ağaçlandırma, yol ve inşaat gibi işlerde tercihan çalıştırılmak suretiyle ön plânda geçimleri sağlandığı gibi, boş kalan zamanlarını tarla, bağ - bahçe ve bağ - meyvecilik gibi faaliyetlerle değerlendirilmek suretiyle yan gelirlerle de ekonomik gücünü takviye etmek mecburiyetindedir. Bu arada devletin maddi ve manevi olanaklarından faydalanarak küçük san'at çalışmalarına, el işçiliğine yer vermek ve her türlü hizmetlerin köye girmesine yardımcı olmak bilhassa kooperatifler kurmak, iç turizmi teşvik edici tedbirler almak, eğitici ve öğretici kurslar açmak gibi üzerinde ısrarla durulması icap eden faaliyetlere yer vermek gerekmektedir. Böylece, orman köylüsünün ekonomik zaruretlerle ormanlara yaptığı baskı, hem azalmış ve hem de orman suçlarının meydana gelmesindeki amiller ortadan kalkmış olacaktır. Zira yeterli bir ekonomik düzeye ve kültüre ulaşamayan, yaptığı işin kötülüğünü idrak edemeyen bir toplumdan, hiçbir zaman kalkınma beklenmemelidir.

II — Köylerde orman-konut ilişkileri

Köylerimize konut yapımı için ormanlardan faydalanma olanaklarını sağlayan ilk yasal mevzuatı, 1870 tarihli orman nizamnamesi hükümleri arasında görmekteyiz. Bundan sonraki tarihlerde de çıkarılan bir takım kanunlar, Devlet ormanlarından köylülerin istifa haklarını tayin ve tesbite yarayan bazı esaslar ortaya koymuştur. Bütün bu olanaklara rağmen köy konutları, mazbut, rahat ve teknik yönden emniyet verici bir barınak haline maalesef sokulamamıştır. Bununla beraber orman köylülerimizin dağınık ünitelerini birleştirerek, hayat standartlarının yükseltilmesine yönelik ileri teknolojik gelişmelerle, toplumsal kalkınma olanakları denemek istenmiş fakat bunda da bazı sakıncalar öne sürülerek sorun, bir çıkmazdan öteye götürülememiştir. Bu durum karşısında köy konutlarını olduğu yerde islâh etmek imkânları üzerinde durulmuş fakat olumlu bir sonuç alınamamıştır.

Memleketimizde köy konutları ve bu arada orman köyü konutları, hiç bir nizama bağlı olmayarak muhitin örf ve âdetlerine uyularak yapılmaktadır. İyi yetişmiş usta ve kalfa bulmakta ekseriya mümkün olamamaktadır. Bu nedenle yapıların, hemen hepsi bu olanaksızlıklar yüzünden emniyetle oturulacak bir durumda değildir. Halbuki orman köylüsü, herşeyden önce küçük bir zirai işletme niteliğinde ve fevkalâde güç şartlar altında yaşamaktadır. Yaptırdığı konutun sosyal, ekonomik ve bilhassa teknik şartlara uygun olmasını arzulamakta ve huzur içinde ömrünü sürdürmesini istemektedir. Rahat binaya kavuşan her insan gibi köylü de aile ocağından, çevresinden, kolay kolay uzaklaşmayacaktır.

Mutlu yaşantı, köylüyü yuvasına bağlayacağı gibi çalışma gücünü arttırmak suretiyle kendisine ve memleket ekonomisine daha yararlı olacak ve nihayet köylerden şehirlere doğru akımın önlenmesi kısıtlanacaktır.

Orman teşkilâtı, mevcut mevzuat hükümleri ile orman köylüsünün yaşantısını yükseltebilmek maksadıyla bazı katkılarda bulunmaktadır. Bunların başında zati yapacak, yakacak odun temini ve kalkınma kredileri gelmektedir.

1 — Orman köylülerinin zati yapacak odunu

Son nüfus sayımına göre, 11,5 milyon orman köylüsü, 6831 sayılı orman kanunu'nun 31. maddesi gereğince kendi sarfiyatı için *zati ihtivaç* adı altında, ondabir tarife bedeli karşılığında ve gücü, müsait en

yakın devlet ormanlarından veya istif yerlerinden kerestelik ağaç, tomruk (yapacak odunu) ve yakacak odunu almaktadır.

Orman köylerinin konut için yıllık zati yapacak odun ihtiyacı, kesinlikle bilinmemesine rağmen yapılan tahmini hesaplar, bunun üzerinde önemle durulması lâzım gelen miktarlarda olduğunu göstermektedir. Bu itibarla ormanca zengin bulunan mintikalarda köy konutları ağaç malzeme sarfiyatında, bir sınırlamaya gitmenin lüzumuna inanmış bulunuyoruz.

Ağaç malzeme, sanayileşmek mecburiyetinde olan yurdumuzda, gündün güne pahalılaşmaktadır. Köy konutlarının plânsız ve kontrolsüz yapımı, ağaç malzeme sarfiyatını arttırmakta ve bunun neticesi Sanayi sektöründe odun hammadde temini güçlüklerinin meydana gelmesine sebep olmaktadır. Bu darlık, bir taraftan orman ürünlerinin pahalılaşarak imalât fiatların yükselmesine, diğer taraftan köylünün orman üzerindeki baskısını arttırmaktadır.

Orman köylüsüne; kanuni uygulamalarla onda bir tarife bedeli karşılığı verilen ucuz yapacak odunu, piyasa değeri üzerinden hesaplandığı takdirde bunun, pahalı inşaat malzemeleri arasına girdiğini göstermektedir. Bu haliyle ağaç malzeme, köy konutlarında mümkün olduğu kadar az kullanılmasını ve bunun yerine diğer yapı malzemelerinden faydalanma olanaklarının araştırılmasını gerektirmektedir.

Yapılan hesaplara göre memleketimizin 1967 yılındaki yapacak odun tüketiminin 4,6 milyon m³ civarında bulunduğu anlaşılmıştır. Bu tüketimin 1975 yılı içinde 6,3 milyon m³ e ulaşacağı ve böylece üretimin, yurt ihtiyacının üstünde bir seyir takip edeceği öngörülmektedir. Köy konutlarında ve bu arada Şehir Konutları yapımında ağaç malzemenin rasyonel kullanılması, üretim miktarının daha da çoğalmasına imkân verecektir. Bu ise bir taraftan ağacın, sanayide kolayca temin edilmesine, diğer taraftan fazla üretimin dış pazarlara sürülmesine olanak sağlayacaktır.

2 — Orman köylülerinin kalkındırılması

Orman köylüsünün kalkındırılması, hem 6831 sayılı orman kanununun 13. maddesince öngörülen bir yasal zorunluk ve hem de köylülerin refahı ile ilgili bir vatandaşlık görevidir. Buna rağmen Kanunun neşir tarihi bulunan 1956 yılından bugüne kadar geçen 20 yıl zarfında orman köylüsünün kalkındırılmasıyla ilgili zorunluklar, maddi olanaksızlıklar nedeniyle maalesef yerine getirilememiştir.

6831 sayılı Orman Kanunumuzun 13. maddesi, buldukları yerlerde muhitin icaplarına göre ve muhtelif suretlerde kalkındırılması mümkün görülen orman köylerine, Bakanlığın izni ile T. C. Ziraat Bankalarından her sene belirtilen miktardan aşağı olmamak şartıyla yirmi yıl müddetle *kalkındırma kredisi* açılır demektedir. Ayrıca buldukları yerlerde kalkındırılmasına olanak sağlayamayacağı anlaşılan köyleri, yeteri kadar üretici bir duruma getirebilmek maksadiyle ve kendi istek ve menfaatleri uyarınca başka yerlere nakilleri Bakanlar Kurulunca kararlaştırılabilir hükmü de yer almış bulunmaktadır.

Uzun yıllar ihmal edilen Türk köylüsünün bütün yükünü, bir teşkilâta yıkmakta doğru ve insafılı bir yol sayılamaz. Köy konutlarını imar; ihya etmenin yanında, ormancılıkla ilgili üretimi arttırıcı değerlendirici ve istihdamı çoğaltıcı her türlü faaliyetleri, tarımsal işletmelerin gelirini arttırıcı nitelikte el ve ev san'aları ve nihayet tabii kaynaklardan faydalanmak için girilen çeşitli teşebbüsleri tahakkuk ettirmek gereklidir. Bunun için de her şeyden önce öngörülen tahsisatın, yeteri kadar bütçeye mutlaka konulması lâzımdır.

III — Orman köyü konutları

Konutların rasyonel bir biçimde projelendirilmesi ve uygulanması için, yapının faydalı alanı ile ekonomik yapı sistemlerinin bir arada yürütülmesi zorunluğu vardır. Bu nedenle bu iki etkili ve önemli faktörün ayrı ayrı izahı gerekmektedir.

1 — Köy konutlarının projelendirilmesi

Biliindiği gibi projelendirme, yer, maksat ve gaye gözönünde bulundurularak, kanun ve yönetmelikler uyarınca meydana getirilmek istenen bina ya da tesislerin, bir ölçükle kâğıt üzerine çizim işlemidir.

Orman içi ve çevre köylerinde islah veya örnek olarak bu günedek uygulamaya intikal eden böyle herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bununla beraber 1956 yılında T. C. Ziraat Bankası tarafından köylü ziraat işletmeleriyle ilgili ev, bina ve tesisleri için müsabaka ile gayet değerli projeler sergilenmiş, fakat olumlu bir sonuç elde etmek mümkün olmamıştır.

Daha sonra 1961 yıllarında Orman Fakültesi Orman İşletme İnşaatı Kürsüsü tarafından Karadeniz Orman Mıntıkası köy evlerinde ağaç malzemenin rasyonel kullanılması üzerine bazı bilimsel çalışmalar yapılmış, fakat bunlarda tatbikata yönelememiştir.

Orman içi ve çevre köylerine münhasır olmamakla beraber Köy İşleri Bakanlığı Toprak ve İskân Genel Müdürlüğünce 1965 yılında, iklim, topoğrafik durum ve ekonomik şartlar gözönüne alınarak hazırlanmış bulunan çeşitli tipteki projelerde, belirli çalışmaları kapsadığı halde yeterli olamamıştır.

Orman köylüsünün bütün özelliklerini yakından bilen orman teşkilâtı, köylüyü teşvik etmek ve aynı zamanda ağaç malzemeyi az kullanmayı amaç edinen, yeter büyüklükte, ekonomik ve yakıt tasarrufuna dönük, kolay ısına bilen, doğa ile bağdaşabilen köy evi projeleri hazırlanmalıdır. Hatta modern köy anlayışına uygun, toplu barınmaya yönelik muntazam plânlı köylerin kuruluşuna öncülük yapmalıdır. Fransa'da orman idaresi ile birleştirilen «genie rural» teşkilatı, buna benzer çalışmaları yönetmektedir. Bununla beraber her şeyi Devletten beklemek de doğru değildir. Mevcut mevzuatın sağladığı olanaklar çerçevesi içinde, köy ve köylünün de gayret göstermesi, devlete yardımcı olması gerekmektedir.

2 — Köy konutlarında yapı sistemleri

Bilindiği üzere memleketimizde yapı işleri, mahalli belediyeler tarafından mevcut İmar Kanunu ve kendi yönetmeliklerine göre yürütülmektedir. Köylerimizde çoğunlukla belediye teşkilâtı bulunmadığından yapılar, herhangi bir kontrole bağlı olmaksızın yörelerin örf ve adetleriyle, gelenek ve göreneklerine uygun düşecek biçimde sürdürülmektedir. Ancak, 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 35. maddesinin tatbikiyetiyle ilgili 1957 tarihli bir yönetmelik gereğince, hak sahipleri tarafından yeniden yapılacak veya yaptırılacak konut ve diğer tesisler için bazı sınırlamalar konulmuştur. Buna göre yapı sistemleri, taş, tuğla, kerpiç ve briket gibi malzemelerden «yığma»; veya «beton» ya da «betonarme karkas» olarak saptanmıştır. Mıntıkada gerekli inşaat malzemesinin mevcut olması veya naklinin köylü gücü ile karşılanamaması halinde ve ayrıca köylü ihtiyacının orman işletmelerindeki fondan ikraz suretiyle sağlanamamasının mümkün olmadığı ahvalde bazı şartlarla ahşap karkas inşaat uygulanabilmektedir.

Bunun dışında yapı sistemleri tamamen serbest bırakılmıştır.

Son yıllar zarfında genel fiat artışları ile beraber ağaç malzemedede büyük yükselmeler görülmüştür. Bugün iyi vasıflı 1 m³ çam kerestesi piyasada, 2 - 2500 TL. arasında değişmekte; fırınlanmış ağaçlar 3000 TL. civarında satılmaktadır. Ev, ahır, samanlık ve ambar inşaatı için verilmekte olan zati ihtiyaç yapacak odunu, bu fiyatlarla hesaplandığı tak-

dirde ağacın pahalı malzemeler arasına girdiği görülür. Bu nedenle köy konutları yapımında «Yer Sarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik» hükümleri gözönünde bulundurulmak suretiyle doğal bir inşaat malzemesi olan taştan ve sun'i bir inşaat malzemesi olan tuğla, briket ve kerpiçten faydalanmak olanaklarının üzerinde durmak lâzımdır. Bu yapının hem daha ömürlü ve hem de daha sağlam olmasını sağlayacaktır. Ayrıca Sanayi Sektöründe günden güne büyüyen odun hammadde açığının kapatılmasına yardım edecektir.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — Evcimen B. S. - Özdönmez M. : Türkiye'nin Yapacak Odun Dış Ticareti Bakımından Komşu ve Diğer Bazı Ülkeler Karşısındaki Durumu İ. Ü. Orman Fakültesi — 1970.
- 2 — İnal, Selâhattin : Ormançılık Politikası Ders Notları İ. Ü. Orman Fakültesi Roto Baskısı İstanbul — 1965.
- 3 — Kodalbaş, Sencer : Orman Köylerinin Kalkandırılması Sorunu ve Teknik Kongreden Beklenenler Hakkında. Orman Mühendisliği Dergisi Ankara — 1972. Kasım.
- 4 — Özçelik, Necati : Karadeniz Orman Mıntıkası Köy Evlerinde Ağaç Malzemenin (ahşabın) Rasyonel Kullanılması Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayını : 386 Ankara — 1964.
- 5 — Wedler, E. H. B. : İmar ve İskân Bakanhğı Yapı Malzemesi Genel Müdürlüğü Raporu. Ankara — 1961.

MAN BINA VE KÖPRÜ İNŞAATINDA BETON YAPIMI

Yazan :

Prof. Dr. Necati ÖZÇELİK

Giriş

ı bakımı, koruma ve işletilmesi maksadiyle yapılmakta tesisler gün geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır. Bil-köprülerle çeşitli binaların yapımı, orman işletmelerinin evleri arasına girmiştir. Bu nedenle orman mühendisleri-ünden bu gibi bilgilerle takviyesi kaçınılmaz bir gerçek ıza çıkmaktadır.

esis bakımından üzerinde durulması ve iyice tanınması lâ-
zemelerin başından beton gelmektedir. Beton, ihtiva etti-
ı kalite, miktar, cins ve yapılışına göre değişik bir mukave-
az çok homojen bünyeli bir yapı malzemesidir. Bu özellik-
yı üzerinde çok araştırma yapılmış ve kesin kaidelere varıl-
rın bilinmesinde ormancılık bakımından faydalar mülâhaza
Nitekim, 28 Mart 1970 tarihinde Gediz, Emet ve yörelerin-
gelen şiddetli depremde, orman işletmeleri tarafından ema-
dan binaların en az zarar görenler arasında bulunduğu mü-
iş ve bu olay, orman mühendislerinin yapı alanında da gü-
lgiye sahip oldukları fikrini ortaya koymuştur.
ğün gerekli bilgi, biri *Bileşimi* ve ötekisi *Yapımı* olmak üzere
m altında verilmiştir.

Bölüm I

BETON BİLEŞİMİ

bağlayıcı madde çimentonun, su ile yoğurulmasından oluşan amuru ile, agregat denen kum, çakılın birleşmesinden meydana yapı malzemesidir. Betonun kalitesi, diğer bir ifade ile betonun

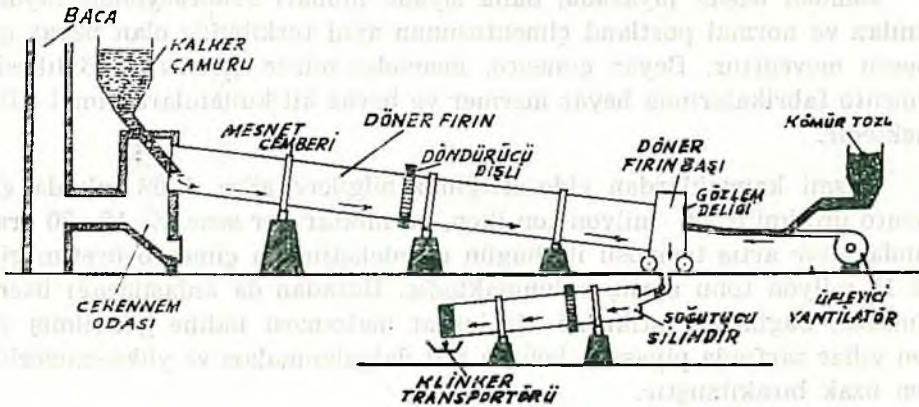
basıncı mukavemeti, herşeyden önce çimento hamurunun evsafı ile agregat dağılışıma bağlıdır. Çimento hamuru, çimento konsantrasyonu ile ilgili bulunduğuna göre çimentonun kalitesi en önemli faktörü teşkil eder. Bunun yanında suyun hacmi ve hava boşlukları miktarı da betonun basınç mukavemetini etkileyen faktörlerdir. Beton hakkındaki bilgiyi, betonu teşkil eden elemanları sırasıyla anlatarak vermek gerekir.

I — Çimento

Betonun esas maddesini teşkil eden çimento, hidrolik bir bağlayıcıdır. Bugün yurdumuz inşaatlarında kullanılan portland çimentosu 5 Mart 1937 gün ve 2/5826 sayılı kararnameye göre imal edilmektedir.

Hammadde olan kalker taşları, ocaklardan çıkarıldıktan sonra fabrikaya getirilerek çeneli ve çekiçli konkasörlerde 2 cm cesametine kadar kırılır. Lüzumu halinde % 3 nisbetinde kil maddesi ilâve edilir ve hammadde silolarında toplanır. Buradan % 35 - 45 oranındaki su ile beraber çamur değirmenlerine sevk edilerek bulamaç haline getirilir. Cm² de 900 delik bulunan elekte % 5; 4900 delik bulunan elekten % 8 bir kalıntı bırakacak şekilde öğütülür. Bundan sonra hammadde, pompa yardımıyla çamur silolarında toplanır. Çamur silolarından çamur havuzlarına akıtılır ve homojen bir karışım elde etmek maksadıyla bir müddet bekletilir.

Çamur havuzundan çamur besleyicilerine aktarılan ve yarı mamul hale gelen madde, gene pompalar yardımıyla 3 m çapında ve 82 m uzunluğundaki silindir biçiminde bulunan meyilli fırınlara sevk edilir (Resim: 1). Uzun bir silindir şeklinde ve yavaş dönen fırınların iç kısmı



Resim : 1 Kalker Çamurunun piştiği, 3 m çapında ve 82 m. uzunluğunda, silindir biçimindeki, meyilli döner fırının şematik görünüşü.

diğer ucundan kuvvetli püskürtülen yanıcı maddeler yardımıyla yüksek hararet derecelerinde ısıtılır. Meyilli taraftan ve besleyici silolardan döner fırın içine giren çamur, yavaş yavaş aşağıya doğru kaymaya başlar. Aşağı indikçe, fırının hararet derecesi yükselir. Orta kısımlarda 700 - 900 dereceyi bulan sıcaklıkla, kalker çamur maddesindeki CO_2 çıkmaya ve bünye parçalanmaya başlar. Aşağı taraflara yaklaştıkça hararet daha da artar ve 1200 - 1500 dereceyi bulan kısımlarda erimeye yakın bir yumuşaklıkla, kimyasal birleşmeler meydana gelir. Fındık tanesi büyüklüğünde ve esmer renkli olan bu pişmiş kristalize imalâta *klinker* adı verilir. Klinkerler, Trikalsium Silikat ($3 CaO . SiO_2$), Trikalsium alüminat ($3 CaO . Al_2O_3$), Dikalsium Silikat ($2 CaO . SiO_3$) ve Brownmillerit ($4 CaO . Al_2O_3 . Fe_2O_3$) den oluşmaktadır. Folaxlarda ani soğutulan ve dinlenme stoklarına alınan klinkerler, daha sonra priz müddetini azaltmak için terkbine % 3 alçı ilâvesiyle özel değirmenlerde gayet ince öğütülerek çimento haline getirilir. Fabrikada otomatik olarak 50 kg lık kâğıt paket torbalara yerleştirilerek piyasaya arz edilir.

Çimento su ile karıştırılıp hamur haline getirildikten bir müddet sonra, şimik bir reaksiyon sonucu havada veya su içinde yavaş yavaş birleşerek (priz yapmak) taş haline gelir. Bu sertleşmenin normal şartlar altında 1 - 12 saat arasında cereyan etmesi arzu edilir.

Portland çimentosuna % 10 - 20 nisbetleri arasında tabii puzzolan ilâve edilmek suretiyle *trash çimento* imâl edilir. Memleketimizde de Sivas Çimento Fabrikası tarafından bu nevi çimento yapılmakta, fakat henüz bir normu bulunmamaktadır.

Bundan başka piyasada, daha ziyade mimari dekorasyonda faydalanılan ve normal portland çimentosunun aynı terkbinde olan beyaz çimento mevcuttur. Beyaz çimento, memleketimizde Tarsus ve Balıkesir çimento fabrikalarında beyaz mermer ve beyaz kil kullanılarak imal edilmektedir.

Resmi kaynaklardan elde ettiğimiz bilgilere göre, 1968 yılında çimento üretimi 5,300 milyon ton iken, bu miktar her sene % 18 - 20 oranındaki bir artış temposu ile bugün memleketimizin çimento üretim gücü 15 milyon tonu aşmış bulunmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere çimento, bugün en istikrarlı bir inşaat malzemesi haline getirilmiş ve son yıllar zarfında piyasada beliren fiat dalgalanmaları ve yükselmelerinden uzak bırakılmıştır.

Betonun bağlayıcı maddesini teşkil eden çimento, karışıma değişik oranlarda katılır. Bununla beraber iskelet maddesi iri malzemedden oluş-

tuğu karışımlarda % 7; ufak malzemeden oluştuğu karışımlarda ise % 10 oranlarında bulunması gerekmektedir.

Karışıma, çimento miktarını göz kararıyla ilâve etmek oldukça zordur. Kâfi miktarda çimento ihtiva etmeyen henüz priz yapmamış beton karışımlar, boşluklu, pürüzlü bir görünüş arzeder. Mala, karışım üzerinde hafifçe gezdirildiğinde, beton üzerinde bir ıslaklık belirmez. Yeteri kadar çimento ihtiva eden karışımlar, agregat denen iskelet maddeleri arasını iyice doldurur, bu nedenle boşluklar ve pürüzler meydana gelmez. Üzerinde hafifçe mala gezdirildiği zaman kaygan bir çimento hamuru tabakasının mevcut olduğu görülür. Betonun, çimento ile en uygun ekonomik karışım hali budur (Resim: 2). Bundan sonra çimento miktarının arttırılması, karışıma önemli bir etki yapmadığı gibi, beton hamuruna plâstik bir kıvam sağlamasından başkaca bir faydası olmaz.



Resim: 2 Çimento ile agregat'ın en uygun ve ekonomik bileşim kıvamının mala yardımıyla kontrolü.

Bilindiği gibi 1 m³ agregat için kullanılan çimento ağırlığına *dozaj* denir ve betonun mukavemetini belirtir. Türkiye'de imal edilen çimentoların 300 dozajlı karışımları, fibre edilmek suretiyle bina ve köprü inşaatlarında gerekli mukavemetleri verecek kapasitededir.

Çimento, hava etkilerinden müteessir olur, bozulur ve gerekli mukavemetleri veremez. Bu nedenle çimentonun rutubetli yerlerde depolanmaması, doğrudan doğruya toprak zemin üzerine konmaması, mahfuz yerlerde muhafaza edilmesi gerekir.

II — Agregat

Kum, ince ve iri çakıl veya kırmataş gibi betonun iskelet madde-sini teşkil eden malzemeye *agregat* adı verilir (Resim: 3). Halbuki *agregat*'ın esas kelime manası, aralarında birleşerek meydana gelen bir cismi ifade etmektedir. Yoksa kütleliyi teşkil eden elemanları değil. Bu sebepten Fransız ilim adamları arasında «*agregat*» ın kelime manası üzerinde tam bir anlaşmaya varılamamakla beraber, Fransız Normalizasyon Birliği tarafından teknik bir terim olarak kullanılmasında bir mahzur olmadığı açıklanmaktadır. Beton imalinde kullanılan *agregat*'ın, şu özellikleri kapsamalıdır :



Resim : 3 Değişik çaplardaki eleklerden geçirilen agregat çeşitleri.

1) Fiziksel özellikler : Porozitesi az olmalıdır. Porozite, *agregat* aralarında bulunan, hava ve beton hamuru ile dolan boşluklardır. Bu boşluklar ne kadar küçük ve sayıları ne kadar çok olursa, harç veya betonun porozitesi o kadar fazla ve hariçten sıvının, kapilarite yolu ile nüfuz etmesi o nisbette kolay olur. Malzemenin içine sızan zararlı maddeler, ayrışmaya sebebiyet vereceğinden betonun mukavemetini azaltır. Yağmur suları boşlukları doldurur. Don tesiriyle meydana gelen bu boşluktaki suların hacim artışı malzemenin parçalanmasını kolaylaştırır.

Poroziteyi tayin etmek için nümuneden 4 kg alınır. Ağırlığı 40 gr. dan daha az olan taneler çıkarılır. *Agregat*'lar 110°C de, ağırlığı sabit oluncaya kadar ısıtılır. İki saat kadar kaynatılan suda bir müddet tutulduktan sonra soğumaya terkedilir. İyice kuruduktan sonra tartılır. Tesbit edilen ağırlık P' ile, kurutulan numunenin ağırlığı P bulunduğu takdirde porozite :

$$P_0 = \frac{P' - P}{P} \cdot 100$$

formülü ile hesap edilir.

2) Kimyasal özellikler: Agregat'ın pek az miktarda organik madde ihtiva etmesi gerekir. Bu maksat için hazırlanan özel eriyikler ile basit deneyler yapılır. Meydana gelen renk değişikliği, agregat'ın beton imaline ne derece elverişli olduğunu belirtir. Renksiz veya soluk sarı görüntü, agregat'te organik maddenin pek az mevcut olduğunu gösterir. Eriyiği, koyu sarı ve kahverengi renkle diren agregat'lar ise önemli inşaatlarda kullanılmaz. Eriyiği iyice koyulaştıran ve siyaha yaklaşan agregat'lar, hiçbir işte faydalı olmayacak kadar organik madde ihtiva ettiklerini gösterir.

Kömür parçaları ve bunlardan meydana gelen kül ve cüruflarda agregat'a fena etki yapan zararlı maddelerdendir.

Kil parçaları da agregat'ın aderans hassasını azaltacağı cihetle, malzemeye karıştırılmamasına dikkat etmek icap eder. Kil v.s. ince maddeler, % 3 den daha fazla bulunmamalıdır.

3) Mekanik özellikler: Agregat'ın basınca mukavemeti, en önemli özelliğidir. Dış etkenlerle kolay parçalanmaması gerekir ve bilhassa çimento ile meydana gelecek aderansın kuvvetli olması istenir.

Agregat'lar çaplarına göre kum ve çakıl olmak üzere aşağıdaki tasnife tabi tutularak başlıca iki kısma ayrılır.

İnce kum tane çapı	0 - 1 mm	}	beton kumu
Kaba kum tane çapı	1 - 7 mm		
İnce çakıl tane çapı	7 - 30 mm	}	beton çakılı
Kaba çakıl tane çapı	30 - 70 mm		

Bina ve köprü inşaatlarında 30 mm çapından daha büyük cesametteki agregat kullanılmamaktadır.

Şimdi bu iki malzeme hakkında kısa bir bilgi verelim.

1 — Kum

7 mm den daha küçük çaptaki agregat'a kum adı verilir. Doğal kum derelerden, göl, deniz kenarlarından ve kum ocaklarından elde edilir. Bu nedenle menşeleri itibariyle pek çeşitlidir. Silisli, granitli, feldispatlı, greli, porfirli ve kalkerli olurlar. Sun'i olarak, taşların ve yüksek fırın letiyesinin kırılıp ufalanmasından meydana getirilir.

Çok ince ve toz haline getirilen kumlar, agregat olarak kullanılamaz. Kum, her şeyden önce sert, dişli ve her türlü organik maddelerden âri bulunması gerekir.

2 — Çakıl

7 mm den daha büyük çaptaki agregat çakıl olarak isimlendirilir. Doğada serbest olarak dere, deniz ve göl kenarlarında ve kum ocaklarında bulunur. Fakat yeteri kadar mevcut olmadığı hallerde, elverişli taşların kırılmasıyla mıcır biçiminde temin olunur. Bunlar çimento ile daha iyi aderans meydana getirdiğinden ve daha fazla bir mukavemet sağladıklarında, inşaatlarda tercih edilerek kullanılan bir malzemedir. Çakıl veya mıcırların da sert olmaları, dış etkenlerden çabuk müteessir bulunmamaları, organik maddelerle karıştırılmamaları icap eder. Çakıla karışık çamur, kil ve çok ince maddeler, tecviz olunabilen miktarı geçmemelidir.

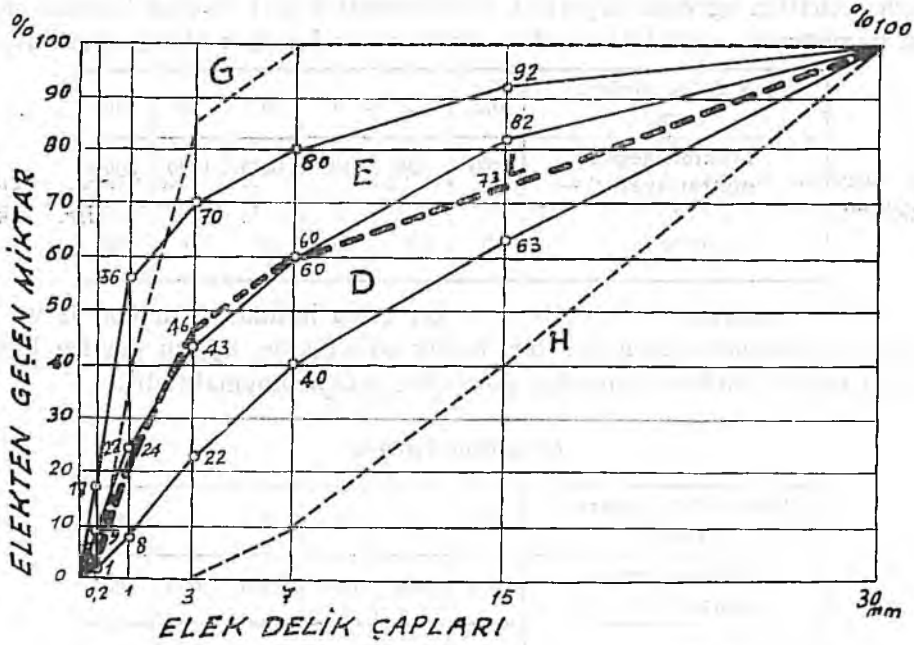
Araştırmalara nazaran, kırma malzemedan meydana getirilen agregatlar, aşınma ve çekme tesirlerine karşı, yuvarlak olanlardan daha etkili bulunmaktadır. Bu nedenle keskin köşeler arasına ince taneler, gayet kolaylıkla yerleşmekte ve beton kütesine daha iyi yapışma olanakları sağlamaktadır. Bu itibarla yuvarlak agregalar küre'ye, kırma agregatlar ise küp biçimine yakın şekillerde bulunmaları halinde yararlıdır. Pul ve iğne biçimli elemanlar, kusurlu iskelet maddeleridir.

III — Beton Granülometrisi

Kum ve çakıl cesametindeki tanelerin bir araya gelmesinden oluşan bileşime *granülometri* adı verilir. Uygun bileşim, eleklerle yapılan deneyler sonunda tesbit olunur. Elde edilen sonuçlar, granülometrik bir grafik çizim ile belirtilir. Bu grafiğin yatay ekseni (X), normal veya logaritmik ölçeğe göre tanelerin mm cinsinden boyutunun (elek aralığı : 0 - 0,2 - 1 - 3 - 7 - 15 - 30 mm); düşey ekseni ise (Y), elekten geçen muayyen büyüklükteki tanelerin, gerçek hacim veya ağırlık cinsinden yüzde oranlarını ifade eder. Grafik değerler, sol tarafta ince taneleri ve sağ tarafa uzandıkça iri taneleri kapsamına alır (Resim: 4).

Beton kompositesinin, granülometrik bileşim ile yakın ilgisi bulunduğu ilk defa Féret tarafından yapılan deneylerle saptanmıştır. Kumlar üzerinde yapılmış olan bir deneyle de granülometrik bileşim değıştikçe kompositenin, yüksek değerler arasında kaldığı müşahede edilmiştir. Daha sonra bunu agregatlar üzerinde yapılan deneyler takip etmiştir. Bunların sonucu mümkün olduğu kadar az başluklu ve küçük yüzeyleri birleştiren karışım İdeal granülometri olarak kabul edilmiştir.

Belirlenen bu kum - çakıl granülometrisi grafiğindeki muayyen elek eğrileri arasında bulunan değerler, mukavemet bakımından bir fark gös-



Resim : 4 İdeal granülometri eğrisi üzerinde, bozuk (H, E) ve uygun (D) vasıflı agregatların seyri.

termediğinden iğri yerine alan değerlerini almakla bir ayrıcalık görülmemektedir. Bu nedenle alt çizgiler arası D, «çok iyi» ve bunun üzerindeki E, «kullanılabilir» bir bölgeyi belirtmektedir. Alınan numunelerin granülometrik eğrisi, ne kadar yukarı kayarsa, karışımdaki kum miktarı o kadar fazla ve mukavemet o oranda düşük olur. İğri, alçaldığı ve D sınır çizgisine yaklaştığı hallerde, agregat cesamet itibarıyla irileşmekte ve mukavemetin artmasına mukabil betonun işlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu haliyle karışıma ilâve edilen su miktarını arttırmak gerekir. Bu ise yine mukavemetin azalmasına sebep olur. Görülüyorki, 0 - 7 mm lik ince tanelerin etkisi, iri tanelerinkinden daha önemli olmaktadır.

Agregat karışımının, ideal granülometreye nazaran ne derece uygun bulunup bulunmadığını tesbit etmek maksadıyla elek denemeleri yapmak ve bulunan değerleri, grafik üzerinde göstermek zorunludur.

Elek denemesi yapılacak karışımın iskelet maddesi kategorileri, pratikte 2 kg. olarak alınır. Bunlardan her biri, belirli çaplardaki eleklerden geçirildikten sonra hangi oranlarda bulunduğu saptanır ve kolayca anlaşılabilmesi için sonuç bir tablo halinde belirtilir. Örneğin, aşağıdaki tab-

loda belirtilen agregat değerleri, granülometrik iğri üzerine taşındığında bu numunenin, «çok iyi» vasıfta seyreden bir karışım olduğu görülür.

Elek delik çapları (mm)	0,2	1	3	7	15	30
Elekten geçen miktar (gr)	100	400	800	1000	1600	2000
% oranı	5	20	40	50	80	100

Buna mukabil, alt tarafta ayrı iki tablo halinde belirtilen G ve H karışım numunelerinden her biri tetkik edildiğinde, uygun vasıfta birer beton iskelet maddesi olmadığı gerçeğini ortaya koymaktadır.

G karışım Tablosu

Elek delik çapları (mm)	0,5	1	3	7	15	30
Elekten geçen miktar (gr)	100	800	1700	2000	2000	2000
% oranı	5	40	85	100	100	100

H karışım Tablosu

Elek delik çapları (mm)	0,2	1	3	7	15	30
Elekten geçen miktar (gr)	0	0	0	200	800	2000
% oranı	0	0	0	10	40	100

Uygun vasıfta olmayan G ve H karışımları üzerinde araştırmalar yapmak, ve hangi oranlarda alındıktan sonra «kullanılabilir» bir hale getireceğini tesbit etmek gerekir.

Burada en önemli husus, karışımlardan alınarak yapılacak harman oranlarının tayin ve tesbitidir. Örneğin araştırma mahiyetinde olmak üzere (G) karışımından 1,2 oranında ve (H) karışımından 1 oranında numuneler alınmış, değişen yüzdeler yeniden hesaplanmıştır. Elde edilen yeni karışımın değerleri, grafikte yerine konulmuş ve aşağıda olduğu gibi «çok iyi» vasıflı bir malzemenin (L) meydana çıktığı görülmüştür.

L karışım tablosu

Elek delik çapları (mm)	0,2	1	3	7	15	30
1,2. G karışımı ile	6	48	102	120	120	120
1,0, H	0	0	0	10	40	100
$\frac{1,2 G + 1,0H}{1,2 + 1,0} \%$	3	22	46	60	73	100

IV — Yoğurma Suyu

Beton imalinde kullanılan su, karışımın yoğurulmasını sağlar. Suyun, herşeyden önce kireç ve çimentoya önemli bir etkisi olmayan ve zamanla ayrışmaya neden olan eriyikleri kapsamaması gerekir. Diğer bir ifade ile beton yoğurulmasında kullanılan suyun, temiz olması; asit, alkali ve organik maddeler gibi zararlı unsurlardan âri bulunması gerekir.

Yoğurma suyun, beton içinde başlıca 3 fonksiyonu görülmektedir.

1) Bunlardan birincisi ve en önemlisi suyun, beton içinde şimik bir reaksiyon meydana getirerek Hydratasyon olayını oluşturmasıdır. Böylece su ile temasa geçen çimento hamuru, hararet vermeye başlar ve priz denilen sertleşmeyi geliştirir. Çimentoda sertleşmeyi, kimyasal oluşumu trikalsiyum silikat olan *alit* elemanı meydana getirir. Sertleşme sırasında billûr suyunu havi monokalsiyum silikat ile kalsiyum hidrokside dönüşür. Trikalsiyum alüminat'tan ibaret *selit* ile beraber kolloit ve kısmen de kristaloit hidratasyona yardımcı olur.

2) Suyun ikinci rolü, çimento yardımıyla agregat maddeleri arasındaki aderans denen kaynaşmayı sağlamaktır. Böylece moleküler etkilerle agregat sağlam biçimde birbirine sıkıca bağlanır ve betona basınç mukavemeti kazandırır.

3) Suyun üçüncü rolü ise, betona kayganlık veya akıcılık vermesidir. Bu sayede beton, kolaylıkla kalıp içine yayılarak yerleşir ve istenilen biçime sokulmasına yardımcı olur.

Yoğurma suyu miktarı, çok önemlidir. Zira muayyen bir orantıdan sonra su, beton mukavemetini ters yönde etkileyerek azaltır.

Betona katılacak su miktarı, işlenme biçimine, agregat maddelerinin olugumuna (çakıl veya mıcır), kapsadıkları rutubet derecesine, çimento miktarına (dozaj) ve nihayet mevsim şartlarına göre değişir. Bununla beraber betonun yoğurma suyu miktarının, beher torba normal portland çimentosu için 22,5 kilogramı aşmaması gerekir. Yapı İşleri Fıat Analizlerinde; inşaatlarda en çok faydalanılan plâstik kıvamdaki beton için normal su miktarı, aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

Beton dozajı	Gerekli su miktarı
200 dozlu beton	110 litre/m ³
250 » »	115 » »
300 » »	120 »
350 » »	125 »
400 » »	130 »

B ö l ü m II

BETON YAPIMI

Yukarıda bütün özelliklerini açıkladığımız çimento ve agregat'ın su ilâve edilerek iyice karılması ile beton denilen yapı malzemesi meydana gelir. Karışıma çimento *veznen* (ağırlık) Agregat (kum - çakıl) ise *hacmen*, su ise litre olarak katılır.

I — Beton Karılması

Agregat ne kadar mükemmel seçilirse seçilsin, betona gerekli mekanik mukavemet verebilmek ve zamanla alacağı gücü kazandırabilmek için bağlayıcı madde çimentonun ilâvesiyle karışımı, homojen bir biçimde karlamak icap eder. Bu karıştırma işlemi ya kürek yardımıyla ya da *betoniyer* denen özel aletlerle yapılır.

İki amelenin karşılıklı geçerek kuru agregat ve çimentoyu kürekle karıştırması en basit bir karma biçimidir. Kuru karışım, karşılıklı duran süzgeçli kova veya hortumla su ilâve edilerek aynı işlem üç kez daha tekrarlanır. Böylece homojen olarak karıştırılmış bir beton hamuru elde olunur.

Fazla miktarda betona ihtiyaç duyulduğu inşaatlarda, bu basit usul ile karıştırma yapmak ekseriya ekonomik olmaz. Bu nedenle karıştırma

için betonyer adı verilen özel aletler kullanılır. Bunların bir kısmı sabit ve bir kısmı hareketlidir. Hangi biçimde olursa olsun, bir betonyerde karıştırma işlemine katkıda bulunan belli başlı 3 parça görülür (Resim: 5).



Resim : 5 Betonun karıştırılmasını sağlayan betonyerler.

Bunlardan birincisi *kepçe*'dir. Belli oranlarda alınan kuru karışım (agregat ve çimento), zemin hizasında tutulan kepçe içine dökülür. Mekanik bir tertibatla yukarı kaldırılan bu dolu kepçe, aletin ikinci parçası bulunan *tambura* içine boşaltılır. Tambura, betonyerin kapasitesine göre değişik hacimde olan ve içindeki paletlerle yoğurmayı sağlayan dönen veya duran metal bir kazandır. Üçüncü parça, *su ayar tertibatı* ile gerekli ve belirli su miktarı tambura için akıtılır. Yapılan denemelere göre betonyer ile karıştırma süresinin bir dakikadan az olmamasını saptamıştır. Bu nedenle granülometrisi iyi ayarlanmış uygun özelliklerle, plastik kıvamda bir betonun, bir veya birbuçuk dakikada; nemli kıvamda ise (büz dökümü vs. gibi) en az iki dakikada karılabildiğini göstermiştir.

Betonyer ile karılmada malzemenin ayrıca kuru olarak karıştırılmasına ihtiyaç yoktur.

II — Beton taşınması

İyice karılarak homojen biçimde elde olunan taze beton hamuru, inşaat yerine kadar taşınması gerekir. Taşıma için çeşitli araç kullanılır. Bu taşıma ve boşaltma esnasında karışımın çözülmemesine, diğer bir ifade ile ince elemanlardan oluşan harç kısmının, suyun ve iri tanelerin kütle içinde ayrışmamasına (segregation) ve sertleşmeye (priz) başlamasına engel olmak gerekir. Bazı hallerde, sürekli karıştırma ile betonun sertleşmesini geciktirmek mümkündür. Nitekim, Avrupa Memleketlerinde olduğu gibi, yurdumuzda da bu halde hazır beton satan imalatçı firmalara rastlanmaktadır.

Memleketimizde beton, en basit olarak omuzda teneke, elteskeresi, elarabası, iki tekerlekli Japon arabası, vinç kovası ve nihayet vagonetlerle taşınmaktadır.

III — Beton İşlenmesi

Komposite değeri yüksek olarak hazırlanmış bulunan betonu, kohezyon ve homojenliğini kaybetmeden kalıp içine yayılarak, ince elemanların boşluğu dolduracak biçimde iri elemanların arasına yerleştirilmesi ve bu nedenle mümkün olduğu kadar az boşluklu bir beton elde edebilmek için yapılan işlemlerin tümüne birden betonun işlenmesi adı verilmektedir.

Betonun işlenmesi, akıcı olmasından mütevellit, kendi ağırlığı ile yayılmasından başka, beton granülometri bileşimine, su miktarına, sıkıştırma araçlarının cinsine ve şiddetine ve kalıp durumu gibi önemli faktörlere bağlı olarak yürütülür.

Kalıba dökülen beton, dış ve iç sürtünme kuvvetlerinin etkisi altında demir teçhizat (armatür) aralarından geçerek yayılır. Bunun çok kısa zamanda olması ve az enerji sarfedilerek ve homojenliğin bozulmadan yapılması gerekmektedir.

Beton işlenmesine etki yapan dış sürtünmeler, beton ile kalıp tahatası ve demir teçhizat arasında meydana gelen karşılıklı etkenlerdir. Bu sürtünme kuvvetleri, genel olarak beton karışımını oluşturan çakıl miktarı, çakıl boyutu ile kalıp ve demir teçhizat alanlarından teşekkül eder ve doğru orantılı olarak artar. İç sürtünmeler ise, beton karışımını teşkil eden elemanların kendi aralarında meydana getirdikleri kuvvetlerdir. İri agregat'ın birbirine çok yakın olması ve suyun bu taneler arasında hapsedilip kalması vizkositeyi arttırır. Bu ise tanelerin birbiri üzerinde kolayca kaymasına ve dolayısıyla sürtünmenin azalmasına sebep olur. Kompositenin yüksek olması, ince tanelerin yeteri kadar bulunması betonun işlenebilme olanaklarını çoğaltmakta ve mümkün olduğu kadar az boşluklu bir beton meydana getirmektedir.

Betonun kalıp içinde yayılmasını ve hareketini kolaylaştıran aletler çeşitlidir. Bunların en basiti şişleme, tokmaqlama ve geliştirilmiş olarak vibrasyon aletleridir. Betonu sıkıştıran araçların gücü arttıkça, yoğurma suyunu ve kumu azaltarak, çakıl miktarını ve cesametini yükseltmek lâzımdır.

Şişleme: Bilhassa kolonlara beton dökülürken demir teçhizat aralarına sıkışan elemanlar 16 mm çapında ve 1,0 - 1,5 m boyunda ucu sivri

şiş biçimindeki demir çubuklarla itilerek düşürülür ve yerleştirilir. Anlaşılacağı gibi pratik bakımdan şişleme, betonu sıkıştırmamakta ve sadece yer çekimi nedeniyle sıklık sağlamaktadır.

Tokmaktama: 20/20 cm boyutlarında kalastan yapılan bir tabla ile bu tablaya çakılan 1,0 - 1,5 m uzunluğunda bir saptan ibaret tokmaklar kullanılarak beton sıkıştırılmaktadır. Tokmaktama, ancak döşemeler üzerinde yapılmakta ve etkisini fazla derinliğe indirememektedir. Yapılan denemelere göre tokmaklanarak döğülen beton derinliğinin, iri agregat cesametinin üç mislini geçmediği görülmüştür. Betonarme kirişlerin tokmaklanmak suretiyle, ancak üst yüzey kısımlarını sıkıştırmak kabildir. Şişleme ve vibrasyon ihtiyacını tamamen gideremediğinden, tokmaklanmadan önce betonun kalıp içine iyice yayılıp yayılmadığına dikkat etmek gerekmektedir.

Vibrasyon: Betonun oturmasını, yoğunluğunu ve sıklığını sağlamak maksadıyla vibratör adı verilen aletlerin meydana getirdiği titreşimlerle sıkıştırılmasıdır. Vibrasyon, karışımın iç sürtünmesini ve aynı zamanda kalıp ve demir teçhizat çevresi ile olan temasından mütevellit beliren dış sürtünmeyi azaltmakta ve betona çok ıslakmış gibi, geçici olarak bir akıcı kıvam kazandırmaktadır. Vibrasyon, şişlemenin karışıma verdiği sadece yer çekimi sıklığından başka, titreşimler sayesinde betonu oturtmakta ve sıkışmayı sağlamaktadır. Bu nedenle ancak *nemli* kıvamdaki betonlar, vibratörle sıkıştırılamamaktadır.

Vibratör, vibrasyon (titreşim) suretiyle betonu sıkıştıran aletlerdir. Motör ve cihaz olmak üzere belli başlı iki kısımdan oluşurlar. Motörleri, ortalama olarak dakikada 8,000 - 12,000 frekans güce sahiptir. Vibratörler, etkileme biçimlerine göre üç sınıfa ayrılır. Daldırma, yüzey ve masa titreşim vibratörleridir.

1 — Daldırma vibratörleri: Kolon; kiriş ve kalın döşemelerde betona doğrudan doğruya etki yapan vibratörlerdir (Resim: 6). Kalıp içine dökülen betona dik yönde daldırılan 20 - 40 cm uzunluğundaki baş kısmı, beton üstünü nemlendirir ve hafif köpürtür. Bu durum belirtildikten sonra âlet ucu, yavaş yavaş beton içinden çıkarılır. Daldırma yerlerinin aralığı, beton kıvamına ve vibratörün gücüne göre değişir. Demir teçhizata dokunmamasına dikkat edilir. Titreşimlerden meydana gelecek sarsıntılara, beton kalıpların dayanıklı olması gerekmektedir. Bu tip vibratörler, beton içine daldırılarak direkt etkili ve kalıplar üzerine takılarak indirekt etkili biçimde betonu sıkıştırırlar.

2 — Yüzey (sathî) vibratörler: Titreşim meydana getiren tablaları, döşeme gibi geniş yüzeyler üzerinde gezdirilerek betonun kalıp içine yayılması ve iyice yerleşerek sıkışması sağlanır.

3 — Masa vibratörleri: Bunlar sabit cihazlardır. Titreşim meydana getiren tablaları üzerine kalıplanmış beton konarak agregat'ın yerleştirilmesine ve dolayısıyla sıkıştırılmasına çalışılır.



Resim : 6 Betonun sıkıştırılmasına yarayan ve elektrik ile çalışan bir daldırma vibratörü.

IV — Beton Sertleşmesi

Beton hamuru, ortalama olarak % 72 si agregat, % 18 i su ve % 10 nu da çimentodan oluşmaktadır. Harç kısmının yapıştırıcı ve bağlayıcı hassası, su ile çimentonun birlikte yürüttüğü kimyasal bir reaksiyon sonucu meydana gelmektedir. Ve beton normal suhnet şartları altında sür'atle sertleşmeye başlar. Suhnet normalin altına düştüğü zamanlarda, hidratasyon yavaşlamakta ve don olayının belirmesiyle şimik reaksiyon tamamen durmaktadır. Bu nedenle, betonun sertleşmeye başlamasıyla, su miktarının veya rutubetin birdenbire buharlaşarak gitmemesi gerekmektedir. Beton su kaybettiğçe, yani kurudukça büzülmemektedir. Kuruma, beton kitesinin dış kısmında, iç kısmından daha çabuk meydana gelmektedir. Bu iki kısmın aynı zamanda sertleşmemesi, dışta birtakım gerilmelerin teşekkül etmesine neden olmaktadır. İşte farklı zamanlarda su kaybından dolayı beton kitesinde meydana gelen ve betonun mukavemetinin azaltılmasına yönelik bu olaya *rötre* (büzülme) adı verilmektedir.

dir. Rötreden mütevellit beliren çatlaklara da rötreye çatlakları denilmektedir. Havadaki rutubet miktarı ile betondaki rutubet arasında bir denge teessüs edinceye kadar rötreye devam eder.

Rötreye olayının önüne geçmek için, daha çabuk buharlaşan beton dış-yüzü rutubetinin yavaşlatılması gerekmektedir. Bu maksatla sıcak havalarda betonu sulamak ve çabuk buharlaşmaya mani olmak için, üst kısmını eski çimento torbasıyla örtmek icap eder. Beton kalıplarını geç sökmek, rutubet muhafaza edici bazı tecrit (izalasyon) maddeleri kullanmakta yeterli tedbirler arasında düşünülmektedir.

Beton karışımının, + 5° den aşağı ısılarda dökülmesi uygun değildir. İmal edilen betonun da yeter derecede sertleşinceye kadar soğuktan korunması gerekmektedir. — 3° ye kadar geçici don olaylarında, yoğurma suyunu ve agregat'ı ısıtmak suretiyle beton imal etmek icap eder.

Betonun sertleşmesi *vika iğnesi* denen basit bir aletle yapılmaktadır. Aletin ufak kabına, 1 : 3 oranında (bir kısım çimento ve 3 kısım ince kum) beton hamuru konur. Hamurun içine 1 mm² kesitindeki aletin iğnesi daldırılmaya başlanır. İğnenin kabın dibine değmediği an, katılaşma başlangıcı, hamura girmediği anda katılaşma sonudur.

V — İş Derzleri (Ek yerleri)

Beton kuru karışımına su ilâve edildiğinde, bileşimdeki çimento hidrate olunarak hemen sertleşmeye başlamaktadır. Sertleşen betonu, yeni dökülenle kaynatmak tam olmamaktadır. Bu nedenle fazla miktarda imal olunan betonu bir günde dökmek gerekmektedir. Buna da her zaman olanak sağlanamamaktadır.

Beton dökümünün kesileceği, diğer bir ifade ile ek yerlerinin nerele rastlayacağı evvelden saptanmalı ve iş kapasitesi, buna göre ayarlanmalıdır: Gerilmelerin az olduğu ve bilhassa basınç gerilmeleri doğrultusuna dik bulunduğu yerlerde beton ek yerlerin seçilmesine dikkat edilmelidir.

İş derzlerinde, beton tabakalarının yeter derecede sağlam olarak birbirlerine birleştirilmesine özenilmelidir. Bunun için sertleşen betonun birleşme yüzeyi, pürüzlendirilmeli ve yenisi dökülmeden önce kopuk parçalardan, çimento köpüğü ve tozdan temizlenmeli ve iyice ısıtılmalıdır. Su henüz kurumadan yani birleşme yüzeyleri daha nemli iken, üzerine çimento şerbeti veya yağlı ve ince taneli beton (yüksek dozlu) tatbik olunmalıdır. Diğer beton tabakası bundan sonra dökülmelidir.

Belli başlı beton döküm yerlerinde, gözönünde bulundurulması gereken önemli koşullar şunlardır :

1 — Beton kütlelerde: Büyük beton kütlelerinde döküm tabakaları, geniş yatay düzlemler halinde tertiplenmemelidir. Bağlantının sağlam olması için döküm yerlerinin, kademelendirilmiş ve üzerlerine demir çubuklar bırakılmış biçimde veya yatay arakesit yüzeylerine köşeli ara taş parçalarının konması gerekmektedir.

2 — Döşemelerde : Statik kaidelere uyularak bütün döşemelerde (tabliyelerde) ek yerleri, taşıyıcı kirişlere paralel, tabla (kiriş basınç muntıkası) nın dışında ve tercihen döşeme açıklığının 1/4 de ve dik biçimde olmak üzere tertiplenmelidir.

3 — Kolonlarda : Kolon betonları bir defada dökülmeli ve kiriş altına kadar doldurularak gövde eksiz yapılmalıdır.

4 — Kirişlerde : Prensip olarak kiriş dökümlerinde beton ekyerleri, kesme kuvvetinin sıfır olduğu yani momentin maksimal değerde bulunduğu kısımlara isabet edecek biçimde ayarlanmalıdır. Zira betonun kirişi içindeki çekme kuvvetlerine karşı mukavemeti cüzi olduğundan nazari itibare alınmamaktadır.

VI — Beton Mukavemetleri

Beton mukavemeti, karışıma katılan çimento sayesinde temin edilmektedir. Bu maksatla (1) kısım çimento ile (3) kısım ince kumun karılmasından meydana getirilen normal harçlar üzerinde deneyler yapılarak bazı mukavemetler saptanmaktadır.

Beton mukavemetlerini belirten bu deneyler 28 günlük betonlar üzerinde yapılmaktadır. Halbuki mukavemetler arasında değişmeyen ilişkiler bulunduğundan uzun süreli deneylerin yapılmasına lüzum görülmektedir. Bu nedenle beton mukavemetleri (7) gün bekletilerek sertleşen numuneler üzerinde yapılmakta ve daha sonra $W_{b7} = 0,70 \cdot W_{b28}$ formülüne uyularak (28) günlük normal mukavemetler hesaplanmaktadır.

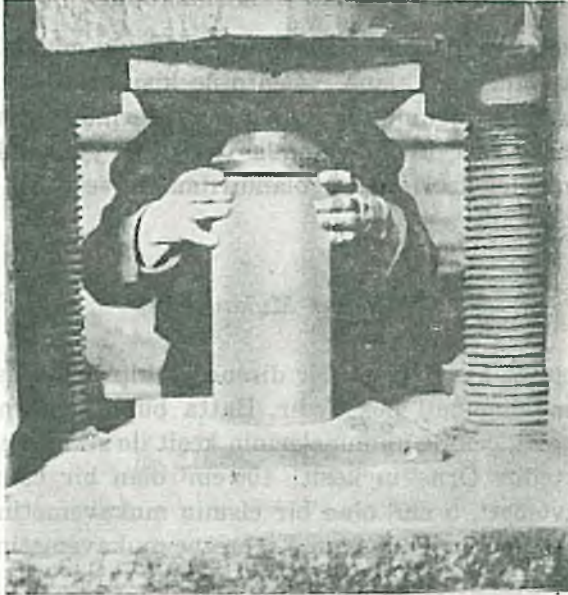
Beton malzemenin mekanik özellikleri, basit mukavemetler sayesinde ifade edilir ve yapılan bazı deneyler yardımıyla bulunur. Önemli görülen ve aranan beton mukavemetleri şunlardır.

1 — Basınç Mukavemeti

Betonun en fazla gücü, basınca olan mukavemetidir. Yığma binalarda, doğal yapı taşların belli başlı özellikleri arasında basınç mukavemeti, nasıl ön sırayı, teşkil ediyorsa, sun'i bir taş olan beton malzeme-

de de aranan en önemli özellik, basınca karşı göstereceği dirençtir. Ayrıca betonun basınç mukavemeti, diğer mukavemetlerin gücüne de etki yaptığından genellikle kaliteyi belirten bir ölçü niteliğindedir.

Beton mukavemeti önce çimento kalitesine ve daha sonra da hamurdaki çimento konsantrasyonuna bağlıdır. Belirli bir çimento dozajından sonra ise mukavemet azalmaktadır.



Resim : 7 Betonun basınç mukavemetini silindirik biçimli nümunelerle saptayan bir alet ve deney sonucu farklı kırılan parçalar.

Memleketimizde imal olunan portland çimentolarından 300 dozajda elde olunan ve vibre edilen betonun, normal basınç mukavemetleri, B160 ve B180 kg/cm² arasındadır (28 günlük). Bundan daha fazla mukavemet elde edilmek istenmesi halinde örneğin B 225 kg/cm² beton imal etmek

için «kullanılabilir» veya «çok iyi» vasıfta ayarlanmış granülometrik agregat'dan faydalanmak gerekmektedir.

Betonun 28 günlük basınç mukavemeti 100 kabul edildiği takdirde 7 günlük 80 ve 90 günlük basınç mukavemeti 120 olmaktadır. Beton mukavemeti genellikle birinci yıl sonuna kadar artmaya devam etmekte ve daha sonra sabitleşmektedir. Zira, gittikçe azalmaya başlayan su miktarı hidratasyon olanaklarını ortadan kaldırmaktadır.

Betonun basınç mukavemeti deneyleri, Avrupa memleketlerinde genellikle 1 : 3 oranında (bir kısım çimento üç kısım ince kumdan oluşan) 20/20 boyutunda küp biçimindeki numuneler üzerinde yapılmakta, buna mukabil Amerika'da ise 15 cm çapında ve 30 cm yüksekliğinde silindirik biçimindeki numuneler üzerinde uygulandırılmakta ve yakın sonuçlar alınmaktadır (Resim : 7).

2 — Çekme Mukavemeti

Betonun basınca karşı yeter bir dirence sahip bulunmasına karşılık, çekmeye karşı mukavemeti pek azdır. Hatta bunu saptamak ta güçtür. Zira deney sonuçları, çekme numunelerinin kesit ile sıkı sıkıya ilgili bulunmuşunu göstermektedir. Örneğin kesiti 400 cm² olan bir cisimde elde edilen çekme mukavemeti, 5 cm² olan bir cismin mukavemetinin % 55 i kadardır. Genel olarak çekme mukavemeti, basınç mukavemetinin 1/25 - 1/10 arasında değişmektedir. Betonun işte çekmeye karşı çok az bir direnç göstermesi mahzurunu kısmen gidermek ve çekme gücünü arttırmak maksadıyla içine, çelik donatı (yuvarlak demir) demirleri konulmakta ve böylece *betonarme* meydana gelmektedir.

Betonarme çok büyük bir uygulama alanı bulmuş ve hızla geliştirilmiştir. Bu malzeme ile yapılan inşaatlarda da mukavemeti ters yönde etkileyen doğal, ince çatlaklar müşahede edilmektedir. Bu çatlakların büyük mahzur teşkil ettiği hallerde ve prefabrikasyon, yerinde montaj gibi diğer teknik zorunluklar çabası karşısında betonu, sadece basınca çalıştırmak fikri *öngerilmeli betonu* oluşturmuştur.

Öngerilmeli beton elemanları, gerçek dış yüklemelerden önce, şiddetleri ve tatbik noktaları bilinen belirli kuvvetlere maruz bırakılmaktadır. Bunun için de çeşitli uygulama metodları kullanılmaktadır. En çok kullanılanı, betonun içinde bırakılan boşluklardan yüksek mukavemetli çeliktelerin geçirilmesidir. Bu çelikteller, hidrolik aletlerle gerildikten sonra iki uca sıkıştırılan kama ya da somunlarla sağlam bir biçimde tes-

bit edilmektedir. Bu öngörilmeli çeliktellerin betonarme donatı (teçhizat) demirlerinden farkı, çeliktellerin *aktif* bir kuvvet temsil etmesine mukabil, betonarme donatı yuvarlak demirlerin *pasif* bir yapı gereci olmasıdır.

Betonun çekme mukavemeti, Michaelis denen bir alet yardımıyla yapılmaktadır. Özel aletin çekme çeneleri arasına 1 : 3 oranında (bir kısım çimento ve 3 kısım ince kum) imâl olunan (8) biçiminde numuneler yerleştirilmektedir. Ufak bir basküle benzeyen aletin, kova biçimindeki kafesine, ağırlık olarak saçma taneleri dökülmekte ve çeneler arasındaki beton numune, koparılmaya çalışılmaktadır. Numunenin koptuğu anda, saçma ağırlıklarının döküldüğü kendiliğinden durmakta ve kovada toplanan saçmalar tartılarak cm^2 ya isabet eden çekme mukavemeti, kolaylıkla ve doğrudan doğruya saptanmaktadır.

3 — Kayma Mukavemeti

Betonun kayma mukavemeti, çekme mukavemetinin iki katından biraz fazladır. Örneğin, 180 km/cm^2 mukavemete malik bulunan bir betonun çekme mukavemeti 15 kg/cm^2 olduğuna göre, kayma mukavemeti bunun iki katı yani 30 kg/cm^2 dir.

FAYDALANILAN ESERLER

- 1 — Akbulak - Baydar Çorumluoğlu - Işık : Beton ve Beton Malzemeleri : Karayolları Yayını : 147 Ankara 1967.
- 2 — Berkman A. F. : Alman Betonarme Şartnamesi (tercüme) İ.T.Ü. No. 350 1958.
- 3 — Debès G. : Matériaux de Construction Tome : I - II Eyrolles. Paris 1951.
- 4 — Dischinger F. : Betonarme İnşaat (tercüme : Kocataşkın) Arı Kitapevi Yayınları No. 1 İstanbul 1953.
- 5 — Faury J. : Beton (tercüme : Şuvak) İ.T.Ü. No.: 313, 1955.
- 6 — Günsoy O. : Betonarme. Dizerkonca Basımevi, İstanbul 1973.
- 7 — Kocataşkın F. : Beton Teknolojisi., İ.T.Ü. No.: 400, 1959.
- 8 — Löser B. : Betonarme Hesap Metodları (tercüme : Mesut Gün) Üniversite Kitapevi, İstanbul 1948.
- 9 — Massié G. : Cours de Béton Armé. Eyrolles Paris 1950.
- 10 — Portland Cement Association : Design and Control of Concrete Mixtures. 33, west Grand Ave. Chicago 10 U.S.A.
- 11 — Postacıoğlu B. : Beton Bileşiminin Tayini İ.T.Ü. 1945.
- 12 — Postacıoğlu B. : Normal Harçların Çekme ve Basınç Mukavemetleri. İ.T.Ü. 1950.
- 13 — Toköz M. : Betonun İhtizaz Ettirilerek Sıkıştırılması. Ba. Ba. No. 6/10 Ankara 1945.

TÜRKİYE'DE ARAHASILATTAN FAYDALANMA ZARURETİ KARŞISINDA BAKIM KESİMLERİNİN ÖNEMİ

Y a z a n

Prof. Dr. İbrahim ATAY

Hava fotoğraflarından yararlanılarak tanzim edilen yeni Amenajman plânlarına göre ormanlarımızın yüzölçümü 19.135.719 hektar olarak tesbit ve ilân edilmiştir (5). Türkiye genel alanının % 24,8 ine tekabül eden bu rakkam, ilk nazarda ferahlatıcı bir rakkam olarak görünürse de: a) % 61,1'ine tekabül eden 11.685.093 hektarının bozuk vasıflı ormanlar oluşu; b) mevcut ormanlarımızın yurd sathına düzenli dağılmamış bulunması; c) verimlerinin düşüklüğü (korularda ortalama 1 m³, baltalıklarda 0,45 m³, korulu baltalıklarda 0,725 m³ (4) nedenleriyle Türkiye'yi genede orman mahsulleri sıkıntısı çekmeyen memleketler arasına sokamamaktayız. Gerçekten 1973 yılında, tomruk, maden direği, tel direği, sanayi odunu olmak üzere ceman 6.379.696 m³ yapacak odun üretimi yapılmıştır 1 yıl sonrası için, yani 1977 yılı için, hesaplanan yapacak odun iç talep hacmi 10.024.000 m³ dür. Planlı döneme gireli; yapacak odun tüketimi yılda ortalama % 6,6 oranında artmıştır. Orman ürünleri içinde kâğıt odununa karşı talep diğerlerine kıyasla daha hızlı bir artış göstermektedir. Türkiye'de kalkınma hamlesine ilâveten ileri düzeyde nüfus artışı (% 3) (8) yapacak odun talep hacmini her geçen yıl süratle artıracaktır. Özellikle kâğıt fabrikaları başta olmak üzere, küçük çaplı orman ürünlerini işleyen sanayinin ihtiyaçlarını karşılamak bugün için dahi bir problem halini almıştır.

Fakültemizin bazı öğretim üyelerine (Eraslan, Pamay, Atay) yazılan 7.11.1975 gün ve 116 sayılı Orman Bakanlığı yazısında ezcümle: Küçük çaplı orman ürünlerini işleyen sanayinin ihtiyacının karşılanmasında güçlük çekildiği, bazı defalar büyük çaplı ve kaliteli orman ürünlerini de bu sanayiye tahsis etme zorunda kaldığı belirtildikten sonra, bu durumun önlenmesi ve kaliteli ürünlerimizin daha iyi değerlendirilebil-

mesi için, söz konusu zamanın ihtiyacının öncelikle ara hasılat ile karşılanması gereğine değinilmekte, bu hususun temini için ormanlarımızın sağlığı, gelişmesi, ekonomik değerinin yükseltilmesini de sağlayacak bakım müdahalelerine ağırlık verilmesinin öngörüldüğü bildirilerek, bu müdahalelerin tekniğine uygun şekilde, bütün yurd ormanlarında uygulanabilmesi için önce Muğla orman Başmüdürlüğü'nün pilot Bölge seçilmiş bulunduğu kaydedilmiş, yapılacak çalışmaların esas ve prensiplerini tesbit etmek üzere, yukarıda adı geçen öğretim üyeleri Ankara'da yapılacak toplantıya, çok nazik bir dille davet edilmişlerdir.

Bakanlığın şumullü davet yazısı meseleyi bütün açıklığı ile ortaya koymakta ve şu 3 önemli hususu açık olarak belirtmektedir. 1) Halen arahasılatla karşılanması mümkün olan ihtiyaçlar için, daha yüksek vasıf ve değerde bir ürün olan (tomruk) sarfedilmektedir. 2) Arahasılatın alınmasını mümkün kılan Bakım kesimleri, değerli orman ürünleri (tomruk) sarfını önlemesi yanında ormanlarımızın sağlığı, gelişmesi ve ekonomik değerinin yükseltilmesini de sağlayacaktır. 3) Yapılan ve yapılacak çalışmaların esas ve prensiplerini tesbit etme zarureti vardır.

Gerçekte konu, maden direği ihtiyacı nedeni ile de daha 1961 yılında ele alınmış ve o zaman «Türkiye Ormanlarında Bakım Müdahalelerinin planlanması ve Türkiye'de Maden direği ihtiyacının yurd ormanlarından karşılanması için alınması lüzumlu tedbirler hakkındaki rapor, tamim ve Talimatlar» adlı 38 sayfalık, roto baskısı, bir de Genel Müdürlük neşriyatı ortaya çıkmıştır (6). Bu broşürde, aradan geçen 15 yıl da değerinden hiç birşey kaybetmeyen önemli ifadeler yer almaktadır. Örneğin «Bakım kesimlerinin gayesi herhangi bir ihtiyacın muvakkat bir zaman için karşılanması değil, ormanlarımızın kalite ve kantite bakımından verimini artırmak maksadı ile silvikültürel esaslar ve bakım tekniği prensipleri dahilinde meşcerelerden çıkarılması lâzım gelen her kutur ve kalitedeki ağaçların kesilmesi ve bunlardan vasıflarına göre tomruk, tel direği, maden direği, kağıt ve ambalaj sanayi odunu, sırk ve yakacak odunu gibi muhtelif değer taşıyan malların elde edilmesi gayesine matuf olmalıdır. Bu itibarla bakım kesimlerinin tatbikatı ve organizasyonu, teşkilâtımızı zorlayan herhangi bir ihtiyacın karşılanması bakımından değil, ormanlarımızın imar ve ihyası ve bu arada muhtaç olduğumuz orman hasılatından mühim bir kısmının bakım kesimleri ile elde edilebileceği noktasından hareket edilerek mütalâa olunmuş ve bakım kesimlerinin tahakkuku için lüzumlu tedbirler «Türkiye ormanlarında bakım müdahalelerinin (kesimlerinin) planlanması başlığını taşıyan ekli bir raporda ara ve izah olunmuştur» denmektedir. Bahis konusu rapora baktı-

ğımızda bu raporda «Bu müdahalelerle : sıkışmış ve çap büyümesi çok yavaşlamış genç serenlik çağındaki meşcerelere, büyüme ve kıymet yaratma imkânı sağlanacak; bu arada elde edilen ara hasıllardan memleketin ihtiyacı olan ve muhtelif yerlerde kullanılmakta bulunan odun çeşitleri elde edileceği gibi, döviz verilmek suretiyle dışardan karşılanan ihtiyaçları yurd ormanlarından karşılamak suretiyle Milli ekonomimize de hizmet edilmiş olacaktır. Memleketimizin odun maddesi ihtiyacı muvacehesinde, teşkilâtımızın teknik müdahalelere biran önce başlaması ve bunu bütün memleket ormanlarında tatbik ederek hektardaki artımı bugünküne nazaran yükseltmesinin ne derece önemli bulunduğu izahattan varestedir» dindikten sonra, bahis konusu edilen hususların tahakkuku için özel bir organizasyon da tavsiye edilmektedir.

Geçmişte konuya dikkati çeken bir başka neşriyat da Pamay'ın 1967 de yayınlanan bir inceleme yazısıdır (8). Pamay bu inceleme yazısında «Özellikle aralama kesimlerinin ihmaliyle Türkiye Ormanlığı ve odun pazarları, her yıl milyonlarca metreküp aralama mahsulünden (ince çaplı odundan) mahrum kalmıştır. Yani ormanlarda tabii mücadele sonunda kuruyan milyonlarca metreküp ağaç ve gövde meşcere toprağı üzerinde bırakılmıştır. Bu ihmal bir taraftan her yıl Türkiye'ye yüz milyonlarca liraya malolmakla kalmamış, diğer taraftan bakımsız ormanlardaki kalitece düşük ağaçlar, meşcerelerin istikbal değerlerini ve kalite artımlarını azaltmıştır: Kömür ve maden ocaklarının direk ihtiyaçları için de dış memleketlere büyük dövizler ödenmiştir» demektedir. Pamay aynı yazısında: ince çaplı odun ihtiyacının 1 milyon m³ ün üstünde olduğunu; bütün Türkiye orman işletmelerinden aldığı anket sonuçlarına göre, 1965 yılı itibariyle Türkiye'de mutedil aralamaya mevzu Genç meşcerelerin saha toplamının 1,5 milyon ha.; aralama kesimlerinin uygulandığı saha toplamının ise ancak 75. bin hektar olduğunu, aralama kesimleri ile yıldı hektardan alınan ince materyalin (yakacak odun hariç) 2 m³ den az olmadığını ifade etmektedir.

Daha gerilere gidersek, Saatçioğlu, halen 4. baskısı yapılmış bulunan Orman Bakımı kitabının 1954 de yayınlanan ilk baskısında, (10) aynen: «Memleketimizde Silvikültür tatbikatında bakım tedbirleri konusuna şimdiye kadar olduğundan çok daha fazla önem vermek zorundayız. Orman mahsullerine karşı her yıl artan büyük ihtiyaç karşısında, bir yandan olanca hızımızla ağaçlandırma hususuyla tekrar ormanlaştırma işlerine başlarken, diğer taraftan da hiç vakit kaybetmeden bozuk orman sahalarının artım potansiyelini yükseltmemiz yani elimizde bulunan bütün teknik imkân ve metotlardan faydalanarak, kalan orman servetle-

rini mümkün olan en yüksek verim seviyesine çıkarmak artık bir zaruret halini almış bulunmaktadır. Bunu sağlayacak ve gerçekleştirecek metotların başında Bakım tedbirleri yer alır...» demektedir. Gene Saatçi-oğlu, «Silvikültürel metotların tatbikine esas teşkil eden ana tedbirler, rakım metotları ve kritiği» adlı makalesinde (11) «ara hasılat (maden ve tel direği, sellüloz odunu v.s.) ihtiyacının gündengüne arttığı ve bu ihtiyacın memleket ormanlarından elde edilmesi zarureti, bakım çalışmalarına kuvvetli derecede eğilmemizi gerektiren sebeplerin başından yer alır. Aralamanın, hasılatın kalitesi üzerine yaptığı olumlu etkiler yanında, çürüme ve yok olmaya mahkum bulunan muazzam hacimdeki mahsulün ara hasılat olarak değerlendirilmesine imkân vermesi, Türkiye ormancılığı ve amenajmanı bakımından çok önemlidir» der.

Yukardan beri değinilen görüşler atıf yapılan kitap ve makaleler, Türkiye'de ara hasılatın değerlendirilmesi zaruretinin en azından 15 - 20 yıldan beri tanınan bir konu olduğu intibasını veriyorsa da, tatbikatta bu konuya çok çeşitli nedenlerle gereği gibi eğilinemediği görülmektedir. 1972 yılında tamamlanmış bulunan yeni amenajman planları ile birçok işletmelerin birçok serilerinde Silvikültürel teknik uygulamalara başlanmış olmasına rağmen, (bunlar çoğunlukla son hasılat etasının alınmasına matuf uygulamalar) bakım müdahalelerinin bugüne değ istenen ölçüde ve tekniğine uygun şekilde yapıldığını söylemek maalesef mümkün olamamaktadır. Hal böyle olunca yurd ormanlarının ara hasılat potansiyeli gereği gibi değerlendirilememekte, ince çaplı odun üretimi minimal bir düzeyde kalmakta, alınması mümkün olduğu halde, alınamıyan bu ara hasılatın, ormandaki tabii yaşama savaşı içinde zamanla kuruyup sonrada çürümesi ile, milli ekonomi her yıl yüz milyonlarca lira kayba uğramaktadır (3).

Halen Türkiye'de bir Bölge Şefine çok geniş sahalalar verilmekte ve bu sahalaların hem idari, hem sosyo - ekonomik ve hem de teknik işlerinden Bölge Şefi sorumlu tutulmaktadır. O da, bugün için, çok yerde bakım çalışmalarına el atacak zamanı bulamamaktadır. Kaldığı genel hatları ile konu bir memleketteki ormancılık tradisyonu, teknik seviyesi ile de bir ölçüde ilgilidir. Yakın zamanlara kadar Avrupa'da kesim çağından önceki çağlarda ki meşcerelerde bakım kesimlerine büyük önem verilirken Amerika Birleşik Devletlerinde özellikle doğu da genç meşcerelerde kaba bir teknik uygulamakla yetinilmiştir. Öte yandan Özel Orman sahipleri, aralamaların, meşcerede kalan fertler üzerindeki müsbet etkilerini idrake ömürlerinin yetmiyeceği için de aralamalara iltifat etmemişlerdir (7). Aralama müdahalelerinin neticelerinin (ekonomik anlamda

faydalarının) insan ömrü içinde idrak edilip edilmemesi hiç şüphesiz, yetiştirme muhitine, ağaç türüne göre değişik olacağı gibi özel ormancılık ve Devlet ormancılığı içindeki anlamı da farklıdır. Kaldığı aralamaların meşcerelerin özellikle kalitesini yükselttiği bilinen bir gerçektir. Washington Eyaleti River tecrübe Ormanında 1920 de başlatılan bir tecrübeden elde edilen bilgilere göre, pseudotsuga ormanlarında aralama meşcere müferit fertlerinde büyümeyi artırıp idare müddetinin kısılmasına da hizmet etmiştir (9).

Büyük Britanya da, Orman İdaresince I. Cihan Harbinden sonra başlatılan II. Cihan Harbi sırasında bir duraklamadan sonra, tekrar hız kazanan geniş ve başarılı ağaçlandırma çalışmaları sonunda tesis edilmiş meşcerelerin çoğu, bugün tipik Bakım objeleri haline gelmişlerdir (1). Fakat bu memlekette de yakın zamanlara kadar aralamaların ihmal edildiğini gösteren meşcerelere pek sık raslamak mümkün olmuştur (2). Orada bahis konusu ihmalin sebeplerini şöylece sıralamak mümkündür: a) Britanya'da orman mahsülleri sanayii ithal esasına göre kurulmuştur. Bu politikanın bir neticesi olarak, odun işleyen tesisler daha çok büyük sahil şehirlerindedir. Hal böyle olunca aralama hasılatının uzun mesafelere nakli ekonomik olmamakta, masrafı karşılanmamaktadır. b) Harp yılları krizleri, işçi bulma zorlukları aralamaların ihmal için başka bir neden olmuştur; c) Ormanlarda kâfi yol şebekesi tesisi İkinci Dünya Harbinden sonra ele alınmış bir konudur. d) Aralama işletilmesi orman idaresi teknik elemanlarınca yapılmakta fakat kesimler ile bölmeden çıkarma işleri mütahide verilmektedir. Bazen çeşitli mazeretlerle mütahitler kesimi vaktinde yapamamakta, müteakip müdahale için aynı yere gelindikte ilk işletilmenin gereğinin yapılmadığı görülmektedir.

Şu veya bu memlekette şu veya bu sebeplerle konuya gereği ölçüde önem verilememesi, Türkiye'de de bazı mazeretlerin varlığına rağmen, aralamaların yapılmaması için bir neden teşkil etmemelidir. Orman Bakanlığımızın başta bahis konusu edilen girişimi, yukarıda belirtilmeye çalışılan genel görüşlerin ışığı altında çok olumlu ve yararlı bulunmuş; Orman Bakımı müdahalelerinin, şimdiye kadar ve gereği gibi, tüm yurd ormanlarında yapılamamasının nedenleri de dikkate alınarak bunların uygulanma koşullarının, pilot bir bölgede (Muğla Başmüdürlüğü) tesbiti düşüncesi ve kararı yerinde görülmüştür. Bakanlıkta yapılan toplantı da, pilot Bölge seçilen Muğla'dan gelen ilgililer ile, merkez teşkilatı ilgililerinden alınan bilgiler ve karşılıklı fikir teatileri sonunda başlangıçta adı geçen öğretim üyeleri tarafından «Muğla Orman Bölge Başmüdürlüğü ormanları pilot serilerinde uygulanacak Bakım kesimleri projesi Esas-

ları hakkında Rapor» adlı ve 10.3.1975 tarihli bir rapor, Bakanlığa sunulmuştur. Rapor, Giriş kısmı dışında, iki ana bölümü (Başlık) ihtiva eder. Birinci bölüm, ormanlarımızda ve özellikle Muğla Bölgesinde Silvikültür tekniğinin gerektirdiği ölçüde bakım müdahalelerine girişilememesinin nedenlerini ana hatları ile 11 maddede toplar. İkinci Bölümde ise Muğla Başmüdürlüğü pilot Bölgesinde Bakım müdahalelerinin gerçekleştirilmesi şart ve esasları verilmiş bulunmaktadır.

Temennimiz pilot bölge çalışmalarının başarılı olması ve süratle bütün yurd ormanlarına yayılmasıdır.

L İ T E R A T Ü R

1. **Atay, İ.** : Büyük Britanya Ormancılığında Ağaçlandırma Çalışmaları. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 16, Sayı 2, 1966.
2. **Atay, İ.** : Britanya Ormancılığında Bakım Çalışmaları. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 17, Sayı 1, 1967.
3. **Eraslan-Pamay-Atay** : Muğla Orman Bölge Başmüdürlüğü Ormanları Pilot Serilerinde Uygulanacak Bakım Kesimleri Projesi Esasları Hakkında Rapor. 1975.
4. **Fırat, F.** : Türkiye'nin Orman ve Erozyon Problemleri. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 15, Sayı 1, 1965.
5. **Orman Genel Müdürlüğü** : Cumhuriyetin 50. yılında Ormancılığımız. Sıra No. 187, Seri No. 145.
6. **Orman Genel Müdürlüğü** : Türkiye Ormanlarında Bakım Müdahalelerinin Planlanması ve Türkiye'de Maden direği ihtiyacının Yurd Ormanlarından karşılanması için alınması. İzzumlu Tedbirler hakkındaki Rapor, Tamim ve Talimatlar. 1962.
7. **W. F. Mc-Culloch** : Forest Practices in Oregon. Bulletin No. 7, Salem, Oregon, 1943.
8. **Pamay, B.** : Türkiye'de İnce çaplı odunların kıymetlendirilme şartları ve bu şartların gerektirdiği Silvikültürel Problemler. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 17, Sayı 2, 1967.
9. **Robert W. Stecle** : Thinning Nine-year old Douglas Fir by spacing and Dominance methods. Northwest Science Volt. 29, No. 2, 1955.
10. **Saatçioğlu, F.** : Orman Bakımı. 1954.
11. **Saatçioğlu, F.** : Silvikültürel Metotların tatbikine esas teşkil eden ana tedbirler, Bakım metotları ve kritiği. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 18, Sayı 2, 1968.

(BİR SYMPOSIUM MÜNASEBETİYLE)

HOLLANDA VE FRANSA ORMANCILIĞI HAKKINDA KISA BİLGİLER

Y a z a n

Prof. Dr. İbrahim ATAY

15 ilâ 19 Ekim 1974 tarihleri arasında Hollanda'nın Wageningen şehrinde Beynelmîlel Ormançılık Araştırma Müesseseleri Birliğinin (IUFRO) Division I (yetişme muhiti ve silvikültür) ile Division 3 (Ormançılıkta toprak işlemesi aletleri ve tekniği) ün «Meşcere tesisi» temasını işleyen müşterek bir symposiyumu yapılmış bunu 21 Ekimde Montpeillier'de başlayıp, güney orta ve batı Fransa'yı kapsayıp 31 Ekim 1974 tarihinde Paris'te son bulan ekskürsionlar ve toplantılar izlemiştir.

Symposium'un «meşcere tesisi» teması oturumlarda beş mevzua tak- sim edilmiş olarak işlenmiştir ki bunlar :

1. Dikim materyali
2. Saha temizliği ve süceyrat kontrolü ve toprak hazırlığı,
3. Dikim ve ekim,
4. Makineli çalışma suretiyle meşcere tesisi,
5. Aralık, mesafe ve genç meşcerelerin tâbi olacağı işlemlerdir.

Symposium mükerreratı «Symposium Stand Establishment» adı altında 438 sahifelik bir eser olarak basılmış bulunmaktadır.

Toplantıların yapıldığı Wageningen kasabası, Hollanda'da zirai ilimlerin esas merkezini teşkil etmektedir. Wageningenin bugünün zirai ilimler merkezi haline gelişi 1918 yılında açılan Ziraat - Hortikültür ve Silvikültür Yüksek Okulları ile başlar ki bunlar zamanla bir Ziraat Üniversitesi oluşturmuşlardır. Wageningen İkinci Cihan Harbinden sonra şehir içinde ve çevresinde açılan birçok zirai araştırma enstitünün de dahil olmasıyla, gelişmesinde yeni bir safha idrak etmiştir.

1951 yılında Tarım Bakanlığınca Wageningen'de, «Beynelmîlel Ziraat Merkezi» diyebileceğimiz (Internantional Agriculture Centre) (IAC)

bir tesis inşa edilmiştir. Bu mükemmel ve büyük tesisin esas vazifesi, fonksiyonu gelişmekte olan memleketlerde uygulanan teknik işbirliği programlarında hizmet görecek ziraat eksperlerini seçmek ve yabancı uzmanların çalışacağı programları yapmaktır. Tesisinden kısa bir süre sonra merkez, Beynelmillel kongreler ve kurslar da düzenlemeye başlamıştır. Bu yeni beynelmillel ziraat merkezi binası 1972 den beri kongrelerin ve kursların düzenlendiği yer olma yanında bu kongre ve kurslara katılanlar için otel, pansiyon vazifesini de aynı zaman da yüklenmiş durumdadır. Binada 200 koltuklu ve sümultene tercüme cihazları ile techiz edilmiş bir konferans salonu, gene sümultane tercüme cihazlı 100 koltuklu ikinci bir konferans salonu, bunlar dışında 20 ilâ 80 koltuklu muhtelif toplantı odaları ile 8 ilâ 16 mm film gösterme, slayt gösterme olanakları mevcuttur. Binada ayrıca her birinde duş, tuvalet, çalışma masası bulunan 119 adet tek, 28 adet çift yataklı oda, bir self servis restaurant, 275 kişiye yemek hazırlamaya müsait bir mutfak ve 9 uncu katta da güzel manzaralı bir bar amerikan mevcuttur (5).

Bina önünde ve binaya ait olmak üzere takriben 150 arabının park yapmasına müsait bir alan mevcuttur.

Bu bine ve özellikleri üzerinde önemle duruşumuzun nedeni, memleketimizde bu maksatlara yönelik böyle mükemmel tesislerin maalesef yerterince bulunmayışındandır. Başkentte, ormancılıkla ilgili önemli toplantılar için müracaat edilen İmar ve İskân Bakanlığı salonları, İstanbul'da Yerebatan'daki Özel İdare Salonu, gerek istiap haddi ve gerekse fonksiyonları itibariyle yukarda tanıtmaya çalıştığımız tesisle mukayese edilemeyecek ölçüde yetersizdir.

Hollanda rutubetli ve rüzgârlı, okyanus iklimi etkisinde 36 bin km² üzerinde, 13 milyon nüfuslu küçük bir memlekettir. Nüfus kesafeti bakımından dünyanın en önde memleketlerinden biridir. Arazisinin ancak % 8,4 ü ormanlıktır. 1964 - 1968 orman envanterinde 250 bin hektar koru ormanı ve 30 bin hektar da baltalık ile Söğütlük tesbit edilmiş bulunmaktadır. Hollanda'nın eskiden sık ormanlarla kaplı bir memleket olduğu bildirilmektedir ülkenin adı «Holland»'ın manası ormanlık yer demekmiş. Bugün ise bu ülke İrlanda ve Büyük Britanya gibi Avrupanın ormanca en fakir memleketlerinden biridir (8). Bu düşük orman nisbeti ve miktarına rağmen görünüşte memleket daha fazla ormanlıkmış intibasını vermektedir. Bunun da nedeni, yollar, kanallar, tarla hudutları boyunca takriben 25 bin km uzunluğunda Kavak, -Meşe- Söğüt sıra kültürünün mevcudiyetidir (4). Dr. Burger'in bir neşriyatında ise (3) yollar boyunca

ve tarlalar kenarındaki sıra kültürlerinin toplam uzunluğunun 46 bin km yi bulduğu ve bunun, 37 bin hektar saha kültürüne tekabül ettiği ifade edilmektedir.

Yaşlı ve genç ormanlık sahalar arasındaki denge Hollanda'da normal değildir. Ormancılıktaki âni gelişme ve harplerin etkileriyle daha ziyade genç orman sahaları hakim durumdadır.

Aşağıki tabloda, verimli kuru ormanlarını teşkil eden ağaç türlerinin hektardaki servetleri ve artımlarına ait bazı değerler verilmiştir:

Ağaç türü	Yaş	Hacim m ³ /ha	Yıllık artım m ³ /ha
Sarıçam	37	93,5	4,3
Pseudotsuga duglasii	15	40,9	6,7
Melez	17,5	55,4	6,9
Ladinler	21	57,8	6,4
Diğer konifer ormanlar	31	78,6	4,9
Yapraklılar	43	95,9	4,4

Wageningendeki toplantıdan sonra ekskürsionların yapıldığı Fransa'da ise ormanlık saha 13,5 milyon hektar olup, memleket umumi sahasının % 25 ine tekabül eder. Bunun dışında 245.000 hektar da Kavak plantasyonları mevcuttur.

Ağaç türlerinin yayılışı ise şu oranlar içinde bulunmaktadır:

Meşe	% 34	} Böylece yapraklı ormanların yekünü genel ormanların içinde % 67 dir.
Kayın	% 15	
Gürgen	% 8	
Diğer yapraklılar	% 10	
Abies grandis	% 7	} olmak üzere iğneyapraklı ormanların genel orman sahası içindeki payı da % 33 olmaktadır.
Ladin	% 3	
Sarıçam	% 7	
Sahilçamı	% 12	
Diğer coniferler	% 4	

Orman tipleri olarak da	
Verimsiz ormanlar	% 33
Yapraklı kuru ormanları	% 10
İğneyapraklı kuru ormanları	% 24
Baltalık ve korulubaltalık	% 33

dür.

Mülkiyet durumuna göre tesnifte ise :

Devlet Ormanı	1,5	milyon ha
Comminlere ait orman	2,5	» »
Özel orman	9,5	» » dır. 100 hektardan büyük işletmeler genel sahanın takriben % 29 unu temsil eder, 10 hektardan küçük mülkler de % 37 sini. Devlet ve Communal ormanlar Milli orman teşkilatınca yönetilir.

Orman ürünleri üretimi ve ticareti yönünden durum 1971 tarihi itibariyle şöyledir: (aşağıda verilen miktarlara orman sahiplerinin 7,5 milyon m³ hesabedilen kendi istihlâk ettikleri miktar dahil değildir.

A. Üretim

a) Yapacak odun olarak

Kavaklar	:	1.900.000 m ³
Diğer yapraklılar	:	6.800.000 m ³
Koniferler (Lâdin ve Gökknar	:	4.400.000 m ³
(Çam ve diğerleri)	:	5.700.000 m ³

b) Yonga ve kâğıt odunu olarak

Yapraklılardan	:	5.700.000 m ³
Koniferlerden	:	3.600.000 m ³

c) Yakacak odun olarak	:	1.400.000 m ³
Toplam	:	20.500.000 m ³ dür.

B. İthalât :

a) Yuvarlak odun olarak ithalatı (ki bunun 1.800.000 m³ ü Tropikal memleketler kerestesidir) ... 3.200.000 m³

b) Hattızatında değiştirilmiş madde olup, kaba odun materyali karşılığı olarak,

Kerestelik	:	3.200.000 m ³
------------	---	--------------------------

Kâğıt hamuru, kâğıt, tahta 10.800.000 m³ olmak üzere ithalat cemi'an 17.200.000 m³ dür.

C. İhracat

- a) Yuvarlak odun olarak : 2.700.000 m³
- b) Değiştirilmiş orman mahsulü olarak : 4.600.000 m³ olmak üzere ihracat tutarı cem'an : 7.300.000 m³ dür.

İthalat leyhine olan fazlalık, mekanik kâğıt hamuru, kerestelik odun, kâğıt hamuru, kâğıt ve karton için lüzumlu ibreli odunu ihtiyacından ileri gelmektedir.

Fransa bu ihtiyaçları karşılayabilmek, bir başka deyimle orman mahsulleri ticaret açığını azaltabilmek için, daha harp öncesi periyottan başlamak üzere, konifer ormanlarının verimini artırma çabasına girişmiştir. Bu cümleden olarak, bir yandan terkedilmiş ziraat arazileri, düşük verimli Culluna Erica kaplı sahalara ağaçlandırılırken, diğer yandan da düşük verimli tahrip görmüş ormanların ihyası yoluna gidilmiştir. Bu arada verimi yükseltici yeni türlerin ithali de öngörülmüş, orman dışı sahalarda da Kavaklıklar tesis edilmiştir. 1947 den 1970 e kadar 1.400.000 hektar sahada dikimler yapılmıştır ki bunun % 45 ağaçlandırma, % 26 sı suni gençleştirme, % 32 si bozuk saha islahı % 8 i de ormancılık dışı plantasyonlardır (6).

Ağaç türleri olarak, Koniferler en önemli türler olarak başta gelmektedir.

Abies grandis, Picea Sp. Pseudotsuga % 52

Çamlar % 34, Kavaklar % 8, diğer koniferlerle yapraklılar da % 6 oranında yer almaktadır.

Suni gençleştirme yönünden en önemli regionlar şunlardır :

a) *Massif Centraler* : Culluna kaplı sahalara ihtiva eder, eskiden entansif bir şekilde ziraate tahsis edilmiş olan bu sahalara bugün terkedilmiş sahalardır. Toprak hafif ve asit karakterlerde olup kristaline yahut volkanik kayalardan oluşmuştur. Rutubetli ve serin iklimli bu sahalara ormancılık, ağaçlandırma için çok mükemmel sahalardır ve nitekim çalışmalar çok başarılı olmuştur.

b) *Landes*'ler : Landler 1860 danberi Sahilçamı kültürlerinin tesis edilegeldiği ve halen bu kültürlerin ıslak podzolik topraklara kadar genişletildiği sahalardır.

c) *Diğer regionlar* : Ağaçlandırmalar yönünden çok aktif olan diğer regionlar: Paris baseninin güney doğu köşesi, Burgundy, Franche-Comte', Britany the pyrenees, Lorraine, Champogne ve Marne ve Seene vadilerindeki Kavak kültivasyon sahalarıdır (6).

Bu regionlar içinde Landesler önemle üzerinde durulmaya değer bir regiondur. Gerek şahsen, daha önce üzerinde çalışmış olduğum, «Sahil kumullarının tesbiti ve ağaçlandırılması» konusunda Fransızlar için tatbikat mevzuu olmuş sahalardan oluşu ve gerekse, Fransadaki ekskürsionlar esnasında üzerinde en çok durulup gezilen region olması nedeniyle, izahatımı burada bir az genişlemeyi yararlı buluyorum.

Gaskonyanın Landes diye bilinen ovası, 1,5 milyon ha vüsatında çok büyük bir üçgen şekillendiren, batı ve orta Avrupanın en büyük ovasıdır. Batıda Atlas Okyanusuna dayanan bu ova, güneyde Prenelere kadar iner. Kuzey - Güney istikametine uzunluğu 200 km, doğu - batı istikametinde derinliği 130 km den fazladır (7). Orijini itibariyle bidayette baştanbaşa batağımsı çalılık sahalarda halinde olan bu yerler, zamanla hakim rüzgâr istikametinde sürüklenen kumlarla, geniş kumul sahalalarına dönüşmüştür. Gerek önceki haliyle ve gerekse kumul haline dönüşmüş yerleri ile bu sahalarda daima verimsiz olagelmış, ancak kumul ıslah çalışmaları sonunda tesis edilen sahilçamı ormanları sayesinde verimlilik ihtisap etmiştir (1).

Çok eskilere gidildikçe Fenikeliler ve Yunanlılar Landların sahillerine, limanlarına gelip gemilerini zivtlerlermiş, Bu hadise gösteriyor ki o zamanlar, bugünkü gibi geniş sahalarda da olmasa bile sahillere boyunca ve nehir boylarında dar sahalarda tabii olarak Sahilçamı mevcutmuş. Ovanın geri kalan kısımlarını yer yer hafif tepecikleri ihtiva eden bataklar, çalılıklar, teşkil etmekte idi ve bu yerler otlak sahaları olarak kullanılmakta idi.

Geçen asrın ortalarında, Landlarda bir yandan 100.000 hektarı bulan kumul tesbit çalışmalarına başlanmış diğer yandan, bataklık kısımlarda sistematik surette bir drenaj şebekesi geliştirilmiş ve bunların neticesinde ve bir patlama şeklinde nisbeten kısa bir sürede gerçekleştirilen ağaçlandırmalarla bugün tamamı 1.000.000 ha olan Landes ormanları doğmuştur. Bidayette asıl faydalanma odun değil reçine idi. Bu yönüyle ekonomik önem en yüksek seviyesine Amirika sivil harbinde ulaşmıştı. O zamandanberi reçine istihsalinin tedricen önemi azalmış bugün tâli duruma düşmüş, odun istihsali ön plana geçmiştir. Land ormanlarında yılda 120.000.000 litre reçine istihsal edilmiş, Fransa bu sayede Avrupada reçine istihsalinde birinci olmuştur. İkinci Cihan Harbinden hemen önce, dünya reçine istihsalinin 1/3 ü buradan temin edilmekte idi (2). Harp

esnasında ve harpten hemen sonra 1947 de ve bilhassa 1949 da dev orman yangınları bu ormanların üçte birinden fazlasını yok etti. Ormancılarının ümidini kıran, moralini bozan bu yıllardan sonra 1950 sonlarında orman yangınları ile mücadele ekiplerinin ihdası ve ormancılık fonu yardımları ile, ağaçlandırmalara girişilmiş, orman iç taksimat şebekesi genişletilmiştir. 1950 ile 1970 tarihleri arasında yıla yaklaşık olarak 10.000 hektar düşecek şekilde 200.000 hektar saha yeniden ağaçlandırılmıştır.

Landlar masifi, 1.000.000 ha vüsat ile batı Avrupada en büyüktür. 900.000 hektarı özel mülkiyette olup, geçen asır da bu sahaları ağaçlandırılanların varisleri elindedir. 100.000 hektarı da Devlet ormanı yahut ammeye mahsus ormanlardır. Özel mülkiyette olan ormanlar münhasıran Landlarda ve sahil kumul şeridi dışında, istihsal ormanlarıdır.

Devlete ait ormanlar ise esas itibariyle sahil kumulları üzerinde, sahil zonunda olup değişik gayelere hizmet ederler. Bunlar: Koruma, istihsal ve daha çok recreation ve turizm'dir.

Bu ormanlar, hakikatte Sahilçamı monokültürüdür. Diğer türler çok küçük sahalar işgal eder ve ekonomik bakımdan önemsizdirler. Yıllık istihsal 4,5 milyon metreküp tomruk (ki Fransa toplam tomruk istihsalinin %17 sine tekabül eder), 3 milyon metreküp kereste, 1,5 milyon metreküp yonga ve kâğıt odunudur.

L İ T E R A T Ü R

1. Atay, İ. : Kumulların Tesbiti ve Ağaçlandırılması Tekniği, İ. Ü. Yayını No. 1974, Orman Fakültesi Yayın No. 187, 1972.
2. Atay, İ. : Genel ve Teknik Yönleri ile Türkiye'de Ağaçlandırma. İ. Ü. Yayın No. 1543, Orman Fakültesi Yayını No. 158, 1970.
3. Burger, D. Hzm. : Forestry in the Netherland (Royal Netherlands Forestry Society, 1970).
4. Heybroek, H. M. : The Development of Forest tree breeding in the Netherlands (Reprinted from R. Teda (Ed.) : Forest tree breeding in the World, Merck, 1974).
5. IAC : International Agricultural Centre Wageningen, the Netherlands. Printed in the Netherlands By Pudoc Co. Wageningen.
6. IUFRO Symposium on Stand Establishme : Forest In France restricted TIM/EFC/WP. 1/R. 6 : Technical Note No. 1, 1974.
7. IUFRO Symposium on Stand Establishmet : Reforestation of the Landes of Gascony notes on the Coastal Dunes and Coastal areas of Concony restricted TIM/EFC/WP.1/R.11, 1974.
8. Sikkel, D. : Address by the Deputy Director of the State Forest Serrvice. (Symposium stand Establishment, Wageningen, 1974).

DÜZENLİ ORMANCILIK YÖNÜNDE ORMAN — KÖY İLİŞKİLERİNİN DOĞURDUĞU SORUNLAR VE ÇÖZÜM YOLLARI¹⁾

Y a z a n

Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU
İ. Ü. Orman Fakültesi

G i r i Ő

Türkiye, Asyayı Avrupaya bağlayan bir köprü özelliğindedir. Tarih boyunca yapılan göçlerin büyük bir kısmı bu köprüden geçilerek yapılmıştır. Orta Asyadan kopan büyük insan kütleleri, Anadoluyu bir uçtan diğer uca kadar katettikten sonra hedeflerine ulaşmışlardır. Gelen insanların bir çoğu da, burada yerleşerek yerli halkla kaynaşmıştır. Anadoluya yerleşenler, daha sonra gelenleri doğu sınırmda durdurabilmek için direnmişlerdir. Bu direnmeler bazen başarılı olmuşsa da, genellikle kırılmıştır. Hemen her yüzyılda bir defa, Anadolu doğudan gelen yeni uluslar tarafından çiğnenmiş ve işgal edilmiştir.

Anadolu halkı, birbiri ardısına gelen yeni küteller önünde, daima tedirgin, çekingen ve yarımından emin olamama endişesi içinde yaşamıştır. Kendilerini biraz emniyete alabilme ümidile, Anadoluya yerleşmiş olan insanlar, yeni gelecek ulusların göç yollarından uzaklaşmayı ve sarp araziler içersine gizlenmeyi uygun bulmuşlardır. Koşullar hep aynı kaldığından, Orta Asyadan Anadoluya gelenler evvelâ göç yolları üzerindeki zengin ovalara ve verimli vadilere yerleşmişler, fakat daha sonra sarp arazilerin içerlerine yerleşerek yaşantılarını sürdürmeye çalışmışlardır. Diğer bir deyimle, jeopolitik koşullar, Anadolu insanını dağlık arazide yaşama olanağı yaratmaya zorlamıştır.

Sarp arazilerde yaşama olanağı arayan bir insanın ilk yapacağı iş, ekip biçebileceği düz veya düze yakın arazi parçalarını bulmak ve bura-

¹⁾ Kasım 1974 tarihinde Ankara'da toplanan, "Düzenli Ormanlık Yönünden Orman - Köy İlişkileri" konulu V. Teknik Kongreye bildiri olarak sunulmuştur.

ların yerli bitkilerini temizliyerek tarıma elverişli hale getirmektir. İkinci yapılabilecek iş, sarp arazilerden besinini sağlayabilen evcil hayvanlar bulmak ve bunları yetiştirmektir. Anadolunun sarp arazilerine yerleşen büyük insan kütleleri, koşulların gereği olan bu iki çalışma şeklini, tarihin boyunca geniş çapta uygulamışlardır. Bir taraftan düz ve düze yakın arazi parçalarının en küçüklerinde dahi, yerli bitkiler sökülerek veya yakılarak yok edilmiş, diğer taraftan koşulların elverdiği kadar keçi beslenmiştir. Kısaca, sarp arazilerdeki yerli vejetasyon devamlı olarak yok edilmeye çalışılmıştır. Nüfusun az, vejetasyon örtüsünün yoğun olduğu yerlerde bu zarar kapatılabilmektedir. Fakat bunun dışındaki yerlerde, vejetasyon örtüsü devamlı şekilde azalmış ve yerini şiddetli toprak erozyonlarına bırakmıştır. Toprak erozyonlarının kapladığı alan, toplam arazilerimizin yarısından fazladır.

Tarih boyunca, Anadoludaki vejetasyon örtüsü azalmış ve toprak erozyonunu durdurmak veya azaltmak gayesile herhangi bir çalışma da yapılmadığından erozyon gün geçtikçe şiddetini arttırmıştır. Bugün dahi toprak erozyonu bütün şiddetle devam etmektedir.

Sarp arazilerdeki toprak tabakaları, yüzyıllar boyunca aşınmış, taşınmış ve üzerindeki bitki örtüsünü, dolayısıyla insanları besliyemez hale gelmiştir.

Bugün biz ormancılar, yurdumuzun sarp arazilerinde, yorgun topraklar üzerinde, geçim sıkıntısı içinde çırpınan insanlarla karşı karşıya bulunuyoruz. Ormancılık çalışmalarımızı büyük çapta etkileyen bu iki faktörü daima gözönünde bulundurmak mecburiyetindeyiz.

Yurdumuzda Bugüne Kadar Uygulanan Ormancılık Kuralları ve Kritiği

Yurdumuzda ormancılık çalışmaları 1856 yılında başlamıştır. Bu tarihten itibaren çeşitli Avrupa ülkelerine ve Amerikaya giden meslektaşlarımız, oralarda öğrenebildiklerini burada öğretmeye ve uygulamaya çalışmışlardır. İyi niyetle yapılan bu çalışmalar sayesinde, ormancılığımız bir hayli gelişmiş ve bir çok aşamalardan geçmiştir. Zaman zaman getirilen yabancı mütehassısların da, bu gelişmede katkıları olmuştur.

Her meslekde olduğu gibi, ormancılıkda da uygulanan kurallar, genel ve özel olmak üzere iki kısma ayrılır. Genel kurallar, her ülkede ve her çeşit iklimde uygulanabilen kurallardır. Özel kurallar ise, ülkelerin, hatta mntıklarının sosyal ve doğal koşullarına göre değişen kurallardır.

Örneğin, orman bütünlüğünün sağlanması, yolların yapılması, yangınlarla hastalıklarla ve zararlı böceklerle savaş, saha emniyeti ormancılığın genel kurallarıdır. Bunlar, teknik ormancılığın yapılacağı her yerde gerçekleştirilmelidir. Özel kurallar, ağaç cinslerine ve sosyoekonomik koşullara göre çok değişir. Örneğin Kızılçam yalnız Türkiyede bulunan, başka ülkelerde yetişmeyen bir ağaçtır. İleri Avrupa ülkelerinin diğer çam türlerinde uyguladıkları silvikültür metotlarından birini, bizim getirip kızılçamlarımızda uygulamamız asla doğru olmaz. Kızılçamın özelliklerine uygun kurallar bulmaya ve bunları uygulamaya mecburuz.

İleri ülkelerde çalışan arkadaşlarımızın getirdikleri bilgilerden ve yabancı mütehassısların raporlarından faydalanılarak yapılan işler, genellikle mesleğimizin genel kurallarına ait işlerdir. İleri ülkelerden getirilen genel kuralların uygulanma olanağı, geniş çapta değilse de, bir hayli bulunabilmıştır. Özel kurallar ise hemen hiç uygulanamamıştır.

Ülkemize dışardan bir hayli teknik ormancılık bilgisi getirilmiştir. Yapılan araştırmalarla da koşullarımıza uygun özel kurallar bulunmaya çalışılmaktadır. Gelişmemiş ülkelerin çoğunda bulunmayan nicelikde ve nitelikde bir teknik eleman kadrosuna sahip bulunmaktayız. En büyük güvencemiz olan bu kadro, uyguladığımız kuralların devamlı olarak kritiğini yapıyor. Başarıya ulaşan ve ulaşamayan kuralları birbirinden ayırt ederek gözler önüne seriyor. Odamızın teknik kongreler düzenlemesi de bu ihtiyaçlardan, yani mesleğimizin başarılı ve başarısız yönlerini samimiyetle ortaya koyma isteğinden doğmaktadır.

Bildirimizin giriş kısmında belirtildiği üzere, ormanlarımızda, yorun topraklar üzerinde geçim sıkıntısı içinde çırpınan vatandaşlarla karşı karşıya bulunmaktayız. İleri ülkelerin ormanlarında ise koşullar böyle değildir. Orman içersinde yaşayan insan sayısı yok denecek kadar azdır. Oralarda tarihi devirlerdeki koşullar, insanların sarp arazilere yerleşmelerine neden olmamıştır. Ayrıca büyük şehirlerde gelişen sanayi, köylerde yaşayanların buralara toplanmalarına sebep olmuş ve çok büyük şehirler doğmuştur. Bugün Türkiye'de, orman içindeki nüfusun başka yerlere taşınması için çareler aranmaktadır. Kendiliğinden gitmek isteyenlere yardım edilmektedir. Norveç'de ise, orman içinde yaşayan ve sayıları çok az olan köylülere, şehirlere göç etmemeleri için prim verilmektedir. Sosyoekonomik koşulların çok farklı oluşu, Türk ve Norveç hükümetlerinin birbirinin aksi yönünde hareket etmelerine sebep olmaktadır.

Norveç ormancıları, ormanlarının yol şebeke planlarını düzenlerken topoğrafik koşulları ve amenaajman planlarını dikkate almaktadırlar. Bu-

na göre de kurallar ve formüller geliştirmişlerdir. Hangi orman bölgesinde fazla eta varsa, oraya daha fazla yol yapmaktadırlar. Norveç için geliştirilen bu kural ve formülleri bizim aynen alarak kendi ormanlarımızda uygulamamız asla doğru değildir. Çünkü bizim ormanlarımızda, dikkate alınması gereken bir etken daha bulunmaktadır: Orman köyleri. Norveç'in kural ve formüllerini aynen uyguluyarak, ormanlarımıza yol şebeke planı yapmak, orman köylerini yok saymak anlamına gelir ki, koşullarımıza asla uymaz.

İleri ülkelerde, orman içindeki her çeşit açıklık derhal ağaçlandırılmaktadır. Biz de ise bu açıklıklar, genellikle köylülerin mer'alarıdır. Bu sebeple de ağaçlanmasına engel olmaya çalışırlar.

Yukardaki misaller de belirtildiği üzere, ormancılık geniş çapta sosyoekonomik koşullara bağlı bulunmaktadır. Sosyoekonomik koşulları, biz ormancuların yalnız başımıza değiştirmemize, daha olumlu hale getirmemize imkân yoktur. Diğer bütün devlet teşekküllerinin bu davaya katılmalarının zorunlu olduğuna inanıyor hepsinden yardım bekliyoruz.

Evvelâ «Orman Köyü» değişiminin üzerinde durmak isteriz. Sözlüklerde köy, bir ev topluluğu olarak tanımlanır. Orman köylerimizde ise ev topluluğuna hemen hiç rastlanmaz. 8 - 10 Klm uzunluğundaki bir vadinin yamaçlarına 2 - 3 evlik küçük gruplar halinde dağılmış ünitelerin tümüne birden bir köy denilmektedir. İdari bölümlerimizin gereği olarak bunlara köy denilmiştir. Yoksa sözlüklerdeki köy tanımlaması bunlara hiç uymamaktadır. Bu koşullar içersinde kaldıkları sürece, kendilerini en basit medeniyet nimetlerinden dahi faydalandırma olanağı bulunamaz. Nitekim çoğuna okul yapılamamıştır, yapılanlara da uzak olduğu için çocuklar gidememektedirler. Bu insanları bir araya topluyarak evvelâ köy kurmak gerekir. Bu yapılmadan sosyoekonomik koşulların değişmesi düşünülemez. Yeni köylerin kurulması ise, Orman Bakanlığımızın yetkisini aşar. Konu bir milli problem olarak ele alınmalı ve bütün devlet teşekkülleri katılmalıdır. Böyle birbirlilik içersinde meslekdaşlarımızın kendilerine düşeni fazlasıyla yapacaklarından eminiz.

Sonuç ve Öneriler

Düzenli bir ormancılık yapılabilmesi için orman - köy ilişkilerinin olumlu bir yolda bulunmasının zorunlu olduğu açıkça görülmektedir. Orman içinde ve bitişiğinde bulunan köylerimizi ve onların sosyoekonomik sorunlarını dikkate almadan, ormancılığımızın başarıya ulaşmasına olanak yoktur. Orman köylerinin geliştirilmesini bu köylerin bütün problem-

lerinin çözümlenmesini yalnız ormancılardan beklemek de asla doğru değildir. Ormancı arkadaşlarımızın davaya faydalı olmak gayesile, birçok girişimlerde bulduklarını görüyor ve izliyoruz. Örneğin, orman köylülerine kalkınma kredileri sağlamak, Orman Bakanlığının gelirlerinden yardımda bulunmak, orman işlerinde orman köylüsüne öncelik tanımak, el tezgâhları ve benzeri işleri geliştirmek, arıcılık, tavukçuluk, tatlı su balıkçılığı gibi konuları yaymak, bu girişimlerin başlıcalarıdır. Büyük bir kıvançla izlediğimiz bu çalışmalara, aşağıda açıklanan iki konunun da katılmasının yararlı olacağını umuyor ve öneriyoruz.

1 — *Küçük sulama şebekelerinin kurulması* : Bol yağış alan Karadeniz ormanlarımızda dahi, köylülerimiz kuraklıktan şikâyet etmekte, hatta bazan evlerinde kullanacak suyu dahi güçlükle bulmaktadırlar. Her çeşit tarım ürününün bol suya ihtiyaç duyduğu yaz aylarında yağışların az olması bu duruma sebep olmaktadır. Bu yerlerde yapılması gereken iş, yağış mevsimlerinde toprağa düşen bol miktardaki suyu, küçük toprak barajlarda tutmak ve yaz aylarında tarlalara vermektir. Ege ve güney Anadoludaki orman köylerimizde böyle tesislere çok daha geniş çapta ihtiyaç bulunmaktadır.

Amerika Birleşik Devletlerinin her tarafında, özellikle Arizona ve Nevada göllerinde yapılmış olan bu tesisler, tarım ürünlerinin artmasında büyük fayda sağlamaktadır. Amerikada çok benimsenmiş olan şu prensibin bizde de aynen benimsenmesinde büyük yarar vardır: «Yağışlarla gelen suları denizlere kaçırmamak tarlaların sulanmasında bundan yararlanmak». Karadeniz köylerimizde bu prensibe tamamiyle ters bir tutum uygulanmaktadır. Yağış mevsiminde her taraftan seller gitmekte, yaz aylarında da ürünler kurakdan yanmaktadır.

Yapılması gereken küçük toprak barajlar ve açılması gerekli kanallar, orman mühendislerimizin kolaylıkla yapabilecekleri işlerdir. Fakültemizdeki Transport ve Geodezi derslerinde bu konuları bütün ayrıntılarıyla görmektedirler. Yapılması tamamiyle Orman Bakanlığımızın yetgisi içerisinde bulunan bu tesislerin, lükse kaçılmadığı takdirde çok az masrafla, bazı yerlerde sadece işçilik masrafı ile yapılabileceği kanısındayız. Kanal güzergâhlarını saptamak için kullanılan ölçü aletleri de ucuzdurlar.

Orman köylülerine küçük sulama şebekeleri kurmak için gerekli bütün olanaklar Bakanlığımızın elinde vardır, hemen çalışmaya geçilebilir. Köylülerimizin faydasını yakinen gördükten sonra bu çalışmalarla çok ilgileneceği ve iş gücünü katarak yardımcı olacağı kanısında bulunuyoruz. Kızılcahamamdaki çalışmalara halkın gösterdiği ilgi düşüncemize dayanarak olmaktadır.

2 — *Şeker akçaağacı yetiştirilmesi*: Lâtinçe ismi *Acersaccarum* İngilizcesi *Sugar Maple* olan bu ağaç yurdumuzda doğal olarak bulunmamaktadır. Fakat akçaağacın diğer türlerinden *Acertataricum*, *Acertrautvetteri*, *Acerpseudoplatanus*, *Acercappadocicum*, *Acer platanoides*, *Acer divergens*, *Acer camperstre*, *Acer hyracanum* bulunmakta ve en soğuk iklimlerimizde dahi yetişmektedirler. Amerika Birleşik Devletlerinin Kanada sınırına çok yakın bulunan *Syracusa* şehrinin dağlarında doğal olarak yetişen şeker akçaağaçlarından büyük faydalar sağlanmaktadır. Ağaç gövdesine yerleştirilen bir boru, ilkbahar aylarında özsuynun dışarıya akmasını ve bir naylon torbada toplanmasını sağlamaktadır. Dolan torbalardaki sular, bir kazanda toplanarak kaynatılmaktadır. Özsuynun büyük bir kısmı buharlaşarak uçmakta geride, bal kıvamında tatlı bir madde kalmaktadır. Ekmek üzerine sürülerek zevkle yenilebilen bu madde, Amerika'da şeker sanayinde kullanılmaktadır.

Yakinen görüp incelediğimiz Şeker Akçaağacının yurdumuzda da yetiştirilmesinin çok faydalı olacağına inanıyor ve bunu Rize ilimizin sahil kesimi nasıl çay ziraatı sayesinde büyük olanaklara kavuştu ise, aynı ilin ve diğer bir çok ilimizin dağlık mntıklarında yetiştirilecek şeker akçaağacının büyük bir gelir kaynağı olacağı kanısını taşıyoruz.

Yukardaki iki önerimizden birincisi kısa vadelidir faydası hemen görülebilir, ikincisi ise uzun vadeli bir çalışmayı gerektirmektedir. Orman Bölge Şefliklerimizin bahçelerinde yetiştirilecek bir kaç şeker akçaağacı, hem yöre koşullarına uygunluğunun denenmesini, hem de faydasının halka gösterilmesini sağlar. Birincisi 1954 ikincisi 1964 yıllarında olmak üzere, şeker akçaağacı konusunda Tarım Bakanlığına iki defa öneride bulunmuştum. Bu üçüncü öneriye, Orman Bakanlığımızın daha yakından ilgi göstereceğini umuyorum.

Hepinize Saygı Sevgi ve Hürmetlerimi sunar, başarılar dilerim.

TÜRKİYE'DE ORMAN İŞLETMECİLİĞİNİN SEYRİ İÇİNDE YERLİ VE YABANCI GİRİŞİMLER VE BUGÜNKÜ DURUMU*

Y a z a n

Doç. Dr. Turhan İSTANBULLU

Konumuz olan «Türkiye'de Orman İşletmeciliğinin Tarihi Seyri İçin-
de Yerli ve Yabancı Girişimler ve Bugünkü Durum» un çerçevesi dışına
biraz çıkarak, soruna daha kolay anlaşılır bir nitelik kazandıracığı gö-
rüşü ile, kısaca doğal kaynaklar açısından ormanların yerini saptamak
ve bu kaynağın kişi ve toplum ilişkileri karşısındaki durumunu belirt-
mek gerekmektedir.

Çağdaş anlayış bakımından insan çevresini oluşturan kaynaklar yer-
yüzünün doğal kaynaklarından ve bu kaynakların insanlar tarafından
değişikliğe uğratılmış şekillerinden oluşmaktadır. Bir başka ifade ile,
değişikliğe uğratılan kaynaklar, işlenir, düzenlenir veya bozulurlar. Bazı
kaynaklar da vardır ki, dokunulmazlar. Denilebilir ki, doğal kaynaklar
belli bir beşeri kültür için faydalı olan ve değer taşıyan maddeler, alan-
lar ve canlı varlıklardır. Bugün Kuzey Kutbundaki buz tabakalarından
Ekvatordaki dağ tepelerine, denizlerin en derin noktalarından stratosfe-
rin en üst hududuna kadar, dünyadaki herşey insan için bir önem, değer
ve fayda taşır. Bu kaynakları yenilenebilen ve tükenen doğal kaynaklar
olarak iki guruba ayırmak da mümkündür. Bununla beraber, yaşadığı-
mız ortam hakkındaki bilgilerimiz arttıkça, bu iki gurubun birbirine ka-
rıştığı ve katıştığını görmekteyiz. Genel bir ifade ile, yenilenebilen kay-
naklar canlı, biyotik, tükenen kaynaklar ise mineraller ve fosiller gibi can-
sız şeylerdir.

Yenilenebilir kaynaklar arasında yer alan ormanlarla insanoğlunun
ilişkinin beşer tarihi ile başladığı birçokları tarafından ifade edilmiş-
tir ki, bu ifadenin doğruluğuna inanmak kolaydır.

* 19 - 20 Eylül 1974 tarihlerinde İstanbulda, Mühendis ve Mimar Odaları İstan-
bul Koordinasyon Kurulu tarafından düzenlenen Ulusal Kaynaklar Kongresin-
de Tebliğ olarak sunulmuştur.

Diğer kaynaklar gibi orman kaynaklarını da kullanma ve işlemeyi zaman içinde tanıyan ve öğrenen insanoğlu, çağımızda, çağdaş gereklerin etkisi altında ormanla ilişkisine yeni bazı yönleri verme çabasıdır.

Yurdumuzda bir doğal kaynak olarak ormanların tarihi devirler içinde netürlü işlem gördüğüne şöyle bir göz atacak olursak, bütün dünyada örnekleri görüldüğü gibi, ormanlar kendi kendilerine doğup büyüyen varlıklar kabul edildiklerinden, önce herkesin serbestçe ve alabildiğine faydalanabileceği bir orta malı şeklinde kabul edilmiş, daha sonraları kişi yanında toplum için de bir gelir kaynağı ve dayanağı şeklinde kullanılmıştır. Bu aşamayı, ormancılıkta tahrip ve istismar çağı olarak adlandırmak yanlış olmaz. Türkiye ormancılığını derinden etkileyen husus, bu tahrip ve istismar çağının çok uzun süre devam etmiş bulunmasıdır.

Avrupa ülkelerinde, ormanların çeşitli faktörlerin etkisi altında yok olmalarını önlemeyi amaçlayan ve faydalanmayı düzenleyen atılımların XII ve XIII. yüzyıllarda başlamış olmasına karşılık Türkiye'de, hatta Cumhuriyet döneminin başlarında bile bu çizgiye varabilmek olanağı özlenen ölçüde bulunamamıştır. Bunun çok çeşitli nedenleri vardır ki, burada üzerinde durmayı gereksiz görmekteyim.

Bilindiği üzere, milli ekonomiler organik bir yapı niteliği taşır ve bu nitelik sebeble ülkedeki ekonomilerin tümünü temsil eder.

Ülkenin milli ekonomik yapısı, tarım, madencilik, ulaşım, ticaret gibi bir kısım sektörlerden ve bu arada ormancılık sektöründen oluşmaktadır. Bir ülke ekonomisinin bütünleşebilmesi, bu sektörlerin özelliklerinin belirtilmiş, birbirleri ile bağlarının saptanmış ve kaynaşmış olması koşullarına bağlı kalmaktadır. Bir milli ekonomi içinde birbirinden bağımsız sektörlerin varlığı o ekonomi için düşünülemez ve yarar sağlamaz.

Bu yönden milli ekonominin bir unsuru olan ormancılığımızın da bu görüş açısından değerlendirilmesinde zorunluluk vardır.

İşte Türkiye ormanlarının yukarıda belirtildiği üzere, çok uzun bir süre tahrip ve istismar döneminin konusu olması, ülkenin genel ekonomik yapısını oluşturan illetlerin olumsuz etkisi ile ilişkilidir.

Tanzimatın ilân tarihi olan 1839'a kadar Osmanlı İmparatorluğunun gerek ormanları, gerekse ormanların bakım ve yeniden yetiştirilmeleri hakkında almış olduğu esaslı bir tedbire rastlanmaz. Bu alanda söz ko-

nusu olabilecek yasal tedbirler, dar amaçlı ve sayıca az fermanlar ve kanunname hükümleridir. Tanzimatı izleyen tarihlerde ülkede göze çarpan ve Batılılaşma olarak adlandırılan çabalar arasında, ormancılık konusundaki kıpırdanışları da saymak gerekir.

Tanzimatın ilânından 1920'lerde kurulan Milli Hükümete kadar geçen süre içinde devlet gelirlerini arttırma amacile orman iltizamı sistemine gidilmiş, özellikle yerli özel ve tüzel kişilerin birçok girişimlerine bu devirde rastlanmıştır. Yine bu devir içinde Fransız uzmanların getirilmesi, bir orman envanterinin yapılması ve ormancılık öğretiminin başlatılması gibi olumlu çabalara da raslanmaktadır. Yine bu arada bir işletmecilik anlayışının yavaş yavaş benimsendiğine de tanık olunmaktadır.

Milli hükümet, ormancılık konusunun yurt ekonomisi açısından taşıdığı önemi savaş yıllarında bile anlamış gözükmektedir. Ancak bir istisna ve iltizam konusu durumunda bulunan ormancılığı, istenilen kıvama getirmek ve orman işletmeciliğini düzenlemek amacına erişememiştir. Bununla beraber bazı girişimlerin varlığı ve devlet orman işletmeciliğinin ilk denemelerinin yapıldığı da bir gerçektir.

Uzun süren ve birbirine eklenen savaşlarla tahrip görmüş bulunan bir ülkenin bitmek ve tükenmek bilmeyen ihtiyaçları ile karşı karşıya bulunan devlet, ormanca zengin birçok bölgeyi, orman ürünlerine olan ihtiyacı karşılamak, diğer taraftan devletin para sıkıntısını giderecek bir gelir kaynağı sağlamak için yerli ve yabancı özel ve tüzel kişilere 3 - 50 yıllık anlaşmalarla vermiştir. Mukaveleli ormanlar adı ile Türk ormancılık literatüründe anılan bu işletmeler yakın ormancılık tarihimiz bakımından önem taşırlar. 3116 sayılı orman kanununun yürürlüğe girdiği 1/6/1937 tarihinde bu mukavelelerden 29'unun süresi henüz sona ermemiştir ve bunlardan iki tanesi İmparatorluk zamanından Cumhuriyet zamanına intikal etmiş bulunuyordu.

Bu mukaveleli ormanlar arasında en önemlileri olan Mersin - Kadıncık ormanı 1929 da, Bursa Uludağ ormanı 1926 da 20'şer yıllık sürelerle, Ayancık - Zindan Çangal ormanları 1926 da 50 yıllık, Rize - Kurayıseba ormanı 1926 da 25 yıllık süre ile özel kurumlara devredilmiştir.

Denilebilir ki, işletmecilik bakımından Türkiye ormanlarının kritik dönemi bu dönem olmuştur. Yerli ve yabancı girişimlerin etkileri derinliğine iz bırakmıştır. Özellikle yabancı ve tek girişim olan ve Ayancık - Zindan - Çangal ormanlarını kapsamına alan Zingal Şirketi işletmeciliği

devlet orman işletmeciliğine doğru atılan adımlarda önemli bir maddi ve psikolojik etken olmuştur.

Mukaveleli ormanlar keyfiyeti, 1947 yılına kadar devam etmiş ve bu tarihten sonra mukaveleler tasfiye ve feshedilerek tarihe karışmıştır.

Bugün, ormanların devlet eli ile işletileceği yasalarla kesin şekilde saptanmış bulunmaktadır.

Konuşmamızın başında da belirtmiş olduğum gibi, dünya kaynakları, ister tükenen ister yenilenebilen olsun, bir taraftan teknoloji, diğer taraftan insan nüfusundaki artış ve nihayet ekonomik gelişmelerin kaçınılmaz şekilde baskılarına uğramaktadır.

Ormancılıkta ikinci aşamayı teşkil eden devamlı orman işletmeciliği de artık birçok ülkede terkedilmiş, progresif orman işletmeciliği ile kültür orman işletmeciliğine geçilmiştir. Bu suretle, doğaya karşı olmayacak biyolojik sınırlar içinde insan eli ile yetiştirilen, sanayi ihtiyacına göre dinamik bir ekonomik plânlamayı gerektiren bir işletme şekli, en ileri endüstri - teknoloji ve entansif yetiştirme ve değerlendirme yollarına başvurularak gerçekleştirilmek yoluna girilmiştir.

Bütün dünya kaynaklarının artık milletlerarası bir değer taşıdığı gereğini gözönünde tutarsak, bir ülkedeki kaynak işletmeciliğinin önemini anlamak kolaylaşır.

Özellikle, ekonomik bakımdan yüksek hayat standartlarına ulaşmış ve teknik ve parasal yardımlar açısından yatırımcı durumda bulunan ülkelerin ve hatta bazan yatırımcı kurumların, gelişmekte olan ülkelerin kaynak işletmeciliğinde çok etkili olabileceğinin örnekleri ortadadır. Bilinen odur ki, ülkeler arasında ortak özellikler, fiziki bağlar ve sosyal bağlar çeşitli roller ifa ederler. Parasal açıdan sosyal bağları, özellikle ticaret, yardım ve yatırım şeklinde sınırlamak ve özetlemek mümkündür.

Gelişmiş ekonomilerin gelişmemiş ekonomiler üzerindeki etkileri işte bu parasal nitelikteki sosyal bağlardan ileri gelmektedir.

Ancak, son yıllarda bilinen bir gerçek de bütün dünyada ve özellikle gelişmiş ülkelerde bir entellektüel işsizliğin varlığıdır. Hizmet üreten batılı milletlerarası ünitelerin bir çabasının da, bu ünitelerin bünyesi içinde bu nitelikteki insanlara kısmen de olsa iş verme olduğu bilinmektedir. Bir başka ifade ile, teknik yardımlar, ticari mal ve yatırımlarla birlikte bazı hizmet ekipleri de ihraç edilmektedir.

Bu itibarla, sorun, milli açıdan üzerinde dikkatle durulması gereken hususların başında dış yardımla birlikte gelen dış hizmet birimlerinin nitelikleri olmalıdır.

Türkiye'de, ormancılık alanında olduğu gibi, diğer meslek alanlarında da yetişkin ve yetenek sahibi ve sorumluluk yüklenecek çok sayıda eleman vardır.

Ülke ve ülkelerarası gerçekleri daima bilerek, kaynak işletmeciliğinde öncelikle yerli elemanlara itibar etmeliyiz. Hatalarımız olabilir, bundan korkmamak gerekir. Tecrübe, sadece başkasının yaptığını okuyup seyrederek değil, herhalde bizzat o işi yaparak elde edilir.

FAYDALANILAN ESERLER

- İNAL,S.** : «Ormancılık Politikası Ders Notları» Roto baskı 1970, İstanbul.
- KUTLUK, H.** : «Türkiye Ormancılığı ile İlgili Tarihi Verikalar», İstanbul, 1948.
- MİRABOĞLU, M.** : «Türkiye Devlet Orman İşletmelerinin İşletme İktisadı Bakımından Tetkiki» İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını, 763 - 56, İstanbul, 1958.

İNSAN VE ÇEVRESİ*

Y a z a n

Doç. Dr. Turhan İSTANBULLU

Tabiatın yarattığı ve güzelliği anlayışı sebebiyle diğer yaratıklardan çok daha ayrı niteliklere sahip olan insan, varolduğundan bu yana içinde bulunduğu ortama iki amaçla bakmıştır: Bunlardan biri, bulunduğu ortamdan ve çevreden varlığını devam ettirebilmek için yararlanmak; ikincisi de, ortamın veya çevrenin güzelliğinde bir tatmin bulmak. Bu temel amaçlara uygun şekilde, insanoğlu, daima çevresiyle ilişki kurmuş, yaşadığı ortam ve ona bitişik alanları kendince düzenlemeye ve güzelleştirmeye çalışmıştır. Ancak çoğu kez, bir taraftan bilgisizlik, bir taraftan hırs yüzünden, içinde yaşadığı ortamı, daha geniş anlamı ile tabiatı tahrip eden ve çirkinleştiren insan, bu hatasından sıyrılma yollarını çok geç, ancak 19. yüzyılın başından itibaren idrak etmeye başlamıştır. 19. yüzyılın sonunda ve özellikle de 20. asrın başında, insan ve çevre ilişkilerinde yeni bir felsefe, yeni bir anlayış ortaya çıkmıştır. Gittikçe artan nüfus ve teknolojik gelişmelerin fiziki çevre üzerindeki etkilerinin bir takım palyatif tedbirlerle durdurulamıyacağı anlaşılmış, insanın bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarını karşılamak için çevre niteliklerini geliştirmek üzere en isabetli yolları bulmak yönünde ciddi ve ahenkli çalışmalar yapılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu gerek, mutlak şekilde modern toplumların yaşama felsefelerine ithal edilmelidir. Fiziki çevre ile ilgilenen kimselerin günlük çalışmalarını da etkisi altına almalıdır. Yani, bir başka ifade ile büyük şehirleşmeler, endüstriyel kalkınma ve değişimler, tarım ve ormancılık sektörlerindeki eğilimler ve artan boş zamanı değerlendirmek hususundaki gelişmeler ile hava, su, toprak, toprak örtüsü, fauna, kırsal ve sahil kesimlerin güzellik değeri gibi fiziki çevre elemanları arasında ilişkiler, yaratıcı ve dinamik bir şekilde ele alınmalıdır. Belki bu noktada biraz önce değinmiş olduğum 19. yüzyılda başlayan hareketlere dönmekte ve bazı bilgiler vermekte yarar olacaktır. Tabiat sevgisinin insan ruhunda zaten mevcut bulunduğu bugün, «behavioural science» de-

* 17.12.1974 tarihinde İ. Ü. Orman Fakültesinde, Park - Bahçe ve Peyzaj Kürsüsü tarafından düzenlenen Konferans Programı çerçevesinde sunulmuştur.

nen ilimler topluluğu tarafından isbat edilmiştir. Davransal bilimler yönünden isbat edilmiş bulunan tabiatı sevmeye ve koruma duygusu, bilinçli bir fikir şeklinde 19. yüzyılda ortaya atılmış ve kısa zamanda, milletlerarası ölçüde uygulanma alanı bulmuştur. İlk insanın tapmaya kadar varan tabiata bağlılığı, tabiata hükmetmesinin artması nispetinde, zamanla azalmıştır. Batılı ilim adamlarına göre, bu azalışta, diğer sebepler yanısıra yeni bir iman ve yayılma heyecanı ile kendini gösteren orta çağın din ve ahlâk gibi sosyal kurumlarının büyük rolü olmuştur. Bu din ve ahlâk anlayışına göre, herşeyden daha tam ve mükemmel olan bir varlığa inanılmak gerekir. Bu görüş, insanları fani olan tabiattan çözümlenerek ilâhiyat sahasına yöneltmek istemiştir. Böyle bir iddianın manevi âleme hükmeden eski kuvvetleri yıkmak ve inkâr etmek istemesi normaldir. İşte bu sebeple tabiata tapmanın yıkılışı ve tabiatı sevmeye ve tabiatı koruma duygularının zayıflaması meselesi ortaya çıkmıştır. Yeni çağı dolduran aklileştirilmiş dünya görüşü bir uygarlık doğurmuş, bu uygarlık içinde ilerleyen bilim ve fen yardımı ile tabiata hükmetmek de artmıştır. Tabiat kaynaklarını işletme ve kullanmadaki liberalist görüş de, tabiat sevgisinin azalması yönünde etkili olmuştur. Tabiatın ve tabiat manzaralarının değişmesi ve çirkinleştirilmesine karşı ilk tepkiler, çok kolaylıkla tasavvur edilebileceği gibi 19. yüzyılda, sanatçı ve yazarlardan, edebiyatçılardan gelmiştir. 19. yüzyıl bir romantizm çağıdır, hepimizin bildiği gibi, bu ekole mensup olanlar da, gitgide kirlenen, gitgide bozulan tabiat güzelliklerinin korunması için büyük bir kampanya açmışlardır. Avrupa'da bu kampanya etkili olmuş, sür'atle yayılmış ve bir noktada da tabiatı koruma çabalarına dönüşmüş, tabiatı koruma müesseseleri 20. yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştır. 19. yüzyılın sonunda ve 20. yüzyılın başındaki bu çabalar, yine bilindiği gibi, Avrupa'daki endüstriyel devrimle aşağı yukarı aynı zamanlara düşer. Yine burada dikkati çeken bir husus da, ekoloji teriminin aynı çağlarda doğmuş olmasıdır. Bugün, aşağı yukarı, insanla ilgili, tabiatla ilgili herşeyde sık sık bahsi geçen ekoloji terimi 1869 da Haeckel tarafından ortaya atılmıştır. Bu terim üzerinde durmak belki faydalı olacaktır. Ekoloji, Yunancada ev anlamına gelen (Oikos) ve Logy kelimelelerinin birleşmesinden doğmuştur. Bu tarife göre, ekoloji, bir organizmanın, diğer bir organizma ile ilişkisi veya bir organizmanın çevresile ilişkisidir. Giderek gelişen ve dallanan bu terim ile ekosistem görüşü, bir yerde aynı anlama gelir olmuştur. Yeryüzündeki canlıların biri de insan olduğuna göre, çevresinde oluşan tabii olaylardan etkilenmesi herhalde beklenen bir şey olmak gerekir. O zaman, insan çevresi nedir? Bunu biraz açıklığa kavuşturmak lâzım. İnsan çevresi, insanın içinde yaşadığı ortamı teşkil eden bütün sosyal, biyolojik, fiziki ve kimyevi faktörlerin bir birleşimi

şeklinde tanımlanmaktadır. İnsan tarafından bu çevreye yapılacak her türlü müdahale insanı etkiler. İşte, çevrenin niteliklerini etkileyen müdahaleden doğan değişimleri de çevre bilimleri kendisine konu yaparlar. Çevre bilimleri açısından üç türlü çevre olduğu ifade edilir. Bunlardan birincisi, insan yapısının, insan vücudunun iç çevresi, ikincisi teneffüs edilen hava, içilen su ve yenilen yiyecek gibi yakın çevre ve sonuncu olan üçüncüsü de, bir bütün olarak yeryüzüdür. Bunlardan birincisi olan insanın iç çevresi bizim şu anda konumuz dışında kalmaktadır. Bu konumuzda özellikle biraz evvel ifade ettiğim birinci hususa, yani insan yapısının iç çevresine dokunmaktan çok insanın hemen civarındaki yakın çevresi ve bütün olarak dünya çevresi üzerindeki etkilerine değinmek istiyorum.

İnsanın, çevresel açıdan bu konuda üç ana etkisi olduğu söylenmektedir. Bunları biz, insanın bir taraftan şehirleşme, bir taraftan endüstrileşme ve diğer taraftan da kimyevi maddelerin kullanılması yüzünden çevreyi bozması şeklinde ifade edebiliriz.

Bu üç ana faktör, bir taraftan hava, bir taraftan su ve bir taraftan toprak gibi büyük üç fiziki çevreyi kirletmektedir. Bu üç fiziki çevre insanın hayatı ile doğrudan doğruya ilişkili bulunmaktadır. Bunların neler olduğu üzerinde tek tek durmak istemiyorum. Fakat, hava kirlenmesinin ne olduğu artık bugün herhangi bir şekilde tarif edilmeye ihtiyaç göstermeyen bir husustur. Bu tek örnekle sizlere hava kirlenmesinin önemini belirtmek isterim. Yeryüzünün en çok hava kirlenmesine muhatap olan şehirlerinden biri Ankara'dır. Biliyorsunuz, Ankara'da fosil yakıtlardan linyit ve maden kömürlerinin yakılması sonucu bunların gazları ve dumanları şehir üzerinde birikmekte ve bir hava akımına maruz kalmadığı için, olduğu gibi şehire çökerek zaman zaman şehirde yaşamayı güçleştirmektedir. Korkarım ki Ankara, yeryüzü tarihine Türklerin hava kirlenmesi yönünden boşalttıkları şehir diye geçecektir. Çünkü biz, hava, su ve toprak kirlenmesinde, bu kaynakların tahrip edilmesinde, çoğu kez yüz aklı ile anacağımız hatırlara sahip değiliz. Ama, Herhalde Ankara'yı da kaybedersek çok daha kötü bir duruma düşeceğiz.

Su kirlenmesi üç dört bölümde mütalâa ediliyor. Bir defa, suda oksijen azalması meydana gelmekte, mikrosimik organizmalar, fabrikalardan çıkan sıcak sular, sıcak artıklar ve bir de, hepimizin bildiği lâğımlar veya pis sular suları kirletmektedir.

Toprağın kirlenmesi veya bozulması, biyolojik veyahut da fiziki bir hadise olan erozyonun yanında, bazı kimyevi olaylarla da yani, kimyevi

maddeler kullanılmakla olmaktadır. Kimyevi maddeleri iki ana bölümde mütalâa etmek kâbildir. Birisi, toprağa gübre vermek, birisi de toprak üstünde mevcut bitkileri zararlı böceklerden, zararlı unsurlardan kurtarmak maksadile ilâçlamaktır. Dünya literatüründe en önemli tehlike, işte bu kimyevi maddelerin kullanılması meselesidir.

5 - 12 Haziran 1972 tarihleri arasında Stokholm'de 100 millete mensup 1400 den fazla delegenin katılması ile Çevre Korunması konusunda ilk Birleşmiş Milletler Konferansı yapıldı. Bu konferansda, 2000 yılında 7 milyara varması beklenen dünya nüfusunun ihtiyaçlarının karşılanması ve bütün insanların ekonomik ve sosyal kalkınmalarının güven altına alınması bakımından insan çevresinin korunması sorunlarının yaygın bir endişe haline geldiği de belirtildi. Çevre kirlenmesinin ihtar niteliğini taşıyan artışı karşısında delegeler bir çevre Mağna Carta'sı uygun görmüşlerdir. Bu Mağna Carta'ya göre, beşeri yaratıkların, insan haysiyetine yaraşır bir hayatı garanti altına alacak uygun yaşama şartlarına sahip olmaları temel haklarından biri sayılmak gerekmektedir. Ortaya konan bir başka husus da, dünyadaki tabii kaynakların dikkatli bir plânlama ile, sadece bugünkü neslin değil, gelecek neslin de faydalanması için korunmasıdır.

Hatta bu konferansla o kadar ileri gidilmiştir ki, bir suni peyk vasıtası ile dünya gözcülüğü yapılması fikri de ileriye atılmıştır. Yani, uzaya atılacak bir peyk, çevre kirlenmesini kontrol edecektir ve bunların yapacağı tesbitler elektronik beyinler vasıtasile değerlendirilecek ve bu değerlendirme neticesinde gerekli tedbirler alınacaktır. İnsanın daha iyi yaşama ortamına kavuşması kadar, bu konferansta da belirtildiği gibi, layık olduğu bir başka hak düşünülemez. Şayet insan, daha iyi bir yaşama ortamına sahip olmak için çalışmıyor ise, çalışmanın anlamı nedir? Ortam sınırlı olduğuna, tahrip edildikçe insanın daha iyi yaşama olanaklarına kavuşmasına imkân bulunmadığına göre, tabiatı tahrip etmenin anlamı nedir ?

Elbette ki, atalarımızın yaşadığı fevkalâde tabiat güzellikleri ile dolu çevreyi tekrar yaratmak, o günlere dönmek mümkün değildir.

Ancak mevcudu kullanırken, gittikçe tükenen ve tükendikçe de bizi tüketecek olan bir varlıkla karşı karşıya olduğumuzu hatırdan uzak tutmamak gerekir.

Doğal kaynaklarımızın genel görünüşü, bunların bir yağma karşısında bulunduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Bilinçsiz, bilgisiz ve son de-

rece harişçe. Artık şunu anlamak gerekir ki, küçülen dünyamızda doğal kaynaklar üzerinde o derece titizlikle durulmakta ve durulacaktır ki, bir kaynağa sahip olmak, o kaynağın istendiği gibi kullanılmasına imkân veremeyecektir.

Bütün dünyada doğal dengeyi bozacak ve tehdit edecek hertürlü tehlikenin karşısında olmaya çalışılmaktadır. Her millet ve memleket gibi, Türklerin ve Türkiye'nin de sahip olduğu doğal kaynakları en dikkatli şekilde kullanmaya yönelmesi, milli bir görev olmaktan çıkmakta, milletlerarası bir nitelik taşımaktadır. Bu yüzden, bu konudaki ihmal ve hatalar sadece Türkiye'nin gelecek kuşaklarının değil, dünya toplumunun gelecek kuşaklarının da laneti ile karşılanacaktır.

Sözlerime son verirken, Gothe'den aldığım ve çok sevdiğim bir ifadeyi sizlere nakletmek isterim: «Tabiat ilerleme ve gelişmede duraklama nedir bilmez. Her türlü yanlışlıklardan rahatsız olur, onları lânetler. Tabiatte değersiz hiçbir şey yoktur, o her zaman en iyi durumdadır. Eksiklik ve yanlışlıklar insanlara ait olan şeylerdir. Tabiat ehliyetsizliğe karşı koyar, fakat sırlarını ehliyetli, sadık ve temiz olanlara açıklar.»

FAYDALANILAN ESERLER

- 1 — Caldwell, L. K. : «Environment» Natural History Press, 1970. N.Y.
- 2 — İnal, S. : «Tabiatı Koruma Karşısında Biz ve Ormancılığımız» O. G. Md. yayınlarından, Özel sayı 84, İstanbul, 1949.
- 3 — İrmak, A. : «Orman Ekolojisi» İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını 1650 - 149, İstanbul, 1970.

“DÜNYA ORMANCILIK POLİTİKASINA GENEL BİR BAKIŞ VE BU AÇIDAN TÜRKİYE”*

Y a z a n

Doç. Dr. Turhan İSTANBULLU

Değerli Dinleyenlerim;

Konuşmamın taşıdığı başlık, ima ettiği kapsam bakımından, takdir edileceği gibi, son derecede iddialı olduğu kadar çok geniş bir alanı ilgilendirmektedir. Şüphe yok, belli sınırları olan konuşma zamanımızın elverdiği ölçüde konuyu ancak ana hatları ile sizlere sunmak olanağı vardır.

Genel bir tanım yapılmak istenir ise politika, «bir davranış ve bir maksat veya bir amaç» şeklinde formüle edilebilir.

İlmi olarak, aslında henüz gerçekleşmemiş fakat, gerçekleşmesi özlenen şeylere yöneltilen bir çabayı, bir başka deyişle, kasıtlı (intentionalistic) nitelik taşıyan bir mücadeleyi büyüteç altına sokmak ve sübjektiviteden arıtmak çok zordur. Bu yüzden, politikayı bir bilim olmaktan ziyade, bir sanat olarak kabul etmek eğiliminde bulunanlar vardır.

Tanımında olduğu kadar ilmi kriterler içine oturtulmakta da ustalıklar isteyen politikanın ormancılık alanındaki görünümü yani, ormancılık politikası nedir ?

Ormancılık politikası, insanla orman arasındaki ilişkiyi olduğu kadar, bu iki unsurun etrafında yer alan ve sosyal, ekonomik ve politik sistemlerden oluşan çevreyi kapsamı içine almaktadır.

İnsanlar ormanlardan yararlanırlar ve bu yararlanma, ne suretle olursa olsun orman varlığını esaslı bir şekilde etkiler ve bu durum dolayısıyla ormancılığın amaçlarına yansır. Ormanlar ise, beşeri çevrenin büyük kısmını teşkil ve tayin ettiklerinden insan faaliyetlerini etkilerler. Bu itibarla, ormancılık politikası birbirini karşılıklı etkileyen unsurları içerir.

* Bu konuşma , «Dünya Ormancılık Günü» olarak kabul edilen 21 Mart 1975 günü düzenlenen program çerçevesinde İstanbul'da yapılmıştır.

İnsanlarla orman kaynakları arasındaki ilişkiler çok çeşitlidir ve zaman ve mekâna göre değişiklikler gösterirler. Bu ilişkiler ve politikalar neden ve nasıl değişir? Bu da ormancılık politikasının önemli bir bölümünü teşkil eder.

Bir kaynak işletmecisi olan ormancılar, ormancılık politikasının da uygulayıcısı olarak bugün, milli sınırların ötesinde olup bitenlere gitgide daha dikkatle bakmak ve milletlerarası ormancılığa daha çok ilgi göstermek durumundadır. Bu sadece, bütün disiplinler için ortak olan bilimsel ihtiyacın bir yansıması değil, milli görgü ve denemelerin daha büyük çapta milletlerarası mübadele gereğinden de doğmaktadır.

Milletlerarası ilişkiler bakımından başta gelen kurum Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) dur. Ormancılık politikalarına ışık tutma açısından zaman zaman yapılan çalışmalar bu kurumun bünyesinde yer almış ve özellikle II. Dünya Savaşı sonrası döneminde ormancılığı ilgilendiren çeşitli sorunların çözülmesi için bazı esaslar ortaya konmak istenmiştir.

FAO tarafından 1966 yılında Madrid'de düzenlenen Altıncı Dünya Ormancılık Kongresi'nde, dünyanın ekonomik ve sosyal koşullarında ortaya çıkan hızlı değişimlerin sonucu olarak ormancılığın karşılaştığı yeni sorunların neler olabileceği hususunun incelenmesi istenmiştir. O tarihten bu yana FAO tarafından kurulan komisyonlar, geçmişte söz konusu olan ormancılık politikası deklarasyonlarını gözden geçirmiş ve tartışmıştır. Komisyonların tümü, ormancılık politikası konusunda ileri sürülen eski hükümlerin artık modası geçmiş bulunduğu üzerinde birleşmiştir. 4 - 18 Ekim 1972 tarihleri arasında Buenos Aires (Anjantin) de yapılan Yedinci Dünya Ormancılık Kongresi'nde, dünyanın çeşitli bölgelerinde teşkil edilen haberleşme guruplarının, ormancılık politikası prensiplerinin yeni temel unsurları hakkında FAO'ya yaptıkları tavsiyeler görüşülmüştür.

Dünyada son otuz yıl içinde meydana gelen sosyal, ekonomik, politik ve teknolojik değişimlerin ortaya çıkardığı tüm sorunları tayin ve tesbit etmek çok aceleci bir davranış olabilir. Ancak, dünya nüfusundaki hızlı artış, ekonomik gelişme ve büyüme konusundaki yeni anlayış, teknik ve bilimdeki süratli gelişmeler, çevre sorunlarına karşı son zamanlarda duyulan canlı ilgi ve dünyanın geniş kesimlerinin yabancı toplumların politik baskılarından kurtulmaları, geçmişe ait görüş ve düşünelerdeki hataları düzeltmeye yarıyacak ve dünya sorunlarına çözüm getirecek yeni yaklaşımlar isteyecek faktörlerden birkaçını teşkil etmektedir.

Son çeyrek yüzyılda dünya nüfusunda % 50 den fazla artış olmuştur. Bu suretle, gıda, yakıt ve endüstriyel odun ve odun ürünlerine olan talepte görülmemiş bir artış meydana gelmiştir. Bu durumun doğurduğu sonuçlar -ormancılık politikası formülasyonunu da içine alacak surette- son derecede açıktır. Tropik mıntakalarda besin arzı nüfus artışından doğan artışı karşılayamamaktadır. Tropikal toplumların para ekonomisine yönelmeleri ekilebilir arazi üzerindeki eski besi ürünleri tarımında değişikliklerin doğmasına ve daha fazla para getiren başka ürünlere geçilmesine yol açmıştır. Geride kalan besi ürünleri elde etmeye yarıyan arazilerin verimliliği bu transferden doğan açığı kapıyacak düzeye her zaman çıkamamıştır. Sonuç olarak, bir çok tropik ülkede, kaybolan ekilebilir toprak ile artan nüfus kombinasyonu kaçınılmaz bir beşeri ızdıraba malolmuştur.

Gıda maddeleri üretimine daha, biraz daha fazla alan sağlamak için ormanlar, herhangi bir ayırım gözetilmeksizin kökünden traşlanmışlardır. Bu suretle, sadece odun ham maddesi arzında bir düşüş değil, aynı zamanda, ormanın toprak koruma ve su düzenini sağlama fonksiyonunun ortadan kalkması gibi bir sonuç doğmuştur. Şurası unutulmamalıdır ki, tarıma tahsis edilen arazi arttıkça, su için ve suyun kontrollü bir şekilde arzı için talep artışları olacak ve bu durum orman parçalarının sorumsuzca tahribine ayrı bir dehşet boyutu getirecektir.

Nüfusun artış hızı ile birlikte, dünya ekonomik faaliyetlerinde devamlı bir genişleme ortaya çıkmaktadır ki, ormancılık ve orman endüstrisi sektörü bakımından, bu önemli özellik gözden kaçırılmaz.

Gelişmekte olan ülkelerde fazla miktarda odun, yakacak olarak kullanılmaktadır. Gerçekten, bu ülkelerde tüketilen orman ürünleri arasında yakacak odun, hacim olarak, tek başına en büyük varlığı teşkil etmektedir. Her ne kadar fert başına gelir ile fert başına yakacak odun tüketimi arasında bir korelasyon kurulmuş ise de, gelişmekte olan ülkelerde nüfus artışı, fert başına yakacak odun tüketimi hızındaki düşüş kadar hızlı veya daha hızlıdır.

Bu durumun açık ve kesin etkisi, toplam yakacak odun tüketiminin ya statik halde kalması ya da yıldan yıla artması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu geleneksel orman ürününe olan talebin artışı yanında, yine gelişmekte olan ülkelerde yuvarlak odun, kerestelik odun, esas ham maddesi odun olan levhalar ve kâğıt için artan bir talep mevcuttur. Fert başına düşen miktar açısından, gelişmiş ülkelere kıyasla bu tüketim çok önemli değildir. Ancak, mutlak miktarlar olarak, odun ve odun ürünlerinin gelişmekte olan ülkelerdeki tüketimi, orman kaynaklarına kâfi de-

recede sahip bulunanlar için önemli bir ekonomik faaliyete yönelmeyi gerektirmekte; buna karşılık, bu kaynaktan nasibi olmayan ülkelerde ise, dış harcamalardaki sıkıntıların çoğu kez artmasına sebep olmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde fert başına düşen gelir, II. Dünya Savaşından bu yana % 100 den fazla bir yükseliş göstermiş ve bu durum odun tüketiminde değişen örnekler ortaya çıkarmıştır. Her ne kadar, ahşabın temel özellikleri çok az değişmiş türlerine talepte bir azalma göze çarpmakta ise de, odun ham maddesine dayalı levhalar, kâğıt hamuru ve kâğıt tüketimindeki artış karşılanması kolay olmayan bir düzeye yükselmiştir. Tüm olarak, 1985 yılında dünyanın endüstriyel üretimi için odun tabelinin 1970 dekinin iki katına yükselebileceği ve ilâve hacmin büyük kısmının gelişmiş ülkelere tüketileceği tahmin edilmektedir.

Arz bakımından gelişmiş ülkelerin durumu bugün için cesaret kırıcı görülmemektedir. Zira, gelişmiş ülkelerin odun talepleri gitgide daha fazlalaşarak gelişmekte olan ülkelere karşılanabilir. Gerçekten, son on yıldan beri, gelişmekte olan ülkelerin ticaretlerinde odun ve odun ürünlerinin değerleri, diğer tüm üretim mallarına kıyasla daha fazla artış göstermiştir. Bu eğilim devam edeceğe benzemektedir, ta ki, gelişmiş ülkelerin odun ve odun ürünleri bakımından gelişmekte olan ülkelere bağımlılıklarındaki artış daha zengin ülkeleri, hâlen daha fakir bölgelerden sağladıkları geleneksel maddelerin yerine ikame maddelerini kendilerince yetiştirmek veya imal etmeye yöneltmesin.

Daha önce de ifade edildiği gibi, gelişmekteki ekonomilerin ana sosyal değişimlerinden biri hızlı ve görülmemiş derecedeki nüfus artışıdır. Bu durum, yüksek işçi absorbe kapasitesine sahip projelerin ağırlık taşıdığı politika ve programların takibine yol açacaktır. Bu durumun tersi ise, gelirdeki artışın işçi ücretlerinin artışı ile atbaşı gittiği gelişmiş ülkeler için bahis konusudur. Sonuç olarak, gelişmekte olan ülkelerdeki işçi-yoğun ormancılık projeleri artan bir şekilde uygulanırken, gelişmiş bölgelerde mekanizasyon - yoğun işletmelere bir dönüş başlayacaktır.

Bu çelişik fenomen, dünyanın ormancılık politikalarını ekonomik yönden çok taraflı ve kesin bir şekilde etkileyecektir.

Ormancılık politikasının formüle edilmesinde yeni bir uyum getiren diğer bazı teknolojik ve bilimsel gelişmeler de vardır. Orman kaynaklarının ölçülmesinde hız ve hassasiyet sağlayan yeni yöntemler, kara ve deniz ulaşımında ilerlemeler, odunu en küçük parçalarına kadar kullanılabilir hâle getiren işlemler, ağaç yetiştirme ve ıslahındaki başarılar, gübrele-

menin ağaç büyümesini etkilediğinin anlaşılmasındaki gelişimler, küçük ve çarpık tomrukların soyma işlemlerini başarabilen makinaların icadı ve odunun dayanıklılık özelliklerini arttırma olanakları bunlar arasındadır.

Bütün bu değişimler ve ilerlemelerin sonucu olarak, daha önceleri çeşitli sebeplerden işlenmeleri uygun bulunmayan ağaç türlerinden faydalanmak mümkün olmakta, odun üretimi ve ürün imali bakımından ulaşılması ekonomik görülmeyen alanlara varmak ekonomik hâle gelmekte, silvikültürel uygulamalar bir mucizevi iş addedilmemekte ve ağaç şekli ve büyüklüğü bakımından bir gelir sağlanması olanağı bulunmadığı için ormanda terkedilen bireyler artık ekonomik olarak hasat edilebilmektedir. Teknoloji artık kaynağın efendisidir, kölesi değil.

Buraya kadar esas itibarile nispeten yakın geçmişte ortaya çıkan ve ormancılık politikasını şekillendiren materyal değişimlerinden söz etmiş bulunuyoruz.

Yine yakın geçmişte, ormanların sunduğu hizmetlerin artan bir dikkatle izlendiğini isbat eden olaylar ortaya çıkmıştır. Ormancılar, şüphesiz çok eskiden beri kendi yönetimleri altındaki alanın rekreasyonel ve koruyucu değerini teşhis etmişlerdir. Ormanların, avcılık ve balıkçılık, kamplama ve piknik ve estetik değerler için kullanılmasını teşvik etmişlerdir. Ormanların çevre üzerine etkisi dikkate alınmış ve bu konuyu incelemişlerdir. Bu etki, ormanların üzerinde ve civarında bulunduğu toprağı koruması ve ıslah etmesi, su kalitesini ve arzını düzenlemesi ve diğer önemli özellikleri kapsamına almaktadır.

Bu bakımdan önemli husus, sokaktaki adamın ormanların hizmetleri bakımından değişen davranış ve düşüncüsü ile bu değişimin ormancılık politikasının şekillendirilmesinde yaratacağı sorunlardır. Artan gelir, daha iyi altyapı tesisleri, gelişmiş ulaşım, daha çok tatil yapabilme, endüstriyel toplumların ciddi ruhsal sorunları, sadece ormanların ürünle ölçülemeyen değerleri üzerinde ilgi yaratmakla kalmamış, rekreatif faydalanma için talepleri de arttırmıştır. Bu itibarla çağdaş ormancı, uygulamada, üretimden koruma ve rekreasyona doğru dönüş sorununu da gözönüne almak zorundadır. Yani, ormancılığın üretici, koruyucu ve rekreasyonel rolleri toplumun, çoğu kez gelişik taleplerini tatmin için kombine edilecektir.

Çevre sorunları açısından bir başka husus, odun ve odun ürünlerinin işlenmesinden doğan kirlenmelerdir. Gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan

sebepler olabilecek bu du-
ren bir konudur.

Orunların herbiri ile ya-
Kendi ülkemizin özel ko-
tenlerle herhalde yakın
atmak düşünülmelidir.

maklarımızın en önemlisi
olduğuna inandığım or-
, sadece ormancılık sek-
larda diğer türlü kuru-
ıştığuna dikkatinizi bir

6 Years», FAO, 1974.

KURAKLIK VE KURAK BÖLGELERİN ÖZELLİKLERİ

Y a z a n

Doç. Dr. Nihat ULUOCAK

I. Giriş

Kuraklık, bitki hayatının ve daha doğrusu, toprağa bağlı hayatın gelişme olanaklarının kısıtlandığı bir doğal yaşam ortamıdır. Bu ortamı oluşturan kuraklık koşullarının dünya yüzünde oldukça büyük alanları etkisi altına aldığı görülmektedir. Türkiye de kuraklığın etkilediği ülkeler arasında bulunuyor.

Kuraklığın hüküm sürdüğü yeryüzünde, insanın doğa ile mücadelesi çok çetin geçmektedir. Toprağa bağlı bir yaşamda, toprak salt yalın bir geçim olanağını bile bazan veremez olur. Tarihte görülen ve ülkeler arası büyük göçlere ve seferlere kuraklığın kısıtladığı yaşam koşullarının sebep olduğu bilinmektedir. Bugün, dünyanın siyasi durumu, ülkeleri aşan göçlere olanak tanımadığı gibi, ülke içi hareketleri de güçleştirmektedir. Kurak bölge insanı olduğu yerde, doğa ile karşı karşıya kalmaktadır. Günümüzün gelişmiş teknolojisi, kurak bölge koşullarını istenen ölçüde henüz değiştiremediği için de, dünyada bugün, halâ açlıktan ölen insanlar vardır; ve bunların çoğu kurak bölge insanlarıdır. Yurdumuzda açlıktan ölen insan yoksa bile, zaman zaman, hayvanların açlıktan öldüğü, bitki hayatının ve ürünlerin kuraklıktan zarar gördüğü hepimizce bilinmektedir.

Dünya nüfusunun gittikçe artması ve artan nüfusun açlıkla karşı karşıya kalması olasılığı, kuraklık olgusunu salt bilimsel bir gereksinme incelemesinin ötesinde, bir yaşam sorunu olarak insanlığın önüne çıkarmaktadır. Bu yüzden, kuraklık sorunu güncelliğini hiçbir zaman yitirmemektedir.

Ülkemizin büyük bir kısmının kuraklık kuşağında olması ve arada, zaman zaman daha da kurak yılların yaşanması, kuraklıkla iç içe bulunmamızı gerektirmektedir. Buna rağmen, Türkiye'de kuraklığa, bugüne

değın, bir kader olgusu gözüyle bakılmıştır. Halbuki, bu tür kader yargıları bilimsel düşünceye ve davranışa uygun dışmemektedir.

Kurak bölge sorunları ve kuraklık olgusu ne kadar yakından bilinir ve bu konuda, özellikle bilimsel incelemelere ne kadar fazla yer verilirse, kurak bölgelerden daha çok yararlanma olanakları ve yöntemleri bulunabilir. Bu bakımdan, her fırsatta ve yeniden, kuraklığı tanımada büyük yarar olduğu kanısındayız.

II — Kuraklık Kavramı ve Kuraklığın Tanımı

Kuraklık deyimi, herşeyden önce akla yağış ve su yetersizliğini getirmektedir. Kelime anlamıyla da belirlediği gibi, bir yerde kuraklıktan bahsedebilmek için yağış azlığı ve su yetersizliğinin bulunması ve bu olgunun sürekli olması gereklidir.

Bunun yanında, sürekli olmayan, fakat zaman zaman meydana çıkan kuraklıklar vardır. Çoğu kez geçici, bazen periyodik olarak 2 - 5 senede bir gözüken ve «kurak bir yıl» yada «kuraklık hüküm sürüyor» gibi deyimlerle nitelediğimiz bu kuraklıklar oransaldır. Nemli yada kurak bir yerde olağan üstü durumları işaret ederler. Konumuz olan kuraklık ise, sürekli bir olgudur ve coğrafi bir anlamı vardır. Bu tür kuraklığın hüküm sürdüğu yerler «Kurak Bölgeler» dir.

Sürekli olmayan ve zaman zaman görülen kuraklıklar, aynı olguyu gösterebilir bile, kapsam bakımından, sürekli bölgesel kuraklıktan ayrılır. Buna rağmen, kurak bir bölgede, modern teknolojinin verdiği olanaklar kullanılarak, su ve sulama temin edilse bile, bu gibi yerler, gene kuraklık sınırı içinde kalır. Örneğin, İsrail'de yıllık ortalama 200 mm. nin altında yağış alan birçok yerde sulama olanaklarıyla şeker pancarı, pamuk, meyve, sebze üretimi yapılabilmektedir. Halbuki, bu ürünlerin çoğu kurak bölgelerin doğal ürünü değildir. Ohalde, kuraklıkta doğal koşulların etkisini ve bu etkinin sürekliliğini arayacağız.

Kuraklıkla ilgilenirken olguların anlatımı, bazı deyimlere yabancı kalmamamızı da gerektirmektedir. Bu arada, batı dillerinde kurak ve kuraklığın «Arid» ve «Aridite» olarak geçmekte olduğu, aynı zamanda Arid'in nemli, yani «Humid» in karşıtı olduğu bilinmelidir. Gene, batı dillerinde örneğin, İngilizcede, coğrafi bir terim olan «Arid» den başka «Drought» sözcüğu de vardır. Her ikisinde ortak olan, efektif nemden noksan bulunma olgusudur. Yalnız, Arid sürekli bir kuraklık olgusunu, diğerisi ise geçici bir etkiyi izlemektedir. Sürekliliğin de birlikte ifade edildiği kuraklık-

ta, efektif nem, daha çok oransal (nisbi) nemin etken olma anlamını taşıdığı, bu da bilindiği gibi sıcaklıkla ilgilidir. Oransal nemin sıcaklıkla ilgili etkenliği -özellikle bitki hayatına olan etkenliği- en iyi, «Doğunluk açığı» ile belirlenebilir. Onun için, bitki hayatının kısıtlandığı sürekli doğunluk açığı, aynı zamanda kuraklık ile eş anlamda alınabilmektedir. Zira, dünyada, oransal nemin çok yüksek olduğu kurak bölgeler vardır. İran'ın Basra Körfeğinde ekstrem kuraklığın hüküm sürdüğü Ahvaz civarında, oransal nemin % 80 - 90 olduğuna bizzat tanık olmuş bulunuyoruz. Burada, sıcaklık Ekim ayında, saat 10 dan itibaren, hemen 40°C nin üzerine çıkmaktaydı. Dikkat edilecek olursa, 40°C de hüküm süren sıcaklık doğunluk açığını çok fazla arttıracığı için, oransal nemin yüksek (% 80) oluşuna rağmen, kuraklık burada bütün şiddeti ile hüküm sürecektir.

Kurak bölgelerde, kuraklığın etki alanını dar ve kesin hudutlarla ayırmak her zaman mümkün değildir. Bu yüzden, gerek nemli gerekse kurak bölgelere komşu «Yarı kurak (Semi Arid)» dediğimiz yerler de dünya yüzünde, kurak bölgeler kadar yaygın ve geniştir. 1952 Altıncı Uluslararası Mera Kongresinde, kurak ve yarı kurak bölgelerin dünyanın % 31 ini kapladığı beyan edilmiştir (Price ve Springfield, 1952).

Yarı Kurak bölgelerin iklim koşullarının daha uygun olması nedeniyle, bitki örtüsü ve arazinin ekonomik önemi daha fazladır. Bitki örtüsünün niteliği ve gelişme olanağı bakımından kurak bölgelerin «Çöl», yarı kurak bölgelerin «Yarı Çöl» karakteri vardır.

Çöller, kuraklık koşullarının hüküm sürdüğü ekstremleri temsil ederler, bitki örtüleri çok seyrek, genellikle ekonomik bir değeri yoktur. Nemlilik ve yağış olanağı ölçüsünde, kurak ve özellikle yarı kurak bölgeler, bölgenin özelliğine göre değişen ve ekonomik değeri olan bitki örtüsü ile kaplıdır. Bunların arasında, zengin mera potansiyeli olan «Step» ve «Pireriler» bulunmaktadır. Yurdumuz kuraklık koşullarında, oldukça geniş alan kaplayan Anadolu Stepleri, Büyük Asya step kuşağının başı sayılır.

Kuraklığın bağlı olduğu koşullara göre, kurak bölge vejetasyon örtüsünün değişik şekil ve kompozisyonu bulunmaktadır. Onun için de, Rusya, Orta Asya, Güney ve Kuzey Amerika, Avustralya, Afrika, Anadolu kurak bölgelerinin değişik bitki örtüsünü temsil etmekte olduğu görülür. Fakat, bütün türlerin Kserofit özelliği genel bitki karakterlerine hakimdir.

kurak ve kuraklık kavramını iklim, toprak ve vejetasyon tiplerine yazarların müşterek etkenliğine göre, bilim adamlarınca incelenmiş ve biçimlerde tanımlanmıştır.

Walter (1962) e göre, «Nem blançosu kuraklığın esasıdır ve kuraklaşmanın yağışı aştığı yerde meydana gelir». Bu görüş, bazı eks-tisnaları ile doğrudur. Zira, aynı yağış miktarı sıcak bölgelerde şmanın çok fazla olması ile kuraklığa sebep olurken, düşük sıcak-nemli bir ortam yaratmaktadır.

Wentz (1956) «Kurak bölgeleri, sağlıklı ve isabetli bir şekilde tayin eşitli nedenlerle güçtür; fakat, kurak bölgeler genellikle, az yağış yüksek bir sıcaklığı haiz bulunan yerlerdir» demektedir.

Wentz (1957)'e göre ise, sıcak veya soğuk, iklim ne olursa olsun, bölgelerin esas vasfı yağışın azlığı, yağmur rejiminin intizamsızlığı kliğidir.

UNESCO tarafından hazırlanan dünya kurak bölge haritasında, sa-tazam ve devamlı tarımsal ürün alınması için yeterli yağışa sahip yerler dikkate alınmıştır. Haritayı hazırlayan Meigs (1953), ya-bölgeler için, daha çok tarım yapılma olanağına önem vermiş-göre, «Kurak bölgeler, sadece kısa mevsim ürünleri için yeter yağışı olan ve doğal vejetasyonunu genellikle otsu bitkilerin getirdiği yerlerdir».

Bu bir görüş açısından, kurak bölgeleri, orijini bakımından «Doğal» geler, «Antropojen» kurak bölgeler diye ayırmakta yarar var-ü, bunların çoğu insanlar tarafından yüzyıllar boyu kullanıla-leşme yerleridir. Doğal kuraklık, çevre faktörlerinin, özellikle kisi altında oluşmuştur. Buralarda, orman yetiştirme veya da-eyimle, bitki gelişimi oldukça sınırlıdır. Fakat, insanların etkisi ydana gelmiş olan antropojen kurak bölgelerde, bozulmuş olan çenin yeniden kazanılması güç de olsa, gene mümkündür. Bu ırak bölgeler, ya çevre faktörlerinin ve ekolojik etkenlerin te-ıda veya insanların etkisi ile oluşmaktadır. Birincilere «Doğal çeler», ikincilere ise «Antropojen Kurak Bölgeler» denir.

Bu tanım ve ayrımla, «Antropojen Kuraklık» diye bir tanım getiri-özükmesine rağmen, kurak bölgelerde, insan faktörünün etkisi-» işaret edilmek istenmektedir. Hayatın gelişim seyrinin kısıt-urak bölgede insan, kuraklığa sebep olan doğal denge koşul-lemektedir. Örneğin, güçlükle yetişmiş olan bir ormana yada

meraya insanın tahripkar müdahalesi burada, aynı vejetasyonun bir daha yetişme olanağını kaldırıyor demektir. Çünkü, çok kritik şartlarda meydana gelmiş bu vejetasyon örtüsünün yeniden aynı şekli alması, olduğundan da uzun bir zaman ister ki, bunu beklemenin artık ekonomik bir değeri var denemez. Onun için de, antropojen kurak bölgeler gibi gözükten yerler aslında, doğal kuraklık koşullarının etki alanları içinde bulunması lâzım gelir.

III. Kurak Bölgelerin Özellikleri

Kurak bölgelere, herşeyden önce iklim faktörlerine bağlı ve onların etkisiyle meydana gelmiş bir «Yetişme Muhiti Ortamı» gözüyle bakabiliriz. İklim faktörlerinin bu oluşumda en önemli etkenliği, YAĞIŞ ve SICAKLIK'ta görülmektedir. Gene çok dağaldır ki, bu koşulların etkisi altındaki bir ortamda, kurak bölgelere has bir TOPRAK oluşmuş olacağı gibi, bu ortamın kendine özgü bir de VEJETASYONU bulunacaktır.

3.1 — İklim

İklim faktörlerinden yağış ve sıcaklık, yukarıda da değinildiği gibi kuraklık olgusunu meydana koyan en önemli etkenlerdir. Bunun için, iklim başlığı altında, yağış ve sıcaklık ile iklim verilerinden yararlanılarak kuraklığı belirleyen formül ve metodlar gözden geçirilecektir.

3.1.1 — Yağış ve Sıcaklık

Kuraklık, en kısa anlamıyla, su ve yağış yetersizliği olduğuna göre, yağışın yıllık miktar ve dağılışı, bir yerin kuraklığı hakkında ilk elden, en ayrıntılı bilgiyi verir. Dünya yüzünde, yıllık ortalama 50 mm. ye kadar yağış alan yerler bulunduğu gibi, 10.000 mm. nin üstünde yağışlar da görülür. Yağışın miktarı kadar mevsimlere göre dağılımı da önemlidir. Çok kaba da olsa, yıllık yağış ortalamaları kurak bölgelerin dereceleri hakkında bir fikir vermektedir. Buna göre, 250 mm. ye kadar ortalama yağış alan bölgeleri «Kurak», 250 den 600 mm. ye kadar yağış alan yerleri «Yarı Kurak» ve 600 mm. den fazla yağışlı yerler için de «Nemli» diye bir ayırım isabetsiz sayılmamalıdır.

Yağış, sadece miktar olarak pek açıklayıcı değildir. Yağışın müessiriyeti, yani etkenliği, çok daha belirli bir anlam taşır. Burada, yağış rejimi, evapotranspirasyon ve özellikle sıcaklık faktörlerinin önemli rolü vardır. Aslında, evapotranspirasyon sıcaklıkla ilgili bulunduğundan bu

iklim faktörlerine «Yağış - Sıcaklık İlişkisi» demek daha doğru olur. Zira, aynı miktar yağış, düşük sıcaklıklarda nemli bir ortam yarattığı gibi, yüksek sıcaklıkta kuraklığa sebep olur. Nitekim, kuraklığın «Buharlaşmanın Yağışı Aşması» diye tanımlanması, kuraklık anlamına daha çok yaklaşım getirmektedir.

Buharlaşmanın şiddeti, nemliliği ve daha doğrusu kuraklığı çok fazla etkilemektedir. Kuraklık, aslında, buharlaşma şiddetinden çok, nem yetersizliğidir ve bu yetersizlik ölçüsünde kuraklık vardır. Nem yetersizliği, en iyi bir şekilde «Doygunluk Açığı» ile ifade edilmektedir. Çünkü doygunluk açığı arttığı ölçüde, havanın nem ihtiyacı fazlalır; bu ise kuraklığın bir kanıtıdır. Yalnız, bu, hiçbir zaman «Oransal Nem» anlamına alınmamalıdır. Oransal nem, doygunluk derecesini gösterir. Örneğin, iki değişik sıcaklıkta 15.5°C ve 26.5°C de oransal nem aynı (% 60) iken 26.5°C nin doygunluk açığı (10.38 mm), 15.5°C dekinin (5.22 mm) iki katıdır.

3.1.2 — Kuraklığı Belirleyen Metod ve Formüller

Kuraklık, sadece kalitatif tanım ve tariflere bağlı kalmamakta, kuraklığın sınırları sayısal değerler verebilen formüllerle belirlenmeye çalışılmaktadır.

Kuraklığın belirlenmesinde oldukça değişik ve çok sayıda metod ve formül geliştirilmiş olmasına rağmen, burada, sadece Türkiye'de en fazla denenmiş olanların birkaçı hakkında kısa bilgi verilecektir.

Metod ve formüller genellikle, «Yağış Etkenliği» esasına göre geliştirilmektedir.

Yağış etkenliğini en açık bir biçimde Meyer «Yağış Miktarı/Doygunluk Açığı (N/S)» oranı ile belirtmiştir. Bu rada, sıcaklık faktörü ve (nisbi) oransal nem, doğrudan doğruya doygunluk açığı ile ve bir sayısal değere indirgenerek ifade edilmekte ve N/S oranı değerleri kuraklık sınırlarını belirtmede daha ayrıcalıklı bir ölçü vermektedir (Irmak, 1968).

Yukarıda, kuraklık «Buharlaşmanın Yağışı Aşması» diye tanımlanmıştı. Bunu, sadelikle ilk açıklayanlar arasında Penck bulunuyor. Penck'e göre, yağışın (P) buharlaşmaya (E) eşit olduğu değerler, kuraklık sınırını işaret eder; kurak bölgelerde $E > P$, nemli yerlerde $P > E$ dir (Eringç, 1965).

Lang, yağışın etkenliğini benimseyerek, bunu $F = \frac{r}{t}$ formülü ile bir faktöre bağlamıştır (Eringç, 1965) :

F = Yağmur faktörü (Etkenlik)

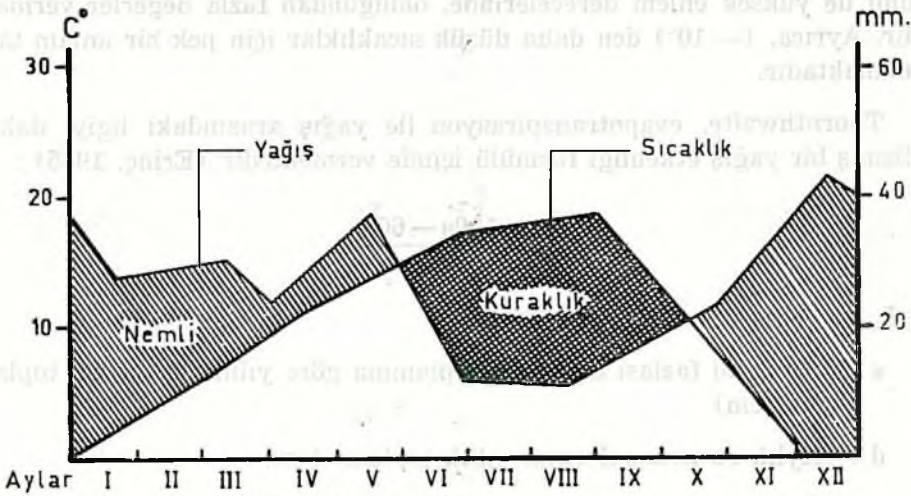
r = Yıllık ortalama yağış mm.

t = Yıllık ortalama sıcaklık C°

Lang'a göre, 40 in altındaki yağmur faktörü kuraklığı, bunun üstündeki değerler ise nemliliğin işaretidir. Aslında, Lang yağışın toprak oluşumuna etkenliği yönünden bu ilgiyi kurmuştur. Şöyle ki, 40 in altındaki yerlerde «Tuzlu ve Kumlu» topraklar; 40 - 60 arasında «Kırmızı ve Lateritler»; 60 - 100 arası «Esmer Kahverenkli» topraklar; 100 - 160 arasında «Kara» ve 160 in üzerinde, «Ham Humus ve Podsol» yer almaktadır (Irmak 1968).

Diğer taraftan, Walter'in iklim diyagramları, kuraklık hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir. Walter, diyagramda, apsis eksenini üzerinde bir senenin 12 ayını, ikili ordinat üzerinde de ayların sıcaklık ortalaması ile yağış ortalamalarını göstermiştir. Ordinat üzerinde, $10^{\circ}C$ sıcaklık 20 mm. lik bir yağışı karşılar. Sıcaklık eğrisi ile yağış eğrisinin kesişerek meydana getirdiği alan kuraklığı belirtmektedir (Walter, 1958).

Buna göre, Ankara'nın iklim diyagramı aşağıda örnek olarak gösterilmiştir. Şekilde, kare ile taranmış olan kuraklığın hüküm sürdüğü dönemi işaret eder ki, bunun Ankara için Haziran başından Ekim sonuna kadar sürdüğü görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1 — Ankara'nın 25 yıllık iklim verilerine göre «iklim diyagramı».

N. ULUOCAK

ni dikkate alınmadığı için bazen, isabetsiz maktadır. Fakat, genellikle basit meteoroloji için pratik değeri bulunmaktadır.

İndisi de basit meteoroloji değerlerine göre

:

$$\frac{P \text{ (Yıllık yağış mm.)}}{\text{(Yıllık sıcaklık } ^\circ\text{C)} + 10}$$

ak

1 Kurak

1 Nemli

nli dir.

e yıllık sıcaklık ortalaması bilinirse, kuraklık yısı kolayca saptanabilir. Örneğin, yıllık ortalarda, sıcaklık ortalaması 15°C ise, İndis = 24 nemli ($20 < I < 30$) koşul içinde kaldığı görü-

luma sıcaklığa dayandığı için, şiddetli kararecelerinde, olduğundan fazla değerler vermedaha düşük sıcaklıklar için pek bir anlam ta-

transpirasyon ile yağış arasındaki ilgiyi daha şifö formüllü içinde vermektedir (Erinç, 1965) :

$$I_m = \frac{100s - 60d}{n}$$

değerleri toplamına göre yıllık su fazlası toplana-

larının yıllık toplamı (cm)

nspirasyon değerlerinin yıllık tutarına eşit olan syon miktarı (cm)

Yağış etkenliği bulgularına göre, Thornthwaite, aşağıdaki nemlilik sınıflamalarını önermektedir :

Buna göre,

$I_m = 0$ ile 100 arası, nemli;

$I_m = 0$ ile (-40) arası, kurak bölge anlamındadır.

Bu yönetimin sakıncalı tarafı, evapotranspirasyonun doğru bir şekilde ölçülmesinin güç oluşundadır.

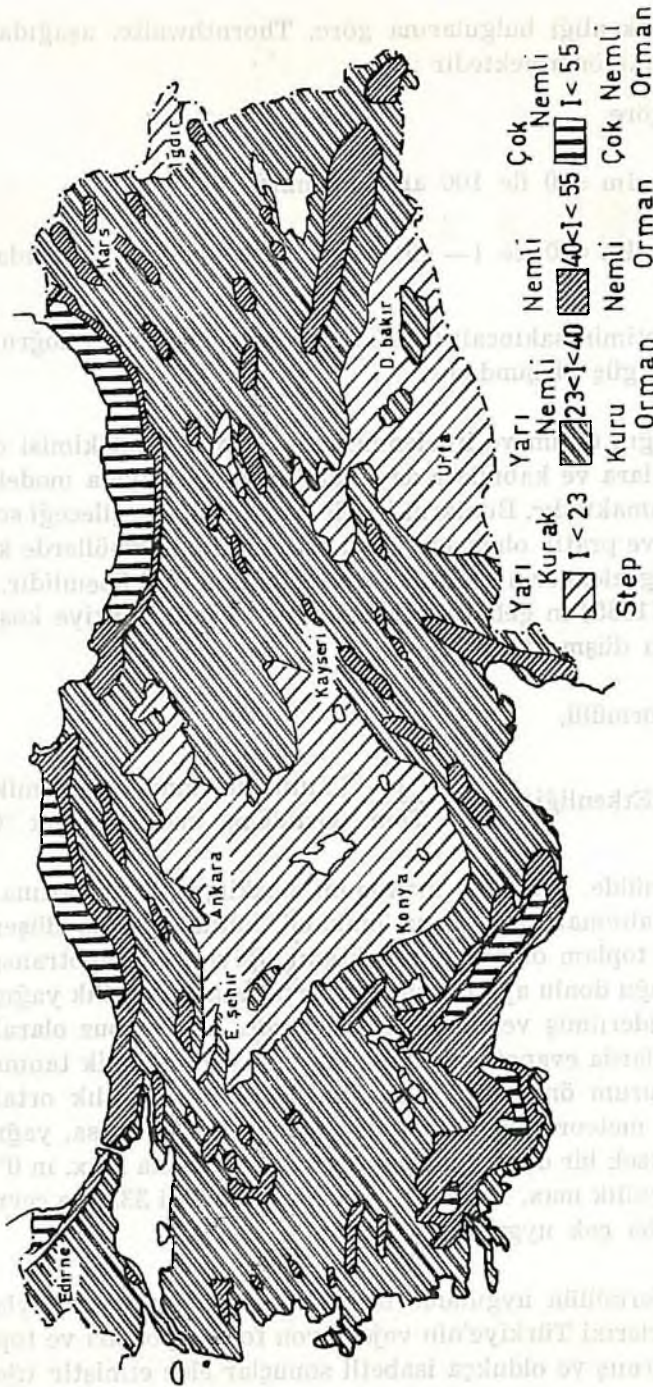
Kuraklığın tanım ve irdelenmesinde, kimisi basit kimisi oldukça ayrıntılı hesaplara ve kabullere dayanan, daha çok sayıda modeller ve yöntemler bulunmaktadır. Bunların içinde hangilerinin seçileceği sorunu, amacın bilimsel ve pratik olmasına bağlı olduğu gibi, formüllerde kullanılacak verilerin ve gözlemlerin sağlıklı ve yeterliliğinin rolü önemlidir. Bu bakımdan, Erinç (1965)'in geliştirdiği metod ve formül Türkiye koşullarına oldukça uygun düşmektedir :

Erinç formülü,

$$(\text{Yağış Etkenliği}) I_m = \frac{p}{T_{om}} \quad (\text{Yıllık ortalama yağış miktarı, mm}) \\ (\text{Ortalama max. sıcaklık } ^\circ\text{C})$$

Bu formülde, ortalama maximum sıcaklığın 0° nin altına indiği aylar dikkate alınmamakta, buna mukabil, bütün aylarda düşen ortalama yağış, yıllık toplam olarak alınmaktadır. Böylece, Evapotranspirasyonun önemsiz olduğu donlu ayların sıcaklık ortalamasının yıllık yağıştaki yanıtıcı etkisi giderilmiş ve bir önceki devrede, kar ve buz olarak kalan ve müteakip aylarda evapotranspirasyona uğrayan etkenlik tanınmıştır. Bu durum önemlidir. Örneğin, Kars ilinin yıllık ortalama max. 11°C değeri, meteoroloji bülteninden olduğu gibi alınırsa, yağış etkenliği 48.1 gibi yüksek bir değere ulaşır; halbuki, ortalama max. ın 0° üstündeki aylara göre yıllık max. $15^\circ.9$ dir, ve yağış etkenliği 33.2 ile çevrenin doğal koşuluna daha çok uygunluk gösterir.

Erinç, formülün uygulama isabetini doğrulamak amacıyla yağış etkenliği değerlerini Türkiye'nin vejetasyon formasyonları ve toprak tipleri ile karşılaştırmış ve oldukça isabetli sonuçlar elde etmiştir (Şekil 2) :



Şekil 2 — Ering'in Türkiye için Yağış Etkenliği indisi uygulaması.

Kuraklık Katagorisi Yağış Etkenliği İndisi (I) Bitki Formasyonları

Kurak	$I < 8$	Çöl
Yarı Kurak	$8 < I < 23$	Step
		<i>Park Şeklindeki Kurak</i>
Yarı Nemli	$23 < I < 40$	<i>Ormanlar</i>
Nemli	$40 < I < 55$	Nemli Orman
Çok Nemli	$I > 55$	Çok Nemli Orman

Uygulama sonucunda, Türkiye'de çöl koşulunun bulunmadığı, buna mukabil, 8—23 ile 23—40 indis değerlerinin, İç Anadolu başta olmak üzere, Güney - Doğu ve Doğu Anadolu'da toplandığı görülmüştür. Bilindiği gibi, buraları Türkiye'nin kurak bölgeleridir.

3.2 — Toprak

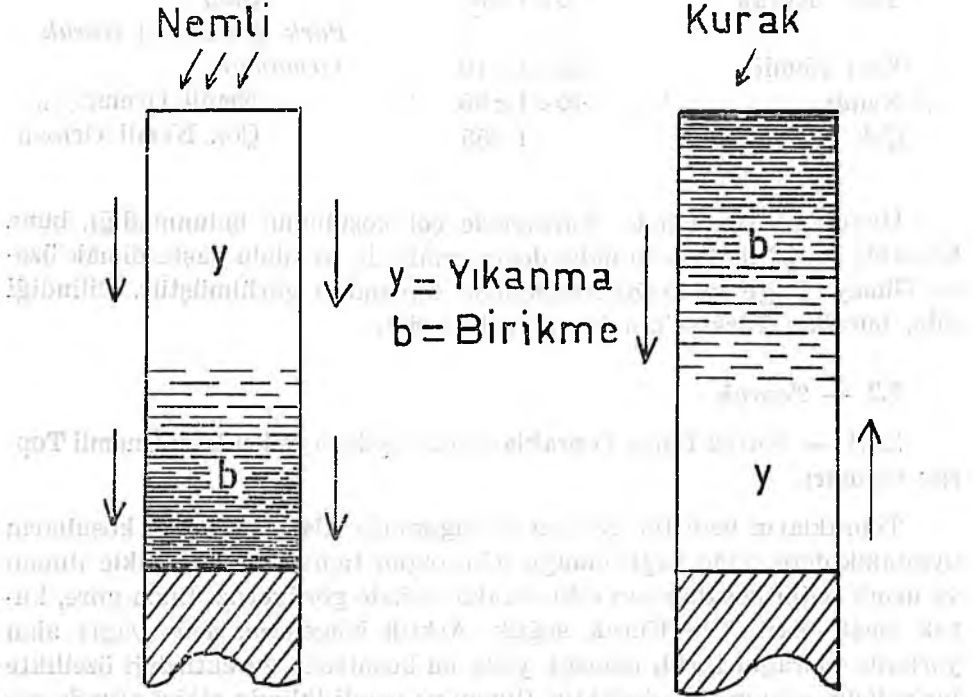
3.2.1 — Kurak Bölge Topraklarında Meydana Gelen Bazı Önemli Toprak olguları.

Toprakların belli bir gelişim ve olgunluğa ulaşması doğal koşulların uygunluk derecesine bağlı olduğu için, olgun toprakları genellikle ılıman ve nemli iklim koşullarının etki alanları içinde görüyoruz. Buna göre, kurak sıcak - Arit - ve Kurak soğuk - Arktik bölgelerle, aşırı yağış alan yerlerde toprağın farklı olacağı, yada bu koşulların gerektirdiği özellikle bir gelişim göstereceği doğaldır. İliman ve nemli iklimin etkisi altında gelişmiş olgun bir toprakta genellikle A - B - C gibi horizon katları görülebilirken, buna karşın, kurak bölgelerde bu gelişim çoğunlukla, A - C safhalarında kalmaktadır. Bu katların kendine özgü özellikleri bulunduğu gibi, toprağın orman yada mera bitkilerinden oluşan bitki örtüsü ve bunun da toprağın gelişmesinde etkisi vardır. Çoğu kez, gelişmesini tamamlamış, yada olgunluk düzeyine ulaşmış bir toprağın vejetasyon örtüsünün klimaks (Climax) safhaya erişmiş olduğu kabul edilmektedir.

İklim elemanlarından nem ve sıcaklık, toprak oluşumunda en etken rolü oynamaktadır. Ana kaya ve ana materyalin ayrışma şiddeti ve ayrışma ürünlerinin toprak içi hareketi, yani toprağın oluşum seyri, nem - sıcaklık ilişkilerine, bir anlamda kuraklığa, diğer bir deyimle su yeterliliğine bağlı bulunmaktadır.

Klimatik toprak tipinde, yağışın toprak içinde hareketi toprağın en önemli oluşum niteliğini belirlemektedir. Humit rejyonlarda, bol yağış nedeniyle, toprak devamlı yıkandığı için, toprağın üstten bir yıkanma

(eluvial) alta doğru da bir birikme (illivial) katı gelişmektedir. Kuraklık koşullarında bunun tersi olur (Şekil 3).



Şekil 3 — Nemli ve Kurak İklimde Toprak İçinde Suyun ve Materyalin Hareket Şeması.

Yarı kurak iklimlerde, potansiyel buharlaşma yağış miktarından fazla olduğu için, yağışlı mevsimde toprağa giren su ilkönce bir müddet aşağı doğru hareket eder; bu sırada hidroliz etkisi ile minarellerin ayrışması sağlanmış olur. Fakat, nemli koşullarda olduğu gibi, ayrışma materyalini sürekli olarak aşağılara doğru değil, yukarıya taşır. Kurak devrelerin başlamasıyla, alt tabakadaki mevcut su üst katlara doğru hareket eder ve orada buharlaşarak beraberinde getirdiği tuzları bırakır. Böylece, yüzeyde tuzlar bakımından zengin bir kat bulunur.

Yağışın ve nemin toprak içi etkenliği çok daha ağır basmakla beraber, sıcaklığın rolü de unutulmamalıdır. Sıcaklık, minerallerin hidrolize olmasını şiddetlendirerek mikroorganizma faaliyetini de arttırdığından, organik maddelerin ayrışmasını hızlandırmaktadır. Kimyasal olayların hızı sıcaklığın 10°C artmasıyla iki katına yükselir. Böylece, topraktaki Azot

ve organik madde miktarı soğuk rejyonlardan sıcaklara doğru gidildikçe azalır.

3.2.1.1 — Kalsifikasyon

Klimatik toprak tiplerinin kurak bölgelerdeki en tipik toprak olayı «Kalsifikasyon» dur. Kalsifikasyon, genellikle ılıman iklimde, yıllık ortalama 600 mm. den daha az yağış alan bölgelerde meydana gelir. Bu olgunun genel karakteri, Ca ve Mg Karbonat gibi suda çözünür tuzların, yağışların erişebildiği toprak katında toplanması ve sonra bitki kökleri vasıtasıyla, bu tuzların tekrar toprak yüzeyine çıkması suretiyle belirir. Kalsifikasyon, Çernozem, Kestane Renkli Topraklar, Esmer Step Topraklarında çok görülen bir olaydır.

3.2.1.2 — Salinizasyon

Kalsifikasyon gibi, Salinizasyon (Tuzlaşma) da kurak ve yarı kurak bölge topraklarının tipik bir olayıdır. Daha ziyade, drenaj yetersizliği nedeniyle Kloroid, Sodyum Sulfat, Mg ve Ca tuzlarının birikimiyle toprak yüzünde beyaz bir renk meydana gelir ki, buna «Beyaz Salın», yani beyaz tuzlaşma; Sodyum Karbonat'ın etkisiyle koyu bir renk alana da «Kara Salın», kara tuzlaşma denir.

Bazen, toprak yüzeyinin alt tabakalarında meydana gelen salinizasyon, üst toprağın erozyonla taşınması sonucu, toprak üzerinde açığa çıkar.

Yağışlar, sıcaklık, toprağın kimyasal bileşimi ve biyolojik etkenlerin farklı oluşuna göre, salinizasyon değişik biçim ve derecede gözükür.

A. B. D. literatürlerinde salin topraklara «Halomorfik Topraklar - Halomorphic Soil -» da denmektedir (Buckman, 1960).

Bitki köklerinin gelişmesini engelediğinden, bu tür toprakların bitkiler için iyi bir yetiştirme ortamı meydana getirdiği söylenemez. Ancak, kökü az derine giden bitkiler, özellikle saçak köklü Buğdaygiller için bir yetiştirme ortamı olabilir. Onun için, bu topraklar mera olarak kullanılmaya daha elverişlidir. Kültür bitkileri için ise, bir problem teşkil eder. Interzonal topraklardan Solonçak (Solonchak), Solonet (Solonets), Soloth'lar da bu tür bir oluşumun belirgin örneklerini görmek mümkündür.

Bir de kurak bölgelerde, Jibs yada Kireç (Ca) bileşimlerinin, geçirgen olmayan bir tabaka meydana getirmesi ile, benzeri olaylara rastlanmaktadır. Bu, çoğu kez, yağışlı bir devreden sonra, anide beliren ve uzun

süren kurak dönemlerde meydana gelen bir olgudur. Lübnan'da, kireçli arazilerde bu biçimde 3 - 4 m. kalınlığında bir toprak katı olduğu çok görülmüştür. İsrail'de de aynı olayın meydana geldiği tesbit edilmiştir ve bu topraklara «Hazzaz» denmektedir (Fisher, 1963).

Özetlenecek olursa, kurak bölge topraklarının profil gelişmesi bariz değildir ve mikroorganizma faaliyetleri nem yetersizliği sebebiyle çok azdır. Çernozemler dışında, toprak organik maddece fakirdir. Buna mukabil, Ca, Mg, K gibi besin elementleri ve bazılarca zengindir. Toprak reaksiyonu genellikle, bazik yada nötrdür.

3.3 — *Vejetasyon*

Bir yerde yetiştirme muhiti ortamını ilk elden en somut bir biçimde kanıtlayan ve damgasını vuran niteliğin vejetasyon olduğu söylenirse pek abartılmış sayılmasa gerektir. Özellikle, kurak bölge vejetasyonunun kendine özgü morfolojik ve fizyolojik yapısıyla bu yargı daha fazla bir anlam kazanır.

Bir bitkiyi yada birliği iyi tanıyan bir gözlemci, iklim verilerini elde etmeden de, o yerin bitki örtüsüne bakarak nasıl bir kuraklık ortamında bulunduğunu anlayabilir. Örneğin, Akdeniz Bölgesi, yaz aylarında, zaman zaman ekstrem kuraklıklar göstermektedir. Böyle bir ortamda, şayet Akdeniz florası hakkında bilgimiz yoksa, bu bölge için bir çöl koşulunda bulunduğu yanlış yargısı doğabilir. Bu nedenle, vejetasyon üzerinde daha dikkatli durmakta kurak ve yarı kurak bitkilerin bazı özelliklerini bilmekte yarar vardır.

3.3.1 — Kurak Bölge Bitkilerinin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri.

Kurak ortamda yetişen bitkiler genellikle, «Kserofit» karakterlidir. Kserofit karakterin, kurak ortama fizyolojik ve morfolojik uyarlığını şu şekilde sıralamak mümkündür :

1) Kurak koşullarda yetişen bitkilerin genellikle gövde hacmi, kök sistemlerinden daha küçüktür. Böylece, bitki tamamen toprak üstü su sarfiyatını karşılayabilmek için, köklerin toprak içinde mümkün olduğu kadar fazla bir alana yayılmasını sağlamış olur.

Kök ve gövdenin çok iyi bir gelişme örneğini 1953 yılında, İç Anadolu kurak bölgesinde, Balâ Devlet Üretim Çiftliğinde tespit etmiştik. Rüzgâr perdesi amacıyla ekilen «*Quercus pubescens*» tohumlarından çıkan fidanların toprak üstü gövdeleri ile toprak içine saldıkları kazık kök-

leri arasında ortalama, 10 katından fazla bir fark bulunmaktaydı. Bu olgu, bitkinin bir an önce kuraklıktan kurtulmak için ilkönce kök sistemini geliştirme eğiliminden ileri gelmiştir (Şekil 4).



Şekil 4 — Balâ'da, tohumdan üretilen bir Tüyü Meşenin kök - gövde gelişmesi.

Buna benzer, kuraklığa çok iyi uyum yapan bazı Buğdaygil türlerinin çimlenme devrelerinde ilk önce köklerinin iyice geliştiği yeterli nem temin etmeye başladıktan sonra toprak üstünün büyüdüğü görülür.

2) Bitkiler, yaprak yüzeyini küçültecek şekilde anatomi özelliği göstererek kuraklığa kendilerini uydururlar. Örneğin, su azlığı nedeniyle, transpirasyona karşı hücre zarı ve kutikulalar kalın, hücreler arası boşluklar küçülmüştür.

3) Yaprak yüzeyi, bazı bitkilerde çok daralmış ve boz renkli tüylerle kaplanmıştır.

4) Nemli iklim bitkilerine göre, kurak bölge bitkilerinin osmotik basınçları yüksektir. Böylece, bitkiler toprak suyundan çok daha fazla yararlanabilmektedir. Tuzlu topraklarda yetişen Halofit'lerin işe, osmotik

basıncıları çok daha yüksek olduğu gibi, öz suları daha yoğun, gövde ve yaprakları etlidir. Örneğin, Öforbiaların çok yoğun, süt kıvamında ve renginde bol öz suları vardır.

3.3.2 — Kurak Bölgelerin Vejetasyon Örtüsü

İklim faktörlerinden yağış ile sıcaklık, bitki hayatını müşterek etkilediği gibi, her iki faktörün ayrı ayrı etkisi de bulunmaktadır.

Kurak bölge bitkileri ılıman ve nemli bölgedekilere nazaran, nem ve sıcaklığın olağan dışı değişiklikleri ile daha çok etkilenmektedir. Çünkü, çok kritik ve kısıtlı bir yaşam koşulu içinde bulunduğu için, yetiştirme muhiti ortamında meydana gelen en ufak bir değişim, derhal fizyolojik tepkiye dönüşür ve canlı kalabilmesi için, bitki icabında, gövdesinin büyük bir kısmını feda edebilir. Kuraklık nedeniyle görülen yer yer kurumalar bunun bir sonucu olmaktadır.

Yağışın zamanı, miktarı ve sıcaklığın derecesi kurak bölge bitkilerini morfolojik yönden bir yıllık ve çok yıllık olarak ayrı biçimde etkiler. Kurak yıllarda, bir yıllık bitkiler, olduğundan daha cılız kalır ve hayat seyirini (life cycle) çok daha kısa bir sürede tamamlar; yani daha erken çiçeklenir ve tohum yaparlar. Çok yıllıklarda ise hayat faaliyetleri durgunlaşır (dormancy).

Kısaca, denebilir ki, gerek yağış ve gerek sıcaklık olarak çok ekstrem koşulların dışında, her kurak bölgede gene de tipik vejetasyon örneklerini görmek mümkündür. Ancak, nemli iklim koşullarının ağaç ve orman vejetasyon örtüsü yerine, kuraklığın derecesine göre, ilkönce ormanın seyrekleştiği, sonra bodurlaşan ağaçlara yerini terketmesiyle, çalılar, otsu türler ve likenlere doğru bir değişim meydana geldiği görülür. Acaba, kuraklığın dereceleri ve özellikle, yıllık yağış miktarları, vejetasyonu ne dereceye kadar etkilemektedir? Bu soruya kesitlikle bir cevap vermek kolay değildir. Çünkü, bu halde iklimin etkenliğinden başka, toprak, topografya, denizlere yakınlık, uzaklık, mevki v.b. gibi özelliklerin büyük etkisi vardır. Toprak özelliğine iyi bir örnek olarak, kaba ve ince tekstürlü topraklar gösterilebilir. Kurak bölgelerde, aslında az olan yağışa bir de toprağın çok fazla geçirgenlik koşulu eklenince, toprağın su tutma yetersizliği kuraklık olgusunu artırır ve çabuklaştırır. Soğuk ve yüksekliğin sınırlayıcı etkisi, Kuzey - Doğu Anadolu için iyi bir örnektir. Kuzey - Doğu Anadolu'da, özellikle Erzurum yöresinde, orman için yeterli nemin bulunmasına karşın, orman vejetasyonu (*arboreal vejetation*) yerine yayla stebi meydana gelmiştir. Bunun aksi bir durum,

oksin orman zonunda (*Euxinian Forest Zone*), Sakarya, Kelkit, Çoruh vadilerinde, sıcak bir ortam yaratılmış olmasıyla, Akdeniz flora elemanlarını ortaya çıkarmıştır.

Diğer taraftan, aynı karakterde ve tipte vejetasyonu değişik izoheytlere çizdiği de kolayca saptanabilmektedir. Örneğin, İsrail'de 350-400 mm. izoheytlere, maki florasını sınırlarken, Akdeniz'de bu izoheytlere karşılığı 250-350 mm. olmaktadır (Zohary, 1973).

Bu bakımdan, Türkiye'de içerik olmak üzere Orta Doğu, iklim, toprak, topografya ve dolayısıyla vejetasyon yapısı itibarıyla çok değişik bir özellik gösteren kuraklık koşullarının her türü bulunan, karakteristik özelliklerle doludur. Karadeniz ve Hazer Denizi güneylerinde, 1500-2000 mm. nemli ve ılıman bir yağış bölgesinin ardında, Türkiye için 300-400 mm., İran için 200 mm. nin altında hemen bir kuraklık zonu başlamaktadır. Nemli ve yapraklı ormanları yakinen takibeden bu kurak kesimin tipik vejetasyonu çalı ve otsu step bitkileridir. Hazer Denizi ardında, bu geçiş çok daha belirli ve dar bir sınır içinde izlemek olanağı bulunmaktadır. Öyle ki, stepten hemen sonra çöl koşulu ve çöl vejetasyonu başlar. İran'ın ortaları ve güneyi, Suriye ve Arabistan 100 mm. nin altında yağış alan ekstrem kuraklık örnekleri olarak gözükmektedir.

Dünya üzerinde, Orta Doğu örneğinden başka, Güney Avrupa, Orta Asya, Afrika, Güney ve Kuzey Amerika ve Avustralya kurak bölgelerinin kendi özelliklerini aksettiren vejetasyon örtüleri bulunmaktadır. Kuzey Amerika'da «Preriler» takriben 120 milyon hektar bir alan kaplayan ve vejetasyon örtüsü çok değişik olmayan, çalı, ve otsu step bitkilerinden oluşmuştur. Rusya'da, 300 milyon hektar tahmin edilen kurak bölgelerin çoğu, tipik step vejetasyonu ile kaplıdır. 274.300.000 hektar büyüklükte olan Kazakistan kurak bölgenin yarısı dağlık ve aşağı yukarı yarıya yakın kısmı, gene aynı karakterde, ve yarı çöl bitkileri ile örtülmüştür. Bunlar *Mesophytic ve Xerophytic* Buğdaygil ve Baklagil türleri ile stebin en önemli yem bitkilerini teşkil eden büyük meralardır. Bu kurak bölgelerin en büyük bitki birliklerinin temsilci örnekleri *Artemisia*, *salsola*, *Stipa* olarak ortaya çıkmaktadır (Larin, 1947).

Dünya yüzünde çalı vejetasyonu ile kaplı çok daha geniş kurak bölgeler bulunmaktadır ki, bunlara «Çalı Stepleri» de denmektedir. Çoğu kez, seyrek olan bu çallılar arasındaki boşlukları Buğdaygil türleri doldurur. Böylece, kurak ve yarı kurak bölgeler, otsu ve odunsu step bitkileriyle karakterize edilir. Kurak bölge çallılarının en önemli türü «*Artemisia*» larıdır. *Artemisialar*, genellikle kuzey yarım küresi kurak bölgeleri-

nin çok belirgin türleri olarak temsil edilir. Kuzey Amerikada «*Artemisia triendeta*», yurdumuzda «*Artemisia fragrans*», İran - Turanian step-lerinde ise «*Artemisia herba - alba*» kurak ve yarı kurak bölgelerin değişmez türleridir.

Diğer taraftan, Trakya Bölgesinde yaptığımız bir çalışmaya göre, kuraklığa uyan çalılışmış Meşelerle (*Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. dschorochensis*) ile Buğdaygillerden *Chrysopogon gryllus* Trakyanın kurak kesimleri için bir «Çalı - Buğdaygil Birliği» olarak belirmiştir (Uluocak, 1974).

Kurak bölgelerde çalılar genellikle *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Solanaceae*, *Euphorbiaceae*, *Scrophulariaceae* familyalarına ait türlerden oluşur ki, bu familyalar aslında çoğunlukla otsu bitkilerin temsilcileridir.

Kurak bölge çalılıkları bazan bir türün hakim olduğu renge bürünür: Kurşuni renkli *Artemisia*'lar siyaha çalan koyu yeşil *Prunus melanocarpa* veya gri - mavi Avusturalya mavi çalısı, *Kochia* (bluebush) gibi.

Batı ve Güney Afrikada çöl koşulunda geniş alan kaplayan çalılar, Buğdaygillerle karışarak Afrikanın büyük kurak bölge vejetasyon topluluğu olan «Veld» ve «Karoo» larını meydana getirmektedir.

Avustralyanın milyonlarca hektar alan kaplayan «*Danthonia*» ları gene *Kserofit* çalılardan oluşur. Yağmur mevsiminde, çalılıkların arası otsu türlerle kaplı olduğu için, bu büyük yeşillik, kurak mevsimin başlamasıyla, sonradan sadece çalı adacıkları görünümüne bürünür.

Ülkemizde, İç Anadoludan Doğu Anadoluya doğru uzanan Anadolu kurak bölgesi «*Artemisia fragrans stebi*» olarak belirmektedir. Bu step daha bir çok otsu ve odunsu bitkilerin de temsilcisidir. Bunlardan en önemlisi, *Artemisia* stebinden ayrı, «Kekik - Geven Birliği» olarak ortaya çıkar. Ancak, İç Anadolu çevresi ve Doğu ve Güney - Doğu Anadoluda, çalı formu bazı bitkilere rastlanır ki, bunların hakiki çalılarla karıştırılmaması gerekir. Bunlar çoğunlukla çalılışmış meşelerdir. Bu örneği, Trakya da görmek mümkündür.

Birand (1968), İç Anadolu stebini morfoloji ve fizyonomisine göre, «Dağ Stebi» ve «Ova Stebi» diye iki kısma ayırmaktadır.

Dağ Stebi «Kekik - Geven (*Thymus - Astragalus*) Birliğine» dahil olup, birliğin diğer elemanları, *Acantholimon* Türleri, *Noaea mucronata*, *Phlomis capitata*, *Globularia orientalis*, *Festuca ovina*, *Stipa lagascae*, *Stipa pennata*, *Poa bulbosa*, *Bromus erectus*, *Bromus tectorum*, *Eryngium*

campestre, *Euphorbia macroclaoa*, *Teucrium polium* v.b. gibi türlerden oluşmaktadır.

Ova stebi, tipik bir «Yavşan (*Artemisia fragrans*) Stebi» olup; bu birlik içinde gene yukarda sayılan başlıca türleri bulmak mümkündür. Yanlız, *Artemisia Stebinin* tam içinde kalan Merkezi İç Anadolu, yani tuz gölü çevresinin çok daha özel bir durumu vardır. Burası, çoraklı bitkilerden oluşmuş bir vejetasyon örtüsü niteliği taşır ve birbirinden farklı daha küçük 7 birlikten oluşur (Birand, 1961).

İç Anadolunun sözü edilmeye değer ve Türkiyenin en kurak yeri olan Tuz Gölü çevresi, özellikle Cihanbeyli, Ş. Koçhisar, Aksaray üçgeninin kapladığı alan *Halophyt*'ler ve çoğunlukla *Chenopodiaceae* familyasına bağlı «Çorakçıl» bitkilerle temsil edilmektedir. Tuz Gölü çevresinde, ortalama yıllık yağış Ş. Koçhisarda 246 mm. ve Cihanbeylide 270 mm. dir.

Tuz gölü çevresinde olduğu gibi, çorak topraklar, kuraklığın ötesinde, kendine özgü aşırı tuzluluk nedeniyle, bitki yetişmesini engelleyen bir ortam yaratmaktadır. Onun için bütün dünyaca, bu gibi ortamlara uyan ve ekonomik değeri olan bitkiler araştırılmakta ve çorak toprakların mercülük bakımından değerlendirilmesi için büyük çaba sarfedilmektedir.

Bir Avusturalya tarım dergisinden bir haberi burada vermek isterim (Journal of Agriculture, 1973). Avustralya, bilindiği gibi çok geniş çorak toprakları olan bir ülkedir. Bu yüzden, Avusturalyada çorak topraklara uyan ve aynı zamanda, ekonomik değeri olan yerli ve yabancı bitkiler üzerinde yoğun araştırma yapılmaktadır. Yapılan araştırmalar arasında, İç Anadolu orijinli bir mera bitkisi olan «*Puccinellia capillaris*» de bulunmaktadır. Çorak topraklarda çok iyi bir gelişme gösteren bu türün yem değerinin diğer türler arasında en iyi bir durumda olduğu da saptanmıştır.

IV — Sonuç

Sonuç olarak şunu belirtmek gerekir ki, kurak ve yarı kurak bölgelerin kendine özgü bir toprak olgusu ve bir vejetasyon örtüsü vardır. Kurak bölgelerde vejetasyonun en iyi değerlendirilme şekli, yem ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Kurak ve yarı kurak bölgeler bütün dünyada, mera olarak kullanılır. Bu kullanım şekli, herşeyden önce toprağı koruyur.

cu olduğu ve su rejimini kontrol altında tuttuğu için de daha fazla bir önem kazanır. Ülkemiz kurak bölgelerinde çok değerli mera türleri bulunmaktadır; fakat, ne yazık ki şimdiye kadar bu konu üzerinde yeterince durulmamıştır. Kurak bölgelerimizin arazi kullanım şekilleri, bilimsel verilerin ve gerçeklerin ışığı altında değil, geleneksel bir alışkanlığın kullanımına terkedilmiştir.

Türkiye'nin kurak bölgeleri olarak bilinen İç Anadolu, Doğu ve Güney Doğu Anadolu ile kısmen İç Trakyada, büyük çapta mera olarak kullanılması uygun geniş araziler bulunmaktadır. Esefle belirtmek gerekir ki, Türkiye'de hayvanlara sahip olunduğu halde, hayvanları besleyen otlağın ve meraların sahibi yoktur. Bu durum, meranın teknik ve bilimsel verilerin ışığı altında geliştirilmesini ve bilinçli bir amenajman tekniğı uygulanmasını güçleştirmektedir. Ne devlet katında, nede özel olarak bunun düzenlenmesi yapılmıştır. Araziden faydalanmalar geleneksel alışkanlıkların bir devamı şeklinde kalmıştır. Hatta son senelerde, bilhassa II ci Dünya Harbinden sonra, İç Anadolu otlakları sürülerek kuru tarıma -Tahıl tarımı- ayrılmıştır. Bu ise, meraların nicelik ve nitelik bakımından aleyhine olmuştur. İstatistiklere göre, 1950 yılında 37.800.000 hektar olan mera arazisinin bugün 10 milyon hektardan fazla bir kısmı sürülmüş ve daha da bozulmuş bulunmaktadır (Tosun, 1967).

Mera arazilerinde, meranın zararına meydana gelen bu hal, kurak bölge ormanlarında, ormanın karşı karşıya kaldığı durumla aynıdır. Türkiye'nin bugün, daha da artmış gözüken orman arazisinin büyük bir kısmı yarı kurak bölge içinde kalır. Halbuki, yarı kurak bölgelerin doğal bitki örtüsü mera vejetasyonu yetişmesine daha yatkındır. Ancak, buralarda doğal koşulların uygunluğu ölçüsünde orman yetişebilmektedir. Yarı kurak bölgede orman ve mera yanyana ve içiçe bulunmakta ve kader birliğı yapmaktadır.

Bu yüzden her ormancının, özellikle Türk ormancısının kuraklığı çok iyi tanınması, kurak yetişme muhiti ortamlarındaki değişiklikleri çok iyi bilmesi ve doğru yargılarda bulunması gerekmektedir.

Ormana komşu her meranın, orman için, ormanı koruyan bir güvence sahası olduğu kabul edilmeli ve ormana kayacak otlatmanın ancak buralarda tutulabileceğı unutulmamalıdır.

LİTERATÜR

Birand, H., 1968.

Alıç Ağacı ile Sohbetler.
Ongun Matbaası, Ankara.

Birand, H., 1961.

Tuz Gölü Çorakçıl Bitki Birlikleri.
Tarım Bakanlığı Toprakosu, Sayı 103.

Buckman, H. O., 1960.

The Nature and Properties of Soils.
The Macmillan Ltd. N. Y.

Eriñç, S., 1965.

Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis.
İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayını, No. 41., İstanbul.

Fisher, W. B., 1963.

The Middle East.
A physical, Social, and Regional Geography.
Butler and Tanner Ltd. London.

Irmak, A. 1968.

Toprak İlmî.
İ. Ü. Yayın No. 1268., Orman Fakültesi No. 121., İstanbul.

Journal of Agriculture, 1973.

Journal of Agriculture South Australia.
Vol 76., No. 1., 1973.

Larin, I. V., 1947.

The Basic Features of the Semi-Desert and Deserts. «The Use and Misuse of Shrubs and Trees as Fodder. Publ. No. 10 I.A.B. Oxford., 1947.»

Meigs, P., 1953.

World Distribution of Arid and Semi-Arid Homoclimate. «Arid zone Hydrology. UNESCO, Paris. 1953.»

Price, R. ve Springfield, H. W., 1952.

Research in the Management of Arid and Semiarid Rangelands.
«Proceedings of the 6th International Grassland Congress.
Pennsylvania State College, U.S.A.»

Shantz, H. L. 1956.

History and Problems of Arid Lands Development. «Gilbert, F. W., 1956.
The Future of Arid Lands. Publ. No. 43., Washington, D. C.»

Tosun, F., 1967.

Türkiye'de Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kültürünün Bazı Önemli Problemleri.

Teknik Bülten No. 13., Ankara Üniv. Basımevi.

Tümertekin, E., 1957.

Kurak Bölgelerde Ziraat.

İ. Ü. İktisat Fakültesi, Yayın 96. İstanbul.

Uluoçak, N. 1974.

Kırklareli Yöresi Orman İçi Mera Vejetasyonunun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri.

(Doçentlik Tezi, Basılmadı.)

Walter, H., 1958.

Kurak Zamanların Tespitinde Esas Olarak Kullanılan Klima-Diagram.

«Çeviren : Selman Uslu. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 8., Sayı 2.»

Walter, H., 1962.

Die Vegetation der Erde. Fischer-Verlag Jena.

Zohary, M., 1973.

Geobotanical Foundations of Middle East.

Güstav Fischer Verlag-Stuttgart.

DERELERDE AKIŞ ÖLÇMELERİ

Y a z a n

Doç. Dr. Necdet ÖZYUVACI

GİRİŞ

V. Dünya Ormanlık Kongresinde alınan kararlar ormanlardan çok taraflı yararlanma prensibini getirmesi bakımından ilginçtir. Zira, böylelikle ormanların sadece odun hammaddesi üretimine tahsis edilemeyecekleri, bunun yanı sıra su üretimi, erozyon ve sel kontrolü, hayvan yemi üretimi ve rekreasyon yönünden sağladığı olanaklar üzerinde de durulması gerektiği anlaşılmış bulunmaktadır. Nitekim, bu temel ilkedен hareketle yeni yeni ormanlık disiplinlerinin geliştiği ve gelişmekte olduğunu da görmekteyiz. Yeni gelişen bu disiplinler arasında yer alan havza amenajmanında amaçların başta gelenlerinden birini belkide en önemlisini hiç şüphesiz en yüksek verim ve kalitedeki suyun devamlı olarak üretimi teşkil eder. Bir yağış havzasında bu amacın gerçekleştirilebilmesi ise herşeyden önce havzada su bilançosu kapsamına giren unsurlar arasındaki ilişkilerin saptanmasına bağlıdır. Genel anlamda yağış, evapotranspirasyon, depolama ve akış olarak tanımlayabileceğimiz bu unsurlar arasındaki ilişkilerin tam bir açıklığa kavuşturulması halinde dere ölçmelerine gerek duyulmayabilir. Özellikle ileri ülkelerde matematik modellere yer verilerek sürdürülen araştırmalar bu ilişkileri açıklığa kavuşturmak üzere atılan ümitli adımlar olarak nitelendirilmektedir. Ancak, bu konuda sürdürülen çalışmaların yerel bilgiler yanında belirli bir sıhhat derecesini de zorunlu kılmaları pahalı ve yorucu çalışmaları gerektiren akış ölçmelerini bir tercih nedeni olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Bilindiği üzere akış ölçmeleri; bir akarsu yatağından geçen toplam su miktarının belli bir zaman periyodu boyunca değişimi hakkında bilgi edinmek amacıyla yapılmaktadır. Burada sarfiyat, debi yahut deşarj terimleriyle tanımlanan akış, çeşitli birimlerle ifade edilmektedir. Amaca göre değişen bu birimlerden en çok kullanılanları :

m^3 veya lt/sn — Akarsu yatağından bir saniyede geçen su miktarıdır.

mm — Akarsu yatağından belirli bir zamanda geçen su miktarının, yağış havzası alanına bölünmesiyle elde edilen su derinliğidir.

$lt/sn/km^2$ — Yağış havzasında $1 km^2$ lık alandan gelen ortalama debiyi vermektedir.

Akarsularda debi ölçmeleri çeşitli yollarla yapılmaktadır. Üzerlerinde depolama barajı veya hidroelektrik santrali gibi tesisler bulunan akarsularda debi, bu tesislerin hidrolik karakteristiklerinden yararlanılarak saptanabilir. Periyodik olarak su taşıyan sel dereleri veya yüksek su seviyelerine ulaşan maksimum akışlarda hız ölçmeleri pratik olmaktan çıkar veya yapılma olanağı kalmaz. Bu gibi hallerde eğim - alan metodu adı altında tanımlanan amprik uygulamalara gidilmektedir.

Bunlar dışında kullanılan akış ölçme yöntemleri ise aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir :

1. Hız ölçme esasına dayanan Yöntemler.

- 1.1. Yüzerlerle debi tayini.
- 1.2. Pitot borusu ile debi tayini.
- 1.3. Elektro - kimyasal yolla debi tayini.
- 1.4. Boyar maddelerle debi tayini.
- 1.5. Mulinelerle debi tayini.
- 1.6. Elektromanyetik yolla debi tayini.
- 1.7. Akustik yolla debi tayini.

2. Hacim Ölçme Esasına Dayanan Yöntemler.

- 2.1. Geçici depolama ile debi tayini.
- 2.2. Kimyasal yolla debi tayini.
 - 2.2.1. Konsantrasyonu arttırıcı maddeler.
 - 2.2.2. Boyar maddeler.
- 2.3. Radyoaktif izotoplarla debi tayini.

3. Kontrol kesitleri yardımı ile debi tayini.

- 3.1. Oluklar.
- 3.2. Savaklar.

AKIŞ ÖLÇME YÖNTEMLERİ

1. Hız Ölçme Esasına Dayanan Yöntemler

Akarsularda hız ile enine kesit alanı arasındaki bağıntıdan yararlanılarak debinin saptanması oldukça çok kullanılan bir uygulama şeklidir. Debi tayininde yararlanılan temel unsurlardan hızın ölçülmesi dere üzerinde yatağın zamanla değişim göstermediği sabit bir en kesit seçilerek yapılmaktadır. Hız ölçme istasyonu adı verilen bu kesitlerden yararlanılarak debi tayininde bir akarsuyun değişik noktalarındaki hız dağılımı farklı olduğundan, hız ölçmesi yapılacak en kesit bir takım yüzey elemanlarına ayrılmakta ve bu elemanlara tekabül eden hızlar saptanarak ortalama veya temsili hıza geçilmektedir. Burada ölçmenin yapıldığı kesit alanı (A) ve ortalama yahut temsili hız da (V) ile gösterilirse, hız ölçme esasına dayanan yöntemler için genel debi formülü $Q = A \cdot V$ şeklinde verilebilir.

Hız ile kesit alanı arasındaki ilişkiye dayanan bu yöntemler özellikle hız tayininde kullanılan cihazlar veya izlenen yollara göre aşağıdaki grupta içerisinde özetlenebilirler :

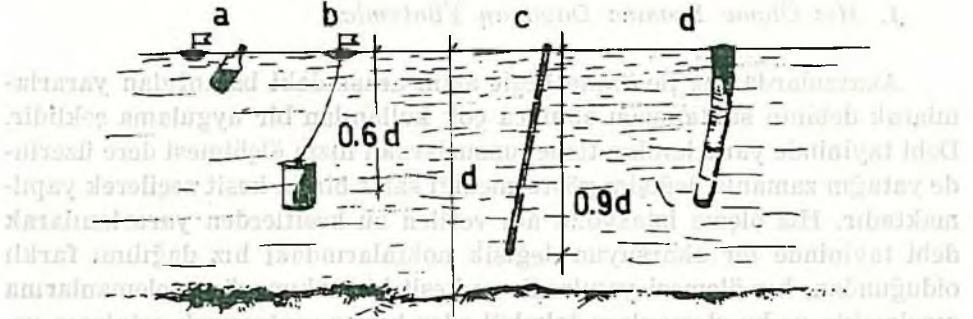
1.1. Yüzerlerle Debi Tayini*) :

Filatör veya yüzgeç olarak da tanımlanan yüzerler, diğer ölçme yöntemlerinin uygulanma olanağı bulunmayan hallerde yahut fazla hassasiyet istemeyen işler veya daha ziyade istikşafi çalışmalar için veri toplanmasında kullanılırlar. Ölçmenin dayandığı prensip; yüzerin, derenin oldukça düzgün seyrettiği bir kısmında aralarındaki uzaklık bilinen iki kesit arasından geçiş süresini saptamak ve bu mesafeyi zamana bölerek suyun akış hızını hesaplamaktan ibarettir.

Bu konuda kullanılan yüzerler (a) su üstü yüzerleri, (b) su altı yüzerleri, (c) çubuk yüzerler ve (d) şamandıra yüzerler olmak üzere dört grupta toplanabilir (Şekil: 1).

*) Tekrarlamalardan kaçınmak için uygulamalarda sadece hız tayinleri verilmele yetinilmiştir. Bundan sonra debinin saptanması için izlenecek yol bütün yöntemlerde aynı olup, su ile kaplı enine kesit alanının ölçülerek o kesit alanı için tayin edilen hız ile çarpılmasından ibarettir. Yöntemler bu açıklamaya göre değerlendirilmelidir.

Su üstü yüzzerleri, su üstünde yüzecek ve dış etkenlerden en az müteessir olacak şekilde hafif bir metalden imal edilmişlerdir. Ancak, ağzı



Şekil : 1 Çeşitli tipte yüzzerler

yüzeyle kalacak şekilde su ile doldurulmuş veya içine ağırlık konmuş kapaklı bir şişe, uygun bir tahta parçası, top, portakal v.s. gibi cisimler de aynı amaçla kullanılabilirler (Şekil: 1, a). En ucuz ve en seri ölçme şekli olmasına rağmen, bu uygulama ile sadece yüzeyledeki hızı saptama olanağı vardır. Akan suyun yüzey hızı ile yüzey altı hızı farklı olduğundan, yüzeylede ölçülen hızı birden küçük bir katsayı ile çarparak ortalama hızı bulmak gerekir. Bu konuda yüzey hızından ortalama kesit hızına geçmek için yatağın pürüzlülük durumunun (n) da dikkate alındığı aşağıdaki tablonun (Tablo: 1) kullanılması önerilmektedir.

Tablo: 1 Ortalama Kesit Hızı ile Yüzey Hızı Arasındaki İlişkiler *)

Hidrolik Yarıçap R (m)	Manning Katsayısı				
	n = 0.021	n = 0.024	n = 0.028	n = 0.037	n = 0.045
0.5	0.74	0.69	0.65	0.61	0.52
1.0	0.77	0.73	0.69	0.65	0.58
2.0	0.79	0.76	0.73	0.69	0.64
3.0	0.81	0.78	0.75	0.72	0.68
4.0	0.81	0.79	0.76	0.74	0.70
5.0	0.82	0.79	0.77	0.75	0.71
6.0	0.82	0.80	0.78	0.76	0.72
8.0	0.83	0.81	0.79	0.77	0.73
10.0	0.83	0.82	0.80	0.78	0.75
12.0	0.84	0.82	0.81	0.79	0.76
14.0	0.84	0.82	0.81	0.79	0.77
16.0	0.84	0.82	0.81	0.79	0.77

*) Özal, K. (1972) dan.

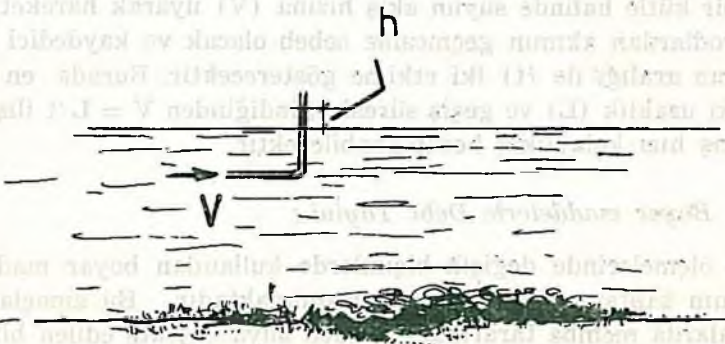
Su altı yüzzerleri birbirine irtibatlı iki yüzzerden oluşur (Şekil: 1, b). Su içindeki yüzzer, akarsu derinliğinin 0.6 sı kadar bir derinlikte hareket ettiği takdirde, buna irtibatlı olarak hareketi izlenen su üstündeki yüzzer ortalama kesit hızını vermektedir. Bu tip yüzzerlerle yapılan ölçümlerde birinci tipe kıyasla daha iyi sonuçlar elde edilebilmektedir.

Çubuk yüzzerler, dip kısımlarına yerleştirilmiş ağırlık yardımı ile su içersinde düşey durumda durabilen iki ucu kapalı borulardan ibarettir (Şekil: 1, c). Su üzerinde sadece uç kısımları görünen bu çubuklarda batma derinliği akarsu derinliğinin 0.9 u kadar olmalıdır. Bu nedenle boylarının su derinliğine göre ayarlanabilmelerini sağlamak üzere genellikle teleskopik şekilde imal edilirler.

Son zamanlarda geliştirilen şamandra yüzzerler ise (Şekil: 1, d), su üzerinde yüzen bir şamandra ile bunun altındaki uzantısından oluşurlar. Bezden imal edilen bu uzantı yer yer metalik halkalarla takviye edilmiştir. Kullanılışları diğerlerinden farklı değildir.

1.2. Pitot Borusu İle Debi Tayini :

Basınç esasına göre çalışan bu cihazlarda ana unsuru dik açı yapacak şekilde kıvrılmış bir boru teşkil eder (Şekil: 2). Borunun bir ucu, ağız akış doğrultusuna dik olmak üzere suya daldırıldığında içersindeki su sü-tunu akış sonucu kazanılan hız yükü nedeniyle diğer kıvrımda bir miktar yükselecek ve bir seviye değışikliği (h) meydana gelecektir. İşte, hız ile boru içersinde görülen su seviyesi değışimi arasındaki ilişkidен yararlanılarak hız ölçümünü sağlayan bu cihazlar pratikte pitot tüpü yahut borusu olarak tanımlanırlar. Bu cihazlarda en büyük mahzur düşük hızlarda seviye yükselmesinin azlığı nedeniyle karşılaşılan okuma güçlüğüdür. Ancak, bu güçlüğün ortadan kaldırılmasını sağlamak üzere değışik tipte sta-

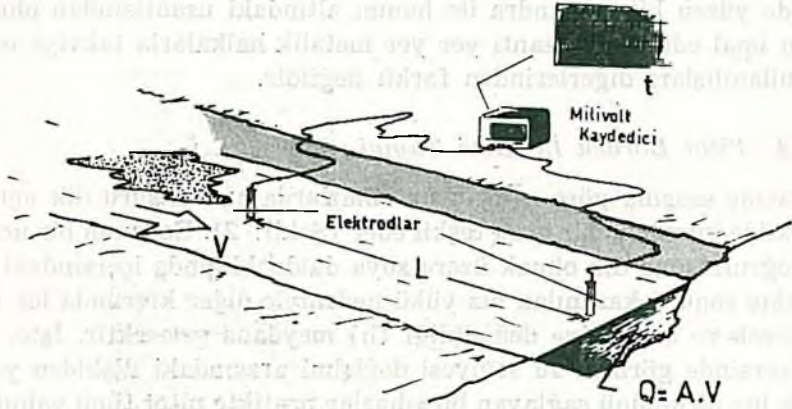


Şekil: 2 Pitot borusunun şematik görünüşü.

tik tüpler ve hassas okumalar için elektronik cihazlar geliştirilmiştir. Böylelikle mahzurlu tarafları büyük ölçüde giderilebilen pitot tüpleri özellikle, dere yataklarının ani düşüş gösterdiği akıntılı yerlerde ve enine objeler üzerinden vuku bulacak taşmalar v.s. gibi akışın hızlı olduğu yerlerde diğer cihazlardan daha iyi sonuçlar vererek üstünlük sağlarlar.

1.3. Elektrokimyasal Yolla Debi Tayini :

Kimyasal maddelerin sulara konsantrasyonu ve dolayısıyla iletkenliği artırışı, elektriksel olarak akış hızının saptanmasına olanak sağlayabilmektedir. Şöyleki, dere üzerinde birbirinden belli uzaklıkta iki en kesite birer çift elektrod yerleştirilmekte ve bunlar bir milivolt kaydediciye irtibatlanmaktadır (Şekil: 3). Elektrodalara akım verildikten sonra memba



Şekil: 3 Elektrokimyasal Yolla Debi Tayini

tarafından aniden dereye enjekte edilen kimyasal madde, konsantrasyonu yüksek bir kütle halinde suyun akış hızına (V) uyarak hareket ederken bu elektrodlardan akımın geçmesine sebep olacak ve kaydedici üzerinde belli zaman aralığı ile (t) iki etkiye gösterecektir. Burada en kesitler arasındaki uzaklık (L) ve geçiş süresi bilindiğinden $V = L/t$ ilişkisinden suyun akış hızı kolaylıkla hesaplanabilecektir.

1.4. Boyar maddelerle Debi Tayini :

Debi ölçmelerinde değişik biçimlerde kullanılan boyar maddelerden akış hızının saptanmasında da yararlanılmaktadır. Bu amaçla yapılan uygulamalarda memba tarafından aniden suya enjekte edilen bir miktar boyar maddenin su içerisinde akış hızına uyarak adeta rüzgârla sürüklenen

bir bulut gibi yaptığı hareket izlenir ve dere üzerinde biri ölçme yapılacak kesit olmak üzere birbirlerinden belli uzaklıkta bulunan iki kesit arasındaki mesafeyi kat ediş süresi saptanır. Bu süre ve mesafe yukarıdaki şekilde değerlendirilerek suyun akış hızı hesaplanır.

1.5. Mulinelerle Debi Tayini :

Hız ölçme istasyonlarında en çok kullanılan cihazlar mulinelerdir. Bunlarda ana parçalar bir eksen etrafında kolayca dönebilen bir pervane sistemi ile pervanenin yaptığı devir adedini sayan bir sayaçtan ibarettir (Şekil: 4). Dönme eksenleri suyun akış doğrultusuna dikey veya paralel



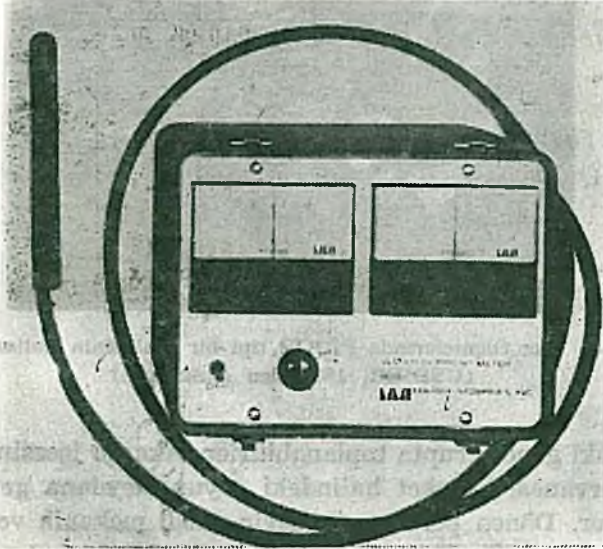
Şekil : 4. Hız Ölçmelerinde PRICE tipi bir mulinenin kullanılışı.
(USDIBR, 1967 den alınmıştır.)

olmak üzere iki genel grupta toplanabilirler. Akarsu içersine yerleştirilen mulinenin pervanesi hareket halindeki suyun meydana getirdiği kuvvet etkisiyle döner. Dönen pervanenin devir adedi mekanik veya elektriksel yolla saptanır ve o cihaz için daha önce devir - hız bağıntısını verecek şekilde düzenlenmiş abaktan yararlanılarak suyun akış hızı bulunur. Ölçme-

lerde amaç ve su derinliği dikkate alınarak değişik uygulamalara gidilir. Bunlardan tek ölçme ve iki ölçme en çok uygulanan şekillerdir. Su derinliği 60 cm. ye kadar olan yerlerde tek ölçme, daha derin olan yerlerde ise iki ölçme yapılır. Tek ölçmede muline yüzeyden su derinliğinin 0.6 sı kadar bir derinliğe yerleştirilir. İki ölçme uygulandığı takdirde ölçmenin biri yüzeyden su derinliğinin 0.2 si, diğeri ise 0.8 i kadar derinlikte yapılır ve kesitteki hız, bu değerlerin ortalamaları alınarak saptanır.

1.6. Elektromanyetik yolla Debi Tayini :

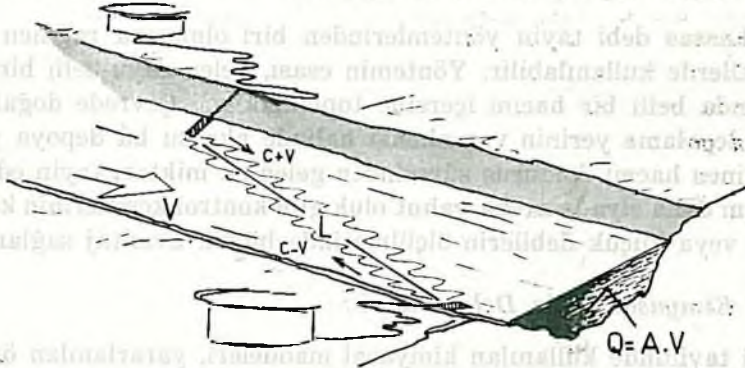
Elektromanyetik hız ölçerler, iletken cisimlerin manyetik alan içersinden geçerken indüksiyon akımı dediğimiz bir akım oluşturmaları prensibine dayanır. Belli uzunluktaki bir manyetik alan içersinde indüklenecek akımın, bu alan içersinden geçen iletkenin hızına bağlı olarak değiştiği gözönünde tutularak geliştirilen bu cihazlar; su içine daldırılan bir ölçme sondası ile bununla irtibatlı bir voltmetreden oluşurlar (Şekil: 5). Akış hızı, ölçme sondası içersinden bir iletken olarak geçen suyun elektrodlarda oluşturduğu akımdan yararlanılarak saptanmaktadır. Hız ölçmesi yapılan suyun göstereceği kondaktivite değişikliklerinden etkilenmediği ifade edilen bu cihazlarda hız, belli bir kalibrasyondan sonra doğrudan doğruya iskala üzerinde okunabilmektedir.



Şekil : 5 MARSH - MCBIRNEY tipi bir elektromanyetik hız ölçer.

1.7. Akustik Yolla Debi Tayini :

Metodun dayandığı prensip, ölçmenin yapılacağı dere üzerinde birbirlerinden belli uzaklıkta karşılıklı olarak kurulan iki akustik kontrol istasyonunda akışın ses hızı üzerindeki etkisinden yararlanmaktır (Şekil: 6). Hassas şekilde zaman kontrolü da yapılan bu istasyonlarda aynı



Şekil : 6 Akustik Yolla Debi Tayini

anda yaratılan ses dalgaları suda ilerlerken memba tarafındaki istasyondan gelenler suyun akış hızı kadar daha hızlı gidecek diğerleri ise aksine yavaşlayacaklardır. İşte bu dalgaların karşılıklı olarak istasyonlara varışları için geçen zamanlar arasındaki farktan yararlanılarak aşağıdaki şekilde suyun akış hızı saptanabilir :

$$V = \frac{TC^2}{2L}$$

Burada;

V — Ortalama akış hızı (m/sn)

T — Sesin istasyonlara varış süreleri arasındaki fark (sn)

C — Sesin su içersindeki yayılma hızı (1420 m/sn)

L — İstasyonlar arasındaki uzaklık (m) dir.

Buraya kadar açıklanmaya çalışılan bütün yöntemlerde hız farklı uygulamalarla ölçüldüğü halde, debinin saptanışı aynı yolla yapılmakta ve yukarıda da değinildiği üzere kesit alanı ile hız arasındaki bağıntıdan yararlanılmaktadır.

2. Hacım Ölçme Esasına Dayanan Yöntemler :

En belirgin özellikleri dere yatağı üzerinde enine kesit, su derinliği, hız v.b. gibi unsurların ölçülmesine gerek göstermeden doğrudan doğruya debiyi vermeleridir.

2.1. Geçici Depolama ile Debi Tayini :

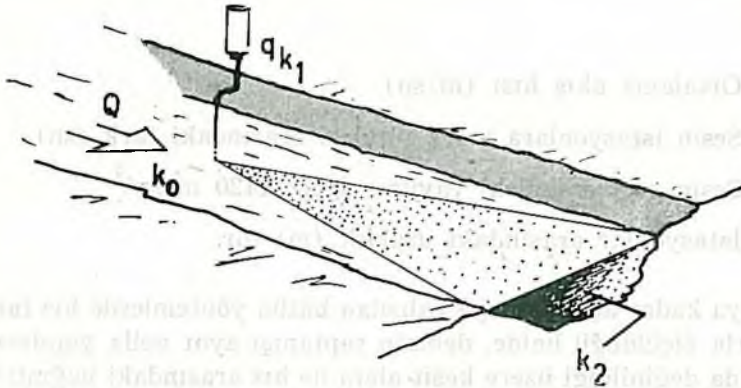
En hassas debi tayin yöntemlerinden biri olmasına rağmen sadece sınırlı hallerde kullanılabilir. Yöntemin esası, gelen suyu belli bir zaman periyodunda belli bir hacım içersine toplamaktır. Çevrede doğal yahut suni bir depolama yerinin var olması halinde akarsu bu depoya yöneltilecek, bilinen hacmi dolduruş süresinden gelen su miktarı tayin edilebilir. Bu yöntem daha ziyade savak yahut oluk gibi kontrol kesitlerinin kalibrasyonunda veya küçük debilerin ölçülmesinde büyük avantaj sağlar.

2.2. Kimyasal Yolla Debi Tayini :

Debi tayininde kullanılan kimyasal maddeleri, yararlanılan özelliklerine göre konsantrasyonu arttırıcı maddeler ve boyar maddeler olmak üzere iki genel grupta toplamak mümkündür.

2.2.1. Konsantrasyonu Arttırıcı Maddeler :

Bu maddelerle debi ölçmesi yapılacak dere üzerinde dozlama ve örnekleme yapmak üzere iki yer seçilir. Memba tarafında yer alan dozlama istasyonunda suya belli konsantrasyon ve miktarda kimyasal madde devamlı olarak enjekte edilir. Bu işlemde kullanılan maddenin ölçme yapılan kesitte suya tamamıyla ve homojen bir şekilde karışmış olması sağlan-



Şekil 7 Konsantrasyonu Arttırıcı Maddelerle Debi Tayini

dıktan sonra su örnekleri alınarak konsantrasyonları saptanır. Böylece, dereye karıştırılmış olan kimyasal maddenin, karıştırılmadan önceki konsantrasyonu ve su etkisiyle meydana gelen konsantrasyon azalması arasındaki ilişkilerden yararlanılarak aşağıdaki şekilde debi hesaplanabilir (Şekil: 7).

$$Q = q \frac{k_1 - k_2}{k_2 - k_0}$$

Burada;

Q — Derenin debisi

q — Karıştırılan tuz eriyiğinin debisi

k_0 — Derenin dozlanmadan önceki doğal tuz konsantrasyonu

k_1 — Dere suyuna karıştırılan tuz eriyiğinin konsantrasyonu ve

k_2 — ise Dozlama yapıldıktan sonra örnekleme istasyonunda saptanan tuz konsantrasyonudur.

Aynı işlemler konsantrasyon yerine ağırlık esasına dayanılarak da yapılabilir. Konsantrasyonu artırıcı madde olarak genellikle mutfak tuzu (NaCl) kullanılan bu uygulamada başarıya ulaşılabilmesi için eriyiğin dere suyuna homojen bir şekilde karışması, alınan örneklerin dozlanmış dere suyundaki tuz konsantrasyonunu iyi olarak temsil etmesi ve konsantrasyon tayininin de sıhhatli bir yöntemle yapılması gerekmektedir. Bu hususların yerine getirilebilmesi için dozlamada kullanılan araç ve gereçler ile yapılan analizler biraz pahalıya mal olmaktadır. Ancak bu yöntemin olumlu yanı; en kesitleri düzensiz ve fazlaca türbülanslı aktıklarından diğer yöntemlerle iyi sonuç alınamayan derelerde daha sıhhatli ölçmelere olanak sağlamasıdır.

2.2.2. Boyar Maddeler :

Konsantrasyonu artırıcı maddelerle yapılan uygulama aynen boyar maddelerle de yapılabilir. Aradaki fark sadece konsantrasyon tayininde ortaya çıkar. Burada konsantrasyon tayini, boyar maddelerin floresans özelliğinden yararlanılarak yapılır. Farklı renk tonlarının tekabül ettikleri boyar madde konsantrasyonları bulunarak yukarıda verilen formüle uygulanan değerlerle doğrudan doğruya debi hesaplanabilir.

Sıhhatli bir debi ölçmesi yapılabilmesi için kullanılacak boyar maddenin;

N. ÖZYUVACI

zellikler göstermesi, su içersindeki bakteriler leşiklerden etkilenmemesi ve bu özelliğini naddeler, algler ve planktonlar tarafından e devam ettirebilmesi,

ısyonlarda zehirleyici bir etkisinin bulun-

ve böylelikle suda iyi ve homojen bir ka-

memesi ve dere yatağında yer alan kaba itkiler v.s. üzerinde tutulmaması.

onlarda hassas ölçmeler yapmaya elve-

a veya analizlerde yanılmalar yarata- en konsantrasyonlarda bulunmaması

zere çok çeşitli boyar maddeler geliş- ları arasında Ksanten grubu organik ve WT ile Pontakil pembesi-B zikre- n bu müstahzarlar belli ölçülerde su ı hazır duruma getirilebilirler. Kon- sla çok ucuz uygulamalara olanak

Tayini :

· bakımından radyoaktif izotoplar- delerin kullanılışı arasında büyük rla yapılan uygulamada dere su- ar maddelerde olduğu gibi kon- yonu enjekte edilmekte ve solus- unda inceldikten sonra yansita- k debi tayin edilmektedir.

ulamada debi ölçmesi yapılacak bulunan bir dedektör yerleştirir- adyoaktif izotopun ölçme kesi- lımını sağlayacak dozlama me- otop ile dozlama işi, solusyonu

dereye dökmek veya daha iyi bir karışım sağlamak üzere tel kafes içersine yerleştirilmiş özel bir cam kabı dereye daldırılmış halde kırarak içerindeki solusyonu suya karıştırmakla yapılır. Böylece suya enjekte edilen radyoaktif izotopun ölçme kesitinden geçerken yaydığı gama radyasyonunun dedektör üzerindeki etkimleri sayaçla saptanarak debi tayin edilir (Şekil: 8).

$$Q = \frac{F \cdot A}{N}$$

Burada ;

Q — Derenin debisi,

F — Kalibrasyon katsayısı (Kullanılan cihaza göre değişir),

A — Enjekte edilen radyoaktif izotopun etkiye sayısı,

H — Sayaçta tesbit edilen etkiye sayısıdır.



Şekil : 8 Radyoaktif İzotoplarla Debi Tayini.

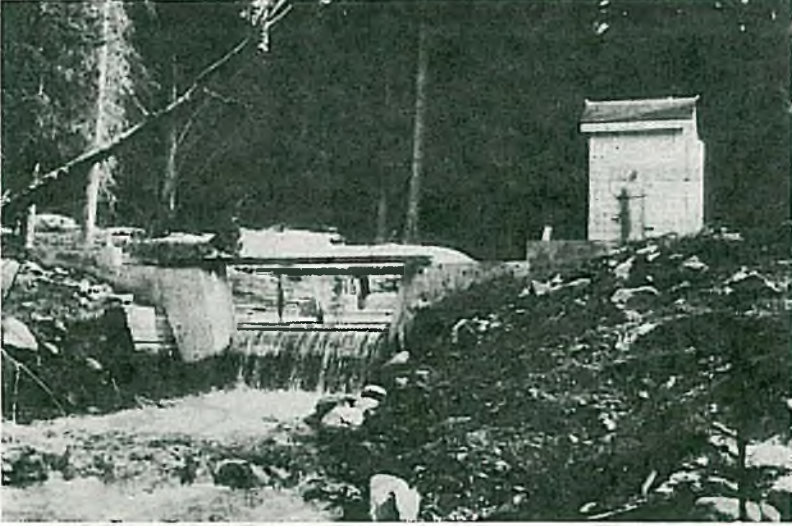
3. Kontrol Kesitleri Yardımıyla Debi Tayini :

Derelerde devamlı ve hassas akış ölçmeleri ancak, bunlar üzerinde hidrolik karakteristikleri bilinen sabit tesisler kurmakla yapılabilir. Kontrol kesitleri olarak tanımlanan bu tesisler savak, oluk veya flume gibi objelerden oluşur. Şimdi kısaca bunları görelim :

3.1. Savaklarla Debi Tayini :

Bir akarsu yatağına yerleştirilen ve içinden veya üzerinden su akan düzgün şekilli boşluğu savak denir. Diğer bir deyimle savağı; düşey durumdaki bir obje üzerinde açılan ve üst kısmı serbest ve atmosferle te-

mas halinde bulunan bir açıklık veya çentik olarak tanımlamak da mümkündür. Bu tip objeler içersinden vukubulan akışlarda debi ile seviye arasında değişmez bir ilişki mevcuttur ve bu ilişkiden yararlanılarak sadece su seviyesini ölçmekle debideki değişimler devamlı olarak izlenebilir. Akan su miktarının kolaylıkla hesaplanabilmesi için savaklar üçgen, dikdörtgen, yamuk vb. belli geometrik şekillerde inşa edilirler (Şekil: 9). Savaklarda



Şekil : 9 Yamuk şeklinde (Cipolleti tipi) bir savak.
Frazer Araştırma Ormanı, Kolorado.
(Foto Özyuvacı)

üzerinden su akan yüzey veya kenara «eşik» yahut «kret», eşik üzerinden akan su hüzmesine «nap» veya «su perdesi» ve yandaki kenarlara da «yanak» adı verilir. Yine savaklar, eşik veya kretlerinin memba taraflarında keskin olması halinde «ince kenarlı» bunun tersi olduğunda da «kalın kenarlı» savak adını alırlar.

Savak kullanılarak ölçme yapmak üzere inşa edilen bir dere akışı ölçme istasyonu; su içersinde taşınan materyalin büyük ölçüde gökeldiği «sediment havuzu», suyun savağa sevk edildiği «durgunlaştırma veya dinlendirme havuzu», bununla irtibatlı ve içersindeki şamandra yardımı ile su seviyesindeki değişimlerin izlenmesine olanak sağlayan «dinlendirme kuyusu» ve savak gövdesi olmak üzere başlıca dört büyük kısımdan oluşur (Şekil: 10).

Savaklar ancak pek büyük olmayan akarsularda kullanılabilirler. Bunlar için genel debi formülü; $Q = CLh^m$ şeklinde verilebilir. Burada Q — debiyi, C — Eşik tipi ve dinlendirme havuzundaki yaklaşım koşullarına göre değişen bir katsayıyı, L — Eşik genişliğini, h — eşik üzerindeki su yüksekliğini, m — ise savak boşluğunun sahip olduğu geometrik şekle göre değişen bir üssü ifade etmektedir.

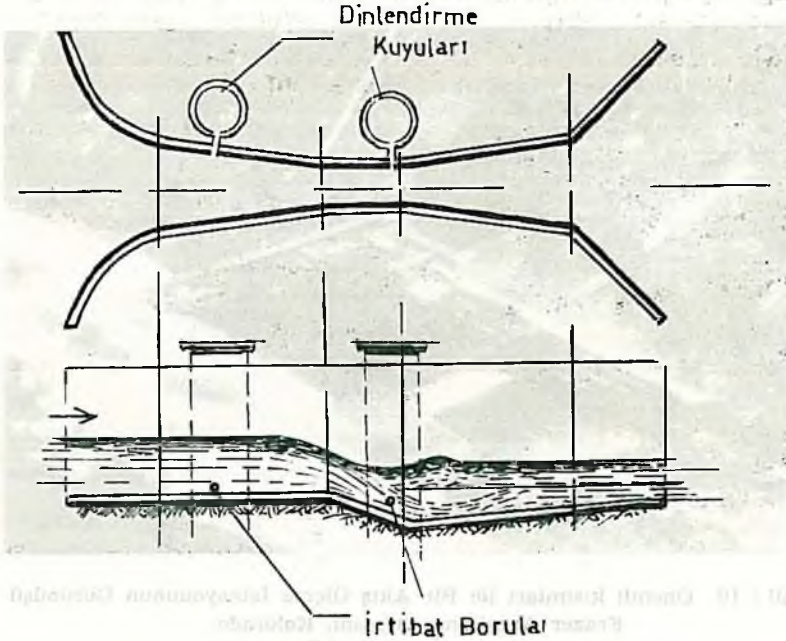


Şekil : 10 Önemli kısımları ile Bir Akış Ölçme İstasyonunun Görünüşü
Frazer Araştırma Ormanı, Kolorado.
(Foto - Özyuvacı)

3.2. Oluk veya Flumlarla Debi Tayini :

Araştırmalar sonunda bir dere yatağında yer alarak tabanı yükselten veya en kesiti daraltan yahut her iki durumu meydana getiren bir tesis yardımı ile kritik derinlik yaratarak debi ölçmeleri yapılabileceği ispatlanmıştır. Kurulan tesislerde akış seksiyonunun en kesiti genellikle dikdörtgen veya yamuk şeklinde olmaktadır. Bunlarda debi tayini, darlaşan kısmın üst tarafındaki bir noktada yükü ölçmek ve bu kesitte teşekkül eden debi ile kritik derinlik arasında mevcut hidrolik bağıntıdan yararlanılarak yapılmaktadır. Burada kritik derinlik; belli bir toplam yük için debinin maksimumuna ulaştığı derinlik olarak tanımlanır ve akan suyun darlaşan kısım içersinde meydana getirdiği seviyeye ifade edilir (Şekil: 11).

Kullanılışları basit ve kolaydır. Debi tayininde her tip için ayrı ayrı tanzim edilmiş cetvel veya abaklardan yararlanılır. Yapılacak iş sadece darlaşan kısmın üst tarafında su seviyesini ölçmek ve cetvel veya abaktan buna tekabül eden debiyi bulmaktır. Çoğunlukla prefabrik olarak inşa edilirler.



Şekil : 11 PARSHAL tipi bir oluğun şematik görünüşü.

Sağladıkları en büyük avantaj özellikle çamur ve diğer taşıntı materyali sürükleyen sel derelerinde emniyetle kullanılabilmeleridir.

Halbuki ölçme savaklarından buz, ağaç kütükleri ve diğer iri taşıntı materyalinin geçmesi güçtür. Bilhassa keskin kenarlı savaklarda verdikleri zararlar nedeni ile büyük tehlike teşkil ederler.

AKIŞ ÖLÇME YÖNTEMLERİNİN UYGULAMA YÖNÜNDE DEĞERLENDİRİLMELERİ

Buraya kadar anlatılan debi ölçme yöntemlerini uygulama yönünden kısaca değerlendirecek olursak; yüzer yahut filatörler rüzgâr tarafından etkilenirler. Yatakları düzensiz küçük sularda buz, ot, yüzen cisimler, ka-

ya, kütük v.s. gibi engeller nedeniyle kullanılma olanakları ortadan kalkar. Basınç esasına göre çalışan cihazlarla düşük hızlarda sıhhatli ölçmeler yapmak güçtür. Elektrokimyasal yolla hız tayininde akarsuların doğal tuz konsantrasyonunda görülen değişimler, sonucu büyük ölçüde etkiler. Ayrıca lâğım suları ile yüklenmiş akarsularda iletkenlik uzun zaman hiç değişmediği veya pekaz değiştiği halde, bunlarda bir değişiklik meydana getirebilmek için çok miktarda kuvvetli tuz eriyiğine gerek duyulacağı göz önünde tutulmalıdır. Boyar maddelerle yapılan uygulamalarda, kirli ve bulanık sularda boya dalgasının hareketini gözle izleyebilme olanağı yoktur. Uzunca mesafelerde akış hızını tahmin etmek ve hareket eden boya dalgasının derede ortalama hızı mı yoksa sadece yüzeydeki hızı mı temsil ettiğini ayırtetmek güçtür. Mulineler ise oldukça düzgün bir yatak ve yeterli su derinliğine gerek gösterir. Elektromanyetik ve akustik hız ölçerler ümit verici bir gelişim içersinde olmalarına rağmen özellikle yatak kesitleri düzensiz ve fazlaca türbülanslı derelerde kimyasal maddeler tercih edilmektedir. Konsantrasyonu arttırıcı tuz eriyikleri adeta suyun her tarafına yayılan bir yüzer durumundadır. Ancak, tuz eriyiği kullanabilmek için akarsudaki doğal tuz konsantrasyonu sabit olmalı veya pekaz değişmelidir. Her akarsuda bu duruma rastlanmaz. Bilhassa yerleşme alanlarının yakınından geçen, lâğım ve endüstri artıklarının karıştığı akarsularda tuz konsantrasyonu büyük değişimler gösterir. Kimyasal maddelerin kullanılışında karşılaşılan bu güçlükler yanında bilhassa büyük akarsularda fazla miktarda eriyik ve boyar maddeye gerek duyuluşu ekonomik açıdan da bir mahzur teşkil eder. Nitekim bu nedenle, radyoaktif izotoplar üzerinde durulmuş ve yeni yöntemler geliştirilmiştir. Örneğin; sırasıyla konsantrasyonunu arttırıcı, boyar ve radyoaktif madde olarak mutfak tuzu, Fluoressin ve Brom izotopun kullanıldığı bir karşılaştırmada: 100.000 m³ suda tanınabilmeleri için; elektriksel iletkenliği arttırıcı özelliğinden yararlanmada en az 400 - 1000 kg tuz, boyar maddeyi gözle izlemede en az 100 - 200 kg, kimyasal analiz veya fluorometrik ölçme ile izlemede ise en az 50 - 100 kg Fluoressin maddesine gerek duyulduğu halde, aynı işlem için sadece 20 mili Curie veya 0.3 gr Brom izotop kullanmak yeterli olmuştur. (Brom izotop yahut Br⁸², NH₄Br şeklinde eriyik haline getirilerek kullanılmaktadır). Deneme sonuçlarından da anlaşılacağı üzere radyoaktif izotoplarla çalışıldığından gerek duyulan miktarlar diğer kimyasal maddelerle kıyaslanamayacak kadar az olmaktadır. Ancak burada da bir sorun ortaya çıkmakta ve radyoaktif izotoplar eser miktarlarda dahi çevreyi kirletmekte ve canlılar için tehlike teşkil ettiklerinden kullanılmaları sınırlanmaktadır.

Görülüyor ki bütün bu ölçme yöntemleri ancak belirli koşullar altında kullanılabilir. Doğal vejetasyon örtüsü ile kaplı alanların su verimi üzerindeki etkilerine ağırlık veren havza amenajmanı çalışma ve araştırmalarında genellikle yukarı havzalar üzerinde durulmaktadır. Devamlı ve hassas akış ölçmelerine gerek duyulan bu uğraşılarda büyük güçlüklerle karşılaşmaktadır. Yolların seyrek ve ulaşım olanaklarının çok kısıtlı olduğu bu yerlerde akarsular çoğunlukla dere karakterinde, uzunlukları nisbeten kısa ve taşıdıkları su miktarı da azdır. Buna karşılık hızlı ve türbülanslı olarak akarlar. Ancak belirtilen özellikleriyle debi ölçme yöntemlerinin büyük çoğunluğuna uygulanma olanağı bırakmayan bu dereceler, kimyasal maddelerle hacim ölçme esasına dayanılarak debi tayini için ideal bir ortam teşkil ederler. Özellikle günümüzde, gözle farkedilmeyecek renk değişimlerini dahi fluorometrik ölçmelerle değerlendirebilen cihazların geliştirilmiş olması, boyar maddeleri havza amenajmanı çalışmalarında periyodik debi tayinleri için en ideal ve ucuz bir araç durumuna getirmiştir.

Yalnız, akarsular üzerinde yapılan çalışma ve araştırmaların uzun süreli ve devamlı akış gözlemlerini gerektirdiği hallerde sadece periyodik ölçmelere olanak sağlayabilen bu yöntemin yetersiz kalacağını da unutmamak yerinde olur. Yukarıda da değinildiği üzere bu gibi hallerde akla ilk gelen çözüm şeklini savak, oluk veya flume gibi tesislerden yararlanmak teşkil etmektedir. Bu tesisler, ilk tesis giderleri fazla olmakla beraber bir defa kurulduktan sonra büyük bir harcamayı gerektirmeden uzun süre hizmet görmeleri yanında, verilerin güvenilirliği açısından da büyük yarar sağlarlar. Bu nedenle özellikle araştırma amacı ile yapılan çalışmalarda tercih edilmektedirler.

FAYDALANILAN ESERLER

Boyer, M. C. 1964.

Streamflow Measurement

Handbook of Applied Hydrology (Ven Te Chow - Editor in chief) Section 15.

McGraw Hill Book Company

New York, San Francisco, Toronto, London.

Engel, N. 1963. ,

Su yapıları I.

İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi, Sayı : 524.

Frevert, R. K., Schwab, G. O., Edminster, T. W. and Barnes, K. K., 1959.

Soil and Water Conservation Engineering.

John Wiley and Sons., Inc. New York.

Goodell, B. C., Watt, J. P. C. and Zorich, T. M. 1967.

Streamflow Volumes and Hydrographs by Fluorescent Dyes.
XIV. IUFRO - CONGRESS, Papers (Section - 11), 325. München.

Grover, N. C. and Harrington, A. W. 1966.

Stream Flow Measurements, Records and Their Uses.
Dover Publications, Inc. New York.

King, W. H. and Brater, E. F., 1959.

Hidrolik El Kitabı (Çeviri)
D.S.İ. Genel Müdürlüğü Neşriyatı Sayı : 70, Ankara.

Linsley, R. K., Kohler, M. A. and Paulhus, J. L.H. 1949.

Applied Hydrology.
McGraw-Hill Book Company, Inc.
New York, Sanfrancisco, Toronto, London.

Linsley, R. K., Kohler, M. A. and Paulhus, J. L. H. 1958.

Hydrology for Engineers
McGraw-Hill Book Company, Inc.
New York, San Francisco.
Toronto, London.

Özal, K. 1972.

Akarsu Yapıları Cilt I.
Bahar Yayınevi, Beyaz Saray Kitapçılar Çarşısı No. 25.
Beyazıt - İstanbul.

Seler, K., 1959.

Akarsularda Ölçüm Usulleri ve Aletleri
D.S.İ. Etüd ve Planlama Rehberi Kod. No. 331. Ankara.

Streeter, V. L. 1971.

Fluid Mechanics
Mc Graw - Hill Book Company. Inc.
New York. San Francisco, Toronto, London.

U. S. D. I. B. R. 1967.

Water Measurement Manual.
U. S. Government Printing Office, Washington, D. C. 20402. U.S.A.

Watt J. P. C. 1965.

Development and Application of the Dye Dilution Technique
for Measuring Water Yield in Mountain Watersheds.
Professional paper (Unpublished). Watershed Management
Unit, Colorado State University. Ft. Collins., 80521.

ORMANCILIKTA KULLANILAN RADAR ALTIMETRE¹⁾

Yazan

U. NIELSEN

Orman Araştırma Enstitüsü
Ottawa, Ontario, Kanada

Çeviren

Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU

İ. Ü. Orman Fakültesi
Geodezi ve Fotogrametri
Kürsüsü

Giriş

Modern ormancılık envanteri, matematik istatistikten ve havadan çekilen fotoğraflardan geniş çapta faydalanılarak yapılmaktadır. Çok yeni olan bu metotlar da, bir hayli arazi çalışmasına ihtiyaç göstermektedir. Sürati arttırmak için, arazi çalışmalarını minimuma indiren yeni metotların geliştirilmesine çalışılmakta ve bu gayeyle araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar, numune alma tekniğinin daha etkili hale getirilmesinin zorunlu olduğunu göstermektedir. Bu sebeple de çalışmalar, bu konu üzerine yöneltilmiştir. Numunelerin daha etkili hale getirilmesi, numunelerin temsil yeteneklerinin arttırılması demektir. Bu gaye ise, numuneler arasındaki farkların azaltılmas ile sağlanabilir. Bunun için de, fotoğraf interpretasyonundaki kapasitenin arttırılması gerekir. Arazi çalışmalarını daha fazla azaltabilmek için, büyük ölçekli hava fotoğrafları üzerinde numune alma tekniğinin geliştirilmesine çalışılmıştır. Özellikle 1/1000 - 1/3000 ölçekli fotoğraflar üzerinde durulmuştur. Fotoğrafların özelliklerini belirten değerler bilinmektedir, ağaçlara ait değişgen-

1) Kanada Orman Araştırma İstasyonu tarafından yayınlanan aylık raporların, Ocak 1974 tarihli sayısında yer almıştır. Ormancılıkta kullanılan hava fotoğraflarından geniş çapta faydalanabilmek için, fotoğrafın ölçeğini sıhhatli bir şekilde bilmek gerekir. Bu yazıda tanıtılmaya çalışılan sistem, fotoğraf uçağına yerleştirilmekte ve her fotoğrafın, çekildiği anda, araziden itibaren uçuş yüksekliğini ölçerek fotoğrafın köşesine yazmaktadır. Sistem ayrıca, uçuş çizgisinin altındaki arazinin boyuna profilini otomatik olarak çizmektedir.

(Çeviren).

ler de sıhhatli şekilde ölçülebilmektedir²⁾. Kippen ve Sayn - Wittgenstein (1964) ile Brun (1972) ve daha başkaları bu konuları açıklamışlardır.

Fotoğraf ölçeğinin (veyahut uçuş yüksekliğinin) sıhhatli bir şekilde bulunması, bir çok araştırmaya konu olmuştur³⁾. Fotoğrafların ölçeklerini bulmak gayesile uygulanan metotların başlıcaları şunlardır: Arazide mesafe alıp ölçmek, havai nirengi şebekesi kurmak, fotoğrafı harita ile veyahut küçük ölçekli fotoğraflarla karşılaştırmak, altimetreden faydalanmak. Bunlar çok zaman alan veyahut yeter derecede sıhhat sağlamıyan metotlardır⁴⁾. Yeni geliştirilen 2 metot, ihtiyaca yetecek sıhhatte sonuç elde edilmesini sağlamaktadır⁵⁾. Lyons tarafından geliştirilen bu metotlarda, fotoğraf çiftinin çekildiği noktaları birleştiren doğrunun (hava bazının) değişmez olduğu kabul edilmektedir. Kanada Orman Servisine bağlı bulunan Orman Amenajman Enstitüsü, Fotoğrametrik Araştırma Seksiyonu'nun ve Milli Araştırma Merkezine bağlı bulunan Uygulamalı Fizik Şube'sinin önerilerine uyarak, Lyons tarafından geliştirilen Laser ışını ile çalışan Altimetrelerin ve Radar Altimetrelerin sağhyabileceği faydalar, uygulama alanına çıkışlarının hemen ardından araştırılmıştır. Her iki aletin faydalı ve sakıncalı tarafları, Sayn - Wittgenstein'in 1965 yılında yalnız olarak 1968 de Aldred ile birlikte yaptıkları yayınlarda bulunmaktadır.

Özel bir gaye ile yapılmış olan Radar Altimetre, radar ışınlarının bitki topluluklarının içersine girebilmesi ve arazi yüzeyine çarptıktan son-

2) Ağaçlara ait değişgenler, tepe çatısının çapı ve ağaç yüksekliğidir. Bu değişgenler stereoskopik model üzerinde sıhhatli bir şekilde ölçülmekte ve bunlara dayanılarak ağaç veya meşcere hacimleri hesaplanmaktadır (çeviren).

3) Arızalı arazilerin fotoğrafları için verilen ölçekler, çok kaba değerlerdir. Örneğin ormancılık işlerimizde kullandığımız ve ortalama ölçeği 1/20 000 olarak verilen hava fotoğrafları üzerinde yaptığımız ölçek araştırmaları sonunda ölçeğin 1/10 000 ile 1/35 000 arasında değiştiğini saptamış bulunuyoruz. Bu durum 1/20 000 rakamına göre hesap yapmanın ne kadar sakıncalı olduğunu ortaya koymaktadır. (Çeviren).

4) 3 No'lu dip notda açıklanan denemeyi, fotoğrafı 1/25 000 ölçekli harita ile karşılaştırarak yaptık. Aynı uzunlukları fotoğraf ve haritada bularak birbirine oranladık fazla zaman almadı. (Çeviren).

5) Fotoğrafın çekildiği anda, uçağın yerden yüksekliği sıhhatli şekilde ölçülebildiği takdirde, en sıhhatli ölçek elde edilir. Bu gayeyle, altimetrelerin en sıhhatlisi olan ve Radar ışını ile çalışan Radar Altimetrelerden faydalanma yoluna gidilmiştir (Çeviren).

ra geriye dönmesi özelliğinden faydalanmaktadır⁶). Sistem, çeşitli ihtiyaçlara göre de ayarlanabilmektedir. Milli Araştırma Merkezinin Radyo ve Elektrik Mühendisliği Şubesi, Orman Amenajman Enstitüsünden sonra bu özel altimetreyi geliştirmek için çalışmalar yaptı. (Aldred ve Sayn - Wittgenstein 1968). Çalışmalar sonunda, 300 - 600 m. yükseklikten uçan bir uçakla arazi arasındaki düşey mesafeyi $\% \pm 2$ doğrulukla ölçme olanağı elde edildi. (Bu sıhhat ölçmelerin $\%95$ ini kapsamaktadır). İlk deneme çalışmalarından sonra, gene ölçmelerin $\%95$ ini kapsamak şartıyla, sıhhat derecesinin $\% \pm 1$ olmasını sağlamak gayesile araştırmalara başlandı. İlk çalışmada, ağaçların üzerine çarparak dönen enerjiden faydalanılmıştı. Bu defaki çalışmada ise, arazi yüzeyine çarparak dönen enerjiden faydalanma yoluna gidilmiştir⁷). Ayrıca, Altimetrenin gösterdiği değerlerin devamlı olarak bir film üzerine işlenmesi ve aletin ağırlığının azaltılarak bir küçük uçağa monte edilmesinin sağlanması istenmiştir. İlk yapılan alet 1966 yılında derlenmiştir. Alet bir çok değişikliğe uğradıktan sonra, 1970 yılında son şeklini almıştır. Bu raporun gayesi son yapılan denemeleri açıklamaktır. Özellikle, Milli Araştırma Merkezinin Fotoğrametrik Araştırmalar Şubesiyle birlikde yapılan denemeler üzerinde durulmuştur. Bu denemelerde, arızalı araziler üzerinde uçulurken, altimetrenin gösterdiği değerlerin sıhhat dereceleri araştırılmıştır. Fotogrametrik yoldan toplanan bilgiler kıymetlendirilirken, başlangıçta akla gelmeyen çeşitli güçlüklerle karşılaşılabilir. Çıkabilecek güçlükler ve bunların bertaraf edilmesini beklediğimizden, bu raporumuz uzun süre gecikti.

Sistemin Tanıtımı

Sistemin ana parçaları ve fonksiyonları şunlardır.

1 — *Transmitter*⁸) : Saniyede 2000 adet kesiti Gauss eğrisi şeklinde enerji Katarı üretir ve gönderir. (Ek 1 e bakınız. Şekil 8). Enerji Katarındaki en büyük kuvvet 2 KW dir. Bir katarın süresi saniyenin bindebi-

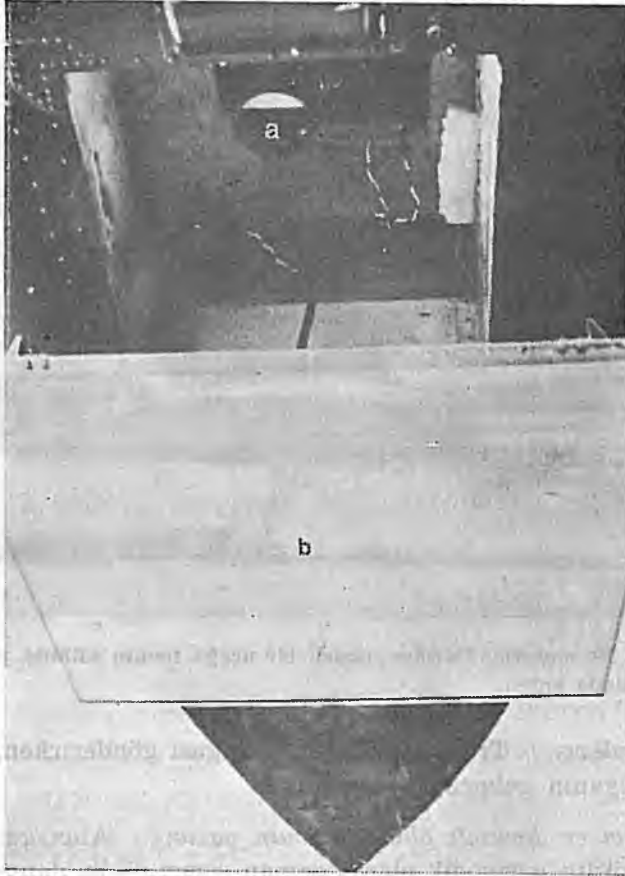
6) Normal Altimetreler hava basıncından faydalanırlar ve denizden itibaren yükseklik ölçerler. Radar altimetrelere ise, Radar ışınlarının arazi yüzeyine çarpıp dönmesi için geçen zamanı ölçerek çalışmaktadırlar ve araziden olan yüksekliği bulmaktadırlar (Çeviren).

7) Ağaçların üzerine çarpıp dönen radar dalgaları saptandığı takdirde, uçuş yüksekliği ağaçların boyu kadar eksik bulunur. Ağaçlara çarpıp dönen dalgalar ekarte edilerek, arazi yüzeyinden dönenler saptanırsa, uçuş yüksekliği sıhhatli şekilde bulunur (Çeviren).

8) Transmitter Yerine «Radar dalgalarını üreten alet» denilebilirdi. Uluslararası karakterde olan İngilizce ismini aynen kullanmayı daha uygun bulduk. (Çeviren)

rinin yarısı kadar tutmaktadır. Dalga boyları 7,4 cm dir. Dalgaların frekansı 4,2 Gigahertz'dir⁹⁾.

2 — *Anten* : Uçağın altına monte edilmiştir. Enerji katarlarının uçaktan etrafa yayılması ve arazi yüzeyinden geri dönenlerin toplanması, anten aracılığı ile olur. Anten ya 1 No.'lu şekilde görüldüğü gibi bir

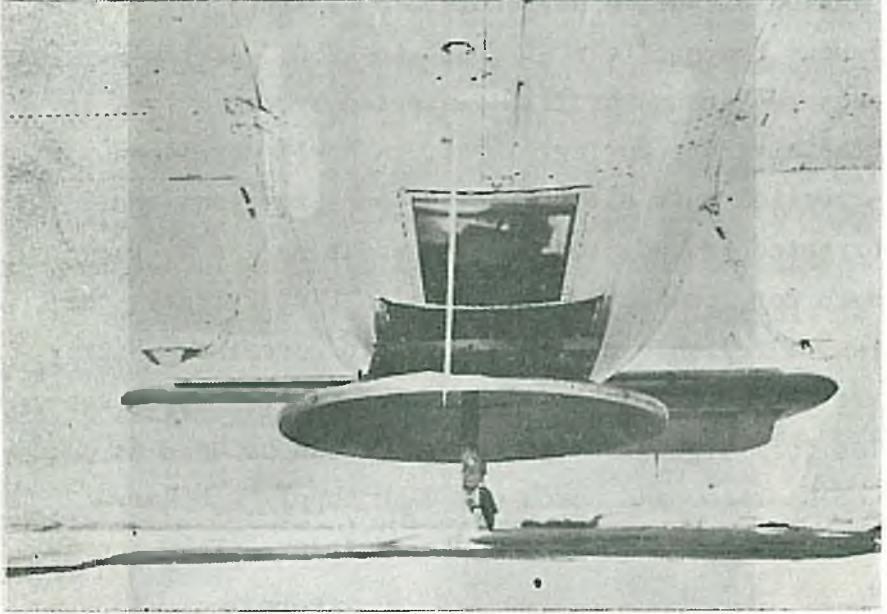


Şekil 1 : Uçağın alt kısmının görünüşü. Uçak, De Havilland Beaver modelidir.
a — İstikşaf gayesile kullanılan 70 mm lik Vinten marka fotoğraf makinesi. b — Şeritlerden yapılmış anten.

⁹⁾ Bir Gigahertz, bir milyar tane dalga demektir. Radar dalgalarının bir saniyede 300 000 Klın yol aldığı ve dalga boyunun 7,14 cm olduğu dikkate alınarak frekans şöyle hesaplanır :

$$300\ 000\ \text{Klm}/7,14\ \text{cm} = 4,2\ \text{milyar} = 4,2\ \text{Gigahertz. (Çeviren).}$$

kenarı 36 inch (90) cm büyüklüğünde kare şeklinde olur ve çıplak telden yapılır. Veyahutta 2 No'lu şekilde görüldüğü üzere çapı 36 - 44 inch (90 - 110 cm) büyüklüğünde paraboloid şeklinde olur. Paraboloid şeklinde ve 36 inch (90 cm) büyüklüğündeki bir antenin enerji gönderme gücü, aynı büyüklükteki diğer antene kıyasla yaklaşık olarak 3 mislidir.



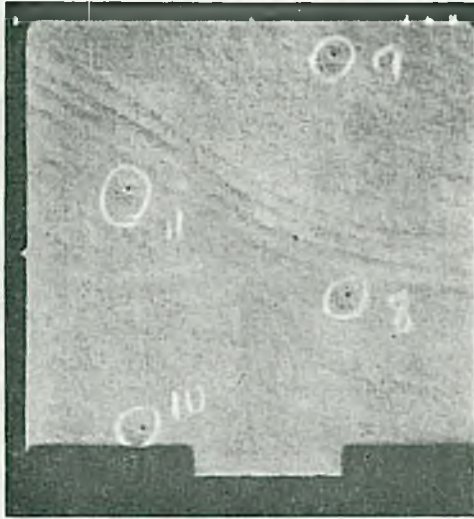
Şekil 2 : Çift motorlu, Dornier modeli bir uçağa monte edilmiş, paraboloid şeklinde anten.

3 — *Duplexer* : Transmitter radar dalgası gönderirken, alıcıya herhangi bir dalğanın gelmesine engel olur.

4 — *Alıcı ve devamlı olarak zaman yazıcı* : Alıcı gelen dalgaları toplar ve büyütür, periyodik olarak zaman yazıcı da bu dalgaların geldiği zamanları saptar ve bunlara göre mesafeyi hesaplayarak verir. Ormancılıkta kullanılan radar altimetre ile, diğer normal altimetrelere arasındaki fark, bu iki aletten ibarettir. Bunların birincisi araziden dönen radar dalgalarını toplar, diğeri de zamanı ölçerek mesafeyi hesaplar. Aletlerin prensipleri, ek 1 de açıklanmıştır.

5 — *Output* : Sistemin son aletidir. Bulunan sonuçlar, yani uçuş yükseklikleri bir kâğıt şerit üzerine devamlı olarak grafik halinde çizil-

mektedir. Uçak, yatay bir doğru istikametinde uçtuğu takdirde, çizilen grafik, uçuş istikametindeki arazi kesiti olmaktadır. Uçak iniş çıkışlar yaparsa, grafik arazi kesiti olma özelliğini kaybeder. Son gelişmelerle, uçakdaki iniş çıkışları altimetrelerle saptamak ve buna göre, çizilen grafiği düzelterek arazi profilini elde etme olanağı sağlanmıştır. Kâğıt şerit üzerine grafiği çizen kalem ile, fotoğraf makinesinin deklanşörü arasında bir bağlantı bulunmaktadır. Bu bağlantı sayesinde, çekilen fotoğraflarla çizilen grafik arasında bir bağlantı sağlanmaktadır. Yazıcı bir voltmetreden faydalanarak çalışan diğer bir sistem, çizilen grafikteki değerleri rakkam olarak vermekte ve operatörün bunlardan faydalanmasını sağlamaktadır. Bu ikinci sistem, fotoğraf makinesinin üzerine yerleştirilmiştir. Saptanan değerlerin bir görüntüsü, küçük mercekler yardımıyla, makine içersindeki filmin üzerine düşürülmektedir. Çekilen her fotoğrafın bir köşesinde bu değerler görülmektedir¹⁰⁾, şekil (3).

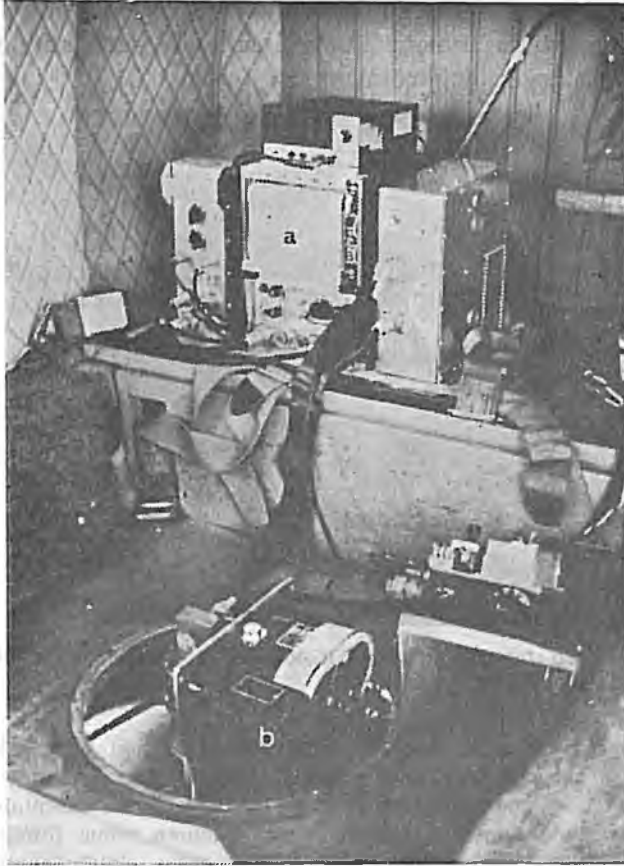


Şekil 3 : Çekilen fotoğrafların solalt köşesinde, fotoğrafın çekildiği yükseklik okunmaktadır.

¹⁰⁾ Uçak yatay bir doğru üzerinde uça da dahi, arazideki yükseklik farklarından dolayı, uçak ile arazi arasındaki düşey mesafe devamlı olarak değişecektir. Her fotoğrafın çekildiği anda, uçak ile, fotoğraf, makinesinin optik ekseninin arazide gösterdiği nokta arasındaki mesafe ölçülmekte ve bulunan sonuç fotoğrafın kenarına yazılmaktadır. Fotoğraf makinesinin optik eksenini düşey olduğu zaman bu rakkam uçuş yüksekliğine eşittir. Objektifin odak mesafesine ve fotoğraf kenarına yazılan uçuş yüksekliğine dayanılarak hesaplanan ölçeğin, çok daha sıhhatli olacağı açıktır. Ölçek şöyle hesaplanır :

$$\frac{1}{m} = \frac{f}{H} \quad (\text{Çeviren}).$$

İlk yapılan denemeler ve alınan sonuçlar, Aldred ve Sayn - Wittgenstein (1968), Nielsen (1970), Nielsen ve Sayn - Wittgenstein (1970) tarafından yayınlanmıştır. Tropik muntıkada yapılan bir deneme çalışmasının sonuçları 1968 yılında Aldred ve Sayn - Wittgenstein'in yayınladığı raporda bulunmaktadır. Deneme programında, havadan yapılan ölçmeler bulunduğu gibi, yerden veya bir kule üzerinden yapılan ölçmeler de bulunmaktadır. Normal kullanma şekli, sistemin bir uçağa yerleştirilmesi (şekil 4) ve ölçmenin havadan yapılmasıdır. Orman Amenajman Enstitüsünün geliştirdiği bu sistem 1968 yılında Aldred ve Sayn - Wittgenstein tarafından bir helikoptere yerleştirilerek denenmişti. Daha sonra, şu uçak-



Şekil 4 : Ormancılıkta kullanılan Radar Altimetrenin ilk modeli, Sistem Dornier modeli bir uçağa monte edilmiştir.

a — Altimetrenin ekranı

b — İstikşaf gayesile kullanılan 700 mm lik Vinter marka fotoğraf makinesi.

lara yerleştirilerek denemeler yapıldı: Çift motorlu Beechcraft, çift motorlu Dornier, Havilland Beaver, Turboprop Beaver ve DC 3, daima, çektiği fotoğrafların bir kenarı 70 mm olan ve istiksaf işlerinde kullanılan Vinten marka fotoğraf makinesile birlikte kullanılmıştır.

Deneme çalışmaları uçakla arazi arasındaki mesafenin, nasıl bir sıhhat derecesile bulunduğunu saptayacak şekilde planlanmıştır. Uçaktan gönderilen radar dalgalarının vejetasyon içerisinden geçmesinin etkilerini bertaraf etmek gayesile ilk denemeler açık arazide yapılmıştır. Düz bir arazi üzerine çeşitli levhalar yerleştirilmiş ve aralarındaki mesafelerle yükseklik farkları yersel ölçme ile bulunmuştur. Sonra bu arazi üzerinde uçularak, sıhhat araştırmaları yapılmıştır (şekil 3). Fotoğraflar üzerinde ölçme yapılarak levhalar arasındaki mesfeler bulunmuş ve arazideki karıştırlarına bölünerek ölçekler elde edilmiştir. Fotoğraf makinesinin odak mesafesi de bilindiğinden, uçuş yükseklikleri hesaplanmış ve sistemin verdiği sonuçla karşılaştırılmıştır. Deneme uçuşlarının bir kısmı düz ve çıplak araziden veyahut su üzerinden kışın yaprağını döken ağaçların meydana getirdiği sık meşcerelerin üzerine geçecek şekilde yapılmıştır. Denemelerden elde edilen sonuçlara göre : Düz arazi üzerinde yapılan uçuşlardaki yükseklik ölçmelerinin % 95 indeki hata oranı, uçuş yüksekliğinin %1 den daha azdır. Arızalı arazide ve ormanla kaplı yerlerde bu oran %2 e çıkmaktadır. Orman, uçak ile arazi arasındaki yüksekliğin ölçülmesine bir etki yapmamaktadır. Doğu Kanada'da yapılan denemeler bunu göstermiştir.

Guatemala'nın tropik ormanlarında denemeler yapılmış, fakat uçaktan gönderilen enerji dalgalarının ormanın içerisine giremediği görülmüştür. Denemelerde, uçuş yüksekliğinin daima 22 feet (6,6 m) eksik bulunduğu anlaşılmıştır. Bundan sonra tropik mıntıkların koşullarına uygun yeni bir sistemin geliştirilmesine çalışılmıştır. Yeni sistem, 1973 yılının başında Surinam'da denenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ayrı bir rapor halinde yayınlanacaktır.

İngiliz Kolombiyanın sarp arazileri üzerinde, rutubetli havada yapılan denemeler, başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Antenden gönderilen enerji dalgaları, dönüp antene gelmemiştir. Uygulanan 2 voltluk ceryan 0,75 volta indirilerek (ek 1 ve bakınız), denemeler tekrarlanmıştır. Yapılan değişiklik sonunda otomatik olarak çalışan kontrol mekanizmasının sağladığı faydalardan 3 tanesinin değiştirilebildiği görülmüştür.

1 -- Yapraklar üzerine çarparak dönen radar dalgalarının bertaraf edilmesi,

2 — Antenin genişliğini azaltarak, radar dalgalarının meydana getirdiği huzmeyi inceltmek¹⁾.

3 — Sistemin sıhhat derecesini arttırmak.

Yapılan birçok denemeden faydalanılarak, aletin şekli değiştirilerek gelişmeler sağlanmıştır. Yapılan değişiklikler ve sağlanan gelişmeler, bu güne kadar yayınlanan broşürlerde bulunmaktadır. Yapılan değişikliklerin en önemlisinin, sisteme uçuş yüksekliklerini sıhhatli şekilde ölçen ve çizilen grafiği buna göre düzelten aletin ilâve edilmesinin olduğu yukarıda belirtilmişti. Aletin daha etkili hale getirilmesi ve arızalı arazi üzerinde sıhhatli sonuç vermesinin sağlanması, gelişmenin diğer aşamalarıdır. (Ek 2 ye bakınız).

TABLO 1

Lineer Regresyon denklemleri, X = Arazi ile uçak arasındaki yükseklik, Y = Altimetrenin verdiği değer

	Ölçme Adedi		Bulunan değer in standart hatası
a) Alçak uçuşlarda altimetrenin çalışması (240 - 700 m veya 800 - 2300 feet)			
Bütün ölçmeler	130	$y = 13.96 + 0.96130x$	15.01 m
Eğiklik 10.0 derece ¹⁾	120	$y = - 6.01 + 0.99765x$	4.93
Eğiklik 7.5 derece	117	$y = - 5.35 + 0.99652x$	4.89
Eğiklik 5.0 derece	114	$y = - 5.04 + 0.99601x$	4.89
Eğiklik 2.5 derece	75	$y = - 5.72 + 0.99581x$	4.27
b) Yüksek uçuşlarda Altimetrenin çalışması (640 - 1100 m veya 2100 - 3600 feet)			
Bütün ölçmeler	62	$y = - 34.29 + 1.01564x$	5.07
Eğiklik 2.5 derece ²⁾	47	$y = - 40.84 + 1.02242x$	5.09
1) Uçakdaki eğikliğin 10 dereceden daha büyük olduğu durumlar, uçuş şartlarının başlangıç kısımlarında bulunmaktadır.			
2) 5 dereceden daha büyük eğiklik bulunmamaktadır.			

¹⁾ Bu özellik, huzmenin ağaçların arasına girme olanağını sağlamaktadır. 8 No'lu şekil bu durumu açıklamaktadır. (Çeviren).

TABLO 2

Ormanlıkta kullanılan Radar Altimetrenin verdiği değerlere ait hatalar¹⁾

	Arazi ile uçak arasındaki yüksekliğin yüzdesi				
	±1	±2	±3	±4	±5
a) Alçak Uçuş	%	%	%	%	%
Bütün ölçmeler	46.1	62.3	82.3	93.1	94.6
10.0 derece	79.2	94.2	97.5	99.2	100.0
7.5 derece	81.1	94.8	97.4	99.1	100.0
5.0 derece	80.6	95.5	97.3	99.1	100.0
2.5 derece	86.7	97.3	98.7	100.0	—
b) Yüksek Uçuş					
Bütün ölçmeler	91.9	100.0	—	—	—
2.5 derece	93.6	100.0	—	—	—

1) Tablodaki değerlerin şu misallerde olduğu gibi değerlendirilmesi gerekir :

Alçak uçuşlarda yapılan bütün ölçmelerin %46,1 indeki hata, uçuş yüksekliğinin \pm %1 den daha küçüktür.

Alçak uçuşlarda yapılan ve eğikliği 5,0 dereceden az olan durumlardaki ölçmelerin %97,3 ündeki hata, uçuş yüksekliğinin \pm %3 ünden daha küçüktür. (Çeviren).

Sudbury'de Yapılan Deneme

İngiliz Kolombiyasında yapılan denemelerden bir sonuç alınamayınca, yeni denemeler planlanmıştır. Gönderilen enerji dalgalarının, yaprakların arasına girebildiği ispatlandıktan sonra arazi profilinin hangi sıhhat derecesile saptanabileceği araştırılmıştır. Bu araştırmaların yapıldığı tarihlerde, uçuş yüksekliğini sıhhatli şekilde ölçen ve çizilen grafiği buna göre düzelten alet henüz bulunmamış olduğundan, çalışmalar çeki-

len fotoğrafların restitüsyonuna¹²⁾ dayanılarak yapılıyordu. Bu sebeple çok sayıda arazi kontrol noktasının¹³⁾ alınması ve Millî Araştırma Merkezinin bir kolu olan Fotogrametrik Araştırma Şubesi ile işbirliği kurulması gerekiyordu. Ontario mıntıkasında Sudbury yakınlarında araziye bir çok levha konuldu ve bunlarla deneme çalışmaları yapıldı.

Aşağıda bu denemenin yapıış şekli ve elde edilen sonuçları açıklanmıştır.



Şekil 5 : Sudbury deneme alanı. Yerleştirilen levhalar daire içersinde görülmektedir.

Deneme Alanının Tanıtımı

Deneme alanı 3×5 Km büyüklüğündedir, 17 No'lu devlet yolunun yakınındadır. Sudbury'nin doğusunda ve 12 mil (19,2 Km) uzaklıktadır.

12) Hava fotoğraflarından faydalanarak harita çizme veyahut arazi profill çıkartma işine restitasyon = kıymetlendirme denilmektedir. (Çeviren).

13) Yersel ölçmelerle koordinatları bulunan ve hava fotoğraflarında görülen noktalara (Arazi Kontrol Noktası) denilmektedir. Bu noktaların sayısı ne kadar çok olursa, restitasyon o kadar sıhhatli yapılır. (Çeviren).

Deneme alanındaki bitki örtüsü, çevredeki endüstri tesislerinin çıkarttığı SO₂ gazlarının ve birbirini izleyen yağınların etkisile tamamen yok olmuştur. Arazideki en alçak ve en yüksek noktalar arasındaki yükseklik farkı 75 m. den ibarettir, fakat saha düz değildir, üzerinde girinti ve çıkıntılar vardır. Erozyon etkisile, anataşı bir çok yerde aşınmış ve çukur yerlerde biriken topraklar çamur kütleleri meydana getirmiştir. Fotogrametrik Araştırma Şubesi sahaya yaklaşık olarak 300 tane levha yerleştirmiş ve ölçmüştür. Yani nirengi şebekesi kurmuştur. Levhaların yatay pozisyonları 2 cm. lik, düşey pozisyonları ise 1 cm. lik sıhhatle saptanmıştır¹⁴⁾.

Uçuşun Yapılışı

13 Ekim 1970 günü deneme alanının üzerinde uçulmuştur. Kullanılan aletler ve özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

- Uçak : De Havilland Beaver modeli deniz uçağı
- Altimetre : Ormancılıkta Kullanılan Radar Altimetre. Sonuçlar hem filim üzerine rakkamla yazılarak hem de arazinin kesiti çizilerek verilmektedir.
- Anten : 44 inch (112 cm) çapında ve paraboloid şeklinde
- Fotoğraf makinesi : Çektiğı fotoğrafların kenarı 70 mm. Vinten marka. Antenin gördüğü manzara bir optik sistem aracılığı ile filme ulaştırılmakta. Radar ışınlarının ekseni ile, fotoğraf makinesinin optik ekseni arasında yaklaşık olarak bir derecelik açı bulunmakta.
- Objektifler : Odak mesafeleri 3 ve 6 inch (76,2 ve 101,6 mm) olan mercekler kullanılmıştır¹⁵⁾.

Kullanılan filim Plus-X Aero-graphic 2402 dir. Uçuş yüksekliğı araziden itibaren 300 ile 1000 m (985 ile 3280 feet) arasında değişmiştir. Fotoğraf makinesinin resim çekme sür'ati saniyede bir veya iki resim çekebilecek kadardır. 11 uçuş şeridinin fotoğrafları, odak mesafesi 3 inch (76,2 mm) olan objektifle çekilmiştir. 2 uçuş şeridinin fotoğrafları da, odak mesa-

¹⁴⁾ Araziye yerleştirilen ve ölçüsü yapılan bu noktalar, fotoğraflarda görüldükleri için (Arazi Kontrol Noktası) olmaktadır. (Çeviren).

¹⁵⁾ Uçak içersinde 2 tane fotoğraf makinesi bulunmaktadır. Birincisi istikşaf gayesiyle kullanılan küçük makinedir. Kenarları 70 mm. olan fotoğraflar çekmektedir. İkincisi ise büyük fotoğraf makinesidir, kenarları 23 cm olan fotoğraf çekmektedir. Buradaki objektifler büyük fotoğraf makinesine aittir. (Çeviren).

fesi 6 inch (101,6 mm) olan objektifle çekilmiştir. Deneme alanının üzerinde yapılan uçuşların istikametleri Batı - Doğu istikametinde alınmıştır.

M e t o t

Uçuş şeritleri üzerindeki fotoğrafların birbirlerini örtme oranı, yani boyuna örtme oranı yaklaşık olarak % 60 dır. Bir uçuş şeridine giren fotoğraf adedi 10 - 40 arasında değişmiştir. Bütün alan için 266 fotoğraf çekilmiştir. Çekilen fotoğraf filimleri 9×9 inch (23×23 cm) büyüklüğündedirler, daha sonra fotoğraf kâğıdına ve 0,06 inch (1,5 mm) kalınlığında fotoğraf camlarına geçirilmiştir. Fotoğrafların her birinin çekildiği andaki uçuş yüksekliğini, altimetre saptamış ve fotoğrafın kenarına yazılmasını sağlamıştır. Ayrıca, kâğıt şerit üzerine arazi kesitini çizen alet, görevini yapmış grafiği çizmiştir. Bu grafiğin, uçuş yüksekliğindeki değişikliklere göre düzeltilmesi gerekmektedir.

Yapılacak hesapların ilk değerlerini elde etmek için 1/10 000 ölçekli hava fotoğraflarından faydalanmak uygun olmaktadır. Objektifinin odak mesafesi 3 inch (76,2 mm) olan fotoğraf makinesi ile ekilen fotoğraflar üzerinde yapılan ölçmelere dayanılarak hesaplanan yükseklikler, uçuş yüksekliğinin %0,4 ü kadar hatalı olmaktadır.

Çektiği fotoğrafın bir kenarı 70 mm olan fotoğraf makinesile çekilen fotoğrafların, nadir ve prensipal noktaları¹⁶⁾ topoğrafik harita üzerine işlenmiştir. Yatay eğrileri arasındaki yükseklik farkı 2 m olan bu harita üzerinde enterpolasyon yapılarak işaretlenen noktaların kotları hesaplanmıştır. Bir nadir noktasının kotu, uçak bu nokta üzerindeyken ölçülen ve denizden itibaren olan uçuş yüksekliğini gösteren değerden çıkartılarak, uçağın araziden olan yüksekliği bulunmuştur. Prensipal noktanın harita üzerindeki yeri de işaretlendiğinden, optik eksen üzerindeki eğik mesafeyi (fotoğraf makinesile, optik eksenin araziye değdiği nokta arasındaki mesafe), boyuna ve enine eğilme açılarını hesaplama olanağı sağlanmıştır.

Hesaplanan düşey ve eğik mesafeler, altimetrenin gösterdiği değerlerle karşılaştırılarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Düzeltmeler dik-

¹⁶⁾ Eğik çekilen bir fotoğrafın optik eksenini arazide gösterdiği nokta «prensipal nokta» dır. Objektifin merkezinden indirilen düşeyin araziye değdiği nokta «Nadir noktası» dır. Düşey çekilen fotoğrafta prensipal nokta ile nadir noktası aynı olur. (Çeviren).

katli şekilde kontrol edilmiş ve sistem buna göre ayarlanmıştır. Sistemin ayarı bu denemelerden önce yapılamazdı. Denemeler sonunda güvenilir değerler elde edilmiş ve bu değerlere göre sistem ayarlanarak, lüzumlu gelişme sağlanmıştır.

Denemelerden çıkan sonuçlar, uçağın eğiklik derecesine göre gruplara ayrılmış ve bunlara göre Lineer regresyon denklemleri hesaplanmıştır. Bu denklemlerde, hesapla bulunan düşey mesafe (veyahut eğik mesafe) serbest değişken, altimetrenin gösterdiği değer ise serbest değişgene bağlı bir fonksiyon olarak kabul edilmiştir. Bu regresyon denklemleri, aletin sistematik hatasını veyahut verdiği sonuçların devamlı olarak hangi yöne kaydığını göstermektedir. Regresyon denklemlerinin standart ayrılıkları, altimetrenin tesadüfi hatalarını göstermektedir. Altimetrenin verdiği değerlerin % 95 i uçuş yüksekliğinin $\pm \%1$ i kadar hata ile yüklü bulunmaktadır. Bütün hatalar düşey mesafenin (veyahut eğik mesafenin) yüzdesi olarak verilmiştir.

S o n u ç l a r

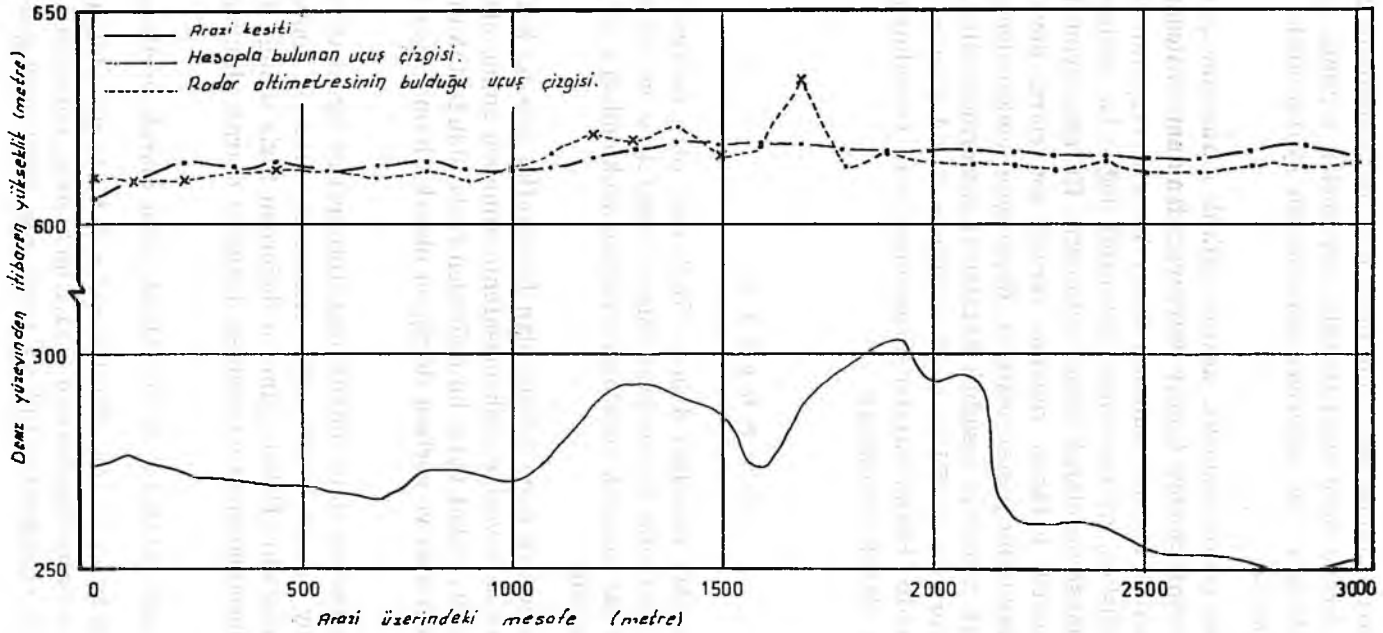
Objektifinin odak mesafesi 3 inch (76,2 mm) olan makine ile çekilen fotoğraflar yardımı ile hesaplanan düşey mesafelere ve altimetrenin verdiği sonuçlara dayanılarak bulunan regresyon denklemleri I No'lu tabloda görülmektedir.

Eğimi 10 dereceden daha büyük olan fotoğraflar hesaba katılmadığı takdirde, düşey mesafe yerine eğik mesafenin alınması sonuç olarak bir etki yapmamaktadır. Fakat eğim bu değerden fazla olduğu takdirde, eğik mesafenin hesaplanması ve serbest değişgen olarak alınması gerekmektedir.

Eğimi 10 dereceden daha büyük olan fotoğraflar hesaba katılmadığı takdirde, düşey mesafe yerine eğik mesafenin alınması sonuç olarak bir etki yapmamaktadır. Fakat eğim bu değerden fazla olduğu takdirde, eğik mesafenin hesaplanması ve serbest değişgen olarak alınması gerekmektedir.

Altimetreye ait hatalar 2 No'lu tabloda özet olarak verilmiştir.

Alçak uçuşlarda, eğim açısı 2,5 dereceden daha küçük olduğu takdirde, yapılan eğik mesafe ölçmelerinin %81,4 ünde hata, uçuş yüksekliğinin % 1 inden daha az olmaktadır. Yüksek uçuşlarda, eğim açısı gene 2,5 de-



Şekil 6 : Arazi kesiti ve ölçmelerin yapıldığı noktaların deniz yüzeyinden yükseklikleri. İki uç çizgisinin kesiştiği noktalarda, uçağın eğikliği 2,5 dereceden daha fazladır.

receden küçük olduğu durumlarda, yapılan eğik mesafe ölçmelerinin %87,3 ündeki hata uçuş yüksekliğinin %1 inden, daha azdır.

Odak mesafesindeki değişikliğin, fotogrametrik hesapları nasıl etkilediğini araştırmak gayesiyle, odak mesafesi 6 inch (152,4 mm) olan objektifle de denemeler yapılmıştır. Bu merceklerin kullanılması, halinde, arazideki küçük bir eğim açısı değişikliğinin, hesapları etkilediği ve sıhhat derecesini çok düşürdüğü, görülmüştür. Bu sebeple, 4 inch'lik merceğe ait değerler buraya alınmamıştır.

2 No'lu tablodaki değerler, 6 No'lu şekilde grafik olarak verilmiştir. Yatay eğrili haritadan çıkartılan arazi kesiti, fotogrametrik yoldan bulunan uçuş yükseklikleri ve radar altimetrenin verdiği değerler şekilde bir arada görülmektedir.

7 No'lu şekilde açıkça görüldüğü üzere, uçuş yüksekliği mutlak hatayı etkilememektedir. Yalnız şekilde, 6 tane ekstrem değer ± 6 m. den biraz daha büyük hata ile yüklü olduğu görülmektedir. Bu grafik, büyük hataların hepsinde, işaretin pozitif olduğunu da göstermektedir. 6 büyük hatadan 3 tanesi başlangıçtaki bir çizginin yanlış okunmasından ileri gelmiştir. Sistemin bir iki küçük gelişmeye daha ihtiyacı olduğu açıkça görülmektedir. Eğer bu hatalar elemine edilirse, 2 No'lu tablodaki şekil biraz daha gelişecektir.

Diğer 3 büyük hata, eğim derecesi sırasile %52 - 50 ve 24 olan yamaçlar üzerinde yapılan ölçmelere aittirler.

Sonuçların Özellikleri

Altimetrenin sağladığı sıhhat derecesini saptamak gayesiyle yapılan çalışmada, aşağıda açıklanan hata kaynakları üzerinde durulmuştur.

— Objektifi dar açılı olan fotoğraf makinelerinin görebildiği alanlar küçüktür. Bu makineler kullanıldığı takdirde aynı saha için çok fotoğraf çekilmesi gerekir. Her fotoğrafta yapılacak küçük hataların birleşmesiyle büyük hatalar ortaya çıkabilir. Uçuş yüksekliğinin %0,4 ü kadar hata bu sebeple meydana gelebilir.

— Fotoğraf makinesinin optik eksenini ile radar dalgalarının meydana getirdiği huzme arasındaki açı hataya sebep olabilir. Bu açının yaklaşık olarak bir derece olması kararlaştırılmıştır.

— Topoğrafik yapının sebep olduğu hatalar. Etkili radar huzmesinin tepe açısı yaklaşık olarak 2,5 derecedir. Uçuş yüksekliği 300 - 1000 metre olduğu zamanlarda, bu huzmenin arazide kapladığı alan, çapı 13 - 44 m. olan bir dairedir.

Objektifinin odak mesafesi 6 inch (152,4 mm) olan fotoğraf makinesi ile çekilen fotoğraflardan bazıları ve çok eğimli arazi üzerinde çekilenler az sıhhatli sonuç vermişlerdir. 6 inch'lik objektifle çekilenlerin verdikleri değerlerdeki hata uçuş yüksekliğinin $\pm 0,6$ sı kadardır. Bu durum, arazideki eğim fazlalığının önemli hatalara sebep olduğunu göstermektedir.

Düz arazi üzerinde deneme gayesiyle yapılan alçak uçuşlarda bulunan yüksekliklere ait hatalar daima uçuş yüksekliğinin % 1 inden daha az olmuştur.

Uçağın eğikliği, büyük çapta hatalara sebep olmaktadır. Bu sebeple eğiklik sınırlandırılmıştır. Uçağın eğilmesi, uçakla arazi arasındaki mesafenin yanlış ölçülmesine sebep olduğu gibi, gönderilen bir çok radar dalgasının dönüp uçağa gelmemesine, bu sebeple de enerji kaybına yol açmaktadır. Arazi yüzeyinin pürüzlü veya pürüzsüz olması da, enerji kaybının az veya çok olmasına neden olmaktadır.

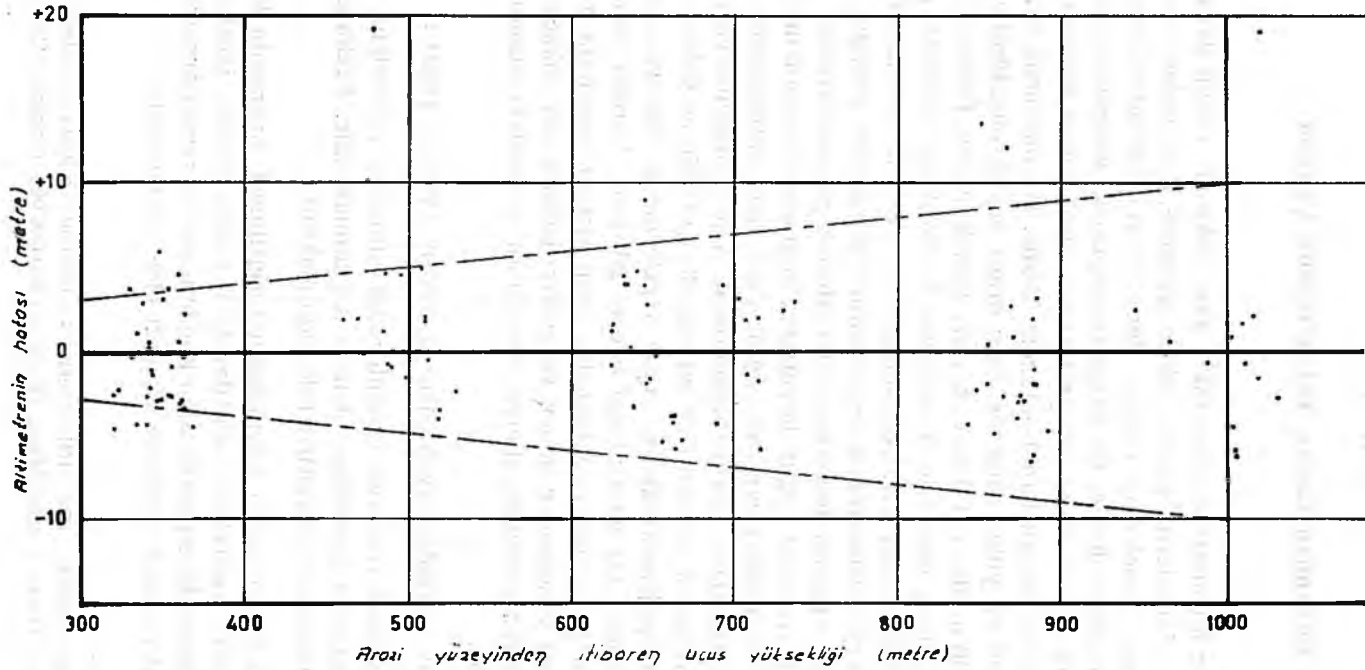
Sonuçların incelenmesinden aşağıdaki hükümler çıkarılmıştır. (Tablo 2 ve Şekil 7 ye bakınız).

— Uçuşların başlangıcında, uçağın eğikliğinin 7 dereceden az olması halinde bulunan uçuş yüksekliklerine ait oransal hata $\pm \%2$ kadar. Bu hüküm ölçmelerin %95 ini kapsamaktadır.

— Saptanan hata miktarları uçuş yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir. Bir kaç istisna dikkate alınmazsa hatalar ± 6 m den daha küçüktürler.

— Eğer uçuş şeritlerinin başlangıçlarındakiler ile çok eğimli araziler üzerinde yapılanlar hesaba katılmazsa, 450 m. yükseklikten yapılan ölçmelere ait hatalar, uçuş yüksekliğinin $\pm \%1$ den daha azdır.

Yapılan bu açıklamalar, ormancılıkta kullanılan Radar Altimetrenin, başlangıçtaki durumuna kıyasla biraz daha geliştiğini göstermektedir. Alçak uçuşlarda çekilen hava fotoğraflarının ölçeklerini saptamak için, bu sistemin verdiği uçuş yüksekliklerine güvenebileceği ve bu şekilde bulunacak ölçeklerin Ormancılıktaki envanter çalışmalarını için yeterli sıhhati sağlıyabildiği ispatlanmış bulunmaktadır.



Şekil 7 : Ormancılıkta kullanılan Radar Altimetrenin hatalarını gösteren grafik. Hatalar, arazi yüzeyine göre bulunan uç yüksekliklerinin bir fonksiyonu olarak verilmiştir. Şekildeki kesik çizgiler, uç yüksekliklerinin $\pm 1\%$ ine ait değerleri gösterilmektedir.

E K I

Ormanlıkta Kullanılan Radar Altimetresinin Çalışma Prensipleri

Normal radar altimetreler, genellikle kare şeklinde enerji darbeleri gönderirler ve bu darbelerin hedefe gidip gelmesi için geçen zamanı ölçerler. Ağaçların tepelerine çarpıp dönen enerji dalgaları, radara, diğerlerinden daha önce döner. Bu dalgaları saptayan sistemlerin verdiği sonuçlar, büyük ölçekli hava fotoğraflarının ölçeklerinin bulunmasında, güvenilir değerler olarak kabul edilmemektedir. Normal uçuş yüksekliği olan 300 - 1000 m. yüksekliklerde hata oranı büyük olmaktadır. 300 m. de % 10 u, 1000 m. de % 3 ü aşmaktadır. Teorik olarak, frekansı 2000 MHz¹⁸⁾ den daha küçük olan enerji dalgaları kullanıldığı takdirde, problemin bertaraf edilmesi gerekir. Çok sıhhatli bir arazi kesiti elde edebilmek için, ince enerji hüzmesinden faydalanılmaya çalışılır. Frekans adedini azaltmak için, antenin boyutlarını büyütmek gerekmektedir. (Westby 1967). İhtiyaca en uygun boyutların bulunması zorunludur. Frekans 4,2 GHz¹⁹⁾ e indirildiği zamanda dahi, alıcı, ağaç yapraklarına çarparak geri gelen dalgaları saptayabilmektedir. Arazi yüzeyine çarparak geri gelen dalgalar çok kuvvetlidirler, bu sebeple, grafiğin en yüksek noktalarını meydana getirmektedirler. Ağaç tepelerinden yansıyan enerji, grafik üzerinde küçük bir yatay çizgi olarak görünür. Yerden yansıyan ise, daha uzun bir yatay çizgi şeklindedir. Yeni sistem, enerjinin gönderildiği an ile, arazi yüzeyinden dönen ve grafik üzerinde en yüksek noktayı meydana getiren enerjinin alıcıya ulaştığı an arasındaki zamanı ölçmektedir. (Şekil 8).

Yeni metodun sağladığı avantajlar şunlardır (Wetby 1968) :

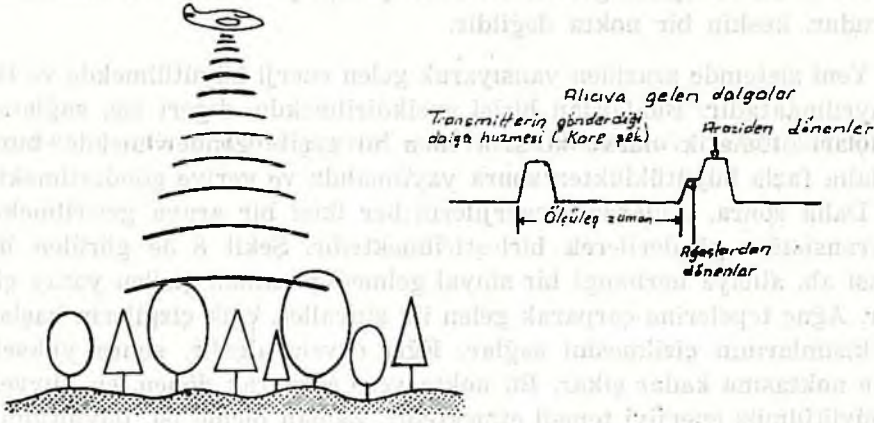
— Oldukça yüksek frekanslı enerjiler kullanılmakta ve böylelikle bitki örtülerinin aralarına girebilme olanağı sağlanmaktadır. Frekansı değiştirme, anten boyutları değiştirilerek yapılmaktadır.

— Antenden çıkan enerji hüzmesinin inceltilmesi, huzmenin kenarlarındaki enerjilerin kudretleri azaltılarak sağlanır. Huzme inceltince, huzmenin arazi üzerinde kapladığı alan küçülmekte ve arızalı arazinin kesitinin çok sıhhatli olarak çizilmesi olanağı elde edilmektedir.

18) M.Hz = Mega Hertz = 1000 Kilo Hertz = 1 000 000 frekans (Çeviren)

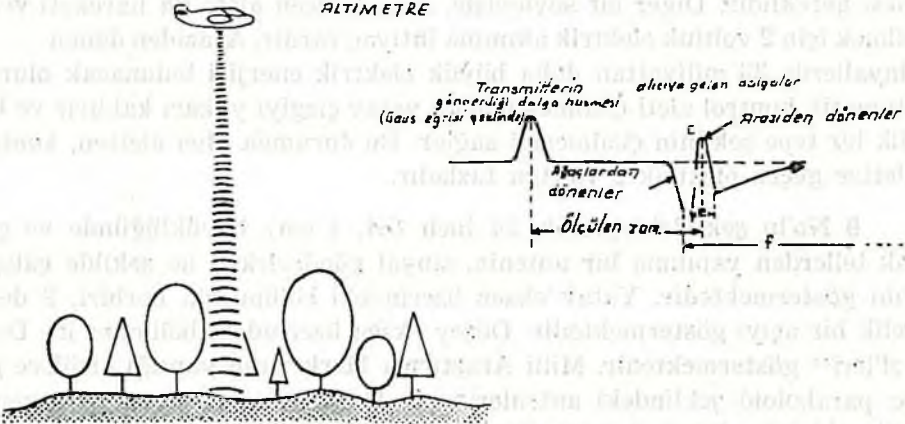
19) G. Hz = Giga Hertz = 1000 Mega Hertz = 1 000 000 000 frekans (Çeviren).

NORMAL RADAR ALTİMETRE



ORMANCILIKTA KULLANILAN RADAR

ALTİMETRE



Şekil 8 : Normal Radar Altimetrelerle ormancılıkta kullanılan Radar Altimetrelerin zaman ölçme prensipleri arasındaki farkı gösteren şekil. Aynı büyüklükde anten ve aynı veya yaklaşık frekansta dalgalar kullanıldığı takdirde, ormancılıkta kullanılan Radar Altimetrenin gönderdiği hızın genişliği, diğerinden daha azdır.

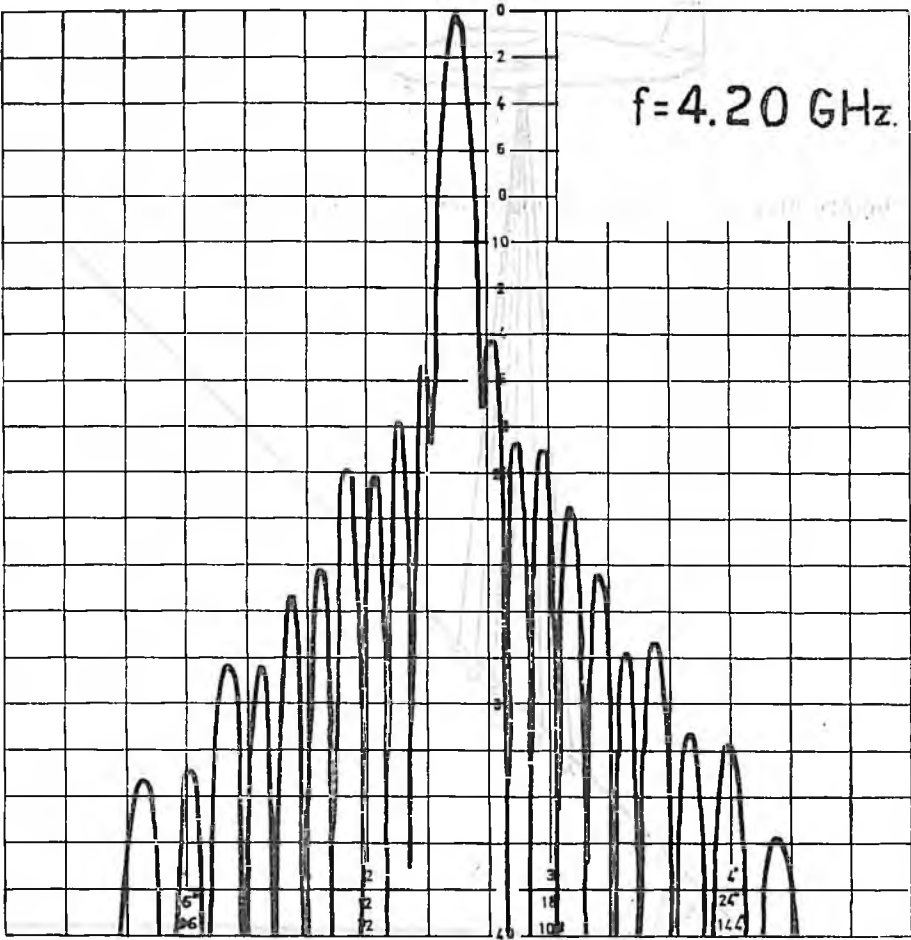
— Sağlanabilecek en büyük sıhhat sınırlıdır. Çünkü, araziden yansıyarak gelen enerjinin grafik üzerinde çizdiği yüksek kısım uzunca bir doğrudur, keskin bir nokta değildir.

Yeni sistemde araziden yansıyarak gelen enerji büyütülmekte ve ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan birisi gecikdirilmekte, diğeri ise, sağlanan sonuçları otomatik olarak kontrol eden bir geçite gönderilmekte, burada daha fazla büyütüldükten sonra yayılmakta ve geriye gönderilmektedir. Daha sonra, kollardaki enerjilerin her ikisi bir araya getirilmekte ve transistöre gönderilerek birleştirilmektedir. Şekil 8 de görülen baz çizgisi ab, alıcıya herhangi bir sinyal gelmediği zaman çizilen yatay çizgidir. Ağaç tepelerine çarparak gelen ilk sinyaller, eğik çizgilerin başlangıç kısımlarının çizilmesini sağlar. Eğri evvela alçalır, sonra yükselecek c noktasına kadar çıkar. Bu nokta yere çarparak dönen, en kuvvetli ve büyütülmüş enerjiyi temsil etmektedir. Zaman ölçme işi, büyütülmüş enerjinin harekete geçmesiyle başlar ve araziden dönen sinyallerin bir kısmı geciktirilerek miktarının maksimumuna ulaşması kesinlikle anlaşılınca kadar devam eder (Westby, personel haberleşmesi 1970) Zaman ölçme metodunun geçirdiği aşamalar, evvelce açıklanmıştı (Westby 1967).

Alıcının elektrik gücü 33 milivatdan daha küçük olduğu takdirde, otomatik kontrol aleti çalışmaz. Alıcıya bağlı bulunan bir amplifikatör, alıcının saptadığı işaretleri güçlendirerek 2 volta çıkartır. Zamanı ölçen aletin çalışabilmesi için de, 2 voltluk bir ceryanın alıcıdan bu alete geçmesi gereklidir. Diğer bir söyleyişle, zaman ölçen alete ilk hareketi verebilmek için 2 voltluk elektrik akımına ihtiyaç vardır. Araziden dönen sinyallerde 33 milivattan daha büyük elektrik enerjisi bulunacak olursa, otomatik kontrol aleti çizilmekte olan yatay çizgiyi yukarı kaldırır ve küçük bir tepe şeklinin çizilmesini sağlar. Bu durumda alıcı aletten, kontrol aletine geçen elektrik 2 volttan fazladır.

9 No'lu şekildeki grafik, 34 inch (84, 4 cm) büyüklüğünde ve çıplak tellerden yapılmış bir antenin, sinyal gönderirken ne şekilde çalıştığını göstermektedir. Yatay eksen üzerindeki bölümlerin herbiri, 2 derecelik bir açıyı göstermektedir. Düşey eksen üzerindeki bölümler ise Decibel'leri²⁰⁾ göstermektedir. Milli Araştırma Merkezinin yaptığı ölçülere göre, paraboloid şeklindeki antenlerin gönderdikleri etkili huzmenin genişliği yaklaşık olarak 3 derecedir. Çıplak tel ile yapılan antenlerin etkili huzmesi ölçülmemiştir. Fakat şekildeki a ve b noktalarının arası 1,5 mili amperdir, bununla kıyaslanarak, 3 dereceye yakın olacağı söylenebilir.

²⁰⁾ Decibel = Sesin veyahut diğer bir enerji dalgasının gücünü ölçmeye yarayan bir birim (Çeviren).

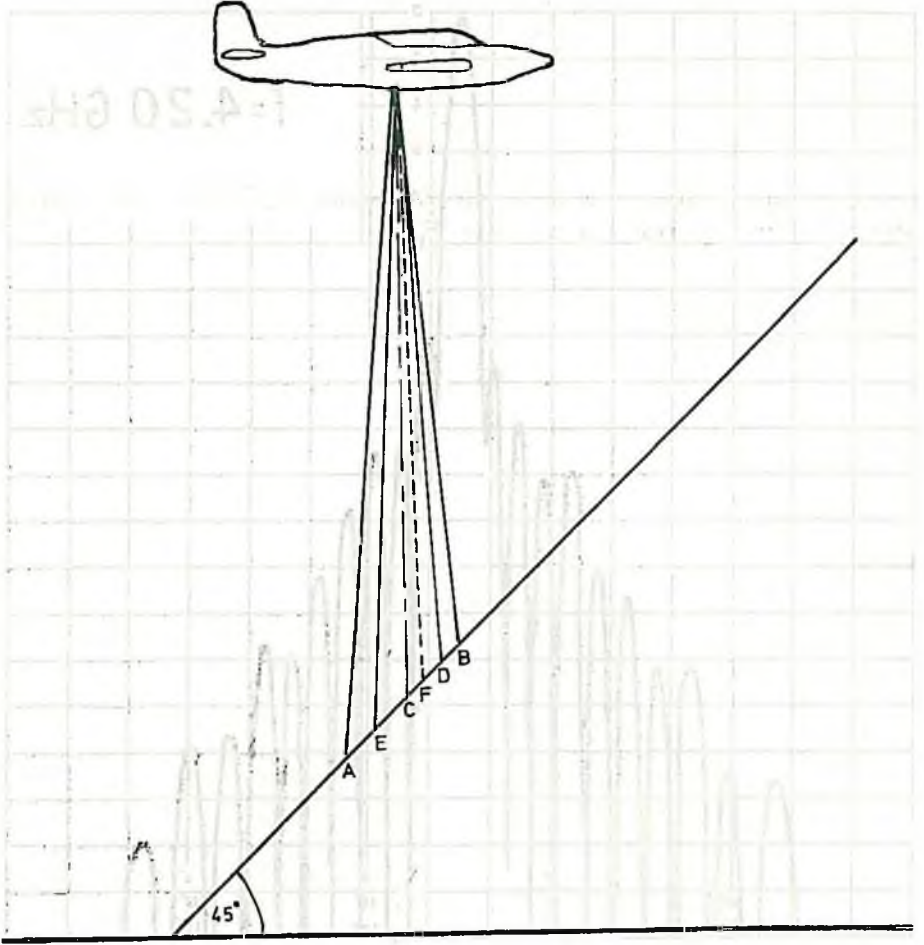


Şekil 9 : 34 inch (86,4 cm) büyüklüğünde, çıplak telden yapılmış bir antenin gönderdiği dalgaları gösteren şekil.

E K 2

Ormanlıkta Kullanılan Radar Altimetrenin Uğradığı Değişiklikler

İlk yapılan denemeler, sistemin arızalı araziler üzerinde iyi sonuç vermediğini göstermiştir. 10 No'lu şekil başarısızlığın sebeplerini göstermektedir. Teorik düşünceye göre, sistemin gönderdiği dalgaların gidis



Şekil 10 : Eğik arazinin Altimetre üzerine etkisi, A ve B noktaları huzmenin kenarlarını, E ve D noktaları huzmenin etkili kısmının kenarlarını göstermektedir. C noktası huzmenin eksenini üzerinde bulunmaktadır. F noktası ilk sistemin ölçtüğü noktayı belirtmektedir.

gelişlerinin süresi ölçülecektir. Ölçme, araziden dönen dalgaların en yoğun, dolayısıyla en kuvvetli olduğu ana kadar devam edecektir. Şekilde, huzmenin ekseninin araziye değdiği nokta C ile gösterilmiştir. Bu noktadan dönen dalgaların en kuvvetli ve yoğun olması gerekir. Teknik sınırlamaların etkisile, grafik maksimum noktaya varmadan önce ölçme yapılmakta ve C yerine F noktası ölçülmektedir. Şekilde, 45 derece eğimli bir arazi üzerinde yapılan ölçme gösterilmiştir. 45 derece eğimli bir arazi-

nin 500 m. yüksekinden uçularak ölçmeler yapıldığı takdirde, yaklaşık olarak —6,5 m. hâza yapıldığı denemelerle saptanmıştır.

Bu ölçme şekli daha sonra değiştirilmiştir. Bugün her nokta için 2 zaman ölçmesi yapılmaktadır. Birinde eğriğin yükselmeye başladığı ana kadar geçen zaman ölçülmekte, diğesinde ise, yükselen eğrinin indiği ve baz çizgisine ulaştığı ana kadar geçen zaman ölçülmekte ve ortalaması alınmaktadır. Bu ortalama, şekildeki E ve D noktalarının ortasına ait yüksekliğin bulunmasını sağlamaktadır. Bu nokta genellikle C noktasının çok yakınında veya üzerinde bulunmaktadır.

İkinci değişiklik, zaman ölçen aletin çalışma şeklinde yapılmıştır. Evvelce zaman ölçen alet, alıcıya gelen dalgaların beraberlerinde getirdikleri elektrik enerjisinden faydalanarak çalışırlardı. Bu gün ise, dalgaların getirdiği elektrik enerjisi amplifikatörden geçirilerek büyütülmektedir (EK I e bakınız). Amplifikatörden geçerek zaman ölçen aleté gelen enerji belirli bir sınırı aşmadığı takdirde, zaman ölçme aleti harekete geçmektedir. Bu özellik aleté bir avantaj sağlamaktadır. Alıcıya herhangi bir dalga gelmediği veyahut çok zayıf dalgalar geldiği takdirde, zaman ölçme aletindeki rakkamlar değişmeyecek ve hep aynı değer okunacaktır.

Uçuş yüksekliğine göre alette küçük bir değişiklik yapılmaktadır. Bu sebeple uçuş yükseklikleri aşağıdaki şekilde 2 kısma ayrılmaktadır.

Alçak uçuş 240 - 700 metre (800 - 2300 feet)

Yüksek uçuş 640 - 1100 metre (2100 - 3600 feet)

A.B.D. GÜNEY ORMANLARINDA ORMAN YANGIN ŞERİTLERİNDEN OTLAK OLARAK FAYDALANMA¹⁾

Yazanlar

L. K. HALLS - R. H. HUGHES
F. A. PEEVY

Çeviren

Doç. Dr. Nihat ULUOCAK

Otlatma amacıyla ıslah edilen yangın şeritlerinin iki yönlü yararı vardır: 1) Otlanan yangın şeritleri her türlü orman yangınının sirayeti- ni daha etkili olarak azaltır ve öler; aynı zamanda, yangın söndürme ekipleri buralarda kolayca hareket serbestisi bulur. 2) Yangın şeritleri ormanda yeni açılmış bir saha olduğu için, buralarda yem bitkileri gerek miktar ve gerek kalite bakımından iyi bir gelişme gösterir, otlak hayvan- ları ve yabancı hayvanlara otlanma olanağı sağlar.

A.B.D. güneyinde büyük bir alan kaplayan ormanlarda, yangın şerit- lerinden otlak olarak çok yararlanılmaktadır. Şeritlerin bütün sene otlatılması, onların yakılarak veya mekanik yolla temizlenmesinden daha uy- gun bulunmakta ve böylece yangın sirayeti önlendiği gibi şeritlerin sür- rülmek suretiyle temizlenmesi yerine, otlatılmaları, toprak erozyonunu da azaltmaktadır. Diğer taraftan, ormanda şerit açılması ile bu sahaların odun ürünü olarak gelir kaybı otlatma ile karşılanmaktadır.

Orman yangın şeritlerinin bu tür kullanılışı A.B.D. güneyinde uzun yılların araştırmalarından sonra, özellikle güneyin çam ormanları için tavsiye edilmektedir (Şekil - 1).

Bu broşür otlatmayı amaç edinen yangın şeritlerinin tesis ve bakımı için bir yol gösterici olup, özellikle odun ürünü, hayvancılık ve av hay- vanları yetiştirilmesini kombine eden işletmelere yönelik bulunmaktadır.

Louisiana, Georgia ve North Carolina'nın kıyı kesimi çam ormanla- rında, senelerce sürmüş olan araştırmaların verdiği sonuçlara dayanan ve burada sözü edilen tavsiyelerin *Pinus palustris-caribaea* (longleaf-slash)

1) Çevrilen makalenin orijinal adı «Grazed Firebreaks in Southern Forests» U. S. Dept. of Agr. Forest Service, Bulletin No. 226, 1960.



Şekil — 1. Güney Georgia'da 20 m. genişlikte açılmış bir yangın şeridi otlakı. Burada bir ineğe 1 acre (1 acre = 4046 m²) otlatma yeri hesap edilmiştir. Yaz otlatmasını *Cynodon dactylon*, *Lespedeza*; kış otlatmasını ise yulaf ve aküggül (*Trifolium repens*) temin etmektedir. Tesis masrafı bir acre için 50 dolar ve yıllık gübre ihtiyacı acre başına 25 - 30 dolardır.

ve *Pinus echinata-taeda* (shortleaf-loblolly) ormanlarında Coxville-Portsmouth-Bladen, Norfolk-Ruston ve Leon-Bladen toprakları için uygulanma olanağı bulunmaktadır (Şekil - 2). Bu rejyonda yağmur bol ve mevsimlere göre iyi bir dağılım gösterir. Her üç toprak tipinde yem bitkilerinin gelişmesi iyi olmakla beraber, yangın şeritlerinin tesis ve bakımında farklılıklar vardır.

Yangın Şeritlerinin Seçimi ve Araziye Uygulanması.

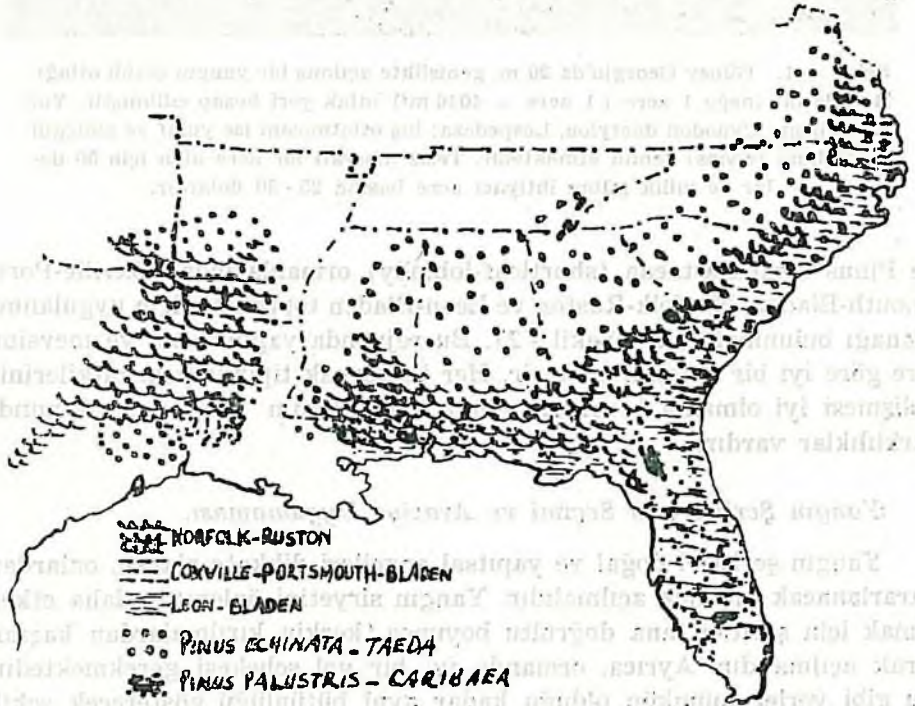
Yangın şeritleri doğal ve yapıtsal engelleri dikkate alarak, onlardan yararlanacak biçimde açılmalıdır. Yangın siriyetini önlemede daha etken olmak için şeritler, ana doğrultu boyunca, keskin kırılmalardan kaçınılarak açılmalıdır. Ayrıca, ormanda iyi bir yol şebekesi gerekmektedir. Bu gibi yerler mümkün olduğu kadar aynı bütünlüğü gösterecek şekilde tutulmaya çalışılır.

Yangın şeridi açılırken geniş ve sulak taban arazilerden ve taban suyu yakın bataklık gibi yerlerden kaçınmalıdır; çünkü, buralarda yem ürünü zayıf olacağı gibi, ıslaklıktan ötürü hareket serbestisi zorlaşır. Şeritlerin sırtlarda açılması, özellikle yabancı hayvanlar için faydalı olmakla beraber, buralarda yem bitikisine uygun sahalar azdır. Tepelerin ve drenaj yollarının birleştiği yerler, yangın şerit şebekeleri için önemli kilit noktalarıdır.

Bazan, ormanın seyrekleştiği ve mera vejetasyonunun iyi bir gelişme gösterdiği açıklıklar, otlak şeridinin içinden geçirilmesi gereken stratejik yerler sayılır. Hatta, çok seyrek ağaçların bulunduğu yerler de bu kategoriye sokulmalıdır.

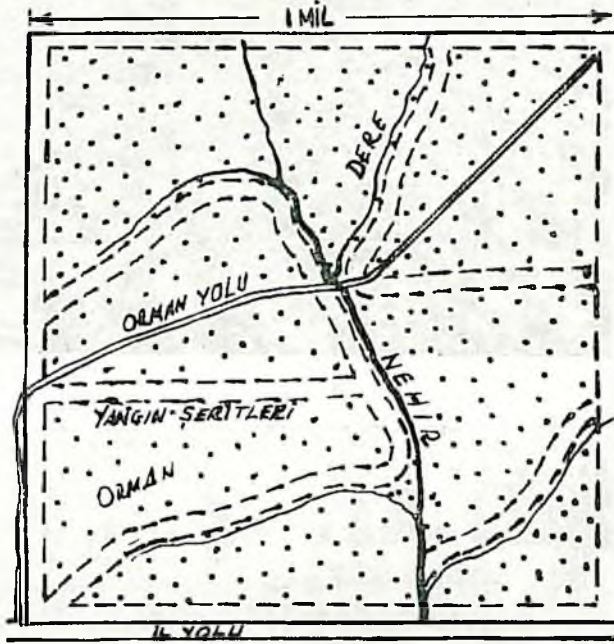
Çık ıslak taban arazilerde, toprağın sel zararı ve drenaj problemi, şeritlerin geçirilmesinde dikkate alınmalıdır.

Genel olarak, şeritler 0.125 - 1 mil (1 mil = 1.609 km.) aralıkla açılmalıdır. Bu aralıklar, yangın rizikosuna, yangın şeridinin maliyetine, ormanın işletme şekline ve büyüklüğüne, ormanın değer ve korunma ihti-



Şekil — 2. Kıyı kesiminin orman vejetasyon tipleri ve büyük toprak grupları.

yacına göre değişmektedir. Ormanın bölmeleri en az 15 - 16 hektar ve en çok 250 hektar büyüklükte bulunmalı ve şeritler üniform bir genişlikte olmalıdır. Şeritlerde arzu edilen genişlik 20 m. dir; bu genişlik en az 5 m. ye kadar inebilir. Dar şeritler, yaprak, ibre gibi ölü örtünün yangının sırayetinde de çok rol oynar. Genellikle, şeritler sahanın %5 ya da %10 unu kaplayacak şekilde seçilmektedir (Şekil - 3).

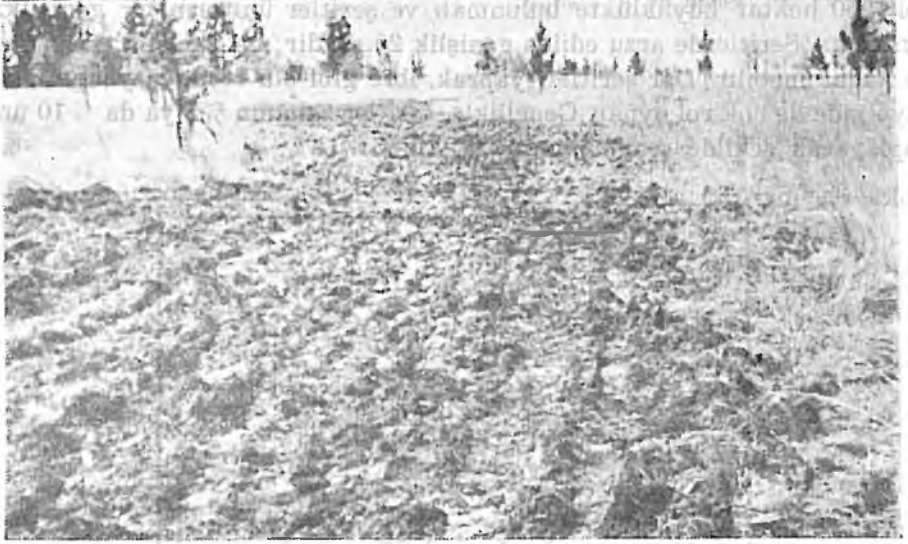


Şekil — 3. Bir acre (1 acre = 4046 m²) büyüklüğündeki orman bölümünde 20 m. genişlikte yangın şerit otlak örnekleri.

Temizleme ve Arazinin Hazırlanması.

Açılacak şeritlerde bütün ağaçlar kesilip temizlenmelidir; çünkü, böylece mera bitkilerinin diğer bitkilerle olan su, ışık ve beslenme gibi ihtiyaçları için mücadele önlenmiş olacaktır. Hatta, şeritlerdeki yaprak, kuru yaprak örtüsü de kaldırılmalı yada yakılmalıdır. Kesilen ağaç kütüklerinin sökülmesi de iyi olur. Buldozerle sökmek, ortalama 5 hektar alan için 10 veya 20 dolar bir maliyet yüklemektedir. Bu işlem masraflı bulunduğu takdirde, kütükler toprak seviyesinden kesilir; bunlar 3 - 5 sene sonra çürümeye başladığı zaman, balta ve başka vasıtalarla parçalanabilir; böylece de, mera otları için daha iyi bir ortam temin edildiği gibi, şerit içinde, yangın söndürme ekip ve araçlarının hareket serbestisine de olanak sağlanmış olunur.

Yem bitkilerinin ekimi ve mevcutların gelişmesi için iki yol izlenebilir :



a



b

Şekil — 4. Louisiana'da 5 m. genişlikte otlatma amacıyla hazırlanan bir yanğın şeridi. Şekil — 4a, hemen üçlü bir disklemeden sonraki durumu; Şekil — 4b,, bir sene sonra toprağın stolonlu ve rizomlu türlerle kaplanma durumunu göstermektedir. Şeride 1000 pound (1 pound = 453 gr) miktarında fosfat cürufu verilmiş ve her yarım mil (1 mil = 1.609 km.) için 5 pound Axonopus affinis ve 10 pound Lespedeza tohumu ekilmiştir. Her mil için (2 acre) yapılan masraf 52 dolardır (1 acre = 4046 m²).

A — *Disk ile sürme ve düzleme.* Arazi iki veya üç defa diskle işlenir ve zeminin düzlenmesi sağlanır. Bu işlem toprak özelliğine ve arazinin durumuna göre değişir. Birçok yerlerde sadece disk ile işleme ve düzeltme yeterli olduğu gibi, bazan hendek açma, kökleme ve bunun gibi gerekli arazi işlemleri de yapılır. Çok sık bir vejetasyonla kaplı bir yerin diskle işlenmesi ortalama 0,5 hektarlık bir alan için 9 ile 50 Dolar arasında bir masraf gerektirmektedir (Şekil - 4).

Arazi işlemeden sonra 6 ay beklenirse, mera bitkileri için çok daha iyi bir gelişme ortamı yaratılmış olmaktadır.

B — *Yakma.* Yangın şeridinin iki yanı birbirine paralel olarak pulukla hendek boyunca sürülür ve bu iki iz arasında kalan şerit alanındaki bütün vejetasyon ve artıklar yakılır (Şekil — 5). Yakıldıktan sonra mera bitkilerinden başka geri kalan çalı ve artıklar köklenir ve teminlenir. Devamlı atlatma ile elemine edilen yumak formlu buğdaygiller yangından sonra ve gübreleme ile iyi bir gelişme göstermektedir. Bu durumda, çim - kesek formlu buğdaygiller çoğalacaktır. Baklagil türlerinden,



Şekil — 5. İki hendek arasına alınarak yakılmış bir şerit parçası. Bu sonradan gübrelenip, yem bitkilerinin ıslahı amacıyla tohumlanacaktır. Bu yol için maliyet her acre için 20 dolardır.

örneğin Lespedeza (Japon üçgülü) ve Trifolium repens (Ak üçgül - White clover) ekilmesi gerekmektedir. Yakma ile şerit açmak ucuz bir yoldur; fakat bu işlemde mera ürünü düşüktür ve yerli yumak formulu buğdaygilleri elimine etmek için 2 - 3 yıllık çok ağır bir otlatma lâzım gelir.

Şeritlere Ne Ekilmeli

Yangın şeritlerinin yeri tayin edildikten sonra, yem bitkilerinin seçimi ve bu işler için uygunluğu önemli bir konu olmaktadır. Burada dikkat edilecek noktalar şunlardır :

Yetiştirme muhitine uygunluk. Mera vejetasyonu, az bakımla kolay gelişen bol ürün verebilecek ve yetiştirme muhiti özelliklerine iyi adapte olabilen türlerden seçilmelidir.

Lezzetlilik. Yem bitkileri otlak ve yaban hayvanları tarafından sevilerek yenmeli ki, şeritlerde devamlı ot bulunmasın.

Bitkinin direnme gücü. Yem bitkisi kuraklığa, sellere, arozyona ve ağır otlanmaya dirençli olmalı veya tohumla kendi kendine üreyebilmelidir. Bazı bitkiler, yangın söndürme sırasında, tahribattan kolayca etkilenir yada kış otlatması amacıyla bir yıllık bitkilerin sahaya getirilmesi için, toprağın diskle hazırlanmasına toleranslı değildir.

Verimlilik. Uygun gübre kullanılması yem ürününü artırdığı gibi normal olarak daha fazla hayvanın otlatılmasına ve daha çok av hayvanı üremesine de olnak sağlar.

Yangın sirayetine dirençli olma. Bitkinin uzun bir gelişme ve büyüme devresi olmalı ve bitki soğukta ve kurakta devamlı canlı ve yeşil kalmalı ki yangın sirayetini geciktirsin.

Diğer bitkilerle beraber yaşayabilme özelliği. Buğdaygil ve baklagil bitkileri, ayrı ayrı olduklarından daha çok, birlikte buldukları zaman, en az gübreleme ve bakımla, uzun bir müddet yeşil yem ürünü verir. Bunun için, yangın şeritlerinde bu iki tür yem bitkisinin birlikte yettirilmesinin önemi vardır.

Bir bitkinin yukarıda sözü edilen özelliklere tek başına sahip olması olanağı yoktur. Örneğin, Cynodon dactylon (Sahil Ayırığı - Coastal Bermuda grass) çok mahsuldardır, çeşitli topraklarda yetiştirme olanağı vardır, kuraklığa dayanıklıdır, az derecede gübrelenir; fakat, yangını engelleme özelliği zayıftır. Paspalum dilatatum (Dallis grass) yangın sirayetini direnç gösterir, lezzetli bir yem bitkisidir, baklagillerle iyi bir karışım yapar; fakat nemli yetiştirme ortamında etkenliği azdır; bol gübrelen-

mezse, daha az kaliteli bir tür olan *Axonopus affinis* (Carpet grass)'a rekabet edemez.

«Buğdaygil - Baklagil» karışımları, çok yıllık buğdaygil ve tohumla yetişip yenilenebilen buğdaygil ve baklagil türlerini kapsamaktadır. Bu, «Çim - Kesek» formlu türler, çavdar ve yulaf gibi bir yıllık buğdaygillerle takviye edilebilir. Bir kaç uygun karışım örneği aşağıda gösterilmiştir :

Georgia, Norfolk - Ruston toprakları için :

Cynodon dactylon (Tarla ayrığı - Coastal Bermuda grass) + bir yıllık *Lespedeza* (Japon üçgülü) + herhangi bir bir yıllık buğdaygil + *Trifolium incarnatum* (Kırmızı üçgül - Crimson clover) veya buraya adapte olabilen kışlık baklagiller.

Georgia, Leon - Bladen toprakları için :

Paspalum dilatatum (Dallis grass) + bir yıllık *Lespedeza* (Japon üçgülü) + herhangi bir kışlık ve bir yıllık buğdaygil + *Trifolium repens* (Aküçgül - White clover).

Louisiana, Norfolk - Ruston toprakları için :

Axonopus affinis (Carpet grass) + bir yıllık *Lespedeza* (Japon üçgülü) + *Trifolium repens* (Ak üçgül - White clover).

North Caroline, Coxville - Portsmouth - Bladen toprakları için :

Paspalum dilatatum (Dallis grass) + *Festuca rubra* (Kırmızı yumak-Tall fescue) + *Trifolium repens* (Ak üçgül - White clover - Ladino).

Florida, Leon - Bladen toprakları için :

Paspalum notatum (Pensacola Bahia grass) + bir yıllık *Lespedeza* (Japon üçgülü) + Çavdar veya yulaf + *Trifolium repens* (Ak üçgül - White clover).

Kireçleme ve Gübreleme

Gübreleme her zaman maksimum bir ürün almak için gerekli değildir. Her seferinde, gübre ve kireçleme için yeniden toprak analizi yaptırmak doğru olur. Komple bir gübrelemede toprağın 7 - 8 cm. derinliğinde disklenmesi gereklidir ki, sonradan diğer elementlerin toprağa verilmesi kolaylaşmış olsun.

Tablo — 1 de, gübreleme durumları ve çoğunlukla kullanılmakta olan yem bitkilerinin tohum yada vejetal bitki parçaları ile üretilme esasları

Tablo - 1

Otlama Yapılan Yangın Şeritlerinde, Çoğunlukla Yetiştirilen Bitkilerde Aranan Nitelikler, Ortama Uyuma Durumları, Ekilecek Tohum ve Vejetal Üreme Parçaları Miktarı ile Tavsiye Edilen Gübreleme

Yem Bitkileri	Lezzetlilik Derecesi	Gelişme Durumu	Dayanıklılık		Tavsiye edilen Gübre (Acre/Pound)*			Ekimler (1 acre için Tohum p. ve Vejetal bu.)	Yangına Karşı Sağladığı Güvence	Toprak nemine Adapte
			Kuraklık	Taşkın	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Yazlık Buğdaygiller										
Axonopus affinis	İyi	Orta	Orta	İyi	30- 40	25-30	25-30	8- 10 p.*	Orta	Nemli
Cynodon (Sahil)	Çok iyi	İyi	Çok iyi	Zayıf	75-100	35-50	50-75	10 bu.*	Zayıf	Yarı Kurak
Cynodon (Adl)	İyi	İyi	İyi	Zayıf	30- 60	35-50	35-50	5 p.	Zayıf	Yarı Kurak
Paspalum dilatatum	Çok iyi	Çok iyi	Orta	İyi	75-100	35-50	50-75	15- 20 p.	İyi	Nemli
Digitalia decumbens	İyi	İyi	İyi	Orta	75-100	35-50	50-75	10 bu.	Zayıf	Nemli - Kurak
Paspalum notatum	İyi	Orta	İyi	İyi	75-100	35-50	50-75	10- 15 p.	Orta	Nemli - Kurak
Dactylis glomerata	İyi	İyi	Orta	Orta	75-100	35-50	50-75	10 p.	Orta	Nemli
Festuca rubra	Orta	İyi	İyi	İyi	75-100	35-50	50-75	15- 20 p.	Orta	Nemli
Kışık Buğdaygiller										
Lolium perenne	Çok iyi	Orta	Zayıf	Orta	50- 75	35-50	30-50	25- 35 p.	Çok iyi	Yarı Kurak
Avenalar	Çok iyi	İyi	Orta	Zayıf	50- 75	35-50	30-50	100-120 p.	Çok iyi	Yarı Kurak
Secale (Adl)	İyi	İyi	Orta	Zayıf	50- 75	35-50	30-50	10-100 p.	Çok iyi	Yarı Kurak
Secale (Abruzzi)	İyi	İyi	Orta	Zayıf	50- 75	35-50	30-50	10-100 p.	Çok iyi	Yarı Kurak
Yazlık Baklagiller										
Lespedeza (Adl)	İyi	İyi	Orta	Zayıf	—	40	50	15- 20 p.	Orta	Yarı Kurak
Lespedeza(Kobe)	İyi	Orta	Orta	Zayıf	—	40	50	15- 20 p.	Orta	Yarı Kurak
Kışık Baklagiller										
Trifolium	Çok iyi	Çok iyi	Zayıf	İyi	—	50	60	3- 5 p.	Çok iyi	Nemli
» incarnatum	Çok iyi	İyi	Zayıf	Zayıf	—	50	60	15- 20 p.	Çok iyi	Yarı Kurak
» subterraneum	Çok iyi	Orta	Zayıf	Orta	—	50	60	15- 20 p.	Çok iyi	Nemli
» (Ladino)	Çok iyi	Orta	Orta	İyi	—	50	60	2- 4 p.	Çok iyi	Nemli

*) 1 Acre=4046 m²; 1 Pound (p.)=453 gr ; 1 bushe (bu.) = 0.352 hektolitre

tavsiyeler şeklinde verilmiştir. Tablo, genel yol gösterici bir çizelge kapsamındadır. Lokal özellikler için tarım örgütlerinden tekrar bilgi almak yerinde olur.

Potasyum kumlu toprakta çok seri yıkanır; bunun için bu element serbest olarak yıllık ihtiyaç şeklinde verilir. Fosforun yıkanma ile kaybı zor olduğu ve toprakta tutunabildiği için, bunun idame ve ikmal derecesi potasyumdan daha kolay ve azdır.

Bir «buğdaygil - baklagil» karışımında, baklagil için düşünülen kireç, potasyum, fosfor ihtiyacı, genellikle buğdaygiller için de aynı geçerlilikte kabul edilmektedir. Kışlık Baklagillere fosfat ve potasın sonbaharda verilmesi daha uygundur.

Buğdaygillerin çok iyi gelişmesi isteniyorsa, cömertçe Azotlu gübre verilmelidir. Azot, büyüme devresinden hemen önce verilir. Sıcak iklim türleri erken ilkbaharda ve yazın Azot gübresine ihtiyaç gösterir. Bir yıllık serin iklim bitkilerine, sonbaharda ekimle beraber ve sonra, kış ortasında, tekrar Azotlu gübre verilir.

Yıllık programlara göre, sıcak ve serin iklime uygunluğu bulunan buğdaygil ve baklagillere verilecek gübre miktarları aşağıda gösterilmiştir :

	<u>İlkbahar</u>	<u>Yaz</u>	<u>Güz</u>	<u>Kış</u>	
Azot	50	30	50	30	Pound/Acre (1 pound = 453 gr)
Posfat	—	—	—	60	» (1 acre = 4046 m ²)
Potas	—	—	100	—	»

Kullanılan gübrenin formu, nisbi maliyete ve yerin uygunluğuna bağlıdır.

Sahil ovalarının toprağı asitli olduğundan, yem bitkilerinin gelişme ve büyümesi için ayrıca kireç ihtiyacı vardır. Mağnezyum eksikliğinde, dolomit kireç taşı (dolomitic limestone) tavsiye edilir. Kireç, çoğunlukla kamyonlardan serpilir ve tonu yaklaşık olarak 7 - 8 Dolara mal olmaktadır. Çok daha etkin bir sonuç almak istenirse, çok yıllık buğdaygil ve baklagillerin ekimi yapılmadan, birkaç ay önce, kireç üst toprağın (4 - 6 inches) 10 - 15 cm. derinlikteki kısmı ile karıştırılmalıdır. Genellikle acre başına 2000 - 3000 pound başlangıçta ve sonrada her 2 - 3 yılda olmak üzere 1000 - 2000 Pound ilave edilir.

Ekim ve Dikim

Yazlık buğdaygil ve baklagil tohumları makine yada serpmek suretiyle kış sonu veya bahar başlangıcında ekilmelidir. Ekilen tohum, hemen toprakla karıştırılmazsa başarı azalmış olur.

Cynodon dactylon (Coastal Bermuda) ve *Digitaria decumbens* (Pangola Grass) ın vejetativ yolla üretilmesi için en uygun zaman bahar başlangıcıdır. Ekimde, vejetal bitki kısımları makine yada elle toprağa yayılır ve hafif disklenir. Şayet vejetativ gövde parçalarını taze ve bol elde etmek mümkünse ve yeterli nem varsa, elle toprağa saçıp toprağı diskle hafifçe işlemek en iyisidir. Ekimi takip eden ilk sene, mekanik yada kimyevi yolla zararlı otlarla mücadele çok önemlidir. 2.4 - D nin bir amin tuzunun (takriben hektara 0.200 - 1 kg) püskürtülmesi ile bütün geniş yapraklı bir yıllık bitkiler buğdaygillere zarar vermeden imha edilir. Buğdaygil ve baklagil karışımı için, beher hektara 1 kg (2.4 - D) tavsiye edilir. Hafif bir otlatma ve serbest gübreleme, arazide mutlak bir buğdaygil örtüsü temin eder ki, bu durumda zararlı otlar için mücadele gereği duyulmaz.

Yakmak suretiyle yangın şeridi hazırlamada çim - kesek (sod) formulu bitkiler zarar görmediği için, yangından sonra hemen tohumlama yapılmalıdır. Yeterli nem olmayan yerlerde, *Axonopus affinis* ve yüksek yerlerde şeritler *Cynodon dactylon* ile kaplı olacağı için, 1 - 2 yıl içinde buğdaygiller tohumla yerleşmiş olur.

Kışlık baklagil ve kışlık bir yıllık buğdaygiller, toprak kuru olsa bile, sonbaharda (Ekim) ekilmelidir. İyi bir mera bitki örtüsü elde etmek için, saha ince şeritler halinde özel mera tohum makinesi ile istenen derinlikte açılır, ekilir ve gübrenir. Bu tür ekipman ve işlem, çok uygun olmakla beraber pahalıdır.

Diğer bir şekil, toprak diskle hafif işlenir, mineral toprak meydana çıkarılır, buğdaygil ve baklagil tohumları normal tohum aleti ile ekilir. Bu tarzda çok iyi sonuç alınmakla beraber çim - kesek formulu yazlık buğdaygiller seyrekleşir. Buğdaygillerin vejetatif yolla üretilmesinde, bu seyreklik önemli değildir; fakat, baharda ürün azalabilir. Disk ile mineral toprağın da işlenmiş olması, kurak periyotlarda yangın şeridinin yangın sirayetine karşı etkenliğini artırır.

Her yıl kışlık buğdaygilleri ekmek gereklidir. Baklagiller için doğal tohumlama yeterli olmakla beraber, ihtiyaç halinde ekim de yapılabilir.

Yangın Şeridinde Otlatma

Otlak olarak hazırlanmış olan yangın şeritleri, yangın olasılığında muhakkak iyice otlatılmalıdır. Bir yıllık kışlık buğdaygiller, yazlık çim -

keseği formlu buğdaygillerin arasına ekildiğinde, bir yıllıklar 15 - 20 cm. kadar boylanınca otlatılır. Bu durum, ortalama Aralık, Ocak aylarına rastlayacaktır. Bir yıllıkların kış tohumlaması yapılana kadar normalden ağıra doğru bir otlatma bütün yaz devam etmemelidir. Buğdaygiller uygun bir büyüme devresini elde edene kadar, sığırlar ormanda belli bir yemele yada otlatmaya tabi tutulmalıdır. Şayet kışlık buğdaygiller yetiştirilmemişse, otlatma mevsimi Mart sonunda Ekime yada erken donlara kadar uzatılır. Gübreleme miktarına, yeni bitkilerinin durumuna, mevsim ve yağışa bağlı olarak, otlatma mevsimi için, olgun bir inek başına yangın şeritlerinde ortalama 0.2 - 0.5 hektar alan ayrılır. Baklagillerin bol tohum vermesini güven altına almak için, bu bitkilerin çiçeklenme ve tohum tutma zamanlarında otlatma yükü hafifletilmelidir.

Ne var ki, otlatma her zaman yangın şeridini temiz tutulmasını temin edemez; onun için, zararlı otların püskürtme ile imha edilmesi tavsiye edilir. Hatta, zaman zaman, biçme de faydalıdır; çünkü, böylece otlanmamış bitkiler, özellikle buğdaygillerin sapları bertaraf edilmiş olur. Şayet, kışlık buğdaygiller ekilmeyecekse, yangın sirayetini güvence altına almak bakımından, sonbaharda şeridin her iki yanında diskle birer dar hendek açılması tavsiye edilir.

Otlak hayvanları için ormanda yangın şeritlerinden her zaman yem temin etme olanağı vardır. Ormanda değişik türde bol, geniş yapraklı otsu bitkiler, buğdaygiller ve odunsu türler bütün yıl boyunca, plânlandığı biçimde, ıslah edilmiş şerit otağına destek olabilir. Fakat, bu tür bitkiler, ıslah edilmiş olan şerit otağındakilere göre, daha az lezzetli ve daha az önemli besi mineralleri ve ham protein ihtiva ettikleri için, asıl yem konusunu şeritler teşkil edecektir.

Yangın şeritleri ile orman çitle ayrılabilirse, çok daha uygun bir faydalanma düzeni sağlanmış olur. Doğal yem bitkilerinin uygunluk ve miktarına bağlı olarak otlak hayvanları, otlatma müddetinin $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ içinde, yada yerli bitkilerin ortalama % 40 yenebilme süresince, ormanda tutulur. Bu müddet, bahar ve yazda bir kaç gün, sonbaharda ise 2 - 3 ay olabilir. Kurak mevsimde ve yangın şeridinde yem kıtlasınca, orman değerli bir yem kaynağıdır. Bahar ve yaz otlatmasında, yüksek proteinli besinin o kadar önemi olmayabilir; fakat sonbahar ve kışın her büyük baş hayvan için % 41 protein ihtiva eden pamuk tohumu küspesi yada bunun muadili konsantre yem gereklidir. İlâve yem yalıkları ve mineral tuzlama yerleri öyle yerlere konmalı ki, hayvanlar buralara cezbedilsin ve özellikle civardaki gençlik (2,5 m. den daha az boylu çam gençliği) korunmuş olsun.

Şüphesiz, yaban hayvanları bütün yıl boyunca yangın şeritlerinde otlayacaktır. Çok iyi tohum üretme niteliğinde olan *Paspallum notatum* ve bir yıllık *Lespedeza* yazın av kuşları için çok iyi yem kaynağıdır. Özellikle, yeşil yem bitkilerinin kıtlaştığı zaman, kışlık buğdaygil ve baklagiller geyikler ve diğer yabani hayvanlar (hindi ve bildircin) için hazır yem temin ederler. Gene, şeritlerde üreyen çekirge ve buna benzer böcekler bildircin ve hindilerin beslenmesini sağlarlar. Bunlara ek olarak, şeritler av kuşlarının güneşlenme ve bunun gibi ihtiyaçları için uygun yerleşme ortamları olmaktadır.

Önemli Noktaların Özeti

Yangın şeridi, yangına karşı doğal engellerden yararlanmak suretiyle, ormanı uygun büyüklükte bölümlere ayırarak geçirilmelidir. Mera bitkilerinin gelişmesini engelleyecek aşırı ıslak ve kurak ortamlardan kaçınılıp, yangın söndürme araç, gereç ve söndürme işlemlerinin kolayca hareketini temin edecek biçimde, yangın şeritleri planlanmalıdır.

Yem bitkileri, gübreleme ve bakımla, devamlı canlı ve sağlıklı tutulmalıdır.

Otlatma bir disiplin altında olmalı ve sadece yangın şeritlerine bağlı bırakılmamalı, ormana da zaman zaman kaydırılmalıdır.

Sonbaharda, şerit içinde toprak yer yer mineral toprağa temas edecek şekilde işlenmeli ve şeridin iki yanındaki hendek yeniden pulluk, disk veya sabanla açılıp temizlenmelidir.

Yabancı otlar ve kuru buğdaygiller sahadan uzaklaştırılmalıdır.

BÜYÜK BRİTANYA'DA ORMANCILIK VE SU PROBLEMLERİ¹⁾

Yazan

Leonard LEYTON

Çeviren

Ertuğrul GÖRCELİOĞLU

Bugün birçok Avrupa ülkelerinde olduğu gibi Britanya'da da, artan ihtiyaca yeterli suyu karşılamamanın gerekliliği ve önemi üzerinde durulmaktadır. 1955 yılında, durumu anlamak üzere yapılan resmi bir inceleme sonunda (bak: Central Advisory Water Committee, 1959; Balchin, 1959), İngiltere'de ve Galler Bölgesinde su tüketiminin her yıl aşağı yukarı %2 - 3 oranında artmakta olduğu hesaplanmıştır; bu gidişin gelecekte de böyle devam edeceğini farzederek, su tüketiminin 10 yılda %25 kadar artacağı ortaya çıkar. Buna benzer bir durum İskoçya için de söz konusudur; 10 yıl içinde İskoçya'da yalnız hidroelektrik güç için su ihtiyacının bugünkünün iki katına çıkacağı saptanmıştır. (Gorrie, 1959). Bununla birlikte, ülkenin büyük doğal kaynaklarının ortalama yağış karşısındaki durumları düşünülür ve yeni rezervuarların yapımı da göz önüne alınır-sa, durum -hiç olmazsa İngiltere'de ve Galler Bölgesinde- genellikle herhangi bir endişe ve korkuyu gerektirecek kadar kötü değildir.

Öte yandan, elde edilen bu sonucun halen geçerli olan tüketim eğiliminde, örneğin güney ve doğu İngiltere'de üretimin artırılması için gerekli görülen entansif sulama programının tamamlanmasında dengeyi kolayca bozabilecek önemli sapma ve değişimleri gerektirmediği kabul edilmiş, fakat geçici ya da lokal susuzluk halleri ve kurak geçen yıllarda ortaya çıkacak su kıtlığı bunun dışında bırakılmıştır. Yağışların yer ve zaman bakımından dağılışındaki düzensizlik nedeniyle Britanya'da bu gibi su kıtlığı ve susuzluk halleri maalesef görülmektedir. İngiltere'nin, en yoğun nüfusu ve endüstriyi barındıran alçak (ovalık) kısımları en az yağış alan yerlerdir. Buralarda yıllık ortalama yağış, orta kısımlarda (Midlands) 750 - 900 mm ile doğu eyaletlerinde 575 mm arasında değişmektedir; bu kısımlardaki lokal kaynaklardan hemen hemen tam bir şekilde faydalanılmakta, daha büyük endüstri şehirleri ise, batı ve kuzeybatının daha yüksek ve daha yağışlı bölgelerindeki su toplama havzalarından gelen suyu kullanmaktadır.

Batı ve kuzeybatı bölgelerinde, yıllık ortalama yağışın 1270 mm ile 2540 mm arasında değişmesi nedeniyle su boldur. 1955 - 56 yıllarındaki

¹⁾ Bu yazı, V. Dünya Ormancılık Kongresine sunulan bildirinin çevirisidir. (Proc. of the 5th World Forestry Congress, Vol. 3, Washington 1960).

nehir akışı kayıtlarına dayanarak Linton (1959), batı ve kuzeybatı bölgelerinde yıllık akışın genellikle 1524 mm nin üzerinde olduğunu hesaplamıştır. Oysa İngiltere'nin düzlük kısımlarında yıllık akış miktarı 250 mm nin altındadır. Bu miktar doğu eyaletlerinde 125 mm nin de altına düşer. Maalesef bu akışın büyük kısmı kış aylarında olmaktadır; yaz başları nisbeten kuraktır ve batıdaki dağlık bölgelerde yağışlı ve kurak mevsimler arasındaki fark daha belirgindir. Galler Bölgesindeki iki su toplama havzası için Lewis'in (1957) verdiği değerler, toplam yıllık akışın ortalama olarak % 70 den fazlasının Ekim - Mart arasındaki 6 ayda meydana geldiğini göstermektedir.

Bu durumun bir sonucu olarak rezervuarlar kış sonuna doğru çoğu zaman taşacak kadar dolmakta, fakat su ihtiyacının en fazla olduğu yaz aylarında seviye endişe verecek şekilde düşmektedir. 1955 yaz kuraklığı (bak: Nature, 1955) ve 1959 yaz kuraklığı - ki Mayıstan Aralık'a kadar toplam yağış sadece 185 mm idi ve bu miktar söz konusu peryotta tesbit edilen en düşük yağıştır - sırasında edindiğimiz tecrübeler, su ihtiyacı probleminin ne kadar kritik olabileceğini göstermiştir. Doğal olarak bu durum rezervuar depolama kapasitesinin arttırılması suretiyle düzeltilecekti ve düzeltilmektedir; fakat bunun da pratik ve ekonomik bakımlardan bir sınırı vardır. Bu nedenle Britanya'da su muhafazasıyla ilgili resmi bir politika geliştirilmekle birlikte (halen su ihtiyacının sağlanmasından sorumlu bağımsız yetkili dairelerin çokluğu durumu çok zorlaştırmaktadır), havza amenaşmanının daha yüksek bir standarda ulaştırılması konusunda artan bir ilgi vardır ve bu bakımdan kuşkusuz ki arazi kullanma problemi özel bir önem kazanmaktadır.

Arazinin en uygun kullanılma şekli önemli anlaşmazlıklara konu olmuş ve aynı zamanda, özellikle dağlık arazi söz konusu olunca, konuyla ilgilenenlerin gayelerindeki uyumsuzluklar nedeniyle, uzun süren ve çoğu zaman kırıcı olan sözlü ve yazılı tartışmalara yol açmıştır. Ekonomik öneme sahip doğal, ya da yarı doğal ormanların az olması yüzünden Britanya ormancılığı büyük ölçüde -değişik nedenlerle tarıma elverişli olmayan yerlere inhisar eden- ağaçlandırmalara dayanmaktadır. Böyle yerler 20 milyon acre (8 milyon hektar) dan fazladır ve Büyük Britanya yüzölçümünün hemen hemen % 40 ma yakındır; ayrıca bu gibi yerlerin büyük kısmı dağlık arazide bulunmaktadır. Fakat tarıma elverişli ve verimli toprakların yerleşme ve endüstri lehine daralması yüzünden ya da daha yüksek bir tarımsal produktivite ihtiyacı nedeniyle, tarımı geliştirme amacını güdenler bu yerlere de göz dikmiş bulunuyorlar. Birinci Dünya Savaşı sırasında edinilen tecrübenin bir sonucu olarak 1919 yılında ulusal bir ormancılık politikası ihtiyacı nihayet anlaşularak Britanya Ormancılık Komisyonu kuruldu ve amaç, 20 yılda 1,770,000 acre (708,000 hektar) ala-

nın ağaçlandırılmasıydı; İkinci Dünya Savaşı sonunda, 1945 yılında bu program genişletilerek 50 yılda üç milyon acre (1,200,000 hektar) Devlet ormanının kurulması amaç edinildi. Bunun anlamı, daha önce faydalanılmayan ya da düzensiz bir otlatmaya terkedilen önemli ölçüdeki dağlık arazinin kazanılması idi. Bununla birlikte, özellikle Galler Bölgesinde, tarımsal ilişkiler nedeniyle meydana gelen önemli anlaşmazlıklar amaca ulaşmayı günden güne zorlaştırmıştır. Gerçekten de son birkaç yıl içinde ağaçlandırma amacıyla ayrılan alanlarda giderek bir azalma meydana gelmiştir ve şimdiki arazi kullanma politikası daha realist bir şekilde desteklenmez ve geliştirilmezse (bak: Natural Resources Technical Committee Report, 1957), programın plânlandığı şekilde tamamlanabilmesi çok zordur.

En önemli su toplama havzalarından birçoğunun aynı dağlık arazide bulunması nedeniyle, su faktörünün de düşünülmesi şimdi durumu daha da karışık bir şekle sokmuştur. Maalesef Britanya'da arazi kullanmanın ve özellikle ağaçlandırmanın su rejimi üzerine etkileri konusunda halen elimizde doğrudan edinilmiş çok az bilgi vardır. Geçmişte, havzalarda ağaçlandırmaların su verimi üzerine etkileri üzerinde pek durulmamıştır; gerçekten de, bir orman örtüsünün genellikle faydalı etkileri bu gibi bölgelerde arazi kullanmayla ilgili son tavsiyelerde özellikle kabul edilerek ancak tasdik edilmiştir. (Central Advisory Water Committee, 1949). Bununla birlikte özellikle su toplama havzası olarak hizmet eden arazide suların işletilmesi girişimleri, yine de az olmuştur. Prothero'ya göre (1950), incelediği büyük havzalardan 28 inin yalnız bir tanesi % 20 den fazla orman örtüsüne sahiptir, 13 ünde hiç orman yoktur ve geriye kalanların çoğu ise %5 ten daha az ormana sahiptir. Onun düşüncesine göre bu durumun nedeni büyük ölçüde, problem teşkil eden sahaların, mülkiyet bakımından karışık bir şekil arzemesine ve arazi kullanma politikası üzerinde bir karara varılamamış olmasına dayanmaktadır; incelenen havzalarda suları işleten teşebbüslerin yalnız 1/4 ü, kontrolleri altındaki arazinin tamamına sahiptir. Eskiden suları işleten bu teşebbüslerin ilgili hidrolojik verilerin toplanmasından sorumlu tutulmuş olması, bu problemlere karşı günümüzdeki ilginin azlığında ve şimdiki bilgilerimizin yetersizliğinde herhalde başlıca nedenlerden birisidir.

Bu nedenle ve durumu bir dereceye kadar objektif olarak belirleyebilmek üzere şimdi değişik yerlerdeki hidrolojik orman araştırmalarının sonuçlarına güvenmek zorundayız ve bu sonuçların Britanya koşullarında ne dereceye kadar uygulanabileceğine, sınırlı tecrübe ve bilgilerimizle ne dereceye kadar uyusabileceğine karar vermeğe ve varacağımız sonuçların ormanlarımızın amenajmanını nasıl etkileyeceğini anlamağa çalışmalıyız. Bu konuyla ilgili bilgilerin çoğu A. B. D.'den gelmektedir. Buna rağmen

men biz sadece Avrupa ülkelerinin buluş ve uygulamalarıyla ilgilenmek zorundayız. Ancak daha sonraları, Britanya ormancılığının bu çalışmaların değerini bir noktada sınırlandıracak oldukça özel koşullara sahip olduğunu göreceğiz ve bu durum, bizi bir an önce kendi koşullarımız altında araştırmalar yapmaya zorlayacaktır.

Toplam su verimi gözönünde bulundurulduğu takdirde, bulunmuş olan değerlerin büyük çoğunluğunun, örneğin çayır ve diğer otsu bitkilere oranla ormanın etkisinin daha az olduğunu ortaya koyduğu görülür. Maamafih lokal iklim, toprak ve vejetasyona ve bir dereceye kadar da özel bir teknik kullanılmasına bağlı olarak saptanan değerler, yukarıda sözü edilenlerden belirgin ölçüde farklı olmaktadır. Özellikle bir orman örtüsünün su verimi üzerine etkilerini ölçmek amacıyla şimdiye kadar Britanya'da yapılmış tek araştırmasında Law (1956), Kuzey İngiltere'de, 25 yaşındaki bir Sitka lâdini plantasyonu ile hemen yanındaki çayırılık alanın — 38,8 inç (985 mm) toplam yağışa karşılık - su verimleri arasında 11 inç (279 mm) lik bir fark bulmuştur. Maamafih bu değer, küçük (aşağı yukarı 1/40 hektar kadar) ve seyrek lâdin gençliğiyle kaplı bir alandan elde edilen değerın bütün alana yaygınlaştırılması suretiyle hesaplanmış olması ve monolitik tipte bir lysimetre ile ölçülmüş bulunması nedeniyle, hatalı bir değerdir (bak; Leyton 1960).

Kuzeybatı Hollanda'nın kumullarındaki çam plantasyonlarında lysimetre ile yapılan ölçmelerin sağladığı veriler, kıyaslama bakımından fikir verebilir (Wind, 1958); dikimden sonraki 12 nci yılda 35,4 inç (899 mm) lik yağışa karşılık, bir çam meşçeresinin su verimi 7,8 inç (198 mm), doğal kumul vejetasyonunun su verimi 15,2 inç (386 mm) ve aynı yaşlı bir meşe meşçeresinin su verimi de 18,0 inç (457 mm) olmuştur. Maamafih burada şunu da kaydetmek gerekir ki, lysimetrenin yapısı çamların kökleriyle muhtemelen devamlı olarak faydalanılabilir suya ulaşmalarını mümkün kılacak şekildeydi ve bu nedenle de aktüel evaporasyon, potansiyel evaporasyon düzeyine ulaşabilmiştir. Avrupa'da bazı havzalarda yapılmış bulunan ilgili birkaç araştırma, orman örtüsünün su verimi üzerine çok az etkili olduğunu göstermektedir. Emmental (İsviçre)'de yapılan tanınmış araştırmalar (bak; Casparis, 1959), lâdin ormanı ile çayırılık alan arasında yıllık yüzeysel akış bakımından ortalama olarak 6 - 7 inç (152 - 178 mm) kadar bir fark olduğunu ortaya çıkarmıştır; Almanya'daki Harz Dağlarında lâdin ormanı ve traşlama alanlarının su verimini karşılaştıran Friedrich (1958), yılda ortalama 7 inç (178 mm) kadar bir fark bulmuştur.

Öte yandan Bochkov (1959 a), bu şekildeki farkların, küçük su toplama havzalarında çalışılmış olmasının sonucu olduğunu kanıtlarıyla or-

taya koymuştur. Daha büyük alanlarda araştırma yapıldığı takdirde ve derin toprak hareketi de göz önüne alındığı zaman, orman ve çayırılık alan arasında su verimi bakımından çok küçük farklar bulunmuştur; gerçekten de araştırmacı (Bochkov, 1959 b), kural olarak, ormandaki toplam evaporasyonun, açık tarım arazisindekinden daha düşük olduğunu zaptmıştır. Bu bağıntıya bakarak, Linton (1959) tarafından Britanya'daki yağış ve nehir akışı verilerine dayanılmak suretiyle hazırlanan haritalarda gösterilen, oldukça yüksek orman örtüsü yüzdesine sahip alanlardan (örneğin Kielder Ormanı) aşırı su kayıplarının yeterli bir kanıtı dayanmadığını söyleyebiliriz.

Acaba suyun evapotranspirasyonla kaybını, silvikültürel tekniklerimizi değiştirmek ya da koşullarımıza uydurmak suretiyle azaltmamız olanağı var mıdır? Teorik açıdan (bak: Schofield, 1948), su ihtiyaçlarını fazlasıyla sağlayabilen herhangi bir vejetatif örtü ile bir diğeri arasında, evapotranspirasyonla su kaybı bakımından pek az fark olacaktır. Mevcut radyasyonun absorpsiyonunu ve dolayısıyla evaporasyon ve transpirasyon için harcanabilecek enerjiyi etkileyen yaprakların rengi ve orientasyonu, bu konuda farklar ortaya çıkarabilir; fakat bugünkü bilgimiz, bu esasa göre bir türü ya da diğeri seçmemizi etkileyecek değerde değildir. Eğer ormandan, bir başka vejetasyona oranla daha büyük su kaybı varsa, bu durum daha derin kök oluşumuna ve bu köklerin kurak havalarda suya ulaşabilmesine dayandırılmalıdır; oysa kurak zamanlarda, ormana oranla daha sığ köklü ot ya da çalı vejetasyonu transpirasyonu kesmektedir.

Derin ve iyi drene olan topraklarda bu düşünce doğru olabilir: Rutter'a göre (1959), böyle bir topraktaki sarıçamlar üst tabakalardaki su noksanı (nem açığı) 7 inç'i (178 mm) aştığı halde bile serbestçe transpirasyon yapabilmekte ve bu durum, toprağın hâlâ nemli olan tabakalarından suyun kökler tarafından alınabildiğini göstermektedir. Mamafih, yukarıda sözü edilen dağlık arazideki bir çok topraklarda ve özellikle turba oluşumu görülen yerlerde ağaçların köklenmesi karakteristik olarak sığdır ve gerçekte de doğal bir kır vejetasyonu olan *Molinia*'dan daha derin kök yapmalarına gerek yoktur. Bu bölgelerde yaygın bir şekilde dikimi yapılan Sitka ve Norveç lâdinleri için durum aynıdır; bu şekildeki sığ kök oluşumu yüzünden plantasyonlar sık sık rüzgâr devirmelerine maruz kalmaktadır.

Transpirasyonla su kaybını azaltma çaresi olarak Law (1956) lâdin yerine melez dikimini tavsiye etmektedir. Fakat suyun kritik olduğu periyot genellikle yeni sürgünlerin çıktığı yaz başlarına rastladığından, bu çarenin de fazla avantaj sağlaması beklenemez. Odun verimi ve pazarla-

ma olanağı gibi faktörler de gözönüne alanınca, çevre koşullarının gerektirdiği yerler dışında, diğer türlerin geniş ölçüde dikilmesi ve yetiştirilmesi için şimdilik pek sebep de yoktur. Öte yandan, su verimleri dikkate alındığı takdirde, ağaçların kökleriyle taban suyuna ulaşabilecekleri akarsu yakınlarına dikim yapmaktan kaçınmak pratik bir tedbir olabilir.

Maamafih dikimlerde uygulanan fidan sıklığı gibi belli faktörler üzerinde dikkatle durmaya değer; fidan aralıklarını daha geniş tutmak ya da daha şiddetli bir aralama yapmak suretiyle evapotranspirasyon kayıplarının azaltılabileceği kabul edilebilir. Fakat bu azalma intersepsiyon da azalacağından değil - eldeki kanıtlar, intersepte edilen su ile transpirasyonun azalması arasında bir denge olduğunu ortaya koymaktadır (bak: Leyton ve Carlisle, 1959) - ancak ağaçların örttüğü orman toprağından meydana gelecek evaporasyon bizzat ağaçların kendilerinden meydana gelecek evaporasyondan daha az olacağından ortaya çıkmaktadır. Elimizde kantitatif veriler olmadığından ve daha birçok silvikültürel hususları da gözönünde bulundurmak gerektiğinden, bu yönde daha fazla mütalâa yürütmek herhalde pek doğru olmayacaktır.

Son yıllarda, özellikle Law'un araştırma sonuçları yayımlandıktan sonra (1958), Britanya'da su toplama havzalarının ağaçlandırılması konusundaki başlıca tenkitler, toplam su verimine dayandırılmıştır. Şüphesiz ki bu husus Britanya'daki su problemleri açısından önemli olduğundan, hâlâ daha hidrolojik bağlantıya tek bakış açısı budur. Birçok araştırmalar, çayırılık alanlara oranla daha çok infiltrasyon yeteneği ve daha büyük depolama kapasitesi nedeniyle, bunun sonucu olarak da kuraklığı izleyen daha uzun periyotlar boyunca akarsuları beslemesi, sel ve erozyonu frenlemesi yüzünden orman örtüsünün dere akışını düzenleyici etkisi üzerine dikkatleri çekmiştir. Ormanın bu faydalı etkileri Britanya'da ne kadar önemlidir ve bizim amenajman sistemlerimiz altında bu faydalar ne dereceye kadar etkili olabilir ?

Kuşkusuz, kurak periyotlarda akarsuların daha uzun süre beslenmesi, İsviçre'deki orman topraklarında yapılan araştırmalarda da görüldüğü gibi (Casparis, 1959), ülkemizin istikrarsız iklimi ve sınırlı rezervuar kapasitesi düşünülürse, önemli bir husustur.

Nehir taşkınları da ciddi bir ilgiyi gerektiren bir problemdir. Taşkın afetlerine yol açan anormal derecede şiddetli sağanakların ender olmasına rağmen (Nature, 1953 a, b), nehir vadilerinin birçoğunda periyodik taşkınlar, şiddetli kış yağışlarından sonra görülen bir olaydır; dağlık bölgelerde fazla kar birikmelerini izleyen aşırı kar erimesi zaman zaman görülmekte ise de, bu durum önemli bir faktör olarak gözönünde bulundurulacak kadar sık vuku bulmamaktadır. Bu yazının hazırlandığı sırada

(1960), Gallerdeki dağlardan doğan Severn ve Avon nehirlerinin vadilerinde ciddi taşkınlar meydana gelmiştir. Bu taşkınların çoğu, bugünkü dağlık arazi amenajman sistemine dayandırılmaktadır. Nature (1949), bu amenajman sisteminin «hidroloji prensipleri ile arazi kullanma arasındaki bağıntının takdirinden yoksun» olduğunu ve bu hususu ihmal ettiğini iddia etmektedir.

Dağlık araziye kültive edenler, suyu muhafaza edeceklerine, toprağı işleme ve drene etme suretiyle suyu sarfetmek için ne mümkünse yapmaktadırlar. Bunun sonucu olarak bu bölgelerde su rejimi tamamen dengesizdir; kışın sular araziden hışımla akıp giderken, yazın topraklar kupkuru kalmaktadır. Bu durum özellikle Galler'deki birçok havzalarda yaygındır. Burada, bir orman örtüsünün çok kuvvetli etkisi ortaya çıkıyor. Maa-lesef bu gibi yerlerde çoğunlukla görülen ıslak ve turbalı topraklarda, toprağın işlenmesi ve drene edilmesi ağaç yetiştirilmesinin başarılı olması için genellikle gerekli görülmektedir. Bunun gerekli olduğunu düşünülmesi, yalnız taban suyu düzeyini düşürerek daha derin köklenmeyi sağlamak için değil, aynı zamanda zararlı vejetasyonun rekabetini de önlemek içindir. Böyle bir toprak hazırlığının etkileri, Lewis'in (1957) Galler Bölgesindeki iki komşu havzada meydana gelen yüzeysel akışları karşılaştırmasında açıklığa kavuşmaktadır. Karşılaştırılan havzalarda, benzer iklim koşulları altında, havzalardan birinin ağaçlandırılması amacıyla yapılan kültivasyon, diğerinden daha büyük hacimde yüzeysel akışa yol açmıştır. Bu fazla yüzeysel akış rezervuarlarda suyun depolanması bakımından değer taşıyabilecekken, kurak mevsimlerin başında rezervuarların dolu olması halinde havzanın doğal depolama kapasitesindeki azalma açıkça dezavantaj olacaktır. (bk: Underhill, 1958; Thompson, 1958).

Maamafih bu etki, geçici bir etki olabilir; Britanya'daki koşullar altında çoğunlukla, işlenen topraklar hemen çayır otları ve diğer otsu bitkilerle donanmakta ve dokunulmadığı takdirde bunlar sonradan yine yüzeysel akışı azaltıcı rol oynamaktadır. Kaldı ki, uygulandığı her yerde ve her zaman toprak işlenmesi ve drenajın gerçekten gerekli olduğu da kesinlikle belli değildir. Zararlı vejetasyonun rekabetini önlemek muhakkak ki önemli bir husustur; fakat bu amaca, daha sığ bir kültivasyon uygulanarak da ulaşılabilir. Demir ihtiva eden geçirimsiz tabakaya sahip ve podsolleşmiş funda topraklarında, dikimlerin derin yapılması gereklidir; fakat batı ve kuzeybatı İngiltere'nin daha nemli ve çayırılık arazisinde bu husus önemli değildir. Buralarda, büyüme mevsiminde durum daima böyle olmamakla birlikte, en önemli faktör genellikle su fazlalığıdır. Bu nedenle, fark gözetmeden alışılmış toprak hazırlığı tekniklerini uygulamak yerine, her çevreyi kendi özellik ve değerleri içinde düşünmenin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Birçok yörelerde, plantasyonun altında top-

rağın gelişmesi müsaade eder etmez drenajı azaltmak ya da kesmek, bir dezavantaj olacaktır. Bu bakımdan ve özellikle plantasyonlarımızda orman toprağı koşullarının çok yavaş bir şekilde iyileştiğı düşünülürse, devamlı bir drenaja ihtiyaç gösteren diğer dağlık arazi kullanma şekillerine oranla ağaçlandırmanın önemi ve avantajı ortaya çıkar.

Erozyon problemi, aşırı yüzeysel akışla yakın bir ilişki içindedir. İklimimizin özelliğı sayesinde ülkemizde, bizden daha az şanslı olan diğer ülkelere oranla erozyon daha önemsizdir. Bununla birlikte yine de yer yer erozyona rastlanmaktadır; yamaçlar üzerindeki kültivasyon alanlarında ve devamlı çayırılık arazide, genellikle yavaş ilerleyen yüzey erozyonu vardır (Nature, 1949); turbalı arazide, araziye çirkin bir görünüş veren oyuntu erozyonu yaygındır ve bunların sonucu olarak ortaya çıkan akarsu kirlenmesi de, su kaynaklarını işleten kuruluşların süzme tedbirlerini arttırmalarını gerektirmektedir.

Rezervuarın siltasyonla dolması da, genellikle kabul edilenden daha fazladır. Prothero'ya göre (1950), incelenen 28 rezervuardan 11 tanesinde 100 yıl içinde ciddi siltasyon zararları ortaya çıkacaktır. En önemli durum (Prothero, 1951), depolama kapasitesinin 78 yılda % 50 oranında azalmış olmasıdır. Kuzey ve kuzeybatı İngiltere'nin dağlık bölgelerinde çok yaygın olan buzul morenleriyle karışık balçık topraklarında erozyon fazla olduğundan, bu bölgelerde orman örtüsünün sağlayacağı faydalar büyük olacaktır. Ağaçlandırma faaliyetinden önce yapılan toprak hazırlığı zamanla erozyonu hızlandırabilir. Buna rağmen, orman örtüsü altında toprağın sonunda stabil bir duruma geleceğı hususu düşünülürse, özellikle turbalanmış arazide bu sakınca önemli sayılmaz; her halde İngiliz ormancuları böyle tehlikelerin iyice farkındadırlar ve mümkün olan her yerde toprak işleme, esyükselti eğrilerine paralel doğrultuda yapılmaktadır.

Bununla birlikte, hâlen büyük ölçüde traşlama kesimine ve dikimlere dayanan silvikültürel sistemlerimizin hidrolojik sonuçları üzerinde de daha dikkatle durulmalıdır. Aralama kesimlerinden elde edilen ara hasılatın ormandan çıkarılması gençliğe çok az zarar vermeli ve toprağın sıkışmasına (kompaktlaşmasına) yol açmamalıdır; bu da, hasılatın at ya da traktörle çekilerek çıkarılması suretiyle sağlanabilir. Maamafih gerçek tehlike, traşlama kesimleri sırasında ortaya çıkmaktadır ve bu durum, savaş zamanındaki bazı işlemlerin sebep olduğu tahribatta açıkça görülmüştür. Dik yamaçlar üzerindeki ormanlarda geniş bloklar halinde traşlama kesimlerinden kaçınılmalı ve teorik olarak istihsalı ve bölmeden çıkarmayı izleyen hızlı erozyon tehlikesinin, sürütme yollarının sınırlı eğimleri (kısa mesafelerde maksimum 1/7, daha uzun mesafelerde 1/12 - 1/15) ile gelişmesine rağmen, anlaşma suretiyle yaptırılan özel kesim uygulamaları,

sıkı şekilde kontrol edilmelidir. Tehlikenin büyük kısmı, esyükselti eğri-leri doğrultusunda uzanan ince şeritler halinde kesim ve devirme yapmakla önlenebilecektir.

Tamamen hidrolojik bir görüş açısından bakılırsa, seçme ormanı şeklinde, çok şey kazanılabileceği düşünülebilir. Alt tabakada da kısmî bir orman örtüsünün varlığı sayesinde bu şekil, transpirasyon kayıplarını azaltabilir ve bu arada toprak hiçbir zaman çıplak kalmayacağından, yüzeysel akış ve erozyon tehlikeleri de en düşük düzeye düşecektir. Bununla birlikte, ilgili hidrolojik verilerin yokluğu, bu hususu bir dereceye kadar hipotetik bir muhakeme durumuna koymaktadır. Diğer birçok silvikültürel hususların gözönünde bulundurulması gerektiği de unutulmamalıdır.

Çayır örtüsüyle karşılaştırıldığı takdirde, orman örtüsünün sık sık işaret edilen başka bir avantajı da, ormanın sağladığı suyun daha temiz ve saf olmasıdır. Prothero'ya göre (1953), su kaynaklarını işletenler arasında, havzalarda olatmaya müsaade edilip edilmemesi konusunda kesin fikir ayrılıkları görülmektedir; olatmaya müsaade edilen yerlerde de, hayvanları akarsulardan uzak tutmak üzere çaba harcanmaktadır. Maa-fih bazı mntikalardan sığırların uzaklaştırılması sonucunda eğreltiler -koyunlar tarafından yeteri kadar kontrol altında tutulmadığından- yayılmakta ve arazinin ekonomik bir şekilde kullanılmasını engellemektedir. Bugünkü arazi yetersizliği durumunda bu husus çok önemlidir. Bu nedenle bir orman örtüsünün, arazi verimliliğinin devamını mümkün kılan «doğal» suyu sağlama bakımından faydaları, su kaynaklarını işleten kuruluşlar tarafından da iyice anlaşılmalıdır; maalesef bir su havzasının suyu kirleten etkenlerden korunması hergün daha da zorlaşmaktadır ve hepsi olmasa bile belli başlı otoritelerin belki çoğu, böyle giderse, suyun dağıtılmasından önce kimyasal işlemlere başvurmak zorunda kalacaklardır.

S o n u ç

Britanya'da bugünkü durumu özetlemek gerekirse, normal olarak diğer ülkelerde olmayan bir çok özel problemin çözüm beklediğini söyleyebiliriz. Bu problemlerin çoğu, araziye çok yönlü amaçlarla kullanma politikasını ormancılığa uygulamamızdan doğmuştur. Böyle bir uygulamayı önce tarımsal çıkar ve ilişkiler engellemiş, son yıllarda ise su kaynaklarını işleten kuruluşlar, su verimini etkileyeceği endişesi içinde bu politikaya karşı çıkmışlardır. Doğal Kaynaklar Komitesi (Natural Resources Committee, 1957)'nin dağlık arazideki ormancılık ve tarımın üzerinde daha önemle durulması konusundaki tavsiyelerinin, bu problemlerin bazıları için

çözüm yolu getireceği ümit edilebilir. Fakat bugüne kadar, hidrolojik hususları da gözönünde bulunduran uygun bir politika saptanmış değildir. Artık bunların önemi kavrandığına göre, ilgili hidrolojik verilere olan ihtiyaç da gittikçe artmakta ve daha da önem kazanmaktadır. Gerekli araştırmaların hemen başlatılacağına dair belirtiler vardır. Fakat İngiliz ormancıları silvikültürel mülâhaza ve uygulamalarını bu hidrolojik faktörün ışığında yaparlarsa, şimdiden bazı avantajlar elde edilebilir. İngiltere'de ve diğer Avrupa ülkelerinde elde edilen bulgulardan hareket ederek, bugünkü dikim öncesi toprak hazırlığı metodlarımız ile traşlama ve ormandan çıkarma sistmimiz üzerinde özel bir dikkatle durulmalıdır. Şimdi Britanya'da orman rezervi genellikle artık stratejik bir ihtiyaç olarak düşünülmediğinden, yukarıda sözü edilen hususlar daha da önem kazanmaktadır.

L I T E R A T Ü R

- Balchin, W. G. V., 1959. **Water supply and demand in Great Britain.** Nature 184 (No. 4688). B. A. 18 - 20.
- Bochkov, A. P., 1959 a. **The forest and the river run off.** Water and Woodlands. Pub. No. 48 of Int. Assn. Scient. Hydrology, 174 - 81.
- Bochkov, A. P., 1959 b. **The elements of water balance in the forest and on the field.** Water and Woodlands. Pub. No. 48 of Int. Assn. Scient. Hydrology, 164 - 173.
- Casparis, E., 1959, **30 Jahre Wassermess - stationen im Emmental.** Mitt. Schweiz. Anst. f. Forest. Versuchsw. 35 (1), 179 - 224.
- Central Advisory Water Comittee, 1949. **Sub-Comittee on Gathering Grounds,** H.M.S.O. London.
- Central Advisory Water Comittee, 1959. **Sub-Comittee on the growing demand for water.** H.M.S.O. London.
- Friedrich, W., 1958. **Der Einfluss des Waldes und des Kahlschlages auf den Abflussvorgang, den Wasserhaushalt u.d. Bodenabtrag.** XIV Wasserbilanz. Aus den Walde. Mitt. Niedersächs. Landes forstverw. 3, 192 - 201.
- Gorrie, R. M., 1958. **Water needs in Scotland.** Nature 182, 1193 - 5.
- Law, F., 1956. **The effect of afforestation upon the yield of water in catchment areas.** J. Brit. Waterworks Assn. Nov. 1956, 489 - 94.
- Lawis, W. K., 1957. **Investigation of rainfall, run off and yield on the Alwen and Brenig catchments.** Proc. Inst. Civil Eng.8,17 - 51.
- Leyton, L., ve Carlisle, A., 1959. **Measurement and interpretation of interception of precipitation by forest stands.** Water and Woodlands. Pub. No. 48 of Int.Assn. Scient. Hydrology, 111 - 119.

- Leyton, L., 1960. **Water and woodlands.** Quart. J. Forestry, 54, 60 - 65.
 - Linton, D. L., 1959. **River flow in Great Britain, 1955 - 56.** Nature 183 , 714 - 6.
 - National Resources (Technical) Committee, 1957. **Forestry, Agriculture and Marginal Land.** H.M.S.O., London.
 - «Nature», 1949. **Water conservation, soil erosion and land use.** Editorial, Vol. 164, 805 - 7.
 - «Nature», 1953 a. **River floods in Great Britain.** Editorial, Vol. 172, 263.
 - «Nature», 1955 b. **Flood control and water conservation.** Editorial, Vol. 172, 823 - 4.
 - «Nature», 1955. **The water problem in Great Britain.** Editorial, Vol. 176, 1132 - 2.
 - Prothero, R. M., 1950. **Forestry in water catchment areas.** Nature 166, 584 - 5.
 - Prothero, R. M., 1951. **Silting in British reservoirs.** Nature 168, 27.
 - Prothero, R.M., 1953. **Afforestation of reservoir gathering grounds.** Quart. J. Forestry 47, 269 - 74.
 - Rutter, A. J., 1959. **Evaporation from a plantation of «Pinus sylvestris» in relation to meteorological and soil conditions.** Water and Woodlands. Pub. No. 48 of Int. Assn. Scient. Hydrology, 101 - 110.
 - Schofield, R. K., 1948. Proc. Inst. Civil Engineers Conf. «**Biology and Engineering**», Sept. 1948, No. 91.
 - Thompson, R. W., 1958. **Contribution to discussion on «Investigation of rainfall, run off and yield, etc.»** (Lewis, 1957). Proc. Inst. Civil Eng. 9, 291 - 2.
 - Wind, R., 1958. **The Lysimeters in the Netherlands.** Comm. for Hydrological Res. T.N.O. Proc. No. 3, 167 - 74.
-

