

SERİ
SERIE B

CİLT
TOME XXV

SAYI
FASCICULE I

1975

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

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



SILVİKÜLTÜRDE «YANGIN KÜLTÜRÜ»*

Y a z a n

Prof. Dr. İbrahim ATAY

I. Tarif

Arzu edilemeyen diri ve ölü örtünün tabii tensile gidilirken, zengin torum yuunda tohum dökümünden önce, suni gençleştirmede kültürü te-sisten evvel, bir satıh yangını ile yok edilmesine «yangın kültürü» de-nir. Yangın kültürü diri ve ölü örtüyü kısmen veya tamamen ulaklaştı-rıp, mineral toprağı satha çıkardığı için, tabii tensilin sahaya gelmesini, suni gençleştirmede ekim veya dikimi, kolaylaştırıp, başarıyı artırdığı için, toprak işlemesine yangın kültürü de girer (11). Silvikültürde yan-gını, silvikültürel bir vasıta olarak kullanma uzun zamandan beri bilin-mektedir (10). Ağaçlandırma sahalarında müşkülât yaratan diri ve ölü örtünün yakılarak uzaklaştırılması daha çok kuzey memleketlerin or-mancılığında uygulanan bir metoddur. Zira bu memleketlerde, örneğin İskoçya'da mineral toprak üstünde genellikle 40 - 50 cm fakat yer yer 1 m den daha kalın ham humus tabakasına raslanmaktadır (1). Bu olu-şumda, yağışın ve rutubetin fazlalığı, ısı noksanlığı, bilnetice kötü ayrışma şartları rol oynar. Zira toprağın mikro organizmaları yaş veya pek kuru rutubet derecelerinde gereği ölçüde fazla ve faal olamazlar.

II. Diğer orman yangınları arasındaki yeri

Orman yangınları meydana gelişleri ve yaktıkları kısımlara göre, genellikle toprak, örtü, tepe ve gövde yangınları olmak üzere dörde ayrı-ılır (2, 5). Bilindiğı üzere *Toprak yangını*; turbalıkların, yahut kalın hamhumusun yanması ile meydana gelen bir yangın türüdür. *Örtü yan-gını* : Toprağı örten diri ve ölü örtünün, özellikle ot, ibre, yaprak, hu-mus, yosun, kozalak, kuru dal, funda fide fidan, kesim artıklarının yan-masıdır. *Tepe yangını* : Örtü yangınının etkisi ile, gövdeler üzerindeki kuru dal, reçine, yosun ve yaprakların yanması suretiyle tepeye intikal

* İ.Ü. Orman Entomolojisi ve Koruma Kürsüsünde Şubat 1976 da yapılan Mes-tek İçi Eğitim Kursunda konferans olarak verilmiştir.

eden bir yangındır. Tepe yangını özellikle sıklık çağındaki meşçereleri büyük ölçüde tehdit eden bir tehlikedir ve nihayet *Gövde yangını* : kurumuş, içi çürümüş tek bir gövdenin, çok kere yıldırım etkisi ile yanmasıdır.

Yangın kültürü tarifinden de anlaşılacağı üzere, bizi, orman korumasının tanımladığı bu yangın çeşitleri arasında, 1. derecede örtü yangını, Türkiye'de pek raslanan yangın olmamakla beraber, çok lokal sahalar için, belki 2. derecede de toprak yangını ilgilendirir.

III. Silvikültürde kullanılması ve uygulanması

Orman ağaçlarının çoğunluğunun, özellikle koniferlerin tohumları en iyi çimlenmeyi mineral toprak üzerinde yaparlar. Yangın, çimlenme yatağı hazırlama (mineral toprağı satha çıkarma bakımından müessir bir vasıtaadır. Örtü yangını, toprak üzerindeki çalı, hamhumus v.s. yi yok etmek suretiyle mineral toprağı yüze çıkarır. Aynı zamanda çayır ve diğer bitkilerin mücadelesini bertaraf eder. Bu yönleri ile yangın kültürü bir toprak işleme gibi hizmet görür. Özellikle Çamların tabii gençleştirilmesinde önemli rol oynar. Amerika Birleşik Devletlerinde Güney eyaletlerde özellikle *Pinus palustris* Miller'in tabii gençleştirmesinde yangın kültürüne başvurulmaktadır. Tahmin edilen zengin tohum yıllarının tohum dökümünden 1 sene öncesini geçmemek üzere, sahadan tamaianda bir yangın geçirilmektedir. *Pinus palustris*'te gençlik 1 ile 6 yaş arasında iken fidanların çayır safhası diyebileceğimiz keçi sakalı gibi bir görünüm gösterdikleri safhada «grass stage», bir yangın daha geçirilir. Bu Çam türü, bu safhada yangına mukavimdir; ve gençliğin büyüme engelinde kurtulup gelişebilmesi için böyle bir yangın lüzumludur. Bilinen bir başka husus şudur ki, *Pinus palustris* Miller de yangın brown spot (*Scirrhia acicola* Dearn) hastalığının önlenmesinde büyük yardımcı olmakta, büyüme artırmaktadır. Louisiana'da Alexandria yakınlarında *Pinus palustris* kütürlerinde uygulanan 2 kontrollü ve maksatlı yangında, yangın görmüş fertlerin görmemiş fertlerden ortalama % 53 daha boylu oldukları tesbit edilmiştir. Brown spot infeksiyonu yangın görmüş sahalarda sadece % 8 iken, yangın görmemiş sahalarda % 40 olarak tesbit edilmiştir (6). (Bu ağaç türü ve böyle bir durum Türkiye'de bahis konusu değil).

Yangın bir nevi toprak hazırlığı yapmış, yabancı diri örtü mücadelesini kaldırmış olması yanında, külde mevcut mineral maddeleri itibarıyla bir nevi gübreleme yapmak suretiyle geçici olarak büyüme arttırır (8).

1956 yılında yayınlanan bir neşriyatta (9), kültür, onunla beraber toprak alkaliğinin yükselmesinin çimlenmeye yararlı olabileceği görüşüne rashiyoruz. Fakat aynı neşriyatta bu hususu bazı denemelerin teyit bazılarının naksettiğine işaret edilmektedir. Örneğin pH derecesi 4,5 ilâ 9,8 arasında değişen çeşitli vasatlarla yapılan Pseudotsuga tohumlarının çimlendirme denemelerinde, toprak reaksiyonu ile çimlenme nisbeti arasında bir ilişki görülememiştir. Fakat hemen işaret edilmektedir ki, çimlenmenin böyle olması, çimlenmeyi takip eden devre için bunun böyle devam edeceği manasına gelmez. Nitekim çimlenmeyi müteakip birkaç gün içinde pH sı yüksek vasattaki fidecikler büyük ölçüde damping - off zararına maruz kalmışlardır. Mikoriza'lar bakımından da bu araştırmada yangının etkileri tetkik edilmiştir. Yangın geçirilmiş sahadada yangından 1 yıl sonra, 1 yaşındaki Pseudotsuga fideciklerinin ancak % 40 ı mikoriza taşıırken, yangın görmemiş sahadaki 1 yaşındaki fideciklerin % 65 i mikoriza taşımaktadır (9).

Bazı hallerde, yangın esnasında topraktaki tohumların hangi derecedeki bir yangın ile mahvolabileceği de önemlidir. Eğer bütün toprak örtüsü bütün organik madde tabakası yanarsa, bu örtü üzerindeki içindeki tohumlar da ölecekler, mahvolacaktır. Bu husus hem arzu edilebilir hem edilmeyebilir. Böyle bir yangının, asli ağaç türlerinin tohumlarını mahvetmesi arzu edilmez, fakat gençlik için zararlı mantarların konukçu bitkilerinin biriken tohumlarının mahvolması, keza gençlik için doğrudan doğruya muzır bitkilerin tohumlarının mahvolması ön planda yangından beklenen bir yardım olur.

Yangın bazen kesim metotlarının uygulanmasında da lüzumlu bir alet gibidir. Pseudotsuga ve Çam meşcereleri ile diğer bazı koniferde tıraşlama kesim (tırışlama işletmesi) uygulandığı takdirde; tomrukların sahadan çıkarılmasından sonra, geride çok miktarda dal, tepe gibi artıklar kalır. Fazla miktardaki bu kesim artıkları sadece yangın tehlikesini artırmakla kalmaz, bizzat buldukları o sahalarda gençleştirme metodunun tamamlanmasına, yani silvikültürel işlemlerin tamamlanmasına mani olur. Sahanın, tabii veya suni gençleştirilmesine imkân vermek üzere, öncelikle temizlenmesi gerekir.

Ve nihayet yangın, silvikültürde tür değişiminde, verimsiz sahaların yeniden ihya edilmesinde de bir vasıta olarak kullanılabilir.

IV. Ormanın Meşcereleri ve Meşcere uzuvlarına etkisi

Orman yangınları, ormanın tabii şartlarını yani ormana bağlı şartları değiştirir. Yangın sadece orman vejetasyonunu kısmen veya tama-

men tahrip etmekle kalmaz, ölü örtüyü de tahrip ederek orman toprağını da etkiler (7) ki bu hususlara ilerde daha geniş şekilde değinilecektir. Yangın ile sahalar çıplaklaşınca, saha yakın çevreden asli ağaç türü tarafından tohumlanma olanağına sahip değilse, alana şu veya bu bitkiler gelerek işgal ederler. Böylece eski meşcere generasyonunun kül-leri üzerinde yeni bir bitki cemiyeti doğar. Zamanla bunlar arasına orman ağaçları da gelmeye başlar ve sonunda sahada yeniden orman hakim olur. Ancak bu orman tür terekübü itibariyle yangından önceki aynı orman olmayabilir. Bunun da nedeni, büyük olasılıkla toprak şartlarının değişmiş olmasıdır.

Üst üste vaki yangınlar, ormanın ekonomik değeri haiz türlerini, değersiz türlere, çalıhara hatta otsu bitkilerle değiştirir (7).

Yangından zarar görme derecesi türden türe farklıdır. Bir bütün olarak konifer ormanları yapraklı ormanlardan daha fazla yangınlardan zarar görür. Sığ köklü ağaç türleri, derin köklülere göre daha çok zarar görmektedirler, zira sığ köklü ağaçların kökleri ölü örtü tabakasına yakındır ve nihayet üçüncü bir genelleme, yaşlı, kalın kabuklu ağaçlar ince kabuklu ağaçlardan daha çok yangına dayanıklıdır.

Hasta fertler genel bir istisna teşkil eder. *Populus tremula* meşcereleri yangından zarar görmeye beraber, kök sürgünleri ile derhal dirilip kendini toplarlar, bu niteliği sebebiyle *Populus tremula* meşcerelerini bir bakıma yangına mukavim kabul etmek doğru olur. Fakat bu dahi nisbidir. Unutmamak gerekirken çok şiddetli bir yangın her ağaç türüne zarar verir onu mahvedebilir.

Ağaçların yaşlandıkça yangına karşı mukavemetlerinin arttığına yukarıda değinmiş bulunuyoruz. Örneğin kuzey Amerika'da *Larix occidentalis*, 100 yaşından 250 yaşına kadar yangına en dayanıklı bir ağaç türüdür (8). Sebebi de bu ağaç türünün bu yaşlarda toprağa yakın kısımlarında sahip olduğu, izolasyon kabiliyeti yüksek kalın kabuklardır. Bunun dışında yaşlı ağaçlar, kompakt olmayan, birbirlerinden mesafelenmiş, tutuşma kabiliyeti az tepelere sahip olup, genellikle oldukça açık meşcereler teşkil ederler. Daha ileri gidersek, böyle ağaçların kökleri de derinlerde olur. Bu kabil meşcerelerde çok kere fazla çalı v.s. de bulunmaz. *Pinus ponderosa* ve *Pseudotsuga tatifolia*'da yangına nisbeten fazla dayanan 2 ağaç türüdür. Türkiye'de Karaçamlar nisbeten fazla dayanan tür kabul edilebilir. Çamların yangına nisbeten fazla dayanması, kabuk kalınlığı ve ileri yaşlarda meşcerelerin nisbeten açık oluşundan ileri

gelir. Douglas'daki dayanma yeteneği ise, yaşlı fertlerin kalın kabuklarının izolasyon yeteneğinin fazla olduğundandır.

Unutmamak gerekirkı Çamlar direklik çağından önce, istisnasız yangına karşı çok hassastırlar yani mukavemetsizdirler.

Yangın meşcere fertlerine yani ağaçlara: fiziki olarak zarar verir. Bu cümleden olarak gövdenin yaralanmasına sebep olur. Özellikle bu yaralanmalar toprağa yakın kısımlarda görülür. Keza kökler de zarar görür, yapraklar kavrulup dökülür, dallar zarar görür. Yangın zararları böceklenmelere, mantar tasallutlarına yol açar. Yaprak kavrulması, dalların zarar görmesi esasen bir süre büyümeyi artımı azaltacaktır. Bu zararların derecesi şüphesiz yangının şiddetine ve ağaç türlerine göre farklı olmaktadır. Yangın dolayısıyla yaprak dökülmesi daha ziyade direklik çağda ve ondan evvelki çeşcere çağlarında önemlidir. Zira yaşlı ağaçlarda, yüksekte olan tepenin kavrulması bahis konusu olmuş ise, bu zaten vaki yangının ağaçları da öldürebilecek dereceye yükselmiş olması demektir.

V. Yangının toprak üzerine etkileri

Suni veya tabii gençleştirmede başarılı bir gençliğin sahaya gelip yerleşebilmesi için, bu sahaların diri ve ölü örtüden (kesim artıklarından), temizlenmesinde yangını bir vasıta olarak kullanmak isteyen silvikültürcü, onun toprağa etkilerini gözden uzak tutmaması, faydası ile zararlarını beraberce mütalâa etmesi gerekir.

«Devamlı surette yangınlara maruz kalan bazı orman sahalarının, toprak bozulmaları ile verim güçleri tedricen azalmakta mıdır?» gibi suallere cevap verebilmek için yangınların toprak üzerine etkilerinin dikkatli birşekilde araştırılması gerekir. Fakat daha başlangıçta bilinmektedir ki, konu çok komplikedir. Toprak etkilerini diğer yetişme muhiti etkilerinden ayırmak zordur. Ayrıca, sahalar değiştikçe, topraklar, topoğrafya, yanıcı maddeler, yanma şartları büyük ölçüde değişir. Böylece yangının ormana ve alttaki toprağa etkisi de değişiklikler gösterir. Hakikatte yangının, şartlara göre, toprağa bazen iyi bazen fena kabul edilebilecek, fakat mutlaka bir etkisi vardır.

1959 yılında yayınlanan bir esere göre (8) araştırmaların çoğu ekstremitelere yöneliktir. Örneğin sık sık yanan orman sahaları ile, hiç yangın görmemiş sahaların mukayesesi, yahut tek bir şiddetli yangın görmüş saha ile mukayesesi gibi. Buna karşılık orta ile düşük entansitedeki, sık tekerrür etmeyen yangınlar ihmal edilmiştir. Son 15 yılın geliş-

melerini de toparlayan bilgileri tahmin ederim Sayın Prof. Çepel sizlere verecektir.

Birçok orman tiplerinde, özellikle koniferlerde kısmen çürümüş olan vejetatif materyal bir tabaka teşkil ederki bu bazen 30 - 35 cm kalınlığı geçer. Bu tabakayı yalayıp geçen bir yangın toprağı etkilemez. Amma aynı sahada bu tabakayı (örtüyü) tamamen yakan ve mineral toprağın satha çıkmasına sebep olan bir yangın toprak şartlarını etkiler Organik tabakadaki değişiklikler mineral toprağa sızan kimyasal materyle de tesir eder.

Üzerinde 30 - 35 cm kalınlıkta organik madde birikmiş orman topraklarında, bu tabaka, kurak mevsimde kolaylıkla ve tamamen yanabilir. Eğer böyle bir yangın, mineral toprak itibariyle sığ bir toprak üzerinde oluyorsa zarar çok ciddidir. Organik maddeler tabakası yanınca, saha ince bir toprak tabakası ve kayalardan oluşan bir toprak halinde ortaya çıkar. Bu sahaların tekrar orman haline getirilmesi, kazanılması çok zordur; çok uzun yıllar ister.

Yanmaya müsait maddelerin çokluğu oranında yangının toprağa menfi etkisi olacağı cihetle, ya yanacak artıkları belli yerlere toplayarak yakmak suretiyle zararı lokalize etmek, yahut da, son zamanlarda Amerika'da da uygulandığına işaret edildiği üzere, yangını bir yağışı müteakip, toprağın ve üzerindeki çürüntü tabakasının henüz yaş fakat yanmasını arzu ettiğimiz kesim artıklarının yanabilecek kadar kurumuş olduğu bir zamanda, uygulamak şayanı tavsiyedir. Bu suretle zararı bir ölçüde azaltmak mümkün olur (3).

Amerika'da Pinus taeda'nın ekimle meşcere tesislerinde, toprak üstündeki örtü, fideciklerin köklerini mineral toprağa ulaştırmasına mani kalınlıkta olursa yangın kültürü uygulanmaktadır. Kalınlık için bir ölçü verilmemekle beraber, bu örtünün oldukça kalın ve yangını bütün sahaya yayacak şekilde kesiksiz homogen olması arzu edilir (12). Yakma, sahayı disklemeyen hemen önce yahut bir önceki kışta yapılmalıdır. Yangının mineral toprak üzerindeki etkisi fiziki, kimyevi ve biyolojik yönlerde olabilir.

a) *Fiziki etkisi* : Yangınlar, özellikle tekerrürlü yangınlarla toprak vejetasyon örtüsünden mahrum kalıp açığa çıkar, kuvvetli erozyon başlar, sathi akışlar artar, seller oluşur. Bu husus, yangının en önemli ve en uzun süreli menfi neticesi olup, geniş neşriyata mevzu teşkil edebilir. Ayrıca, ağır topraklarda sathi sıkışma olur, toprağın su geçirme

kapasitesi azalır. Özellikle ağır topraklarda uzun süren yangınlarla toprağın ısınması toprak zerrecilerinin pişip daha büyük agregatlar haline gelmesine ve kolloidal bünyenin arzu edilmeyen şekilde değişmesine sebep olur. Yanma, sathi toprak ısını, sathi karartıp ısı absorpsiyonunu artırmak suretiyle doğrudan doğruya, ve orman toprağını onu örten örtüden mahrum bırakmak suretiyle dolaylı şekilde artırır. Yangından sonra sahada kalan kömür, dayanıklı ve ısı absorbe etme yeteneği fazla bir madde olarak, satih ısını artırır. Bu hadise, yerine göre mahzur, yerine göre de fayda sayılabilir. Örneğin yeni generasyonun sahaya gelip yerleşmesinde ısı noksanlığı zorluk çıkarıyorsa faydalıdır. Gençliğin gelmesini ısı fazlalığı, kuraklık güçleştiriyorsa zararlı mütalâa etmek gerekir. Tahmin edileceği gibi, yangının toprağın rutubet muhtevası üzerine tesiri son derece değişiktir. İlk ve ani tesir, yangını müteakip sahanın açılması ile satih toprağı rutubetinin azalmasıdır.

b) *Kimyasal etkiler* : Yangının ilk ve ön planda görülen kimyasal etkisi, toprağa mal olan mineral elementlerin artışına sebep olmasıdır. Birçok çalışmalar, yangından sonra kabili istifade besin maddelerinde artış olduğunu göstermiştir. Kabili mübadele kalsiyum, potasyum, fosforik asid ve diğer maddeler yangını müteakip artmakta ve büyümeyi arttırmaktadır (8).

Azot doğada son derece bol bulunmasına rağmen, mütakamil bitkiler, havada serbest halde bulunan azot moleküllerini doğrudan doğruya alamazlar. Ancak, topraktaki azotu amonyum ve nitrat bileşikleri halinde alabilirler. Fakat toprakta bu azot bileşiklerini veren bir mineral bulunmadığı için, bitkilerin azot beslenmesi özellik arzeder (4). Orman ağaçları için en önemli azot kaynağı orman ölü örtüsüdür. Organik olarak bağlı azot, organik maddelerin yanışı ile havaya geçer. Bu demek değildir ki, bitkiler için lüzumlu miktarda azalma olur. Yanma ile kaybolan azot, yangın hadisesi olmasa da zaman içinde, bu organik maddelerin ayrışması ile, kaybolacaktır.

Toprak asiditesi özellikle satih toprağında yangından sonra umumiyetle düşer, bu düşüş (değişme) nitrifikasyonu artırmaya, tali vejetasyonun büyümesini etkilemeye yeter. Fakat orman ağaçlarının çoğu yangın nedeniyle farklılaşan asidite değişmesinden etkilenmezler.

c) *Biyolojik etki* : En üst toprak sathı hariç, yangın ile toprağın ısınmasının öldürücü seviyeye gelmesi nadirdir. Biyolojik etki, diğer yetiştirme muhiti etkilerine, bir ölçüde de yangından sonra vaki kimyasal değişmelere bağlıdır. Diğer ilişkilerde olduğu gibi, bu da çok değişiklikler

gösterir. Amerika Birleşik Devletleri güney eyaletlerinde görüldüğü üzere, tekrarlanan yangında, satha yakın topraktaki organizmaların sayısını azaltır. Buna karşılık, yangından sonra, orman toprağından ortalama toprak ısısının artması ile, toprakta organizmalar artabilir. Kimyasal değişmeler aynı zamanda biyolojik faaliyeti de artırır (8).

Bu hadiseleri kısaca özetlersek :

1. Münferit etkiler son derece değişken, genelleştirmeler zor ve ekseriya yanıltıcı. Yangının tekerrürü, müddeti ve entansitesi, organik bir örtünün mevcut olup olmaması, mevcut ise yanan organik maddenin miktarı, minimal toprağın karakteri gibi hususların hepsinin dikkat nazara alınması lâzımdır.

2. Birçok hallerde yangının doğrudan doğruya sebep olduğu sıcaklık etkisinin önemi nisbeten azdır. Toprakları ısıtmak zordur ve ekstrem şartlarda toprağın doğrudan doğruya ısınması önem kazanır.

3. Mineral toprak üzerindeki organik örtünün kalınlığı ve yanan miktar son derece önemlidir. Organik madde tabakasının kalın (ağır) ve yanmaya müsait, (kuru) olduğu yerlerde, yangının alttaki toprağa (bulunduğu ortama) etkisi çok tahripkar olabilir. Örneğin mineral toprağın sığ olduğu yerlerde.

4. Yangından sonra iklimin ve vejetasyon örtüsünün değişmesi, yangının sebep olduğu sıcaklık etkisi ve kimyasal değişmelerden çok daha önemli ve uzun bir süreyi içeren etkilerdir.

5. Yangın, özellikle mükerrer yangınların toprağa yaptığı fiziksel etkiler genellikle elverişsiz etkilerdir. Dağlık ve tepelik arazilerin, stabil olmayan topraklarında yangının erozyona sebebiyet vermiş olması en belirgin neticedir.

6. Yangının kimyasal etkileri, kuvvetli derecede olmamakla beraber, elverişli imiş gibi görünürse de, yangın uygulayıp uygulamamakta nadiren bir karar unsuru olur.

7. Yangının daha çok elverişsiz etkilerini dikkate alma temayülü mevcuttur.

Başlangıçtan beri önemini belirtmeye çalıştığımız tahripkar büyük yangınların zararlı etkilerini ve hatta mükerrer orta derecedeki yangınların teraküm eden zararlarını küçümsememek gerekir. Fakat aynı zamanda, müsait şartlarda (zararları yanında faydaları da olan) yangın kültüründen pratik ormancılık maksatları için faydalanmayı (risklerini elimine ederek) gözden uzak tutmamalıdır.

LİTERATÜR

1. **Atay, İ.** : Genel ve teknik yönleri ile Türkiye'de ağaçlandırma. İ. Ü. Orman Fakültesi yayınları, İ. Ü. Yayınları No: 1543, Orman Fakültesi yayın No. 158, İstanbul 1970.
2. **Baş, R.** : Türkiye'de orman yangınları problemi ve bazı iklimatik faktörlerin yangınlara etkileri üzerine araştırmalar. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü yayınlarından Sıra No. 421, Seri No. 20, 1965.
3. **Çepel, N.** : Antalya Düzlerçamı orman topraklarının faydalanabilir su tutma kapasitesi ve azot miktarları ile bunların meşcere boy artımı üzerindeki etkileri. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 25, Sayı 1, 1975.
4. **C. T. Dyrness — C. T. Youngberg — Robert. H. Ruth** : Some effects of logging and Slash burning on the corvallis Watershed. U. S. Department of Agriculture Forest Service research paper No. 19, 1957.
5. **Eraslan, İ.** : Aynı yaşlı ormanlarda iç taksimatın yapılması esasları ve tekniği (örnekleri ile) İ. Ü. Orman Fakültesi, İ. Ü. Yayınları No. 1447, Or. Fak. Yayınları No. 146, 1969.
6. **Frank, A. Bnett and E. V. Brender** : a project analysis for research in plantation Establishment and Management in Georgia. Georgia Forest research Council, 1956.
7. **James, W. Toumey and Clarence F. Korstain** : Foundation of Silviculture upon and Ecological Basis, 1947.
8. **Kenneth P. Davis** : Forest Fire control and use. Newyok, 1959.
9. **Robert, E. Tarrant** : Effects of Slash burning on some soils of Douglas Fir region. Soil science Society of American proceeding vol. 20, No. 3, July 1956.
10. **Robert, F. Tarrant** : Changes in some physical soil properties after a prescribed burne in young Pondorosa pine. Reprinted from fournal of Forestry vol. 54, No. 7, July, 1956.
11. **Saatçioğlu, F.** : Silvikültür II (Silvikültür Tekniği). İ. Ü. Orman Fakültesi yayınlarından, İ. Ü. Yayın No. 1648, Or. Fak. Yayını No. 172, İstanbul 1971.
12. **W. F. Mann, Jr. H. J. Derr** : Guidelines for Direct - Seeding Lobolly pine. Forest Service U.S. Department of Egriculture occasinal paper No. 188, 1961.