

SERİ  
SERIES  
SERIE  
SÉRIE

A

CİLT  
VOLUME  
BÄND  
TOME

56

SAYI  
NUMBER  
HEFT  
FASCICULE

1

2006

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
**ORMAN FAKÜLTESİ**  
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL  
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL  
REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



# ILGAZ DAĞI'NIN GÜNEY AKLANINDAKİ ORMAN TOPLUMLARI VE SİLVİKÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ<sup>1)</sup>

Ar. Gör. Dr. Nuri ÖNER<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada, Ilgaz Dağı'nın güney aklamındaki orman toplulukları ve ayırıcı tür grupları ile bunların bazı silvikültürel özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için araştırma alanında 153 örnek alanda vejetasyon alımları yapılmış ve alımların değerlendirilmesi sonucu 7 değişik orman topluluğu saptanmıştır. Meşcere kuruluşlarını ve silvikültürel özelliklerini ortaya koyabilmek amacıyla da her toplum birimini temsilen birer örnek alanda tepe izdüşümleri çizilmiş ve meşcere profilleri çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ilgaz Dağı, Güney Akları, Orman Toplulukları, Silvikültürel Özellikler

## 1. GİRİŞ

Araştırma alanı, coğrafi mevkii olarak İç Anadolu bölgesi sınırları içinde kalmaktadır. İç Anadolu'da ortaya çıkarılan Hititlere ait kültür varlıklarının ekolojik olarak değerlendirilmesi ve Asur kitabelerinin okunmasından sonra elde edilen bilgiler doğrultusunda, İç Anadolu'nun vaktiyle ormanlarla kaplı olduğu anlaşılmaktadır. İç Anadolu'da yapılan araştırmalarda bulunan bazı orman kalıntıları ve çok yaşlı ağaç toplulukları da yörenin vaktiyle ormanla kaplı olduğunu kanıtlamaktadır (ÇEPEL 1992).

Bitki sosyolojisi ve bitki toplulukları konusundaki çalışmalar Orta Avrupa'da çok önceleri başlamış olmasına karşın (KOCH 1926; TUXEN 1937; AICHINGER 1949; RUBNER 1949; OBERDORFER 1949, 1957; SCHÖNHAR 1954; RÜHL 1964), yurdumuzda özellikle ormancılığımızda bu çalışmalar ancak altmışlı yıllarda başlayabilmiştir. Günümüzde ormancılık alanında bitki sosyolojisi çalışmaları (YALTIRIK 1966; BOZAKMAN 1976; AKSOY 1978; ANŞİN 1976; YÖNELİ 1986; ÖZALP 1989; KÜÇÜK 1998; MAYER&AKSOY 1998; TERZİOĞLU 1998; GÜNER 2000) sınırlı sayıdadır.

Araştırma alanı olarak seçilen Ilgaz Dağı'nın güney akları, ağaç türleri bakımından çok zengin olmamakla birlikte, step orman bölgesi ile nemli orman bölgesi arasında bulunması sebebi ile önem arz etmektedir. Alanda *Pinus nigra* L. (Karaçam), *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam), *Abies bornmuilleriana* Mattf. (Uludağ göknarı)'nın hakim olduğu meşcereler ve bunların karışımından oluşan meşcereler bulunmaktadır.

<sup>1)</sup> Bu yayın İ.Ü. Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalında hazırlanmış olan Doktora tezinin özetidir.

<sup>2)</sup> A.Ü. Çankırı Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı.

Araştırmada Bitki sosyolojisi yöntemleri kullanılarak Ilgaz Dağı'nın güney aklanlarındaki orman toplulukları ve bu toplulukların ayırıcı tür grupları saptanmaya çalışılmıştır. Ayrıca ortaya çıkan orman toplulukları çeşitli yönlerden incelenerek bunların silvikültürel özellikleri ile ilgili bazı sonuçlar çıkarılmak istenmiştir.

## 2. ARAŞTIRMA ALANININ GENEL YETİŞME ORTAMI ÖZELLİKLERİ

Araştırma alanı, Ankara Orman Bölge Müdürlüğü'nün, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Yenice Orman İşletme Şefliği sınırları içinde kalmaktadır. Yenice Orman İşletme Şefliği'nin genel alanı 11584,5 ha olup bunun 7143,5 ha'ı ormandır. Orman alanlarının 5200,5 hektarı üretken koru (% 45), 1943,0 hektarı bozuk koru (% 17)'dur. 4441,0 hektarı ise ormansız alan (% 38) niteliğindedir (ANONİM 1996).

Araştırma alanı coğrafi mevkii olarak, 41° 04' 56"-40° 55' 30" kuzey enlemleri ile 33° 51' 30"-33° 38' 09" doğu boylamları arasında yer almakta olup Ilgaz Dağı'nın güney yamaçlarını oluşturmaktadır. Araştırma alanının en fazla yükseltiye sahip yeri 2546 m ile Kükükhacet Tepe'dir. En önemli akarsuyu ise Gökdere'dir. Yan kollarıyla beraber şefliğin 2/3 alanının suyunu toplamaktadır. Diğer 1/3 kısmının sularını toplayan önemli dere ise Söğütlü Dere'dir. Her iki dere birleştikten sonra Devrez Çayı'na ulaşırlar.

Yenice Orman İşletme Şefliği alanı, Türkiye'nin makro iklim bölgelerinden, İç Anadolu step iklimi ile Batı Karadeniz iklimi arasındaki geçiş bölgesinde bulunmaktadır (ERİNÇ 1962). Araştırma alanına en yakın olan ve 885 m yükseltideki Ilgaz Meteoroloji İstasyonunun uzun dönem ölçüm değerleri incelendiğinde; yıllık ortalama sıcaklık 10,1 °C, en soğuk ay -0,7 °C değeri ile Ocak, en sıcak ay 20,6 °C ile Temmuz ayıdır (ANONİM 2000). Vegetasyon süresi olarak Rubner'in (1949) orman vegetasyon periyodu olarak nitelediği 10 °C sınır olarak kabul edilirse araştırma alanının vegetasyon süresi Mayıs ve Ekim ayları arasında 6 ay olarak ortaya çıkmaktadır. Yağışın en yüksek Mayıs (66,2 mm), en düşük Ağustos (13,8 mm) aylarında olduğu görülmektedir. Vegetasyon süresi içinde düşen yağış 210,3 mm olup, yıllık toplam yağışın %43,4'ünü oluşturmaktadır.

Ilgaz Meteoroloji İstasyonu verilerine göre araştırma alanının yağış müessesiyeti indisi;  $Im = 484,4 / 10,1 = 47,96$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer ile araştırma alanının iklim tipinin (ERİNÇ 1962)'e göre "nemli", vegetasyon tipinin ise "nemli muntaka ormanları" olduğu belirlenmiştir (ÇEPEL 1966; ÖZYUVACI 1998). Thornthwaite yöntemine göre Ilgaz'ın; "C<sub>1</sub> B<sub>1</sub> s b<sub>1</sub>'<sub>3</sub>" rumuzu ile gösterilen "Kurak- Yarı Nemli, Mezotermal, Kışın orta derecede su fazlası olan, Okyanusal iklim etkisine yakın" bir iklim tipine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Ilgaz Meteoroloji İstasyonu iklim verileri Walter yöntemine göre değerlendirildiğinde; yörede Haziran ve Ekim ayları içerisinde belirgin bir su açığı bulunduğu görülmektedir. Bu değerler enterpolasyon yöntemi ile incelendiğinde, araştırma alanında 1650 m yükseltide su açığının görülmediği ortaya çıkmaktadır.

M.T.A. enstitüsünce hazırlanan 1/500.000 ölçekli jeoloji haritasına göre, araştırma alanı genel olarak, üçüncü zamanın neojen devrinde oluşmuştur. En çok rastlanan mineral ve kayalardan, serpantin, manyezit, bazik intrüsyonlar, peridotit, piroksenit, horsburgit, bazalt ve dolomit çoğunluktadır. Bu anakayaların ayrışmasından kumlu kil ve balçık toprakları meydana gelmiştir (BLUMENTHAL 1948).

### 3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

#### 3.1 Örnek alanların seçimi

Vejetasyon alımı yapılan örnek alanların homojen bir yetişme ortamı özelliği göstermesine dikkat edilmiştir. Araştırma alanımızda vejetasyon birimlerinin sayısı önceden bilinemediği için, toplam kaç adet örnek alan alınması gerektiği araştırmanın başında saptanamamıştır. Ancak alanda yayılış gösteren en küçük birimlerin en az 5 örnek alanla temsil edilmesine dikkat edilmiştir (AKSOY 1978; MUELLER-DOMBOIS 1974). Bu nedenle, imkanlar ölçüsünde çok sayıda örnek alan alınması yoluna gidilmiş ve bu amaçla araştırma alanında (11584.5 ha), 153 örnek alan alınmıştır.

Örnek alanların minimum büyüklüğü, bitki toplumuna göre değişmekte, bitkilerin boylarına ve toplumun türce zenginliğine göre büyümektedir. Ormanlarda ağaç katı için 200-500 m<sup>2</sup>, ot katı için 50-200 m<sup>2</sup>, tüm katları kavrayabilmek için 100-400 m<sup>2</sup>lik örnek alanlar alınması önerilmektedir (AKSOY 1978; ERASLAN 1971; ÇEPEL 1966; YALTIRIK 1966). Çalışmalarımızda örnek alanların büyüklüğü 400 m<sup>2</sup> olarak alınmıştır.

#### 3.2 Vejetasyon alımları

Örnek alanların seçiminden sonra her örnek alan için bir "vejetasyon alım formu" doldurulmuştur. Burada yapılması gereken en önemli iş, o örnek alanda bulunan tüm bitki türlerinin saptanmasıdır. Bunun için vejetasyon alımı yapılan örnek alanlardaki tüm bitki türlerinden birer örnek; tarih, örnek alan numarası ve örnek numarası verilerek toplanmıştır. Toplanan bu örneklerin tanınması; İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü ve Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı Herbaryumlarında yapılmıştır. Örtme derecelerinin saptanmasında pek çok araştırmacının da (BİRAND 1961; YALTIRIK 1966; ÇEPEL 1966; AKSOY 1978; ANŞİN 1976; YÖNELİ 1986; ÖZALP 1989, GÜNER 2000, BOZKUŞ 1988) kullandığı ve Braun-Blanquet (1964) tarafından geliştirilmiş olan 7 basamaklı örtme derecesi ıskalası kullanılmıştır.

Katlılık bakımından da üst ağaç katı, orta ve alt ağaç katı ve ot katı olmak üzere dört vejetasyon katı ayırılmıştır. Ağaç türlerinin, boyu 50 cm'den küçük gençlikleri ot, 50 cm ile 5 m arasında olanları da çalı katına yazılmışlardır (SCAMONI 1963).

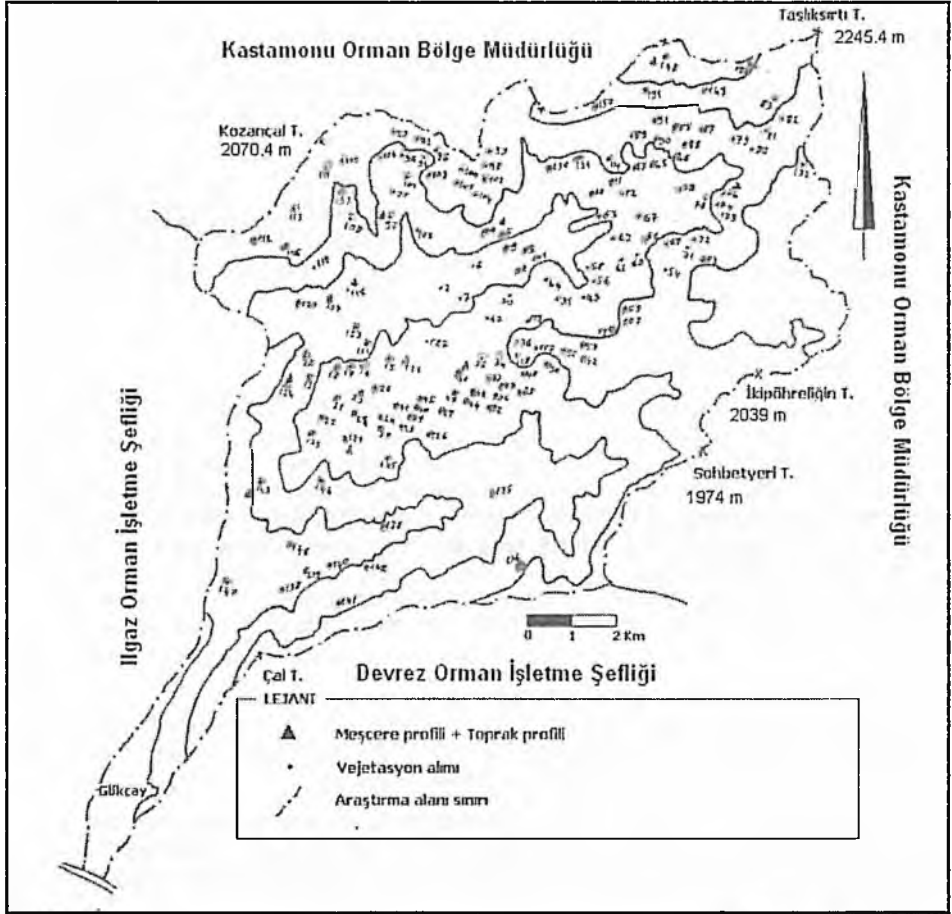
Vejetasyon alım formlarına bunlardan başka; tarih, vejetasyon alım numarası, yeri (işletmesi, bölgesi, serisi vb.) yükselti, baki, eğim, yeryüzü biçimi, meşcere özellikleri (kuruluş, karışım, kapalılık vb.), jeolojik yapı, anakaya ve toprakla ilgili saptanabilen özellikler yazılmıştır.

### 4. VEJETASYON ALIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Arazide yapılan çok sayıda vejetasyon alımlarının değerlendirilmesi için bunların bir tabloda toplanması gerekmektedir. Bunun için ilk olarak örnek alan numaraları ile tüm türlerin yer aldığı "işlenmemiş tablo" düzenlenmiştir. Daha sonra türlerin örnek alanlarda bulunma sayılarına göre "bulunma tablosu", ayırıcı türler ile bunların bulunduğu örnek alanların yan yana getirildiği "düzenlenmiş parça tablo", düzenlenmiş parça tablodaki ayırıcı tür gruplarının altına diğer türlerin bulunma sayılarına göre sıralanarak yazılması ile "ayrıntılı tablo", her vejetasyon birimi için türlere göre ayrı ayrı hesaplanmış, bulunma sınıfına ve ortalama örtme derecelerine göre "özet tablo" hazırlanmıştır.

Vejetasyon alımı yapılan örnek alanlar 1/ 25000 ölçekli harita üzerine arazide kontrollü olarak işaretlenmiştir. Daha sonra bir scanner yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılan araştırma

alanının 1/ 25000 ölçekli haritası, NetCAD v2.84 yazılımı ile sayısallaştırılmış, ADOBE PHOTOSHOP 5.5 yazılımı kullanılarak düzenlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Araştırma alanında belirlenen orman toplum birimlerine ait vejetasyon, meşcere ve toprak profili alım yerleri

Figure 1: Points of vegetation, stand and soil profiles of forest community units in research area.

## 5. ARAŞTIRMA ALANINDA SAPTANAN ORMAN TOPLUM BİLİMLERİ VE BUNLARIN SİLVİKÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ

### 5.1 Toplum Birimleri ve Ayırıcı Türler

Araştırma alanı olan Ilgaz Dağı'nın güney aklanlarında alınan 153 örnek alanda yapılan vejetasyon alımlarının değerlendirilmesi sonucunda; 7 adet toplum birimi belirlenmiştir. Bu toplumlar: *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* Toplumu, *Quercus petraea*- *Pinus nigra* Toplumu, *Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* Toplumu, *Nepeta racemosa*-*Pinus sylvestris* Toplumu,

*Abies bornmülleriana*- *Pinus sylvestris* Toplumu, *Daphne pontica*- *Abies bornmülleriana* Toplumu, *Astragalus angustifolius*- *Juniperus communis* subsp. *nana* Toplumu'dur.

***Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* Toplumunun Ayırıcı Türleri;**

*Cirsium alatum* (Gmelin) Bobrov., *Euphorbia stricta* L., *Astragalus nitens* Boiss. et Heldr., *Rumex crispus* L., *Astragalus vulnerariae* DC., *Hippophae rhamnoides* L., *Anthemis wiedemanniana* Fisch. et Mey., *Plantago lapopus* L., *Pyrus elaeagnifolia* Pallas., *Valeriana tuberosa* L., *Medicago sativa* L., *Bellis perennis* L., *Astragalus macrocephalus* Willd. olarak belirlenmiştir.

***Quercus petraea*- *Pinus nigra* Toplumunun Ayırıcı Türleri;** *Dactylis glomerata* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Campanula lyrata* Lam., *Fragaria vesca* L., *Trifolium pratense* L., *Rubus canescens* DC., *Populus tremula* L. olarak belirlenmiştir.

***Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* Toplumunun Ayırıcı Türleri;** *Ranunculus constantinopolitanus* L., *Arnebia densiflora* (Nordm.) Ledeb., *Sanicula europaea* L., *Bromus erectus* L., *Euphorbia falcata* L., *Alchemilla persica* L., *Anthemis tinctoria* L., *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P.A.Beauv., *Silene dichotoma* Ehrh. subsp. *dichotoma*., *Veronica chamaedrys* L., *Achillea biebersteinii* Afan. olarak belirlenmiştir.

***Nepeta racemosa*-*Pinus sylvestris* Toplumunun Ayırıcı Türleri;** *Galium odoratum* (L.) Scop., *Stachys thirkei* C. Koch., *Galium verum* L., *Daphne glomerata* L. olarak belirlenmiştir.

***Abies bornmülleriana*- *Pinus sylvestris* Toplumunun Ayırıcı Türleri;** *Prunella vulgaris* L., *Geranium tuberosum* L., *Helloborus orientalis* Lam., *Doronicum orientale* Hoffm., *Orchis anatolica* Boiss., *Rosa canina* L., *Potentilla recta* L., *Briza media* L. olarak belirlenmiştir.

***Daphne pontica*- *Abies bornmülleriana* Toplumunun Ayırıcı Türleri;** *Digitalis ferruginea* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Prunella orientalis* Bornm., *Anagallis arvensis* L., *Sanguisorba minor* Scop. olarak belirlenmiştir.

***Astragalus angustifolius*- *Juniperus communis* subsp. *nana* Toplumunun Ayırıcı Türleri;** *Euphorbia amygdaloides* L., *Muscari tenuiflorum* Tausch., *Euphorbia macroclada* Boiss., *Sedum sempervivoides* Bieb., *Sedum hispanicum* L., *Polygala anatolica* Boiss. et Heldr., *Colchicum autumnale* L., *Onosma isauricum* Boiss. et Heldr. olarak belirlenmiştir.

## 5.2 Orman Toplumlarının Silvikültürel Açından İncelenmesi

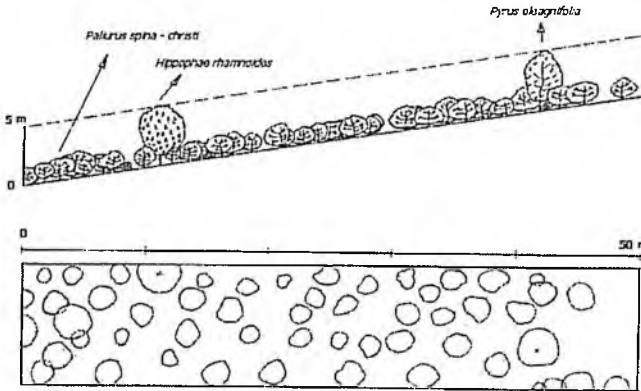
Araştırma alanında belirlenmiş olan toplum birimlerinin meşcere kuruluşlarını ve çeşitli silvikültürel özelliklerini belirleyebilmek amacıyla her birimden, toplumu en iyi biçimde temsil edebilecek özellikte, büyüklüğü 500 m<sup>2</sup> (50x10 m) olan 7 örnek alan alınmıştır. Bu örnek alanlarda 5 m'den boylu tüm ağaçların boyları, çapları ve kalite özellikleri her tür için kaydedilerek her bir örnek alan için tepe izdüşümleri ve meşcere profili (Şekil 2-8) çizilmiştir.

Ayrıca ağaç türlerinin çap sınıflarına dağılımı, göğüs yüzeyi, katlılık durumu, ağaç sayısı ve hacimleri bulunarak birim alan (ha) değerlerine çevrilmiştir. Hacimlerin hesaplanmasında göknar, sarıçam, karaçam için hazırlanmış çift girişli hacim tablolarından (MİRABOĞLU 1955; ALEMDAĞ 1967; SUN ve ark., 1977), diğerleri için Amenajman planında verilmiş olan tek girişli hacim cetvellerinden yararlanılmıştır.

### 5.2.1 *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* Toplumu

Araştırma alanının güneybatısında bulunan *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* Toplumu; Yaylacık, Kurmalar ve Beyköy'ün kuzeydoğusunda, Kazancı, Kissenir ve Yuvademirciler'in doğusunda yer almakta olup; 1130-1510 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir. Ortalama eğimi 9° dir. Hakim bakılar doğu, kuzeydoğu ve kuzeybatı'dır. Bulunduğu alanlar genellikle orta yamaçlar, keskin olmayan sırtlar ve kuru dereler arasındır. *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* Toplumu alınan 153 örnek alanda, 5 örnek alanla temsil edilmektedir. Bu toplum genellikle yerleşim yerlerine yakın olan karaçam meşcerelerinin tahribi sonucu oluşmuş, sekonder bir toplumdur.

Toplumu oluşturan çalı türleri genellikle 0,8 ve 5 m arasında boylara sahiptir. Çalı katının kapalılığı 0,5 ile 0,7 arasında değişmektedir. Hakim tür *Paliurus spina-christi* olup bu türe; *Pyrus eleagnifolia* ve *Hippophae rhamnoides* eşlik etmektedir. Alınan örnek alanların hepsinde ot katında bulunan *Helichrysum stoechas* da önemli bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. *Paliurus spina-christi*'nin örtme derecesi örnek alanlarda %30 ile %70 arasında değişmektedir. *Pyrus eleagnifolia* ve *Hippophae rhamnoides*, *Anthemis wiedemanniana*, *Astragalus macrocephalus*, *Astragalus vulnerariae*'nin örtme dereceleri ise %5 ile %25 arasında, *Helichrysum stoechas* başta olmak üzere diğer türlerin örtme dereceleri birey bazında en fazla %5 oranındadır (Şekil 2).



Şekil 2: *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* toplununun meşcere profili ve tepe izdüşümleri

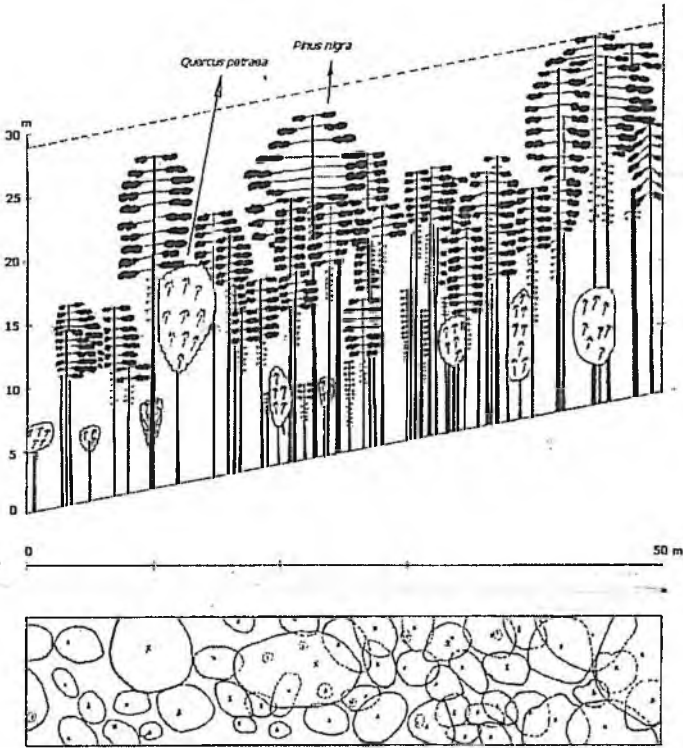
Vejetasyon Birimi No: 1, Örnek Alan No: 143, Yükselti: 1460 m, Bakı: Kuzeydoğu, Eğim: 9°

Figure 2: Crown projections and stand profile of *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* community, Vegetation Unit No: Sample Plot No: 143, Elevation: 1460 m, Aspect: Northeast, Slope: 9°, Location: Underside Karagöl Ridge, Hillside: Mid-Hillside

### 5.2.2 *Quercus petraea* - *Pinus nigra* Toplumu

Araştırma alanının batı ve güneybatısında bulunan *Quercus petraea* - *Pinus nigra* Toplumu yayılışını; Yenice Orman İşletme Şefliği Deposu binasından, Göynük Sırtı, İslıkaya Sırtı, Kazanca Dere'si, Aybaşı Dere'sinden doğuya doğru, Çomar Köyü'nün güneyinden Ükçülü Tepe'nin güneyine doğru ve Çal Tepe, Kayaardı Tarlaları, Kulaksızın Tarla'sının kuzey kısımlarında 1280 m ile 1700 m yükseltiler arasında yapmaktadır. Bulunduğu alanların ortalama eğimi 19°'dir. Hakim bakılar kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu bakılardır. Orta yamaçlarda, kuru dere ve sırtlar arasında yayılış göstermektedir. Araştırma alanında 18 örnek alanla temsil edilmektedir.

Bu birimi temsil eden 124 numaralı örnek alandan alınan meşcere profilinde hektarda 1160 adet ağaç bulunmaktadır. Ağaç katında toplam 515,5 m<sup>3</sup>/ha ağaç varlığı bulunmakta, bunun da %95'i *Pinus nigra*'ya, %5'i *Quercus petraea*'ya aittir. Ağaçların 62,974 m<sup>2</sup> olarak hesaplanan hektardaki göğüs yüzeylerinin %93'ü *Pinus nigra*'ya, %7'si *Quercus petraea*'ya aittir. Bu toplum birimindeki *Pinus nigra*'da biyolojik üst boy 28,0 m, göğüs çapı 54,0 cm, yaş 118 olarak, *Quercus petraea*'da biyolojik üst boy 17,0 m, göğüs çapı 34,0 cm, yaş 140 olarak ölçülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3: *Quercus petraea* - *Pinus nigra* toplumunun meşcere profili ve tepe izdüşümleri  
Vejetasyon Birimi No: 2, Örnek Alan No: 124, Yükselti: 1280m, Bakı: Güney, Eğim: 11',  
Mevkii: Göynük sırtı altı, Yamaç Durumu:Orta Yamaç

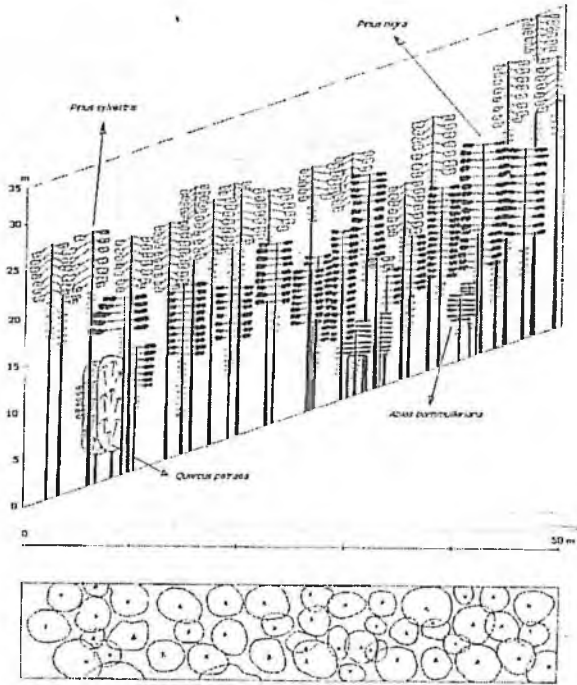
Figure 3: Crown projections and stand profile of *Quercus petraea*-*Pinus nigra* community  
Vegetation unit no: 2, Sample plot no: 124, Elevation: 1280m, Aspect: South, Slope: 11°,  
Location: Underside Goynuk Ridge, Hillside: Mid-Hillside.



### 5.2.3 *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* Toplumu

Araştırma alanının kuzeyinde yer alan Buzluğun tepenin güneyinden başlayarak Çankırı - Kastamonu yoluna, Sekibaşı sırtının güneyinden Çomar - Kadınçayırı yoluna kadar, Kadınçayırı mesire yerinin kuzey doğusunda, Yanık Sırtı'nın batısında ve Domuzteperdi Tepe'sinin güney kısımlarında 1430 m ile 2010 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir. Ortalama eğimi 22° dir. Hakim bakılar güney, doğu, kuzeydoğu ve güneydoğudur. Bulunduğu alanlar orta yamaç ve üst yamaçlardan oluşmaktadır. *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* Toplumu alınan 153 örnek alanda 8 adet örnek alanla temsil edilmektedir.

Bu birimi temsil eden 115 numaralı örnek alanda hektarda 900 adet ağaç bulunmaktadır. Ağaç katında toplam 580,6 m<sup>3</sup>/ha ağaç varlığı bulunmaktadır. Bu varlığın %40'ı *Pinus nigra*'ya, %50'si *Pinus sylvestris*'e, %9'u *Abies bornmülleriana*'ya ve %1'i de *Quercus petraea*'ya aittir. Ağaçların hektardaki göğüs yüzeyi toplam 65,99 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın %56'sı *Pinus sylvestris*'e, %38'i *Pinus nigra*'ya, %5'i *Abies bornmülleriana*'ya ve %1'i ise *Quercus petraea*'ya aittir. Toplum birimindeki *Pinus nigra*'da biyolojik üst boy 30 m, göğüs çapı 57 cm, yaş 120; *Pinus sylvestris*'te biyolojik üst boy 34 m, göğüs çapı 59 cm, yaş 110; *Abies bornmülleriana*'da biyolojik üst boy 9 m, göğüs çapı 26 cm, yaş 43; *Quercus petraea*'da biyolojik üst boy 15 m, göğüs çapı 30 cm, yaş 119 olarak ölçülmüştür (Şekil 4).



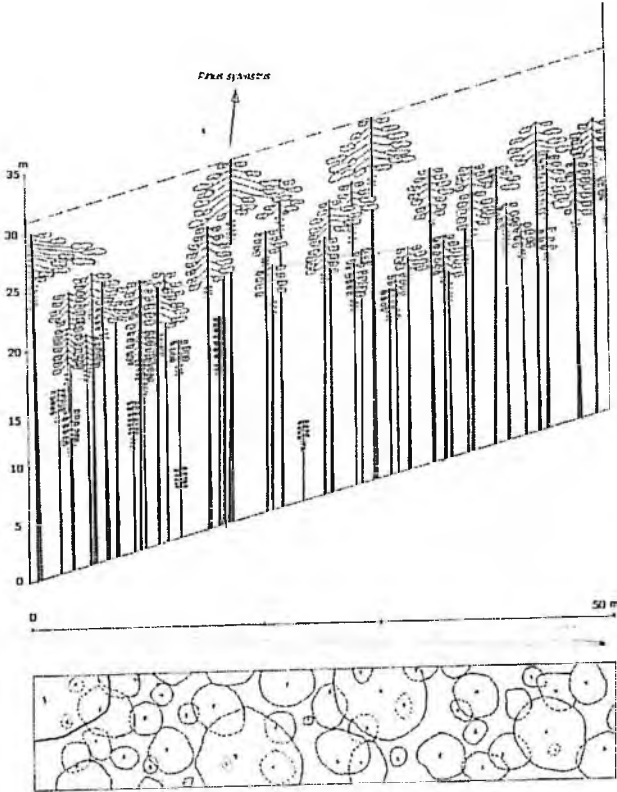
Şekil 4: *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumunun meşcere profili ve tepe izdüşümleri Vegetasyon Birimi No: 3, Örnek Alan No:115, Yükselti: 1480 m, Bakı: Güney, Eğim: 21°, Mevkii: Buzluğun tepe altı, Yamaç Durumu: Orta Yamaç

Figure 4: Crown projections and stand profile of *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* community Vegetation Unit No: 3, Sample plot no: 115, Elevation: 1480m, Aspect: South, Slope: 21°, Location: Underside Buzlugun Hill, Hillside: Mid-Hillside

### 5.2.4 *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* Toplumu

Araştırma alanının kuzeyinde yer alan Şadımanın Tepesi'nin altından başlayarak doğuya doğru Tepelce, Yukarıgöl boyunca Kadınçayırı mesire alanının kuzeyine doğru yer yer daralıp genişleyerek buradan Mülayim Yaylası'nın güneyine takiben Kumlucaş Tepe- Belengediği'ne kadar 1440 m ile 2080 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir. Ortalama eğimi 20° dir. Hakim bakılar kuzey, kuzeybatı ve güney bakılardır. Bulunduğu alanlar alt yamaç, orta yamaç, üst yamaç ve sırtlardan oluşmaktadır. Araştırma alanında en geniş yayılışa sahip ve en çok örnek alanla (61 adet) temsil edilen toplumdur.

Bu birimi temsil eden 129 numaralı örnek alanda ağaç katında bulunan bireylerin tamamı *Pinus sylvestris*'e aittir. Ağaç katında toplam 566,8m<sup>3</sup>/ha ağaç varlığı bulunmaktadır. Bu varlığın tamamı *Pinus sylvestris*'e aittir. Ağaçların hektardaki göğüs yüzeyi 66,14 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Bu topluma ait örnek alanda *Pinus sylvestris*'te biyolojik üst boy 34 m, göğüs çapı 84 cm ve yaş 151 olarak ölçülmüştür (Şekil 5).



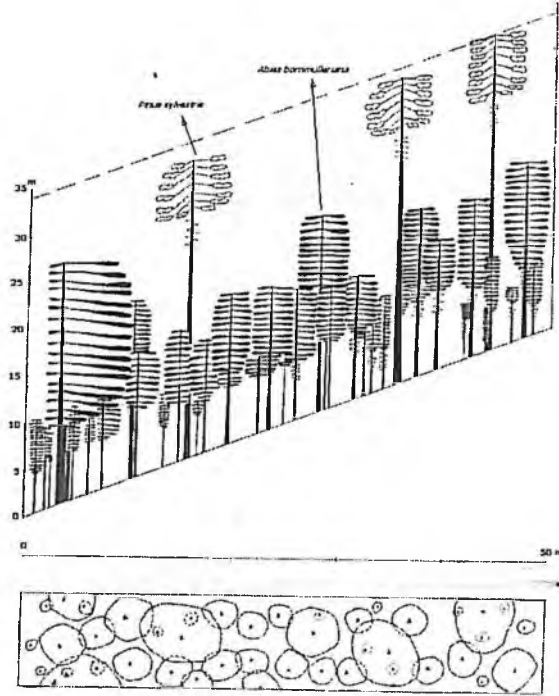
Şekil 5: *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumunun meşcere profili ve tepe izdüşümleri  
Vejetasyon Birimi No: 4, Örnek Alan No:129, Yükselti: 1440 m, Bakı: Kuzey,Eğim: 16°,  
Mevkii: Ahlatlık dereinin batısı, Yamaç Durumu: Orta Yamaç

Figure 5: Crown projection and stand profile of *Nepeta racemosa* – *Pinus sylvestris* community  
Unit No: 4, Sample Plot No: 129, Elevation: 1440m, Aspect: North, Slope: 16°, Location: West of  
Ahlaticık Stream, Hillside: Mid-Hillside.

### 5.2.5 *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* Toplumu

Araştırma alanının kuzey batısında yer alan Kazançal Tepe'sinin altından başlayarak doğuya doğru Taşpınar Tepe'sine kadar ve Mülayim Yaylası'nın doğusundan Yanıksırtı'na kadar 1540 m ile 2030 m yükselti arasında yayılış göstermektedir. Ortalama eğimi 24° dir. Hakim bakılar güneybatı, kuzeybatı ve kuzeydir. Bulunduğu alanlar alt yamaç, orta yamaç ve üst yamaçlardan oluşmaktadır. *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplumu alınan 153 örnek alanda 48 adet örnek alanla temsil edilmektedir.

Bu birimi temsil eden 76 numaralı örnek alanda ağaç katında bulunan bireylerin %91'i *Abies bornmülleriana*'ya, %9'u *Pinus sylvestris*'e aittir. Bu birimi temsil eden 76 numaralı örnek alanda ağaç katında toplam 631,0 m<sup>3</sup>/ha ağaç varlığı bulunmaktadır. Bu varlığın %74'ü *Abies bornmülleriana*'ya, %26'sı *Pinus sylvestris*'e aittir. Ağaçların hektardaki göğüs yüzeyi 62,30 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın %72'si *Abies bornmülleriana*'ya, %28'i *Pinus sylvestris*'e aittir. Bu topluma ait 76 numaralı örnek alanda *Abies bornmülleriana*'da biyolojik üst boy 31 m, göğüs çapı 59 cm ve yaş 120, *Pinus sylvestris*'te biyolojik üst boy 35 m, göğüs çapı 61 cm ve yaş 125 olarak ölçülmüştür (Şekil 6).

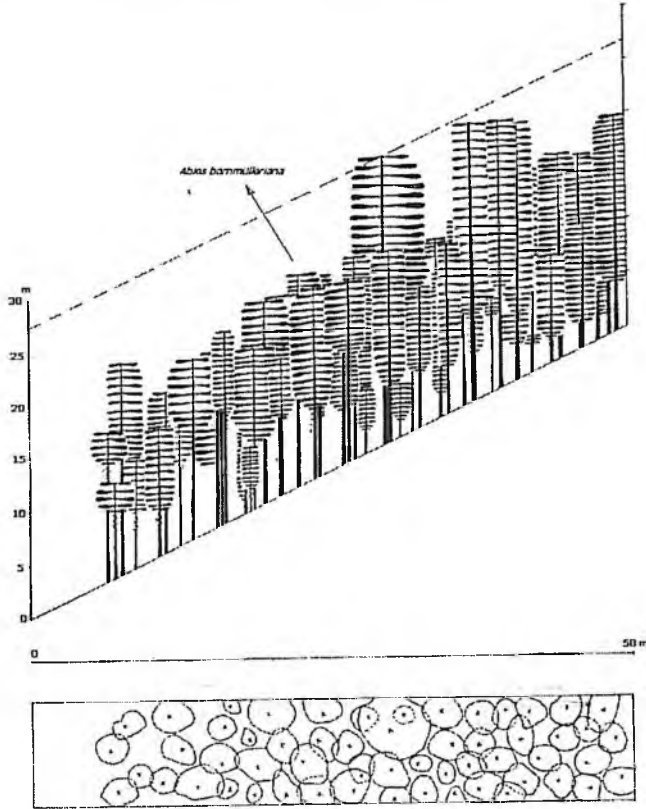


Şekil 6: *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplumunun meşcere profili ve tepe izdüşümleri  
 Vegetasyon Birimi No: 5, Örnek Alan No:76, Yükselti: 1740 m, Bakı: Kuzey, Eğim: 22°,  
 Mevkii: Karanlıkdağı sırtının güneyi, Yamaç Durumu: Alt Yamaç  
 Figure 6: Crown projections and stand profile of *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* community  
 Vegetation Unit No: 5, Sample Plot No: 76, Elevation: 1740m, Aspect: North, Slope: 22°,  
 Location: South of Karanlıkdağı Ridge , Hillside: Under Hillside.

### 5.2.6 *Daphne pontica* - *Abies bornmülleriana* Toplumu

Araştırma alanının kuzeyinde bulunan *Daphne pontica* - *Abies bornmülleriana* toplumu yayılışını; Şadımanın Tepe'sinin güneyinden doğuya doğru Baldıran Tepe'sinin güneyine kadar, 1670 m ile 2040 m yükseltiler arasında yapmaktadır. Bulunduğu alanların ortalama eğimi 28° dir. Hakim bakılar batı, kuzeybatı bakılardır. Orta yamaç ve üst yamaçlar arasında yayılış göstermektedir. Araştırma alanında 5 örnek alanla temsil edilmektedir.

Bu birimi temsil eden 97 numaralı örnek alanda hektarda 1100 adet ağaç bulunmaktadır. Bu birimde ağaç katında toplam 653,3 m<sup>3</sup>/ha ağaç varlığı bulunmakta, bunun da tamamı *Abies bornmülleriana*'ya aittir. Ağaçların 67,748 m<sup>2</sup> olarak hesaplanan hektardaki göğüs yüzeyinin de tamamı *Abies bornmülleriana*'ya aittir. Bu toplum birimindeki *Abies bornmülleriana*'da biyolojik üst boy 29,0 m, göğüs çapı 56,0 cm, yaş 110 olarak ölçülmüştür (Şekil 7).



Şekil 7: *Daphne pontica* - *Abies bornmülleriana* Toplumunun Meşcere Profili ve Tepe İzdüşümleri  
Vejetasyon Birimi No: 6, Örnek Alan No: 97, Yükselti: 1780m, Bakı: Kuzeybatı, Eğim: 28°,  
Mevkii: Taşpınar tepenin batısı, Yamaç Durumu: Orta Yamaç

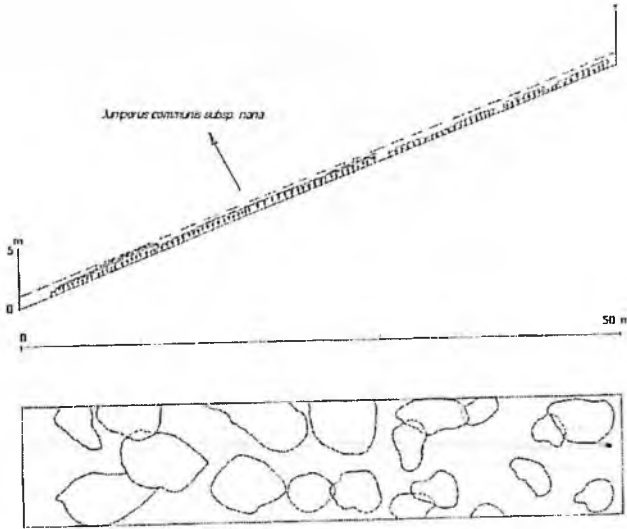
Figure 7: Crown projections and stand profile of *Daphne pontica* - *Abies bornmülleriana* community  
Vegetation Unit No: 6, Sample Plot No: 97, Elevation: 1780m, Aspect: Northwest, Slope: 28°,  
Location: West of Taşpınar Hill, Hillside: Mid-Hillside.

### 5.2.7 *Astragalus angustifolius* - *Juniperus communis* subsp. *nana* Toplumu

Araştırma alanının kuzeyinde bulunan *Astragalus angustifolius* - *Juniperus communis* subsp. *nana* toplumu Geyikgediği Tepe'nin güneybatısından başlayıp, Küçükhacet Tepe'nin güneyine ve buradan Çiftektaş Tepe'nin doğusuna kadar yer almakta olup; 2060-2460 m yükselti arasında yayılış göstermektedir. Ortalama eğimi 20° dir. Hakim bakı kuzey'dir. Bulunduğu alanlar genellikle üst yamaçtır. *Astragalus angustifolius* - *Juniperus communis* subsp. *nana* toplumu alınan 153 örnek alanda, 5 örnek alanla temsil edilmektedir.

Toplumun yayıldığı alanlar araştırma alanının en fazla yükseltiye sahip yerleridir. Bu yükselti arasında bodur ardıçtan başka alanda çok az sayıda *Pinus sylvestris* bulunmaktadır. Toplumu oluşturan *Juniperus communis* subsp. *nana* bireyleri genellikle 0,3 ve 0,8 m arasında boylara sahiptir.

Çalı katının kapallığı 0,6 ile 0,7 arasında değişmektedir. Hakim tür *Juniperus communis* subsp. *nana*'dır. Alınan örnek alanların hepsinde ot katında bulunan *Astragalus angustifolius* da önemli bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır. *Juniperus communis* subsp. *nana*'nın örtme derecesi örnek alanlarda %60 ile %70 arasında değişmektedir. *Astragalus angustifolius* başta olmak üzere diğer türlerin örtme dereceleri birey bazında en fazla %5 oranındadır. Bu birimde çalı katında hektarda 380 adet *Juniperus communis* subsp. *nana* bulunmaktadır (Şekil 8).



Şekil 8: *Astragalus angustifolius* - *Juniperus communis* subsp. *nana* toplumunun meşcere profili ve tepe izdüşümleri

Vejetasyon Birimi No: 7, Örnek Alan No: 148, Yükselti: 2460 m, Bakı: Kuzey, Eğim: 21°, Mevkii: Küçükhacet tepenin güneyi, Yamaç Durumu: Üst Yamaç

Figure 8: Crown projections and stand profile of *Astragalus angustifolius* - *Juniperus communis* subsp. *nana* community

Vegetation Unit No: 7, Sample Plot No: 148, Elevation: 2460 m, Aspect: North, Slope: 21°, Location: South of Küçükhacet Hill, Hillside: Upper Hillside.

## 6. AĞAÇ TÜRLERİNİN SİLVİKÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ

Araştırma alanında bulunan ana ağaç türleri *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Abies bornmülleriana* ve *Quercus petraea*'dır. Bunların yanında başlıcaları *Populus tremula*, *Quercus macranthera*, *Quercus pubescens* olmak üzere ikincil ağaç türleri de, düşük oranlarda ve serpili olarak bulunmaktadır. Gerek ana, gerekse ikincil türlerin araştırma alanında ve meşcere kuruluşları içinde kendilerine özgü silvikültürel özellikleri ve ilişkileri vardır. Bunlara özet olarak değinmekte yarar görülmüştür. Karışım ve katlılık konusunda ana ve ikincil türler birlikte incelendiği halde, bunları izleyen konularda yalnızca ana türler işlenmiştir.

### 6.1 Karışım ve Katlılık

Araştırma alanında karışıma en fazla katılan türler *Pinus sylvestris* ve *Abies bornmülleriana*'dır. Bu türleri *Pinus nigra* ve *Quercus petraea* izlemektedir. *Pinus sylvestris* ve *Abies bornmülleriana*, *Astragalus angustifolius* – *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* toplum birimlerinin dışındaki bütün toplumlarda karışıma girmektedir. *Pinus nigra* ve *Quercus petraea* ise *Astragalus angustifolius* – *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi*, *Daphne ponicica* – *Abies bornmülleriana*, *Abies bornmülleriana* – *Pinus sylvestris* toplum birimlerinin dışındaki diğer toplum birimlerinde karışıma katılmaktadır (Şekil 9). *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumu ve *Daphne pontica* – *Abies bornmülleriana* toplumu araştırma alanında saf sayılabilecek nitelikteki kuruluşlara sahiptir.

Ağaç türlerinin katlardaki katılma oranları oldukça düzensizdir. Üst ağaç katına katılma oranları en çok olandan en aza doğru; *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana* şeklinde sıralanmaktadır. Orta ağaç katında bu sıralama; *Abies bornmülleriana*, *Pinus nigra*, *Quercus petraea* şeklindedir. Alt ağaç katında ise bu sıralama; *Abies bornmülleriana*, *Quercus petraea*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* şeklinde olmaktadır.

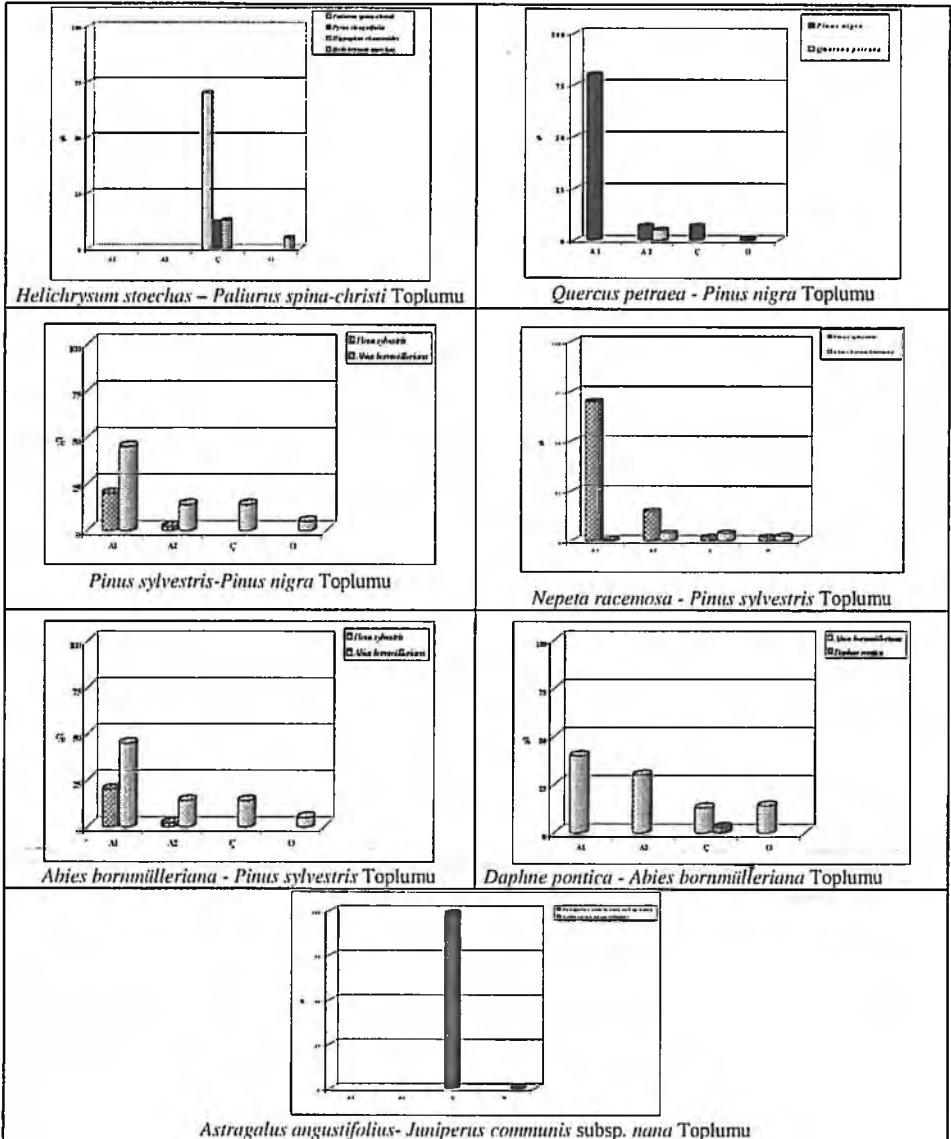
Karışım, katlılık ve birey sayısı bakımından araştırma alanındaki genel durum böyle olmakla birlikte, ağaç türlerinin toplum birimlerindeki durumları farklı özellikler göstermektedir. En fazla bulunan *Pinus sylvestris*; karışıma katıldığı tüm toplumlarda (*Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumu, *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplumu ve *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumu) üst ağaç katında yer almaktadır. Bu toplumlarda karışıma katılan diğer türler; *Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana* ve *Quercus petraea* ise orta ve alt ağaç katında bulunmaktadır. *Pinus sylvestris*'ten sonra toplumlarda en fazla bulunan *Abies bornmülleriana* olup, *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumunda alt ağaç katında, *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumu ve *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplumunda orta ve alt ağaç katında karışıma katılmaktadır. *Daphne ponicica* – *Abies bornmülleriana* toplumu, *Abies bornmülleriana*'nın saf meşcere kuruluşu özelliği gösterdiği bir toplumdur.

### 6.2 Tepe Biçimlenmesi ve Gövde Kalitesi

Tepe biçimlenmesi ve gövde kalitesi bakımından tüm ağaç türleri, toplumlara göre farklılıklar göstermekle birlikte dikkati çeken ortak özellik, ağaç katında bulunan yaşlı bireylerdeki tepe genişlemeleri ve tepedeki dalların oldukça kaba ve kalın oluşudur. Bu durum özellikle *Quercus petraea* - *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumlarındaki yaşlı *Pinus nigra*'larda, *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris*, *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplumlarındaki yaşlı *Pinus sylvestris*'lerde çok belirgindir. En iyi tepe kalitesine sahip *Pinus nigra*'lara *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumunda, *Pinus sylvestris*'lere ise *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumunda rastlanmaktadır.

Araştırma alanının hakim bakışı kuzey ve ortalama eğiminin yüksek olmasından dolayı genellikle ağaçlar tepelerini kuzeye doğru genişletmişlerdir. Buna bağlı olarak da alanda ağaç tepeleri genellikle asimetric oluşumlar göstermektedir. Araştırma alanında düzgün, dolgun

gövdelere sahip bireyler; eğimin düşük, toprak derinliğinin fazla olduğu *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumu, *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumu ve *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* topluamlarında bulunan *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* ve *Abies bornmülleriana* bireyleridir. *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumunda bulunan *Pinus sylvestris* bireyleri IUFRO sınıflamasına göre 1. ve 2. sınıf ağaçlar olup tepeleri simetrikdir. Dallanma genelde gövdenin 2/3'ünden sonra başlamaktadır.



Şekil 9: Vejetasyon birimlerinde katlılık  
Figure 9: Strata in vegetation units

*Pinus sylvestris* bireyleri, *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplum biriminde genelde dar ve simetrik tepelere sahiptirler. Bu alanlarda tepe ve gövdeleri düzgün olmayan çok az sayıda *Pinus sylvestris* bireyelerine de rastlanmıştır. Serbest olarak büyüdüğü alanlarda kalın dal ve geniş tepeler yapmaktadır. *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumundaki bireyleri de genellikle dar ve simetrik tepelere ve düzgün gövdelere sahiptir. Aynı zamanda bu toplum birimindeki yaşlı bireyleri arasında zamanlaşmış, gövde kalitesi düşük, kalın dallı asimetric tepelere sahip olan *Pinus sylvestris*'lere de rastlanmıştır. *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplum biriminde bulunan *Pinus sylvestris*'lere ise orta ve alt ağaç katında . *Abies bornmülleriana* eşlik ettiğinden, bu birimdeki *Pinus sylvestris*'ler genellikle düzgün, dolgun ve kaliteli gövdelere, simetrik tepelere (1/3) sahip bulunmaktadır.

*Abies bornmülleriana* bireyleri bulunduğu tüm toplum birimlerinde tepelerin hemen hemen ağaç boyunun yarısını, çoğu kez de 2/3'ünü oluşturması ile dikkati çekmektedir. *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumunda alt ağaç katında bulunan *Abies bornmülleriana*'larda genellikle aşağı kadar dallanma gösteren, dar ve simetrik tepelere, kaliteli gövdelere rastlanmaktadır. *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumu, *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplumlarında orta ve alt ağaç katında bulunan *Abies bornmülleriana* bireyleri genellikle dar ve simetrik tepelere ve kaliteli gövdelere sahiptirler. Bununla birlikte bazı bireylerinde tepelerde cadı süpürgesi oluşumları ve gövdelerde de şişkinliklere rastlanmıştır. Aynı zamanda bazı yaşlı bireylerde de özellikle kalın dallarda yoğun şekilde likenler bulunmaktadır. *Daphne pontica* - *Abies bornmülleriana* toplumunda üst, orta ve alt ağaç katlarında bulunan bireyleri ise genellikle dar, simetrik tepelere ve kaliteli gövdelere sahip bulunmakla birlikte bazı bireylerde tepelerde cadı süpürgesi oluşumları ve gövdelerde de şişkinliklerin bulunduğu belirlenmiştir.

*Pinus nigra*'ların, *Quercus petraea* - *Pinus nigra* toplumunda bulunan özellikle çok yaşlı bireyleri, kalın dallı, geniş ve asimetric tepeler geliştirmiştir. Bu durum üst kat kapalılığı yüksek olan kısımlarda değişmekte, buralardaki bireyler simetrik ve oldukça ince dallı tepeler oluşturmaktadır. *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumlarında orta ve alt ağaç katında bulunan bireyler ise dar ve simetrik tepeler ve budak oranı az, kaliteli gövdelere sahiptir.

*Quercus petraea*'lar ise *Quercus petraea* - *Pinus nigra* ve *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumlarında orta ve alt ağaç katında genellikle kalın ve seyrek dallı asimetric tepeler geliştirmektedir. Eğrilikler, kalın budaklar ve sık sık görülen dip çürüklükleri dolayısıyla genellikle düşük gövde kalitesi göstermektedir.

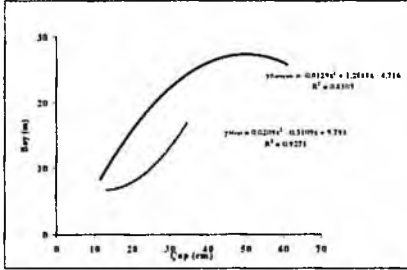
### 6.3 Çap – Boy İlişkileri

Toplumlarda bulunan ağaçların karşılıklı boy büyüme ilişkilerinin ortaya konulması konusunda her vejetasyon biriminde ağaç katında bulunan her ağaç türü için çizilen çap – boy eğrilerinden yararlanılmıştır. Araştırma alanında bulunan *Pinus sylvestris*, *Abies bornmülleriana*, *Pinus nigra* ve *Quercus petraea* için Prodan'ın (1965) ortaya koyduğu  $h=a_0+a_1d+a_2d^2$  formülünden yararlanılarak MS EXCEL programı yardımıyla çap-boy grafikleri çizilmiş, ilişki katsayısı ve eğilimin formülü belirlenmiştir (AUSTIN 1991; DANIEL 1979). Toplumlarda bulunan *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Pyrus eleagnifolia*, *Hippophae rhamnoides* ve *Paliurus spina- christi* yeterli sayıda olmadıklarından dolayı bu türlerin çap-boy grafikleri çizilmemiştir.

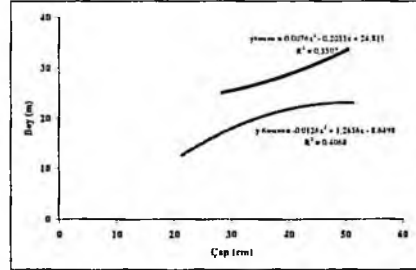
*Quercus petraea* - *Pinus nigra* toplumunda *Pinus nigra*, çapları 11-61 cm, boyları 6-29 m arasında; *Quercus petraea* çapları 13-34 cm, boyları 6-17 m arasında bireylerle temsil edilmektedir. *Quercus petraea* bu toplumda boyolanma açısından genç yaşlarda *Pinus nigra*'dan daha yavaş büyümektedir. 20 cm çaptan sonra daha hızlı büyümektedir. *Pinus nigra* 10 cm çaptan



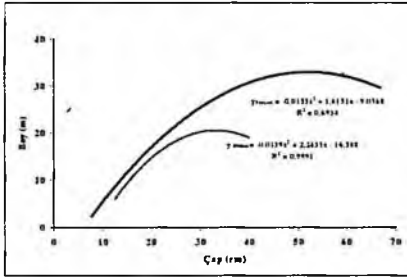
İtibaren hızlı bir büyüme göstermekte 45 cm çapta en yüksek boya ulaşmakta ve 55 cm çapta büyüme duraklamaktadır. Bu toplumda üst ağaç katını *Pinus nigra* bireyleri oluşturmaktadır; üst ağaç katına çıkabilen *Quercus petraea* bireyleri bulunmamaktadır (Şekil 10).



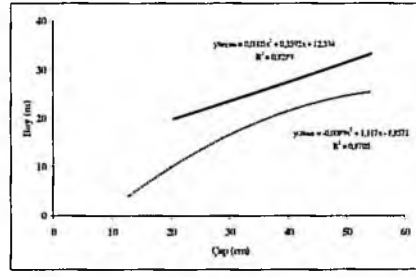
*Quercus petraea* - *Pinus nigra* toplumu



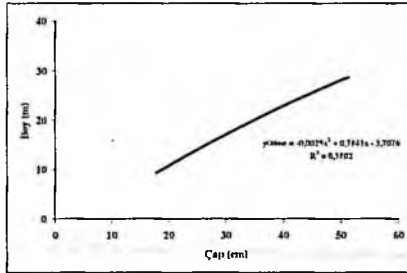
*Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumu



*Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* toplumu



*Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* toplumu



*Daphne pontica* - *Abies bornmülleriana* toplumu

Şekil 10: Vejetasyon birimlerindeki ana ağaç türlerinin çap ve boy gelişmeleri  
Figure 10: Main tree species in vegetation units and diameter and height growths

*Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* toplumunda *Pinus sylvestris*, çapları 28-50 cm, boyları 20-34 m arasında; *Pinus nigra*, çapları 21-51 cm, boyları 9-23 m arasında; *Abies bornmülleriana*, çapları 21-24 cm, boyları 7-8 m arasında; *Quercus petraea*, çapları 22-23 cm, boyları 13-15 m arasında bulunan bireylerle temsil edilmektedir. *Pinus sylvestris* bu toplum biriminde 28 cm çaptan 50 cm çapa kadar artan bir boylanma eğilimi göstermektedir. 28 cm ile 37 cm çap

arasındaki boy artımı, 37 cm ile 50 cm çap arasındaki boy artımından daha yavaş olmaktadır. 50 cm çapta boy, 34 m ile en yüksek değere ulaşmaktadır. *Pinus nigra*'da boy 21 cm çaptan itibaren 47 cm çapa kadar artmakta, bu çaptan sonra boylanma değişmemektedir (Şekil 10).

*Nepeta racemosa* – *Pinus sylvestris* toplumunda *Pinus sylvestris*, çapları 8 - 67 cm, boyları 6 m ile 33 m arasında; *Abies bornmülleriana*, çapları 12-40 cm, boyları 6 m ile 19 m arasında bulunan bireylerle temsil edilmektedir. *Pinus sylvestris* bu toplum biriminde 8 cm çaptan itibaren hızlı bir boylanma göstermekte olup, bu artış 50 cm çapa kadar devam etmektedir. Bu çap değerinden sonra boylanma duraklayıp, 58 cm çapa kadar sürmekte, daha sonra ise azalmaya başlamaktadır. Aynı toplum biriminde *Abies bornmülleriana* ise, 12 cm çaptan itibaren 30 cm çapa kadar hızlı bir büyüme seyri gösterip 19 m boya ulaşmakta ve bu çap değerinden itibaren boylanma 35 cm çap değerine kadar değişmemekte ve daha sonra azalmaktadır (Şekil 10).

*Abies bornmülleriana* – *Pinus sylvestris* toplumunda *Pinus sylvestris*; çapları 20 - 54 cm, boyları 18 -35 m arasında; *Abies bornmülleriana*; çapları 13 - 54 cm, boyları 5 m ile 26 m arasında bulunan bireylerle temsil edilmektedir. *Pinus sylvestris* bu toplum biriminde 20 cm çaptan itibaren hızlı bir boylanma göstermekte olup, bu artış 55 cm çapa kadar devam etmekte ve 35 m boya ulaşmaktadır. *Abies bornmülleriana* ise, 12 cm çaptan itibaren 50 cm çapa kadar hızlı bir büyüme seyri göstermekte ve bu çap değerinden itibaren boylanma 54 cm çap değerine kadar değişmemekte ve daha sonra azalmaktadır (Şekil 10).

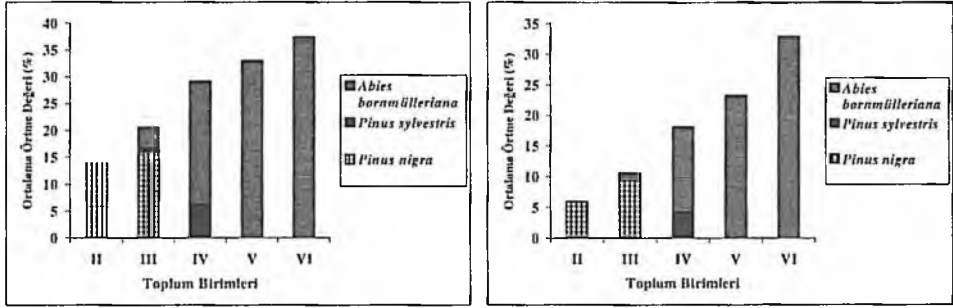
*Daphne pontica* - *Abies bornmülleriana* toplumunda *Abies bornmülleriana* bireyleri çapları 18-51 cm, boyları 6 m ile 27 m arasında bulunan bireylerle temsil edilmektedir. *Abies bornmülleriana* bu toplum biriminde 18 cm çaptan itibaren hızlı bir boylanma göstermekte olup, bu artış 52 cm çapa kadar devam etmekte ve 27 m boya ulaşmaktadır (Şekil 10).

#### 6.4 Doğal Gençleşme Durumu

Karışık ormanlardaki ağaç türlerinin silvikültürel açıdan değerlendirilmesi için en önemli kriterlerden biri de onların gençleşme yetenekleridir. Bu nedenle ağaç türlerinin doğal gençleşmelerini etkileyen yetişme ortamı faktörlerinin incelenmesi ve bunların halen bulunan gençlikle ilişkilerinin araştırılması, araştırma alanındaki orman vejetasyon birimlerinin kuruluşları ve geleceklere bakımından gerekli silvikültürel işlemlerin karşılaştırılmasında temel olacaktır (AKSOY 1978; KELTY 1992). Değerlendirme sırasında her vejetasyon birimindeki örtme dereceleri, Knapp(1971)'in önerdiği 5 = 87,5, 4 = 62,5, 3 = 37,5, 2 = 15,0, 1 = 2,5, + = 0,25 "Ortalama Örtme Yüzdesi"'ne çevrilmiştir. Araştırma alanındaki ana ağaç türleri olan *Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana* ve *Pinus sylvestris*'in çalı ve ot katındaki gençleşme durumları irdelenerek bu ortalama örtme değerine göre düzenlenen bir grafikte Şekil 11'de gösterilmiştir.

#### Çalı Katında Durum:

Şekil 10'dan da anlaşılacağı üzere *Quercus petraea*- *Pinus nigra* (II no'lu toplum birimi) toplumunda bulunan *Pinus nigra* gençliklerinin çalı katındaki ortalama örtme değeri %14'tür. Bu toplum biriminde bulunan *Quercus petraea*'nın ise çalı katında hiç bulunmaması da dikkati çekmektedir. Bu toplum birimi araştırma alanında 1280 m ile 1700 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir. Yayılış alanı yerleşim yerlerine yakın olduğundan o yörede yaşayan halk buradaki meşeleri yakacak elde etmek için tahrip etmektedir. Ayrıca meşe palamutlarının zararlılarının çok olması ve meşede bol tohum yıllarının seyrek olması nedenleriyle, toplum birimindeki *Quercus petraea*'nın oranı oldukça düşüktür. Mevcut bireyleri ise yalnızca A<sub>2</sub> katında bulunmaktadır.



Çalı Katı  
Ot Katı  
Şekil 11: Vejetasyon birimlerinde gençliğin ortalama örtme değeri  
Figure 11: Average shading of regeneration in vegetation units

*Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* (III no'lu toplum birimi) toplumunda çalı katında bulunan *Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana* ve *Pinus sylvestris*'in çalı katındaki ortalama örtme değerleri sırasıyla; % 16, % 4, % 1 olarak bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde; toplum biriminde çalı katında % 1 ortalama örtme değeri ile *Pinus sylvestris*'in oldukça az olduğu göze çarpmaktadır. Bu türün doğal olarak gençleşmemesinin nedeni büyük bir olasılıkla ışık faktörüdür (SAATÇIOĞLU 1969). Bu toplum biriminde ağaç katının kapalılığı 0,7 ile 1,0 arasında değişmektedir. Çalı katında % 1 ortalama değeri ile bulunan *Pinus sylvestris* gençlikleri araştırma alanında mineral toprağın açığa çıktığı alanlarda, üzerinde ölü örtü bulunmayan ve siper olmayan kısımlarda yer almaktadır. *Pinus sylvestris*'e göre ışık isteği daha az olan *Pinus nigra* ise çalı katında % 16 ortalama örtme değeri ile en fazla bulunan tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Tipik bir gölge ağacı olan *Abies bornmülleriana*'da yine aynı toplum biriminde ağaç katında çok az bulunmasına karşın, % 4 ortalama örtme değeri ile çalı katında yer almaktadır.

*Nepeta racemosa*-*Pinus sylvestris* (IV no'lu toplum birimi) toplumunda çalı katında bulunan *Abies bornmülleriana* ve *Pinus sylvestris*'in çalı katındaki ortalama örtme değerleri sırasıyla; % 23 ve % 6 olarak bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde; toplum biriminde çalı katında % 6 ortalama örtme değeri ile *Pinus sylvestris*'in, *Abies bornmülleriana* ile rekabet edemediği anlaşılmaktadır.

*Abies bornmülleriana*-*Pinus sylvestris* (V no'lu toplum birimi) ve *Daphne pontica*-*Abies bornmülleriana* (VI no'lu toplum birimi) toplumlarında ise çalı katının tamamını sırasıyla % 33 ve % 38 ortalama örtme değeri ile *Abies bornmülleriana* oluşturmaktadır. Ağaç katının kapalılığının yüksek olması nedeniyle ışık ağacı olan *Pinus sylvestris* çalı ve ot katında yerini tamamen *Abies bornmülleriana*'ya bırakmış durumdadır. VI no'lu toplum birimi saf Gökmar ormanı niteliğinde olup, çalı katında % 38 ortalama örtme değeri ile *Abies bornmülleriana*'dan oluşmaktadır.

#### Ot Katında Durum:

Şekil 10 incelendiğinde; *Quercus petraea*-*Pinus nigra* (II no'lu toplum birimi) toplumunda bulunan *Pinus nigra* gençliklerinin ot katındaki ortalama örtme değeri % 6'dır. Bu değer aynı toplum biriminde çalı katındaki ortalama örtme değerinden daha az olduğu görülmektedir. Meşe palamutlarının zararlılarının çok olması ve meşede bol tohum yıllarının seyrek olması nedenleri ile ot katında *Quercus petraea* gençlikleri bulunmamaktadır.

*Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* (III no'lu toplum birimi) toplumunda ot katında bulunan *Pinus nigra* ve *Abies bornmülleriana*'nın ot katındaki ortalama örtme değerleri sırasıyla; % 9, % 1, olarak bulunmuştur. Bu toplum biriminde çalı katında % 1 ortalama örtme değeri ile bulunan *Pinus sylvestris*'in ot katında bulunmadığı anlaşılmaktadır. Bu da aynı toplum biriminin çalı katındaki gençleşme durumlarında sözü edilen konuları destekler niteliktedir. Tipik bir gölge ağacı olan *Abies bornmülleriana* da yine aynı toplum biriminde % 1 ortalama örtme değeri ile ot katında yer almaktadır. *Nepeta racemosa*-*Pinus sylvestris* (IV no'lu toplum birimi) toplumunda ot katında bulunan *Abies bornmülleriana* ve *Pinus sylvestris*'in ot katındaki ortalama örtme değerleri sırasıyla; % 14 ve % 4 olarak bulunmuştur. *Abies bornmülleriana*- *Pinus sylvestris* (V no'lu toplum birimi) ve *Daphne pontica*- *Abies bornmülleriana* (VI no'lu toplum birimi) toplumlarında ise ot katının tamamını sırasıyla % 23 ve % 33 ortalama örtme değerleri ile *Abies bornmülleriana* oluşturmaktadır.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma alanındaki *Astragalus nitens*-*Paliurus spina-christii* toplumunun yayılış gösterdiği alanlarda, geçmişte karaçamın tahrip edilmesi nedeniyle erozyon oluşmuş ve buna bağlı olarak da yer yer anakaya açığa çıkmıştır. Bu alanlarda silvikültürel açıdan toprak muhafaza ve erozyon kontrolü çalışmalarının yapılması yararlı olacaktır. Buraların bir planlama çevresinde, ön planda yerel orijin kullanarak karaçam ile ağaçlandırılması düşünülmelidir.

*Quercus petraea*- *Pinus nigra* toplumunda, iğneli-yapraklı karışık ormanı ekolojik açıdan uygun ve istenen bir karışım olması nedeniyle, meşcere çağına uygun bakım tedbirleriyle karışımın devam ettirilmesi sağlanmalıdır. Aralama çağına alçak aralama, gençleştirme aşamasında da büyük saha siper yöntemi kullanılmalıdır. Bilindiği üzere karaçam gençlikleri donlara karşı dayanıklıdır. Ancak meşe gençliği donlara karşı hassastır. Ayrıca karaçam gençlikleri meşe gençliklerinden daha hızlı büyüyebilirler. Bu özellikler dikkate alındığında, meşe gençliğinin gençleştirme alanına gruplar halinde grup siper yöntemi ile primer gençlikler olarak getirilmesi, ona 3-5 yıllık bir yaş ve boy üstünlüğü verilmesi ve ondan sonra temel meşcere olarak karaçamın büyük saha siper yöntemiyle alana getirilmesi ile karaçam+meşe karışımının devamı sağlanabilir.

*Pinus sylvestris*- *Pinus nigra* toplumunda, benzer şekilde karışık meşcere yapısı sürdürülmelidir. Işık istekleri bakımından çok farklı olmayan (sarıçam ışık ağacı, karaçam yarı ışık ağacı) bu iki türün, karışık olarak bulunduğu meşcereler her ne kadar tek katlı bir kuruluş oluşturmaya eğilimli ise de karışımın sürdürülmesi yararlı olacaktır. Mutedil alçak aralama tedbirleriyle her iki türün küme, grup, büyük grup büyüklüğündeki karışım şekilleri devam ettirilebilir. Gençleştirme aşamasında büyük saha siper yöntemi kullanılmalıdır. Sarıçam+karaçam karışık meşceresi bu yöntem ile gençleştirilirken; öncü gençlikler, toprak işleme, tohumlama kesimi sonunda alanda bırakılacak ağaç sayısı, ışık kesimleri ve boşaltma kesimi gibi konularında saf sarıçam veya saf karaçam meşcerelerinde uyulması gereken kurallar burada da uygulanabilir.

*Nepeta racemosa*- *Pinus sylvestris* toplumundaki saf sarıçam meşcereleri uygun bakım tedbirleriyle (mutedil alçak aralama) sürdürülmelidir. Gençleştirme aşamasında büyük saha siper yöntemi kullanılmalıdır.

*Abies bornmülleriana*-*Pinus sylvestris* toplumunda, idare süresi sonuna kadar katlı meşcere kuruluşu yapısı mutedil yüksek aralamalarla sürdürülmelidir. Üst tabakada prensip olarak sarıçam hakimiyeti yönünde işlemler yürütülmeli, göknardan ara ve alt tabakada dolgu ağacı olarak yararlanılmalıdır. Gençleştirme aşamasında ise sarıçam+gökknar karışık meşceresi elde etmek için uygun gençleştirme yöntemi seçilerek karışımın devamı sağlanmalıdır. Gençleştirme alanına gruplar halinde grup siper yöntemi ile primer gençlikler (gökknar gençlikleri) getirilmeli,

ona 8-10 yıllık bir yaş ve boy üstünlüğü verilmeli ve ondan sonra temel meşcere olarak sarıçamın büyük saha siper yöntemiyle alana getirilmesi ile sarıçam+gökmar karışımının devamı sağlanmalıdır.

*Daphne pontica*- *Abies bornmuelleriana* toplumdaki gökmar meşcerelerinde seçme işletmesi sürdürülmeli, optimal seçme kuruluşuna ulaşma yönünde seçme kesimlerine devam edilmelidir.

*Astragalus angustifolius*- *Juniperus communis* subsp. *nana* toplumunda, koruyucu yönde silvikültürel işlemler yürütülmelidir. Bu amaçla, özellikle ardıç meşcerelerinin devamı açısından doğal gençleşmelerin olabildiği kısımlar olatmaya karşı korunmalı, orman sınırına yakın olan ve ekolojik olarak ekstrem koşullar gösteren böyle yerlerde doğal yoldan kendi kendisini yenilemesi sağlanmalıdır.

Bilindiği üzere günümüzde, amenajman ve silvikültür planlarındaki işlem birimi "meşcere tipi"dir. Meşcere tipi ile sadece, o meşcerede bulunan ağaç türü veya türleri, gelişme çağı ve kabaca kapalılığı verilmektedir. Orman toplum birimlerinde ise toplumu oluşturan otsu ve odunsu türler, bunların örtme dereceleri, karışım oranı, katlılık, ağaç türlerinin çap-boy ilişkileri, serveti, yetişme ortamı özellikleri kısaca ekolojik, sosyolojik ve silvikültürel verilerin tamamı belirlenmektedir. Amenajman ve silvikültür planlarının, aynı zamanda birer silvikültürel işlem birimi olan orman toplum birimlerinin temel alınarak hazırlanması, başarı açısından daha da faydalı olacaktır. Bu araştırma sonucunda Ilgaz-Yenice işletmesinin orman toplumu belirlenmiş, bundan sonra sözü edilen amenajman ve silvikültür planlarının yapılması için de alt yapı oluşturulmuştur.

## FOREST COMMUNITIES IN SOUTHERN HILLSLOPES OF ILGAZ MOUNTAIN AND THEIR SILVICULTURAL PROPERTIES

Ar. Gör. Dr. Nuri ÖNER

### Abstract

In this study, it was aimed to determine the forest communities and species groups in southern hillslopes of Ilgaz Mountain. To reach this objective, 7 different forest communities were determined after the evaluation of 153 sample plots. In order to find out stand communities and their silvicultural properties, crown projections of 7 sample plots and stand profiles were drawn.

**Keywords:** Ilgaz mountain, South catchment area, Forest communities, Silvicultural properties

### SUMMARY

Ilgaz Mountain's southern hillslopes chosen as research area are not rich in tree species, but is important because of its place between steppe forest region and moist forest region. In research area, there are stands where *Pinus nigra* L. (Austrian pine), *Pinus sylvestris* L. (Scots pine), *Abies bornmülleriana* Mattf. (Uludag fir) are dominant species, and mixed stands of these species.

The area of Yenice Forest District is in gradation zone between Middle Anatolia's steppe climate and West Karadeniz climate (ERİNÇ, 1962).

According to Ilgaz Meteorology Station's data, rain efficiency index of research area was calculated as;  $I_m = 484,4 / 10,1 = 47,96$ . This value shows that climate type of research site is "moist" according to Erinç, and vegetation type is "moist region forests" (ÇEPEL 1996; ÖZYUVACI 1998). According to Thornthwaite method, Ilgaz have a "Dry – Semi-moist – Mesothermal – average water spare in winters – near oceanic climate effect" climate that showed with the symbol of "C<sub>1</sub> B<sub>1</sub> s b'3".

The lowest elevation of Forest District is 790 m., the highest elevation is 2546 m. There are two big valleys from south to northeast. Certain short valleys are connected to these big valleys. General aspect of Forest District is southeast (ANONYMOUS, 1996).

Research area has a total area of 11584,5 ha., and 5200,5 ha of it (45%) is productive high forest, 1943,0 ha of it (17%) is unproductive high forest, 4441,0 ha of it (38%) is afforested (ANONIM 1996).

Because of unknown number of vegetation units, it was unable to be determined how many sample areas were needed at the beginning of the research. This situation is normal for this type of researches. So, it was aimed to take sample plots, as many as possible, and it are tried community units to be sampled and to be considered in a best way. A number of 153 sample areas in research area (11584.5 ha) were taken. Sample plot size was 400 m<sup>2</sup> in research.

At the end of the evaluation of vegetation sampling in 153 sample-plots in Ilgaz Mountain's southern hillslopes, 7 community units were determined. These communities were *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* community, *Quercus petraea*- *Pinus nigra* community, *Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* community, *Nepeta racemosa*-*Pinus sylvestris* community, *Abies bornmülleriana*- *Pinus sylvestris* community, *Daphne pontica*- *Abies bornmülleriana* community, *Astragalus angustifolius*- *Juniperus communis* subsp. *nana* community.

In order to determine stand compositions and of community units, 9 sample plots have been taken in area of 500 m<sup>2</sup> (50x10 m) to represent the area best from each community unit. In these sample plots, heights, diameters at breast height, and quality properties from every tree higher than 5 meters for every species were recorded and for every sample plot, crown projections and stand profiles were drawn (Figures 2-10).

In addition, distribution of tree species to diameters, basal area, stratum, tree counts, and volumes were measured and converted to area unit (ha). While calculating volume, double entry volume tables were used for fir, scots pine and larch (MİRABOĞLU 1955; ALEMDAĞ 1967; SUN *et al.*, 1977), and single entry volume tables specified in management plan were used for other species.

Main tree species in research area are Austrian pine, Scots pine, Uludag fir, and sessile oak (*Quercus petraea*). Beside these species, secondary tree species those are Aspen (*Populus tremula*), Caucasian oak (*Quercus macranthera*), Downy oak (*Quercus pubescens*), are in lower rates and scattered. Primary or secondary species, inside the research area or stand composition, have interesting silvicultural properties and relations. It is useful to be abstracted. Primary and secondary species were investigated both within mixture and strata, but then only primary species were investigated.

In research site mostly joined species to mixture are Scots pine and Uludag fir, Austrian pine and sessile oak follows them. Scots pine; significant in three out of seven community units, the least in two community units, and so it joins in five community units' mixture. It joins to mixture in all communities except *Astragalus angustifolius* – *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Helichrysum stoechas* – *Paliurus spina-christi* community units.

All tree species from an aspect of crown shaping and trunk quality was indicating differences for communities and nevertheless, the common property was crown development of individuals in tree stratum and branches on top to be rough and thick. This situation was so distinct at old Austrian pine individuals of *Quercus petraea* - *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* community, and old *Pinus sylvestris* individuals of *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris*, *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris* community. Austrian pine individuals that have the best crown quality were in *Pinus sylvestris* - *Pinus nigra* community, and so Scots pine were in *Nepeta racemosa* - *Pinus sylvestris* community.

While determining the height-growth relations of trees in communities, diameter-height curves that had been drawn for each tree species for each community unit have been used for each vegetation unit. For Scots pine, Uludag fir, Austrian pine and sessile oak in research area, graphics have been drawn by using  $h=a_0+a_1d+a_2d^2$  formula that Prodan (1965) brought up via MS EXCEL software, and correlation coefficient and regression equation have been determined (AUSTIN 1991; DANIEL 1979). Because *Juniperus communis* subsp. *nana*, *Pyrus eleagnifolia*, *Hippophae rhamnoides* and *Paliurus spina-christi* individuals were not enough in numbers, these species' diameter-height graphics could have not been drawn.

In order to determine the status of regeneration, canopy coverage degrees of tree species' in shrub and herb strata were determined. During the evaluation, coverage degrees in every

vegetation unit were converted to "Average Covering Percentage", 5 = 87,5, 4 = 62,5, 3=37,5, 2=15,0, 1=0,25, +=0.25 which was suggested by Knapp (1971).

Coverage of Austrian pine regeneration in shrub stratum in *Quercus petraea – Pinus nigra* (no. II community unit) was 13,89%. There is no sessile oak in this community unit's shrub stratum. This community unit is distributed in elevations between 1280 m and 1700 m in research area. Because of the distribution area is near to villages, the people of neighbor villages destroy oaks in order to obtain firewood. So, sessile oak ratio in this community unit is too low. Available individuals are only in A<sub>2</sub> stratum.

Coverage values of Austrian pine, Uludag fir and Scots pine in shrub stratum those are in *Pinus sylvestris-Pinus nigra* community's (no. III community unit) shrub stratum were determined as 15,94%, 4,06%, 0,63%. When these values are evaluated, it will be seen that Scots pine is too low with an average covering value of 0,63% in shrub stratum of community unit. It is possible that light might be the cause of this species to be naturally regenerated (SAATÇIOĞLU 1969). Canopy of the tree stratum in this community unit changes between 0,7 and 1,0. As it is known, regeneration of Scots pine cannot develop in full canopy and multi-strata stands. Scots pine regenerations in shrub stratum of research area with an average ratio of 0,63 percent are at certain roadsides where mineral soil is come out, and at certain parts where no litter and shade over it. Austrian pine of which light requirement is lower than Scots pine, is the most abundant species with an average coverage of 15,94 percent in shrub stratum. Uludag fir that is a typical shade tree, was in the shrub stratum with an average coverage of 4,06 percent in the same community unit.

Although, there is Scots pine in A<sub>1</sub> and A<sub>2</sub> strata in no. 5 community unit, Uludag fir joins mixture in every stratum. Since it is too high in tree strata, Scots pine, which is a light tree, had left its place to Uludag fir in shrub and herb strata. It is highly possible that if silvicultural treatments that will be done in future will not be to the support of scots pine, this community will become a pure fir stand.

### KAYNAKLAR

AICHINGER, E. 1949: Grundzüge der forstlichen Vegetationskunde, Ber.forstwirtschaft. Arbeitsgem. Honhschule f. Bodenkultur, Vienna.

ALEMDAĞ, Ş. 1967: Türkiye'deki Sarçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 20, Ankara.

ANONİM, 1996-2015: Ankara Orman Bölge Müdürlüğü ,Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü , Yenice Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.

ANONİM. 2000: Ilgaz Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1950-1990), Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.

AKSOY, H, 1987: Silvikültür I , Silvikültürün Biyolojik Temeli, İ.Ü. Orman Fakültesi Roto Baskı, İstanbul.

AKSOY, H. 1978: Karabük - Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No: 2332, O.F. Yayın No: 237, İstanbul.



- ANŞİN, R. 1976: Trabzon-Meryemana Araştırma Ormanı Florası ve Saf Ladin Meşcerelerinde Floristik Analizler, Doktora Tezi, İstanbul.
- ANŞİN, R. 1976: Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri, Doçentlik Tezi, KTÜ. Orman Fakültesi, Trabzon.
- AUSTIN, M.P. 1991: Vegetation, Data Collection and Analysis, Pages 37-41 in C.R. Margules and M.P. Austin, eds. Nature Analysis, Australia CSIRO, East Melbourne.
- BİRAND, H. 1961: Orta Anadolu Bozkırında Vejetasyon İncelemelerinin İlk Sonuçları, 1. Tuz Gölü Kurakçıl Bitki Birlikleri, Toprak-Su Umum Müdürlüğü Neşriyatı, Sayı:103, Ankara.
- BLUMENTHAL, M. 1948: Bolu Civarı İle Aşağı Kızılırmak Mecrası Arasındaki Kuzey Anadolu Silsilelerinin Jeolojisi, M.T.A Yayını, Ankara.
- BOZAKMAN, H.. 1976: Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanı Vejetasyon Analizi ve Doğal Meşcere Tipleri Üzerine Araştırma, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 86, Ankara.
- BOZKUŞ, F. 1988: Toros Göknarı ( *Abies cilicica* Carr )'nın Türkiye'deki Doğal Yayılış ve Silvikültürel Özellikleri , Doktora tezi, İstanbul.
- BRAUN – BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie, Springer-Verlag, Vienna – New York.
- ÇEPEL, N. 1992: Doğa – Çevre – Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları, Altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul.
- ÇEPEL, N. 1966: Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, İstanbul.
- DANIEL, W.T.; HELMS, A.J.; BAKER, S.F. 1979: Principles of Silviculture, Second Edition, ISBN: 0 – 07 – 015297 – 7, New York.
- ERASLAN, İ. 1971: Orman Amenajmam, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1945/169, İstanbul.
- ERİNÇ, S. 1962: Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 994/35, İstanbul.
- GÜNER, S. 2000: Artvin-Genya Dağı'nın Orman Toplulukları ve Silvikültürel Özellikleri, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü , Doktora Tezi, Trabzon.
- KELTY, J.M.; LARSON, C.B.; OLIVER, D.C. 1992: The Ecology and Silviculture of Mixed – Species Forests, ISBN 0 – 7923 – 1643 – 6, New York.
- KNAPP, R. 1971: Einführung in die Pflanzensoziologie, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KOCH, W. 1926: Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz, Jahrb.d.St.Gall.naturwiss.Ges.
- KÜÇÜK, M. 1998: Kürtün ( Gümüşhane ) -Örümcek Ormanlarının Florası ve Saf Meşcere Tiplerinin Floristik Kompozisyonu, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 5 , Trabzon.
- MAYER, H.; AKSOY, H. 1998: Türkiye Ormanları, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muhtelif Yayın No: 1, Bolu.
- MİRABOĞLU, M. 1955: Göknarlarda Şekil ve Hacim Araştırmaları, Ziraat Vekaleti Umum Müdürlüğü Yayınları, Sıra No. 188, Seri No: 5, İstanbul.

- MUELLER- DOMBOIS, D. ; ELLENBERG, H. 1974: Aims and Methods of Vegetation Ecology, by John Wiley & Sons. Inc., ISBN: 0-471-62290-7, U.S.A.
- OBERDORFER, E. 1949: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Pflanzensoziologie, Bd.10, Jena.
- ÖZALP, G. 1989: Çıldere (Yenice - Zonguldak) Bölgesindeki Orman Toplamları ve Silvikültürel Değerlendirilmesi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
- ÖZYUVACI, N. 1998: Meteoroloji ve Klimatoloji, Rektörlük No: 4196, Fakülte No: 460, ISMN: 975-404-544-5, İstanbul.
- PRODAN, M. 1965: Holzmesslehre, J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt.
- RUBNER, K. 1949: Die Waldgesellschaften in Bayern, Forstwirtschaftliche Praxis Heft 4, München.
- RUHL, A. 1964: Vegetationskundliche Untersuchungen über die Bachauenwälder des Nordwestdeutschen, Berglandes Decheniana, Bd.116, Bonn.
- SAATÇIOĞLU, F. 1969: Silvikültür I., Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Yayın No: 1429, O.F. Yayın No: 138, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- SCAMONI, A. 1963: Einführung in die praktische Vegetationskunde, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- SCHONHAR, S. 1954: Die Bodenvegetation als Standortweiser, Ein Beitrag zur forstlichen Vegetationskunde Südwestdeutschlands, Allg. Forst-und Jagdztg.
- SUN, O.; EREN, M.E.; ORPAK, M. 1997: Temel Ağaç Türlerimizde Tek Ağaç ve Birim Alandaki Odun Çeşidi Oranlarının Saptanması, Türkiye Bilimsel ve teknik Araştırma Kurumu, Ankara.
- TERZİOĞLU, S. 1998: Uzungöl (Trabzon - Çaykara) ve Çevresinin Flora ve Vejetasyonu, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- TUXEN, R. 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands, Mitt.d.florist.-soziol. Arbeitsgemeinsch, Hannover.
- YALTIRIK, F. 1966: Belgrad Orman Vejetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşçere Tiplerinin Kompozisyonu Üzerine Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından Sıra No: 436, Seri No: 6, İstanbul.
- YÖNELLİ, V. 1986: Belgrad Ormanındaki Orman Toplamlarının Yapısı ve Silvikültürel Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.