

# TOROS GÖKNARI (*Abies cilicica Carr.*) NİN TÜRKİYE'DEKİ DOĞAL YAYILIŞ VE SİLVİKÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ<sup>1</sup>

Dr. H. Ferhat BOZKUŞ<sup>2</sup>

## K ı s a Ö z e t

Bu araştırmada; Toros Göknarı (*Abies cilicica Carr.*)'nın bazı Botanik özellikleri; bu türün Türkiye'deki doğal yayılış özellikleri, Toros Göknarı meşcerelerinin çeşitli ekolojik nitelikleri, saf ve karışık meşcerelerdeki büyüme ilişkileri ve bazı önemli silvikültürel özellikleri incelenerek elde edilen sonuçlar üzerinde durulmuştur.

## 1. GİRİŞ

Toros Göknarı, Türkiye'de doğal olarak yetişen dört Göknar türünden biridir. Kozalaklarındaki dış pul iç puldan kısa olduğu için, diğer üç türden kolaylıkla ayırdedilebilen Toros Göknarı'nın doğal yayılış alanları da, kuzeydeki türlerin yayılış alanlarından yetişme muhiti ve iklim faktörleri bakımından tipik farklarla ayrılan Akdeniz rejyonunda yer alır.

Diğer taraftan Toros Göknarı, bugüne kadar en az araştırılan ve bu yüzden de çeşitli biyolojik, ekolojik ve silvikültürel özellikleri bakımından pek az tanınan bir türdür. Toros Göknarı Bucak - Maraş arasındaki Toros silsileleri ile Osmaniye - Antakya arasındaki Amanos dağları üzerinde, yörenin fonksiyonel tek gölge ağacı olma imtiyazına da sahip bulunmaktadır. Bu özelliği ile Toros Göknarı; gayet sınırlı alanlar üzerindeki saf ya da saflaştırılmış meşcereleri dışında, başta Sedir olmak üzere, Karaçam, Ardiçlar, Meşeler, Kızılçam, Titrekkavak, Andız, hatta Servi, Çınar, Akçaağaç ve Kayacık gibi türlerle biyolojik ahenge haliz ilginç meşcere kuruluşları meydana getirmektedir. Işık ağacı+Gölge ağacı karışımları; ekolojik, silvikültürel, koruma ve hatta ekonomik bakımlardan arzulanan ideal karışımlardır. Torosların geniş alanlar işgal eden yüksek orman basamaklarında bize bu imkânları bahşeden yalnız Toros Göknarı'dır.

Bu araştırmamızda; Akdeniz ormancılığı için önemini yukarıda vurgulamaya çalıştığımız Toros Göknarı'nın bazı Botanik özelliklerini açıklığa kavuşturmayı, bu türün Türkiye'deki doğal yayılışını ve doğal yayılış özelliklerini kesin olarak belirlemeyi, dolayısıyla ekolojik isteklerini saptamayı ve çeşitli silvikültürel özellikleri hakkında yeterli bir bilgi sahibi olmayı amaçladık.

<sup>1</sup> Bu yayın I.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalında aynı ad altında hazırlanmış olan Doktora çalışmasının özetidir.

<sup>2</sup> I.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı, Büyükdere - İstanbul.

## 2. MATERYAL VE METOD

## 2.1. Deneme Alanlarının Seçilmesi

Toros Göknarı'nın yayılış gösterdiği alanlardaki jeolojik temel, anakaya ve toprak özelliklerini, büyüme ilişkilerini belirlemek ve tabii gençleşmeye engel bitki türlerini tesbit etmek amacıyla 48 deneme alanından yararlanılmıştır. Deneme alanlarının seçilmesinde başlıca şu esaslar gözetilmiştir :

- Deneme alanlarının, Toros Göknarı'nın toplu, irtibatlı ve geniş alanlarda yayılış gösteren iyi bünye ve kuruluştaki meşcerelerinde seçilmesine özen gösterilmiştir.
- Belli bir yörede deneme alanları «ormanın önemli doğal kuruluş hatları» bakımından yörenin tipik ve temsil yeteneğindeki meşcerelerinden seçilmiştir.
- Dere, sırt, çığır ve basen (büyük çukur) gibi ekstrem şartlara sahip kısımlardan kaçınılmıştır.
- Deneme alanlarının büyük kısmı, Toros Göknarı'nın asıl yayılışlarını yaptığı kuzey ve kuzeye yakın bakımlar üzerinde yer almıştır.
- Deneme alanlarının yükseltisi, yörelere göre değişen dikey yayılış sınırlarına uygun olarak 1200 - 1850 m ler arasındadır.
- Toros Göknarı'nın sadece saf meşcereleri ile en çok karıştığı ve en iyi meşcereler kurduğu Sedir ve Karaçam karışık ormanlarında deneme alanı alınmıştır.

## 2.2. Toros Göknarı'nın Botanik Özelliklerine Ait Tesbitler

Toros Göknarı'nın botanik özellikleri konusunda, esas itibariyle literatürde yer alan bilgilerden yararlanılmıştır. Ancak bu bilgilerin yer yer bazı çelişkiler taşınması ve eksik oluşu karşısında; Toros Göknarı'nın yayılış alanlarından toplanan dal ve kozalaklar ile doğal yayılış alanlarındaki sayısız fertler üzerinde yapılan gerekli gözlem, inceleme ve ölçmeler sonunda, hakikate en yakın sonuçların çıkarılmasına çalışılmıştır.

## 2.3. Toros Göknarı'nın Doğal Yayılış Özelliklerinin Tesbiti

Toros Göknarı'nın Türkiye'deki doğal yayılışını önemli özellikleriyle tesbit etmek amacıyla, önce yayılış yöresindeki bütün serilere ait amenajman planlarının meşcere haritaları üzerinde çalışılmış ve bu alanlar 1/200 000 ölçekli tesviye eğrili paftalar üzerine aktarılmıştır. Böylece Toros Göknarı'nın harita üzerinde ana hatlarıyla elde edilen yayılış alanlarına bizzat gidilerek tetkik ve tesbitler yapılmıştır. Plânlarda ve literatürde yer almayan yayılış alanları da tesbit edilerek bunlar 1/200 000 ölçekli paftalara geçirilmiştir. Bu esnada Toros Göknarı'nın yayılış alanlarındaki yatay ve dikey yayılış özellikleri üzerinde de önemle durularak gerekli tesbitler yapılmıştır. Böylece Toros Göknarı doğal yayılışının muhtelif yörelerine ait tamamen orijinal «arazi kesit profilleri» elde edilmiştir. Ayrıca her yöredeki meşcerelerin kuruluş özellikleri incelenmiş ve birçok tesbitler yapılmıştır.

Doğal yayılışın bir harita halinde topluca sunulabilmesi için 1/200 000 ölçekli paftalara işlenen alanlar, Planivariograf yardımıyla önce 1/800 000 ölçekli Türkiye

haritası üzerine aktarılmıştır. Böylece Toros Göknarı için tamamen orijinal bir yayılış haritası elde edilmiştir. Söz konusu harita yardımıyla geniş ve dağınık bir durum arzeden Toros Göknarı doğal yayılışını topluca görmek ve göstermek mümkün olmuştur.

## 2.4. Ekolojik İsteklerin Tesbiti

Toros Göknarı'nın ekolojik istek ve özelliklerinin belirlenebilmesi için; 48 deneme alanından elde edilen doneler ile doğal yayılışa en uygun olduğu sonucuna vardığımız 28 meteoroloji ve yağış istasyonunun meteorolojik ölçmeleri esas alınmıştır.

Işık ekolojisinin tesbiti için ise, değişik özellikler gösteren Toros Göknarı meşcerelerinde yapılan ışık ölçmeleri ile sonuca gidilmiştir.

## 2.4.1. İklim Koşullarının Tesbiti (İklim Analizleri)

Toros Göknarı doğal yayılış alanlarına en yakın mesafe ve yükseltilerde seçilen 15 meteoroloji istasyonu ile 13 yağış istasyonunun 1980 yılı sonuna kadar olan ölçmeleri esas alınmıştır. Meteoroloji istasyonlarının değerlendirmeye tâbi tutulan meteorolojik elemanları; ortalama sıcaklık (°C), Maximum sıcaklık (°C), Minimum sıcaklık (°C), nisbi nem (%) ve ortalama yağış (mm) dir. Yağış istasyonlarının ortalama yağışları yine meteoroloji kayıtlarından elde edilirken, bu istasyonlarda ölçülemeyen ortalama sıcaklıklar (°C), Akdeniz bölgesi için verilen a ve b değerlerine göre  $y=a+bx$  formülüyle hesaplanarak bulunmuştur.

Uygun görülen istasyonların yıllık ortalama sıcaklık (°C) ve ortalama yağışa (mm) göre Walter metoduyla ombrotermik diyagramları çizilerek kurak periyotlar tesbit edilmiş, bazı istasyonların bu değerleri en uygun ve yakın optimum Göknar yayılış yüksekliklerine  $Ph=Po+0.54h$  ve  $y=a+bx$  formülleri ile enterpole edilerek karşılaştırmalara gidilmiş ve Göknar yayılışı için daha doğru değerler bulunmaya çalışılmıştır.

İklim tipinin tayininde Erinc'in ortalama yağış (mm) - ortalama maximum sıcaklığa (Tom) dayanan  $Im = \frac{\text{Ortalama Yağış}}{\text{Tom}}$  formülü ile Çepel tarafından geliştirilen ortalama yağış - ortalama sıcaklığa (°C) dayanan grafik yöntem kullanılmış ve bunların sonuçları karşılaştırılmıştır.

## 2.4.2. Jeolojik Temel ve Anakaya

48 Deneme alanında açılan toprak profillerinden elde edilen anakaya örneklerinin petrografik teşhisleri yapılmıştır. Ayrıca 1/500 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritalarından yararlanılarak jeolojik temel incelenmiş ve Toros Göknarı'nın jeolojik temelle ilişkisi araştırılmıştır.

## 2.4.3. Toprak Özellikleri (Toprak Analizleri)

48 Deneme alanında açılan her toprak profilinden bir üst topraktan bir de alt topraktan olmak üzere iki ayrı örnek alınarak (IRMAK, 1954), bunlar 2 mm lik

eleklerden geçirilmiş, daha sonra bunların karbonat muhtevaları, renkleri, pH'ı, tarla kapasiteleri (rutubet ekivalanı) ve tekstürleri incelenmiştir.

#### Tekstür tayini

Bouyoucos'un hidrometre yöntemi kullanılmıştır (PIPER, 1950). Tekstür sınıfları ise, Tommerug'un tekstür üçgeninden yararlanmak suretiyle belirlenmiştir (IRMAK, 1972).

#### Tarla kapasitesinin tayini

Saf su ile doymun hale getirilen 48 profile ait 96 toprak örneği (IEC - Model CS international) santrifüj aygıtına karşılıklı olarak yerleştirilerek, 30 dakika süre ile 2440 devir/dakika da santrifüje edilmeleri ile tayin edilmiştir (GÜLÇUR, 1974).

#### pH tayini ve Reaksiyon sınıfı

1 : 2.5 oranındaki toprak - su ve normal potasyum klorür ve toprak karışımında Radiometer pH metresi kullanılarak ölçülmüştür (IRMAK, 1954). Reaksiyon sınıfı ise Çepel tarafından Schachtschabel'e atfen verilen tabloya göre tayin edilmiştir (ÇEPEL, 1983).

#### Toprak derinliği

48 Profilde ölçülen toprak derinlikleri Çepel'in anataşı yarık ve çatlaklı topraklar için verdiği tanımlama tablosuna göre değerlendirilmiştir (ÇEPEL, 1983).

#### Renk tayini

48 Profile ait 96 toprak örneğinin renkleri «Munsell Soil Color Charts» (Renk skalası) ile belirlenmiştir (ÇEPEL, 1972).

#### Karbonat muhtevası

Örneklere 1/3 oranında sulandırılmış HCl damlatılarak meydana gelen kabarma şekli ve süresine göre Çepel'in Kohl'a atfen verdiği tanımlama tablosuna göre tayin edilmiştir (ÇEPEL, 1983).

#### İskelet muhtevası

Çepel'in Kohl'a atfen verdiği şemaya göre arazideki profiller üzerinde yapılan tesbitler yine Kohl'a atfen verilen tablo ile değerlendirilmiştir (ÇEPEL, 1983).

#### 2.4.4. Işık Ölçmeleri

Araştırmamızda Toros Göknarı'nın ışık ekolojisine bazı silvikültürel yaklaşımlar sağlayabilmek amacıyla çeşitli objeler üzerinde ve değişik şartlar altında çok sayıda ışık ölçmeleri yapılmıştır. Amacımız meşcere içine giren ışığın, meşcerenin değişik durumlarında ne oranda olduğunu bulmak ve bu ışık entansitesinin gençliğe ne şekilde etki yaptığını tesbit etmeye çalışmaktır. Böylece meşcereye yapılacak müdahalelerin şekil ve dozunu ayarlamak imkân dahiline girecektir.

Bunun için 250 000 lüks'e kadar ışık şiddetini ölçebilen, fotosel esasına dayanan, çok hızlı tepki gösterme özelliğinde olan ve anlık değerleri okumaya yarıyan 2 adet lüksmetre kullanılmıştır. Bunlardan biri ile tamamen açık bir alanda dolu ışık ölçmeleri yapılmış, diğeri ile aynı anda çeşitli meşcere içi koşullarda ışık ölçülmüştür. Ölçmelerde lüksmetre daima göğüs yüksekliğinde (1.30 m) tutulmuş ve aletlerin filtresi yatay duracak şekilde kullanılmıştır. Işık ölçmeleri için daima bulutsuz ve berrak günler seçilmiştir. Rüzgarın alt üst edici ve karıştırıcı etkisi dikkate alınarak ölçmeler rüzgarsız veya hafif rüzgarlı günlerde yapılmıştır.

Açık alanda direkt ışık ölçülürken güneş yönünde, diffuz ışık ölçülürken aksi yönde ve kendi gölgemizde ölçme yapılmıştır. Herbir ölçme üç defa tekrar edilerek bunların ortalaması esas alınmıştır. Meşcere içindeki ölçmelerin değerlendirilmesinde daima ortalama sonuçlara gidilmiş, ışığın zaman ve mekân içindeki dağılışı üzerinde durulmamıştır (LOGAN ve PETERSON, 1964).

#### 2.4.5. Toprak Florası

Toros Göknarı meşcerelerinin refakat florasının tesbiti ve bu floranın tabii gelişmeye engel bir diri örtü teşkil edip etmediğinin tayini için 48 deneme alanında Nisan - Haziran ayları arasında toprak florası toplanarak teşhisleri yapılmış ve Braun - Blanquet metoduna göre değerlendirilmiştir (AKSOY, 1978).

#### 2.4.6. Kök Sistemi

Toros Göknarı'nın kök sistemini ve ilginç özelliklerini belirlemek için, devrilmiş birçok ferdin kök sistemleri incelenmiş, ayrıca yeni açılmış orman yolu şevlerinde ortaya çıkan kök gelişmeleri üzerinde de etüdler yapılmış ve böylece bu türün gençlik çağlarında ve yaşlılıktaki ana kök sistemi üzerinde bir sonuca varmaya çalışılmıştır.

#### 2.5. Büyüme İlişkilerinin Tesbiti

Toros Göknarı'nın saf ve karışık meşcerelerdeki büyüme durumunu, özellikle Sedir ve Karaçam ile karşılıklı büyüme ilişkilerini ortaya çıkarabilmek amacıyla 48 deneme alanında; saf Göknar meşcerelerine ait 13 Göknar, Sedir + Göknar meşcerelerine ait 24 Göknar + 24 Sedir, Karaçam + Göknar meşcerelerine ait 11 Göknar + 11 Karaçam ferdi olmak üzere toplam 83 ağaç kesilerek gövde analizleri yapılmış ve büyümeleri karşılaştırılmıştır.

Kesilen ağaçların deneme alanlarında açılan toprak profillerine en yakın mesafede olmalarına ve karşılıklı iki ağaç kesiliyorsa aralarındaki mesafenin 15 m yi aşmamasına özen gösterilmiştir.

#### 2.6. Meşcere Profillerinin Çıkarılması

Tabiattaki Toros Göknarı meşcerelerinin oluşum ve gelişim seyrini araştırarak silvikültürel bakımdan önemli sonuçlara ulaşabilmek için Toros Göknarı'nın tipik özellikler gösteren saf ve karışık meşcerelerinde orijinal meşcere profilleri çıkarılmıştır. Böylece Toros Göknarı meşcerelerinin orman kuruluşları, gaye tipleri, orman ve meşcere özellikleri, maksatlı veya maksatsız müdahalelerle oluşan doğal gençleşme şekilleri tesbit edilmeğe çalışılmıştır.

Meşcere profilleri, bünyeleri fazla bozulmamış, Toros Göknarı'nın normal kuruluştaki meşcerelerinde alınmıştır. Bu profillerin genişliği 10 m, uzunluğu ise genellikle yatay iz düşümü 50 m olacak şekilde meyile göre hesaplanarak bulunmuştur. Bu şeritler içersine giren bütün ağaçların türleri, yerleri, boyları, 1.30 çapları, tepe genişlikleri, kuru ve yaş dallarının başlama yükseklikleri ile diğer bazı özellikleri gerekli ölçmelerle ve koordinatlı olarak tesbit edilmiştir. Ölçme sonuçları daha sonra yatay ve düşey olarak çizilmiş ve bu meşcerelerin tepe projeksiyonları ile kesitleri elde edilmiştir.

### 3. BULGULAR

Bu araştırmada elde edilen bulgular «Botanik özellikler», «Doğal yayılış», «Ekolojik özellikler», «Büyüme ilişkileri» ve nihayet «Silvikültürel özellikler» olarak ayrı ayrı ele alınmıştır.

#### 3.1. Toros Göknarı'nın Botanik Özellikleri

Yerli halk tarafından «İledin» (BEISSNER ve FITSCHEN, 1930), «Mezdeği» (KAYACIK, 1980) veya «çal» adı verilen Toros Göknarı; Mattfeld'in bildirdiğine göre (1928) ilk olarak 1853'te Kotschy tarafından Gülek boğazının kuzey-batısında (Kilikya Torosları) tesbit edilmiştir. Toros Göknarının botanik özellikleri hakkında Mattfeld (1928) başta olmak üzere, Beissner ve Fitschen (1930), Coode ve Cullen (DAVIS, 1965), Krause (1936), Krüssman (1955), Nahal (1962), Cuneidi (1973) ve Kayacık (1980) gibi yazarların eserlerini belirtmek yerinde olur. Söz konusu eserlerdeki bilgiler arasında genelde bir beraberlik bulunmasına rağmen, bazı değişik tanımlar ve görüşler de söz konusudur. Bunlar özellikle genç sürgünlerdeki tüylülük ve tomurcuklardaki reçine konusunda, iğne yaprak ve kozalak boyutları hakkında verilen rakamlarda ve nihayet Coode ve Cullen tarafından ileri sürülen iki alt tür ayrımında toplanmış sayılabilir.

1976-1980 Yılları arasındaki arazi çalışmalarımız sırasında, Toros Göknarı'nın geniş doğal yayılış alanlarında yaptığımız sayısız gözlem ve tesbitlerimize dayanarak, bu türün Botanik özellikleri hakkında şu ilginç hususları belirtmek yerinde olur: Toros Göknarı uygun yetişme muhitlerinde (kuzey bakı, derin vadi veya gölgeli çukurlar) 40-42 m ye kadar boy, 1.5-2 m ye kadar çap yapabilen ve 250-300 yaşlarına ulaşabilen birinci sınıf orman ağaçlarımızdandır. Tepe ileri yaşlar dışında dar ve diktir. Basamaklı ve her basamakta çevrel bir diziliş gösteren dallar, tepenin üst yarısında yukarı doğru yönelir ve gövde ile dar bir açı yapar. Alt yarısında ise geniş bir açı ile sarkık halde bulunur. Kabuk başlangıçta pürüzsüz, ileri yaşlarda ise özellikle gövdenin alt kısımlarında pul pul derin çatlaklar gösterir. Kabuk rengi, gri veya koyu gri ile uzaktan Titrekkavağı andırır şekilde ağaran boz bir renk tonu arasında değişir. Kabuk rengi ve formu konusunda Coode ve Cullen'in ileri sürdüğü iki alt türün sınırlarına paralel denebilecek bölgesel bir farklılık söz konusudur: Göksu nehrinin batısında kalan yayılış alanlarında kabuk başlangıçtan itibaren gri ve koyu gri olduğu, ileri yaşlarda pul pul derin çatlaklar ihtiva ettiği halde nehrin doğusunda kalan yayılış alanlarında kabuk genellikle Titrekkavak gövdesini andıran boz bir renk taşımakta ve ileri yaşlarda nisbeten daha az bir çatlaklılık göstermektedir.

Tomurcuklardaki reçine miktarı ve genç sürgünlerin tüylülüğü konusunda da az evvel açıklanan sınırlar içinde ve yine Coode ve Cullen'in iki ayrı alt tür görüşüne paralel bir farklılık tesbit edilmiştir. Gerçekten Göksu nehrinin batısında kalan yayılış alanlarında tomurcuklar oldukça bol reçinelidir. Reçine tomurcuk pullarını tamamiyle örtmüştür. Genç sürgünler ise genellikle tüysüz ve parlaktır. Nehrin doğusunda ise tomurcuklarda ya hiç reçine bulunmaz veya tomurcuk pulları arasında pek az bir reçine söz konusudur. Genç sürgünler ince tüylerle kaplıdır ve parlak olmayıp mat'tır. Sürgün uçlarındaki tomurcuk sayısı 1-4 arasında değişir.

İğne yapraklar parlak açık yeşil renkte, boyları 15-40 mm, genişlikleri ise 1.5-2 mm arasındadır. Uçları çoğunlukla hafif kertiklidir. Sürgün üzerinde az çok tarakvari dizilmişlerdir.

Dış pulu iç puldan kısa olan kozalaklar Mayıs ayı başlarından itibaren belirmeye başlar. Kozalakların bazıları açık yeşil renkte olduğu halde bazı fertlerde kırmızı-kahverengi kozalaklar görülür. Kozalaklar genellikle iri olup, boyları 12-25 cm arasında değişir. Kırmızı-kahverengi kozalaklar daha iridir. Kozalak bol reçineli olup, yerli halk bu reçineye «mezdeği» veya «sorguç» adını verir ve sakız olarak çiğner. Kozalak Ekim ayı başlarında olgunlaşarak 10-30 Ekim tarihleri arasında hemen tamamen dağılır.

Toros Göknarı'nın kök sistemi üzerinde, bütün yayılış alanlarına damgasını vuran çatlaklı kalker anakayasının belirgin bir etkisi söz konusudur. Çimlenen fidecikler çok hızlı bir kazık kök gelişmesi yaparak kurak yaz periyodu gelmeden mineral toprak içersinde 15-20 cm ye ulaşırlar. Ancak kazık kök ileri yaşlarda genellikle çürütmekte ve bu yüzden birçok Göknar ferdi devrilerek meşcereden ayrılmaktadır.

Toros Göknarı'nın mahalli adı Antalya, Konya ve Mersin yörelerinde «İledin» (Lâdin), Adana ve Kahraman Maraş çevresinde ise «Mezdeği» dir. Ayrıca Toros Göknarı ormanlarına Hadim, Ermenek ve Mut dolaylarında «Çal ormanı» adı verilmektedir (Çal dağı, Akçal dağı, Damlaçalı, Kâhtama Çalı v.s. gibi).

#### 3.2. Toros Göknarı'nın Türkiye'deki Doğal Yayılış Bölgeleri ve Özellikleri

##### 3.2.1. Toros Göknarı'nın Toroslar'daki Yayılış Bölgeleri

Toros Göknarı, ana yayılışını Türkiye'nin, Akdeniz orman rejyonunda; büyük kısmı itibariyle sarp, yüksek ve karstik araziler halindeki batı ve orta Toros Silsileleri ile Amanos (Gâvur) dağları üzerinde yapmaktadır. Ayrıca Suriye ve Lübnan'ın yüksek sahil dağlarında da küçük ve izole alanlar halinde yayılış göstermektedir.

Toros Göknarı'nın Türkiye'deki ormanları, batıda Bucak yöresinin Katran (1650 m) ve Kırkok (Karlık tepe 1750 m) dağlarından başlayıp, doğuda K. Maraş'ın kuzey doğusunda Öksüz dağı dolaylarına kadar uzanır. Güneyde yüksekliği en az 1350-1650 m ler arasında bulunan Sahil dağlarından (Gülen dağı - 1621 m, Karatepe dağı - 1650 m, Kaş yaylası - 1450 m, At dağı - 1350 m) başlayıp, kuzeyde step sınırı yakınlarına kadar (Sultan dağları, Küpe dağı - 2551 m, Aladağlar - 3960, Bolkar Torosları, Binboğa dağları - 2856 m v.s.) sokularak, milyonlarca hektarlık Akdeniz orman rejyonunda 337.437 ha'a ulaşan bir yayılış yapar.

Toros Göknarı'nın Türkiye'deki bu çok geniş ve dağınık olan yayılışını, batı Toroslarda, orta Toroslarda ve Amanos (Gâvur) dağlarında olmak üzere başlıca üç coğrafi bölgeye (İZBIRAK, 1972 - İLHAN, 1976) ayırmamız mümkündür. Bu üç ana bölgedeki Toros Göknarı yayılışında arazi şekillerinin dikte ettiği şu alt kısımlara ayrılabilir :

#### A. Toros Göknarı'nın batı Toroslar'daki yayılış alanları

Bu bölge; batıda Bucak'tan doğuda Silifke yakınlarında denize dökülen Göksu nehrine kadar uzanır. Toros Göknarı, Türkiye'deki en geniş ve irtibatlı yayılışını burada yapar. Bu alanlar üzerindeki yayılışı da 4 alt bölgeye ayırabiliriz :

- 1 — Aksu Çayı - Kovada barajları - Eğirdir gölü hattının batısında kalan yayılış alanları
- 2 — Aksu çayı ile Köprü ırmağı arasında kalan yayılış alanları
- 3 — Beyşehir ve Suğla göllerinin güneyinde kalan yayılış alanları
- 4 — Gündoğmuş - Bozkır hattı ve Göksu nehri ile Akdeniz arasında kalan yayılış alanları

#### B. Toros Göknarı'nın Orta Toroslardaki yayılış alanları

Derin ve geniş bir çöküntü halinde uzanan Göksu vadisi, Toros Göknarı ormanlarının doğuya doğru olan uzanış irtibatında belirgin bir kesiklik oluşturarak doğal yayılışı adeta ortadan ikiye bölmektedir. Bu nehrin doğusundaki yüksek dağlarda (Büyükeğre, Pusat v.s.) tekrar başlayan Göknar ormanları, çok parçalı, dağınık ve hatta yer yer küçük «Göknar adaları» halinde bütün orta Toros silsileleri boyunca devam ederek Maraş dolaylarına kadar ulaşır.

Orta Toroslar üzerindeki Toros Göknarı yayılışını başlıca 6 ayrı bölge üzerinde ele alabiliriz :

- 1 — Göksu nehri ile Alata çayı arasında kalan yayılış alanları
- 2 — Alata çayı, Ecemiş çayı ve Ulukışla arasında kalan yayılış alanları
- 3 — Ecemiş çayı, Zamantı ırmağı ve Yahyalı arasında kalan yayılış alanları
- 4 — Zamantı ırmağı ile Seyhan'ın diğer kolu olan Göksu arasında kalan yayılış alanları
- 5 — Göksu (Seyhan) ile Ceyhan nehri arasında kalan yayılış alanları
- 6 — Ceyhan nehrinin doğusunda kalan yayılış alanları

#### C. Toros Göknarı'nın Amanos (Nur, Gavur) dağlarındaki yayılış alanları :

Toros Göknarı'nın Amanoslardaki meşcereleri daha ziyade izole ve küçük yayılışlar halinde olup, kuzey - güney yönünde uzanan bu silsilelerin ancak en yüksek kısımlarına inhisar etmektedir. Toros Göknarı'nın Amanoslardaki başlıca yayılış alanları; Yağlıpınar dazı (2107 m) civarında, Koyunmeleden dazı (2150 m) çevresinde, Hınzır yaylasında, Toflak yaylasında, Karahdede dağında, Karagöz yaylasında, Mıgır dağında ve en güneyde Karlık tepe (1450 m) civarında yer almaktadır.

Toros Göknarı'nın Suriye ve Lübnan'ın Akdeniz'e paralel uzanan kıyı dağla-

rında da yayılış gösterdiği bilinmektedir (NAHAL, 1962 - CUNEIDI, 1973). Bu meşcereler binlerce yıldanberi aşırı şekilde tahrip ve istismar edilen ormanların son kalıntıları halindedir.

#### 3.2.2. Toros Göknarı Doğal Yayılışının Ortaya Koyduğu Ekolojik ve Silvikültürel Sonuçlar

Silvikültürel araştırmalarda ağaç türlerinin yayılış alanlarını incelemek ve bu yayılışın sınırlarını tesbit etmek sadece bir envanter işi olmayıp, aynı zamanda bu ağaç türlerinin başta yetişme muhiti istekleri olmak üzere, sahip oldukları daha birçok biyolojik özellikleri hakkında da esaslar elde etmek ve kanuniyetler çıkarmaktır. Yayılış konuları bu anlam içinde değerlendirilirse, tamamen Silvikültürün alanına girer (SAATÇIOĞLU, 1976).

Toros Göknarı'nın yukarıda ana hatları ile belirtilen bölgelerdeki çeşitli yayılış özelliklerinin ortaya koyduğu başlıca sonuçlar şunlardır :

1) Toros Göknarı Türkiye'de, ormancılık ve bilhassa Silvikültür açısından üzerinde önemle durmayı gerektirecek ölçüde bir yayılış büyüklüğüne ve özelliğine sahip bulunmaktadır. Ayrıca doğu Akdeniz ve Amonoslarda sınırlı yayılışlar yapan Kayın hariç tutulursa; yörenin Sedir, Karaçam, Kızılçam, Ardıçlar ve Meşeler gibi geniş ormanlar oluşturan ışık ağacı türleriyle karışık meşcereler kurabilen tek gölge ağacı durumundadır.

2) Toros Göknarı bir kısım saf veya saflaştırılmış meşcereleri yanında, Silvikültür (ATAY, 1984), Ekoloji ve Koruma'nın isteklerine uygun olarak daha çok karışık meşcereler kurmaktadır.

3) Toros Göknarı'nın silvikültürel ve ekonomik yönden başta Sedir olmak üzere, Karaçam, Kızılçam ve Ardıçlar ile teşkil ettiği karışımlar daha fazla önem taşır. Meşeler, Kayın, Titrekkavak, Akçağaç, Kayacık, Gürgen, Çınar, Servi hatta Şimşir, Porsuk v.s. ile yaptığı karışımlar ise, daha az raslanan, dolayısıyla daha az öneme haiz lokâl karışımlardır.

Toros Göknarı en çok Sedirle birarada bulunur ve asıl karışımlarını daima bu tür ile yapar. Ancak Sevim (1955) tarafından da işaret edildiği gibi, yatay ve dikey olarak daha geniş bir yayılışa sahip bulunan Sedir, adeta Toros Göknarı yayılışını kuşatmış gibidir.

Toros Göknarı'nın ikinci derecede beraber bulunduğu türler Karaçam ve Ardıç'tır. Daha ziyade deniz etkisinin azaldığı iç kısımlarda Kızılçam'dakinin aksine, Karaçam'dan göknara diffuz bir geçiş sözkonusudur. Göknar'ın Ardıç'la teşkil ettiği geniş alanlara yayılmış karışımlar ise, genellikle Antropojen etkilerin sebep olduğu harap orman tabloları halindedir.

Toros Göknarı, Kızılçam ile kuzey bakılarda genel olarak 1100 - 1300 m ler, güney bakılarda ise 1450 - 1550 m ler arasındaki geçiş basamaklarında birarada bulunur. Sözkonusu geçiş zonlarında çok kere Karaçam, Ardıç ve Sedir türlerini de görmek mümkündür.

4) Toros Göknarı bakı açısından kendisi için en uygun ekolojik koşulları daima kuzeyde bulmaktadır. Göknar kuzey bakılarda güneye nazaran yaklaşık 300 -

400 m kadar daha aşağı yükseltilere inebilmektedir. Toros Göknaarı meşcere halinde kuzey bakılarda 1150 - 1200 m lere kadar inebilmektedir. Güney bakılarda ise Göknaar, 1450 - 1500 m lerden daha aşağı pek inmez.

5) Toros Göknaarı'nın saf meşcereleri tam kuzeye bakan yamaçlarda, dere ve çığır tabanlarında ve basenlerde olmak üzere sınırlı alanlar üzerinde yer almaktadır. Saf Göknaar meşcerelerinin bir kısmının ise, karışıma giren diğer kıymetli türlerin tahribiyle sonradan saflaştırıldığına dair kesin gözlem ve tesbitlerimiz mevcuttur.

6) Toros Göknaarının hemen bütün yayılış alanları, Akdeniz ikliminin az veya çok etkisi altındadır. Ancak, yüksek Toroslarda hüküm süren iklim tipinde kışlar çok sert ve karlı, yazlar ise oldukça serin geçmektedir. Bu nedenle bu iklime «Akdeniz yüksek dağ iklimi» demek daha doğru olur.

Toros Göknaarı'nın sıcak ve kurak Akdeniz rejyonuna bağlı görünen yayılışı, onun rutubet isteği bakımından kuzeydeki Göknaar türlerimize oranla daha kanaatkâr olduğunu (ATAY, 1982) kanıtlamaktadır. Ancak sözkonusu rejyonda bağıl nemin fazla olduğu ve kurak yaz periyodunun daha serin geçtiği yüksek orman basamaklarını ve bu basamaklarında daha çok kuzey bakılarını tercih etmesi, türün önemli bir ekolojik özelliği olarak belirlemekte ve yöredeki diğer türlere nazaran daha fazla rutubet istediğini göstermektedir. Bundan Toros Göknaarı'nın, sıcak ve kurak bir rejyonda yayılış göstermesine rağmen, rutubet ve bilhassa hava rutubeti isteği bakımından *Abies* cinsinin özelliklerini (KAYACIK, 1980) önemli ölçüde yansıttığı sonucuna varmamız mümkündür.

7) Toros Göknaarı Alpin orman sınırlarında 1900 - 2000 m lere kadar çıkabilmekte ve çoğu kez Sedir, Ardıçlar ve Karaçam ile orman sınırları teşkil etmektedir. Fakat, genellikle Ardıçların teşkil ettiği ağaç sınırına çıkamamaktadır (siper ihtiyacı). Aladağlarda ve Emli boğazında Toros Göknaarı'nın üst sınırı 2250 m lere bulunmaktadır (STERN, 1965).

8) Toros Göknaarı'nın yayılış gösterdiği hemen bütün alanlarda arazi karstik bir yapı göstermektedir. Bu itibarla Toros Göknaarı yayılış alanlarının esas kısmı itibariyle derin ve bol çatlaklı kalker sahalarına inhisar ettiği sonucuna varılabilir. Toros Göknaarı'nın, Sedir yayılışı ile olan yakın intibakı da bu gerçeği kanıtlar mahiyettedir (SEVİM, 1955).

9) Toros Göknaarı, birçok yayılış alanlarında ağır bir tahribatla karşı karşıya bulunmaktadır. Buna rağmen, step yakınındaki dağlarda bile hâlâ varlığını sürdürürebilmiş olmasını, bu türün biyolojik mücadele gücüne ve özellikle kesilen kısımlarda yeniden dal ve sürgün oluşturabilmesine atfetmek gerekir.

10) *Abies cilicica* Carr., Türkiye dışında, Suriye ve Lübnan'ın sahil dağlarında da, yüzlerce yıl tahrip ve istismar edilen ormanların son artıkları halinde yayılış göstermektedir.

11) Toros Göknaarı, Akdeniz orman bölgesinde birçok ışık ağacı ile karışım yapabilen yegâne gölge ağacı durumundadır. Bu nedenle bu türün kendine has biyolojik özelliklerinin sunduğu imkân ve avantajları yeterince değerlendirilerek, yörede yayılış gösteren ışık ve yarı ışık türlerine karışımlar sağlamak (dolgu, alt tesis,

toprak bakımı, ürün çeşitliliği, elverişli orman kuruluşları, biyolojik koruma, yangından muhafaza v.s. maksatlarıyla) ve böylece meşcerelerin verimliliğini arttırarak (KALIPSIZ, 1982) ülkemiz ormanlığı ile Silvikültürüne önemli katkılarda bulunmamız mümkündür.

### 3.3. Toros Göknaarı'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri

#### 3.3.1. Mevkii

Toros Göknaarı, Akdeniz orman mntikasında, yüksek ve sarp Toros silsileleri üzerinde 30°41' - 37°17' doğu boylamları ile 36°12' - 38°33' kuzey enlemleri arasında yayılış gösterir (serin ılıman kuşak, ÇEPEL, 1983) Akdeniz sahiline yatay 10 - 20 km mensafedeki yüksek sahil dağlarına kadar sarkabildiği gibi, asıl yayılışlarını sahile 20 km den daha uzaktaki (30 - 100 km) dağlar üzerinde yapmakta ve bugün dahi devam eden aşırı tahripler yüzünden hayat mücadelesi veren meşcere artıkları halinde de olsa 150 - 200 km içerilere kadar sokulabilmektedir. Toros Göknaarı'nın yayılış alanları jeomorfolojik arazi oluşumu bakımından orta dağlık (500 - 1600 m) ile yüksek dağlık (1600 m den yüksek) araziler üzerindedir. Bu arazilerde meyil genellikle dik (20° - 30° veya % 36 - 58 meyil) ve hatta bazen sarp (30° - 45° veya % 58 - 100 meyil) bir durum arz etmektedir.

#### 3.3.2. İklim

Toros Göknaarı'nın yayılış alanlarına en yakın 15 meteoroloji istasyonu ile 13 yağış istasyonunun ortalama sıcaklık, yağış, hava nemi, maximum ve minimum sıcaklıklar tesbit edilerek, bunların müşterek etkileri bazı klimatolojik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Buna göre: Yörede en sıcak ay Temmuz, sonra Ağustos; en soğuk ay ise Ocak, sonra Şubat'tır. Vejetasyon süresi ise ortalama 5 ay kadardır. İlkbahar ve Sonbahar donları vejetasyon süresi dışında kalmaktadır.

Yörede hüküm süren iklim yarı nemli ile çok nemli arasında değişmektedir. Toros Göknaarı'nın en iyi ve irtibatlı meşcereleri ise, nemli ile çok nemli bölgelerde yer almaktadır. Yörede kurak periyod, Mayıs sonu ile (Seydişehir) Temmuz'un ilk günleri (Andırın) arasında başlayıp, Ağustos'un ikinci yarısı (Andırın) ile Eylül'ün ikinci yarısı (diğer bütün istasyonlar) sona ermekte ve yörelere göre 50 ilâ 134 gün sürmektedir. Göknaarın optimum yayılış bölgelerine yapılan enterpolasyonlar bu kurak periyodun 18 ilâ 40 gün arasında kısaldığını göstermiştir. Yaptığımız değerlendirmelere göre, Toros Göknaarı yayılış alanlarında hüküm süren iklim, tipik Akdeniz iklimi olmayıp, yıllık ortalama sıcaklığı çoğu zaman +10°C nin altında seyreden «kontinental Akdeniz iklimi» veya «Akdeniz yüksek dağ iklimi» (KANTARCI, 1982) dir.

Netice olarak Toros Göknaarı; kuzey Göknaarlarına nazaran daha sıcak ve kurak bir bölgede (ERİNÇ, 1969) yayılış göstermesine rağmen, bu bölgenin sıcaklık ve yağış bakımından en elverişli olan yüksek serin ve nemli kısımlarında yer almaktadır. Bu yüzden yayılışının alt sınırları oldukça yüksektir (kuzey bakılarda 1200 m, güneyde 1400 - 1500 m lere).

### 3.3.3. Işık Ekolojisi

Çeşitli silvikültürel işlemlerde özellikle gençleştirme çalışmalarında hem isabetli bir metod seçebilmek, hemde müdahalelerin dozunu iyi ayarlayabilmek için sözkonusu türün ışık ekolojisi hakkında yeterli bir bilgi sahibi olmak gerekir. Bu nedenle Toros Göknarı'nın ışık ekolojisi üzerinde de durulmuş ve kısaca şu sonuçlar elde edilmiştir :

1 — Toros Göknarı yayılış alanlarında dağınık (diffuz) ışığın dolu (direkt) ışığa oranı, günün saatlerine göre % 8 ile % 30 arasında değişmektedir.

2 — Herhangi bir Toros Göknarı meşceresi kenarında teşekkül eden, «yan ışık» ve «yan siperi», meşcere içine ve açık alana nazaran çok farklı ışık entansite ve koşullarının teşekkülüne sebep olmaktadır.

3 — Meşcere içindeki ışık entansitesi, kapalılık ve karışıma giren tür veya türlere göre önemli ölçüde değişmektedir. En koyu siperi, normal kapalı saf göknar meşcereleri hasil etmektedir (% 2.8). Düşey kapalı saf Göknar meşcerelerinde entansite % 5.2 ye, üst tabakayı Sedir'in teşkil ettiği normal kapalı karışık meşcerelerde % 6.3'e, üst tabakada Karaçam'ın da yer aldığı karışık meşcerelerde % 11.6 ya yükselmektedir. Üst tabakada sadece çok yaşlı Karaçamların yer aldığı meşcerelerde kapalılığın azalmasıyla (0.6 - 0.7) meşcere içindeki ışık entansitesi % 21.7 ye kadar çıkmaktadır.

4 — Toros Göknarı tohumu, meşcere siperi altında % 1 ve daha düşük ışık entansitelerinde kolaylıkla çimlenebilmektedir. Açık alan şartlarında gençleşemiyen ve ilk yıllarda mutlak bir siper ihtiyacında olan 4-5 aylık sıhhatli fidelere gelen ışık entansitesi % 0.96 olarak (1/104) bulunmuştur. Yaklaşık % 1 olarak kabul edebileceğimiz bu entansiteyi fidecik, normal ve hatta grift kapalı meşcere siperi altında dahi kolayca bulabilir. Fide ilk yılını tamamladıktan sonra 2. yılda en az % 2 lik bir entansite de yaşayabilmektedir. İyi bir gelişme gösteren 3 yaşındaki gürbüz gençliklere gelen ışık entansitesi % 6 olarak bulunmuştur. Sedir, Sedir + Karaçam veya yaşlı Karaçam üst tabakaları altında gelişmiş yaşları 10-35 arasında değişen sağlıklı Göknar gençliklerine sırasıyla % 6.3, % 11.6 ve % 21.7 entansitelerde ışık ulaştığı tesbit edilmiştir. Buna göre; Toros Göknarı gençliğinin başlangıçtaki siper isteği sürekli ve koyu bir siper halinde olmayıp, ışık ihtiyacı biyolojik istiklalini kazanılmasına kadar geçen sürede her yıl hızla artmaktadır.

5 — Toros Göknarı'nın sıklıktaki minimum ışık alımı 1/83 tür (% 1.2). Ağaçlık çağında minimum ışık alımı 1/68'e yükselmektedir. Bu sonuç, Silvikültürdeki «ışık isteği ağaçların yaşlanmasıyla artar» kuralını (SAATÇIOĞLU, 1976) doğrular mahiyettedir ve yaşlandııkça Toros Göknarı'nın gölgeye dayanabilme yeteneğinin azaldığını göstermektedir.

6 — Gençlik çağında kesin bir siper ihtiyacı gösteren Toros Göknarı, açık alanlarda gençleşebildiği tesbit edilen Kazdağı Göknarı'na (ATA, 1975) nazaran gerek sıklık çağında gerekse ağaçlık çağda daha yüksek bir minimum ışık isteği göstermektedir.

### 3.3.4. Toprak

Toros Göknarı'nın doğal yayılışına uygun olarak alınan 48 deneme alanında açılan 48 toprak profilinden elde edilen toprak ve anakaya örnekleri üzerinde yapılan analiz ve tesbitlere göre çıkan sonuçlar şunlardır.

1 — Toros Göknarı meşcereleri genellikle balçıklı topraklar üzerinde yer almaktadır. Bu topraklar «orta» tekstürdedir.

2 — Mutlak toprak derinliği genellikle «orta derin» dir (Ortalama 25 - 40 cm). Ancak, anakaya'nın bol çatlaklı oluşu ve bu çatlakların toprakla dolu bulunuşu, Toros Göknarı için mutlak toprak derinliği yanında, fizyolojik toprak derinliğine de önem kazandırmaktadır.

Alt tabakası üst tabakadan daha taşlı olan bu topraklara «iskelet miktarı bakımından zengin topraklar» diyebiliriz. Bu topraklardaki hakim renk kırmızı - kahverengi ile bunların değişik tonlarıdır.

3 — Toros Göknarı meşcerelerinin toprağı genelde «orta alkalen» dir. Karbonat muhtevası ise genellikle az karbonatlı ile karbonatlı arasında değişmektedir.

4 — Bütün profillerde iyi bir drenaj durumu tesbit edilmiştir.

5 — Tarla kapasitesi üst toprak örneklerinde ortalama % 37, alt toprak örneklerinde % 35 dir. Yararlanılabilir su biriktirme kapasitesi balçık topraklarında en yüksek olduğuna göre (ÇEPEL, 1983), büyük kısmı itibariyle balçık içeren Toros Göknarı meşcerelerinin toprağını bu bakımdan yüksek kapasitede kabul edebiliriz.

6 — Yayılış alanlarının jeolojik temeli sedimenter kökenli olup, Göksun yöresinde metamorfik kayalara da rastlanmaktadır. Anakaya genellikle çok ince kristaller içeren (afanitik) veya kristalen karakterde kireç taşı olup, çok sıkı ve sert bir istiflenme gösterir. Birçok örnekte bol miktarda fosil görülmüştür. Anakaya örneklerinin bol karbonatlı oldukları tesbit edilmiştir.

Petrografik taş teşhislerinin ve jeolojik temel incelemelerinin ortaya koyduğu sonuca göre, Toros Göknarı'nın yayılış gösterdiği alanlarda büyük ölçüde kalker anakayasının hakim bulunduğu görülmekte ve karstik kalker arazisi bu alanlara adeta damgasını vurmaktadır.

### 3.3.5. Toprak Florası

48 Deneme alanından toplanan ve teşhis edilen flora elemanları Braun - Blanquet metoduna göre (AKSOY, 1978) değerlendirilmiştir. Sonuç olarak şunu diyebiliriz ki, doğal gençleşme için uygun addedilen bütün Toros Göknarı meşcerelerinde herhangi bir diri örtü problemi yoktur.

### 3.3.6. Kök Gelişmesi

Toros Göknarı çimlenme olayı ile birlikte kökçüğünü çok hızlı bir şekilde derinlere doğru geliştirir. Öyle ki, daha çenek yaprakları üzerindeki kanatlı tohum kabuğu düşmeden (Mayıs ortaları) kökün madeni toprak içindeki uzunluğu 10 - 15 cm ye ulaşır. İlk yılın sonunda ise kökün ulaştığı derinlik genellikle 20 - 25 cm yi bulur. Bu durum, fidenin yaz kuraklığını atlatması bakımından büyük önem taşır.

İkinci yıldan itibaren kazık kökün derinlere doğru gelişmesi yavaşlarken, kökün alt yarısında yan ve kılcak köklerin oluştuğu görülür. İkinci yılın sonunda kökün ulaştığı derinlik 30 - 40 cm yi bulur. Daha sonraki yıllarda kuvvetli yan köklerin ve bunlardan çıkan dalıcı köklerin gelişmesi devam eder ve bunların uzunluğu kazık kökü aşar.

Toroslarda toprak nitelikleri ve özellikle anakaya köklenmede çok belirli değişiklikler yapılabilmektedir. Bu arazilerde Toros Göknaarı kazık kökünü ve yan köklerini, aynı zamanda toprak içeren anakaya çatlaklarına sevk ederek ilginç kök şekillenmeleri oluşturur, böylece toprakta tutunma ve beslenme imkânı elde eder.

### 3.4. Karışık Meşcerelerde Toros Göknaarı'nın Sedir ve Karaçam ile Karşılıklı Büyüme İlişkileri

Deneme alanlarında kesilen 24 Göknaar+24 Sedir, 11 Göknaar+11 Karaçam ve (saf Göknaar meşcerelerinde) 13 Göknaar ferdinin gövde analizlerinin incelenmesi ile ulaşılan sonuçlar şunlardır :

1 — Toros Göknaarı'nın yaş - boy gelişmesi gençlik çağından itibaren belirgin bir şekilde Sedir ve Karaçam'ın altında seyretmektedir.

2 — Göknaar'ın Sedir ve Karaçam'a karşı sözkonusu boylanma geriliği, büyük ölçüde gençlik çağlarındaki yavaş büyümesinden kaynaklanmaktadır. Göknaar Karaçam'a nazaran ilk 55 yılda, Sedir'e nazaran ilk 45 yılda oldukça yavaş bir büyüme göstermekte, bu yıllardan sonra boy artımı her iki türün boy artımına ulaşmakta ve daha sonraki yıllarda ise Göknaar'ın boy artımı Sedir ve Karaçam'ı az miktar geçmektedir.

3 — Toros Göknaarı'nın başlangıçtaki yavaş büyümesi onun bu çağlardaki siper ihtiyacının tabii bir sonucudur. Bu durum, özellikle genç meşcerelerde Göknaar'a Sedir ve Karaçam temel meşcereleri içinde ve hemen daima ara ve alt tabakada sekonder bir meşcere (dolgu meşceresi) görüntüsü vermektedir. Ancak, Toros Göknaarı tipik bir gölge ağacı olduğu için, onun başlangıçta ışık ağacı türlerine karşı gösterdiği sözkonusu büyüme geriliği sahadan uzaklaşması ile sonuçlanmaz. Aksine bu özellik, Toros Göknaarı'nı ara ve alt tabakanın hemen tek hakimi kılar. Bu da karışımın sürekliliğine imkân ve kolaylık sağlar.

4 — Karışık meşcerelerde kıymet türlerinin bilinçsiz müdahalelerle harabedildiği geniş ormanlarda alana sadece Göknaar'ın hakim olması veya gerekli teknik müdahalelerin yapılmadığı ormanlarda Göknaar'ın temel meşcere elemanlarına gençleşme imkânı vermemesi kendisine istilâci bir karakter kazandırmaktadır.

5 — Toros Göknaarı başlangıçta oldukça yavaş büyümesine karşılık 40 - 45 yaşlarından itibaren birden hızlanan bir büyümeye ulaşmakta ve bu durum 75 - 80 yaşlarına kadar 30 - 40 yıl devam etmektedir. Bu özellik uzun yıllar (30 - 40 yıl hatta 110 yıl) baskı altında kalan Göknaar fertlerinde bile kaybolmamakta, baskının kalkmasıyla büyümenin birden arttığı görülmektedir (büyüme potansiyeli) (AKALP, 1982).

6 — Toros Göknaarı'nda büyüme, karışım teşkil ettiği ışık ağaçlarına nazaran daha geç maximuma ulaşmakta ve boy artımının azalması da bu türlerden yavaş olmaktadır. Böylece Göknaar, ileri yaşlarda Sedir ve Karaçam'ı üst tabakada yakalama imkânını elde etmektedir.

7 — Toros Göknaarı'nın karışık meşcerelerdeki ortalama boylanma eğrileri saf meşcerelerdeki ortalama eğrinin biraz üstünde seyretmektedir. Buna rağmen, Toros Göknaarı'nın karışık meşcerelerde önemli bir gelişme farkı gösterdiği söylenemez.

### 3.5. Toros Göknaarı Ormanlarının Silvikültürel Özellikleri

#### 3.5.1. Toros Göknaarı Ormanlarının Bugünkü Durumu

En eski yerleşim merkezlerinden biri olan Akdeniz bölgesinde bütün orman alanları gibi Toros Göknaarı meşcereleri de plânsız ve maksatsız müdahalelerin ağır tazyiki altındadır. Müteahhit işletmeciliği döneminden sonra, halen bu gidışı durduracak yeterli teknik ve silvikültürel tedbirlerin uygulandığı söylenemez. Bölgede; usulsüz veya sadece eta amacına yönelik müdahalelerle, Karaçam ve Sedir gibi karışımındaki temel meşcere elemanlarının azaltılması veya tamamen yok edilmesiyle saflaşmış ve bozuk Göknaar meşcereleri haline dönüşmüş tablolar oldukça yaygındır. Bunların dışında Toros Göknaarı meşcerelerinin yetişmesi ve gelişmesi için bugüne kadar kaydedilecek bir müdahale sözkonusu değildir. Bu haliyle bütün Toros Göknaarı meşcereleri tabiat ormanı karakterinde bulunmaktadır.

#### 3.5.2. Toros Göknaarı Ormanlarının Tarihi Gelişimi ve Oluşum Tarzları

Serin, nemli ve yörenin en yüksek orman basamaklarında kuzey ve kuzeye yakın bakımlar üzerinde asıl yayılışını yapan Toros Göknaarı'nın, oluşum ve gelişim seyrini etkileyen faktörleri başlıca iki gruba ayırabiliriz :

##### 1 — Toros Göknaarı'nın lokal ve tedrici oluşum faktörleri

Tabii ömrün dolması, mantar veya böcek hastalıkları, fırtına veya kar devirmeleri ve maksatsız kesimler gibi etkenlerle meşcereden bazı fertlerin tedrici olarak ayrılmasıyla, Göknaar gençliğinin tutunması için yer yer uygun siper - ışık koşulları teşekkül eder. Böyle yerlere süratle Göknaar Gençliği yerleşir. Aynı olayların düzensiz olarak çeşitli zaman ve mekânlarda sayısız tekrarı, Göknaar'ın meşceredeki lokâl alanlar üzerinde tedrici oluşum ve gelişimini sağlar. Bu olay; saf Göknaar meşcerelerinde olduğu gibi Sedir, Karaçam, Ardıç gibi türlerle yaptığı karışık meşcerelerde ve hatta bu türlerin saf meşcerelerinde de aynen cereyan edebilmektedir. Böyle bir oluşum ve gelişim sonunda başlangıçta durum ne olursa olsun, düşey kapalı (çok katlı) meşcere kuruluşları teşekkül etmektedir.

##### 2 — Toros Göknaarı'nın büyük alanlarda oluşmasını sağlayan faktörler

Yangın, geniş ormanları hemen tümüyle yok edebilen en büyük tabii afettir. Sıcak Akdeniz kuşağında bu afeti harekete geçirebilecek pekçok faktör birarada bulunur. Ancak Toros Göknaarı'nın yayılış gösterdiği yüksek ve karstik Toros silsilelerinde yangına karşı mahfuz çok sayıda öbek öbek tepelik veya bloklar mevcuttur. Bu sayede, en şiddetli bir yangından sonra dahi çıplak alanları az veya çok entansitede tohumlayabilecek ağaçlar kalır. Bu, süksesyonu tahrik eden ve hızlandıran bir durumdur. Çıplak alanda Göknaar için en büyük problem, don'a ve özellikle kuraklığa karşı mutlak ihtiyaç duyduğu siperin bulunmamasıdır. Bu nedenle başlangıçta yangın alanları Sedir, Karaçam veya Titrekkavak gibi türlerle işgal edilir. Bundan sonra engeç 15 - 20 yıl içinde Göknaar'ın sahada hiç olmazsa yer yer tutunmasına imkân verecek ışık - siper koşulları teşekkül eder. Alana uzun yıllar devam eden Göknaar yerleşmesinden ve gelişmesinden sonra, üst tabakada ışık ağaçlarının yer aldığı çok katlı (düşey kapalı) ve karışık ilginç meşcere kuruluşları ortaya çıkar.



### 3.5.3. Toroslardaki Orman Basamakları İçinde Toros Göknarı'nın Yeri

Toroslarda 9 arazi kesit profili üzerinde yaptığımız inceleme ve tesbitlerin başlıca sonuçları şunlardır :

1 — Toros Göknarı bütün yayılış alanlarında daima en üst orman basamağında yer almaktadır.

2 — Toros Göknarı bütün yayılış alanlarında kuzey ve kuzeye yakın bakıları tercih etmekte ve bu bakıda güneye nazaran 250 - 300 m daha aşağıya inebilmektedir.

3 — Toros Göknarı en üst orman basamağında Sedir, Karaçam ve Ardıçlar ile geniş ormanlar kurarken, Kızılçam ile ancak yayılışının en alt sınırında ve 50 - 100 m lik geçiş zonlarında birarada bulunmaktadır.

4 — Toros Göknarı, kızılçam+maki yayılışı ile karakterize edilebilecek «tipik Akdeniz iklimi»nden kesinlikle kaçtığı halde, yükseklerde hüküm süren «Akdeniz yüksek dağ iklimi»ne sıkı bir bağlılık göstermektedir.

5 — 1400 - 1600 m yüksekliğe sahip düzlüklerde Göknar yerini genellikle Sedir ve Ardıç gibi türlere bırakmaktadır.

6 — Toros Göknarı en çok Sedir ile birarada bulunur. Bunu sırasıyla Karaçam, Ardıç ve Kızılçam takip eder. Meşeler, Andız, Kayacık, Akçağaç, Titrekkavak, Kayın v.s. gibi türler ya karışımında münferiden bulunur veya lokal alanlar üzerinde karışıma girerler.

7 — Göknar yayılışında üst sınır 1750 - 1900 m ler arasında olup, bu yükseklik orman ve ağaç sınırının biraz altındadır.

8 — Akdeniz orman basamaklarında klasik zon sıralamasını görmek mümkün olmaz. Deniz seviyesinden itibaren Kızılçam'ın da yer alabildiği bir «Lauretum» zonu 900 m ye kadar çıkar (daimi yeşil maki sınırı). Kızılçam bundan sonra kısın yaprağını döken bazı maki elemanlarıyla güney yamaçlar üzerinde 1500 m lere kadar çıkarken, bu zonu Akdeniz'e has bir «ara zon» olarak kabul etmemiz gerekir. Amanoslar ile Kozan - Andırın yaylalarında kısmen fagetum zonunu ve en üst basamakta Abietum zonunu görmek mümkün olur. Toroslarda ne kuzey ne de güney bakılarda «Castenatum» zonu yoktur.

9 — Toroslardaki mevcut zonlar üzerinde bakı'nın çok önemli etkiye sahip olduğu, bütün kesitlerde ortaya çıkarılmıştır.

### 3.5.4. Saf ve Karışık Toros Göknarı Ormanlarında Orman Kuruluşları ve Gaye Tipleri

Toros Göknarı meşcerelerinin birbirinden farklı meşcere kuruluşları; belirgin kuruluş farklarını veya benzerliklerini esas alarak, tabiattaki gerçek durumu aynen aksettiren orijinal meşcere profilleri ile ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve tesbit edilen bu kuruluşların gaye tipleri üzerinde de durulmuştur.

#### 3.5.4.1. Saf Göknar Meşcerelerinde Orman Kuruluşları ve Gaye Tipleri

Çok sınırlı alanlarda yer aldığını belirttiğimiz saf veya saflaştırılmış Göknar meşcereleri birbirinden farklı başlıca iki ayrı kuruluş tipi ve özelliği gösterir :

#### 1 — Tek tabakalı (tek katlı) saf Göknar meşcereleri

Toros Göknarı'nın başlangıçtaki oluşum tarzının bir sonucu olarak bazen tek katlı saf Göknar meşcereleri teşekkül edebilmektedir. Bunun için, açık alana süksesyon olayının kuralı gereği önce Titrekkavak gelir. Bundan yaklaşık 15 - 20 yıl sonra, uygun siper - ışık dengesinin hasıl olmasıyla, alana kısa zamanda Göknar da yerleşir. Başlangıçta Göknar'ın altta, Titrekkavağın üstte yer aldığı iki tabakalı bir orman kuruluşu teşekkül eder. Ancak, zaman içinde Göknar gelişmesini sürdürerek, Titrekkavak tepesine sızar. Titrekkavağın gerilemesi ve Göknar'ın gelişmesini sürdürmesiyle tekrar iki tabakalı bir kuruluşu geçiş olur. Ancak bu safha çok kısa sürecektir. Bir ışık ağacı olan ve tabii ömrünün sonuna gelen Titrekkavağın sahadan çekilmesiyle orman, tek tabakalı saf Göknar meşcereleri haline dönüşür. Süksesyonun terminal safhasındaki bu meşcereler klimax'ı da temsil etmektedir.

Tek tabakalı ve saf olan bu meşcereleri gaye kuruluşu olarak seçme kuruluşuna götürmek ideal olmakla birlikte, çeşitli güçlük ve zorluklar nedeniyle, tabiat tarafından dikte edilen ve çok sınırlı alanlarda yer alan bu meşcereleri yine tek tabakalı saf Göknar meşcereleri halinde devam ettirmek gerekir. Bunun için, bu meşcerelerde Büyük Saha Siper Metodu veya Saf Grup Metodu uygulanabilir.

#### 2 — Çok tabakalı veya düşey kapalı saf Göknar meşcereleri

Bu meşcereler, iki katlı meşcere kuruluşu ile seçme kuruluşu arasında sayısız varyantlar gösteren orman tabloları halindedir. Bu meşcereler de ölüm ve gençleşme olayı tabii olaylara bağlı olarak tedrici ve yavaş seyredir. Bu meşcerelerin temel karakteri tepe çatısının tek bir tabakada toplanmaması, meşcerede değişik yaş ve boylarda fertlerin bulunması, bu yüzden tepe çatısının belirgin katmanlar göstermemesi ve dolayısıyla kırık veya zigzakkı bir çizgi oluşturmasıdır. Bu tip meşcereler, bazen iki katlı meşcereye doğru yaklaşırken, bazen de seçme kuruluşuna doğru kayabilmektedir.

Bu tip meşcerelerin gaye kuruluşu «münferit seçme» veya «grup seçme» kuruluşu olmalıdır. Tek katlı saf Göknar meşcerelerine nazaran bu meşcereleri seçme kuruluşuna götürmek daha kolay olur ve bunun için çok daha kısa bir zaman gerekir.

#### 3.5.4.2. Karışık Göknar Meşcerelerinde Orman Kuruluşları ve Gaye Tipleri

Toros Göknarı Silvikültürel ve ekonomik anlamda en önemli karışımlarını Sedir ve Karaçam ile yapar. Bu iki tür ile teşkil ettiği meşcereler hem geniş alanlarda yayılışa damgasını vurur ve hem de yöredeki birçok orman işletmesinin başlıca işletme objesini oluşturur. Göknar'ın bu iki türle kurduğu karışık meşcereleri üç ayrı grupta inceliyeceğiz :

#### 1 — Sedir ile karışık Göknar meşcereleri :

Sedir+Göknar karışık ormanları Torosların üst orman zonunda en hakim meşcere kuruluşları olarak karşımıza çıkar. Tabii durumunu az çok muhafaza eden Sedir+Göknar meşcerelerinde, üst tabakayı Sedir'in ara ve alt tabakayı oldukça

kesif haldeki Gökmar'ın teşkil ettiği çok tabakalı, daha doğru bir ifade ile düşey kapalı meşcere kuruluşları görülür. Ancak, gerek maksatsız gerekse tekniğinden uzak müdahaleler birçok Sedir+Gökmar meşceresinde Sedir servetini çok düşük seviyelere indirmiş bulunmaktadır. Hatta en ileri safhada «Saflaştırılmış Cökmar meşcereleri» kavramı da ortaya çıkmaktadır.

Bu tip meşcereler; kuvvetli bir yangından sonra, alana önce Sedir'in gelmesi ve daha sonraki yıllarda da Sedir'in altına tedricen Gökmar'ın gelip yerleşmesi suretiyle teşekkül etmektedir. Böylece ilk teşekkülünde tek katlı, saf olan meşcereler, Gökmar'ın alana gelmeye başlamasıyla sür'atle değişik yaşlı, çok katlı ve düşey kapalı bir kuruluşa dönüşmektedir. Gökmar, sedirin teşkil ettiği üst tabakaya sızdığı zaman bu meşcerelerdeki gaye kuruluşu da teşekkül etmektedir.

### 2 — Karaçam+Gökmar karışık meşcereleri :

Toros Gökmar'ının Karaçam ile teşkil ettiği karışık meşcere kuruluşları, esas itibariyle Sedir karışık meşcerelerine büyük benzerlik gösterir. Değişen, sadece Sedir'in yerini Karaçam'ın almasıdır.

Gökmar'ın gerek Sedir, gerekse Karaçam ile teşkil ettiği meşcereler kendi halilerine bırakılırsa; Sedir ve Karaçam ilk teşekküllerinden sonra alana gelen kesif Gökmar ara ve alt tabakası içinde gençleşemez. Tabiatın bize dikte ettiği, bizim çeşitli amaçlarımız açısından da uygun olan sözkonusu kuruluşların korunması, gençleştirilmesi ve gaye kuruluşuna götürülmesi için mutlaka bilinçli ve teknik müdahalelere ihtiyaç bulunmaktadır.

### 3 — Sedir+Karaçam+Gökmar meşcereleri :

Bu meşcerelerin, Gökmar'ın diğer karışık meşcereleriyle esasta hiçbir kuruluş farkı yoktur. Sadece, başlangıçta açık alana Karaçam ve Sedir aynı zamanlarda gelmişler ve yaşlarının ilerlemesiyle tepe çatılarını nisbeten gevşetmişler, kendisi için uygun ışık-siper dengesinin teşekkül etmesiyle Gökmar tüm alanda tutunabilmiş, ara ve alt tabakaya yerleşmiştir. Böylece üst tabakada iki ışık ağacının yer aldığı, ara ve alt tabakayı Gökmar gençliğinin işgal ettiği orman kuruluşları teşekkül etmiştir.

#### 3.5.4.3. Seçme Kuruluşu

Seçme kuruluşu, düşey kapalı meşcerelerin özel bir durumu veya diğer bir deyişle doğal ormanların dönemsel gelişmesinde bir «ara durum» olarak tanımlanmaktadır (KALIPSIZ, 1982).

Toros Gökmar'ının saf veya karışık bütün düşey kapalı meşcereleri az veya çok «seçme kuruluşu»nu hatırlatan unsurlara sahiptir veya bu kuruluşun çeşitli yönlerden izlerini taşır. Ancak, bu meşcerelerde ideal anlamda bir «seçme kuruluşu» görmek kolay değildir. Esasen bir ara durum özelliği taşıyan bu kuruluşun sürekli olabilmesi için özel bir yönetim gerekmektedir. Gerek münferit seçme kuruluşunun, gerekse küme veya grup seçme kuruluşunun ideal olarak varolabilmesi için meşcerede ağaç sayısının ve servetinin çeşitli çap kademelerine grafik bir da-

ğılımı gerekir. Bu meşcerelerde böyle bir kuruluşun teşekkülü için teknik ormancının uzun yıllar sürebilecek entansif ilgi ve müdahalelerine ihtiyaç vardır. Mevcut tablolardan belirli ölçüde faydalanmak ve yer yer rötüşlerle yetinerek meşcereyi seçme kuruluşuna doğru götürmek mümkündür. Saf Gökmar meşcerelerinde münferit seçme kuruluşunu hedef almak iyi olur. Ancak Sedir ve Karaçam'ın yer aldığı meşcerelerde grup veya büyük grup seçme kuruluşu esas alınmalıdır. Böylece; gölgeli, güneşe az maruz, çukur veya vadi karakteri taşıyan arazi kısımlarına Gökmar gruplarını, güneşe maruz, az rutubetli ve sırt karakteri taşıyan arazi kısımlarına da Sedir ve Karaçam gruplarını yerleştirerek, bu türlerin ekolojik isteklerine uygun hareket etmek mümkün olur.

Toroslarda ekstrem yetiştirme muhiti şartları gösteren yerlerde de seçme işletmesi ormancı için kurtarıcı bir metod teşkil eder. Aksi halde, kesin başarısızlığa uğruyarak çeşitli felâketlere veya çözümünü çok güç problemlere yol açılması kaçınılmazdır.

Toroslarda, yer yer değişik işletme şekillerine uygun alanlar da vardır. Böylece arazilerde seçme işletmesine bağlı kalmak şart değildir. İmkânların elverdiği, yetiştirme muhitinin uygun olduğu ve dolayısıyla büyük ölçüde başarı kazanılacağı umulduğu yerlerde, daha entansif bir işletmeciliği şart kılan seçme işletmesinden vazgeçerek, Sedir+Gökmar, Karaçam+Gökmar ve Sedir+Karaçam+Gökmar meşcerelerini Bavyera grup metodları ile gençleştirmek daha uygun ve iyi olur.

#### 3.5.5. Toros Gökmar'ında Tabii Geliştirme Çağları

Toros Gökmarı genelde yavaş büyüyen bir türdür. Bu özellik genç çağlarda daha belirgindir. Bu durumu ancak siper altında gençleşebilmesinin tabii bir sonucu olarak kabul etmek gerekir. Neticede, Toros Gökmar'ının çeşitli tabii gelişme çağlarına ulaşabildiği süreler artmaktadır. Tesbitlerimize göre Toros Gökmarı ağaçlık çağına (21-50 cm) iyi yetiştirme muhitlerinde ortalama 100, kötü yetiştirme muhitlerinde 140 yılda ulaşabilmektedir ki, bu süreler Kazdağı Gökmar'ına nazaran tam bir misli fazladır.

#### 3.6. Toros Gökmar'ında Tabii Gençleşmenin Ekolojik Şartları

Toros Gökmarı, bütün tabii yayılış alanlarında kolaylıkla gençleşebilen bir türdür. Ancak bunun için kuraklığa karşı mutlak siper ihtiyacındadır. Ayrıca biyotik (zoobiotik) faktörlere karşı da tedbir şarttır.

##### 3.6.1. Migrasyon İmkânı

Toros Gökmarı iki yılda bir bol tohum tutar. Bol tohum yılında meşcereyi teşkil eden fertlerin çoğu 50-60 ilâ 250-300 adet arasında kozalak taşır. Hektarda asgari 100 genç ve 100 yaşlı ağaç bulunması halinde, bol tohum yılında hektara yaklaşık 1.5 milyon (m<sup>2</sup> ye 150 adet) tohumun ulaşması mümkün olur. Bu rakamlar Toros Gökmarı meşcerelerinde yeterli ve entansif bir tohumlamayı ifade eder.

### 3.6.2. Klimatik Faktörler

Akdeniz bölgesinde tabii gençleşme için iklim açısından en kritik faktör kuraklık, özellikle yaz kuraklığıdır. Ancak Toros Göknaarı, Toroslarda iklimatik şartların gençleşme için en uygun olduğu araziler üzerinde yayılış göstermektedir.

Rüzgâr, kazık kökü çürümüş fertleri devirmesi dışında, kozalak pullarının dağılmasını ve açığa çıkan Göknaar tohumlarının oldukça uzun mesafelere taşınmasını sağlıyarak, doğal gençleşmede olumlu bir rol oynar.

Toros Göknaarı, yanlış müdahalelerle meşcerede kapalılık bozulmadığı müddetçe, yaz kuraklığından ve donlardan da fazla zarar görmez.

### 3.6.3. Biyotik Faktörler

Toros Göknaarı meşcerelerinde tabii gençleşme açısından zoobiotik faktörler çok büyük bir etkiye sahiptir. Toroslarda özellikle yaylacılık ve hayvan otlatmacılığı alabildiğine yaygın bulunmaktadır. Bu yüzden Toroslarda süksesyon sıralarının arkası kesilmiş gibidir. Bu nedenle Toroslarda zoobiotik faktörler tek başına dahi doğal gençleşmeyi engellemeye kâfidir. Ormancı, bu ormanlarda başarılı gençleşme çalışmalarına girmek istiyorsa, herşeyden önce yaylacılık ve hayvan otlatmasını mutlaka zararsız hâle getirmelidir. Aksi takdirde hiçbir başarı şansı yoktur.

### 3.6.4. Edafik Faktörler

Toroslarda meşcereye kolaylıkla yeterli ışık ve yağmur girebildiği için artan mikrobiotik faaliyetlerle ölü örtü hızlı bir şekilde humusa dönüşmektedir. Çimlenmeden sonra fide, 1-2 cm lik ölü örtüyü kolayca delerek toprağın derinliklerine doğru ilerleyebilir. İlbaharın sonunda mineral toprak içinde en az 15-20 cm derinliğe ulaşan Göknaar fidecikleri, kurak yaz periyodunu kolayca atlatabilir.

## 3.7. Toros Göknaarı Meşcerelerinde Tabii Gençleşme

Toros Göknaarı tabii gençleşmeye çok elverişli bir türdür. Zoobiotik faktörlerin bertaraf edilmesi gereği ile makûl bir siper durumuna mutlak ihtiyaç duyması dışında, Toros Göknaarı'nın herhangi bir tabii gençleşme problemi bulunmamaktadır. Buna karşılık, gruptan daha büyük açık alanlar üzerinde Toros Göknaarı'nın gençleşmesini beklemek boşunadır. Toros Göknaarı'nın saf ve karışık meşcerelerinde rastlanan başlıca tabii gençleşme örnekleri üzerinde önemle durularak, bunların tabiiattaki oluşum ve gelişim seyri dikkatle takip edilmiş ve bu meşcerelerde önerilecek tabii gençleştirme metodları hakkında sonuçlar çıkarmaya çalışılmıştır.

### 3.7.1. Toros Göknaarı'nın Siper Pozisyonunda Gençleşmesi

Yayılış alanlarında Toros Göknaarının «büyük saha siper pozisyonu» ile gençleşebildiği örnekler oldukça fazladır. Donlara ve özellikle sıcak Akdeniz rejyonunda yaz kuraklığına karşı hassas bir tür olan Toros Göknaarı; Sedir, Karaçam ve Titrekkavak gibi türlerin belli yaşlarda hasıl ettikleri mutedil siper pozisyonları altında kolaylıkla gençleşebilmektedir. Bu durum, bize pratikte büyük alan siper metodu» nu (tercihen zon siper metodunu), «grup siper metodu» nu ve «Baden metodu» (uzun vadeli siper işletme metodu) nu kullanma imkânı verir.

### 3.7.2. Etek Şeridi Grup İşletmesi (=Dar Şerit Grup İşletmesi)

Toroslarda meyilin fazla olmadığı ve anakayanın bir toprak tabakası tarafından az çok kaplandığı sınırlı araziler üzerinde, Göknaar'ın hakim bulunduğu Sedir ve Karaçam ile karışık meşcerelerde aynı kuruluşu sürdürmek gayesiyle «etek şeridi grup işletmesi» uygulanabilir.

Bu methoda saf grup usulünün aksine meşcere delik deşik olmaz. Bir makta düzeni sözkonusudur. Fırtına tehlikesi ile kesim ve taşıma zararları asgariye iner. Siper ihtiyacında olan ve başlangıçta yavaş büyüyen Göknaar ile ışık ağacı olan Sedir ve Karaçam türlerinin ekolojik isteklerine ayrı ayrı cevap vererek, bu türlerin karışık meşcerelerinin devamını mümkün kılar.

### 3.7.3. Bavyera Kombine Grup İşletmesi

Bu metodu da yine ekstrem arazi şartlarının bulunmadığı yerlerde ve Göknaar'ın Sedir veya Karaçam ile karışık meşcerelerinde, fakat bu defa Sedir veya Karaçam'ı hâkim kılmaz maksadıyla uygulayabiliriz. Etek şeridi grup işletmesine nazaran daha hızlı seyreden bir gençleştirme metodudur. Bu nedenle çabuk gençleştirilmesi gereken çok büyük alanlar ve kesime uygunluk çağını geçmiş fazla yaşlı meşcereler için uygundur. Metodun uygulanabilmesi için ise, entansif işletme şartlarının sağlanması ve uygulamayı yapacak ormancının yeterli ve yüksek bilgiye sahip bulunması gerekir.

### 3.7.4. Seçme Metodu

Ekolojik bakımdan seçme işletmesine en uygun tür Göknaar'dır. Toros Göknaarı'nın tabiiattaki saf veya karışık meşcerelerinin çok büyük bölümü düzensiz seçme kuruluşlarını andıran düşey kapalı meşcerelerdir. Diğer taraftan bu meşcerelerin daha ziyade sarp, yüksek ve erozyona fazla maruz karstik araziler üzerinde yer alması, bunların bir kısmının muhafaza ormanı olarak ayrılmasını zorunlu kılar.

Toros Göknaarı meşcerelerinin gerek yer yer seçme işletmesine uygun koşullar göstermesi, gerekse ekstrem şartlar gösteren alanlarda diğer işletme şekillerinin başarı şansının bulunmaması ve tehlikeleri arttırmaları nedeniyle, sözkonusu meşcereler de rizikosu en az olan seçme işletmesini kullanmak zorunlu hâle gelebilir. Ancak, bu metod ormancıdan geniş teknik yetenek ve ekolojik bilgi ile ince duyma ister. Ayrıca ormanda yol şebekesinin çok iyi olması ve diğer entansif işletme koşullarının bulunması gerekir.

## 4. SONUÇLARIN ÖZETİ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ulaşılan başlıca sonuç ve öneriler şunlardır :

1) Toros Göknaarı'nın Botanik özellikleri konusunda literatürde bazı çelişik görüş ve bilgiler mevcuttur. Araştırmamızdaki gözlem ve tesbitler bu konulara açıklık getirmiştir.

2) Toros Göknaarı 40-42 m boy, 1.5-2 m çap yapabilen 1. sınıf orman ağaçlarımızdandır. Toroslarda estetik ve turistik tablolar arzeden Toros Göknaarı fert-

leri veya meşcere partileri «tabiat abideleri» olarak korunmalı ve değerlendirilmelidir.

3) Toros Göknaarı ekolojik, silvikültürel ve ekonomik bakımlardan küçümsenmeyecek bir yayılış büyüklüğüne sahiptir.

4) Toros Göknaarı, sınırlı alanlardaki Kayın hariç, yörenin rutubet isteği en yüksek olan türüdür.

5) Toros Göknaarı'nın çok parçalanmış yayılışını, jeolojik devirlerdeki iklim değişimleriyle açıklamak mümkündür.

6) Toros Göknaarı asıl yayılışlarını kuzey ve kuzeye yakın bakılarda yapar ve bu bakılarda alt sınırı 1150-1200 m lere kadar iner. 2000 m lerdeki orman sınırına kadar ulaşabilir. Gölge ve derin topraklı basenler ile dere ve çığır tabanları en çok sevdiği yetişme muhitleridir.

7) Toros Göknaarı daha ziyade karışık meşcereler kurar. En çok karıştığı türler ise sırasıyla Sedir, Karaçam, Ardıçlar ve Kızılçam'dır. Göknaar, Kızılçam ile sadece 50-100 m lik geçiş zonlarında birarada bulunur. Meşe, Kayın, Andız, Kayaçık, Titrekkavak ve Akçaağaç gibi türlerde karışımında yer alırlar. Sedir ve Karaçam gibi kıymet türlerinin tahribiyle bu meşcerelerin saflaştırılması önlenmelidir.

8) Kızılçam'dan Göknaar'a geçiş doğrudan olduğu halde, iç kısımlarda Karaçam'dan Göknaar'a geçiş diffuz olarak vuku bulur.

9) Toros Göknaarı yörenin fonksiyonel tek gölge ağacı durumundadır. Bu nedenle bu türün bahsettiği imkân ve avantajları yeterince değerlendirmek ve böylece Türkiye Silvikültürüne katkılar sağlamak gerekir.

10) Göknaar, gölge ağacı olduğu için diğer türlerin siperi altında da gençleşebilmekte, fakat diğer türlere gençleşme imkânı vermediği için istilâcı bir karakter göstermektedir. Bu nedenle, meşcerelerin orijinal kuruluşunun muhafazası için silvikültürel müdahalelerde bu hususu önemle gözönünde tutmak gerekir.

11) Karışık meşcereleri gençleştirmede; Göknaar için ekolojikman en uygun olan gölgeli kısımlarda, koyaklarda ve çığır tabanlarında Göknaar gruplarını, sırt, tâli sırt ve lokâl güney bakılarda ise ışık ağacı gruplarını tesis ederek, meşcereleri grup karışımına götürmek kolay ve maksada uygun olur.

12) Toros Göknaarı yayılış alanlarında hüküm süren iklim, yıllık ortalama sıcaklığın 15°C nin üstünde olduğu tipik Akdeniz ikliminden belirgin farklar gösterir. «Akdeniz yüksek dağ iklimi» nde yıllık ortalama sıcaklık genellikle 10°C nin altındadır ve kurak periyod nisbeten daha kısadır.

13) Toros Göknaarı yayılış alanlarında genellikle kalker anakayası hakimdir. Toprak alkalendir. İskeletçe zengindir ve drenaj iyidir. «Orta tekstür» hâkimdir. Mutlak toprak derinliği bakımından «orta derin» olan bu toprakları, çatlaklı ana-kaya dolayısıyla fizyolojik bakımdan derin topraklar kabul etmek gerekir.

14) Toros Göknaarı meşcerelerinde ham humus teşekkülü yoktur. Tabii gençleşmeye engel ölü ve diri örtü problemi sözkonusu değildir.

15) Toros Göknaarı açık alan koşulları gösteren yerlerde hiçbir zaman gençleşmez. Ancak, iyi bir gelişme için gençlik biyolojik istiklâline kavuştuğu zaman siperin sür'atle uzaklaştırılması gerekir. Toros Göknaarı'nın sipere dayanma yeteneği de fazladır.

16) Işık entansitesi, tek tabakalı saf Göknaar meşcerelerinde en düşük olup, bunu sırasıyla seçme kuruluşundaki saf Göknaar meşcereleri, Sedir+Göknaar karışık meşcereleri ve Karaçam+Göknaar karışık meşcereleri takibeder. Toros Göknaarı'nın minimum ışık alımı Kazdağı Göknaarı'ndan daha yüksektir.

17) Bütün karışık meşcerelerinde Toros Göknaarı'nın yaş - boy gelişmesi Sedir ve Karaçam'ın altında seyredir. Bu nedenle bu meşcereleri gençleştirirken Göknaar'a 10-15 yıl öncelik sağlamak gerekir.

18) Esas kısmı itibariyle «Tabiat ormanı» karakterinde olan Toros Göknaarı meşcerelerinin pek azı aynı yaşlı ve tek tabakalıdır. Bunun dışındaki bütün saf ve karışık meşcereleri değişik yaşlı ve çok katlıdır.

19) Toros Göknaarı meşcereleri ya küçük alanlar üzerinde tedrici veya büyük alanlarda hızlı bir oluşum göstermektedir.

20) Toros Göknaarı'nın başlangıçta sipere mutlak ihtiyaç duyması ve zoobiotik faktörler dışında herhangi bir gençleşme problemi bulunmamaktadır.

21) Tabiatın dikte ettiği örneklere göre Toros Göknaarı'nı; büyük saha siper metodu, Baden Metodu, saf grup metodları, etek şeridi grup metodu, Baviera kombin grup metodları ve seçme metodu ile gençleştirmek mümkündür.

22) Toroslarda ekstrem şartlara sahip oldukça geniş arazilerdeki bozuk Toros Göknaarı meşcerelerinde yukarıda sayılan işletme metodlarının hiçbiri uygulanamaz. Bu ormanları «koruma ormanı» (muhafaza ormanı) olarak ayırmak ve böylece bu alanların tamamen elden çıkmasını önlemek gerekir.

## THE NATURAL DISTRIBUTION AND SILVICULTURAL CHARACTERISTICS OF *Abies cilicica* Carr. IN TURKEY

Dr. H. Ferhat BOZKUŞ

### A b s t r a c t

In this research, first of all the botanical characteristics of *Abies cilicica* has been studied, and then the natural distribution of this species in Turkey has been considered. In addition to this the ecological needs and the ecological characteristics of *Abies cilicica* and its comparative growth relations with *Cedrus libani* and *Pinus nigra* have been examined. Finally the various silvicultural features and natural regeneration methods of the pure and mixed stands of *Abies cilicica* have been explained.

### SUMMARY

The aim of this research is to investigate the natural distribution of *Abies cilicica* Carr. in Turkey, together with the various silvicultural characteristics of the stands of this species. There is not any satisfactory investigations established on this subject yet. Therefore this research has a character of the first study that deals with the various aspects of *Abies cilicica* Carr.

In this research, first of all the botanical characteristics of *Abies cilicica* Carr. has been studied, and then the natural distribution of this species in Turkey has been considered. The investigations carried out on the occurrence of this species have not only an inventory character of study but also consider the determination of the ecological and silvicultural characteristics of this species. After the explanation of the occurrence, the ecological needs and the ecological characteristics of *Abies cilicica* Carr. and its comparative growth relations with *Cedrus libani* and *Pinus nigra* have been examined. Finally the various silvicultural features of the pure and mixed stands of *Abies cilicica* Carr. have been explained. The findings and results obtained are as follows :

In a suitable environment *Abies cilicica* Carr. (which is one of the first class forest tree) can reach to about a height of 42 meters and to a diameter of 1.5-2.0 meters. From the botanical point of view, Coode and Cullen classify *Abies cilicica* Carr. into two Sub-Species. According to this classification; the *Abies cilicica* Carr. which occurs on the eastern side of the Göksu river which have hairy young shoots, and buds without resin are called subsp. *cilicica*; and that which occurs on the west side of the Göksu river, which have glabrous young shoots and buds contain resin abundantly, are named subsp. *isaurica*. During our

investigation as parallel to this classification, we have also noticed differences in the colour of the trunk and in the form of the bark. According to our observation, the *Abies cilicica* Carr. growing on the eastern of the Göksu river has a greyish-white bark with a number of cracks which are formed mainly on the lowest part of the bark in advanced ages. On the other hand, the *Abies cilicica* Carr. which occurs on the western side of the Göksu river has a grey or dark grey bark even in young ages. In addition, the bark of the trees have scale-like cracks in advanced ages. A more detailed investigation about subspecies or geographical races of this species has been out of our subject.

The beginning of the study, the present stand maps were evaluated to determine of natural distribution of *Abies cilicica* Carr. in the mediterranean region of Turkey. For this purpose the range of natural distribution of the species on the stand maps were transferred to the topographic maps scaled 1/200 000, then these areas were checked in the field. In addition to these, the areas which have not been shown on the stand maps were also added on the topographic maps. After all, whole distribution areas of the species were again transferred to the map scaled 1/800 000 using by planivariograph. In this way, the basic map of natural range of *Abies cilicica* Carr. was obtained with all details. The *Abies cilicica* Carr. occurs on the Taurus mountains between Bucak (Antalya) and Maraş, and on the Amanos mountains between Osmaniye and Antakya.

The natural distribution areas of *Abies cilicica* Carr. on the Taurus and Amanos mountains are divided three main regions, as below :

#### A. The natural distribution of *Abies cilicica* Carr. on western Taurus mountains :

This region comprises the areas between Bucak town and Göksu valley. These areas are divided in four sub regions :

- 1 — The natural distribution areas at the west side of Aksu stream to Eğirdir lake line.
- 2 — The natural distribution areas between Aksu stream and Köprü river.
- 3 — The natural distribution areas which lay at the southern part of Beyşehir and Suğla lakes.
- 4 — The distribution areas settled between Mediterranean sea and the line which connect Bozkır-Gündoğmuş towns.

#### B. The natural distribution areas of *Abies cilicica* Carr. on the central Taurus mountains :

The Göksu valley, which lays as a deep and large depression line, almost divided the natural distribution areas of *Abies cilicica* Carr. The seperated and isolated *Abies cilicica* Carr. stands on the mountains (Büyükeğre and Pusat) at the eastern part of this river are continued up to the east of Maraş.

The natural distribution of *Abies cilicica* Carr. on the Central Taurus mountains can be divided in six sub regions .

- 1 — The natural distribution areas between Göksu river and Alata Stream.
- 2 — The natural distribution areas between Alata and Ecemiş Streams.
- 3 — The natural distribution areas Ecemiş Stream and Zamantı river.
- 4 — The natural distribution areas between Zamantı and Göksu rivers which are the branches of Seyhan river.
- 5 — The natural distribution areas between Göksu (Seyhan) and Ceyhan rivers.
- 6 — The natural distribution areas which lay at the eastern part of Ceyhan river.

C. *The natural distribution of Abies cilicica Carr. on the Amanos mountains :*

The *Abies cilicica Carr.* stands on the Amanos mountains are small and have an isolated distribution. These stands are covering the tops of the Amanos mountains which are lying north-south direction. The main localities of *Abies cilicica* on these mountains are Yağlıpınar dağı (2107 m), Koyunmeleden dağı (2150 m), Hınzır plateau, Toflak plateau, Karalidede mountain, Karagöz plateau, Mıgır mountain (2262 m) and at the southeast point is Karlık hill (1450 m).

It is known that *Abies cilicica Carr.* also occurs at the sea shore mountains of Syria and Lebanon (NAHAL-1962, CUNEIDI-1973). These stands are the remainders of the forests which destroyed and exploded since thousands of years.

On the northern slopes, the *Abies cilicica Carr.* occurs between the altitudes of 1150-1200 m and 2000 m (Alpine timber line). On the other hand, on the southern aspects, the natural distribution of this species is between the elevations of 1450-1550 and 2000 m. It generally prefers the northern slopes which are in the opposite direction to the sea, and have less sunshine. It also prefers the shaded valleys and the deep soil-pits. On such places the *Abies cilicica Carr.* is found as pure stands. Other than this, *Abies cilicica Carr.* forms mixed stands mostly with *Cedrus libani*, *Pinus nigra* and *Juniperus sp.* in its natural distributional areas. In addition, at the upper boundary of *Pinus brutia*, there are mixed stands of this species, limited between about 50-100 m elevational differences which is a transitional zone between *Pinus brutia* and *Abies cilicica*. It also makes mixed stands with *Quercus sp.*, *Populus tremula*, *Cupressus sempervirens*, *Acer sp.*, *Ostrya carpinifolia* and *Fagus orientalis* in some different localities. The occurrence of *Abies cilicica Carr.* stands extend from high mountains near the coastal area to the mountains near the steppic lands. Towards the inland, we observed that the lower boundary of this species rises up to 1450-1600 meters at northern slopes. The results of the study showed that the total area of natural distribution of this species was found about 350.000 hectares. The *Abies cilicica Carr.* whose species occurs on the highest altitudinal (elevational) zones of the Mediterranean Forest Region, is the unique shade-tree of the region. The climate of the upper Taurus is completely different from the typical mediterranean climate which above 15°C of annual mean temperature. In this upper parts of Taurus this mean value generally doesn't exceed 10°C.

From the beginning, *Abies cilicica Carr.* grows slower than *Cedrus libani* and

*Pinus nigra* species which are the most common trees that make mixture stands with this species. This slowness in growth is especially due to slower growth in its early years. This is an expected result of its regenerate only under shelter of the trees. Between the ages of 45-55, the height growth of *Abies cilicica Carr.* increases and lasts with the same speed for a long time.

The climate in the areas on which *Abies cilicica Carr.* occurs, varies between semihumid and very humid. The climate prevailing here is not a typical Mediterranean climate, but it can be considered as a sub-class with severe winters and rather cool summers, on the high mountain ranges. The parent rock is generally lime stone. This lime stone contains many deep and large cracks which are full of red-brown soils. Therefore the soil on which the *Abies cilicica Carr.* stands regarding to the vegetation or soil litter. The intensity of light is the least in pure and single layered *Abies cilicica Carr.* stands. This is followed by pure *Abies cilicica* stands which are in the selection form, *Cedrus libani*+*Abies cilicica* mixed stands, and *Pinus nigra*+*Abies cilicica* mixed stands respectively. The minimum light demand of *Abies cilicica* is more than that of Kazdağı fir (*Abies equitrojani*). One of the reasons behind this event maybe the unfavourable environmental conditions. Minimum light demand of sapling stage of *Abies cilicica Carr.* is 1/83, this demand increases up to 1/68 for tree stage. It requires a shelter for seedling stage, there by its natural regeneration impossible in open areas.

The *Abies cilicica* stands are generally in the character of a nature forest. A small number of these is single storied (layered) pure or multiple-storied (layered) pure stands, while a large number of them including mainly *Cedrus libani*, *Pinus nigra* and *Juniperus sp.* are mixed trees. *Abies cilicica Carr.* is a suitable species for natural regeneration and it easily regenerates itself, for this reason, it occupies the most convenient places in terms of its ecological conditions in Taurus region, but it needs a shelter against drought, and protection measurements should be also taken for zoobiotic factors. The *Abies cilicica* stands normally produce abundance seeds every two years. Seed yield of this species is rather rich and the seed trees are able to seed intensively. In abundant-seed years, average 1.5 million seeds can be spreaded to each hectare by the stands of *Abies cilicica Carr.*, it means that 150 seeds per square meter. The *Abies cilicica* seedlings develop their roots very rapidly and enable them to reach the mineral soil before the beginning of the drought period. Before the drought period begins, the length of tap-roots reaches up to about 15-20 cm, and after the vegetation period this length reaches 25-30 cm. In the later years, while growth of this tap-root decreases, extension of laterel and fibrous roots increases. Limestone parent material having many deep and large cracks which is dominant in the region, has a great effect on the form of roots of *Abies cilicica Carr.* However these seedlings are particularly in need of shelter against the effect of drought in early years. Besides sufficient protection measures have to be taken against zoobiotic factors, especially for the grazing of goats, in order to be successful in the natural regeneration activities. Otherwise the regeneration activities fail. Considering the examples of the regeneration in the nature, it is possible to regenerate *Abies cilicica* by using the wide area shelterwood method, Baden Method, pure group method, strip group method (strip-shelterwood method), Baviera combined group method

and selection method if the stand has a selective structure (form of selection). However all the karst lands which show extreme conditions on the Taurus mountains, should be preserved in «Conservation regimes» as «protection forest».

#### KAYNAKLAR

- AKALP, T., 1982. Doğu ladinî meşcerelerinde siperin etkisi. *I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 32, Sayı 2, Sayfa 288 - 300.*
- AKSOY, H., 1978. Karabük-Büyükdüz araştırma ormanındaki orman toplulukları ve bunların silvikültürel özellikleri üzerine araştırmalar. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 2332/237, 136 sayfa.*
- ATA, C., 1975. Kazdağı Göknaarı (*Abies equi-trojani* Aschers et Sinten)'nin Türkiye'deki yayılışı ve silvikültürel özellikleri (Doktora Tezi). 158 sayfa (özetini *I.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 24, Sayı 2'de 1975'de* yayımlandı. S. 165 - 219).
- ATAY, İ., 1984. Orman Bakımı, *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 3196/356, 85 sayfa.*
- BEISSNER, L. ve FITSCHEN, J., 1930. *Handbuch der Nadelholzkunde. 3. Auflage, Berlin, Paul - Parey.*
- CUNEIDI, M., 1973. Arap dünyasının önemli ağaç ve ağaçcıkları (Arapça). *El-Vataniyye Matbaası. Amman - Ürdün.*
- ÇEPEL, N. und ZECH, W., 1972. Güney Anadolu'daki bazı *P. brutia* meşcerelerinin gelişimi ile toprak ve relief özellikleri arasındaki ilişkiler. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 1753/191. München - İstanbul.*
- ÇEPEL, N., 1983. Orman Ekolojisi. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 3140/337, 536 sayfa.*
- ERİNÇ, S., 1969. Klimatoloji ve Metodları. *I.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayını No: 994/35, 538 sayfa. Taş Matbaası, İstanbul.*
- GÜLÇUR, F., 1974. Toprağın fiziksel ve kimyasal analiz metodları. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 1970/201, ikinci baskı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 225 sayfa.*
- IRMAK, A., 1954. Arazide ve laboratuarda toprağın araştırılması metodları. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 599/27, 150 sayfa.*
- IRMAK, A., 1972. Toprak ilmi. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 1746/184. İkinci baskı, Taş Matbaası, İstanbul, 299 sayfa.*
- İLHAN, E., 1976. Türkiye Jeolojisi. *O.D.T.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayını, No: 51, Nuray Matbaası - Ankara (S. 98 - 112).*
- İZBIRAK, R., 1972. Türkiye - 1, Milli Eğitim Bakanlığı Kültür Yayınlarından, Ankara.
- KALIPSIZ, A., 1982. Orman Hasılat Bilgisi. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3052/328, 349 sayfa.*
- KANTARCI, M.D., 1982. Akdeniz Bölgesinde doğal ağaç ve çal türlerinin yayılışı ile bölgesel yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkiler. *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 3054/330, 105 sayfa.*
- KAYACIK, H., 1980. Orman ve park ağaçlarının özel sistematiği (*Gymnospermae*). *I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 2642/281, 388 sayfa.*
- KRAUSE, K., 1936. Türkiye'nin *Gymnospermleri*, T.C. Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmalarından, Sayı 17 (Çeviren Selahattin Fehmi), 42 sayfa.
- KRUSMANN, G., 1955. *Die Nadelgehölze. Berlin und Hamburg.*

- LOGAN, K.T. and E.B. PETERSON, 1964. *A method of measuring and Describing light patterns beneath the forest canopy. Department of Forestry, Forest Research Branch. Publication No: 1073, 26 Pages.*
- MATTFELD, J., 1928. Avrupa ve Akdeniz bölgesinde tabii olarak yetişen Göknaarlar (çeviren M. Selik, 1961). *I.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No. 989/68, 63 sayfa.*
- NAHAL, İ., 1962. *Contribution a l'étude de la végétation dans le Baer - Bassit et le Djebel Alaouite de Syrie. Webbia, Volume XVI, No: 2, p. 592 - 598.*
- PIPER, C.S., 1950. *Soil and plant analysis. Interscience Publisher, Inc., New York.*
- SAATÇIOĞLU, F., 1976. Silvikültürün Biyolojik esasları ve prensipleri. *I.Ü. Orman Fak. Yayını, No: 2187/222, 423 sayfa.*
- SEVİM, M., 1955. Lübnan Sediri'nin Türkiye'deki tabii yayılışı ve ekolojik şartları. *T.C. Ziraat Vekâleti O.U.M. Yayınlarından, No: 143/24, 98 sayfa.*
- STERN, R., 1965. *In Anatolischen Gebirgen. Forstliche Studien im Veiben Aladağ. p. 88 - 110.*