

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



SERİ B. CİLT IV. SAYI II. 1954

MODERN BONİTET TÂYİNİ METODLARI VE AMENAJMAN İŞLERİMİZDE KULLANILMASI İMKÂNLARI

Yazan:

Doçent Dr. İng. İsmail Eraslan
Orman Politikası ve Amenajman Enstitüsünde.

Giriş

«Türkiyede orman amenajmanının bugünkü ve gelecekteki ana problemleri» adlı etüdde ortaya koyduğumuz çeşitli problemlerden birisi de, yetiştirme muhiti bonitetinin tâyinine aittir. Bu etüdün konusu da; bu problemin çözülmesi hususunda gidilecek ana yolları göstermek, literatürde mevcut bonitet tâyinine ait çeşitli metodları yurdumuza olan yararlılığı noktasından inceliyerek, bu metodlardan her birisinin yurdumuz ormanlarında kullanılacakları yerleri ve halleri tesbit etmek, bu suretle bu yönde çalışma ve araştırma yapmak isteyenlere ilk malûmatı ve esasları vermektir.

Bilindiği üzere, yetiştirme muhiti adı altında, mevki, iklim ve toprağa ait bütün faktörlerin müşterek ve birlik tesirleri anlaşılmaktadır. Yetiştirme muhiti münbitliği veya odun yetiştirme kudret ve kabiliyeti de «yetiştirme muhiti boniteti» (Almanca Standortsgute, İngilizcesi Site quality) terimiyle ifade edilmektedir.

Ormanlık mıntakalarda tabiaten mevcut yetiştirme muhiti boniteti, yetiştirme muhiti faktörlerinin müşterek tesirlerinin neticesine bağlı olmakla beraber, insanın yaptığı müdahale ve tesirlerle de değiştirilmektedir (meselâ, orman toprağının yanlış bir orman kültürüne tahsisi, toprak ölü ve diri örtüsünün intifai vesaire gibi sebeplerle). Bundan dolayı iki türlü yetiştirme muhiti boniteti ortaya çıkmaktadır (63, Sahife 237):

1 — İnsanı tesirlerle meydana gelen **bugünkü** veya **aktüel yetiştirme muhiti boniteti**,

2 — İnsanlar tarafından değiştirilmeden tabiaten husule gelen **potansiyel yetiştirme muhiti boniteti**.

Bir yerde halen mevcut yetiştirme muhiti boniteti üzerinde yetişen bir

meşcerenin gösterdiği artım ve büyümeye de «meşcere boniteti = Bestandegute» adı verilmektedir.

Bugün yurdumuzun muhtelif orman mıntakalarında mevcut yetişme muhitleri, insanî tesirlerle büyük değişikliklere uğratıldığından, halen mevcut tedbirler, tabiaten mevcut olması lâzımgelen potansiyel yetişme muhiti bonitetinden inhiraf etmektedirler. Memleketimizin bu yönden incelenmesi, aktüel yetişme muhiti bonitetlerinin potansiyel yetişme muhiti bonitetlerinden ne kadar inhiraf ettiklerinin tesbitinin büyük önemi vardır. Bu suretle birçok uzun ve kısa süreli ormancılık tedbirleriyle aktüel boniteti, potansiyel bonitet seviyesine çıkartmak mümkündür. Bu da, yurdumuz orman topraklarının münbitliğinin yükseltilmesini ifade eder ki, bunun memleket için olan ehemmiyeti aşikârdır.

Ziraatçılıkta ve umumiyetle diğer toprak işletmelerinde olduğu gibi, ormancılıkta da yetişme muhiti bonitetinin muayyen rakkam ve müş'irlerle ifade edilmesinde zaruret hasıl olmuştur. Çünkü bir yerde bulunması lâzım gelen ağaç servetinin miktarını ve dolayısıyla alınması mümkün olan hasılatın miktarını tâyin ve tesbit eden faktör, yetişme muhiti bonitetidir. Ziraatçılıkta toprağın münbitliği ve istihsâl kabiliyeti, alınan mahsulün miktarı ile kolayca tâyin ve tesbit edildiği halde, ormancılıkta yetişme muhitinin bonitetini rakama dayanan muayyen müş'irlerle ifade etmek müşkülât göstermektedir.

Ormancılıkta yetişme muhiti bonitetinin tâyini, birisi arazi ve ormanda icra edilen ölçme ve tetkiklerden toplanan malûmata, diğeri de havadan çekilen fotoğraflar üzerinden alınan malûmata istinat etmek üzere, iki ayrı istikamette yapılmaktadır. Fakat her iki şekilde de bonitet endeksi olarak, ya doğrudan doğruya yetişme muhiti faktörlerini teşkil eden mevki, iklim ve toprak gibi faktörlerin karakteristikleri, yahut da bu yetişme muhiti üzerinde gelişen meşcerenin karakteristikleri kullanılmaktadır. Biz burada yerden yapılan ölçme ve tetkiklere dayanan bonitet tâyini metodlarıyla meşgul olacağız.

I. Bonitet tâyini metodları:

Hangi karakteristiğın yetişme muhiti bonitetini en iyi ifade ettiği ve dolayısıyla en iyi bir bonitet endeksi olabileceği meselesi, uzun yıllardanberi ormancıları meşgul etmiş ve bu problemin çözülmesi hususunda aşağıdaki üç yol tutulmuştur:

- 1 — Yetişme muhiti faktörlerini endeks olarak kullanmak,
- 2 — Yaşın bir fonksiyonu halinde meşcere karakteristiklerini endeks olarak kullanmak,
- 3 — Çapın bir fonksiyonu halinde meşcere karakteristiklerini endeks olarak kullanmak.

Şimdi bu üç ana istikameti ayrı ayrı ele alarak inceleyelim.

A — Yetiştirme muhiti faktörlerini bonitet endeksi olarak kullanan metodlar:

Birbirleriyle yakın ilgisi ve karşılıklı tesirleri dolayısıyla mevki ve iklim vasıfları bir arada mütalâa edilecektir.

a. Mevki ve iklim karakteristiklerini bonitet endeksi olarak kullanma imkânları:

Mevki ve iklim faktörleriyle yetiştirme muhiti boniteti arasında yakın bir ilgi mevcuttur. Ancak genel mevki ve makroiklim bahis konusu olursa, böyle bir iklim geniş sahalarda dahilinde aynıdır. Halbuki bu geniş sahalarda yetiştirme muhiti boniteti, yer yer büyük değişimler gösterir, bu sebeple makroiklim, küçük sahalarda dahilinde mevcut yetiştirme muhiti boniteti farklarını ortaya koyacak bir müş'ir olamaz.

Mikroiklim veya lokal iklim bu bakımdan biraz daha müsait görünüyorsa da, aynı şekilde bir lokal iklimin hâkim olduğu bir mahalde de yetiştirme muhiti boniteti, küçük sahalarda dahilinde büyük farklar gösterir. Çünkü lokal iklimin hüküm sürdüğü muayyen saha dahilinde, toprağın nevi ve vasıflarından, toprağın tahsis edildiği kültür nevelerinden ve arazinin topoğrafik yapısından mütevellit yetiştirme muhiti bonitetinde büyük farklar meydana gelebilir (54, sahife 301).

Bilhassa bu husus bizim memleketimiz için mühimdir. Çünkü ormanlarımızın bulunduğu muntakalar, çok ârızalı, küçük sahalarda büyük topoğrafik, jeolojik ve minerolojik ve dolayısıyla toprak farkları gösterdiği gibi, orman toprakları da, yer yer çeşitli şekillerde, çayır, tarla, mer'a vesaire gibi kültürlere tahsis edilmiştir. Bu sebeple lokaliklim bizde yetiştirme muhiti bonitetini ifade edecek bir endeks olarak kullanmağa hiç elverişli değildir.

b. Toprak karakteristiklerini bonitet endeksi olarak kullanan metodlar:

Birçok ormancı bilginler tarafından, bir yerin yetiştirme muhiti bonitetini tâyin için, toprağın çeşitli vasıflarıyla florasının bonitet müş'iri olarak kullanılması düşünülmüş, bu istikamette geniş araştırmalar yapılmıştır. Fakat bu müş'irlerden ormancılık pratiğinde, orman amenajman işlerinde istifade edebilmek için, her bir müş'irin muayyen bir meşcere karakteristiği ile de gösterilmesi ve bonitetin rakamlar halinde ifade edilmesi lâzımdır.

1 — Toprak rutubeti:

Bu istikametteki ilmî çalışmalar, bilhassa Amerika'da görülmektedir. Einspahr ve Mc. Combe, 1951 de toprağın rutubeti ile yetiştirme mu-

hiti boniteti arasında sıkı bir ilginin bulunduğunu tesbit etmişlerdir (17).

Bundan önce 1931 de, Bull, Lutz, Morgan, Hicoock ve Lunt (10), 1935 de Coile (13), 1937 de Auten (3), 1940 da Donahue (16), 1948 de Bond, Arnst, Hill (7), 1949 da Tarrant (55), 1950 de Spurr (53), keza 1950 de Lloyd ve Gessel (41), bu konu ile doğrudan doğruya veya dolayısıyla meşgul olmuşlardır.

Bütün bu şahıslar yaptıkları araştırmalarda yetişme muhiti bonitetinin, toprağın muhtelif katlarında mevcut su ile çok sıkı bir irtibatı olduğunu tesbit ederek, bir taraftan toprağın tekstürüne, diğer taraftan toprağın derinliklerindeki suyun durumunu nazarı itibare almak suretiyle bonitet sınıfları meydana getirmişlerdir. Fakat bunların hepsi de yetişme muhitini muayyen bir rakamla ifade etmekten ziyade, birbirinden farklı yetişme muhitlerini geniş sınırlar dahilinde vermektedir.

2 — Toprağın asiditesi:

Bilhassa Orta Avrupa'da toprağın PH miktarının bonitet endeksi olarak kullanılması imkânları üzerinde durulmuştur. Yapılan araştırmalara göre (63, sahife 254), toprağın PH miktarı, hassas ve kıymetli yapraklı ağaç türlerinin dikilecekleri yerin tesbitinde iyi bir kriteriyum olabilmektedir. Fakat kayın, lâdin ve çam gibi ağaç türleri, asidite derecesi PH 3,0 - 5,0 gibi iki geniş sınır arasında değişen muhtelif topraklarda birbirinin aynı olan iyi bir büyüme göstermektedirler. Buna mukabil aynı asidite derecesine sahip muhtelif topraklarda ise, hem yüksek ve hem de düşük gelişme gösteren meşcereler husule gelmektedir. Umumiyetle asiditenin azalması yâni PH miktarının yükselmesiyle fena vasıflı meşcerelerin miktarı da azalmakta ve bilhassa iğne yapraklı ağaçlarda, asiditenin nötr noktaya yaklaşmasıyla büyümenin sür'atlendiği müşahede edilmektedir.

Verilen bu neticelerden anlaşılıyor ki, bazı şartlarda ve bazı ağaç türlerinde PH miktarı ile yetişme muhiti boniteti arasında sıkı bir ilgi görülmekle beraber, bazı hallerde de bu korelasyon çok zayıf olmaktadır. Bu sebeple toprağın asidite derecesi de, muhtelif yetişme muhiti şartlarında ve çeşitli meşcerelerde kullanılabilir iyi bir bonitet endeksi olamaz.

3 — Toprağın besin maddeleri muhtevası:

Orta Avrupa'da ve bilhassa Almanya'da çam meşcerelerinin yayıldığı yetişme muhitleriyle toprağın ince kum muhtevası arasındaki münasebet araştırılmış ve başlangıçta bu münasebetten fazlaca ümitvar olunmuştur. Fakat sonraları bundan beklenen iyi neticeler alınamamıştır.

Keza toprağın ihtiva ettiği gıda maddelerinin bir bonitet endeksi

olup olamayacağı üzerinde de durulmuştur. Umumiyetle toprağın gıda maddeleri muhtevasının zenginleşmesiyle bonitetin de yükselmekte olduğu ve dolayısıyla bu iki faktör arasında bir münasebetin mevcudiyeti sabit olmakla beraber, bu faktörün endeks olarak kullanılması tatbikatta birçok müşkülât ve mahzurlar ortaya çıkarmaktadır. Bir defa toprağın ihtiva ettiği gıda maddeleri, muhtelif toprak derinliklerinde ve horizonlarında birbirinden farklıdır. Aynı zamanda toprağın ihtiva ettiği gıda maddelerinin önemi de iklim ve bilhassa lokal iklime göre fazlaca değişmektedir. Hümit bir iklimin hüküm sürdüğü kireç itibariyle tabiaten fakir bir mıntakada, kireç muhtevasının artmasıyla bonitet yükselmektedir. Halbuki arit bir iklim ve aynı zamanda kalker kayalarından müteşekkil anataşa malik bir mıntıkada, kirecin azalması ve toprağın ince eleman miktarının çoğalmasıyla bonitet artmaktadır. Görülüyor ki, toprağın ihtiva ettiği muhtelif gıda maddeleri bonitet endeksi olarak kullanmağa pek az elverişlidirler.

4 — Toprak neveleri, tipleri veya formları:

Orta Avrupa'da oldukça uzun (63, sahife 254), Birleşik Amerika'da da 15 yıldan beri (54, sahife 302), toprak nevelerinin yetişme muhiti boniteti için bir endeks olabilme kabiliyeti ve derecesi araştırılmaktadır. Her iki kıt'ada birçok ilim adamları, bu konu ile meşgul olmuşlardır.

Birleşik Amerikada bu yönden yapılan çalışmaları, 1946 da Lutz ve Chandler (42), 1948 de Coile (14a) ve 1949 da Gardner ve Retzer (32), Avrupa'da da 1948 de Weck (58) ve 1951 de Wiedemann (63), bir araya getirmişlerdir.

Birleşik Amerika'da tefrik edilen muhtelif toprak tiplerinin her birisinin tekabül ettiği bonitet, yetişme muhiti endeksi (Site quality index) adı verilen ve bir meşcerenin muayyen yaşta hâkim ağaçlarının elde ettiği ortalama boy ile ifade edilmektedir. Bu memlekette 1935 den itibaren geniş ölçüde araştırmalara ve yayınlara rastlanmaktadır. Bunların hepsinden burada bahsetmeğe imkân yoktur. Ancak bir fikir vermek maksadiyle bunlardan bir kaçını misâl almakla iktifa edeceğiz.

1943 de Anderson, Schoen, Chandler, yedi toprak tipi tefrik etmişler ve her birisinin üzerinde yetişme muhiti endekslerini de hesaplamışlardır (1). Bu müelliflere göre, Pinus taeda'nın yayıldığı bütün toprak nevelerinde yetişme muhiti endeksi 17,4 m. (58 - 103 ayak) ile 30,9 m. arasında ve Pinus echinata'nın yayıldığı topraklarda da 18,6 - 30,0 m. arasında (62 - 100 ayak) değişmektedir. Bu suretle her bir toprak nevine ait yetişme muhiti endeksi bulunmuş ve toprak nevi de, bonitet endeksi olarak kullanılmıştır.

Orta Avrupa'da ve bilhassa Almanya'da tefrik edilen toprak nevelerinin her birisinin tekabül ettiği bonitet, muayyen bir ağaç türünün ağaç

çağında (kaideten 100 yaşında) verebileceği **genel ortalama artım** (DGZ) esas alınmaktadır. Almanyada toprak nevelerinin bonitet endeksi olarak kullanmağa elverişliliğini tesbite çalışan bilhassa Ganssen olmuştur (30, 31). Ganssen, Kuzey Almanya çam mıntıkasındaki muhtelif toprak neveleri için aşağıdaki tabloyu meydana getirmiştir (Tablo: 1). Burada yetişme muhitinin istihşâl kudret ve kabiliyeti (yetiştirme gücü) çam meşçeresinin 100 yaşında verebileceği genel orta artımla ifade edilmiştir.

Tablo No.: 1

Toprak nev'i	DGZ, sarıçam meşçeresinin 100 yaşında verdiği genel orta artım kalın odun m ³
Marn veya balçık üzerinde 2,0 m. kadar olan kum toprağı	5,8 — 7,8
Marn veya balçık üzerine 2,0 - 4,0 m. arasındaki kum toprağı	4,5 — 7,1
Kaba ve orta taneli, bir katlı kum toprağı	3,8 — 5,8
Bütün büyüklüklerin bulunduğu bir katlı kum top.	3,2 — 5,2
Bir katlı, ince taneli, uçucu kum toprağı	2,1 — 3,8
Taban suyu üzerinde 2,0 - 4,0 m. arasındaki kum top.	3,8 — 6,4
Kireç ihtiva eden bir temel üzerinde 2,0 m. ye kadar olan kum toprağı	4,5 — 6,4
Kireç ihtiva eden bir temel üzerinde 2,0 - 4,0 m. arasındaki kum toprağı	4,5 — 5,8

Bu çalışmalardan anlaşılıyor ki, toprak nevi veya tipi, yetişme muhiti boniteti için bir endeks olabilmekte ve pratik maksatlar için de kullanılmağa müsait görülmektedir. Fakat toprak tipi veya nev'inin bonitet müş'iri olarak kullanılmasının muhtelif mahzurları mevcuttur:

Bir defa, toprak nev'inin ve tipinin bonitet endeksi olarak kullanılabilmesi için muhakkak surette bir rakamla ve dolayısıyla meşçere karakteristiklerinden birisiyle ifade edilmesi zarurîdir. Sonra da bir ağaç türünün yayıldığı bir mıntıkadaki toprak neveleri, geniş sınırlı ve daha kaba bir sınıflama yapıldığı takdirde, bonitet farklarını bâriz şekilde gösterebilir. Aksi halde küçük farkları tesbit etmek güçtür. Başka bir mahzur da, toprak nev'i veya tipinin tâyin ve tesbiti için, lâboratuvar çalışma ve araştırmalarına ihtiyaç hasıl olmakta, bu da işi muğlâklaştırmaktadır.

5 — Toprak florası (floristik metot):

Toprak nevi veya tipleri yardımıyla bonitet tefriki metodu, ormandan

birçok profillerin alınmasını ve muhtelif toprak horizonlarından alınan nümunelerin lâboratuvarda incelenmesini icap ettiren bir metod olmasıyla külfetlidir. Halbuki orman toprakları üzerindeki flora ile yetişme muhiti arasındaki münasebetten ormanın yetiştirme gücüne intikal eden metod, diğerine nazaran çok daha basittir. Profil ve hendekler açmağa ve lâboratuvarda uzun çalışmalara ihtiyaç hasıl olmadan, göze batan toprak florası yarımı ile kolayca birbirinden farklı bonitetleri, geniş sınıflar dahilinde ayırmak mümkün olmaktadır.

Bu floristik metodun gösterdiği sadelik ve kolaylık dolayısıyla, ormanın toprak florasiyle yetişme muhiti arasındaki ilgi, uzun yıllar ormancılık ilmi araştırmalarının konusunu teşkil etmiştir.

İlk olarak Finlandiya'da Cajander tarafından, yetişme muhiti bonititi hakkında hüküm vermek için, orman toprakları florasına dayanan ve Finlandiya'nın nisbeten yeknesak orman şartlarına uygun olan bir sistem vücuda getirilmiştir ki, bu sistem orman amenajmanının pratiğinde kullanılmış ve iyi neticeler alınmıştır (66, sahife 58). Finlandiya'da bu metodu, Cajander'den sonra muakkipleri İlvessalo (36, 37) ve Sisam (49, 50) tekâmül ettirmişlerdir.

Rusya'da orman toprakları florasıyla yetişme muhiti arasındaki münasebeti araştıran ve Rusya şartları için bu konuyu işleyen Morozof olmuştur (45).

Almanya'da floristik metod iki istikamette gelişmektedir (63, sahife 249). Birisi Finlandiya'da Cajander tarafından kurulan ve orman toprağı florasına dayanan istikameti, diğeri de bitki sosyolojisi esasına dayanan Tuxen'in tekâmül ettirmeğe çalıştığı istikamettir. Almanya'da Cajander metoduna göre Ganssen (20,31), Wiedemann (62), Merz (43), Kötz (39) ve Wohlfarth çalışmışlardır.

Bir misâl olmak üzere, Ganssen'in şimal Almanya Diluvium toprakları üzerinde, orman toprağı, orman florası ve orman tipi esasına göre tefrik ettiği muhtelif yetişme muhitlerinin, 100 yaşındaki bir çam meşçeresinin hektardaki genel ortalama artımı ile olan münasebetini gösteren **Tablo No. 2** verilmiştir.

Bu tabloda açık olarak görülüyor ki, orman tipi, orman toprağı ve orman florası ile yetişme muhiti boniteti arasında sıkı bir münasebet mevcuttur ve bu suretle orman toprak florası, iyi bir bonitet müş'iri olabilmektedir. Weck (58) göre bu metod, ormancılığın pratiğinde ve bilhassa taksasyon işlerinde kullanılabilecek iyi bir vasıta olabilmektedir. Bu usulün bir üstün tarafı mevcuttur ki, o da, meşçere ve toprak üzerinde müsbet veya menfî yönde bir değişiklik husule geldiği takdirde (meselâ meşçerenin traşlanması veya toprak örtüsünün kullanılması gibi menfî, yahut ta fena toprak şartlarının veya meşçerenin ıslâhı gibi müsbet) bu değişikliğin, toprak nev'ine ve meşçere yetiştirme kudretine

nazaran çok daha süratli görülmesi ve bu değişikliği çok daha önce aksettirmesidir. Ormancılık pratiği bu metodun bu üstünlüğünden muhtelif şekillerde faydalanabilir. Ormanın ağaçlık bünyesi üzerine yapılan yanlış bir müdahalenin menfi tesirleri, meselâ geniş sahalar dahilinde monokültür meydana getirilmesi, yetişme muhitine uygun olmayan ağaç nevelerinin yetiştirilmesi, meşçerenin fazlaca ışıklandırılması, şiddetli hayvan otlatması vesaire gibi yanlış tesirlerin husule getirdikleri fena aksi tesirleri görmek ve ona göre tedbrli olmak imkân dahiline girer. Keza monokültürün polikültüre tahvil edilmesi, yetişme muhiti şartlarına uygun olmayan ağaç türleri yerine uygunlarının getirilmesi, toprakta biriken ve yıkanmayı şiddetlendiren ham humus teşekkülâtının izale edilmesi, otlatmanın kaldırılması, toprağı ve meşçereyi ıslâh eden çeşitli ormancılık tedbirlerinin alınması halinde husule gelen müs bet değişikliği süratle görmek mümkün olur.

Buna mukabil bu metodun bazı mahzurlu tarafları mevcuttur:

1 — Orman toprak florasına dayanan metodun doğru olarak kullanılabilmesi için, ormanın insanın tahrip ve müdahalelerine maruz kalmamış olması şarttır. Ormanın ağaçlık bünyesine ve toprağına yapılan tahripkâr müdahalenin arkasından florada süratle değişme husule gelir. Bu sebeple mevcut flora insan müdahalesi olmadan tabiaten olması lâzım gelen yetişme muhiti bonitetini vermez, ancak aktüel boniteti verir.

2 — Orman toprağı florası aynı kaldığı halde, büyük iklim farklarının mevcut olduğu yerlerde bonitet üzerinde büyük değişiklikler husule gelmektedir. Almanya'da Erzgebirge mıntıkasında toprak florası aynı kaldığı halde 600 metreden aşağı mıntikalarda bulunan lâdin meşçerelerinin boniteti, daha yüksek mıntikalara nazaran hemen yarı kadar düşmektedir.

3 — Geniş sahalarda muayyen bir toprak florası değişmeden devam ettiği halde, meşçere bonitetlerinde mühim farklar görülmektedir. Meselâ Almanyada renkli kum taşı üzerindeki Thüringer ormanında, toprak florası geniş sahalar dahilinde bir yosun tabakası halinde monoton devam ettiği halde, lâdin meşçerelerinde bonitet noktasından mühim farklar görülmektedir.

Tüxen tarafından geliştirilmekte olan iki floristik metod, bitki sosyolojisi esasına dayanan metoddur. Bu metodda bitki assosiyasyonlarıyla subassosiyasyonların tefriki, en çok rastlanan ve en fazla göze batan bitkilere değil, mevcut bütün bitkiler içerisinde yetişme muhiti vasıflarını en iyi şekilde gösteren ve ihtimamlı bir araştırma ile tesbit edilen ve adına karakter türleri denilen muayyen bitkilere istinad etmektedir. Bu yöndeki çalışmalar iyi bir botanik bilgisine dayanılarak yapılmaktadır. Bu metod, daha önceki Cajander'in metoduna nazaran daha inceye giden bir tefrik yapmakta ve bu yolla toprağın kireç muhtevası,

Tablo No: 2

Flora tipi	Karakter bitkileri	Orman toprağı tipi ve orman tipi	100 yaşındaki bir çam meşeresinin Ha. daki genel orta. artımı ka- lin odunu m ²
Tatlı çayır otları	Oxalis, Rubus spp., Aspidium spp., tatlı çayır otları	Esmer orman toprağı, mull, balçıklı kum, balçık, meşe - gürgen ormanı	6,2 - 7,7
Myrtilus ve eğrelti	Vaccinium myrtilus, Pteridium aqu., Aira flexiosa, Hypnum Schreb.	Ekseriya glaypodsol toprakları, meşe - huş ormanı	6,2 - 6,5
Myrtilus	Vaccinium myrtilus, küçük otsu bitkiler, Hypnum Schreb.	Orta derecede ağar- mış kum toprağı, me- şe - huş ormanı	4,9 - 6,6
Aira - Hypnum	Aira flexiosa, Hyp- num Schreb ve purum	Zayıf derecede ağar- mış kum toprağı, meşe - huş ormanı ve çam ormanı	4,4 - 6,5
Vaccinium	Vaccinium myrtilus ve vitis ideae	Ham humus teşekkül- lâtına malik ağarmış orman toprağı, meşe - huş ormanı ve çam ormanı	4,4 - 5,9
Calluna	Calluna vulgaris, Aira flexiosa, Hypnum Schreb.	Çok kuvvetli derece- de ağarmış toprak - lar (pas toprağı) çam ormanı	3,1 - 5,7
Cladonia - Vac- cinum	Vaccinumla birlikte Cladonia, Aira flexi- osa, Hypnum nevile- ri	Tahrip edilmiş orman tipi veya öncü orman tipi	3,2 - 4,4
Cladonia	Hemen tek başına Cladonia hâkim ol- maktadır.	Tahrip edilmiş orman tipi veya öncü orman tipi	2,7 - 3,8

taban suların yakınlığı ve diğer bir çok silvikültür noktasından mühim olan hususlar hakkında fikir sahibi olunarak, daha esaslı hüküm ve kararın verilmesi mümkün olmaktadır.

Fakat Wiedemann'a göre (63, sahife 253), pratikte bu metodun tatbikiyle Cajander'in floristik metodunun modern şeklinin kullanılması arasında esaslı bir fark olmayacaktır. Bitki sosyolojisine dayanan floristik metodun iki mühim mahzuru vardır:

1) Bitki sosyolojisindeki ince bonatik farkların pratikte çalışan tarafından anlaşılması güçtür.

2) Karakter bitkilerine verilen adların tatbikatçı tarafından yanlış anlaşılabilir ve yanlış tatbik edilmesi ihtimalleri mevcuttur.

Nisbeten yeknesak orman şartlarını haiz kuzey Amerikaya Cajander'in floristik metodu, bunun muakkipleri İlvessalo ve Heimburger vasıtasıyla sokulmuş ve Doğu Kanada Ormanları Müstemleke İdaresi tarafından memlekette kullanılması ve gelişmesi sağlanmıştır (35, 36 ve 37).

Birleşik Amerikada Spurr, Finlandiya'da tatbik edilen Cajander'in floristik metodunun Birleşik Amerika Devletleri ormanlarında kullanılması için muayyen şartları ileri sürmektedir (54, sahife 306 - 307) :

1) Floristik metodun kullanılmasında, ağaç, ağaçcık ve toprak florası diye bir tefrik yapmağa lüzum yoktur. Herhangi bir bitkinin mevcudiyeti, bolluğu, yetiştirme muhiti ile yakın ilgisi olabilir ve bu sebeple müş'ir bir bitki olarak kullanılabilir. Littlefield, Spurr ve Bess (6) göre, üst ve alt tabakada bulunan ağaçlarla toprak üzerindeki bütün bitkiler ve gençlik nazarı itibara alınmalıdır.

2) Bir müş'ir bitkiyi nazarı itibara alarak, yetiştirme muhiti boniteti hakkında hüküm verilmemelidir. Muhtelif müş'ir bitkilerin mevcudiyeti ve bolluğu mütalâa edilerek, bunların hepsinin dağılışına göre bir karara varılmalıdır.

3) Bu gibi sebepler dolayısıyla en iyisi, hükümleri münferit bitkilere değil, bitki gruplarına istinat ettirmelidir.

Bu çeşitli mahzurları telâfi için Spurr (53 ve 54), floristik sisteme göre yetiştirme muhitinin hükümlendirilmesi ve sınıflandırılmasında müş'ir bitkilerin analizini sağlayacak bir **müş'ir bitkiler spektrumunun kullanılmasını** tavsiye etmektedir. **Bu spektrum**, delâlet ettiği yetiştirme muhiti vasfına göre müş'ir bitkilerin sıraya konulmasıyla meydana gelmiş ve bitki adlarını ihtiva eden bir listeden ibarettir. Meselâ kuru ve dolayısıyla düşük boniteti gösteren müş'ir bitkiler baş tarafa, ıslak ve bu sebeple yüksek bonitetleri gösteren bitkiler alt tarafa konulmaktadır. Ormancı böyle bir listeyi beraberinde ormana götürerek, bir yetiştirme muhitinde rastladığı müş'ir bitkilerin **mevcudiyetini**, **normal** veya **bol** miktarda bulunuşunu, ait olduğu yerlere işaretlemektedir. Sonra bitki-

lerin dağılışına göre bir eğri geçirerek, bunun ortalamasına tekabül eden yetişme muhiti seçilmektedir.

Birleşik Amerikada Kuzey - Doğu lâdin ve gök nar mıntıkası için hazırlanmış bir müş'ir bitki spektrumu Tablo No: 3 de verilmiştir. Spektrumdaki müş'ir bitkilerin dağılışına göre, clitonya ve oxalis gibi C yetişme muhitinin karakteristik bitkilerinin mevcut olmamasına rağmen bu yetişme muhiti, C ye tekabül etmektedir.

Birleşik Amerikada olduğu gibi, bizde de kendi ormancılık şartlarınımıza yugun şekilde gerekli tadilât yapılarak, yurdumuz ormanlarında bu yönden araştırmalara başlanması ve bu metodların kendimize has şekilde geliştirilmesi, gerek amenaşman ve gerekse silvikültür ve ağaçlandırma işleri için çok faydalı olacaktır. Bu gibi tesbitler, yetişme muhiti hakkında hüküm vermede çok kıymetli bilgiler sağlıyacaktır.

Tablo No: 3

Birleşik Amerika, Güney - Doğu lâdin ve gök nar mıntıkasına ait müş'ir bitkiler spektrumu

Cins veya tür	Yetişme muhiti	Mevcut	Normal miktarda mevcut	Bol miktarda mevcut
Myrica Vaccinium Gaultherja Hylocomium Hypnum Chiogenes Pteridium	A			
Coptis Bazzania Corylus Maianthemum Cornus	B	x x		
Aralia Clitonia Oxalis Dryopteris Acer saccharum	C		x x	x
Aspilenium Smilacina Mitchella Viola Oakisja	D			

B — Meşçere karakteristiklerini yaşın bir fonksiyonu olarak bonitet endeksi alan metodlar:

Bir yerin yetiştirme gücünün belirtilmesine vasıta olarak meşçere karakteristikleri kullanıldığından, bu metoda **endirekt metod** adı da verilir. Bunun esası, meşçere hacmi, orta artımı, orta çap, orta boy vesaire gibi meşçere karakteristiklerini yaşın bir fonksiyonu olarak ele almak ve yaşın değişmesiyle bu çeşitli faktörlerin muhtelif yetiştirme muhiti bonitetlerinde aldıkları muhtelif kıymetleri tesbit etmektir. Bu çeşitli meşçere karakteristiklerinin bir bonitet müş'iri olarak kullanmağa elverişlilik ve uygunluk derecelerini inceliyerek, yurdumuz ormanları için en uygun olacak bonitet endekslerini tesbite ve seçmeye çalışalım.

a. Meşçere hacmi :

Yetiştirme muhiti bonitetini tayin için, çok eski zamanlardan beri kullanılan en basit bir müş'ir, meşçerenin muayyen bir yaşta malik olduğu ağaç serveti miktarıdır. Bu maksat için meşçerenin ileri yaşları ve ekseriya 100 yıl alınmaktadır. Fakat bu metod, tesbit edilen 100 yaşa kadar, insan müdahalesi olmayan ormanlarda veya ancak rekabet ve tabii seleksiyonla meşçereden kuruyarak ayrılan kısımların kesilip çıkarılmadığı ormanlarda nisbeten doğru olabilir. Nitekim 1888 de Alman Ormanlık Deneme Müesseseleri Cemiyeti tarafından, çok zayıf ferahlandırma yapılan normal meşçerelerin 100 yaşında toprak üzerindeki ağaç serveti miktarı, bonitet müş'iri olarak kullanılmıştır. Bu hususu aydınlatmak üzere, Weck'den aldığımız Tablo No. 4 ü misâl olarak veriyoruz (58) :

Tablo No: 4

Bonitet	Meşçerenin 100 yaşındaki hektarda ağaç serveti miktarı, m ³ olarak		
	Çam	Lâdin + Gökнар	Kayın
I	700	1 100	720
II	550	900	580
III	420	720	460
IV	300	550	350
V	200	400	250

Bu tabloda bariz olarak görülüyor ki, yetiştirme muhiti boniteti ile 100 yıl sonunda meşçerenin hektarındaki ağaç serveti miktarı arasında çok sıkı bir korelasyon mevcuttur.

Ormancılığın ilerlemesi ve daha fazla entansifleşmesiyle, meşçere bakım usulleri ve dolayısıyla ferahlandırma tekniğinde büyük değişmeler olmuştur. Bu suretle meşçere kesim yaşına gelinceye kadar, yüksek

ve kuvvetli ferahlandırmalarla ara hasılâtı olarak çıkarılan miktar, asli hasılât seviyesine yükselmiştir. Bundan dolayı meşçere hacmini bonitet müş'iri olarak kullanmak için, ferahlandırmalar yolu ile ve ara hasılât olarak çıkarılan miktarın da, son kesim hasılâtına eklenmesi zarureti hasıl olmuştur. İşte muhtelif yetiştirme muhitlerindeki, muhtelif ağaç türlerinden müteşekkil meşçerelerin muayyen bir yaş sonunda (meselâ 100 yaş) malik oldukları ağaç servetine, bu ana kadar meşçereden bakım maksatlariyle çıkarılan miktarın ilâvesiyle bulunacak **genel hasılât miktarı**, ancak doğru bir bonitet endeksi olabilir.

Buna ait bir misâli Trakyanın Demirköy ilçesi ormanlarında tarafımdan yapılan araştırmalardan verelim. Bu ilçe ormanlarının sürgünden yetiştirilmiş, insan müdahalesi görmemiş, normal kapalı, bir yaşlı saf meşe meşçerelerinde 100 yaşına kadar rekabet ve tabii seleksiyonla meşçereden ayrılan miktarın ferahlandırma kesimleri olarak çıkarıldığı kabul edilerek, muhtelif bonitetlerde, hektardaki ara hasılât, son kesim hasılâtı ile bunların toplamı olan genel hasılât miktarları (kabuklu gövde hacmi cinsinden) Tablo No: 5 de verilmiştir (18) :

Tablo No: 5

Bonitetler	Ara hasılât m ³	Son kesim hasılâtı m ³	Genel hasılât m ³
I	106	320	426
II	95	272	367
III	88	231	319
IV	78	202	280
V	76	181	257

b. Hacim artımı

Bonitet müş'iri olarak kullanılması bahis konusu olabilecek meşçere hacim artımı üçtür :

- 1) Cari hacim artımı
- 2) Kesimlilik ortalama hacim artımı
- 3) Genel ortalama artım.

1 — Cari hacim artımı :

Bilhassa iklim ve meteorolojik şartlara tamamiyle bağlı, yıldan yıla büyük değişmeler ve zikzaklar gösteren bir faktördür. Bu sebeple yetiştirme muhiti boniteti için bir müş'ir olmağa müsait değildir.

2 — Kesimlilik ortalama hacim artımı :

Meşçerenin muayyen bir yaş ve bilhassa kesimlik yaşı sonunda ma-

lik olduğu ağaç servetinin kesimlik yaşına bölünmesiyle elde olunan ve Almanların HDZ (Haubarkeitsdurchschnittzuwachs) ile gösterdikleri ortalama hacim artımı, bu maksat için doğru ve elverişli bir müş'ir olamaz. Çünkü meşçereden kesimlik yaşına gelinceye kadar bakım maksatlariyle çıkarılan miktarlar hesaba katılmamıştır. Yukarıda da açıkladığımız gibi, bu miktar bilhassa ferahlandırmaların şiddetine ve zamanla tekerrürüne bağlı olarak çok mühim miktarlara varmaktadır ki, bunun ihmal edilmesi hiç bir zaman caiz olamaz.

3 — Genel ortalama artım :

Bir meşçerenin genel ortalama hacim artımı, bu meşçerenin muayyen bir yaşta hektarda ihtiva ettiği ağaç serveti ile bu zamana kadar bakım kesimleriyle çıkarılmış olan hasılât miktarı toplamının meşçere yaşına bölünmesiyle elde olunur. Avrupa şartları için Wiedemann (63, sahife 241) bu muayyen yaşın lâinde 80 ve diğer ağaç türlerinde 120, Weck de (58, sahife 76) umumiyetle 100 yaş alınmasını tavsiye etmektedir. Bir meşçerenin hektardaki son kesim hasılâtı ile ara hasılâtı toplamının bu muayyen yaşa bölünmesiyle hesaplanan ve Almanların DGZ (Durchschnittlicher Gesamtzuwachs) ifade ettikleri **genel ortalama hacim artımı iyi bir müş'irdir**. Muayyen ağaç türüne ait bir meşçerenin 100 yaşındaki genel ortalama artımı, bonitetin yüksek olduğu yerlerde fazla, düşük olduğu yerlerde azdır. **Bu suretle bonitet ile genel ortalama artım arasında çok sıkı bir korelasyon mevcuttur.**

Aşağıda bütün tafsilâtiyle açıklanacağı gibi, meşçerenin çeşitli orta boylardan herhangi birisine göre bulunan bonitet endeksleri, ancak bir yerin, **en iyi, iyi, orta, zayıf ve pek zayıf** gibi yetiştirme muhiti bonitetini nisbi olarak ifade etmekte, fakat bu farklı yetiştirme muhitlerinin hektarından ne kadar hasılât alınacağı hakkında hiç bir malûmat ve esas vermemektedir. İşte genel ortalama artım, muayyen bir yetiştirme muhitinin bir idare müddeti sonunda vereceği hasılâtın miktarını da tayin eder. **Bu sebeple genel ortalama artım, ormancılığın pratiğinde ve amenaajman işlerinde bonitet müş'iri olarak kullanmağa çok elverişli bir endeks olmaktadır.**

Bir ağaç türünün yayıldığı farklı yetiştirme muhitlerinin, kabul edilen bir idare müddeti sonunda vereceği genel ortalama artım (DGZ), bonitet endeksi olarak kullanıldığı takdirde, bu esasa göre yapılan sınıflamanın kademe veya sınıflarına "**hasılât gücü kademesi veya hasılât gücü sınıfı**" (Leistungsstufe, Leistungssclass, adı verilmektedir.

Buna ait yurdumuz ormanlarında yapılan araştırmalardan bir misâl verelim. Trakyada Demirköy ilçesi ormanlarında, sürgünden yetişmiş, insan müdahalesi görmemiş, normal kapalı, bir yaşlı, saf meşe meş-

çerelerinin 100 yaşında I - V arasındaki çeşitli bonitetlerde sağladığı genel ortalama artım, Tablo No: 6 da gösterilmiştir.

Tablo No: 6

Bonitet	Göğüs yüzeyi orta ağacının boyu m.	Hâkim ağaçların ortalama boyu m.	100 yaşta genel ortalama artım kabuklu gövde hacmi m ³
I	26,5	30,5	4,3
II	22,5	26,5	3,7
III	18,7	22,5	3,2
IV	15,8	18,5	2,8
V	14,1	14,5	2,6

Bu tabloya göre genel ortalama artım, Demirköy ilçesi ormanlarında rastlanan farklı yetişme muhitlerinde 2,6 — 4,3 m³ arasında değişmektedir. 0,5^m ara ile kademeler yaparsak, 2,0 — 2,5 — 3,0 — 3,5 — 4,0 — 4,5 şeklinde altı hasılât gücü kademesi tefrik edilmiş olur.

Bilhassa Kuzey Almanya Aşağı Saksonya muntıkası ormanlarının amenejesi, tamamiyle genel ortalama artımı esas alarak bulunmuş hasılât gücü kademelerine göre yapılmaktadır. Her bir meşçerenin orta boy veya yaşından gidilerek boniteti tayin edilmekte ve bu bonitette idare müddeti sonunda hektarında alınması lâzım gelen genel artım bulunarak, hasılât gücü kademesi belli edilmektedir. Bunun için bir çok tahvil tabloları meydana getirilmiş ve talimatnamenin sonuna konulmuştur (25).

Keza Yiğitoğlu'nun tertiplediği «**Ormancının Cep Kitabı**» adlı eserde Rusya ormanları için 1926 da Orloff tarafından 100 yaşındaki genel ortalama artıma göre tanzim edilmiş bir bonitet tablosu verilmiştir (64, sahife 848 - 851).

Genel ortalama artımın bonitet müş'iri olarak kullanılmasının yeğâne mahzuru, bu metodun kullanılması için, bir memleketteki ormanların muhtelif ağaç türlerine ait tanzim edilmiş hasılât tablolarının bulunmasına, yahut da bu esasa göre bir bonitet tablosunun tanzimi için, muayyen bir ağaç türünün muhtelif yaşlarda ve muhtelif yetişme muhitlerinde yayılan meşçerelerine ait muntazaman kaydedilmiş ara ve son kesim hasılâtını ayrı ayrı veren malûmatın mevcudiyetine ihtiyaç hasıl olmasıdır.

c. Meşçere orta çapı :

Ormancılıkta meşçere orta çapının yaşın bir fonksiyonu olarak, bir bonitet endeksi olup olamayacağı üzerinde durulmuş ve bu konu araştırılmıştır. Daha 1875 de Kuzey Almanya hasılât araştırmaları tecrübe

sahalarında yapılan ilk ölçmeler sonunda meşçere orta çapının iyi bir bonitet müş'iri olamayacağı meydana çıkmıştır. Aynı yaşta ve aynı bonitette iki meşçerenin orta çaplarında 5 cm. kadar bir fark bulunmuştur. Çünkü meşçere orta çapı, ferahlandırmaların şekline ve şiddetine son derece bağlı bir faktördür. Bu sebeple hiç bir zaman bu meşçere karakteristiği, yaşın bir fonksiyonu halinde endeks olarak kullanılamaz.

d. Meşçere orta boyu :

Meşçere karakteristikleri içerisinde ferahlandırmaların şeklinden, şiddetinden ve zamanla tekerrüründen en az müteessir olan ve yetişme muhiti boniteleriyle aralarında çok kuvvetli bir korelasyon bulunan meşçere karakteristiği **orta boydur. Bu sebeple bonitet müş'iri olarak kullanmağa en elverişli bir faktördür.**

Wiedemann'a göre (63, sahife 238), bakım kesimlerinin orta boy üzerine tesiri, ancak kayın, çam, ve meşe meşçerelerine ekstrem müdahaleler yapıldığı takdirde vukua gelir. Meselâ çok sık meşçere durumlarıyla hiç bir müdahalenin yapılmadığı hallerde, veyahut da aksine olarak meşçerenin fazla gevşetilmesi ve ışıklandırılması halinde **orta boy**, bu müdahalelerden müteessir olmaktadır. Bunun dışındaki müdahalelerin orta boy üzerine tesiri yoktur.

Ormancılıkta orta boy muhtelif şekillerde hesaplanmaktadır:

1 — **Aritmatik orta ağacın boyu;** Bu orta boy bir meşçere dahilindeki ağaç sayısını alınarak, kalın çaplı ağaçlardan sayılmak suretiyle yarı adedinin rastladığı çaptaki ağaç boyudur. Aritmatik orta ağacın boyu, tatbikatta iyi neticeler vermemiştir. Çünkü sayıları fazla olan, buna mukabil iktisaden büyük ehemmiyeti olmıyan ince çaplı ağaçlar, netice üzerine fazlaca tesir etmektedir.

2 — **Merkez orta ağacının boyu;** Merkez orta ağacı hesaplamak için, meşçerenin bütün göğüs yüzeyi hesaplanarak yarısı alınır. Kalın çaplardan sayılmak suretiyle yarı göğüs yüzeyinin rastladığı kademedeki çap, merkez orta ağacının çapıdır. Bu çapın tekabül ettiği boy da merkez orta ağacının boyudur. Weck'e göre merkez orta ağacının boyu, ekseriya bir yaşlı meşçerelerde aşağıda tarifini yapacağımız göğüs yüzeyi orta boyuna çok yakındır (58, sahife 37).

3 — **Göğüs yüzeyi orta ağacının boyu;** Göğüs yüzeyi orta ağacının boyu, meşçerenin umum göğüs yüzeyini ağaç sayısına bölmek ve elde edilen ortalama göğüs yüzeyinden çapa ve çaptan da bunun tekabül ettiği boya geçmek suretiyle bulunur. Weck'in araştırmaları göstermiştir ki, meşçerenin 100 yaşlarına doğru göğüs yüzeyi orta ağacının boyu ile göğüs yüzeyi orta boyu birbirine yaklaşmakta ve 100 yaşında birbirlerine

eşit olmaktadır (58, sa. 38). Göğüs yüzeyi orta ağacının boyu, en çok Birleşik Amerikada ve hasılât tablolarının tanziminde kullanılmaktadır.

4 — **Göğüs yüzeyi orta boyu;** Bu orta boy, Almanyada deneme istasyonlarında kabul edilen ve halen hasılât tablolarının tanziminde kullanılan bir orta boydur. Göğüs yüzeyi orta boyu aşağıdaki Lorey formülüyle bulunmaktadır :

$$\frac{g_1 h_1 + g_2 h_2 + g_3 h_3 + \dots}{g_1 + g_2 + g_3 + \dots}$$

Burada, h_1 , h_2 , h_3 ilâ. Çap kademeleri orta ağacının boylarını, g_1 , g_2 , g_3 ilâ de bu kademelerin hektardaki göğüs yüzeylerini göstermektedir.

Bu formüle göre bulunan göğüs yüzeyi orta boyu, aynı bonitetteki yüksek ferahlandırma tatbik edilen meşçerelerde, alçak ferahlandırma tatbik edilen meşçerelere nazaran daha küçüktür. Çünkü yüksek ferahlandırmalarda boylu hâkim ağaçların miktarı ehemmiyetli derecede azaltılır, buna mukabil mağlup ve kısa boylu ağaçlar hemen olduğu gibi kalır.

5 — **Hâkim ağaçların ortalama boyu;** Meşçere içerisinde mevcut hâkim ağaçlardan muayyen nisbette ölçülerek bunların ortalamasından elde edilen boydur. Hesaplanış tarzı itibariyle hâkim ağaçların iki türlü ortalama boyu mevcuttur; birisi **hâkim ağaçların aritmatik ortalama boyu** diğeri de ölçülen **hâkim ağaçların göğüs yüzeyi orta ağacı boyudur.**

Hâkim ağaçların aritmatik ortalama boyu, meşçereden kaç adette hâkim ağaç ölçülmüşse, bunlar toplanarak ağaç sayısına bölünmek suretiyle bulunur.

İkinci şekilde ise, kaç adette hâkim ağaçların boyu ölçülmüşse, aynı ağaçların göğüs çapları da ölçülür. Göğüs yüzeyleri toplamı hesaplanarak, ağaç sayısına bölünmek suretiyle önce orta göğüs yüzeyi bulunur ve sonra buradan çapa intikal edilir. Diğer taraftan ölçülen hâkim ağaçların çap ve boy kıymetlerine göre bir **çap - boy** eğrisi çizilir. İşte orta çapın tekabül ettiği bu eğriden okunan boy, aranan hâkim ağaçların orta boyudur.

Bu maksat için kaç adette hâkim ağacın ölçüleceği hususunda ormancılık literatüründe çeşitli kriteriyumlar verilmiştir. Widemann (63, sa. 240) bir meşçerenin en kalın ağaçlarından % 10 nisbetinde hâkim ağaçların boylarının ölçülmesini, 1926 da toplanan Birleşik Amerika hacım ve hasılât tablolarının standardizasyon komitesi 5 - 10 sayıda ağacın ölçülmesini (44, sa. 653 - 666), Foggie (24) Büyük Britanyada tatbik edildiği gibi bir **acre** sahada (0,406 hektar) en kalın ağaçlardan 100 adedinin ölçülmesini tavsiye etmektedirler.

Diğer çeşitli orta boylara nazaran **hâkim ağaçların ortalama boyu,**

meşçere kapalılığından, ferahlandırma ve diğer bakım kesimlerinden en az müteessir olmaktadır. Bu sebeple Birleşik Amerikada Birinci Dünya Savaşı ve ondan sonraki zamanlardanberi bonitet müş'iri olarak hâkim ağaçların ortalama boyu kullanılmaktadır. İlk çalışmalar, Roth (1918 ve 1916 yıllarında, 47, 48), Watson (1917 yılında, 57) ve Frothingahm (1918, 1921 yıllarında, 27, 28 ve 29) tarafından yapılmıştır.

Birleşik Amerika ormancılığında, muayyen ve standart bir yaşta hâkim ağaçların (mütegallip ve gâlip) vasıl olduğu ortalama boy bonitet için bir müş'ir olarak kabul edilmekte ve buna "**Yetiştirme muhiti boniteti endeksi veya kısaca yetiştirme muhiti endeksi,** (Site-index veya site quality index) adı verilmektedir. Bu muayyen standard yaşın tayininde, ağaç türlerinin uzun veya kısa ömürlü oluşları müessir olmaktadır. Birleşik Amerikanın doğu kısımlarındaki ormanlarda 50 ve batı sahillerindeki uzun ömürlü ağaç türlerinde de 100 yıll kabul edilmiştir. Mıntakaların gösterdiği hususiyetlere göre diğer standard yaşlar da kullanılmıştır. Yurdumuzun Trakya mıntakası Demirköy İlçesi meşe ormanlarında tarafımdan yapılan yetiştirme muhiti araştırmalarında, meşenin uzun ömürlü bir ağaç türü olması hasebiyle, bu yaş **yüz yıl** olarak kabul edilmiştir.

Yaşın bir fonksiyonu olarak hâkim ağaçların ortalama boyunu yetiştirme muhiti endeksi şeklinde kullanmada Spurr (54 sa. 309), aşağıdaki mahzurları ileri sürmektedir :

1 — Ağaç sınıfları içerisinde hâkim ağaçları galip veya mütekallip diye ayırma, subjektif esasa dayanmaktadır. İki ormancı bu hususta birbirlerinden farklı hüküm verebilirler.

2 — Meşçere yaşının ilerlemesiyle galip meşçereden bir kısım gövdeler ayrılmış olabilir ki, bunlar hesaba girmemektedir.

3 — Ferahlandırma ve diğer bakım kesimleri, hâkim ağaçların ortalaması üzerine müessir olmakta ve dolayısıyla sun'i olarak hakiki boniteti değiştirmektedir.

4 — Çok sık ve fazla boylu meşçerelerde galip ağaçların boyunu, tepe tomurcuğuna kadar görmek ve bu suretle boyu doğru olarak ölçmek müşkül olmaktadır.

5 — Hâkim ağaçların boyu, yaşın bir fonksiyonu olarak ele alınmaktadır. Halbuki yaş, meşçereye ait diğer karakteristiklere nazaran en güç ölçülen bir miktardır.

Birinci mahzuru gidermek için, subjektif sınıflamaya dayanmayan esaslar tavsiye olunmaktadır. Bu maksatla Foggie (24), Büyük Britanya'da tatbik edildiği gibi, meşçere içerisinde en kalın çaplı ağaçların boylarının, Gray (1945 - 33) de meşçere içindeki en yüksek ağaçların boylarının ölçülmesini tavsiye etmektedir.

Dördüncü mahzuru gidermek için, Staebler (1948, 51) çok sık Douglas Köknarı meşçerelerinde, galipleri değil, sadece mütegalliplerin ölçülme-

siyle iktifa edilebileceğini yazmaktadır. Galip ağaçların boylarının da bilinmesi zarureti varsa, bunlar için muayyen bir tahvil faktörünün kullanılabilceğini ileri sürmektedir.

Meşçere karakteristikleri arasında müşkilâtle ölçülen yaş faktörünün elimine edilmesi veya yaş yerine başka bir faktörün ikamesi üzerinde çalışılmıştır. Bunun için Birleşik Amerika Orman Servisi, İntermountain dağlık mıntakasında **yaşın** değil, **çapın** bir fonksiyonu olarak orta boya dayanan yetişme muhiti endeksi tablosu tanzim etmiştir. Keza olgun ağaçların ekseriyet teşkil ettiği orman mıntakalarında, olgun ağaçların orta boyunun yetişme muhiti endeksi olarak kullanılabilceği meydana çıkmıştır. Nitekim Westveld (1933, 60), Lake States mıntakası kuzey yapraklı ağaç bölgesinde, 180 yaşına erişmiş meşçerelerde hâkim ağaçların orta boyunun pek az değiştiğini ve bu yaştan itibaren meşçerenin hâkim ağaçlarının ortalama boyunun yetişme muhiti endeksi olarak kullanılabilceğini bildirmektedir. Aynı neticeler Pinus ponderosa için de alınmıştır.

Yaşın bir fonksiyonu olarak hâkim ağaçların ortalama boyuna göre yetişme muhiti endeksi eğrileri ve tablolarının yapılması metodları :

Yetişme muhiti endeksi olarak hâkim ağaçların ortalama boyunun geniş ölçüde kullanıldığı ve tekamül ettirildiği Kuzey Amerika ve bilhassa Birleşik Amerika Devletlerinde birbirinden farklı iki metod görülmektedir :

1 — Tevzin edilmiş yetişme muhiti endeksi eğrileri metodu veya anamorfik yetişme muhiti endeksi eğrileri metodu (anamorphis or harmonized site - index curves)

2 — Tabii yetişme muhiti endeksi eğrileri metodu veya polimorfik yetişme muhiti endeksi eğrileri metodu (Naturel or polymorphic site-index curves).

1 — Tevzin edilmiş veya anamorfik yetişme muhiti endeksi eğrileri metodu:

Bu metod bir defalık ölçmelere ve dolayısıyla muvakkat deneme sahalarına istinad eder. Hangi mıntaka ve hangi ağaç türü için bonitet tablosu yapılacaksa, bu mıntakada mevcut birbirlerinden farklı en yüksek bonitetle en düşük bonitet arasındaki muhtelif bonitetlerden ve her bonitette muhtelif yaşlardaki meşçerelerden deneme sahalarının alınması lâzımdır. Mümkün olduğu kadar mıntakada mevcut bütün yetişme muhiti farklarını ve her yetişme muhiti muhtelif yaştaki meşçerelerini temsil edecek adette deneme sahası almağa gayret etmek şarttır. Eğer böyle bir bonitet tablosu, bir hasılât tablosunu tanzime esas

oluyorsa, Birleşik Amerika Devletleri hacım ve hasilât tabloları standardizasyon komitesinin teklif ettiği gibi 100 - 300 sayıda deneme sahası alınmalıdır.

Bu metotta, her deneme sahasında hâkim ağaçlardan en az (yukarıda adı geçen komitenin teklifine göre) 5- 10 tanesinin boyları ile çapları ölçülür. Ağaç kesmek veya burgu kullanmak suretiyle lüzumu kadar ağaç üzerinde yaş tayinleri yapılır. Toplanan bütün malûmat hususi surette çizilmiş tablolara yazılır.

Büroya gelindiği zaman, yukarıda anlatıldığı şekilde her deneme sahasında ölçülen hâkim ağaçların ortalama boyları, ya aritmetik olarak veya göğüs yüzeyi orta ağacı ortalama boyu esasına göre bulunur. Aynı zamanda her bir deneme sahasının orta yaşı da hesaplanır.

Bütün deneme sahaları, yaşa göre sıraya konur ve her bir deneme sahasına yeniden numara verilir. Her bir deneme sahasının hizasına hâkim ağaçların ortalama boyu da kaydedilir. Sonra onar yaş ara ile yaş gurupları teşkil edilir. Her yaş gurubuna giren deneme sahalarna ait hâkim ağaçların ortalama boyları ile yaşlarını toplamak ve deneme sayısına bölmek suretiyle her gurup için **ortalama yaş** ile **hâkim ağaçların ortalama boylarının ortalaması** elde olunur. Bütün bu malûmat bir yardımcı hesap tablosunda toplanır. Yaşla yetiştirme muhiti arasındaki ilgiyi belirtmek maksadiyle yaşlar için apsis ve hâkim ağaçların ortalama boyları için de ordine ekseni seçilerek, bu kıymetler bir koordine sisteme geçirilir. Bu noktalardan bilhassa Bruce ve Schumacher (8, sa. 125 - 140) in kitaplarında açıkladıkları grafik metotlara ait bütün kaide ve şartlar tahakkuk edecek şekilde bir eğri geçirilir.

Bu eğriye "**kılavuz eğri** = Guide-curve,, adı verilir. Çünkü bu eğri bize, bunun altından ve üstünden geçecek diğer eğrilerin nasıl bir seyir takip edeceğini göstermektedir. Bu eğri aynı zamanda yetiştirme muhiti şartlarını araştırdığımız mıntakada rastlanan bütün yetiştirme muhitlerinin ortalama bonitetini gösterir. Yetiştirme muhiti endeksi, muayyen bir yaşta ve meselâ 100 yaşında hâkim ağaçların ortalama boyu olduğuna göre, bu eğrinin apsisi üzerinde 100 yaş noktasından bir dik çıkarılacak olursa, bu eğriyi kestiği noktanın ordine mihverinden okunan miktarı, yetiştirme muhiti endeksidir. Meselâ bu nokta 23,4 m. olursa, bu eğri yetiştirme muhiti endeksi 23,4 m. olan bir meşçereye ait demektir. 25,0 m.

lik eğriye ait nokta, bu eğrinin $25,0 - 23,4 = 1,6$ m. veya $\frac{1,6}{23,4} \times 100 =$
% 6,8 kadar üstünden ve keza 22,0 m. lik eğriye ait nokta da, bu eğrinin
 $23,4 - 22,0 = 1,4$ m. veya $\frac{1,4}{23,4} \times 100 =$ % 6,0 kadar altından geçecektir.

Bu tarzda 15, 16, 17, 24, 25, 27 yetiştirme muhiti endeksi eğrilerinin de bu kılavuz eğrinin ne kadar aşağısında veya yukarısından ge-

çeçeğine ait nisbetleri hesaplamak, bu nisbetleri her bir eğrinin diğer yaş kademeleri için de kullanmak suretiyle neticeleri tablo veya grafikler halinde gösterilir.

Tevzin edilmiş veya anamorfik yetiştirme muhiti endeksi eğrileri metodu dikkatle incelenirse, bu metodda aşağıdaki hususların kabul ve farzolunduğu meydana çıkar :

1 — Deneme sahalarından toplanan doneler, her yaş sınıfındaki muhtelif yetiştirme muhitlerini temsil etmekte ve bunlar yardımıyla yetiştirme muhiti endeksi eğrilerinin gidişi belli olmaktadır.

2 — Boy gelişmesinde, yetiştirme muhiti bonitetinden doğan farkların tesiri bir yetiştirme muhitinin bütün yaşlarında nisbeten aynıdır.

3 — Boyun gelişmesinin şekli en iyi yetiştirme muhitleriyle en düşük yetiştirme muhitlerinde aynıdır.

Bütün bu farzedilen hususlar, hakikatte böyle değildirler. Bir defa birinci şart, bazan ekonomik mülâhazalarla ve bazan da ormanda bütün yetiştirme muhitlerinde bütün yaşlardan deneme sahalarının bulunamayışı sebebiyle tahakkuk etmez.

İkinci şartın tahakkuku, yani bir yetiştirme muhitinde boy gelişmesinin bütün yaş safhalarında aynı olup olamayacağı, başka bir tâbirle kılavuz eğriden 100 veya 50 yaş için, diğer eğrileri hesaplamak üzere alınan nisbetin diğer yaş kademelerinde de sabit olup olmadığı tahkiki ve düzeltilmesi hususunda, Osborne ve Schumacher (1935, 46), Bull ve Schumacher (8), muhtelif metodlar bulmuşlardır. Bu metodun esası şudur : Her bir yaş gurubunun aritmetik ortalama kıymetlerinden münferit kıymetlerin pozitif ve negatif inhiraf miktarları tesbit edilir. Kareleri alınarak toplamları, guruptaki deneme sahası sayısına bölünür ve kök karesi alınarak her gurup için bir **standard inhiraf**, bulunur

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum Z^2}{N}}$$

formülüne göre). Her gurup için bulunan bu standard inhiraf miktarları, tevzin edilmiş kılavuz eğriden alınan orta kıymetlere bölünmek ve 100 le çarpmak suretiyle standard inhirafın yüzde ifadesi olan **varyasyon emsalleri** tesbit olunur $\left(\frac{\delta}{M} \times 100\right)$. Varyasyon emsallerinin yaşla olan münasebetini incelemek üzere bir grafik çizilir. Eğer bu eğri muayyen bir seyir göstermiyorsa ve her yaşta kıymetler takriben aynı ise, kılavuz eğriden alınan nisbetlerle muamele görülür. Eğer muayyen bir seyir takip ediyorsa (yani muayyen bir alçalış veya yükseliş gösteriyorsa), bu takdirde tevzin edilmiş bir eğri elde edilerek, her yaş için bu eğriden varyasyon emsalleri alınır. Bu emsaller, her bir yetiştirme muhiti eğrisinin, kılavuz eğrinin ne kadar aşağısından veya yukarisından geçeceğinin ta-

yine yararlar. Buna göre kılavuz eğrinin altından ve üstünden geçecek eğriler için hesaplanmış nisbetler değiştirilmek suretiyle yetiştirme muhiti endeksi eğrileri çizilir.

Farz ve kabul edilen üçüncü husus, yâni iyi yetiştirme muhitlerinde boy eğrisinin muhtelif yaşlarda gösterdiği gelişmenin şeklinin fena yetiştirme muhitlerinde de aynı olması şartı da, tecrübeler göstermiştir ki, ekseri hallerde tahakkuk etmemektedir.

Görülüyor ki tevzin edilmiş anamorfik eğrilere dayanan yetiştirme muhiti endeksi eğrileri metodunun bu gibi zayıf tarafları vardır. **Bu metodu kullanırken, bu hususlara ehemmiyet verilmesi, hiç bir tahkik ve tetkike lüzum görmeden fazlaca itimat edilmemesi lâzımdır.** Bu metodun eksik ve mahzurlu tarafları aşağıda verdiğimiz ikinci metodla telâfi edilmektedir.

2 — Tabii veya polimorfik yetiştirme muhiti endeksi eğrileri metodu.

Bu metod münferit ağaçların gövde analizlerine dayanmaktadır. Bu metodun iyi tarafı, gövde analizleriyle elde edilen **yaş - boy** eğrisi şeklinin bir yetiştirme muhitine ait olması, dolayısıyla bu yetiştirme muhitinin ilk yaştan ağacın kesildiği yaşa kadar olan boy inkişafını göstermesi ve böylece tabii inkişafa tamamen uymasındır.

Bu metodda, muhtelif yetiştirme muhitlerindeki meşçereler içerisinden tipik yaşlı ağaçlar seçilerek kesilir. Muayyen seksiyonlarda kesitler alınır. Malûm usule göre yıllık halkalar sayılarak kesitlerden gerekli malumat toplanır. Bu donelere göre yaş - boy eğrisi çizilir. Genç iğne yapraklı meşçerelerde, gövde analizleri yapmadan, yan dalların iltisak ettiği yerleri saymak ve yüksekliklerini tesbit etmek suretiyle de **yaş - boy** eğrisi çizmek mümkün olmaktadır.

Büyük Britanya'da, Ormancılık Komisyonu tarafından, Avrupa Lâdini, Duglas göknarı ve Avrupa Melezi için, çok sayıda gövde analizlerine dayanan polimorfik yetiştirme muhiti endeksi eğrileri meydana getirilmiştir. Sıhhatli yetiştirme muhiti boniteti tayininin istendiği yerlerde, gövde analizlerine dayanan polimorfik yetiştirme muhiti endeksi eğrileri metodunu tercih etmelidir.

Bull (1931,9), Birleşik Amerikanın Connecticut mıntikasındaki Pinus resinosa için her iki metoda göre yetiştirme muhiti endeksi eğrileri vucuda getirmiştir. Vardığı neticeye göre, anamorfik eğriler, iyi yetiştirme muhitlerinde daha yüksekten ve fena yetiştirme muhitlerinde daha aşağıdan geçmektedir.

Gövde analizlerine istinaden tanzim edilen yetiştirme muhiti endeksi eğrilerinin bir mahzuru, bu eğrilerin münferit ağaçların boy gelişmesini göstermesi ve bütün meşçereyi temsil etmemesidir. Fakat Supurr'e göre (24, sa. 317) araştırmalar göstermiştir ki bir çok hallerde bu metodla,

tevizin edilmiş anamorfik eğri metoduna nazaran daha az hata yapılmakta ve bu hatalar daha az değişmektedir.

En iyi ve en doğru yetiştirme muhiti endeksi eğrileri, muhtelif yetiştirme muhitlerinde tesis edilen daimi deneme sahalarında, **yaş ve hâkim ağaçların orta boyunun** takip edilmesi suretiyle temin edilir. Bu da her şeyden önce uzun zaman meselesidir.

C — Çapın bir fonksiyonu olarak meşçere karakteristiklerini bonitet endeksi alan metodlar :

Meşçere karakteristiklerinden orta boy, hâkim ağaçların ortalama boyu, genel hasılât, genel artım vesaire gibi faktörlerin yaştan bir fonksiyonu olarak yetiştirme muhiti bonitetini tâyininde müş'ir olarak kullanmak, ancak bir yaşlı meşçerelerde, veya mühim bir kısmı muayyen bir yaş sınıfından müteşekkil meşçerelerde mümkün olabilir ve en nihayet muayyen azamî bir boyu geçmemektedir. Halbuki seçme ormanı formu gibi, küçük bir sahada muhtelif yaşların bulunduğu ormanlarda meşçere yaşı değil, tek ağaç yaşı bahis konusudur. Bu sebeple (B) de verdiğimiz yaşa dayanan metodlar, bu gibi ormanlarda yetiştirme muhiti bonitetinin tâyininde kullanılamazlar.

Bilindiği üzere, bir seçme ormanında münferit bir ağaç, ancak muayyen bir yaştan itibaren (kaideten 40 yaş), üst tabakanın siperinden kurtulduğundan ve bu tesir tamamıyla izale olduktan sonra tam bir boy gelişmesi gösterebilir. Münferit ağaçtaki bu gelişme devam ederek civarına nazaran hâkim ve galip bir duruma geçmesinden itibaren ağaç boyu, yetiştirme muhiti boniteti endeksi olarak kullanmak için bir mâna ifade etmeğe başlar. Flury İsviçre'deki seçme ormanında yaptığı müşahade ve araştırmalarla tesbit etmiştir ki, muayyen yaştan sonra hâkim ağaçların orta boyu sabit kalmaktadır. Bu tesbite dayanmak suretiyle Flury, bir seçme ormanında, umumiyetle 100 yaşın üstündeki gövdelerin çap ve boylarına göre bonitet tablosu meydana getirmeğe muvaffak olmuştur.

Bir seçme ormanının her yetiştirme muhitinde münferit bir ağacın boy büyümesi, muayyen bir yaşı aşdıktan sonra yavaşlamağa başlamakta ve en nihayet muayyen azamî bir boyu geçmemektedir. **İşte seçme ormanı içerisinde münferit ağaçların varabileceği bu azamî boy, yetiştirme muhiti bonitetiyle tayin ve tahdit edilmiştir. O halde her yetiştirme muhiti bonitetine tekabül eden muayyen bir azamî boy veya başka bir tabirle mutlak boy mevcuttur. Bu boy, her yetiştirme muhitini karakterize eden ve dolayısıyla bonitet müşiri olarak kullanılabilir boydur.**

Yurdumuz ormanlarının bir kısmı, seçme ormanı esasına göre işletilmeğe müsait olduğundan, yaşa değil de, çapa dayanmak suretiyle bonitet tayin eden bu metod, yurdumuz ormancılığı ve orman amenajman

işleri için son derece mühim ve o nisbette de yurdumuz ormanlarında hemen tatbikine girişilerek geliştirilmesi icabeden bir metoddur.

II. Bu mtodların yurdumuz ormanlarında kullanmağa elverişlilik derecesi.

Bonitet tayin eden bu çeşitli metodları yakinen inceledikten sonra, karşımıza şu sual çıkmaktadır:

Acaba yetiştirme muhiti boniteti tayin eden bu muhtelif metodlardan hangisi yurdumuz ormanlarında kullanmağa elverişlidir?

Pek az istisnasıyla söylenebilir ki, bu çeşitli metodlardan her birisinin yurdumuz ormanlarında ve ormancılığında kullanılabileceği yerler ve haller mevcuttur. Bu bakımdan ormanlarımızı dört kategoride toplamak mümkündür :

- A — Üzerinde ağaç ve flora taşımayan, fakat tabiaten orman mıntakası olan sahalar,
- B — Üzerinde ormanın tahribiyle ortaya çıkan ağaçcık ve florayı taşıyan sahalar,
- C — Üzerinde münferit veya guruplar halinde fena vasıflı ağaç ve ağaçcıkları ihtiva eden **bozuk koru** ve **bozuk baltalık** sahaları,
- D — Kapalı ve iyi vasıflı ormanlar.

A — Üzerinde ağaç ve flora taşımayan, fakat tabiaten ormanlık olan sahalar :

Yurdumuzun bir çok yerlerinde, iklim şartlarının bir icabı olarak tabiaten orman mevcutken, insan vesair tahrip faktörleri yüzünden bugün orman mevcut değildir. Halen mevcut ormansız sahalar içerisinde herhangi bir yol ve metodla tabiaten ormanlık olan sahaları meydana çıkarmak zarureti vardır. Çünkü bu sahalar, orman varlığımızı arttırmak maksadiyle ağaçlandırmak üzere, ilk önce ele alınacak sahaları teşkil etmektedir.

Tabiaten ormanlık olan sahalar meydana çıktıktan sonra, bu sahalar üzerinde muhtelif yetiştirme muhitlerinin aktüel ve potansiyel bonitetlerinin neler olabileceğinin tesbiti gerekmektedir. O halde bu gibi sahalarda iki problemin çözülmesiyle karşı karşıya bulunuyoruz :

1 — Bugün yurdumuzdaki ormansız sahalar içerisinde tabiaten ormanlık olan sahaları meydana çıkarmak,

2 — Tabiaten ormanlık olan sahalardaki **aktüel** ve **potansiyel** yetiştirme muhiti bonitetlerini ortaya koymak.

Birinci problem, yukarıda açıkladığımız yetiştirme muhiti faktörlerinden iklim (makro ve mikro iklim), mevki (özel ve genel mevki) ve toprak (toprağın fiziki ve kimyevi vasıflarıyla toprak florası) faktörlerine dayanmak ve bunlar hakkında doneler toplamakla çözülebilir. O

halde yer yer, klimatolojik ve meteorolojik, pedolojik ve floristik araştırmalar yapmak lâzımdır.

Bilindiği üzere ormanın yetiştiği miliyö muayyen vasıflarıyla karakteristiktir. Bu gibi mıntakalarda yağış daima **buharlanmadan** fazladır. Bunun bir neticesi olarak suyun hareketi daima toprağın sathından aşağı doğrudur. Suyun aşağı doğru hareketi esnasında, toprağın üst tabakalarındaki humuslu organik maddelerle diğer gıda maddeleri su içerisinde erimiş olarak aşağı tabakalara taşınır. Bu gibi mıntakalarda orman ortadan kaldırılırsa, ormanın yıllarca biriktirdiği toprağın esmer renkli A₀ ve A zonlarındaki bütün humus ve gıda maddeleri, suyun daimi aşağı doğru hareketi esnasında yıkanarak aşağıya taşınır. Sonunda toprağın bu horizonları kendisine has ağarmış bir renk alır ki, bu vasıf, tahrip edilmiş ve fakat toprağı alıp götürülmemiş orman toprakları için karakteristiktir.

Tabii steplerle tabii ormanlık sahaların sınırlarında ise, yağışlarla buharlanma hemen hemen birbirine eşittir. Yağışın bol olduğu mevsimlerde sular aşağı doğru hareket ederek, gıda maddelerini yıkamak suretiyle aşağıya taşırlar. Yağışın az olduğu periyotlarda kapılar yoluyla su yukarı doğru hareket ederek gıda maddelerini toprağın sathına taşır. Tabii step mıntakalarında ise, yağış daima buharlanmadan azdır. Uzun bir kurak periyod mevcuttur. Bu zaman zarfında alt tabakalardaki sular kapılar yolla yukarı çekilir ve bu hareket esnasında gıda maddeleri yukarı taşınarak toprağın üst tabakası esmer bir renk kazanır. Bu da tabii step topraklarının en mühim karakteristik vasfıdır.

İşte meteorolojik doneler yardımıyla, bir yerdeki yağışla buharlanma arasında mevcut münasebeti tesbit etmek ve toprakların fiziki ve kimyevi vasıflarını araştırmak, toprak profillerini incelemek, eğer satıhta flora mevcutsa, bunları da tetkik suretiyle bir yerin tabiaten ormanlık bir saha olup olmadığını ortaya koymak mümkündür.

İkinci problem olan, tabiaten ormanlık sahalardaki aktüel ve potansiyel yetiştirme muhiti bonitetlerini ortaya koyma probleminin çözülmesi yollarını inceleyelim.

Şüphesiz burada ilk iş, aktüel yani halen mevcut yetiştirme muhiti bonitetlerini tesbit etmektir. Bunun için kullanacağımız bonitet müş'iri hiç şüphe yok ki, mikro iklim faktörleriyle bilhassa toprağın kimyevi ve fiziki vasıfları, bunlara göre taayyün eden toprak nevileridir. Bulunduğu takdirde toprak üzerindeki flora da mühim esaslar verecektir. Bu sebeple floristik metodun kullanılması imkânlarının da araştırılması lâzımdır. Bilhassa **floristik metod**, toprağın ormancılık vesair tedbirlerle ıslâh edilmeğe başlanmasından itibaren, potansiyel bonitet istikametine doğru meydana gelecek müsbet değişikliği görmek ve tesbit etmek için

de çok mühimdir. Bundan dolayı floristik metodun bu bakımdan da tatbik yeri vardır.

B — Ormanın tahribi sonunda ortaya çıkar ağaçcık ve florayı taşıyan sahalar :

Bu gibi sahaların taşıdığı ağaçcık ve flora, zaten buralarda eskiden ormanın mevcut olduğunu isbat eden en mühim şahitler olduğuna göre, burada muhtelif muhitlerdeki aktüel bonitle potansiyel bonitetin tesbiti bahis konusudur.

Aktüel bonitetin tesbitinde, iklim, toprağın rutubet miktarı, toprağın ince eleman ve gıda maddeleri muhtevası ve topluca toprak nevileri, toprak florası gibi yetişme muhiti faktörlerini müş'ir olarak kullanmak zarureti vardır. Bilhassa burada yetişme muhitinin, ormancılık ve diğer çeşitli tedbirlerle ıslâh edilmesi neticesinde meydana gelen değişikliği ve potansiyel bonitete doğru gidişi tesbit etmek için de, gerek Avrupada Cajander'in ve Tuxen'in, gerekse Kuzey Amerikada tatbik edilen floristik metodların kullanılması lâzımdır.

C — Üzerinde münferit veya gruplar halinde fena vasıflı ağaç ve ağaçcıkları ihtiva eden bozuk kuru ve bozuk baltalık sahaları :

Bu gibi sahaların aktüel bonitetinin tesbitinde, mevki, iklim, toprağa ait çeşitli karakteristiklerden ve aynı zamanda toprak üzerindeki ağaçcık ve floradan faydalanmak esastır. Ancak muhtelif metodların en müsait kullanma yerlerinin tayini bakımından A ve B kategorilerindeki sahalardan farklı olan cihet, mevcut münferit veya gruplar halindeki meşçerelerin karakteristiklerinden bonitet müş'iri olarak faydalanılıp faydalanılamıyacağının tesbitidir.

Münferit ağaç veya gruplar içerisinde, tahripkâr tesirlerden az müteessir olan, normal bir tepe ve gövdeye, aynı zamanda normal bir boy gelişmesine malik yaşlı ağaçlar (kaideten 100 yaşı aşmış), mevcutsa, bunlardan faydalanmak, kesilerek gövde analizleri yapmak ve Birleşik Amerikada tatbik edilen tabii veya polimorfik yetişme muhiti endeksi eğrileri metodunu kullanmak suretiyle, **bugünkü boniteti** başka bir deyimle **aktüel boniteti** tesbit etmek mümkündür. Bu metodun tatbikatının mümkün olabilmesi için diğer mühim bir şart da, açıkladığımız evsafdaki gövdelerden muhtelif yetişme muhitlerinde yeter sayıda mevcut bulunmasıdır.

Bu kategoriye giren ormanlarda, ne yaşın hâkim olduğu normal vasıflı bir yaşlı meşçereler ve ne de çapın önem kazandığı normal bünyeli seçme ormanı meşçereleri mevcut olmadığından, diğer meşçere karakteristiklerinden genel hasılât, genel ortalama artım, orta boy gibi karakter-

ristikleri bonitet müş'iri olarak kullanarak, adı geçen metodları tatbik etmek imkânsızdır.

D — Kapalı ve iyi vasıflı ormanlar :

Bu ormanların yayıldığı sahalardaki yetişme muhitlerinin **aktüel** ve **potansiyel** bonitetlerinin tesbiti için, mevki, iklim ve toprak gibi yetişme muhiti faktörlerinden istifade edilmekle beraber, meşçere karakteristiklerini bonitet müş'iri olarak alan metodları kullanmak esastır. Meşçere karakteristiklerine dayanan metodların yurdumuz ormanlarında kullanılacağı yer ve halleri tesbit bakımından ormanlarımızı iki kategoride toplamak mümkündür :

- 1 — Bugünkü görünüşleriyle bir yaşlı ve saf meşçerelerden müteşekkil ve yaş faktörünün ehemmiyetli olduğu, bu sebeple de maktalı orman formu esasına göre idare ve işletilecek ormanlar,
- 2 — Bugünkü görünüşleriyle yer yer çok yaşlı ve karışık meşçerelerden müteşekkil, yaşın önemini kaybettiği ve buna mukabil çapın ehemmiyet kazandığı, bu sebeple az çok seçme ormanı prensiplerine göre idare ve işletilecek ormanlar.

Birinci kategoriye giren ve umumiyetle bir yaşlı, saf meşçerelerden tereküp eden ormanlarda, yaşın bir fonksiyonu halinde meşçere karakteristiklerini müş'ir olarak kullanan metodlar bahis konusudur. Bunlardan 100 yaştaki genel hasılât veyahut genel ortalama artım metodu, sistemli bir teknik müdahalenin yapıldığı (muayyen bir ferahlandırma şekil ve derecesine göre), ara hasılâtiyle son kesim hasılâtlarının muntazaman kaydedildiği ve bu husustaki donelerin mükemmel olduğu yerlerde ve ormanlarda tatbik edilebilir. Bu bakımdan bugün için bizim ormanlarımızda bu şartları haiz yerler hemen hemen yok gibidir. Bu sebeple **genel ortalama artım** veya başka bir tabirle **hasılât gücüne dayanan metodları**, bizim bütün ormanlarımızda halen kullanmağa imkân yoktur. Ancak Trakya'nın Demirköy İlçesi meşe ormanları için tertiplenen hasılât tabloları, meşenin yayıldığı Istranca silsilesinin Karadenize bakan mail satırları üzerindeki ormanlarda, bu esasa dayanan bir metodun kullanılmasını imkân dahiline sokmaktadır.

Meşçere karakteristiklerinden orta boy ve bilhassa hâkim ağaçların ortalama boyunu yaşın bir fonksiyonu olarak müş'ir alan metodlar, birinci kategoriye giren ormanlar için **en ziyade kabili tatbik olanı ve ormancılığımızın bugünkü ekstantif haline en fazla uyanıdır**. Hâkim ağaçların ortalama boyunu müş'ir olarak kullanan metodlardan, bir defalık tecrübe sahaları ölçmelerine dayanan, tevzin edilmiş yetişme muhiti endeksi eğrileri metodu, sür'atli iş görme bakımından, **bugün için geniş ölçüde kullanmağa en elverişli olanıdır**. Ancak fazla sıhhat istenilen yerlerde, gövde analizlerine istinad eden, polimorfik veya tabii

yetişme muhiti endeksi eğrileri metodunun kullanılması tavsiyeye şayandır. Bu metodlarla bulunan neticelerin de, kurulacak daimî tecrübe sahalarından alınan sonuçlarla tahkik edilerek düzeltilmesi şarttır.

İkinci kategoriye giren çok yaşlı ve karışık meşcerelerden müteşekkil ormanlarda yaş yerine çapı esas alarak, çapın bir fonksiyonu halinde, kaideten 100 - 140 yaşını aşmış üst tabakadaki gövdelerin boyunu bonitet endeksi olarak kullanan Flury'nin İsviçre seçme ormanlarında tatbik ettiği metodu esas almak ve buna dayanan bonitet tabloları tanzim etmek lâzımdır.

— L i t e r a t ü r —

1. Anderson, Chandler ve Schoen, 1943. Relation between soil types and the growth of loblolly pine and shortleaf pine in East Texas. Jour. Forestry 41 : 505 - 506.
2. Anhang zur Forsteinrichtungsanweisung für die bayerischen Staatswaldungen 1949. Anleitung zur Standortserkundung
3. Auten, J. T. 1937. A method of site evaluation for yellow poplar based on depth of the undisturbed A₁ horizon. U.S.F.S., Forest Exp. Sta. Note 33.
4. Baker F. S. 1934. Theory and practice of silviculture New - York
5. Belyea, H. C. 1931. Forest measurment. John Willey Book New-York
6. Bess, Spurr ve Littlefield. 1947. Forest site conditions and the gypsy moth. Harvard Forest Bull. 22.
7. Bond, Arnst ve Hill. 1948. Method of corralating soils with Douglasfir site quality. Jour. Forestry 46 : 835 - 841.
8. Bruce ve Schumacher. 1942. Forest Mensuration. New - York.
9. Bull, H. 1931. The use of polymorphic curves in determining site quality in young red pine plantations. Jour. Agric. Res. 43
10. Bull, Hicok, Morgan, Lutz, Lunt. 1931. The relation of Forest composition and rate of growth to certain soil characters. Conn. Agr. Exp. Sta. Bull. 677 - 750.
11. Chapman, H. H. 1921. Forest Mensuration. New - York
12. Chapman ve Meyer. 1949. Forest Mensuration. New - York
13. Coile, T. S. 1935. Relation of site site index for shortleaf pine to certain physical properities of the soil. Jour. Forestry 33 : 726 - 730.
14. Coile, T. S., 1938. Forest classification: classification of forest sites with spacial reference to ground vegetation. Jour. Forestry 36 : 1062 - 1066.

14. a. Coile, T. S. 1948. Relation of soil charactersitics to site index of loblolly and shortleaf pines in the lower Diedmont region or North Carolina. Duke Univ. School of Forestry Bull. 13.
15. Diker, M. 1946. Orman Amenajman Bilgisi. Ankara.
16. Donahue, R. 1940. Forest -site quality studies in the Adirondacks. Tree growth as related to soil morphology. Cornell Agr. Exp. Sta. Mem. 229.
17. Einspahr ve Mc. Comb. 1951. Site index of oaks in relation to soil and topography in northeastern İowa. Jour. Forestry 49: 719 - 723.
18. Eraslan, İ. 1954 Trakya ve bilhassa Demirköy mıntakası Meşe Ormanlarının amenajman esasları hakkında araştırmalar. İstanbul.
19. » İ. 1949. Seçme Ormanında Amenajman. Knuchel'den ter-me. Ankara.
20. » İ. 1952. Yurdumuz Ormanlarının amenejesinde ağaç ser-veti envanterinin bugünkü ve gelecekteki problemleri. İs-tanbul (Basılmamıştır).
21. » İ. 1954. Yurdumuzda bugüne kadar kullanılan amenajman metodları ve kritiği. Orman Fa. Dergisi, Seri B, Sayı 1: 96 - 133.
22. » İ. 1953. Türkiye orman amenajmanının bugünkü ve gele-cekleri problemleri Orman Fa. Dergisi. Seri B, Sayı 1 - 2: 103 - 130.
23. Fırat, F. 1951. Orman Hasılât Bilgisi Ders Notları. Roto baskısı.
24. Foggie, A. 1944. On the determinatin of quality class by top height instead of mean heigth for conifers in Great Britain. Fo-registry 18 : 28 - 39.
25. Forsteinrichtungsvorschrift für die niedersächsischen Staats und Aufsichtsforsten. 1951. Entwurf. Makina yazısı.
26. Forestry Terminology. 1950. Society of American Forestres. Was-hington.
27. Frothingham, E. H. 1918. Height growth as a key to site' Jour. Fo-registry 16 : 754 - 760.
28. » 1921. Site dedermination and yield forecasts in the sout-thern Appalachians. Jour. Forestry 19 : 1 - 14.
29. » 1921. Classifying forest sites by heighth growth. Jour. Forestry 19 : 374 - 381.
30. Ganssen, 1932. Über Standort und Ertragsleistung der Kiefer in Norddeutschland. Zeitschrift für Forst - und Jagdwesen. 193 - 228, 277 - 305.

31. » 1942. Die Kieferstandorte Norddeutschlands und ihre Beziehungen zum Ertrag. Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft. S. 221.
32. Gardner ve Retzer. 1949. Interpretive soil classification: Timber, range and watersheds. Soil Science 67 : 151 - 157.
33. Gray, H. R. 1945. Site classification of coniferous plantations. Australian Forestry. 9 : 9 - 17
34. Gross, L. S. 1950. Timber management plans on the National Forest; Forest Service, Division of Timber Management, U. S. A.
35. Heimburger, C. C. 1934. Forest - type studies in the Adirondack region Cornell Univ. Agr. Exp. Mem. 165.
36. İlvessolo, Y. 1927. Methods for preparing yield tables. Silva Fennica 5 : 1 - 30.
37. İlvessolo, Y. 1929. Notes on some forest site types in North America Acta Forestalia Fennica 35 : 1 - 111.
38. İrmak, A. 1946. Yetiştirme Muhiti ve meşçere tanıtımı kılavuzu. İstanbul.
39. Kötz, 1929. Untersuchungen über Waldtyp und Standortbonität der Fichte im oberen sächsischen Erzgebirge Allg. F. und J. Z.
40. Kunchel, H. 1950. Planung und Kontrolle im Forstbetrieb. H. R. Sauerländer und Co. Aarau.
41. Lloyd ve Gessel. 1950. Effect of some physical soil properties on Douglas - fir site quality. Jour. Forestry 48 : 405 - 410.
42. Luntz ve Chandler. 1946. Forest soils. John Willey and Sons. New-York.
43. Merz, 1931. Die Florentyp des Erzgebirges und Vogtlandes und ihre Beziehungen zum Wachstum der Fichtenbestände. Adolf Rempis, Marbach Necker.
44. Methods of preparing volume and yield tables. 1926. Jour. Forestry Otb. 653 - 666.
45. Morosow, Die Lehre von Walde.
46. Osborne ve Schumacher. 1935. The Construction of normal - yield and stand tables for even - aged timber stands. Jour. Agr. Res. 51
47. Rorth, F. 1916. Concerning site. Forestry Quart. 14 : 3 - 12.
48. » » 1918. Another word on site. Jour. Forestry 16 : 749 - 753.
49. Sisam, J. W. B. 1938. The correlation of tree species and growth with site - types. Canada Dominion Forest Serv. Silv. Res. Note 53.
50. » » 1938. Site as a factor in silviculture its determination with special reference to the use of plant indicators. Canada Dominion Forest Serv. Silv. Res. Note 54.

51. Staebler, G. R. 1948. Use of dominant tree heighth in determining site index for Douglas - fir. U. S. F. S. Pasific Northwest Forest and Range Exp. Sta. Forest. Res. Note 44
 52. Spurr, S. H. 1948. Aerial photographs in Forestry. The Ronald Pres. Co. New - York.
 53. » » 1950. Stand Composition in the Harvard Forest as intation, Yale University.
 54. » » 1952. Forst inventory. The Ronald press Co. New - York.
 55. Tärrant, R. F. 1949. Douglas - fir quality and soil fertility. Jour. Forestry 47 : 716 - 720.
 56. Volkert, E. 1951. Einige Ergebnisse der Standortskartierung im Mittelgebirge, ihre Darstellungsform und Auswertungsmöglichkeiten. Vorträge der Forstliche Hochschulwoche Hann. Münden. Frankfurt. a. M.
 57. Watson, R. 1917. Site determination, classification and application Jour. Forestry 15 : 552 - 563.
 58. Weck, J. 1948. Forstliche Zuwachs - und Ertragskunde. Berlin.
 59. » » 1951. Über die Eignung von Kronenmesswerten als Weiser für die Zuwachspotenz von Bäumen und Beständen im Wirt schaftswalde Allg. Forst. zt. No. 47. 469-473.
 60. Westveld, R. H. 1933. The relation of certain soil characteristics to forest growth and Composition in the northern hardwood forest of northern Michigan, Mich. Agr. Exp. Eta. Tech. Bull. 135.
 61. Wiedemann, E. 1949. Ertragstafeln der wichtigsten Holzarten. Hannover.
 62. » E. 1929. Die ertragskundliche und waldbauliche Brauchbarkeit der Waldtypen nach Cajander im sächsischen Erzgebirge Allg. Forst - und Jd. zt.
 63. » E. 1951. Ertragskundliche und waldbauliche Grundlagen der Forstwirtschaft. Frankfurt a. M.
 64. Yigitöglu, A. K. 1952. Ormancının Cep Kitabı.
-