

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



ORMANIN BESLENME PROBLEMLERİNE AİT ESASLAR*

Yazan
Prof. Dr. F. HARTMANN

Çeviren
Dr. Necmettin ÇEPEL

Ormanlık çevrelerinde ormanın beslenme problemleri her halde hususi ilgi ile karşılanırsa gerektir. Çoğu zaman işletme ormanlarımızın istihsalinin artışı **evvel emirde** ormanın beslenme durumuna bağlı bulunmaktadır.

Ormanlıkta, umumiyetle uzun dönüş müddetleri ile çalışılmakta ve bu müddet zarfında ziraatte olduğu gibi kültür bitkilerinin besin maddesi ekonomisine hemen hemen hiç tesir edilememektedir. Bu sebeple ormanın beslenme durumu ve bununla ilgili toprak bakımı tedbirleri hususunda ormanlık, ziraate nazaran başka bir yol seçmek mecburiyetindedir. **Orman ve orman toprağı ormanlık dönüş müddeti zarfında gelişme bakımından devamlı olarak tabiat kanunlarına terkedilmiş bulunmaktadır. Ormanlık bilhassa tabiatın bu kanunlarına tâbi bulunmaktadır.**

Ben evvelce başka bir yerde(1) ormanlığı tabii esaslara götüren bir yolun bulunması ve gösterilmesinin, **ormanlık yetişme muhiti ilmine ve yetişme muhiti araştırmalarına** düşen önemli bir vazife olduğunu tebaruz ettirmiştim.

Ormanın gübrenmesi ve ormanın beslenmesi problemlerinin hâlâ çok defa ziraate has bir zihniyetle ele alınarak mütalâa edildiği hakikatini belirtmiş ve bu sual kompleksinin **tabii yolla nasıl** halledilebileceği hususlarını ele alarak incelemiştım.

Bu makale de bu hususlarla ilgili araştırmalarımın neticeleri ve tesbitlerim hakkında kısa bir bilgi vermek gayesiyle yazılmıştır. Tesbitlerim, çok çeşitli yetişme muhitleri ve çok farklı jeolojik ve pedolojik formasyonların üzerindeki bâkir ormanlar, tabii sekonder ormanlar, tabii şartlara uygun olarak yetiştirilmiş işletme ormanlarından alınan külliyetli miktardaki inceleme materyelinin çok sayıdaki toprak analizlerine istinad etmektedir(2).

Ormanın beslenmesi hakkındaki suâllerin münakaşası için **orman toprağı gelişimini** başlangıçta esaslı olarak mütalâa etmek doğru olur. Çünkü ormanın beslenmesi problemi hakkında doğru bir mütalâa yürütebilmek için toprağın gelişim kanunları iyi bir ölçü teşkil eder.

I. Orman toprağı gelişimi

Hali hazırdaki toprak gelişimi ilmine(3) göre toprağın gelişim olayı, **toprak teşekkülü hâdisesi** (litosferdeki anataşın ayrışması ile toprağın meydana gelişi) ve **toprakların gelişimi** (ayrışmış materyelin şekil değiştirmesi) olarak ikiye ayrılır.

* Allgemeine Forstzeitung, Jänner, 1961 den tercüme edilmiştir.

Her iki hâdise de litosfer, atmosfer, hidrosfer ve biosferden gelen fiziksel, kimyasal, biyofizik ve biyosimik tesirlerin neticesidir.

1. Toprak teşekkülü

Bu olayın esası, toprak teşekkülü için mineral maddelerin ayrışmasından ibarettir. Ayrışma, **jeolojik madde devri daimi** diyebileceğimiz taş parçalarının ve sediment teşekkülünün bir safhasıdır(4).

Ayrışma hızı, taşın ve minerallerin ayrışma mukavemetine bağlı olarak değişir. Bununla ilgili olarak da ayrışma olayı iki faza bölünebilir.

İlk ayrışma fazında kolay çözünen maddeler hemen bir işletme periyodu zarfında(5) esash değişikliklere uğrarlar. **İkinci faz**, kolay çözünür maddelerin bitmesiyle başlar. Ekseriyetle zor ayrılan maddeye tesir bu devrede olur. DİCKSON ve CROCKER⁵ aynı ana materyelden meydana gelmiş muhtelif yaşlı toprakların bu ikinci faz içerisinde minerolojik ve mekanik terkiplerinde meydana gelen değişikliklerin ancak jeolojik devirlerde cereyan ettiğini tesbitleriyle göstermişlerdir. İkinci fazda ayrışma olayı o derece güç cereyan etmektedir ki bu hal iktisadi nokta nazardan **zahiren durmuş** olarak vasıflandırılabilir. Bu ikinci faza geçişi toprak değişimi için jeolojik ayrışma materyelinin bir nevi olgunlaşma hali olarak ifade edebiliriz

Periyodik bir şekilde tekrarlanan ve hemen hemen birbirine benzeyen gelişme fazlarını ihtiva eden bir devri daim ayrışma olaylarında yoktur. Ayrışmaya, toprakta mevcut ayrışabilecek madde ihtiyatlarının devamlı olarak parçalanmaları tesir eden, bu meydana meselâ dinamik kuvvetlerle mutlak surette devamlı bir denge meydana getirilmesi şart değildir, yani muayyen bir devre sonra ayrışabilecek madde kalmazsa dinamik kuvvetlerin tesirleri hâlâ devam etmesine rağmen ayrışma hâdisesi durur.

Biyolojik faktörler ancak tâli derecede önemi haizdir. Buna mukabil büyük iklim değişiklikleri ayrışmanın hızı ve nevi üzerine önemli tesirler yapar ki meselâ iklimin değişmesi ile aynı jeolojik materyelden muhtelif ayrışma mahsulleri meydana gelir. Bu sebeple toprakların form değiştirmesi keza orman topraklarının gelişmesi için aşağıdaki farklı ayrışma pozisyonları zikredilebilir.

2. Form değişikliği (Toprak Evolusyonu)

Evvelce bahsedilen toprak teşekkülü hâdisesinin aksine olarak, toprağın ince fraksiyonlarında sekonder teşekküller, şekil değiştirmeler, hareketler ve tabakalanmalar gibi olayların nisbeten hızlı cereyanı suretiyle **toprakların şekil değiştirmesi** meydana gelir. Bunun neticesinde bilhassa inorganik ve organik kompleksler teşekkül eder. Muhtelif patolojik toprak teşekkülleri (podsol, yarı podsol), keza podsolların tekrar esmer orman topraklarına dönmesi, taban suyunun alçalması sebebiyle gley topraklarında meydana gelen kahverengileşme, taban suyunun yükselmesiyle gleyleşme, taban suyunun alçalması neticesinde yağışça fakir mıntikalarda steplere has toprak özelliklerinin meydana gelişi ve buna benzer diğer olaylar toprakların şekil değiştirmesinin nisbeten çabuk cereyan ettiğini göstermektedir. Bütün bu olaylar işletmecinin gözüne çarpacak derecede nisbeten kısa bir zaman periyodunda cereyan eder. Bu gibi olaylar karşısında orman topraklarının ne kadar hassas bir şekilde reaksiyon gösterdiklerine ait bir çok misaller vardır(2).

Topraktaki değişiklikler **biyolojik madde devri daimi** safhasına erişince toprakta daimi olarak cereyan eden enerji ve madde değişimi hâdiseleri de bu yolda tesir etmeğe başlar. VILJAMS'ın(4) formüle ettiğine göre bu tedavül yeşil bitkilerin atmosfer ve litosferdeki maddelerden organik maddeler meydana getirmesi ve bunların mikro organizmalar ile toprak hayvancıkları tarafından tekrar parçalanması suretiyle cereyan etmektedir. Böylece **biyolojik bir akümüülasyon** meydana gelmektedir ki bu da anataşında bulunmayan karbonlu ve azotlu maddelerce üst toprağın hem zenginleşmesini sağlar hem de litosferden neşet eden ve ayrışma ile biriken maddelerin artmasına sebep olur.

Daimi olarak cereyan eden bu hâdiselerde aynı kalan dış muhit şartları bir **daimi denge** yaratır. Bu hal değişen kuvvetlerin muayyen bir sınırın üstüne çıkması veya altına düşmesi hallerinde dengeyi temin edici bir rol oynar. Bu sebeple toprakta madde değişimi ile enerji değişimi arasında bir **dinamik denge hali**'nden bahsedilebilir. Bu denge hali dış muhit şartlarının aksi istikametinde ve onların durumunu değiştirici bir şekilde tesir eden hâdiselerle bozulursa bu takdirde değiştirilmiş bulunan dış muhit şartlarına tekabül edecek derecede çabuk ilerliyen bir form değiştirme periyodu başlar. Fakat zamanla bu gelişme de yeni bir dinamik denge haline erişir ki bu da zahiren teessüs etmiş bir denge durumunu meydana getirir. Dış muhit şartlarının **yavaş** ilerliyen değişiklikleri buna tekabül eden yavaş bir denge bozulmasını ve buna paralel olarak cereyan eden bir toprak değişimini intac eder.

Bütün bu söylenenlerden anlaşılmalıdır ki form değişikliği, ayrışmanın zahiren durmuş gibi görüldüğü bir faz ile ayrışmanın ve değişmelerin çabuk cereyan ettiği muvazenesiz diğer bir faz içinde vukua gelmektedir. Çok sayıdaki tesir edici kuvvetler bulunması hasebiyle toprağın değişmeden kaldığı hakiki sabit bir durumun meydana gelmesi beklenemez. Nazarı dikkati çeken husus dengesiz periyodlarda gelişmenin nisbeten **hızlı cereyan etmesidir**.

Toprağın ayrışma hâdisesinde olduğu gibi şekil değiştirmesinde de iklim faktörlerinin tesirleri büyüktür. Fakat bu tesiri, bilhassa vejetasyon vasıtasıyla ve vejetasyonla birlikte daha da müessir hale gelir. Bu suretle **toprağın şekil değiştirmesi üzerine biyolojik faktörlerin yapmış oldukları tesirler** tebarüz etmiş oluyor.

Bu netice de mecburen bir **iklim problemini** ortaya çıkarmaktadır. Bu problemin doğru olarak etüd edilebilmesi için kanaatime göre aşağıdaki hususların nazarı itibara alınması lâzımdır:

Toprakla vejetasyon arasında karşılıklı olarak genetik bakımdan değişme mü-nasebetleri ve değişme tesirleri bulunduğu her türlü şüpheden âridir. Bundan başka her vejetasyon ve her toprak mevcut mahalli iklim şartları altında daimi olarak bir değişim ve neticede bir dinamik denge meydana getirmeğe çalışmaktadır. Toprak teşekkülü ve değişmesi yani ayrışma ve toprağın şekil değiştirme hâdisesi zahiren durma noktasına geldiğinde toprakta artık klimax durumu da hasıl olmuştur. Bundan da **toprak gelişmesinin klimaxa tâbiyeti** ortaya çıkmaktadır.

Bu gelişme hususunda evvelce de zikredildiği gibi dış muhit şartları bitki ve toprak için farklı durumlar arzedebilir; mazideki farklı iklim devreleri bu neticeyi doğurabilir. Bu takdirde klimax kademelerinin gelişimi değişir.

Buraya kadar bahis konusu edilenlerden anlaşılmalıdır ki ormanın beslenme probleminin halledilmesi için aşağıdaki hususlar esas olarak kabul edilmelidir:

Toprak teşekkülü iki faza ayrılmaktadır. **Birinci faz**'ın karakteristiği kolay ayrışabilen maddelerin nisbeten çabuk cereyan eden ayrışma hâdisesi sonunda şekil değiştirmesidir. Bu faz'ın sonunda toprağın ayrışma mahsulünde göze görünecek değişiklikler husule gelir. Netice daimî dengenin yavaş yavaş bozulması ve aynı şekilde toprakta meydana gelen bir form değişikliğidir. **İkinci faz**'da ise kolay ayrışabilen maddelerin bitmesiyle ayrışma o kadar yavaşlar ve güçleşir ki zahiren sabit bir durumdan veya duraklamadan bahsedilebilir. Artık, işletme periyodu içerisinde bir değişiklik göze çarpmaz.

Şekil değiştirme (toprak evolyonu) toprak teşekkülünün aksine olarak ince fraksiyonlarda meydana gelen ve nisbeten hızlı cereyan eden değişikliklerle temayüz eder. Toprak teşekkülü ise klimatik, edafik ve biyotik faktörlere tâbidir. Dış muhit şartlarında meydana gelecek değişikliklere göre toprağın şekil değişmesi de hızlanacak veya yavaşlayacaktır.

II. Ormanın besin maddesi ekonomisinde kanuniyetler

Orman ekolojisi kitabımda da(6) belirtildiği gibi "orman toprağının devamlılığı" ve bununla ilgili olarak "ormanın besin maddesi ekonomisi" tâbirleri birbirinden tamamen farklı iki kavramdır.

Bir görüşe göre, her humid orman toprağı gelişmesinin neticesi eninde sonunda "podsoldur". Ormanın besin maddesi ekonomisi problemleri için zirai metoda doğru bir meyil mevcuttur ve bu devam etmektedir. Diğer bir görüşe göre de bâkir ormanların ve tabii işletme ormanlarının topraklarında klimax'a tâbi olarak meydana gelmiş ve klimax ile tahdit edilmiş toprak gelişmesi son kademe olarak kabul edilmektedir. Bu son kademenin devamlılığı dinamik denge durumuna bağlıdır ki bunun yanında orman biyosönözesinin de bu denge durumuna tesir ettiği bir vakiadır.

Yukarıdaki paragraflarda bahsedilen ve toprak gelişmesiyle ilgili olan tesbitler bu ikinci görüşün doğruluğunu teyid etmektedir.

Toprak teşekkülü hâdisesinin, bir taraftan toprağın şekil değiştirmesi için mineral ayrışma mahsulünün meydana getirdiği, diğer taraftan da en önemli besin maddelerini hasıl ettiği tesbit edilmiştir. **Toprağın form değiştirmesi**, canlı ortamdaki ayrışma mahsullerini organik maddelerle temasa getirerek bunlara bir form verir ve mobilize edilmiş besin maddeleri ile ormanın yapı maddelerini bu canlı ortama sevkeder. **Form değiştirme böylece orman için beslenme şartlarını yaratmış olur.** Zira DICKSON ve CROCKER'in araştırmaları ile(5) tesbit edildiği gibi üst tabakaların kolay ayrışan ve çözünen maddeleri çabuk çözünme ile eksilir, hattâ humid muntikalarda umumî iklim özelliklerine ve toprağın hidrolojik münasebetlerine göre tamamen tükenebilirler. Bu sebeple kolay ayrışabilen bu toprak kompleksleri ormanın **devamlı beslenmesi** için bir teminat teşkil etmezler. Diğer taraftan da üst tabakadaki güç ayrışan materyelden meydana gelen besin maddeleri ormanın devamlı ihtiyacına umumiyetle cevap veremezler. Eksilen besin maddelerinin yeniden ikâme edilmesi bu şekilde mümkün olmazsa, böyle ormanlarda bir dönüş müddeti içerisinde besin maddelerinin tükenme tezahürlerinin görülebileceği anlaşılmış bulunmaktadır. Bundan başka toprakların şekil değiştirmesi üzerine biyolojik faktörlerin de büyük etkileri bulunduğu unutulmamalıdır. Orman toprağındaki hayat ortamında ve buradaki beslenme durumunda biyolojik faktörlerin orman toprağının çehresi üzerinde yapacağı tesir kendini gösterir. Bu sebeple **her orman, ister bâkir, ister tabii, ister sun'i olarak yetişmiş olsun mevcut yetişme muhiti şartları ile tabii gelişme şartları altında**

teşekkül etmiş besin maddesi ekonomisine ve toprağında mevcut canlı muhitin karakterine göre kendi formunu almaktadır.

Burada formüle edilmiş hususiyetler, ormanın tabii besin maddeleri ekonomisindeki hususiyetler üzerine yapmış olduğum(2) araştırmalara dayanılarak aşağıda kısaca bir daha bahis konusu edilecektir.

Ormanın besin maddesi ekonomisi, besin maddesinin toprakta tabii olarak meydana getirilmesi olayı ile besin maddesi tedavülü olayına dayanmaktadır.

Besin maddesinin tabii yolla meydana gelmesi, besin maddesi tedavülünün akümülayasyon safhasını teşkil eder. Besin maddesi tedavülü ise ormanın devamlı besin maddesi temin edebilmesini sağlar.

Besin maddesinin tabii yolla teşekkülü, gezegenimizin pedosfer ve litosferinde bulunan taş ve mineral ayrışmasının son safhası olup, bu olaydaki sıvı hareketleri ve absorpsiyon olayları ise meydana gelmiş besin maddelerinin fizyolojik yolla alınabilecek duruma getirilmesini temin ederler. Besin maddelerinin teşekkülü için bilhassa toprak suyunda meydana gelen madde hareketleri, osmatik cereyanlar da büyük bir önem taşır. Üst tabakalarda yedek olarak bulunan ve henüz kristal kafesine bağlı olan besin maddeleri hem bir yedek besin olarak, hem de ayrışma hızı bakımından çok nâdir hallerde bir besin maddesi tedavülünü tamamlayacak durumdadır. Bu tamamlama ancak taban suyu, durgun su, infiltrasyon suyu, kaynak ve taşma suları gibi sıvı hareketleriyle mümkün olabilir. Zira bu suların hareketi esnasında madde absorpsiyonu, kapillerite ve film suyu ile meydana gelen besin maddeleri transportu gibi mühim hâdiseler cereyan eder. Devamlı olarak besin maddeleri tedavülü olayına bâkir ormanlar tipik bir misâl teşkil eder. Bu olay tabii işletme ormanlarında alt tabakalar için de teyid edilmektedir. Bu ormanların topraklarının alt ve üst tabakaları arasındaki zonda bir besin maddesi birikmesi vardır.

Bir besin maddesi tedavülü olayının mevcudiyeti, mikroskopik, kimyasal, hat-tâ fiziksel yollarla yapılan toprak araştırmalarında hem göze çarpan emmareler hem de sayısal neticeler ile teyid edilmiştir. Tedavüle giren maddelerin umumiyetle kolay çözünür, fizyolojik yolla bitki tarafından tutulabilir ve kolloid olarak kabili mübadele vaziyette buldukları tesbit edilmiştir. Bu izahat, besin maddesi ekonomisindeki dinamik karakteri ortaya koymaktadır. Ormanın besin maddesi tedariki, ortama ve besin maddesi devrinin sür'atine göre artar veya azalır. Besin maddesi tedavül sür'ati, besin maddelerinin yararlılık derecesi bakımından tesbite değer. Bu esaslardan ise şu netice çıkmaktadır: **Ormanın beslenme durumu hakkında doğru bir hükme varabilmek için gerek LIEBIG'in minimum kanunu, gerekse MITSCHERLICH'in artım faktörlerinin tesiri kanununun, besin maddesi tedavülü ile münasebete getirilmesi gerekmektedir.** Bu husus bilhassa orman topraklarının gübrenmesinde mühimdir.

Ormanın besin maddesi tedavülü aşağıdaki münferid olaylardan tereküp eder:

1. Bütün orman vejetasyonu tarafından fizyolojik olarak madde alımı ve biriktirilmesi,
2. Organik döküntüler (ölü örtü ve kökler) vasıtasıyla madde terakümü,
3. Hidrolojik madde transportu ve hidrolojik madde biriktirilmesi (yıkınma ve birikme) ve

4. Topraktaki hayvancıklar vasıtasıyla madde taşınması, biriktirilmesi ve karıştırılması.

Orman toprağındaki hidrolojik madde hareketleri tedavüle iştirak eden besin maddelerinin miktarına göre kıymetlendirilmelidir. Besin maddesi tedavülü bakımından orman topraklarında üst tabakaların yıkanmasının bir derecesi, bir sınırı vardır. Bu sınır ormanın fizyolojik kapasitesine (kültürler vasıtası ile besin maddelerinin fizyolojik yolla alınması ve sevk edilmesi) ve toprağın absorpsiyonuna bağlı olarak değişir. Bu izahattan anlaşılıyor ki orman toprağında üst tabakaların yıkanması muayyen sınırlar dahilinde korunmaktadır. Madde mübadelesi düşünce yıkanma artar. Besin maddesi tedavülü artarsa yıkanma azalır. Bu sebeple tabii şartlara uygun olarak yetişmiş ormanda yukarıda adı geçen sınırlar arasında toprağın kuvvetini azaltıcı bir durum yoktur. Bunun aksine olarak yetiştirme muhiti şartlarına uygun olarak yetiştirilmeyen ormanlarda besin maddesi tedavülünün güçleştirilmesi ile felâket derecesine varabilen bir besin maddesi kaybı meydana gelir.

Bu gün hâlâ bazı pedologların müdafaa ettikleri, humid iklimlerde "çok fazla yıkanma" ile, bir besin maddesi ikmalinin yapılmasına mani olunduğu, besin maddelerince toprakların fakirleştirildiği ve en sonunda podsol şeklinde bir toprak gelişmesi ile neticelendiği iddiasının yanlış olduğu, bugün hem sayısız toprak analizlerinden hem de bâkir ormanlardaki durumdan anlaşılmiş bulunmaktadır.

Her orman kendi fizyolojik kapasitesi ve toprağın absorpsiyon kabiliyetine göre besin maddelerini bir dereceye kadar tedavüle sokma kabiliyetine sahiptir. Tedavülün derecesi orman toprağında ve üzerindeki vejetasyonda meydana gelen degradasyon derecesi nisbetinde düşmektedir. Akümülyasyonun (eksilen besin maddelerinin tekrar ikâmesi) güçleşmesi istisnasız olarak ormanın beslenme bazisinin (fonunun) daralması demektir.

Bundanbaşka sayısız toprak analizleri göstermiştir ki besin maddesi ekonomisi bakımından alt tabakalar ile üst tabakalar arasında önemli münasebetler mevcut olup, bu münasebetler şu kanunîyetleri göstermektedir: **Üst tabakalarda ormanın fizyolojik kapasitesine ve toprağın absorpsiyon kabiliyetine bağlı bulunan muayyen bir miktarın üzerindeki çözünebilir besin maddeleri yıkanma ile azalır; bu hâdise üst tabakaların bu besin maddelerince fakirleşmesine sebep olduğu halde, alt tabakalarda ise bu maddeler bakımından bir zenginleşme meydana gelir.**

Bu kanunîyetle ormanın besin maddesi ekonomisinde bir devamlılık bina edildiği görüldüğünden ben burada "**ormanın besin maddelerinin devamlılığı kanunu**" n-dan bahsetmekteyim. Bu kanun gösteriyor ki besin maddelerince fakir olan yetiştirme muhitlerinde dahi bâkir ormanlar ve tabii şartlara uygun olarak yetiştirilmiş işletme ormanları diğer yetiştirme muhiti şartları optimumunda olduğu takdirde istenen produktiviteye erişebilirler.

İlgili araştırmalar göstermiştir ki besin maddesi tedavülünün umumi seyri içinde cereyan eden kademeli olayların karakteri, umumi besin maddesi tedavülüne tesir etmektedir. Bu talî olaylar veya kademelerde meydana gelen duraklama aynen umumi seyre intikal etmektedir. Bu durumun tekrar düzeltilmesi, tâli hâdiselere tesir eden yetiştirme muhiti faktörlerinin aynı şekilde tekrar optimal duruma getirilmeleri ile mümkündür. Ben bu hususiyeti "**ormanın besin maddesi tedavülündeki münasebetler kanunu**" şeklinde tavsif etmekteyim. Bu kanun, ormandaki bütün toprak ıslahı tedbirlerinde (kireçleme, gübreleme, v.s.) hususî bir önem kazanır.

Araştırmalar, besin maddesi tedavülü içerisinde cereyan eden tâli olayların tesir tarzına, derecesine ve sahasına göre yetişme muhitleri için karakteristik olan orman toprağı profil şekillerinin meydana geldiğini göstermiştir. Toprak profilinde **hidrolojik ve fizyolojik bakımdan fakirleşmeye veya birikmeğe göre zonlar teşekkül eder.** Hidrolojik ve fizyolojik tesirlerin muhassalası olan zonlar da meydana gelebilir. Bundan başka toprakta yaşayan hayvancıkların taşıyıcı ve karıştırıcı faaliyetleri de profilin şekline tesir edebilir. Neticede yetişme muhitine bağlı olarak tabii yahut degrade olmuş veyahut da kısmen değişikliğe uğramış orman toprağı tipleri meydana gelir. Bu kanuniyete de "**ekolojik orman toprağı profil teşekkülü kanunu**" ismi verilebilir.

"Orman toprağı tipi" deyince ormanın yer altındaki hayat sahasında meydana gelmiş bir tip anlaşılır ki, bundan evvel zikredilen bütün kanunlara göre mevcut ekolojik şartlar altında (mekii, iklim ve jeolojik materyal gelişmiştir. **Tabii orman toprağı tipleri** tabii veya tabii şartlara uygun olarak yetiştirilmiş orman formasyonlarının toprak tipleridir. **Degrade olmuş orman toprağı tipleri ise** nâmüsaid bir madde tedavülü olan yerlerde teşekkül eder. **Modifikasyona uğramış orman toprağı tipleri** mevcut yetişme muhiti şartlarında meydana gelen değişikliklerin bir neticesidir.

Devamlı ve optimal besin maddesi tedavülü üst toprağın bütün birikme horizonlarında devamlı ve optimal bir fizyolojik birikme, yani üst toprakta fizyolojik olarak besin maddesi tutulmasını intaç eder; alt toprakta ise hidrolojik birikme horizonları meydana gelir.

Bâkir ormanlarda ve tabii şartlara uygun olarak yetiştirilmiş ormanlarda besin maddesi tedavülü ile üst tabakada bütün horizonlar meydana getirilir ki bunlara üst ve alt toprak ismi verilir. Halbuki toprağın alt tabakaları besin maddesi devrinin tamamlanmasını sağlar. Bunun için denilebilir ki **ormanın devamı, optimal besin maddesi ekonomisi, fizyolojik ve hidrolojik birikme horizonlarında yetişme muhiti şartlarına göre meydana gelen optimal kök yayılışına tâbi olarak bozulur veya düzelir.** Her hangi bir yerde köklenme bakımından meydana gelen bir güçlük, besin maddesi devrini de durdurmakta, yavaşlatmakta ve er geç beslenme fonunu daraltmaktadır. Fakat aynı durum hidrolojik birikme horizonunun fakirleşmesi ile de meydana gelir, zira bu takdirde yukarı tabakalardan aşağı doğru az miktarda besin maddesi taşınmaktadır. Keza fizyolojik biriktirme güçlükleri de aynı neticeyi doğurur ki bu hakikatler sekonder lâdin ormanlarında ve karışık ormanlarda yapılan toprak analizleri ile çok defa isbat edilmiştir(2).

Hidrolojik birikme horizonlarında fakirleşme, organik materyelden tekrar tekrar yapılan intifa (ölü örtü intifai, kökleme) ile de meydana gelebilir. Analizler göstermiştir ki devamlı olarak ölü örtü intifai yapılan ormanlarda hidrolojik birikme horizonu o derece fakirleşmiştir ki artık besin maddesi tedavülünün artırılması için **yalnız fizyolojik yolla** yapılacak ıslah tedbirleri (derin kök salan yapraklı ağaç türlerinin getirilmesi ve diğer yardımcı bitkiler) dahi gübreleme yapılmaksızın bir netice vermez veya iktisadi bakımdan tahammül edilemeyecek kadar uzun devreler sonra ancak muvaffak olunur. Besin maddesi devrinin yavaşlatılması ve böylece ormanın besin maddesi ekonomisinin bozulması keza muhtelif şekilde meydana getirilen **toprağın hidrolojik münasebetlerinin kötüleştirilmesi** sebebi ile de vukua gelir. Keza müstakil ve kendine has birikme horizonu olan, özel bir besin maddesi tedavülü gösteren orman cemiyetlerinin diğer vejetasyon tipleri üstünde (sık bodur çalılar ve intenzif köklenmiş çayırılar) yetiştirilmesi de besin maddesi devrini ve dolayısıyla tedavülünü inkitaa uğratabilir.

Bundan evvel söylenen ve ormanın beslenme bazisini daraltan, yani besin maddesi tedavülünü inkıtaa uğratan bütün hâdiselerin sebeplerini umumi olarak eksik ve yanlış silvikültürel tedbirlerde ve işletme şekillerinde aramak lâzımdır. Bunun aksine olarak yetiştirme muhiti şartlarına uygun meşcereler keza münferid bazı göğdeler ekolojik bakımdan kıymetli ağaç nevelerini verirler. Zira başarılı bir ormancılık tatbikatı ile topraktaki besin maddesi durumu optimal halini muhafaza etmiştir(2). **Toprak bakımından yetiştirme muhitine uygun olarak tatbik edilen orman işletmeciliği, devamlılık prensiplerini ve şartlarını tahakkuk ettirmiş üemektir. Yetiştirme muhiti şartlarına aykırı olarak tatbik edilen ormancılık ise besin maddesi kapitalinin heba olmasını intaç eder. Ormanın besin maddesi bilânçosu devamlı olarak besin maddesi tedavülünün kalite ve kantitesi ile ölçülür.**

Ormanın beslenme problemleri son derece fazla cepheli olup besin maddesi bilânçosu için bu hususta câri bütün kanuniyetler ve tesbitler nazarı itibara alınarak mevcut ormana hakikaten uygun bir hüküm vazedilmiş olmalıdır. Bu kaideler nazarı itibara alınarak ormana müdahale edilecek olursa **devamlı** ve yüksek hasıla temini mümkün olur. Ormanda ve orman toprağında mevcut tabiat kanunları nazarı itibara alınmaksızın toprak besin maddelerinin kalite ve kantitesinde yapılacak bir yükseltme tedbiri hiç bir netice sağlamaz, bilâkis bu şekilde ormana yapılacak müdahaleler ormancılık için büyük tehlikeler meydana getirebilir.

Burada zikredilen kanuniyetlerin yalnız bâkir ormanlar için câri olduğunu iddia eden bazı fikir sahiplerinin yanlışlıklarını bir çok orman toprağı analizleri ortaya koymuştur(2). Degrade olmuş orman topraklarında yapılan analizler bu kanuniyetlerin umumi bir şekilde muteber olduklarını teyid etmektedir.

L İ T E R A T Ü R

- (1) H a r t m a n n, F. : Die Forstliche Standortslehre im Sinne waldgerechter Standortsbeurteilung. All. Forstzeitung 1959, 70. Jg. Folge 1-2.
- (2) H a r t m a n n, F. : Dynamik und Naturgesetzlichkeit im Nährstoffhaushalt des Waldes. Centralbit f. d. ges. Forstw. 76. Jg., H. 1, 1959.
H a r t m a n n, F. : Über den Nährstoffhaushalt des Waldes. Forstarchiv, 29. Jg. H. 3, 1958.
H a r t m a n n, F. : Reaktionsempfindlichkeit der Böden. Centralbit. f. d. ges. Forstw. 77. Jg. H., 4, 1960.
- (3) R o d e, A. A. : Der Bodenbildungsprozess und die Evulition der Böden. Moskau, 1947.
K u b i e n a, W. L. : Entwicklungslehre des Bodens, Wien Springer 1948.
- (4) V i l j a m s, V. R. : Bodenkunde, Moskau, 1949.
- (5) D i c k s o n B. und C r o c k e r R. L. : A chronosequence of soils and vegetation near Mt. Shasta, California, I-III. J. Soil Sci. 1953, 4. und 1954, 5.
- (6) H a r t m a n n, F. : Forstekologie. Verlag G. Fromme, Wien, 1952.
- (7) W e b e r : Untersuchungen über die agronom. Statik des Waldbaues 1877.