

## Istranca Dağlarında İğne Yapraklı Ağaç Türleriyle Ağaçlandırma İmkânları

Sinan Destan

İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Amenajmanı Anabilim Dalı, 34473 Bahçeköy/  
İstanbul

E-posta: destans@istanbul.edu.tr

### Kısa Özet

Bulgaristan'daki Istranca<sup>1</sup> dağlarında iğneyapraklı ağaç türleriyle ağaçlandırma imkânlarının araştırılması amacıyla: Avrupa göknarının (*Abies alba* Mill.) sekiz değişik orijini ile kurulan iki; karaçamın (*Pinus nigra* Arn.) iki orijini ile kurulan sekiz “Ekolojik Deneme Kültürleri” (EDK)’nde; orijinleri belli olmadığından dolayı sadece “deneme” amacıyla oluşturulan birer sarıçam (*Pinus silvestris* L.), Douglas (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.), veymut çamı (*Pinus strobus* L.) ve sahil çamı (*Pinus maritima* Lam.) kültürlerinde çap artımı, boy artımı ve meşcere sağlığı incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre, çok iyi gelişme sergileyen her iki karaçam orijinleri, bölge için en uygun oldukları tespit edilmiştir. Bulgaristan’da oluşturulan tüm göknar EDK’leri arasında en iyi gelişen Istranca’dakiler oldukları tespit edilmiştir. Kullanılan göknar orijinlerinin sergiledikleri farklı büyüme ise, bu tür ağaçlandırmalarda “bireysel seleksiyon”un önemi kanıtlamaktadır. İyi gelişme sergileyebilmesine rağmen, Douglas göknarının kış don’larına ve ıslak kar yağışlarına oldukça hassas olduğu tespit edilmiştir. Veymut çamı ise, sadece olumsuz kış şartlarına değil, yaz kuraklığına da dayanıklılık gösterebildiğinden dolayı, bölge için elverişli bir tür olduğu anlaşılmıştır. Çok iyi gelişmesine rağmen, sahil çamı buzlanmalardan ve ıslak kar yağışlarından ciddi zararlar gördüğü tespit edilmiştir. Ağır topraklara, kuraklığa ve mantar gibi patojenlere büyük hassasiyet gösterdiğinden dolayı, sarıçamın en elverişsiz tür olduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Istranca Dağları, iğne yapraklı ekolojik deneme kültürleri; bireysel seleksiyon.

## Possibilities for Afforestation of Strandja Mountain Conifers

### Abstract

The objectives of this study focus on opportunities for forestation of Strandja mountain conifers. Studies include: 2 experimental ecological studies include: 2 experienced environmental cultures of ordinary fir; 8 experienced cultures of black pine, 2 experimental crop of white pine, an experimental

<sup>1</sup> Yıldız dağlarının Bulgaristan’daki adıdır.

crop of Douglas, an experimental culture of veymut pine and maritime pine; cultures of ordinary Come, 8 experienced cultures of black pine, 2 experimental crop of white pine, an experimental crop of Douglas, an experimental culture veymut pine and maritime pine; created in the period from 1949 to 1976 within 7 forestry enterprises in the Bulgarian part of Strandja Mountain. For seedlings of Ecologic experimental cultures (OEK) of ordinary fir are used eight natural habitats of different origin in Bulgaria. For planting the test crop of pine have been used 2 local origins and origin "Corsica". Other conifers origin is unknown. The results of annual measurements and historical data are statistically processed and compared with their growth data from tables. Analysis of results showed that the most promising from an environmental and economic point of view is black pine. It keeps your productivity to high age and can be a source of construction timber. The good tolerability of black pine in terms of Strandja Mountain, confirm the assumption that it is most suitable for reconstruction of degraded forests of oak and beech eastward. The development of this kind is limited only by the frost, heavy rainfall from the wet snow and prolonged droughts. Damage from these meteorological and climatic phenomena occur predominantly in clean and large size plants located in valleys with northeast exposure. In terms of fresh and medium deep soil 60-year pine plantations show growth from first and second productivity class likely to maintain high productivity in the future. Experienced by all environmental cultures established in Bulgaria, the best show the development of cultures come in Strandja Mountain. However differences in the growth of different origins show the importance of individual selection in this tree species. Once again proved that the size of the cone, the absolute weight and germination of seeds cannot be used as criteria in forestation. There are reasons to argue that one reason for superior growth of one of the origins (*Abies alba* var. *Acutifolia* Turill.) Is intogresive hybridisation between *Abies alba* Mill. and *Abies cefalonica* Loud. Of habitats similar to those of black pine, maritime pine shows good progress and is promising for the Strandja Mountain. To be protected from wet snow is recommended to use in mixed deciduous trees. Veymut pine showed resistance to wet snow, winter frosts and summer droughts. It is a promising area for research. It is only recommended in mixed deciduous trees. Douglas showed good growth, but in a heavy clay soils is sensitive to frost and wet snow. Unlike Douglas, veymut pine tolerated wet snow, freezing temperatures and summer droughts, which make it a promising species for this region. Although maritime pine is very productive, he suffered severely from frost and wet snow. Most suitable for the conditions of Strandja Mountain was white pine. This species does not tolerate summer drought, heavy clay soils and is susceptible fungal pathogens. After 10-15 years of age stands of white pine occur disturbances of physiological and pathological nature. The final results are analyzed and discussed, and then made specific proposals on the preferred tree species. At the same time gives recommendations for the establishment and cultivation of conifer plantations for various business purposes.

**Keywords:** Strandja Mountain; experienced environmental cultures; individual selection.

## 1. Giriş

Bulgaristan'daki iğneyapraklı türlerin yayılış alanlarını genişletmek ve farklı yetiştirme ortamlarına adaptasyon tepkilerini izlemek amacıyla Istranca dağlarında 1949 yılında kültür meşcereleri oluşturma çalışmaları başlatılmıştır. Bu çalışmaların her birisi "endüstriyel plantasyon" elde etme çabası görülmesine rağmen, esas olarak bölgedeki olası orman ıslahı ve silvikültür sorunlarının çözümünde bilimsel cevapların bulunmasını amaçlamaktadır. Istranca'daki ağaçlandırılmaların bir diğer sebebi

ise, insan baskısı ile iğneyapraklı türlerinin Bulgaristan'ın diğer bölgelerindeki doğal yayılış alanlarının daralmaya başlamasıdır. Bu süreç, bazı iğneyapraklı türlerin popülasyon dirençlerini ve genetik polimorfizm<sup>2</sup> yeteneklerinin azalmasına sebep olabileceği, ileri aşamalarda ise birçok yerde varlıklarını bile tehlikeye sokabileceği işaretlerini vermektedir.

İlk 20 yıllık zaman diliminde Istranca'da toplam 20760 ha saf ve karışık kültürler yaratılmış, ancak

<sup>2</sup> Tepe şekli, yaprak ve gövde kabuğu yapısı olarak "form" çeşitliliği ifade eden terimdir.

oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bazıları başarılı, bir kısmı kuraklık ve don'lardan zarar görmüş, diğerleri ise hastalıklardan veya yapraklı türlerin baskısına dayanamayıp, tamamen yok olmuşlar. Bu durum, kullanılan iğneyapraklı türlerin biyolojik özellikleri ve yeni yetişme ortamlardaki olası tepkilerinin, yapraklı yetişme ortamlarında iğneyapraklı kültür meşcereleri oluşturma ve bakım tekniklerinin yeterince bilinmediğini ortaya koymuştur. Bu hususlarda tecrübe eksikliğinin giderilebilmesi için çok boyutlu (ağaç morfolojisi; toprak özellikleri; orman hasılatı, orman ıslahı konulu) bilimsel araştırmalar başlatılmıştır. Istranca dağlarındaki yapraklı ormanlara "ilâve" edilecek iğneyapraklılar "ek" asli ağaç türleri veya karışık yapraklı meşcerelerde birinci dereceden "refakatçi" türler olarak düşünülmüştür. İlk aşamada, iç Istranca'da daha sığ ve nispeten kurak topraklardaki bozuk yapraklı meşcerelerin yerini alabilecek karaçam kültürlerinin oluşturulması, Doğu kayını ormanlarında ise Avrupa göknarı ile alt tabaka oluşturması öngörülmüştür. Bu çalışmaların ileri aşamalarında deneme niyetiyle Douglas, sarıçam, veymut çamı ve sahil çamı da kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan ilk gözlemler ve edinilen kısa tecrübeler, karaçam ve göknar türlerinin sorunsuz biçimde uyum sağlayabileceklerini işaret etmiştir. Ancak bu bilgi birikiminin yeterli olmayacağını, başarılı ağaçlandırılmaların gerçekleşebilmesi için, bu türlerin önce "ekotip" ve "biyotip" değişkenliklerinin (varyabilitelerinin) araştırılması ve sonuçlara göre değişik yetişme ortamlarında "başarılı olma" olasılıklarının öngörülmesi gerekliliği anlaşılmıştır.

Filogenetik açıdan Avrupa göknarı iğne yapraklıların en eski temsilcilerinden birisidir. Ve doğaldır ki, uzun süreli migrasyonlar ve evrimsel genetik süreçler bu türe farklı formlar ve de geniş ekolojik esneklik kazandırmıştır. Birçok araştırmacı, oldukça değişik şartlarda göknarın farklı ekolojik topluluklar kurduğunu ve bu sayede de değişik yetişme ortamlarına uygun ekotiplerin oluştuğunu bildirmektedirler (Gagov, 1973; Kral, 1980). Geniş ekotip varyetebiletesi yanı sıra, birçok saf ve karışık popülasyonlarda farklı morfolojik formlarına da rastlanmaktadır (Mattfeld, 1930; Damian, 1978). Örnek olarak *Abies alba var. acutifolia* Turill. gösterilebilir. Bu varyete, *Abies alba* Mill. ve *Abies cephalonica* Loud. türlerinin melezleme (*introgressive hybridization*) sürecine girmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak, bilimsel kaynaklarda farklı görüşlere de rastlanmaktadır (Mattfeld, 1925; Gajak, 1962; Fukarek, 1964; Gudeski, 1966; Gagov 1973

v.d.). Örneğin, Endler (1953)'e göre, üst ve alt orman zonlardaki göknar tohum popülasyonları arasında fark yoktur ve buna bağlı geç don'lara dayanıklı formlara da rastlanmamıştır (Stefanof ve Gançev 1956'den alınıdır). İsviçre'de değişik orijinlerle yapılan deneyler, bu tür büyüme, fenofaz ve don'lara karşı dayanıklılık hususlarında bir farklılık göstermemiştir. Başka araştırmacılar ise, bu görüşe zıt sonuçlar elde etmiştir. Örneğin, 1925 yılında İtalya'da değişik orijinlerle yapılan deneyler, uzun yaz ve sonbahar kuraklığı yaşanan Güney Apenin dağları orijininin, kurak geçen 1937 ve 1947 yıllarında diğer orijinlere kıyasla belirgin bir şekilde daha iyi gelişme gösterdiği saptanmış, fakat aynı orijin, 1470 m rakımdaki soğuk iklim şartlarına dayanamamıştır (Romedar and Shenbah, 1962). Wins (1966) bu olguyu, göknarın değişik iklim irklarıyla açıklamaya çalışmıştır. Aşağı Saksonya'da değişik orijinlerle (Polonya'dan 9, Slovakya'dan 2, Almanya'dan 2) yapılan deneylerde, fidanların 5. yaşından sonra orijine bağlı boy artımı farklılıkları gözlenmeye başlanmıştır (Gagov, 1978). Bulgaristan'da yapılan morfolojik, fizyolojik ve form araştırmaları, bu türün gerçekten zengin bir bireysel varyabilite gösterebildiğini kanıtlamıştır (Gagov, 1973; Gagov, 1978). Viyana'da gerçekleşen "1980 III. Uluslararası Göknar Sempozyumu"nda, Avrupa'da göknarıyla yapılacak uluslararası bilimsel deneyler ile ilgili alınan kararda, sadece varyabilite gösterebilen Calabria (İtalya), Shwarswald (Almanya), Tomashov (Polonya), Lapush (Romanya) ve Velingrad (Bulgaristan) orijinlerinin kullanılması şart koşulmuştur. Bazı araştırmacılar (Adams et al. 1985; Becker 1989) ise, diğer iğneyapraklılar gibi göknarın boy artımındaki yavaşlamayı küresel iklim şartlarının değişimine bağlamaktadır. Bergmann et al. (1990) ve Bergmann, (1991) Avrupa göknarının genetik varyasyon farklılığının sebep ve sonuçlarını araştırmışlar, bunların farklı modellerle oluştuğu ve dolayısıyla sözü edilen varyasyonların değişik seviyelerde gerçekleştikleri kanaatine varmışlar.

Istranca dağlarında 1956 yılından beri karaçam ile yapılan ağaçlandırmalarda yerel ve Corsica orijinleri kullanılmıştır. 1981 yılına kadar orta derin/derin, oldukça farklı yetişme ortamlarında(kuru, tazece ve taze topraklar üzerinde) bu tür ile toplam 2300 ha kültürler kurulmuştur. İğneyapraklıların arasında sarıçamın payı (260 ha) daha düşük olmasına rağmen, adaptasyonu hakkındaki gözlemler, yeterli bilgi ve tecrübeler kazandırmış bulunmaktadır. Uygulamalar, iç Istranca'nın nispeten zengin,

taze/nemli topraklarda gerçekleşmiştir. Istranca dağlarının daha bol yağışlı meşe-Doğu kayını dağ kuşağında veymut çamı saf kültürler olarak küçük alanlarda kullanılmıştır. Duglas ile dikimler de küçük alanlarda ve nispeten zengin, taze/nemli topraklarda yapılmıştır. Toplam alanı 17.53 ha olan sahil çamı ise değişik yetiştirme ortamlarda – özellikle karaçam kültürlerine komşu olarak küçük alanlarda saf kültürler şeklinde uygulanmıştır (Nikolov, 1990; Anonim, 1990). 1980 yılına kadar Istranca ormanlarında iğneyapraklıların payı %12,3’ü. Bölgede faaliyet gösteren “Istranca Meşe Ormanları Araştırma İstasyonu” yetkililerinin yetiştirme ortamı araştırma sonuçlarına dayalı olarak yaptıkları bilimsel tahminlerine göre, iğneyapraklı kültürlerinin toplam ormanlık alanının %21’ini aşmayacağını, böyle bir yapraklı-iğneyapraklı oranının bu orman ekosistemlerinin üretim gücünü hissedilir bir şekilde artıracığını ve yaban hayata da olumlu etki yapabileceği yönündedir.

Bu çalışma ile Istranca dağlarındaki:  
1974 ve 1976 yıllarında oluşturulan değişik

orijinli Gökmar Ekolojik Deneme Kültürleri (EDK)’nde artım, büyüme ve gelişme süreçlerinin araştırılması; 1956 yılından 1981 yılına kadar kurulan Karaçam Deneme Kültürleri (DK)’nde artım ve büyüme gelişmelerinin analiz edilmesi; Duglas göknarı, Sarıçam ve Veymut çamı Deneme Kültürleri (DK)’nde artım ve büyüme gelişmelerinin incelenmesi; Elde edilen sonuçlarının Istranca yetiştirme ortamı şartlarına adaptasyon açısından değerlendirilmesi ve gelecek ağaçlandırmalara en uygun türlerin tavsiye edilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal

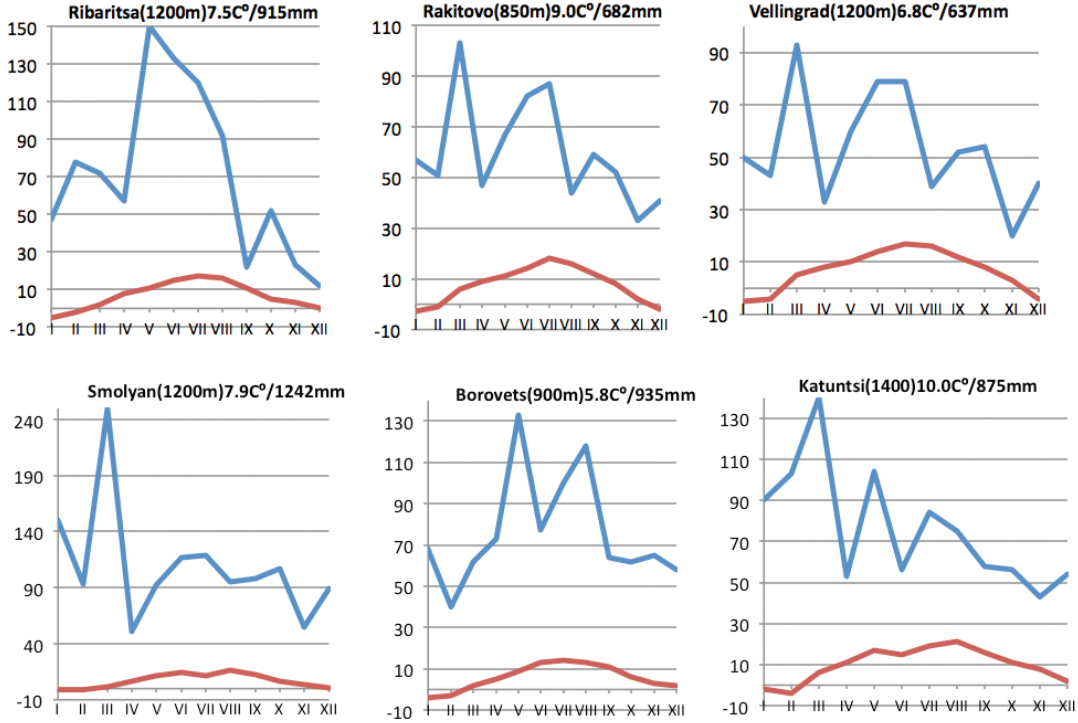
Göknar EDK’nin mevkileri ve oluşturulması için kullanılan dikim materyalinin görselin (uydu görüntüsünün) ölçeği imkânlarında yaklaşık olarak alındığı yerler ve en tipik yetiştirme ortamı özelliklerinden aylık ortalama hava sıcaklığı ve yağış dağılımını gösteren Şekil 1 ve Şekil 2’de sunulmuştur.



Legend: O – yerleşim merkezi(city); Δ – deneme kültürü (experimental plantation); kırmızı (red) – Kipilovo; mor (violet) – Ribaritsa; sarı (yellow) – Borovets; mavi (blue) – Velinograd; koyu kırmızı (dark red) – Rakitovo (850); gri (gray) – Rakitovo (1200); beyaz (white) – Smolyan; turuncu (orange) – Katuntsi.

Şekil 1. Göknar orijinlerin alındığı yerler (solda) ve deneme kültürlerinin kurulduğu mevkiler (sağda).  
Figure 1. Locations of planting material (left) and experimental plantation (right).

Istranca Dağlarında İğne Yapraklı Ağaç Türleriyle Ağaçlandırma İmkânları



Şekil 2. Göknar dikim materyalinin alındığı mevkilere ait aylık ortalama hava sıcaklıkları (kırmızı çizgi) ve aylık ortalama yağış miktarları (mavi çizgi).

Figure 2. Monthly average temperatures (red line) and rainfall (blue line) areas of which are taken propagating material

Jeomorfolojik, toprak yapısı, iklimi ve bitki coğrafyası açısından Bulgaristan'daki Istranca dağları iki alt bölgeye ayrılmaktadır: merkezi bölge - 200-600 m rakımlar arası kuşak oldukça sarp ve engebelidir, yıllık ortalama hava sıcaklığı 11.5°C ve yıllık yağışı 869 mm olan, karbonifer şist ve kireçli yapıdaki topraklardan oluşmaktadır; kenar bölge - 0-200 m rakımlar arası kuşak, platolar ve düzlüklerden oluşmakta, yıllık ortalama hava sıcaklığı 12.8°C, yağışı ise 629 mm olan (maximum Aralık ayında – 79 mm ve minimum Ağustos ayında – 22 mm), andezit, granit ve kireç ana kayalı, podzolik, balçıklı, ağır balçık ve killi topraklardan oluşmaktadır. Kostov

(1989)'un tespitlerine göre, her iki bölgede de bitki örtüsünü zorlayan uzun süreli yaz ve yaz sonu kuraklığı yaşanmaktadır.

Bu araştırmanın EDK'leri ile ilgili bölümü, Gramatikovo Orman İşletmesinde (42°1'-42°12' Kuzey enlem, 27°29'-27°47' Doğu boylamı) gerçekleştirilmiştir. İşletme alanının 7668.3 hektarlık kısmı (%40.2) 0-200 m'lik, kalan 11256.0 hektarı (%59.0) ise 200-400 m'lik rakımlar arasında bulunmaktadır. Alanın büyük bir kısmı podzolik topraklardan oluşmaktadır. Kalanı karbonifer menşeli topraklardır (Anonymous 1966). Toprakların çoğu orta derin ve derindir (Tablo 1) (Table 1).

Tablo 1. Gramatikovo ormanlarında toprak derinliği dağılımı (Anonymous 1990).

Table 1. Distribution of depth of soil in the forests of Gramatikovo (Anonymous 1990).

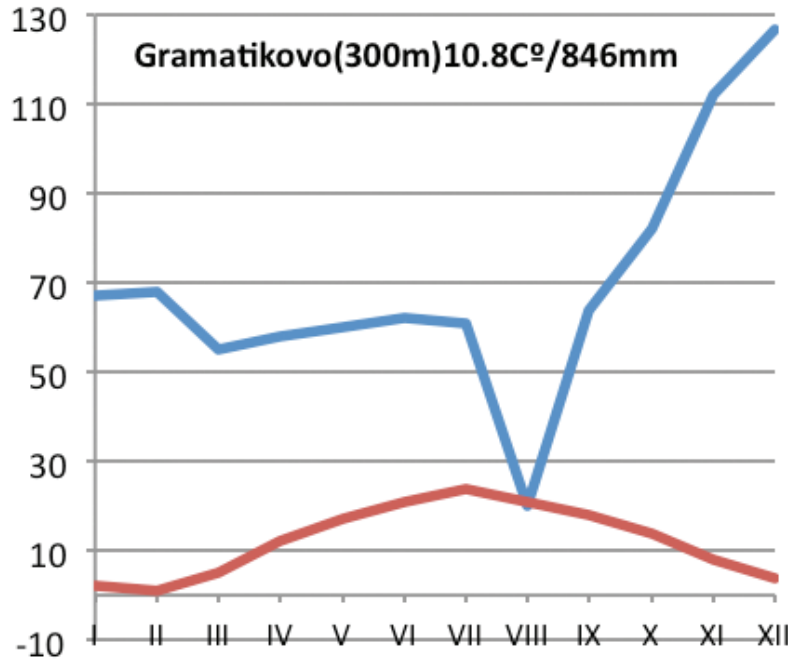
Toprak derinliği Depth of soil	Pek sığ Very shallow	Sığ Braid	Orta derin Average deep	Derin Deep	Pek derin Very deep	Toplam Total
Alan (ha)	26.9	714.1	5669.3	12489.4	351.5	19053.4
%	0.1	3.8	28.7	65.6	1.8	100.0

Tablo 1'deki dağılım, meşe-Doğu kayını hâkimiyetindeki orman alanının yaklaşık 2/3'ündeki toprak su ekonomisinin nispeten iyi olduğunu göstermektedir. Orta derin (60 cm'ye kadar) ağır balçıklı-kumlu killi topraklarda – özellikle sonbahar ve kış yağış miktarlarının çok farklı olmasına rağmen - vejetasyon periyodu başında toprak su miktarlarında çok düşük (hatta önemsiz) mevsimsel farklılıklar tespit edilmiştir. Bölge topraklarının depoladığı su miktarı, genel olarak solma noktası altına düşmediği saptanmıştır. Buna rağmen, toprak yapısından kaynaklanan gözenek su hareketlerinin oldukça engelli olmalarından dolayı, daha derin ve güçlü kök sistemi geliştirebilen bitki türleri, daha avantajlıdır. Tarçın renkli<sup>3</sup> topraklar işletme ormanlarının %70'ini kaplamaktadır. Humus birikimli toprak horizonun kalınlığı 10-25 cm arasındadır. İluviyal tabaka kalın ve sıkı - hatta katı yapıdadır. Her iki tabaka hafif kumlu-killiden (balçık), ağır kumlu-killiye (ağır balçık) kadar değişmektedir. Orta derecede organik madde içeren humus birikimli toprak horizonuna ( $\leq 25$  cm) kıyasla,

<sup>3</sup> İngilizcesi – Cinnamon soils, Almancası – Braune Mediterranee böden.

iluviyal tabaka oldukça fakirdir. Toplam azot (N) miktarı da yetersiz, fosfor ise en az miktardadır. Toprak reaksiyonu (pH) 4,5'den 7,3'e kadar değişmektedir. Alanın %60'ı nispeten düşük pH'lı, %20'si – nötr, kalanı ise hafif alkalik reaksiyon göstermektedir. Yer yer orta yamaçlardan başlamak suretiyle, özellikle alt yamaçlarda ve tabanda sarımtırak podzolik<sup>4</sup> topraklar hâkimdir. Ancak, daha derin olmalarına rağmen, tüm temel besin maddeleri açısından daha fakir oldukları tespit edilmiştir. Humuslu karbonifer toztaşı balçık ve ağır-balçıklı topraklar ise sığ, ağır kumlu-killi, çok taşlı ve kurudur. Ortalama derinliği 20-40 cm olan bu toprağın 20-30 cm'lik tabakası esmer renkli humus birikimli horizondur (Anonymous 1966). Bu tip topraklarda Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.)– Saçlı meşe (*Quercus cerris* L.) toplulukları hâkimdir. Siper altında ise Doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*) yerleşiktir. Gramatikovo ormanlarında yıllık ortalama hava sıcaklığı 10.9 C°, yıllık yağış ise 846 mm'dir. Bu ormanların aylık iklim normları Şekil 3'de (Figure 3) sunulmuştur.

<sup>4</sup> İngilizcesi – Yellow podsollic soils, Almancası – Gelbe podsolböden



Şekil 3. Gramatikovo ormanlarında aylık ortalama hava sıcaklığı ve yağış dağılımı (Anonymous 1990).

Figure 3. Distribution of monthly average temperatures and rainfall in the forests of Gramatikovo (Anonymous 1990).

10 günü aşan kuraklık periyot ortalamasının mevsimsel dağılımı şöyledir: kış – 11 gün; ilkbahar – 11 gün; yaz – 24 gün; sonbahar – 22 gündür. İlk kar yağışı 20 Aralık'ta, son kar yağışı ise 10 Mart'ta gerçekleşir. Ortalama 11 cm'lik kar örtüsü yaklaşık 50 gün tutunabilmektedir. Sonbahar-kış yağışlarının 200-300 mm arasında değişen su noksanını, sadece derin ve pek derin toprakların maksimum su tutma kapasitesi ölçeğinde telafi edilebilmektedir (Anonimous 1966). Gramatikovo ormanları, "alt orman zonu" içindeki meşelik kuşağındadır. Baskın tür olan (*Quercus petrea* L.)'ya, (*Quercus robur* L.), (*Quercus hartwissiana* Stev.) (*Quercus frainetto* Ten.), (*Quercus cerris* L.), (*Quercus pubescens* Willd.) meşe türleri refakat etmektedir. Bölgenin 150-180 m ve 540-600 m'lik rakımları arasında bulunan bir diğer önemli tür ise meşe ile karışık meşcereler oluşturan Doğu kayınıdır. Bu işletmenin ormanlarında karaçam, Duglas, sarıçam, veymut çamı, sahil çamı, kestane, kavak,

ceviz v.s. türleriyle toplam 993.1 ha 14 farklı tipte karışık ve saf kültürler kurulmuş. Ancak bunların ne yetiştirme ortamları ve ne de bitki sosyolojisi açısından özellikleri ortaya konulabilmiştir. Bakımsızlıktan zarar görmüş yapraklı olanlara kıyasla, iğneyapraklı kültürler iyi durumda ve II. bonitetin büyüme yelpazesinde gelişme göstermektedirler.

Avrupa göknarı ile ilk Ekolojik Deneme Kültürleri (EDK), 1974 yılında Gramatikovo Orman İşletmesi "Bivolarska birçina" mevkiinde oluşturulmuştur. 1976 yılında ise bunlara "Rudnika" mevkiinde yeni bir göknar EDK'ü ilave edilmiştir. Doğu kayını ormanları ile kaplı "Bivolarska birçina" mevkiindeki, 147a No'lu bölmede Ribaritsa (1200 m), Smolyan (1200 m), Katuntsi (1400 m) ve Rakitovo (1200 m) orijinleri kullanılmıştır. Araştırma konusu göknar EDK'lerinin buldukları yetiştirme ortamları ile ilgili bilgiler Tablo 2'de (Table 2) sunulmuştur.

Tablo 2. Göknar ağaçlandırmalarında kullanılan tohum orijinleri (Anonymous 1990).

Table 2. Seed origin fir used in afforestation (Anonymous 1990).

Orman İşletmesi Forestry	Rakım Altitude (m)	Yıllık ort. hava sıcaklığı Temperature (C°)	Toplam Yağış Total rainfall (mm)	Mak. yağış mevsimi Max. rainfall season	Vejetasyon Periyodu Growing season (ay) (month)	Toprak Türü Soil type	Toprak Tipi Soil tipe	Toprak derinliği Depth of soil	Toprak nemi Soil moisture	Taşlılık Sto-ny	Refakatçi Türler Accompanying species
Balkan dağları silsilesinin orta kısmı; The middle part of the Balkans											
Ribaritsa	1200	7.5	913	yaz (sum.)	5	KB	E	O	Tz	T	-
Kipilovo	450	8.2	1000	yaz (sum.)	5.5	AB	E	O-D	Tz	AT	Gn, Fn, Dy
Orta ve Batı Rodop dağları; Central and Western Rhodope Montain											
Rakitovo	850	9.0	700	yaz (sum.)	6	B	SE	O-D	Tzc	AT	Çs, Çk, L, Ak
Rakitovo	1200	7.1	825	yaz (sum.)	5	AB	E	O	Tz	AT	Çs, Çk, L,
Belingrad	1200	7.1	825	yaz (sum.)	5						Çs, Çk, L,
Smolyan	1200	7.9	1012	yaz (sum.)	7	B	SE	O	Tz	AT	-
Rila dağları; Rila Mountain											
Borovets	1200	5.8	935	kış (win.)	4	B-AB	E-SE	O	Tz	T	G, L, Çs, Kn,
Slavyanka dağları; Slavyanka Montain											
Katuntsi	1400	10.8	875	kış (win.)	5.5	B-AB	E-SE	O	Tzc	T	-

**Not:** B – balçık (loam); KB – kumlu-balçık (sandloam); AB – ağır balçık (heavyloam); E – esmer (Brown); SE – solgun-esmer (pale brown); O – orta(average); D – derin (deep); Tz – taze (fresh); Tzc – tazece (almost fresh); T – taşlı (stony); AT – az taşlı (slightly stony); Çs – sarıçam (Scotch pine); Çk – karaçam (Pine); L – ladin (Spruce); G – göknar (Fir); Gn – gürgen (Hornbeam); Ak – akçağaç (Sicamore); Fn – fındık (Hazel); Dy – diğer yapraklı (Other deciduous).

Her orijinden 3 yaşındaki 1000'er fidan ile iki tekrarlamalı, sıralar arası 1.5 m, fertler arası ise 1.0 m'lik dikim şeması uygulanmıştır. Yetiştirme ortamı K bakılı, nispeten zengin ( $C_2^5$ ) (Anonimus 1983), kumlu-killi, orta derin, taze ve düşük pH'lıdır. Uygulama alanının eğimi  $9^\circ$ , denizden yüksekliği yaklaşık 400 m'dir. "Rudnika" mevkiinde ise 4 yaşında dikim materyali kullanılmıştır. Bunlar Rakitovo (850 m), Rakitovo (1200 m), Kipilovo (450m) ve Borovets (1200 m) orijinlidir. Tarçın renkli orta derin topraklar hafif podzoliktir. Ağaçlandırma alanı K-KD bakılı ve hafif ( $12^\circ$ ) eğimlidir.

Araştırma konusu karaçam kültürlerinin kuruluş yerleri, Istranca dağlarının hem merkez ve hem de kenar bölgelerinde bulunmaktadır. Bunlar: Malko Tırnovo O.İ.'nde 370 m rakımlı, K-KD bakılı "Kazarmata" mevkiinde orta derin balçık-ağır balçık, tazece/taze tarçın renkli topraklarda; Tsarevo O.İ.'nde 200m rakımlı ve B bakılı "Kaldırma" mevkiinde orta-derin - derin balçık-ağır balçık, tazece/taze tarçın renkli topraklarda; Gramatikovo O.İ.'nde 300 m rakımlı ve KD bakılı "Tumbata" mevkiinde orta derin balçık-ağır balçık, tazece/taze tarçın renkli topraklarda; GD bakılı ve 270 m rakımlı "Trinliva polyana" mevkiinde orta derin az/orta kumlu-killi, tazece/taze tarçın renkli topraklarda; Novo Paniçerevo O.İ.'nde 260 m rakımlı, D bakılı "Byalata prist" mevkiinde orta/ağır kumlu-killi tazece/taze tarçın renkli topraklarda; Burgaz O.İ. - 200 m rakımlı ve KB bakımlı; Gramatikovo O.İ.'nde 330m rakımlı ve GD bakılı "Terzulkata" mevkiinde orta derin orta/ağır killi-kumlu tazece/taze tarçın renkli topraklarda; Gramatikovo O.İ.'nde 370m rakımlı ve GD bakılı "Kriviyat dokim" mevkiinde orta derin orta/ağır killi-kumlu tazece/taze tarçın renkli topraklarda; Kostı O.İ.'nde 300m rakımlı ve KD bakılı "Makyovtsi" mevkiinde orta derin orta/ağır killi-kumlu kuru/tazece tarçın renkli topraklarda; bulunmaktadır (Zlatanov, 1984).

Sarıçam kültürleri; Novo Paniçerevo O.İ.'nde 300 m rakımlı, D bakılı "Dudenovo" mevkiindeki kumlu-killi, derin ve taze tarçın renkli topraklarda; Gramatikovo O.İ. 300 m rakımlı, KD bakılı "Eçmite" mevkiindeki orta/ağır kumlu-killi, derin ve taze tarçın

renkli podzolik topraklarda;

Douglas kültürü; Novo Paniçerevo O.İ., 300 m rakımlı, D bakılı "Dudenovo" mevkiindeki kumlu-killi, derin ve taze tarçın renkli topraklarda;

Veymut çamı kültürü; Novo Paniçerevo O.İ., 300 m rakımlı, D bakılı "Dudenovo" mevkiindeki kumlu-killi, derin ve taze tarçın renkli topraklarda, bulunmaktadır.

Akdeniz ikliminin etkisiyle buradaki kışlar ılıman, yazlar ise serinedir. Naumov (1962)'a göre, korunaklı vadilerde hava daha sıcak ve nemli olduğundan dolayı, iklim şartları *subtropical* bölgeleri andırmaktadır. Yıllık ortalama hava sıcaklığı  $11-12^\circ C$  arasındadır, yıllık toplam yağış ise 870 mm olduğu tespit edilmiştir.

### 3. Yöntem

Bu çalışmada "ekolojik deneme" ve "deneme" amaçlı kurulan kültürlerin gelişmeleri "orijinler arası" ve halihazır "artım, büyüme ve gelişme" içerikli orman hasılatı tablo verileriyle "kıyaslama" yöntemiyle ortaya konmuştur.

Gökna EDK'nde boy, çap ve hacim artımına yönelik 1981-1990 zaman diliminin yıllık ölçüm sonuçları kullanılmıştır. Ölçüm ve tespitler, duruma göre şekli kare veya dikdörtgen  $1000 m^2$ 'lik örnek alanlarda yapılmıştır. 1983 yılı öncesi veriler: Kostadinov (1984)'un 1972-1974-1982 yıllarında; Zlatanov (1984)'un 1976-1978; ve Nikolov (1990)'un 1979-1980 zaman dilimlerinde yaptıkları ölçümlerden alınmıştır. 1983 yılı öncesi ölçümlerin bir kısmı  $1000 m^2$ 'lik örnek alanlarda ölçülmediği göz önünde bulundurulup, kullanılan veriler varyasyon-istatistik yöntemler ile analiz edilerek, değişik orijinlerin artım, büyüme ve gelişmeleri tablolar ve grafik ortamlarında kıyaslanmıştır.

Karaçam kültürlerinde 1985-1990 yılları arasında periyodik olarak yapılan ölçümlerle: birim alanda ağaç sayısı (N/ha); meşcere orta boyu (H); meşcere orta çapı ( $D_{1.3}$ ), yıllık çap artımı ( $Id_{1.3}$ ); cari hacim artımı ( $Iv_c$ ); ortalama hacim artımı ( $Iv_{ort}$ ); birim alanda servet ( $m^3/ha$ ) parametreleri elde edilmiştir. 1985 yılı öncesi veriler ise, Istranca Meşe Ormanları Araştırma İstasyonu belgelerinden ve Zlatanov (1984)'un araştırmalarından alınmıştır.

Douglas, sarıçam, veymut çamı ve sahil çamı

<sup>5</sup> Bulgaristan orman yetiştirme ortamı sınıflamasına göre.



kültürlerindeki ölçüm ve tespitler, göknar ve karaçam ölçümlerine paralel olarak yapılmıştır. 1985 yılı öncesi veriler ise Istranca Meşe Ormanları Araştırma İstasyonu bültenlerinden ve Zlatanov (1984)'un araştırmalarından alınmıştır.

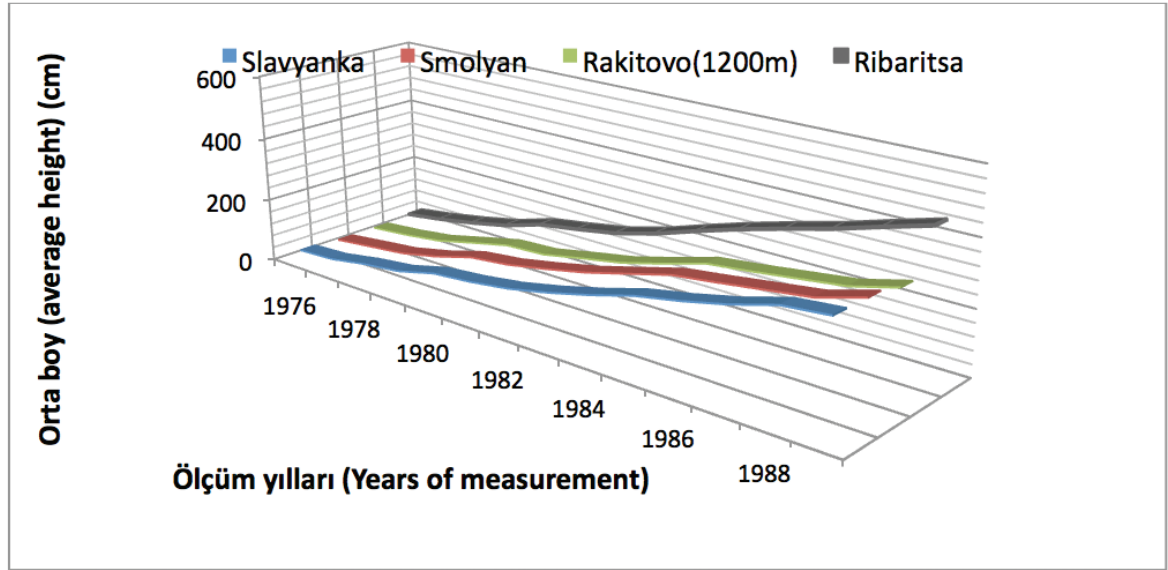
Araştırmada söz konusu ağaç türlerinden oluşturulan EDK'nin ve DK'lerinin ölçüm ve tespit sonuçları, bu türlere ilişkin bonitet tayini ve hâsılat tablo veri ve bilgileri ile kıyaslanmıştır. Kullanılan kaynaklar ve tablolar şunlardır: "Avrupa göknarı meşcerelerinde bonitet tayini" tablosu (Shikov 1983); "Karaçam kültürlerinde artım, büyüme ve meşcere yapısı" (Tsakov 1981). "Karaçam kültürlerinde artım ve büyüme" tablosu (Tsakov 1983); "Sarıçam kültürlerinde artım, büyüme ve üretim tablosu" (Krastanov et al. 1983). Bazı kültürlerin ortalama yaşı, hasılat tablosu başlangıç yaşından küçük olduğundan dolayı, tablodaki en küçük yaş değeriyle ilişki kurarak kıyaslamalar yapılmaya çalışılmıştır.

Araştırılan tüm kültürlerde biyotik ve abiyotik zarar tespiti görsel envanter ile belirlenmiştir. İşbu araştırma dışında kalan zaman dilimlerine ait sağlık verileri ise, Istranca Meşe Ormanları Araştırma İstasyonu'ndan yetkililerin yaptığı periyodik sağlık taramalar sonucu "sağlık envanter karnelerinden" alınmıştır.

Göknar EDK'lerinin ve diğer türlerle oluşturulan kültürlerin buldukları toprakların tipi, türleri, fiziksel ve kimyasal yapıları metin içinde belirtilen değişik kaynaklardan elde edilmiştir.

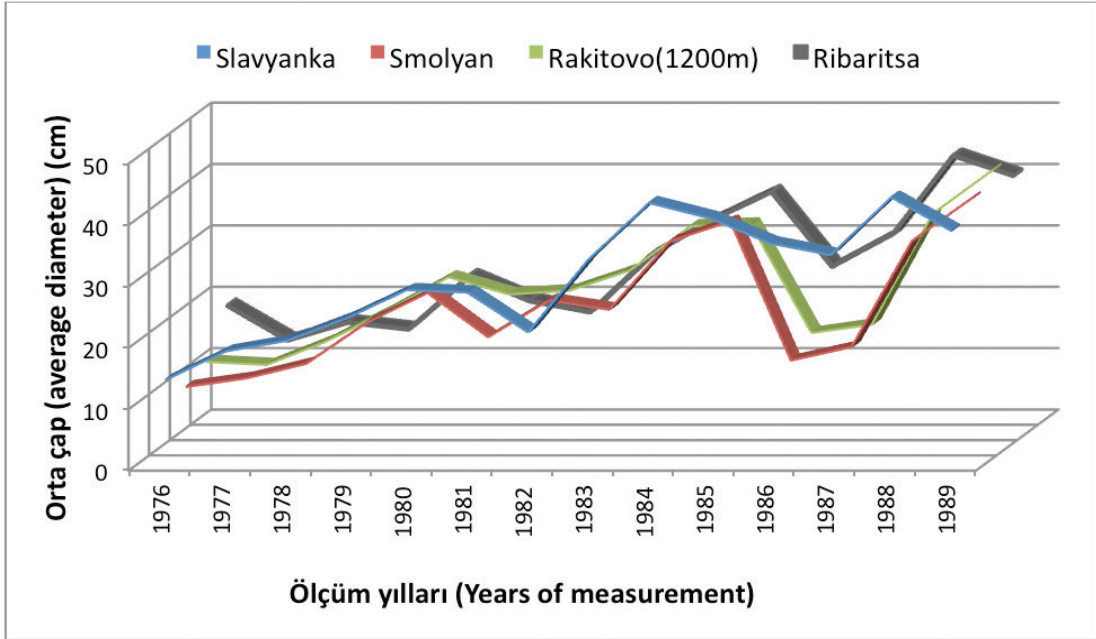
#### 4. Bulgular

"Bivolarska bırçına" mevkiinde bulunan göknar EDK'deki değişik orijinlerin boylanması Şekil 4 (Figure 4), ortalama yıllık çap artım sonuçları ise Şekil 5'de (Figure 5) sunulmuştur.



Şekil 4. Gramatikovo O.İ. "Bivolarska bırçına" mevkiinde 1976 yılında değişik orijinler ile kurulan göknar kültüründe ortalama boy artımı.

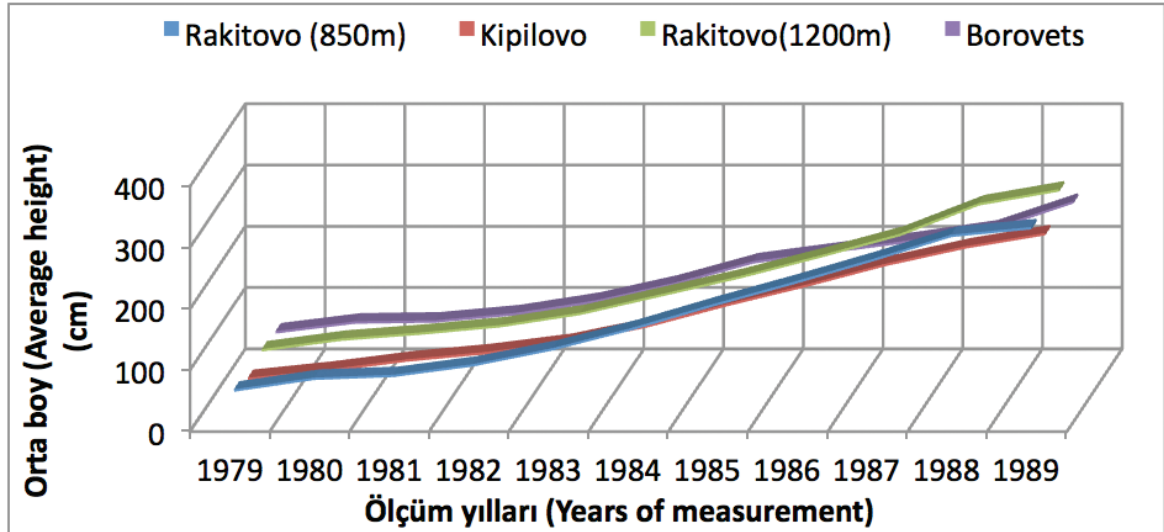
Figure 4. Growth in height in the plantation created in 1976 from different spruce origins in the area "Bivolarska Barchina" Forestry Gamatikovo.



Şekil 5. Gramatikovo O.İ. “Bivolarska birçina” mevkiinde 1976 yılında değişik orijinler ile kurulan göknar kültüründe ortalama çap artımı.

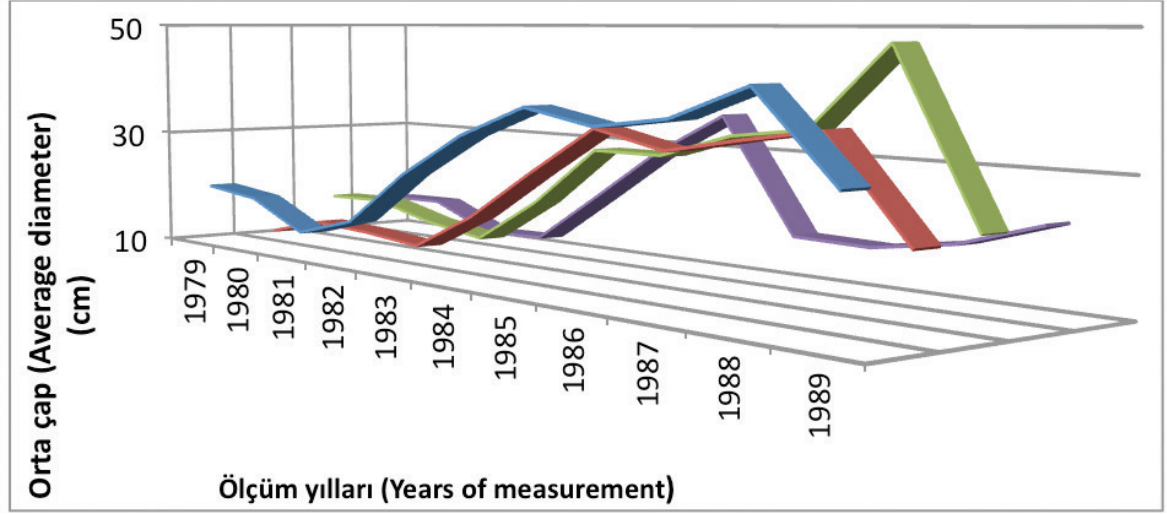
Figure 5. Diameter growth in the plantation created in 1976 from different spruce origins in the locality “Bivolarska Barchina” Forestry Gramatikovo.

“Rudnika” mevkiindeki göknar EDK’ü (Figure 7) sunulmuştur. gelişme sonuçları Şekil 6 (Figure 6) ve Şekil 7’de



Şekil 6. Gramatikovo O.İ. Rudnika mevkiinde 1976 yılında değişik orijinler ile kurulan göknar kültüründe ortalama boy artımı.

Figure 6. Growth in height in the plantation created in 1976 from different spruce origins in the area “Rudnika” Forestry Gamatikovo.



Şekil 7. Gramatikovo O.İ. Rudnika mevkiinde 1976 yılında değişik orijinler ile kurulan göknar kültüründe ortalama çap artımı.

Figure 7. Diameter growth in the plantation created in 1976 from different spruce origins in the locality “Bivolarska Barchina” Forestry Gramatikovo.

Istranca dağında kurulan karaçam kültürlerinde sonuçları Tablo 3 (Table 3) ve Tablo 4’de (Table 4) 1973 yılına kadar yapılan bazı parametrelerin sunulmuştur.

Tablo 3. Istranca dağlarında değişik yaştaki karaçam kültürlerinde 1973 yılına kadar yapılmış ölçüm sonuçları (Zlatanov 1984, Anonymous 1985).

Table 3. Results of measurements conducted in 1973 in cultures of black pine of different ages in the Strandja Mountain (Zlatanov 1984, Anonymous 1985).

Orman İşletmesi/mevkii Forestry/location	Malko Tırnovo “Kazarmata”			Tsarevo “Kaldırma”			Gramatikovo “Tumbata”	
	Yaş (age) (yıl)			Yaş (age) (yıl)			Yaş (age) (yıl)	
	28	30	38	21	25	29	11	19
Ağaç sayısı(nmb. of trees)(N/ha)	2100	1933	1220	3784	3980	1900	2728	1700
Orta boy (average height) (m)	12.0	14.9	17.1	10.0	9.5	13.2	5.4	8.9
Orta çap (average diameter) (cm)	14.5	16.7	20.2	13.1	12.0	14.5	9.2	13.1
Hacim (volume) (m <sup>3</sup> /ha)	211	326	351	209	223	181	82	117
Yıl. artım(annual growth) (m <sup>3</sup> /ha)	7.53	10.87	9.24	9.45	8.42	6.24	7.45	6.15

Tablo 4. Istranca dağları değişik yaştaki karaçam kültürlerinde 1973 yılı sonrası yapılmış ölçüm sonuçları.  
Table 4. Results of measurements carried out after 1973 in cultures of black pine of different ages in the Strandja Mountain.

Orman İşletmesi/mevkii Forestry/location	Malko Tırnovo “Kazarmata”		Miçurin “Kaldırma”		Gramatikovo “Tumbata”	
	Yaş (age) (yıl)		Yaş (age) (yıl)		Yaş (age) (yıl)	
	43	52	35	44	26	34
Meşcere parametreleri (Parameters of stand)						
Ağaç sayısı (number of trees) (N/ha)	1175	814	1980	1114	1448	1114
Orta boy (average height) (m)	17.8	19.2	14.6	18.0	11.0	13.3
Orta çap (average diameter) (cm)	22.4	29.1	16.9	23.6	14.0	19.2
Y. çap artımı(An. grown in diam.) (m <sup>3</sup> /ha)	0.53	0.56	0.50	0.55	0.55	0.58
Hacim (stem volume) (m <sup>3</sup> /ha)	399	472	328	401	185	265
Ort. yıllık artım (annual grown) (m <sup>3</sup> /ha)	9.24	9.07	9.37	9.11	7.11	7.79
Per.cari artım(current periodic rate)(m <sup>3</sup> /ha)	9.60	8.11	10.2	8.11	9.71	10.0

Not: 1984 yılına kadar Zlatanov (1984) ve Anonimus (1985) verileri kullanılmıştır.  
Note: Data to 1984 are taken from Zlatanov (1984) and Anonymous (1985).

Tablo 5’de (Table 5) Istranca dağımın kültürlerdeki yapılan ölçüm sonuçları sunulmuştur. değişik yetiştirme ortamlarında kurulan genç karaçam

Tablo 5. Istranca’nın değişik yetiştirme ortamlarında kurulan genç karaçam kültürlerdeki ölçüm sonuçları (Zlatanov 1984, Anonimos 1985).  
Table 5. Results of measurements of different forest crops of black pine in Strandja Mountain (Zlatanov 1984, Anonymous 1985).

Orman İşletmesi (Forestry)	Tür karışımı (Mixture)		Yaş (age) (yıl)	Canlı (alive) (%)	Orta boy (Average height) (m)	Bonitet (site index)
	İlk karışım (primer)	1973 yılındaki karışım (in 1973)				
Novo Paniçerevo	10 Çk	10Çk	12	20	2.1	Va
	10 Çk	6 Çk; 2 M; 2 Dy	14	36-50	-	V-IV
	10 Çk	3 Çk; 3 dGn; 4 Dy	15	60-80	5.2	II
	10 Çk	10 Çk	15	93	6.7	I
Burgas	10 Çk	10 Çk	10	83	2.1	V
Gramatikovo	10 Çk	10 Çk	10	52-75	3.0	III
Grudovo	10 Çk	10 Çk	12	73	3.8	III

Not: Çk – karaçam (Pine); M – meşe (Oak); dGn – Doğu gürgeni (Eastern Hornbeam); Dy – diğer yapraklı (other deciduous).

Istranca dağları karaçam kültürlerinde yapılan ölçümler sunulmuştur.  
periyodik ölçüm sonuçları ise Tablo 6'da (Table 6)

Tablo 6. Istranca dağları karaçam kültürlerinde periyodik ölçüm sonuçları.  
Table 6. Results of periodic measurements of forest cultures of black pine in Strandja Mountain.

Orman İşletmesi/mevkii Forestry/location	Meşcere parametreleri (1983'den önce) Stand parameters (before 1983)					Meşcere parametreleri (1983'den sonra) Stand parameters (after1983)				
	Yaş (Age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha	Yaş (age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha
Gramatikovo“Tumbata”	25	16.0	12.2	1520	192	35	20.0	15.0	1210	302
Gramatikovo“Trinlivapolyana”	19	12.4	11.0	1900	110	29	18.5	16.0	1570	290
Novo Paniçer.“Byalata prist”	16	8.0	7.5	2900	67	26	13.6	13,5	2740	241
Gramatikovo “Rezulkata”	12	6.8	5.6	4100	72	22	11.0	10.5	3900	143
Gramatikovo “Kriviyat dol”	13	7.7	6.3	3700	58	23	12.0	11.5	1350	80
Kosti “Makyovtsi”	15	8.5	7.5	3340	80	25	14.5	12.5	2600	240

Duğlas göknarı ile ilgili toplu sonuçlar Tablo 7’de (Table 7) sunulmuştur.

Tablo 7. Duğlas göknarı kültüründe periyodik ölçüm sonuçları.  
Table 7. Results of periodically measuring in Douglas fir stands.

Orman İşletmesi/mevkii Forestry/location	Meşcere parametreleri (1984’den önce) Stand parameters (before 1983)					Meşcere parametreleri (1984’den sonra) Stand parameters (after1983)				
	Yaş (Age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha	Yaş (Age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha
Novo Paniçer.“Dudenovo”	14	6.0	5.9	4800	86	24	10.2	14.0	4470	228

Sarıçam ile ilgili toplu sonuçlar Tablo 8’de (Table 8) sunulmuştur.

Tablo 8. Sarıçam kültürlerinde periyodik ölçüm sonuçları.  
Table 8. Results of periodically measuring in white pine stands.

Orman İşletmesi/mevkii Forestry/location	Meşcere parametreleri (1983’den önce) Stand parameters (before 1984)					Meşcere parametreleri (1983’den sonra) Stand parameters (after1984)				
	Yaş (Age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha	Yaş (Age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha
Gramatikovo “Eçmite”	10	5.8	5.5	4800	75	20	10.4	12.0	3400	154
Novo Paniçer.“Dudenovo”	14	5.0	5.7	4100	61	24	10.5	12.5	3420	165

Veymut çamı ile ilgili sonuçlar Tablo 9’da (Table 9) sunulmuştur.

Tablo 9. Veymut çamı kültüründe periyodik ölçüm sonuçları  
Table 9. Results of periodically measuring in Veymut pine stands.

Orman İşletmesi/mevkii Forestry/location	Meşcere parametreleri (1983'den önce) Stand parameters (before 1983)					Meşcere parametreleri (1983'den sonra) Stand parameters (after 1983)				
	Yaş (Age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha	Yaş (Age)	D <sub>1.3</sub> (cm) (diameter)	H <sub>ort.</sub> (m) (height)	N/ha	m <sup>3</sup> /ha
Novo Paniçer.“Dudenovo”	10	4.8	4.2	3000	34	20	11.0	10.0	2800	118

## 5. Tartışma

Şekil 4'e göre en hızlı boylanana "Slavyanka" orijini - 1981 yılında orta boyu  $155.8 \pm 2.9$  cm, yıllık ortalama artımı ise  $28.4 \pm 0.7$  cm'dir. 1981-1990 yılları arasında ve yıllık ortalama artım  $35.5 \pm 0.9$  cm ve dönem sonunda orta boy  $293.2 \pm 2.7$  cm'ye ulaşmıştır. Şekil 5'de de çap artımı yüksek değerler göstermektedir. 1981 yılına kadar "Rakitovo" (1200 m) orijini daha yüksek performans göstermiş, diğer orijinlerin gelişimi ise aynı kalmıştır. Ayrıca bu EDK'deki tüm fidanlar diğer kültürlerle kıyasla daha boylu ve yüksek boy artımına sahiptir. Bu olgu, denizin havayı nemlendirici etkisine bağlanabilir. Sözü edilen EDK'de don ve hayvan zararları tespit edilmemiştir.

Şekil 5'e bakıldığında, 1980 yılına kadar göknarda en iyi boylanmayı "Rakitovo" (850 m) orijini göstermiştir. Ancak 1981 yılında "Rakitovo" (1200 m) orijini  $82.5 \pm 1.6$  cm orta boy ve  $14.4 \pm 0.5$  cm artım ile diğerlerini aşmış durumdadır. 1980 yılına kadar en az gelişen "Kipilovo" orijini. 1981 yılından sonra ise "Borovets" orijini yavaşlamaya başlamıştır. 1981-1990 periyodunda "Rakitovo" (850 m) orijini ( $185.4 \pm 2.2$  cm) "Rakitovo" (1200 m) orijini fidanlara ( $198.4 \pm 2.1$  cm) boylanmada yetişme eğiliminde olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu iki orijinin boy artım değerleri de eşitlenmiştir ( $850$  m rakımlı -  $27.5 \pm 1.1$  cm ve  $1200$  m rakımlı -  $27.4 \pm 1.2$  cm). Bu EDK'lerinde sağlık sorunları gözlenmemiştir. Şekil 6'daki ortalama çap artımları da benzerlik göstermektedir. Ancak, her iki kültürde de gözlenen 1987 ve 1988 yıllarındaki çap düşüşü, o yıllarda yaşanan kuraklığa bağlanabilir.

Avrupa göknarı ile oluşturulan kültürlerdeki artım, büyüme ve gelişme analizi sonuçları, bu türün farklı orijin ve nesillerinin potansiyel genetik imkânlarını oldukça geniş bir yelpazede kullandığını göstermektedir. Sonuçlar, göknar'ın sadece

Istranca'da değil, Bulgaristan'ın yetişme ortamı özellikleri itibarıyla elverişli olan tüm ormanlık alanlarında denenmesi gerekliliğini işaret etmektedir.

Bu ve bundan önce yapılan araştırmalar, ağaçlandırmalarda değişik morfolojik özelliklerin teşhisi için bireysel seleksiyona dayalı tohum üretiminin önemli olduğunu işaret etmektedir. Kullanılan orijinlerin fenotip özellikleri ve bunların farklı yetişme ortamlarına adaptasyon yetenekleri arasındaki saptanan ilişki düzeylerinin oldukça belirgin ve hatta yüksek olması, araştırmaların bu yönde devam etmesi gerekliliğini göstermektedir. Ayrıca, Istranca dağlarındaki göknar denemeleri ilk aşamalarında (geçen süre 20-22 yıl) olduklarından dolayı, ileri safhalarda başarı oranını belirlemek için "orman ıslahı" konulu çalışmalarının devam etmesi gerekir. Bu yetişme ortamlarında göknar ağaçlandırmalarını tehlike sokabilecek olan yetersiz toprak nemini, denizlerin etkisiyle oluşan yüksek nispi hava neminin (>70%) telafi ettiği (Anonymous 1990) anlaşılmaktadır. Ancak, bu türün topraktaki su ekonomisine olduğu kadar, toprak yapısına da duyarlı olduğu bilinmektedir. Göknar kültürlerinin, göknar için tipik olmayan toprak tipleri (tarçın renkli orman toprakları, tarçın renkli podzolik, sarımtırak podzolik) üzerinde kurulması nedeniyle, bunların sadece deneme amacıyla küçük alanlarda kurulmaları gerekliliğini, geniş alanlarda ağaçlandırmaların ise riskli olacağını işaret etmektedir. Oluşan genel kaniya göre, bu kültürlerin gelişimi ileri yaşlarda yavaşlamaya başlayacakları yönündedir. Sözü edilen risklere rağmen, genç yaşta sergilediği performansa göre, göknarın hem "noel" ağaç üretiminde (kesim yaşı 7-8 yıl) ve hem yüksek gerilim hatları güzergâhlarında, orman boşluklarında veya başarısız gençleştirme sonrası oluşan boşluklarda kullanılması mümkün görülmektedir. Avrupa göknarı kültürleri ile ilgili kısa değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

- Bulgaristan'da oluşturulan tüm EDK'lerin

arasında en yüksek dayanıklılık ve en iyi büyüme ve verimliliği Istranca dağlarında bulunan EDK'lar göstermektedir;

- En iyi gelişmeyi birinci sırada "Slavyanka", ikinci sırada ise "Rakitovo" orijinleri göstermiştir;
- Istranca dağlarında göknar ile yapılacak ağaçlandırmalarda orijin seçiminin önemli olduğu tespit edilmiştir;
- EDK'lerin arasında "Slavyanka" orijinin en başarılı olmasının olası sebeplerinden birisi ise, Avrupa göknarının Yunan göknarı (*Abies cefalonica* Loud.) ile melezleme (intogresive hybridisation) sürecine girmesiyle ek özellikler kazanması olgusu gösterilebilir.

Istranca dağları şartlarında iğneyapraklıların arasında en iyi uyum sağlayabilen tür karaçam olduğu anlaşılmıştır. 15-16 yaşında yapılan ilk aramalardan sonra 1 dekar'daki sayıları 550-600 indirgenen karaçam kültürleri, *Rhyacionia buoliana* (Deniss and Schiffemüller 1775) patojenin şiddetli saldırılarına rağmen, oldukça kaliteli ağaç toplulukları oluşturmaktadırlar. Özellikle verimsiz Doğu kayını-meşe alanlarının rekonstrüksiyonunda veya başarısız gençleştirme alanlarında yapraklı gençliğe siper oluşturacak ve ara hasılat verebilecek tür olarak vazgeçilmez özelliklere sahiptir. Örneğin, Istranca'nın "merkez" bölgesinde orta derin-derin tazece ve taze topraklarda kurulan ve artık 52 yaşına ulaşan<sup>6</sup> kültürler I. ve II. bonitet verimliliği gösterebilmektedirler. Bu verimliliğin ileri yaşlarda da korunacağı olgusu, yapacak odun elde edilebilir anlamını taşımaktadır. Karaçamın en iyi gelişimi, saf kültürlerde veya "grup karışımı" kültürlerin saf gruplarında gözlenmektedir. Örneğin, orta derin-derin podzolik tarçın renkli topraklarda 17 yaşındaki dikilinin orta boyu 778 cm olarak I. bonitete tekabül ederken, sığ-orta derin tarçın renkliden kahve renge geçişli orman topraklarında 721cm'dir (II. bonitet). Benzer örnek de Kosti O.İ. "Makyovtsi" mevkiinde 15 yaşındaki orta boyu 750'lik kültür teşkil etmektedir (bak Tablo 8). En zayıf gelişimini ise, doğu gürgenin hâkim olduğu alanlarda sergilemektedir. "Kaldırma" mevkiindeki karaçam kültürün, ortalama yıllık hacim artımı maksimumu 35 yaşında gerçekleştikten sonra hafif azalsa da, 44 yaşına kadar verimliliğini koruduğu görülmektedir. "Tumbata" mevkiindeki bu değer 26 yaşından sonra da artmaya devam etmektedir (bak

<sup>6</sup> 1990 yılında

Tablo 3 ve Tablo 4) (Table 3 and Table 4).

Karaçam kültürleri ile ilgili kısa değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

- Istranca dağlarındaki başarılı gelişmesiyle, karaçamın düşük verimlilikteki veya bozuk meşe ve Doğu kayını alanlarının ıslahı için en uygun iğneyapraklı tür olduğunu kanıtlamıştır;
- Istranca dağlarındaki karaçamın gelişimini engelleyen en önemli etmenler arasında, buzlanmalar, bol ıslak kar yağışları, uzun süreli yaz ve sonbahar kuraklık dönemleri ve hastalıklar gösterilebilir;
- Zararların büyük kısmı biyotik menşeli olup, genelde geniş ve saf kültürlerde gözlenmektedir;
- Kuzey-Kuzeydoğu bakılı vadilerde oluşturulan kültürler buzlanmalardan zarar görmektedir;
- Istranca dağlarının meşe-kayın ağırlıklı merkezi bölgesindeki (200-600 m arası kuşak) karaçam kültürleri, kenar bölgedeki olanlara (0-200 m arası kuşak) kıyasla daha verimli ve dayanıklıdır. Özellikle orta derin tazece ve taze topraklar üzerine kurulan kültürler 60 yaşına kadar I-II bonitet'e tekabül eden yüksek verimlilik sergileyebildikleri nedeniyle, performanslarını ileri yaşlarda da koruyabilecekleri yüzünden yüksek miktarlarda yapacak odunun elde edilmesi beklenebilir.

Istranca dağları ağaçlandırmalarında Douglas "nispeten zengin"- "zengin", taze ve hatta nemli topraklar üzerindeki küçük alanlarda kullanılmıştır. 24 yaşındaki kültürlerin ortalama boyu 14 m, orta çapı - 10.2 cm ve servet ortalaması ise 220 m<sup>3</sup>/ha'e ulaşmıştır (bak Tablo 7). Bu umut verici sonuçları sadece kış ve geç ilkbahar don'larına olan duyarlılığı (iğne yapraklarının hafif sararmadan kızarmaya veya tamamen kurumaya kadar varan tepkileri) gölgelemektedir. Ancak, fertlerin çoğu don'lara karşı dayanıklılık gösterip hiç zarar görmediğini de belirtmek gerekir. Douglas göknarı ile ilgili kısa değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

- Bu türün sergilediği gelişim ve verimlilik, Istranca şartlarına uyum sağlayabileceğini göstermektedir;
- Kış ve geç (ilkbahar) don'ların ağaçların sadece küçük bir kısmına zarar verdiğinden dolayı, soğuk iklim şartlarına karşı yeterli derecede dayanıklı olduğu izlenimi vermektedir;
- Ancak, ağır tekstürlü (kil şistleri, ağır-balçıklı

ve sarımtırak podzolik) topraklar üzerindeki kültürlerde bol ve ıslak kar yağışlarının ağaçların tepe kırılmalarına ve yıkılmalarına sebep olduğu anlaşılmaktadır.

Istranca dağlarında sarıçam kültürlerinin nispeten küçük bir paya sahip olmalarına rağmen, mevcut olanlarda cereyan eden gelişmeler yeterli derecede gerçekçi izlenimler yaratmıştır. 10-15 yaşına kadar iyi gelişim gösterip, boylanmada (yetiştirme ortamına bağlı olarak) yer yer karaçamı da geçmektedir. Ancak, bu yaştan sonra büyümesi yavaşlamakla birlikte (bak Tablo 8), fizyolojik ve patolojik anormallikler sergilemeye başlar. Araştırma sonuçlarına göre, bu türün yaz ve son bahar kuraklıklarına tahammülü olmadığını ve bunlara ilk tepkisini iğneyaprak uçlarının sararması ile göstermektedir. Buna ek olarak ıslak kar yağışlarına, don'lara ve mantar hastalıklarına (özellikle çam ibrelerinin dökümüne sebep olan *Laphodermium pinasrty* ((Schrad.) Chev.) duyarlılık gösterdiğini de eklemek gerekir. Bu aşamalarda çap ve boy artımları yavaşlar ve karaçamın büyüme değerlerinin altına düşmektedir. Sarıçam kültürleri ile ilgili kısa değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

- Dikiminden sonra ilk 10-15 yıl iyi gelişim sergileyebilen sarıçam, ileri yaşlarda negatif fizyolojik (gelişme bozuklukları) ve patolojik (hastalık) belirtileri göstermeye başlamaktadır;
- Sarıçamın yaz kuraklığına, ağır tekstürlü topraklara ve mantar hastalıklarına olan duyarlılığı sebebiyle, Istranca dağlarına kesinlikle elverişli olmayan bir ağaç türüdür.

1957 yılından 1967 yılına kadar Istranca dağlarında toplam 1753 dka sahil çamı ağaçlandırmaları yapılmıştır. Özellikle karaçam kültürlerinin bulunduğu yetiştirme ortamlarda çok iyi gelişme sergilemektedir. 15 yaşında orta boy 9 m, orta çap 14.5 cm ve hektardaki serveti ise 240 m<sup>3</sup> değerlerine ulaşmıştır (Zlatanov 1984.). Ancak, bu kültürler 1963 ve 1967 yıllarındaki ıslak kar ve buzlanmalardan çok ciddi derecede zarar görmüştür. Bu olgu, deneyleri gerçekleştiren kuruluş tarafından değerlendirilerek, sahil çamının sadece karaçam ile ağırlıklı karışık kültürler oluşturmak şartıyla kullanılması kararlaştırılmıştır. Sahil çamı ile ilgili kısa değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

- Sahil çamının, karaçam ile karışık kültürlerde ve özellikle karaçamın iyi geliştiği yetiştirme ortamlarına uyum sağlayabilmiş olduğundan dolayı, kullanılmasına devam etmek için

yeterli bir sebep oluşturmaktadır;

- Islak kar yağışlarından zarar görmesini önlemek için, bu türün sadece karışık iğneyapraklı ve yapraklı-iğneyapraklı kültürlerin oluşturulmasında kullanılması gerekmektedir.

Veymut çamı, Istranca dağının “merkez” bölgesindeki meşe-Doğu kayını ormanlarının “iyi” olarak nitelendirilen taze yetiştirme ortamlarında, orta derin-derin topraklarda küçük saf kültürler halinde kullanılmıştır. 20 yaşına kadar iyi gelişim (orta boy 10 m, orta çap 11cm) göstermiş ve herhangi bir zarar ve hastalık belirtileri gözlenmemiştir. Veymut çamı ile ilgili kısa değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

- Veymut çamı ıslak kar yağışlarına, kış don'larına, yaz ve sonbahar kuraklığına karşı dayanıklılık sergileyebildiğinden dolayı, ağaçlandırma çalışmalarında iyi bir perspektif oluşturmaktadır;
- Ancak ağaçlandırmalar büyük alanlarda yapıldığı takdirde, bu türün mantar hastalıklarına ve böcek istilâlarına yenik düşme olasılığı yükselir.

Araştırma konusu olan ağaç türleriyle ilgili kısa öneriler aşağıda sunulmuştur.

Avrupa göknarı ile ilgili öneriler:

- Seleksiyon (ıslah) çalışmalarıyla genetik olarak denenmiş kıymetli klonlardan tohum bahçeleri kurulup tohum üretiminin başlatılması gerekir;
- Islah çalışmalarının etkisini yükseltmek ve kısa zamanda iyi sonuçlar alınabilmesi için, diğer göknar türleriyle melezleme imkânlarının araştırılması gerekir;
- Istranca dağlarında yapılacak olan ağaçlandırmalarda öncelikle “Slavyanka” ve “Rakitovo” orijinlerinin kullanılması önerilir;
- Geç ilkbahar don tehlikesi teşkil eden alanlarda, bu olumsuzluğa dayanıklılık gösterebilen “Borovets” orijininin kullanılması gerekir;
- Göknar ile oluşturulacak kültürler, öncelikle diri örtüsü orman gülü (*Rhododendron ponticum* L.) olan saf veya meşe karışımı Doğu kayını ormanlarında kurulmalıdır;
- Istranca dağlarında göknar ile yapılacak ağaçlandırmalar, yerli bitki örtüsünü büyük alanlarda değiştirmek için değil, sadece uygun alanlarda tür çeşitliliğinin artırılması ve bazı yetiştirme ortamlarının daha verimli kullanılması amacını taşımalıdır;
- Amaç kuruluşlarına uygun olan Doğu kayını



- meşcerelerinde göknarın “dolgu” (ikinci katman) oluşturma imkânlarının araştırılması gerekir;
- Gökvarda “erken teşhis” nesiller üzerinde gerçekleştirilen testlere dayanmalıdır. Karaçam ile ilgili öneriler:
  - Mevcut karaçam DEK’lerinde işletme amaçlarının saptanması gerekmektedir. Öyle ki:
    - Istranca’nın “merkezi” alt bölgesindeki orta derin/derin topraklar üzerindeki “taze” Doğu kayını-meşe yetişme ortamlarında bulunan ve iyi gelişen, yüksek verimliliğini koruyan ve yapacak odun elde etme açısından dayanıklılığını kanıtlamış meşcerelerin kesim yaşları yüksek tutulmalıdır;
    - Istranca dağlarının “kenar” alt bölgesinde bulunan kültürler ve ileride yapılacak ağaçlandırmalar bozuk ormanlarının ve açık ormanlık alanlarının geri kazanılması amacıyla işletilmelidir;
  - Don ve ıslak kar yağışlarına maruz kalan Kuzey-Kuzeydoğu bakımlı büyük vadilerdeki kültürlerde I. yaş sınıfından (20yıl) sonra etek şeridi tıraşlama kesimlerinin yapılmaması ve ileride yapılacak ağaçlandırmalarda ise saf karaçam kültürlerinin oluşturulmaması gerekir;
  - Yangın tehlikesine karşı her 50-100 m’de yangın koruma şeritlerinin oluşturulması önerilir;
  - Degrade ve başarısız doğal gençleştirmeler sonucu oluşan açık alanlarda meşe kültürlerinin kurulması çalışmalarında karaçamın yan siper oluşturacak şekilde kullanılmasına devam edilmelidir.
- Sarıçam ile ilgili öneriler:
- Elde edilen olumsuz sonuçlara bakılarak, sarıçam ile Istranca dağlarında kesinlikle ağaçlandırmalar yapılmamalıdır;
  - Sarıçamdan boşalan alanların karaçamla veya karaçamla karışık sahil çamı ile ağaçlandırılmalıdır.
- Duglas göknarı ile ilgili öneriler:
- Don ve soğuk hava şartlarına dayanan fertler üzerinde gerekli araştırmaların yapılması, bu husustaki uluslararası tecrübelerin de göz önünde bulundurulması önerilir;
  - Islak kar yağışlarının sebep olduğu yıkımların

ve tepe kırılmalarının önlenmesi için, bu tür ile kil şistleri ve ağır balçık topraklarda ağaçlandırmalar yapılmamalıdır;

- Her 6. veya 7. sırayı oluşturacak biçimde Doğu kayını-meşe karışımı kültürlerde dikilmesi önerilir. Böylece ara hâsılat kültürü olarak ek gelirin sağlanması da mümkün olacaktır.
- Sahil çamı ile ilgili öneriler:
- Sadece karaçam ile birlikte karışım oluşturabilecek kültürlerde kullanılması önerilir.
- Veymut çamı ile ilgili öneriler:
- Bu tür ile büyük alanlarda ağaçlandırmaların yapılmaması önerilir;
  - Doğu kayını ve meşe meşcerelerinin doğal gençleştirmelerinde ve ilk aralama kesimlerine (30-35 yaşa) kadar ara hâsılat veren kültür olarak kullanılması önerilir.

## References

- Adams, H.S., Stephenson, S.L., T.J. Blasing and D.N. Duvick, 1985.** Growth-trend declines of spruce and fir in Mid-Appalachian subalpine forests. *Environmental and Experimental Botany*. Volume 25, Issue 4, p 315-325.
- Anonimous, 1983.** Bulgaristan Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Tiplerinin Sınıflandırılması Şeması”, MGGP-İPPGSS “Agrolesproect” Sofya (Bulgarcadan).
- Anonymous, 1990.** Istranca Meşe Ormanları Araştırma İstasyonu. Yıllık veri bültenleri, (Bulgarcadan).
- Anonymous, 1966.** Bulgaristan Coğrafyası. Cilt1, Bulgar Bilimler Akademisi baskısı, Sofya (Bulgarcadan).
- Becker, M., 1989.** The role of climate on present and past vitality of silver fir forests in the Vosges mountains of north-eastern France. *Canadian Journal of Forest Research*. Volume 19, Number 9.
- Bergmann, E, 1991.** Causes and consequences of species-specific genetic variation patterns in European forest tree species. Examples with Norway spruce and silver fir. – In Moller-Starck, G., Zienhe, M., (Eds): Genetic variation in European populations of forest trees, pp. 192-205. - Frankfurt a. M.: Sauerlanders.
- Bergmann, F., H.R. Gregorius and J.B. Larsen,**

1990. Levels of genetic variation in European silver fir (*Abies alba*). *Genetica*. Volume 82(1): 1-10.
- Damian, M., 1978.** Research on variability fir (*Abies alba* MML.) RS Romania to expand in culture origins valuable. Dissertation, University of Brasov, Romania.
- Gagov, V., 1973.** Avrupa Gökarnarı (*Abies alba* Mill.) Doğal Popülasyonlarında Çeşitlilik. Doktora tezi, Sofya Ormancılık Üniversitesi. Basılmamış (Bulgarcadan).
- Gagov, V., 1978.** “Avrupa göknarı (*Abies alba* Mill.) doğal popülasyonlarda form çeşitliliği” adlı araştırma projesi ara sonuçları. Sofya Ormancılık Üniversitesi. Basılmamış (Bulgarcadan).
- Gudeski, A., 1966.** Rusnak milli parkındaki göknar ağaçlarının tohum ve kozalak morfolojisi. *Şumarstvo dergisi*, Üsküp (Makedoncadan).
- Knev, D. and I. Kostov, 1983.** Açık alanlarda meşe kültürlerinin kurulması ve bakımı. *Gorsko Stopanstvo dergisi*, Sayı 11, s. 4-7 (11: 4-7).
- Kral, F., 1980.** Historical foundations fir forest, the excretion of ecotypes in *Abies alba*. Proceedings 3rd IUFRO Symposium fir Vienna, Switserland Agricultural Press, pp. 158-168.
- Larsen, J.B., 1990.** The geographic variation in European Silver Fir. *Silvae genetica*, agris.fao.org., pp 188-198.
- Nikolov, S., 1990.** Istranca dağları kenar bölgesindeki orman kültürlerinin durumu ve gelişmesi. Doktora tezi, Sofya Ormancılık Üniversitesi. Basılmamış (Bulgarcadan).
- Romeder, E., 1962.** Orman Ağaç Türlerinin Genetiği ve Islahı. Moskova Devlet Üniversitesi Orman Fakültesi. Lesstroy baskısı (Ruşcadan).
- Sirakov, H., S. Zlatanov and K. Kostadinov, 1983.** 2020 yılına kadar Istranca dağlarında odun kaynakları hakkında tahminler. *Gorsko Stopanstvo dergisi*. Sayı 1, s. 8-11 (1: 8-11).
- Stefanov, B. and A. Gançev, 1959.** Dendroloji. Ders kitabı, Zemizdat-Sofya (Bulgarcadan).
- Shikov, V., 1983.** Avrupa Gökarnarı meşcerelerinde bonitet tayini tablosu. *Dendrometri Kulavuzu*, Zemizdat-Sofya, s. 376.
- Arbez, M., 1969.** Compartiment en pépinière de quelques provenances française de sapin critique d'une Notion traditionnelle le sapin de l'Aude. *Revue forestière française*, No:5.
- Fukarek, P., 1964.** Die Tannen und die Tannenwalder der Balkanhal – binsel. Schw. reit. fur forstwalder, 9-10.
- Gajic, M., 1962.** Avrupa göknarında (*Abies alba* Mill.) yeni kozalak varyetesi. *Glasnik Sumarskog Fakulteta*, Beograd, 26 (Sırçadan).
- Mattfeld, J., 1925.** Die in Europa und dem Mittemurgebeigt wildwachsenden Tannen. *Mitteilung der D.D.G.*
- Mattfeld, J., 1930.** Über hybridogens Sappen der Tannen. *Bibliothek, Botanica*. 25, 100.
- Tsakov, H., 1981.** Karaçam Kültürlerinde Artım, Büyüme ve Meşcere Yapısı. Doktora tezi, Ormancılık Üniversitesi-Sofya (Bulgarcadan).
- Tsakov, H., 1983.** Karaçam kültürlerinde artım ve büyüme tablosu. *Dendrometri Kulavuzu*, Zemizdat-Sofya, s. 389-393.
- Krastanov, K., P. Belyakov and H. Shikov, 1983.** Sarıçam kültürlerinde artım, büyüme ve produktivite. *Dendrometri Kulavuzu*, Zemizdat-Sofya, s. 389-393.
- Zlatanov, S., 1984.** Istranca dağlarındaki iğneyapraklı orman kültürlerinde dayanıklılık, direnç ve üretim gücü. *Gorsko Stopanstvo dergisi*, Sayı 5, s. 6-1 (Bulgarcadan).