

SERİ
SERIES **B**
SERIE
SÉRIE

ÇİLT
VOLUME **27**
BAND
TOME

SAYI
NUMBER **1**
HEFT
FASCICULE **1977**

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

**REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL**

**ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL**

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



BAZI BATI KARADENİZ ORMANLARINDA TABİİ GENÇLEŞTİRME İMKÂN LARI BAKIMINDAN HUMUS DURUMU

Ord. Prof. Dr. Asaf IRMAK ¹⁾

Bolu ve Zonguldak Orman Başmüdürlükleri ormanlarında bir silvikültür ve amenajman tatbikatı yapıldı ²⁾. Ortaya atılan sorunların büyük bir kısmı gençleştirme yönteminin saptanması konusunda idi. Bir hafta süren tatbikata kalabalık bir grup katılmıştı.

Önceden saptanmış bulunan tatbikat noktalarında mahalli konular açıklandı ve genel bir münakaşadan sonra mevcut koşullar altında en uygun olan çözüm çaresi belirtildi. Tatbikatın sonunda iki gün süren bir seminer çalışması da yapıldı. Bu seminerde, özellikle tabii gençleştirmede göz önünde tutulması gerekli bir faktör olan ve tatbikat alanlarında rastlanan humus tipleri hakkında genel bir bilgi verildi. O günkü konuşma, diğer bazı arazi ve laboratuvar gözlemleri de eklenerek, bu yazı ile hülâsa edilmiştir.

Humus tiplerinin önemi

Orman toprağının yüzeyinde yatan organik maddelerin silvikültürdeki değerini belirtmek ve bu maddelere verilen önemin nedenlerini kavramak üzere bazı zaruri açıklamalar yapılacaktır.

Bilindiği gibi ormanın verimli olarak devamlılığını korumak ekonomik bir işletmenin icabıdır, yani ormanın hem yüzyıllar boyunca yayılış alanı orman olarak korunacak hem de, imkân varsa, vereceği hasıla ekonomik olacaktır.

Ormanlarımızın çoğu engebeli arazi üstündedir. Toprak işlemleri bazı hallerde imkânsız, çoğu zaman zor, pahalıdır; yahut erozyon tehlikesi doğurabileceği için bir tehlike teşkil edebilir. Şuhalde bir hadde toprak işlemesine lüzum gösteren tabii gençleştirme, mevcut ormanların

¹⁾ I.Ü. Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Kürsüsü Emekli Öğretim Üyesi, İstanbul

²⁾ Eylül 1970'de

devamını sağlamak için, özellikle dağlık arazideki ormanlarda en doğru bir silvikültür prensibidir. Nitekim ormanları galip surette dağlık arazide olan İsviçre'de, İskandinav memleketleri ile Finlandiya'da ve kısmen Avusturya'da tabii gençleştirme büyük ölçüde kullanılmaktadır. Harpten önce İskandinav memleketlerinde ve Finlandiya'da ormanın gieceği % 95 oranında tabii gençleştirme ile sağlanmakta idi. Memleketimizdeki arazi koşullarına göre birçok ormanlarımızda tabii gençleştirme metodunu uygulamak zorunluğu vardır.

Tabii gençleştirme uygulamaları ile kendimizi «Dış toprak hali» problemlerinin içinde buluyoruz. Çünkü ormanın gençleşmesi ile doğrudan doğruya ilgili bulunan orman toprağı kısmı en üstteki yüzey organik madde tabakasıdır.

Dış toprak hali birçok edafik ve özellikle onlara bağlı olan biyotik faktörlerin etkisi ile meydana gelen bir durumdur ve üst toprağın şimik ve fizik hassalarına verdiği özelliklerle mahiyetini belli eder. Orman toprağı vardır ki yüzeyinde söylenmeye değer miktarda organik artıklar yoktur; işlenmiş ve gübrelenmiş bir bahçe toprağı gibi kabarık ve gevşektir. Yağışları kolayca emer ve alt tabakalara iletir. Mikro organizma aktivitesi yüksek olduğundan ağaçların muhtaç bulunduğu bazı besin maddeleri bakımından zengindir ve üstüne düşen bir tohum hiç bir gürlüğe (susuzluk, açlık, kompaktlaşma) uğramadan kökcüklerini derinlere kolayca salar. Yine toprak vardır ki yüzeyinde kalın, yarı ayrılmış organik maddelerden ibaret bir örtü bulunur. Bazen desimetrelere kalın olabilen bu örtü, alttaki mineral toprağın birçok fizik ve şimik hassalarını ormanın beslenmesine uygunsuz bir gelişmeye doğru sürükler. Düşen tohumlar çimlenmiş olsa bile, Türkiye'nin ekseri yerlerinde yazın kupkuru olan bu organik madde tabakasında nem bulamayacağından daha ilk yılda ölmeye mahkûmdur, yahut bu yarı ayrılmış organik maddelerdeki bazı kimyasal bileşikler fideciklere zarar verebilir.

Yukarıda tarif edilmiş bulunan ve birbirine zıt bu iki ekstrem dış toprak halini doğuran etken, ormandaki organik artıkların uğradığı değişimlerdir. Esasen orman toprağının bir yandan degrade olması yani kötüleşmesi önce burada başlar; öte yandan meliorasyon tedbirleri ile düzelmesi de yine önce bu yüzey toprak tabakasında mümkün olur. Şu halde yapılmış olan silvikültür operasyonlarının uygunluk derecesi kendisini önce dış toprak halinde gösterir.

Orman ağaçlarının besleyici kökleri mühim kısmı itibariyle en üstteki humuslu mineral toprak horizonunda gelişmiş bulunur. Çünkü bir-

çok değerli besin maddeleri (meselâ özellikle N, P) bu horizonta en konsantre bir halde birikmiştir. Buna göre ormanın verimi, özellikle nemli iklim sahalarında, orman artıklarından ileri gelen organik maddelerin sadece kimyasal bileşimine tâbi değildir; bundan başka bu maddelerin ayrışması tarzı da aynı oranda önemlidir. Meselâ W. Wittig organik maddelerde bulunan azotun humus tipine uygun düşecek şekilde muhtelif miktarlarda mevcut ve değişik şiddette ayrışmaya, mobilize olmaya müsait bulunduğunu göstermiştir. S. A. Wilde ise meselâ ham humusta (ligno-miyecial mor) azotun ve diğer besin maddelerinin serbest iyon haline geçmesinin çok az bir şiddette vaki olduğunu beyan ve bu besin maddelerinin ayrışmaya dirençli olan mantar misellerinde tespit edildiğini kabul etmektedir. Şuhalde humus tabakasının tipi, yüzey orman toprağının verim kabiliyetine olduğu gibi bazı silvikültürel tedbirleri tasarlamakta göze çarpar bir etkiye sahiptir. Böylece meselâ mul tipi üstünde büyüme daha iyidir; ağaçların şekilleri daha düzgündür. Kimi ağaç türleri mul tipi üstünde daha iyi tabii gençleşme yaparlar. Başkaları ise mor humus tipi (ham humus) üstünde de çimlenirler.

Toprakta başka olaylar dahi bu iki farklı humus tipinde değişik cereyan ederler. Meselâ bir toprak yangını kaba mul üstünde morda (ham humusta) olduğundan temelli surette farklı sonuçlar verir. Yangın zararı bir mul tipinde sadece hafif olur; gerçekte bizzat mul maddesi mineral madde muhtevası yüksek olduğundan kolayca yanamaz. Yalnız toprağa henüz karışmamış olan yaprak ve çürüntü tabakası yanabilir. Halbuki mor kuru olduğundan hakiki bir yangın tehlikesi doğurabilir. Böylece yangın sonunda büyük miktarda serbest azot gaz halinde havaya döner ve diğer besin maddeleri de külden kolayca yıkanıp gider.

Memleketimizde yangınlardan sonra çamların sahaya daha kolayca geldiği birçok ormancılar tarafından gözlenmiş ve ifade edilmiştir. Burada yüzey humusun yangınla bertaraf edilmesi tek başına bir fark doğurmuş olamaz. Çünkü memleketimiz koşullarında kalın yüzey humusu birikmeleri yaygın bir şekilde yoktur, nadirdir. Bundan başka devrik çürümüş kütükler üstünde göknar ve çam fideleri çok defa görülür. Hatta Değirmenözü yaylası civarında 25-30 cm kalınlığında ve kırmızımsı kahve rengi humus maddesine dönüşmüş bir çürük kütük üstünde dört yaşını bulmuş sarıçam fidelerine rastladım (Şekil 1). Bu misal de gösteriyor ki yağış şartları uygun olduğunda humus kütleleri üstünde de gençlik gelebilir. Bir yerde kendiliğinden ve kolayca gençlik geliyorsa orasını doğal gidişine terk etmelidir ve lüzumsuz birtakım müdahalelerde bulunulmamalıdır. Zira aldığımız yeni ve halen mevcut ko-

şullara yabancı tedbirlerin başka hangi dengeleri bozabileceğini baştan kestiremeyiz. Bununla beraber kayın gibi ağır tohumlularda yaprak örtüsünün deşilmesi tohumların toprağa kök salmalarını kolaylaştırabilir (F. Saatçioğlu).



Şekil 1.

Yangın görmüş yerlerde gençliğin daha kolay teessüs etmesi birçok ekolojik sebeplere dayanabilir. Meselâ toprak florasının entersepsiyon etkisi ortadan kalkmakla daha fazla yağış toprağa eriştikten başka ışık şiddeti de toprak yüzeyinde artmış bulunur. Öte yandan toprak yangınları esnasında yüzeyde meydana gelen yüksek sıcaklıkla toprak kolloidleri dehidrate olur ve bundan başka hasıl edilmiş bulunan kül dolayısıyla yüzde tuz konsantrasyonu yükselir. Bu her iki faktör toprakta agregat teşekkülüne sevk eder ve toprağın gevşemesi sonucunu doğurur. Bu da daha fazla yağışın toprağa nüfuzunu ve su ekonomisinin düzelmesini ifade eder. Öte yandan bazı koşullar altında (meselâ ekstrem asit karakterdeki yüzey organik madde tabakalarında yani ham humusta) mükerrer yangınların nitrifikasyonu arttırdığı görülmüştür. Yangın sahalarında baklagillerin ve diğer azot bağlayıcı bitkilerin çoğalarak sonradan azot miktarını arttırdığı da yine bazı hallerde gözlenmiştir. Bu

konuların memleketimiz şartları içinde araştırılması çok faydalı olacaktır.

Su ekonomisi de mul tipi ve mor tipinde farklıdır. Kalın bir mor yağışı hemen hemen kaba bir mul gibi kolayca emebilir. Fakat yalnız 2.5 - 6 cm kalınlığında olursa çabucak doyar ve altındaki mineral toprak sıkı istiflenmiş olduğu için yüzeyden akış çoğalır ki bilhassa toprağın ince tekstürlü olduğu mevkilerde bu hal baş gösterir. Zira suyun toprak içinde aşağıya doğru hareketi güçtür. Hatta çeşitli muller arasında bile bu bakımdan farklar vardır. Meselâ sıkı mulde yüzeyden akış miktarı kaba ve ince mulde olduğundan birçok kerre daha büyüktür.

Yaptığımız açıklamalardan anlaşılacağı gibi ormanın humus durumu ile toprağın ağaçları beslemek hassaları ve alınacak tabii gençleştirme tedbirleri gibi silvikültür operasyonları arasında olan ilgi ve problemin pratik ormancılıktaki önemi büyüktür. Öte yandan humus tipinin toprak jenetğinde oynadığı büyük rolüne sadece işaret edilsin.

Karabük ormanlarındaki tatbikat sahaları

Bu giriş niteliğindeki genel bilgidен sonra yalnızca gençleşmenin bahis konusu olduğu tatbikat sahalarındaki gözlemlerin açıklanmasına geçelim.

Birinci ve ikinci ekskürsiyon noktalarında, özellikle birinci ekskürsiyon sahası Karabük Orman Başmüdürlüğüne bağlı Başköy serisine ait 26. bölmede idi. Burada % 10'a kadar meşe ve % 5 den az göknar ve bir miktar kayın bulunan karaçam korusu bahis konusu idi. Meşcerede çürüntülü mul (duff mul) tipi hakim olarak saptanmıştır, yani tabii gençleşmeye mani bir durum yoktur. Toprağın taş muhtevalı oluşu ve eğimi (% 60 dan fazla) dolayısıyla dikim tavsiye edilemez. Zira dikim terasları tesviye eğrilerinde tam olarak paralel gitmediği taktirde kolayca erozyon zararları doğabilir. Bu hususları göz önünde tutan mahalli teşkilât esasta tabii tensili önermiş ve bunun başarılı olmadığı yerlerde dikim öngörülmüştür ki yerinde bir karar verilmiş bulunmaktadır.

3A Ekskürsiyon noktası: Zonguldak Başmüdürlüğü ormanları içinde bulunan Karatepe serisi 59. bölmede Avdan yaylası mevkiindeki Karaçam korusunda tabii tensilin zayıf olduğu ve sahanın yayla kenarı olmak dolayısıyla uzun bir süre otlak yeri olarak kullanıldığı anlaşılmıştır. Bu türlü şartlar altında teşekkülü doğal olan toprak hali görülmüştür. Şöyle ki diri örtü yani çayır sık bir meşcere teşkil ederek toprağı tamamen kapamış ve kökleri ile bir keçe hasıl etmiştir. İnce tekstürlü

bir rendzina toprağı bahis konusudur. Bölmenin muayene ettiğimiz kısmı münhat olduğundan toprağın uzun müddet ıslak kalmasını ve çam köklerinin sığ olarak teşekkülünü sonuçlandırabilir. Nitekim burada rüzgâr devrikleri saptanmıştır. Bu mahalde tensilin, en iyisi, dikim ile başarılı olabileceğı hükmüne varılmıştır. Diri örtüyü kaldırmak suretiyle ekim de bahis konusu olabilir. Diri örtüyü kaldırmak hem kök rekabetini önler, hem de çayır bitkilerinin kökleriyle muhtemelen neşredebileceğı ve diğer bitkilerin gelişmesine mani olabilen maddelerin bertaraf edilmesini de sağlayabilir.

Aynı ekolojik şartlara sahip bulunan 3B tatbikat noktasında üç yıl önce çayır örtüsü pullukla sürülerek kaldırılmak suretiyle yapılan ocak ekimi başarılı olmuştur. Fakat ekimin sonradan fazla bakım masrafı açacağı düşüncesi Prof. Dr. B. Pamay tarafından öne sürülmüş ve dikimin daha iktisadi olacağı tezi savunulmuştur. Burada otlatma yasaklanmadıkça ne tabii ne de sun'i gençleşme başarılı olabilir. İlk iş sahanın koruma altına alınmasıdır.

4. tatbikat noktası, Eğri ova serisinin 36. bölümünde, Subatan mevkiinde, bakım çağındaki sarıçam + göknar koru ormanı bahis konusu



Şekil 2.

idi. Bu meşçerede uygulanacak bakım kesimlerinin esasları görüşüldü. Orada humus tipi «çürüntülü mul» idi. Toprak gevşek ve tohumları almağa hazır olup herhangi bir ciddi gençleşme probleminden bahsedilemez.

5. tatbikat noktası, Eğriova 7. bölmede idi. Az miktarda karaçam ve daha az kayın, kavak, kayacık ihtiva eden göknar + sarıçam meşçeresinde büyük saha siper kesimi usulü uygulanmıştır. Göknar % 60 oranında en büyük paya sahiptir. Bu tatbikat sahasında yüzey toprak tozlu balçık tekstüründe olup köşeli strüktür elemanlarına sahiptir. Biyolojik faaliyet mükemmel olup bu husus zengin, otsu bitkilerden ibaret 40'a yakın sayıdaki türlerden oluşmuş bir flora ile kendisini belli etmektedir. İsmail Bozakman tarafından saptanan bu flora içinde *Samucus* sp., çilek, *Rubus* sp., *Atropa belladonna*, *Galium* sp., *Epilobium* sp. *Lutsula forestris* gibi humusun faal olduğunu gösteren türler de mevcuttur. 15 m'de bir olmak üzere alınan 1'er m² 'lerde sayım yapılmak suretiyle fidelerin sayısı saptanmıştır. Bu kare metodu yerine zincir kesit metodunun kullanılması daha pratiktir. Özellikle gençlik sayımını yeter bir doğrulukla saptar. Bu meşçere de humus tipi «çürüntülü mul» olduğundan toprak hali yönünden tabii gençleştirmeye mani bir husus görülmemiştir. Son boşaltmalarda fideleri mahvetmemek için kesim ve nakliyatı, zeminin karla örtülü olduğu bir devrede yapmak uygun mütalââ edilmiştir. Sarıçamın tutunmasını ve mağlup olmamasını sağlamak için fidelerin üstüne erişen ışığın en az % 20 - 25 oranında olmasını sağlamak lâzımdır.

6. tatbikat noktası Büyükdüz ormanının 22. bölmesinde idi. Bu tatbikat noktasında kayın+göknar karışık meşçeresinde toprak hali muayene ettiğimiz diğer noktaldakinden çok daha müsaittir. «Mul» ile «çürüntülü mul» arasında bir humus tipi hakimdir. Kretase flišinin konglomeralı bir fasiyesi üzerinde teşekkül etmiş esmer orman toprağı bahis konusudur. Üstte toprak kumlu balçık, 30 - 40 cm den sonra balçıklı kum gelmektedir. Konglomera artığı bir yuvarlak taş kırıldığında kuvarslı diyorit olduğu görüldü. Köklenme 70 - 80 cm derinliğe ulaşmaktadır. En üst 0 - 20 cm derinlikte köklenme en yoğundur. Kumlu balçık bileşimindeki toprak iyi kırıntılanmıştır, çok gevşektir. Bu toprak hali yüzeyden akışı ve binnetice erozyonu önlediği gibi su ekonomisini de düzeltir. Burada da tensil için toprak bakımından herhangi bir problem yoktur. Bununla birlikte toprak biyolojik faaliyetinin yüksek olması hasebiyle yablaşmaya kolayca maruz kalabileceğinden tohumlaşma kesimlerinde çok dikkatli olmak gerekir. Bundan başka mevcut olan orman gülünün kesif meşçereler yapması da gençleşmeyi zorlaştıran etkenlerden birisi-

dir ki idarece gözönünde tutulmuş ve buna karşı bir tedbir olmak üzere gençleştirme sahalalarında orman gülleri sökülüştür. Gaye kuruluşunun kayın kalması veya kayın+gökmar olması hususu kesin bir karara bağlanamamıştır.

7. tatbikat sahası, Büyükdüz serisinin 23. bölmesindedir. Kayın - gökmar karışık meşceresi bahis konusudur. 1967'de hazırlama kesimleri yapılmıştır. Aynı yılda bol tohum senesi olmak hasebiyle 1968'de kesif bir kayın gençliği gelmiştir (5 - 8/m²). Buradaki problem optimal kuruluşun saptanması ve hangi silvikültür müdahalesinin yapılacağını tayin etmekte.

8. tatbikat sahası, Tekir serisinin 20. bölmesindedir. Tatbikat noktasında bozuk bir meşe meşceresi vardır. Oldukça zengin bir toprak florası arasında *Erixa arborea*, *Daphne portica*, *Galium sp.* ve menekşeden başka meşe gençliği de saptanmıştır.

İnce bir L - tabakası altında yine ince bir F - tabakası ondan sonra A_n horizonu (0 - 10 cm) başlamaktadır. Kumlu balçık toprağı yüzeyde gevşek, derine doğru inildikçe sıkılaşmaktadır. Çok miktarda ince çakıl ve bazı taşları havidir. Profilin genel rengi itibariyle Belgrad Ormanı'ndaki bazı topraklara benziyor. Renk üst horizontta koyu esmer, alt horizontta (40 cm) soluk esmerdir ve daha derinlerde kırmızımsı bir nüans alıyor. Kretase kongloması üstünde teşekkül etmiş esmer orman toprağı, fazla çakılın sağladığı sür'atli enfiltrasyon ve drenaj dolayısıyla gley teşekküllerine rastlanmamıştır. Bir miktar meşe bırakmak suretiyle bir karaçam ormanına dönüştürülmesi tavsiye edildi. Meşenin karaçama karıştırılması toprakta mikro organizma faaliyetlerinin stimule edilmesi için lüzumludur.

9. ve 10. Kasapkıran tatbikat mevkiindeki tatbikat noktalarında büyük saha siper kesimlerinin sonuçları gösterilmiştir. 1952 de 50 m × 150 m boyutunda bir şerit traşlama olarak kesilmiştir. Sonraki yıllarda galip surette gökmar ve sarıçam gelmiştir. Gökmarın galibiyeti kesim florasının yaptığı gölgeleme tesirine atfedilmiştir. Toprak yüzünde flora tarafından yaratılan ışık şartları çam fidelerinin aleyhine olmuştur. Bu tatbikat noktalarında da humus teşekkülü «gürüntü mul» tipindedir.

11. tatbikat noktası, Teltepe serisinin 18. bölmesinde olup burada da toprağın biyolojik faaliyetleri iyidir, yani üst toprağın durumu gençleşmeye elverişlidir. Tabii ve sun'i gençleşmede toprak bakımından herhangi bir zorlukla karşılaşmak ihtimali yoktur.

Keltepe serisinin Kayabaşı mevkiindeki göknar sarıçam ve bir miktar karaçam karışığı bir meşcerede büyük saha siper kesimi yapılmış. Gençlik arasında bol karaçam, sarıçam ve az göknara rastlanmıştır. Kalıncı bir kumtaşından hasıl olmuş bulunan toprak, tatbikat esnasında rastladığımız toprakların en yüksek kalitelisiydi. Zengin bir kesim florası sahaya gelmiş bulunmakta ve başlıca *Rubus sp.*, *Heleborus sp.*, *Asperula sp.*, *Daphne pontica*, *Galium sp.*, *Ranunculus sp.*, çilek, *Epilobium sp.*, *Pteris aquilinum* ve başkalarından oluşmaktadır. Humus formu ince mul ile çürüntülü mul arasındadır. Bu toprak şartlarında da gençleştirme bakımından bir güçlük yoktur ve fiili durum da bu hususu ispatlamaktadır.

Aladağ ormanlarındaki tatbikat sahaları

1. tatbikat sahası Aladağ ormanlarının Ardıç serisinde 1. bölmede bulunuyordu. 1968'de sahanın etrafı telle çevrilerek korunmaya alınmıştır. Daha bu tedbir göknarların altında, gölgeli yerlerde 1 ve 2 yaşlı bir göknar gençliğinin gelmesini sağlamıştır. Bazı yerlerde m²'de 5-6 fide sayıldı. Fakat açık ve güneşe maruz yerlerde 1-2 yaşında kurumuş göknar fideleri görüldü. Bu kuruma dona yahut bu yıl vaki olan müstesna kuraklığa atfedilebilir.

Bahis konusu bölmede anataş koyu renkli bir andezit olup ayrıştığında taşlı bir balçık toprağı hasıl etmiş bulunmaktadır. Humus formu hemen hemen mul'e yakın. Açık yerlerdeki flora çok türlüdür. *Heleborus sp.*, sütleğen, *Rubus sp.*, *Digitalis sp.*, *Zambucus sp.*, *Ranunculus sp.*, bazı kompoziteler, az gramine, *Primula sp.*, *Asperula sp.*, *Daphne pontica*, *Epilobium sp.*, köpek nanesi *sp.*, *Galium sp.*, ve daha başka türler mevcuttur. Toprak iyi kırıntılı ve gevşektir; suhalde gençliğin gelmesine toprak bakımından bir engel yoktur. Bundan önce gençliğin görülmemesi büyük bir ihtimalle olatmaya atfedilebilir. Toprağın yüzeyinde blokların bulunması hasebiyle toprak işlemesi kolay hatta mümkün değildir. O halde tabii tensile dayanan seçme usulü en doğru bir işletme şeklidir kanaatindeyiz.

2. tatbikat sahası Aladağ serisinde 2. bölmede olup göknar ve bir miktar sarıçamdan oluşmuş bir bozuk ormandı. Burada da iyi bir biyolojik faaliyet vardır. Açık yerlerde mevcut olan flora da bunu göstermektedir. *Rubus sp.*, *Heleborus sp.*, *Latyrus sp.*, menekşe, çilek, *Luzula sp.*, *Epilobium sp.*, *Primula sp.*, *Zambucus sp.*, sütleğen türleri, Kartal eğreltisi ve daha başkaları toprağı örtmektedir. Humus tipi «çürüntülü

mul» olup taşlar, kayalar arasında bulunan toprak materyali kırıntılı ve gevşektir, yani tohumlara iyi bir çimlenme yastığı vazifesini görebilmektedir. Şahsi kanaatımıza göre burada taş muhtevasının yüksekliği dolayısıyla tabii gençleştirme en ucuz ve en uygun olanıdır.

Kartalkaya serisinde gördüğümüz sarıçam meşcerelerinin bazılarında büyük saha siper kesimi uygulanmış sonra rüzgâr devrikleri olmuş. Bir bölme içinde toprak işlenmesi de tatbik edilmiştir. Burada humus formu «çürüntülü mul» tipinde olduğundan toprak gevşek olup bir zorluk çıkarmadan tabii gençleştirmeye müsaittir. Toprağı işlenmemiş kısımlarda da gençliğin görülmesi şunu ifade etmektedir ki burada masraflı toprak işlenmesine lüzum yoktur, yapılmamalıdır. Bu ekskürsiyon noktasında taşlar arasında birçok yerde daha yoğun bir gençlik görüldü.

Taşların burada oynadığı rol toprağı örterek onu evaporasyona karşı korumasıdır. Taşlar bilindiği gibi altta yatan toprağı kavurucu güneş ışınlarından korur ve nispeten serin tutar; toprağı örttüğünden rüzgârın kurutucu etkisini de önler, yani toprağın buharlaşarak nem kaybetmesine engel olur. Ve böylece toprakta su korunur ve fideler tarafından kullanılması mümkün kılınır.

Nihayet Kartal serisinde etek şeritlerinde siper kesimi yapılan yer hakkındaki kanaatımızı özetliyelim: Bu noktada çalı ve çırpı ile enkaz tamamen kaldırılmış ve zemin temizlenmiştir. Halbuki yüzey toprak durumu endişe verecek bir halde değildir. Kütük dipleri ve eskiden kalma odun enkazının bulunduğu bazı mahdut noktalar bertaraf edilirse humus durumu «çürüntülü mul» tipindedir. Kesimden sonra bir yıl içinde H- ve F- tabakaları da ayrışacak ve hakiki mul'e yakın bir humus durumu hasıl olacaktır. Kaldığı bugün bile toprak gevşek ve tohumu kabul etmeye hazırdır. Şuhalde toprak işlenmesine lüzum yoktur. Bundan başka bir parmaktan daha kalın olmıyan ibrelî çırpının kaldırılmasına da ihtiyaç yoktur. Çalı ve çırpıların toprak yüzeyine yayılması, yangın tehlikesine karşı tedbir almak şartıyla daha doğrudur. Olgun meşcerenin mevcut bulunduğu zaman zarfında her yıl hektar başına 3-4 ton yaparak ve iğne dökülür. Öyle olduğu halde, enkazlı yerler istisna edilirse, kötü bir humus birikmesi genellikle gözlenmemiştir. Tekrar bu miktarda yaprak veya iğnenin dökülmesi için belki de 40-50 yıl geçecektir. Şuhalde çırpıların toprak yüzünde dağıtılarak serilmesinden başka faydaları da beklenir. Şöyle ki bunlar ölü metaryal olduklarından 2-3 yıl içinde ayrışarak toprağı karışırlar, fakat bu müddet zarfında toprağı örttüklerinden yüzey buharlaşmasına mani olur ve toprakta su ekono-

misini düzeltir. Bundan başka bu ibrelerde hektar başına yüzlerce kilogram miktarında çeşitli besin maddeleri ve özellikle azot bulunur. Çalı ve çırpıyı kaldırmakla bu gübreleme etkisinden ormanı mahrum etmiş oluruz. Ayrıca çalı çırpıyı sermekle yabancı otların her tarafı kaplanmasına önemli derecede mani olunur.

Humus durumu üzerine ayrıntılı gözlemler

Aladağ ormanlarının muhtelif yerlerinden ekskürsiyondan önce monolit halinde alınmış bulunan ölü örtüyü ve A_h 'yı kapsıyan profiller laboratuvarında makroskobik ve mikroskobik bir muayeneye tâbi tutulmuştur. Bulunan sonuçlar ekskürsiyon sahalarındaki humus şartlarını daha yakından aksettirdikleri için burada dercedilmesi faydalı görülmüştür.

1. Monolik: Taşlı yayla bölgesinde 7. bölmede NW'ye bakan eğimli ve yer yer kayalarla örtülü bir arazide 1350 m'de kâin bir sarıçam meşceresinde alınmıştır. Zeminin yüzü hafif yeşillenmiş. Çok seyrek halde gramine, *Doronicum* sp., yonca, *Miyosotis* sp., bir açıklıkla kesif halde ve toplu olarak mahalli surette görülen ısırganlar var.

Ağaç gövdeleri arasında kalan yerden alınan bir örnekte, makroskobik muayene şunları göstermiştir: 2.5 cm kadar kalınlıkta ölü örtü. L - tabakası 1 cm, F - tabakası 1.5 cm, H - tabakası birkaç mm veya hiç yok. Mineral toprağa intikal o kadar keskin değildir. L - ve F - tabakasının altında bulunan ve humusla karışık gayet ince kırıntılardan oluşmuş kahve rengindeki mineral madde, A_h nin üst kısmı, kapillar köklerle bir arada tutulmakta ve daha alttaki ince granüler topraktan ayrılabilir. Aşağıya doğru mineral toprak daha açık renkte olup tıkcadır, fakat tazyikle kolayca köşeli strüktür elemanlarına, granüllere, ayrılıyor. Bu strüktür elemanları hafif gözeneklidir. Darı, mercimek, nohut büyüklüğündedir.

Mikroskobik muayenede ise aşağıdaki hususlar saptanmıştır: F - tabakası olan bir yerden alınan örnekte organik maddeler ince öğütülmüştür. Birçok didiklenmiş organik madde, mineral toprağın kırıntıları arasında görülmektedir. Artropotlara ait sosislere benzer dışkılara rastlanmaktadır.

A_h horizonunun özellikle üst kısmındaki kırıntılar organik ve inorganik maddelerin iyice karışması ile meydana gelmiş olup kapillar kökleri ve bol miktarda beyaz misellerle bir arada tutulmuştur. Toprak bü-

tünü ile gevşek olup kırıntılara, granüllere, kolayca dağılmak istidadındadır. Bütün bağları ince kökler ve miseller teşkil etmektedir.

O - horizonunun ince oluşu (2.5 cm) mineral toprağa geçişin o kadar keskin olmayışı burada bir mor teşekkülünün mevcudiyetini ortadan kaldırmaktadır. Öte yandan birçok didiklenmiş organik maddelerin, F - materyalinin, mineral toprağın kırıntıları arasında bağımsız olarak görülmesi ve artropotlara ait olması gereken sosis biçiminde dışkılara rastlanması tipik mul humusun teşekkülünü şüpheli kılmaktadır. Şuhalde sür'atle ayrışmakta olan «çürüntülü mul» tipi bahis konusudur.

2. Monolit: Harmancık serisi 6. bölmede 1500 m yükseltide. Muhtelif tabakalı seçme ormanına yaklaşan yapıda ihtiyar bir göknar meşceresinden alınmıştır. Toprak yeşillenmiş. Ençok rastlanan toprak florası geniş meşcereler halinde Oxalix ecetocella, açıkca yerlerde asperula sp., daha az oranda ve dağınık Rubus sp., Primula sp., menekşe, Syclamen sp. Daphne pontica, sütleşen, Miyosotis sp., çilek ve daha bazı teşhis edilememiş otsu bitkiler.

Ağaç gövdeleri arasında 1.5 - 2 cm kalınlığında ve Mniun affine yosunları taşıyan L - ve F - tabakalarından sonra humusla karışık koyu kahve renginde A_h horizonu başlıyor. Ayrı bir H - tabakası görülüyor. Küçük ve orta boyda solucanlar var. Bu muayene noktasında humus teşekkülünün arazideki müşahedeye göre tipik mul olduğu kanısına varıldı.

Organik maddeyi de taşıyan bir monolit alındı. Laboratuvarında tespit edilen hususlar şunlardır:

L - ve F - tabakası 1.5 cm'dir. F - tabakası ve kısmen L - tabakasını oluşturan materyal yosunla (Mniun affine) birbirine bağlanmış olup topraktan kolayca kaldırılabilir. H - tabakası belli değil, yahut A_h horizonunu teşkil eden ve mercimek ve daha büyükçe kırıntılar halinde olan bir koyu esmer balçık toprağına karışmıştır. A_h horizonunun üst kısmından alınan bir örnekte miktarca az nispette olan F' - materyali de vardır ve didiklenmiş iğnelerden ibarettir. Bundan başka kısmen organik maddece zengin ve kısmen daha az zengin renk koyulukları değişik kırıntılar gözlenmektedir.

A_h horizonunun 2 cm derinliğinden alınan örnekte (20 x büyütme) ise küçük solucan türlerine ait olması gereken dışkılara benzer yuvarlak kırıntılarla birlikte diğer köşeli kırıntılar (strüktür elemanları) saptanmıştır. Özellikle sonuncuların yapısı yeknesak değildir ve strüktür

elemanlarının bazılarında lifimsi veya pulumsu görünümde kahve renkli organik maddeler tekasüf etmiş bir haldedir. Bütün kırıntılar kahve renğinde kılcal köklerle birbirine bağlanmıştır.

A₁ horizonunun 5 cm derinliğinden alınan örnekte ise strüktür elemanları daha ziyade gözeneksizdir. Köşeli ve düzensiz biçimdedir. İnce öğütülmüş ve (20 x büyötmekle) şekil tanıtmıyan organik maddece daha zengin kısımlar, büyük strüktür elemanlarının içinde yuvarlak biçimli kütleler halinde, ihtimal küçük tür solucanların dolmuş kanallarını temsil ederekten, mevcuttur. Organik maddelerin fazlaca bulunduğu yerlerde (32 x büyötmekle) entansif şekilde gelişmiş esmer miseller ve bazen beyaz, daha kalın miseller müşahade edilmiştir.

Ölü örtünün 1.5 - 2 cm kalınlığında ve yalnız L - ve bir kısım F - den ibaret olması, H - materyalinin mineral madde ile samimi şekilde karışmış olarak bulunması ve solucanların mevcudiyeti humus tipinin mul olduğu intibasını uyandırmaktadır. Ancak tipik mulde organik maddelerin biyolojik ayrışmaları o kadar hızlı cereyan eder ki A₁ horizonunun üstünde sadece son yıla ait L - tabakası bulunur. Bu husus da göz önünde tutuldukdta humus tipinin daha ziyade mule yaklaşan, mul ile çürüntülü mul arasında bir geçit form olabileceği kabul edilmelidir.

Aynı göknar ormanında nispeten genç olan bir grup altında humus durumu incelenmiştir. Bu grup altında kapalılığın tam olması hasebiyle flora yoktur. Ancak civardaki sıklığı nispeten düşük olan yerlerde ise bundan önceki muayene noktasında yetişen floranın bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca büyük ve küçük solucanlar da görölmüştür. Arazideki muayenede ölü örtü 4 - 5 cm kadar bir kalınlığa sahiptir. Monolitın laboratuvar muayenesinde: 1 cm kalınlıkta olan L - tabakası, esmerleşmiş, birbirine yapışmış ve hatta kısmen ufalanmış yani F - tabakası karakterini almaya başlamış iğnelerden ibarettir.

F - tabakası 2 - 2.5 cm kadar kalınlıktadır. Bu tabakanın üst kısmında humuslaşmış, koyu kahve rengini almış, bölünmüş iğneler vardır, alt kısmı ise gittikçe daha ziyade ufalanmış ve ince testere talaşı halinde görünen koyu kahve renğinde organik maddelerden oluşmuştur. H - tabakası 0.5 - 1 cm kadar olup F - tabakasından bariz surette ayırt edilememektedir.

Büyölteç altında muayenede nispeten açık renkli, yani kirli esmer olan mineral toprak kırıntıları düzensiz bir sınır teşkil ederek organik maddeden ayrılmış bulunuyor. Tek tük mineral toprak maddesi kırın-

tıları organik madde içinde görüldüğü gibi mineral madde içinde de bağımsız, süngerimsi organik madde yumakları vardır.

2 - 2.5 cm derinlikten (L - tabakasının yüzeyinden itibaren olan derinlikten) alınan örneğin üst kısmında didiklenmiş, ufalanmış, yenilmiş iğnelerden ve bazı kozalak pulcuklarından ibaret kahve renginde organik maddeler vardır. Aşağı kısımlarda yani 2.5 cm derinlikteki (L - tabakasının üst yüzeyinden itibaren) organik madde az miktardaki didiklenmiş, ufalanmış iğnelerden başka, yani F - materyalinden başka, çok miktarda kahve renginde olan, (20 x büyütmele dahi) bitki dokusu göstermeyen ve adeta ince öğütülmüş testere talaşından meydana gelmiş sünger gibi organik madde kütleleri mevcuttur ki çok ince kılcal kökçükler veya esmer misellerle bu organik maddeler bir arada tutulmaktadır.

4.5 cm derinlikten (L - tabakasının üst yüzünden itibaren) alınan örnekte, pekaz miktarda yukarıdakinden daha ince öğütülmüş F - materyali ve çok miktarda süngerimsi görünümde keza daha çok ince öğütülmüş koyu renkli organik madde kütleleri, yahut kırıntıları mevcuttur. Bu kırıntılar sayısız ince kılcal kökçükler veya misellerle keçe gibi örülmüştür. Çürümüş, kahve renginde kökçükleri ihtiva ediyor.

6 cm derinlikten (L - tabakasının üst yüzünden itibaren) sonra başlayan A_h horizonunun yüzeyinden alınan örnekte solucan dışkılarını andıran yuvarlakça biçimde kırıntılar veya granüller açık esmer renkte olup organik madde ile gayet samimi surette karışmış mineral maddedir ve aynı zamanda ince beyaz iplik halindeki miselleri kapsamaktadır. Bu granüller arasında süngerimsi görünümde ve galip surette organik maddeden oluşmuş çok daha koyu kahve renkli kırıntılar serpiştirilmiştir. Aynı zamanda bol miktarda ince kökler mevcut olduğu gibi beyaz misel yumakları da vardır.

Ölü örtünün 4 cm'yi bulması, 2 - 2.5 cm'ye varan F - tabakasını da içermesi A_h horizonunda humuslu mineral madde kırıntılar arasında bağımsız organik madde yumaklarının da bulunması dolayısıyla bu humus şekli daha ziyade «çürüntülü mul» tipine yaklaşmaktadır.

Tatbikat sahalarındaki humus tipleri

Ekskürsiyon sahasının bir kısmına ait olarak verilen ve ençok rastlanan bu birkaç tipik misalin gösterdiğine göre: Bu yazıda bahis konusu edilen yerlerde humus tipinin çoğunlukla «çürüntülü mul» olduğu ve ba-

zı hallerde mul'e çok yakın geçitlerin bulunduğu ve «mor» tipine benzeyen fakat tamamıyla «mor» olmıyan bazı humus teşekküllerinin de ancak nadir mahallerde rastlanabileceği anlaşılmaktadır.

Bu saptanan durumun ekskürsiyon gayesiyle olan ilişkisine gelince: Tatbikat yaptığımız sahalarda gençleştirme ile ilgili ekolojik durum olumsuz değildir. Genellikle çürüntülü mul tipinde humusun hakim olması sonucunda toprağın ekseriyetle gevşek ve tohumları kabul edecek bir halde olduğu saptanmaktadır. Kanaatımızca imkân nispetinde tabii gençleştirmeden faydalanmak lâzımdır. Özellikle toprak işleminin güç olduğu taşlı topraklarda tabii gençleştirme esas teşkil etmeli ve ancak başarılı olmıyan yerlerde dikime gidilmelidir. Büyük saha siper kesiminde iğneler ve çırpı toprağa terk edilmelidir.

Gerek Karabük ve gerekse Bolu işletmesinin bahis konusu edilmiş bulunan ormanlarında humus tipinin genellikle çürüntülü mul ve bazan mul oluşu, başlıca bölgenin iklimatik özelliklerinden ileri gelmektedir. Her ne kadar bu yükseltilerde yıllık ortalama sıcaklık dereceleri 7-8°C kadar ise de, bu dereceler 2 m'deki hava sıcaklığını gösterirler ve toprak yüzeyindeki sıcaklık ortalamalarını temsil etmezler. Bu ormanların kâin buldukları 41-42 enlem dereceleri arasında, güneş ışınları kuzey ülkelerde aynı yıllık sıcaklık ortalamalarını haiz yerlerde olduğundan daha dik bir açı ile toprağa varırlar. Böylece kar kalktıktan kısa bir süre sonra toprak sıcaklığı aktif bir biyolojik ayrışmaya müsaade edecek bir hadde erişir. Hele küçük sahalarda ormanın gölgesi bertaraf edilirse toprağın ısınması daha da şiddetli olur. Orman toprağının yüzünde seyreden güneş ışınları lekelerinin rastladığı yerlerde toprak kolaylıkla yüksek derecelere kadar ısınır. Nem de mevcut olduğundan hızlı bir ayrışma mümkün olur. Bundan başka bulutsuz, güneşli günlerin çokluğu da bu etkinin şiddetlenmesi sonucunu doğurur. Böylece tabii gençleştirme, toprakta olumsuz bir etki yapacak bir ölü örtü ile engele uğramaktadır. Belki kayın ormanlarında ölü örtünün bir dereceye kadardeşilmesi bazı özel hallerde bahis konusu olabilir. Fakat yukarıdaki misallerde lüzumlu değildir.

Bir meşcerenin humus durumu tetkik edilirken şu hususlara dikkat edilmelidir: Gövde diplerinde fazla bir ölü örtü birikmesi olur. Toplamı 8-10 cm'yi bulan H- ve F- tabakaları tespit edilir. Fakat gövde aralarında toprak muayene edilirse hakiki humus durumu meydana çıkarılabilir. Genellikle göknar altında, çamlara nispetle, daima daha kalın bir ölü örtünün bulunduğu görülür. Bu nitelik de göknarın normal kapalı

ormanlarındaki daha kesif bir gölgelemenin gerektirdiği ekolojik etki- den ileri gelir. Bir de şu noktaya dikkat çekilmelidir: Özellikle kapalılığı mükemmel olan sırıklık çağındaki çam meşcerelerinde, sonraki olgunluk çağında ölçülenden daha kalın bir ölü örtü bazı durumlarda saptanabilir.

Ormanın tabii gençleştirme konusunda, toprağın tava gelmesini mu- cip olan humus durumundan başka diğer bazı faktörler de etkilidir. Me- selâ bol tohum yılının tekrerrüü ve hasıl edilen tohumların miktarı ile kalitesi de önemlidir. Bunlardan başka memleketimiz şartlarında tohum- lanmayı izleyen ilk yaz mevsimi süresince yağış ilişkileri de kesin bir rol oynar. İlk yaşam yılındaki anormal kurak bir yaz fidelerin mahvını sonuçlandırabilir. Yağışlı bir yaz ise fidelerin hayatta kalmalarını ve yerleşmelerini kolaylaştırır ve mümkün kılar.