

## ANADOLU KARAÇAMI

(Pinus nigra Arn. ssp. pallasiana Lamb. Holmboe)'NİN

COĞRAFİK VARYASYONLARI<sup>1</sup>Dr. C. Ünal ALPTEKİN<sup>2</sup>

## Kı s a Ö z e t

Bu araştırma, Ülkemiz Ağaçlandırmalarında yaygın bir şekilde kullanılan Anadolu Karaçamı'nın ıslah sorunlarının çözümünde temel nitelikteki çalışmalar olan coğrafik varyasyonlarının ortaya konması amacıyla yapılmıştır. Bunun için alttürün doğal yayılış alanları yatay ve dikey yöndeki bir desenlemeyle örneklenerek toplam 92 deneme alanında çalışılmıştır. Tesbit edilen bu örnek alanlarda, yörenin, meşcerenin ve örnek ağaçların çeşitli özellikleri saptanarak aynı zamanda örnek değerlendirme materyali toplanmıştır. Değerlendirmeler sonucunda elde edilen tüm veriler bir data halinde İ.Ü. Haydar Furgaç Bilgi İşlem Merkezinde Bilgisayara aktarılmıştır. Burada aşamalar halinde uygulanan birkaç analizle Anadolu Karaçamı'nın çeşitli özellikleri ve sonuçta coğrafik varyasyonları tesbit edilmiştir.

## GİRİŞ

Türkiye'nin orman alanı, ülke yüzölçümünün % 26'sını oluşturan 20.2 milyon hektardır. Bu alanın % 44'ünü kapsayan 8.9 milyon hektarlık bölümünde üretim yapılabilmekteyken, geri kalan % 56 oranındaki 11.3 milyon hektarlık orman alanı verim gücü düşük, bozuk vasıflı, yer yer hiç ürün alınamayan sahalardan oluşmaktadır.

Bu verimsiz orman alanlarını üretken hale getirmek, toplumun ve sanayinin isteklerine cevap verebilmek için ağaçlandırma çalışmalarına biran önce gereken ağırlık verilmelidir. Günümüz ağaçlandırma çalışmaları ise, orijini belli olmayan fidanların dikimiyle oluşturulan plantasyonları değil, gerekli ıslah prensiplerini içeren üretim tekniklerini gerekli görmektedir. Zira ıslahın ağaçlandırmaya olan katkıları azımsanılmıyacak orandadır.

Türkiye ormancılığı açısından, ıslahın ülkemizdeki potansiyelinin çok zengin olduğunu görmek sevindiricidir. Ülkemiz kuzeyden, güneye, doğudan batıya, sahil-

<sup>1</sup> Bu yayın İ.Ü. Orman Fakültesi, Silvikültür ve Ağaçlandırma Bilim Dalında aynı adla hazırlanmış Doktora çalışmasının özetidir.

<sup>2</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Büyükdere - İstanbul.

lerden içlere, nemli rejyonlardan kurak sahalara, deniz seviyesinden yüksek rakımlara toprağıyla, iklimiyle değişik alanlar ve üzerinde yine çok farklı vejetasyonlara sahiptir. Bu zengin kompozisyonda türler geniş yayılışlarıyla ıslahçı için, farklı genetik yapıdaki populasyonları ile büyük potansiyel oluştururlar. Orman ağaçlarının ıslahında ilk basamağı coğrafik varyasyon çalışmaları oluşturur. Objenin kalıtsal niteliklerine bakılmaksızın, fenotipik özellikleriyle tanımlandığı bu çalışmalar orijin denemelerinin temelini teşkil ederler. İşte geniş ve birbirinden farklı yörelerdeki yayılışıyla büyük ıslah olanaklarına sahip, aynı zamanda ülkemiz ağaçlandırmalarında en fazla kullanılan tür özelliğini taşıyan Anadolu Karaçamı ülkemizde ilk örneğini oluşturmak üzere ele alınarak coğrafik varyasyonları araştırılmıştır.

## 1. MATERYAL VE METOD

## 1.1. Karaçamın Doğal Yayılışı ve Taksonomisi

Karaçam, Kuzeybatı Afrika'da iki küçük alan halinde Cezayir ve Fas'ta yer alır (DEBAZAC 1964). Avrupa'da ise Güney ve Doğu İspanya'dan başlayarak parçalar halinde Preneler, Güney Fransa, Korsika, Güney ve Kuzeydoğu İtalya, Avusturya, Yugoslavya, Balkanlar, Kırım, Kıbrıs ve nihayet asıl yayılışını yaptığı Anadolu'ya kadar uzanır (RÖHRIG 1956, MIROV 1967).

Bu geniş yayılışa sahip Karaçam birçok araştırmacıya konu olmuştur. Ancak taksonomisi oldukça karmaşıktır (FUKAREK 1958). En geçerli sınıflandırma Flora Europea'da yapılmış ve tür şu alt türlere ayrılmıştır (GAUSSEN VE ARK. 1964).

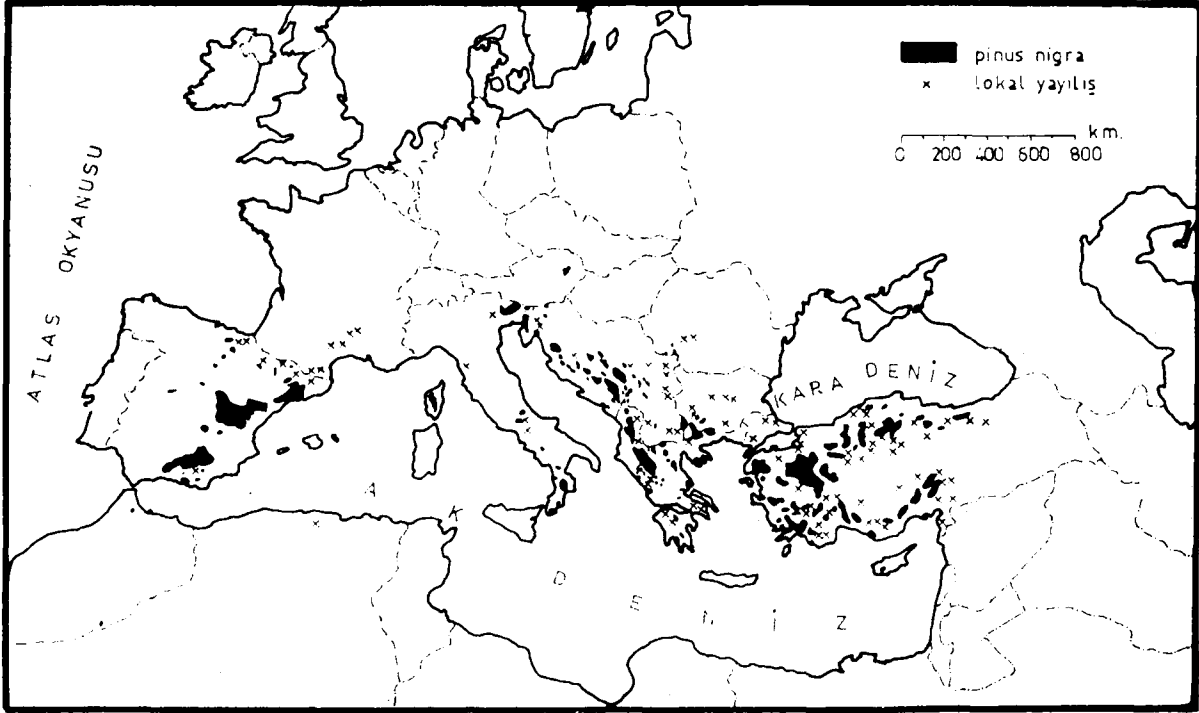
- ssp. salzmannii (Dun.) Franco : Orta ve Güney İspanya, Preneler ve Kuzey Afrika.
- ssp. laricio (Poir.) Maire : Korsika, Sicilya ve Güney İtalya.
- ssp. nigra : Avusturya, Orta İtalya, Yugoslavya ve Yunanistan.
- ssp. dalmatica (Vis.) Franco : Kuzeybatı Yugoslavya ve adaları.
- ssp. pallasiana (Lamb.) Holmboe : Balkanlar, Güney Karpatlar, Kırım, Türkiye, Kıbrıs ve Suriye.

Anadolu'da Karaçam Kuzeydoğu'da Tokat ile Güneydoğu'da Maraş arasında çekilecek bir hattın batısında geniş alanlar halinde yer alır (SAATÇIOĞLU 1976).

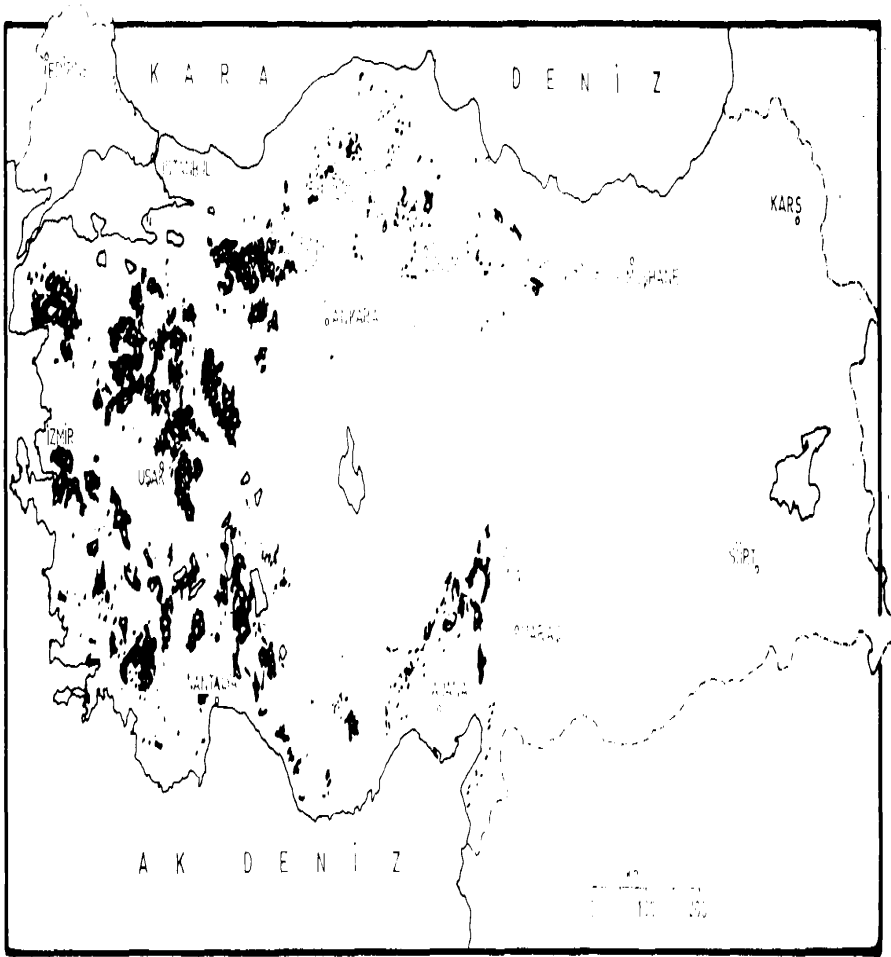
Kuzeydoğu'da Tokat çevresinden başlayarak Amasya, Çorum ve Çankırı yörelerinde küçük alanlar halinde yayılır. Yozgat, Çubuk ve Ankara çevresindeki Beynam, Bağlum gibi step alanlarında lokal yayılıştadır. Beypazarı, Mudurnu ve Çatacık yörelerinde İçanadolu'ya iyice girer.

Boyabat, Vezirköprü ve Kargı'dan itibaren batıya doğru devam eder. Bu yayılıştta Elekdağ, Kastamonu, Tosya, Taşköprü, Daday, Araç ve takiben Karabük, Mengen, Yenice, Dirgine yörelerinde güzel meşcereler kurar.

Bilecik, Bursa, Dursunbey yörelerinden başlayarak güneye doğru Sandıklı - Çivril çizgisine kadar ilerken Bozüyük, Keles, Dursunbey, Bigadiç, Sındırgı, Demirci, Sınnav, Emet ve Tavşanlı ormanlarında seçkin meşcereler oluşturur.



Harita 1. Karaçamın dünya üzerindeki doğal yayılışı (CHRITCHFIELD ve LITTLE 1966).  
Aire naturelle du Pinus nigra Arn dans le monde.



Harita 2. Karaçamın Türkiye'deki doğal yayılışı.  
Aire naturelle du Pinus nigra Arn dans la Turquie.

Çanakkale'nin güneyinden başlayarak Madra dağına kadar olan Kazdağı kütlesi üzerinde yayılış gösterir. Trakya'da ise lokal alanlar halinde Kuru dağlarında, Şarköy, Kıyıköy, Kastros, Çilingöz ve Pirinçciköy'de raslanır.

Manisa, Alaşehir, Bayındır üçgeninden başlayarak Muğla - Denizli çizgisine kadar küçük alanlar halinde yayılır. Yılanlı, Köyceğiz, Fethiye, Gölhisar, Acipayam, Denizli arasındaki alanda yine güzel meşcereler halindedir.

Göller yöresinden kuzeye Afyon civarına doğru serpili alanlar halinde, Güneye, Sütçüler, Akseki, Beyşehir yörelerinde ise değerli meşcereler halindedir.

Toroslar'da doğuya doğru, Manavgat, Alanya, Gazipaşa, Gülnar, Silifke civarında ve İçanaodlu'ya bakan yamaçlarda ise Bozkır, Hadim, Ermenek ve Mut yörelerinde yine Karaçamla karşılaşırız. Göksu vadisinden itibaren doğuya doğru Mersin, Tarsus, Pozanti, Pos, Feke, Saimbeyli, Göksun ve tekrar güneye doğru Maraş, Osmaniye, Dörtüol üzerinden, Arsuz ve nihayet Samandağ'da yayılışının en güney noktasına ulaşır.

### 1.2. Desenleme

Araştırmada Anadolu Karaçami'nin doğal yayılış alanları, varyasyonların elde edilmesinde sınır ektremitelerinin de temsiline olanak sağlayan örnekleme yöntemi olduğundan, sistematik yolla desenlemeye gidilmiştir (SQUILLACE 1966). Alttürün, ülkemiz sınırları dışındaki doğal yayılış alanları olan Kıbrıs ve Yugoslavya'dan da örnek alanlar alınmıştır.

Çalışmanın desenlenmesinde yatay yönde 100 km×100 km'lik karelemlerle alttürün doğal yayılış alanları ünitelere ayrılmıştır. Böylece oluşturulan her ünite, karelemin orta noktası esas alınmış ve bu noktaya en yakın meşcere deneme alanı olarak ayrılmaya çalışılmıştır.

Yatay yöndeki değişimler yanında dikey yöndeki varyasyonlar da önem taşımaktadır (IŞIK 1980). Bu nedenle Karaçami'nin dikey yayılışı üç yükseklik kademesinde ele alınmıştır.

- I — Ortalama 500 m yükseklik basamağı. Buraya 750 m nin altındaki alanlar girmektedir.
- II — Ortalama 1000 m yükseklik basamağı. Buraya 750 m - 1250 m ler arasındaki alanlar girmektedir.
- III — Ortalama 1500 m yükseklik basamağı. Buraya 1250 m nin üstündeki alanlar girmektedir.

Yatay ve dikey mesafedeki bu düzenleme yanında deneme alanlarının seçiminde belli esaslara da uyulmuştur.

- a. Öncelikle meşcerenin doğal olmasına dikkat edilmiştir.
- b. Çevresindeki ağaçlandırmalardan en az 150 m, eğer ağaçlandırma genç ise 15 m uzaklıkta olması şartı aranmıştır.
- c. Karaçami'nin yöredeki hakim bakıları esas alınmıştır.
- d. Meyil ektremitelerinden kaçınılarak % 9 - 18 arasındaki meyile sahip alanlar tercih edilmiştir.

- e. Seçilen populasyonların, karaçami'nin yöredeki yayılışını tesbit edebilecek, çok tipik veya özel meşcereler olmamasına dikkat edilmiştir.
- f. Kendileme olasılığını ortadan kaldırmak için deneme ağaçlarının birbirlerine asgari 50 m, en çok da 450 m mesafede olmasına özen gösterilmiştir.
- g. Meşcerenin II. veya III. bonitetlerde olması şartı aranmıştır.
- h. Meşcerede birçok dış etkiyi yansıtması ve irsel faktörlerin etkisini azaltması nedeniyle kapalılığın normal olmasına özen gösterilmiştir (SAATÇİ-OĞLU 1976, ÜRGENÇ 1967).
- i. Alınacak deneme ağaçlarının münferit olmaması, 30 m içinde bir veya birkaç ağaç olmasına dikkat edilmiştir.
- j. Aynı karelemler içinde, örneklenecek farklı yükseltilere ait iki meşcere arasında en az 5 km en çok 25 km uzaklık olması şartı aranmıştır.
- k. Yaşa bağlı olarak birçok karakterin değiştiği gözönüne alınarak meşcerelerin aynı yaşlı olmasına dikkat edilmiştir.
1. Bakım önlemlerinin, populasyona ait değerlendirmelerde yanılığın sebepleri olabileceği gözönüne alınarak, sahanın müdahale görmemiş olması veya deneme alanı olarak alındıktan sonra bakım yaptırılmamasına özen gösterilmiştir.

Seçilen deneme alanlarında tesbit edilecek deneme ağaçlarında ise aşağıdaki niteliklere sahip olmaları gözönünde bulundurulmuştur.

- a. Sağlıklı, düzgün gövdeli fertler alınmasına dikkat edilmiştir.
- b. Baskı altında kalmamış olmasına özen gösterilmiştir.
- c. Meşcere tepe çatısına iştirak eden fertler olmasına dikkat edilmiştir.
- d. İlk tesbitler sırasında, dürbünle ağaçların tepe çatısı kontrol edilerek gelecek yıl kozalak veriminin olması şartı aranmıştır.
- e. Plus ağaçlar değil, meşcereyi temsil edebilecek vasat ağaçların seçimine özen gösterilmiştir.
- f. Özel bir etki altında kalmış olmamasına dikkat edilmiştir.

Bu esaslar çerçevesinde alınan deneme alanları için her karelemlerdeki deneme alanlarına bir numara ve temsil ettiği yükseklik kademesini belirtir, I, II, III gibi rakamlar verilmiştir. Ayrıca her deneme alanında alınan beş deneme ağacı için A, B, C, D, E gibi harfler kullanılarak deneme alanları ve deneme ağaçları kodlanmıştır.

Deneme alanlarının alımı sırasında bir karelemlerde gözlemlere göre farklı yapıda bir başka populasyon görülmüşse, onun için de tekrar deneme alanı alınarak zaman zaman 100 km×100 km'lik sınırların altına da inilmiştir.

Açıklanan bu esaslara göre Türkiye'den 89 deneme alanı ve yerel kuruluşların yardımlarıyla Yugoslavya'dan 2, Kıbrıs'tan 1 olmak üzere toplam 92 deneme alanında çalışılmıştır (Tablo 1).

### 1.3. Arazide Yapılan Ölçme ve Tesbitler

Belirlenen deneme alanlarında yapılan işler başlıca üç etap halinde ele alınmıştır. İlk etapta yapılanlar şu şekildedir.

- a. Bir kroki üzerinde deneme alanının yeri çizilerek tesbit edilmiştir.

Tablo 1. Anadolu Karaçamının coğrafik varyasyonlarını tesbit için alınan deneme alanları.  
Le liste de placettes d'essais pour determiner le variabilité géographique de Pinus nigra Arn ssp pallasiana.

| No. | Deneme alanı | Yükseklik | Bölge         | İşletme veya Ülke |
|-----|--------------|-----------|---------------|-------------------|
| 1   | Gökmustafa   | 1240 m    | Arsuz         | Antakya           |
| 2   | Sarıgöl      | 1600 m    | Arsuz         | Antakya           |
| 3   | Gerekmez     | 1210 m    | Osmaniye      | Osmaniye          |
| 4   | Eskizorkun   | 1670 m    | Osmaniye      | Osmaniye          |
| 5   | Küçükarpalı  | 1740 m    | B. çamurlu    | Göksun            |
| 6   | Karagedik    | 1490 m    | Burhaniye     | Yahyalı           |
| 7   | Çınardüzü    | 1230 m    | Söğüt         | Pos               |
| 8   | Yanıkçam     | 1550 m    | Söğüt         | Pos               |
| 9   | Kömürlük     | 1170 m    | Güzeloluk     | Silifke           |
| 10  | Süpürgelik   | 1410 m    | Güzeloluk     | Silifke           |
| 11  | Fındıklidere | 1180 m    | Cehennemdere  | Tarsus            |
| 12  | İledintepe   | 1390 m    | Cehennemdere  | Tarsus            |
| 13  | Çiledağı     | 1670 m    | Hadim         | Karaman           |
| 14  | Gökçeçamlık  | 1370 m    | Karaman       | Karaman           |
| 15  | Kozakdere    | 1350 m    | Bozyazı       | Anamur            |
| 16  | Ağaçtepe     | 1560 m    | Seydişehir    | Beyşehir          |
| 17  | Çaydere      | 1240 m    | Söğüt         | Alanya            |
| 18  | Söğüt        | 1470 m    | Söğüt         | Alanya            |
| 19  | Akarca       | 1100 m    | Tota          | Sütçüler          |
| 20  | Suluçayır    | 1540 m    | Tota          | Sütçüler          |
| 21  | Kuşyuvası    | 1220 m    | Alcı          | Acıpayam          |
| 22  | Baltabeleni  | 1610 m    | Alcı          | Acıpayam          |
| 23  | Yanıkpınar   | 1160 m    | Dirmil        | Göhlhisar         |
| 24  | Tandır       | 1390 m    | Dirmil        | Göhlhisar         |
| 25  | Konacık      | 1210 m    | Ağla          | Köyceğiz          |
| 26  | Dikenciküstü | 1790 m    | Ağla          | Köyceğiz          |
| 27  | Eğridere     | 1110 m    | Yılanlı       | Yılanlı           |
| 28  | Oyuklusarnıç | 1390 m    | Yılanlı       | Yılanlı           |
| 29  | Uzundere     | 1160 m    | Eskere        | Eskere            |
| 30  | İlcadere     | 1350 m    | Çiçekli       | Eskere            |
| 31  | Turguttepe   | 910 m     | Sarıçay       | Milas             |
| 32  | Vakıfköy     | 1120 m    | Karakise      | Tavşanlı          |
| 33  | Derebük      | 710 m     | Ovacık        | Bayındır          |
| 34  | Doyrandere   | 870 m     | Ovacık        | Bayındır          |
| 35  | Murtad       | 1050 m    | Alaşehir      | Manisa            |
| 36  | Beytepesi    | 1350 m    | Alaşehir      | Manisa            |
| 37  | Çayıralan    | 1450 m    | Sinanpaşa     | Afyon             |
| 38  | Zaferorman   | 1470 m    | Yalvaç        | Şarkikaraağaç     |
| 39  | Ketenlik     | 1570 m    | Doğanhisar    | Konya             |
| 40  | Kösmen       | 1110 m    | Büyükyayla    | Eskişehir         |
| 41  | Bilcinbayırı | 700 m     | Yaylacık      | Tavşanlı          |
| 42  | Sarıoğludüzü | 1120 m    | Yaylacık      | Tavşanlı          |
| 43  | Kabaelma     | 630 m     | Değirmeneğrek | Alaçam            |
| 44  | Hesmenyatağı | 1190 m    | Değirmeneğrek | Alaçam            |
| 45  | Kurfal       | 1410 m    | Değirmeneğrek | Alaçam            |

| No. | Deneme alanı   | Yükseklik | Bölge        | İşletme veya Ülke |
|-----|----------------|-----------|--------------|-------------------|
| 46  | Büyükşapçı     | 810 m     | Çınarlıhan   | Edremit           |
| 47  | Adadağı        | 710 m     | Mihludere    | Edremit           |
| 48  | Tekçam         | 520 m     | Kirazlı      | Çanakkale         |
| 49  | İkiyüzontepe   | 310 m     | Yerlisu      | Keşan             |
| 50  | Vakıforman     | 280 m     | Sarıot       | Yenice/Çanakkale  |
| 51  | Çiçeklidüz     | 1020 m    | Kirsealan    | Yenice/Çanakkale  |
| 52  | Austinbayırı   | 1350 m    | Gürgendağ    | Edremit           |
| 53  | Karaislak      | 700 m     | Soğukpınar   | Bursa             |
| 54  | Çırpılıkiçi    | 1200 m    | Baraklı      | Keles             |
| 55  | Alıçyayla      | 1550 m    | Baraklı      | Keles             |
| 56  | Demirören      | 1150 m    | Muratdere    | Bilecik           |
| 57  | Hürriyet       | 1390 m    | Muratdere    | Bilecik           |
| 58  | Ketiyolu       | 470 m     | Şarköy       | Keşan             |
| 59  | Çamlık         | 50 m      | Kıyıköy      | Vize              |
| 60  | Sarıcakaş      | 800 m     | Yürse        | Mudurnu           |
| 61  | Kızılbayır     | 1310 m    | Yürse        | Mudurnu           |
| 62  | Kovacık        | 1200 m    | Değirmendere | Çatacak           |
| 63  | Kondağı        | 1350 m    | Kızıltepe    | Çatacak           |
| 64  | Dikenlidere    | 1180 m    | Kapaklı      | Beypazarı         |
| 65  | Karaçayır      | 1400 m    | Kapaklı      | Beypazarı         |
| 66  | Şıhlarçamlığı  | 680 m     | Pazarköy     | Mengen            |
| 67  | Manastırsırtı  | 1010 m    | Yalakkuz     | Mengen            |
| 68  | Daren          | 1300 m    | Yalakkuz     | Mengen            |
| 69  | İğdirderesi    | 1210 m    | Yayla        | Daday             |
| 70  | Bozkaçpınar    | 1340 m    | Ballıdağ     | Daday             |
| 71  | Koşantepe      | 740 m     | Gölcük       | Araç              |
| 72  | Sarpurormanı   | 900 m     | Gölcük       | Araç              |
| 73  | Karaoluk       | 1380 m    | Karkalmaz    | Araç              |
| 74  | Meşeliyayla    | 1230 m    | Çubuk        | Ankara            |
| 75  | Karatepe       | 1520 m    | Çubuk        | Ankara            |
| 76  | Beynam         | 1490 m    | Beynam       | Ankara            |
| 77  | Karaçayderesi  | 740 m     | Elekçam      | Boyabat           |
| 78  | Çarşambakıranı | 1180 m    | Elekçam      | Boyabat           |
| 79  | Dikmendibi     | 1330 m    | Elekdağ      | Boyabat           |
| 80  | Çaysekisi      | 1230 m    | Erenlerkös   | Kargı             |
| 81  | Sarıbeller     | 1470 m    | Erenlerkös   | Kargı             |
| 82  | Çamlıpark      | 1570 m    | Yozgat       | Çayıralan         |
| 83  | Kıranbaşalan   | 1170 m    | Amasya       | Amasya            |
| 84  | Altıntaş       | 1400 m    | Çorum        | Çorum             |
| 85  | Kapaklıpınar   | 1220 m    | Karageriş    | Boyabat           |
| 86  | Karaoğuz       | 1070 m    | Çaydurt      | Bolu              |
| 87  | Pirinçciköy    | 140 m     | Kemerburgaz  | İstanbul          |
| 88  | Handere        | 850 m     | Sarıot       | Yenice/Zonguldak  |
| 89  | Bağlum         | 1510 m    | Ankara       | Ankara            |
| 90  | Troodos        | 1700 m    | Baf          | Kıbrıs            |
| 91  | Nidze          | 1100 m    | Makedonya    | Yugoslavya        |
| 92  | Malesevski     | 1050 m    | Makedonya    | Yugoslavya        |

- b. Deneme alanının yükseltisi, bakışı ve meyli ölçülerek kaydedilmiştir.
- c. Deneme alanının yamaç üst kenarından olan uzaklığı saptanmıştır.
- d. Deneme alanını temsil edecek ve tekniğine uygun bir şekilde açılan toprak profilinde, toprağın iskelet oranı ile derinliği tesbit edilerek kaydedilmiştir (ÇEPEL 1983).
- e. Deneme alanının boniteti ve kapalılığı tesbit edilmiştir.
- j. Alınan deneme ağaçlarının 100 ve civarı yaş grubunda olmasına özen gösterilerek yaş tayinleri yapılmıştır.
- g. Karaçama refakat eden odunsu bitkileri tesbit için deneme alanlarındaki odunsulardan örnek toplanmıştır.

İşaretlenen deneme ağaçlarında yapılanlar ise aşağıdaki şekildedir.

- a. Deneme ağaçlarının yaş, boy ve çapları tesbit edilmiştir.
- b. Kabuk kalınlığı ve ayırd edilen üç tipe göre kabuk tipleri saptanmıştır (SEITZ 1932, DENGLER 1938, ÜRGENÇ 1967).
- c. Taç uzunluğu ve genişliği ölçülerek tesbit edilmiştir.
- d. Dal kalınlığı, dal sayısı ve dal açısı saptanarak kaydedilmiştir.
- e. İğne yaprak boyutlarının tesbiti için sürgün örneği alınmış ve yaprak rengi hemen orada tesbit edilmiştir (BIESALSKI 1957).

Tesbit edilen deneme alanı ve deneme ağaçlarında, Karaçamda tohumun olgunlaşması gözönüne alınarak Ekim ayından itibaren kozalak örnekleri aynı yılın ürünü olmak üzere toplanmıştır (ATAY 1959, BOYDAK 1984). Her deneme ağacından 25'er adet kozalak toplanmıştır. Ayrıca bir yıl sonra tesbit edilen beş farklı yöre ve yükseltideki deneme alanında kozalak boyutlarında yıldan yıla meydana gelebilecek değişimleri izleyebilmek amacıyla kozalak örnekleri toplanmıştır.

#### 1.4. Laboratuvarında Yapılan Ölçme ve Tesbitler

Toplanan değerlendirme materyalinden kozalaklarda yapılan ölçüm ve tesbitler şu şekilde sıralanabilir.

1. Kozalak boyu
2. Kozalak eni
3. Karpel sayısı
4. Kozalak tipi
5. Kozalak apexi
6. Kozalak rengi
7. Divergens sayısı
8. Kalkan (Apofiz) boyu
9. Kalkan (Apofiz) eni
10. Kalkan kalınlığı veya yüksekliği
11. Kalkan (Apofiz) şekli
12. Tohum boyu
13. Tohum eni
14. Tohum rengi
15. Tohum yüzeyi
16. Kanat boyu
17. Kanat eni

18. Kanat rengi
19. Kanat tipi
20. İğne yaprak boyu
21. İğne yaprak eni
22. İğne yaprak rengi
23. İğne yaprak kın (glaf) uzunluğu

## 2. DEĞERLENDİRME, TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Toplanan veriler bir data haline getirilerek İ.Ü. Haydar Furgaç Bilgi İşlem Merkezinde bilgisayara aktarılmıştır. Çalışmada testlere alınan değişkenler arasında bir ilişkinin olup olmadığını denetlemek için önce Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır (KALIPSIZ 1981). Daha önce sözü edilen beş farklı deneme alanında iki yıl üst üste alınan kozalak örneklerinin boyutları arasında bir fark olup olmadığını araştırmak amacıyla T-testi uygulanmıştır. Deneme alanlarının beraberce ele alınarak etkin faktör ve benzeri grupların tanımlanması amacıyla faktör analizine başvurulmuştur (GÜNEL 1977). Araştırmada önceden bazı varsayımlarla oluşturulan grupların isabetliliğini denetlemek, takiben yeni gruplandırmalara giderek sonuçta en isabetli gruplandırmayı yapmak amacıyla Diskriminant analizi uygulanmıştır (GERAY 1982). Nihayet yapılagelmiş coğrafik varyasyon çalışmalarında kullanılagelmiş, çeşitli seçeneklere göre bol alternatifli, emin, yorumu sade ve göze hitabedici bir yöntem olan kümeleme (Cluster) analizi tatbik edilmiştir (ANDERBERG 1973).

### 2.1. Korelasyon Analizi ve Diğer Analizlere Aynamayan Bazı Özelliklere Ait Değerlendirmeler

**Bakı :** Yapılan bir gruplandırmada deneme alanlarının % 56.18 kuzey bakıda, % 28.09 güney bakıda, % 10.11 batı bakıda ve % 5.62 doğu bakıda yer aldıkları görülmüştür.

**Meyil :** Deneme alanlarının eğim gruplarına dağılımı araştırıldığında, % 10 - % 36 eğim grupları arasında toplananların oranı % 87.64'dür.

**Yamaç üst kenarından uzaklık :**

Karaçam hakim yayılışını sırt ve alt yamaçlar dışında, üst yamaç ile orta yamaç arasında (% 86.52) yapmaktadır.

**Toprak derinliği :** Toprak derinliğine göre bir sınıflandırma yapıldığında hakim Karaçam yayılışı derin topraklar üzerindedir.

**Toprak iskeleti :** Deneme alanlarının iskelet sınıflarına dağılımı incelendiğinde, çoğunluğunun az taşlı ile çoktaşlı grupları arasında toplandığı görülmüştür (toplamı % 99.88).

**Anataş :** Karaçam yayılış alanlarında saptanan anataş oldukça çeşitlidir (ERUZ 1984).

**Bonitet :** Tesbit edilen hakim bonitet sınıflarının II. ve III. bonitetler olduğu izlenmiştir. Ayrıca yükselti arttıkça bonitetin de orman sınırına yakın yüksekliklere kadar arttığı görülmüştür.

**Kapalılık :** Genelde yükselti arttıkça normal kapalıhtaki deneme alanı oranının da arttığı görülmüştür.

**Yaş :** Deneme ağaçlarının alımı arasında 100 yaş civarında olmasına dikkat edildiğinden, yaş konusunda en önemli bulgu en yüksek ilişkiyi ağaç çapı ve boyu ile göstermiş olmasıdır.

**Odunsu bitkiler :** Geniş yayılış alanlarında, fazla sayılabilecek adette odunsu bitkilerin karaçama refakat ettikleri görülmüştür. Ancak özellikle *Pteridium aquilinum* L. *Kuhn*, *Cistus creticus* L. ve *Cistus laurifolius* L. tüm coğrafik rejyonlardan Karaçam'a refakat etmektedir.

**Kabuk kalınlığı :** Deneme ağaçları için esas alınan yaşlardaki kabuk kalınlığı ortalaması 38.15 mm olarak bulunmuştur. İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde kabuk kalınlığı diğer yörelere oranla daha fazladır.

**Kabuk tipi :** Kabuk tipinin genelde iklimatik koşullardan çok yaşla ilgili olduğu görüşüne varılmıştır.

**Dal açısı :** Bazı sapmalar dışında deneme ağaçları için esas alınan yaşta saptanan dal açısı horizontaldir. Ancak var. şeneriana'da dal açısı 18° dir.

**Dal kalınlığı :** Önemli bir kalitatif nitelik olan dal kalınlığı ortalama 5.9 cm dir. Genellikle yükselti arttıkça dal kalınlığının da arttığı izlenmiştir.

**Dal sayısı :** Genelde kapalılık arttıkça dal sayısının azaldığı görülmüştür. Ortalama dal sayısı 34.5 olarak bulunmuştur.

**Kozalak boyu :** Bulunan ortalama kozalak boyu 63.23 mm'dir. Minimum kozalak boyu 42.00 mm, maksimum 100.1 mm dir.

**Kozalak eni :** Ortalama kozalak eni 31.09 mm olarak bulunmuştur. Minimum 21.65 mm, maksimum da 41.49 mm dir.

**Karpel sayısı :** Tesbit edilen ortalama karpel sayısı 96.95 dir. Ege ve Marmara yöreleri kozalaklarının, diğer bölgelere göre daha fazla karpel sahiboldukları görülmüştür.

**Kozalak tipi :** Saptanan kozalak tipi yumurtamsı, simetriktr.

**Kozalak rengi :** Pflanzenfarbenatlas'a göre hakim kozalak rengi *Citrus aurantium* L. kahverengidir (BIESALSKI 1957).

**Kozalak apexi :** Kozalakların toplanması sırasındaki seçim etkisinin göz ardı edilmemesi kaydıyla, bulunan hakim apex sivri tiptedir.

**Kalkan şekli :** Orta derecede çıkıntılı kalkan şekli en yüksek oranda (% 65.17) bulunmuştur.

**Kalkan boyu :** Bulunan ortalama kalkan boyu 10.93 mm, minimum 6.49 mm, maksimum da 14.52 mm'dir.

**Kalkan eni :** Ortalama 13.65 mm, minimum 11.00 mm, maksimum 17.39 mm olarak tesbit edilmiştir.

**Kalkan kalınlığı :** Tesbit edilen ortalama kalkan kalınlığı 4.25 mm, minimum 3.02 mm, maksimum da 5.61 mm dir.

**Tohum boyu :** Bulunan tohum boyu ortalaması 6.50 mm olup minimum 4.77 mm, maksimum da 8.54 mm dir.

**Tohum eni :** Ortalama tohum eni 3.71 mm, minimum 3.06 mm, ve maksimum 4.48 mm'dir.

**Tohum rengi :** Tesbit edilen tohum renginde, kahverenginden siyaha doğru bir dağılım izlenmiştir.

**Kanat boyu :** Ortalama kanat boyu 24.73 mm, minimum 16.21 mm ve maksimum 36.39 mm'dir.

**Kanat eni :** Bulunan kanat eni değerleri ortalama 7.70 mm, minimum 5.23 mm ve maksimum 10.06 mm'dir.

**Kanat rengi :** Yapılan tesbitlerde, açık portakal sarısından koyu *Calendula officinalis* L. kırmızısına kadar geniş bir renk dağılımı görülmüştür.

**İğneyaprak boyu :** Ortalama iğneyaprak boyu 110.33 mm, minimum 61.00 mm ve maksimum 170.00 mm'dir.

**İğneyaprak eni :** Bulunan değerler ortalama 1.33 mm, minimum 1.00 mm ve maksimum 1.60 mm'dir.

**İğneyaprak rengi :** Saptanan hakim iğneyaprak rengi Ardıç (*Juniperus communis* L.) yeşildir.

### 2.3. T - Testine Ait Değerlendirmeler

Kozalak dimensiyonlarında yıldan yıla meydana gelebilecek değişimlerin izlenmesi amacıyla, Karaman - Gökçeçamlık, Yılanlı - Eğridere, Afyon - Çayıralan, Edremit - Büyükşapçı, Amasya - Kıranbaşalan deneme alanlarından iki yıl üst üste toplanan materyal, T - testi ile değerlendirilmiştir (KALIPSIZ 1981). Test sonuçları birçok kozalak karakterinde, örneğin kozalak boyu, kozalak eni, kalkan boyu, kalkan eni, kalkan kalınlığı, tohum boyu ve tohum eninde önemli sayılabilecek sapmalar olduğunu ortaya koymuştur.

### Faktör Analizine Ait Değerlendirmeler

İki aşama halinde, n=2 ve n=4 faktör ile uygulanan faktör analizinde deneme alanları kendi aralarında gruplandırılacak kadar bariz bir ayrım göstermemişler, ancak Yugoslavya ve Kıbrıs'a ait örnek alanlar ile Çaydurt, Vakıfköy gibi deneme alanları belirginleşerek ayırd edilmişlerdir. Korelasyonların yüksek oluşu nedeniyle farklılıklar ayrıntılı olarak izlenememiştir (ÇETİNKAYA 1984).

### 2.5. Diskriminant Analizine Ait Değerlendirmeler

Faktör analizi sonuçlarından da yararlanılarak çalışmanın amacı doğrultusunda varyasyonların ortaya konması için diskriminant analizine geçilmiştir. Ön var-

sayımlarla oluşturulan grupların irdelenerek en uygun gruplandırmanın yapılmasına çalışılmıştır (KURTULUŞ 1976). Bu analizde aşamalı bir şekilde ilerleyen (step wise), grup çiftleri arasındaki Mahalonobis aralığını maximum yapacak değişkeni seçerek gerçekleştiren çözüm yöntemi kullanılmıştır.

Yapılan ön gruplandırmalar değerlendirilerek yeni gruplandırmalara gidilmiş, böylece toplam altı aşamada gerçekleştirilen diskriminant sonucunda öncelikle Türkiye ve ülkemiz dışındaki alanların ayrıldıkları görülmüştür. Türkiye'de ise; Akdeniz yöresi bazı sapmalar dışında güneybatıya kadar bir bütünlük göstermektedir. Pos bu bölgede en önemli ayırım olarak karşımıza çıkmaktadır. Ege yöresi örnekleri ise İç Anadolu'da olduğu gibi çok heterojen bir görünüm arz etmektedir. Trakya, Kazdağı kütlesi ve Marmara yöresi kendi içlerinde bir bütünlük içindedirler. Karadeniz'de ise Elekdağ ve Karageriş farklı bir yapı arz etmektedirler.

### 2.6. Kümeleme Analizine Ait Değerlendirmeler

Coğrafik varyasyon çalışmalarında asıl hedef olan varyasyonların ortaya konmasında genellikle kümeleme (Cluster) analizi uygulanmaktadır (SCHOENIKE 1976).

Ölçülebilen karakterlerden 21 adediyle, önceki analiz sonuçlarından ve kümelemeye hazırlık amacıyla yapılan diskriminant verilerinden yararlanılarak kümeleme analizi tatbik edilmiştir.

Önce yükseklik basamaklarında takiben de bölgeler için kümeleme uygulanarak Anadolu Karaçamı'nın coğrafik varyasyonlarının tesbitine çalışılmıştır.

### 2.7. Anadolu Karaçamı'nın Coğrafik Varyasyonları

Bütün verilerin ışığı altında ayırd edilen varyasyon kümeleri öncelikle Türkiye dışından gelen örneklerin iki grup halinde ayrılmasıyla belirginleşmiştir.

1. **Kıbrıs**: Troodos'a ait örnek, kendisine en yakın Akdeniz kümelerinden ayrılarak, farklı bir küme oluşturmuştur.

2. **Makedonya**: Nidze ve Malesevski örnek alanları, yakınlarındaki Trakya ve Marmara kümelerinden uzaklaşarak ayrı bir küme oluşturmuşlardır.

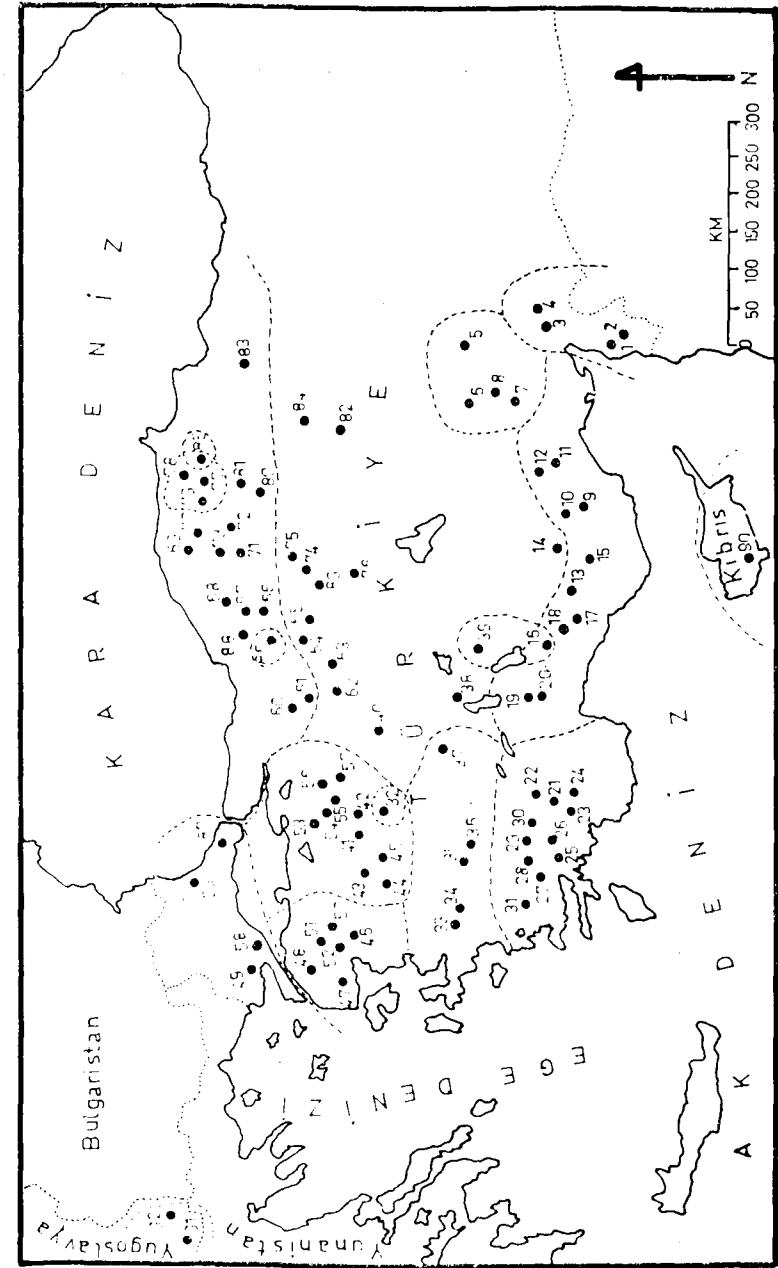
Türkiye'ye ait alanlarda tesbit edilen başlıca kümeler ise aşağıdaki şekilde belirginleşmiştir (Harita 3).

#### 1. Güneydoğu Akdeniz

Anadolu Karaçamı'nın Samandağ yakınlarındaki en güney yayılış alanlarından başlayarak kuzeye doğru devam eden Amanos dağları silsilesini takip eder. Asıl Akdeniz'den ayrılarak farklı bir varyasyon kümesi oluşturur.

#### 2. Orta Akdeniz

Çukurova'nın batısından başlayarak Antalya havzasının batısına kadar olan, Toros'ların güney aklanındaki geniş Karaçam yayılış alanını kapsar. Ancak Çukurova'nın kuzeyindeki Pos yöresi bunun dışındadır.



Harita 3. Anadolu Karaçamı'nın coğrafik varyasyonlarının harita üzerindeki konumu. Distribution schematique de variabilité géographique de Pinus nigra Arn.



### 3. Pos

Anadolu Karaçamı'nın ülkemizdeki optimum alanlarından biri olarak tanınan yöre, yapılan değerlendirmelerle de bu kanıyı doğrulayarak ayrı bir küme olarak belirginleşmiştir.

### 4. Seydişehir - Doğanhisar

Karaçam'da iğneyaprak adedi iki olup nadiren üçlüdür (KAYACIK 1980). Araştırmamızda, taç yapısı normalden daha koyu, iğneyaprakları sık ve kompakt bir görünüş arzeden fertler tesbit edilmiştir. Bu fertler incelendiğinde, iğneyapraklarının ikili değil çoğunlukla üçlü oldukları görülmüştür. Doğanhisar - Ketenlik ve Seydişehir - Ağaçaştepe deneme alanlarında tesbit edilen bu farklılıklar nedeniyle saha ayrı bir küme olarak tanımlanmıştır.

### 5. Batı Akdeniz

Antalya'nın batısındaki Teke yöresinden başlayarak Büyükmenderes vadisine kadar olan bu bölüm ayrı bir küme görünümündedir. Yapılan analizlerde bu yöre Akdeniz ve Ege'den ayrılmaktadır. Karaçam'ın güneydeki bir diğer seçkin örneğini oluşturan Yılanlı ekotipi bu kümeyi karakterize etmektedir.

### 6. Orta Ege

Büyükmenderes ile Gediz nehirleri arasındaki Orta Ege'yi kapsayan bu yörede, muhtemelen denize dik uzanan dağlar arasındaki vadilerden içlere kadar deniz etkisinin uzanması sonucu ortaya çıkan iklimik benzerlik varyabiliteyi etkilemiştir. Ancak çoğu analizlerde görüldüğü gibi kümenin yapısı çok heterojendir.

### 7. Kazdağı

İvrindi - Gönen çizgisinin batısından başlayarak asıl Kazdağı'nda kişiliğini bulan bu küme homojen bir yapı sergilemektedir.

### 8. Marmara

Bursa, Kütahya, Simav ve Sındırgı arasındaki alanı kapsayan bu kümeyi asıl Dursunbey yöresi Karaçamları sembolize eder. Üstün fenotipik ve teknolojik yapısıyla Dursunbey muhtemel bir ekotiptir (GÖKER 1977).

### 9. Vakıfköy - Tavşanlı

Piramidal formuyla varyete olarak tanımlanmış yöre Karaçamları, analizlerde de buna şüphe bırakmayacak şekilde belirginleşerek ayrı bir küme oluşturmuşlardır.

### 10. Trakya

Topografik bir izolasyonla çevresinden ayrılmış, adeta fosil niteliğindeki Karaçam kalıntılarına sahip yöre, parçalı yayılışa rağmen analizlerde yüksek bir homojenite göstererek ayrı bir küme oluşturmuştur.

### 11. Karadeniz

Sahilden İçanadolu'ya kadar olan kuşak üzerindeki Karaçam, diğer yörelerin

aksine iklimatik koşulların da elverişliliği nedeniyle bir bütünlük arzeder. Ancak yayılıştaki bu bütünlüğe karşın takiben izlenecek Çaydurt, Elekdağ ve Karageriş gibi varyasyonların varlığı, ancak yöredeki genetik yapının zenginliğiyle açıklanabilir.

### 12. Çaydurt - Bolu

Yöre Karaçamları küçük kozalakları, birden çok gövdesi, top şeklindeki formuyla var. şeneriana olarak tanımlanmıştır. Çalışmamızda uygulanan analizlerde de bu farklı yapı belirginleşmiş ve yöre ayrı bir küme oluşturmuştur.

### 13. Elekdağ

Gövde odununun anatomik yapısı ve çeşitli teknolojik özelliklerinin üstünlüğüyle tanınan Elekdağ Karaçamı, araştırmamızda da yapılan gözlem, tesbit ve analizler sonucunda ayrı bir küme oluşturmuştur.

### 14. Karageriş - Boyabat

Çalışmamızda tesbit edilen ortalama kozalak boyutları 63.23 mm boy ve 31.09 mm en'dir. Karageriş'te ise bulunan ortalama değerler, boy 78.00 mm ve en 37.14 mm dir. Bir ferdindeki ortalama kozalak boyu 100.10 mm ve eni 41.49 mm dir. Ölçülen en büyük kozalakta boy 111.86 mm ve en ise 44.00 mm dir. Uygulanan analizlerde de farklı bir küme oluşturan bu populasyon alttür içinde yeni bir varyete olarak ayrılmıştır. Buna ait tanımlama şu şekildedir.

*Pinus nigra Arn. ssp. pallasiana (Lamb.) Holmboe var. yaltırıkiana* Alptekin, var. nova.

*Typus* (ilk örnek): Zonguldak - Yenice, Çitdere, Geyikbögören, 1200 m Yaltırık. 27.4.1985 (ISTO 26074)

OBS: C. Ünal Alptekin 30.5.1985 Boyabat, Karageriş, Kapaklıpınar, 1220 m Var. yaltırıkiana Alptekin a var. pallasiana strobilis langioribus 8-11 cm longis differt.

Bu varyete alttürden daha iri kozalak ve kozalağa ait diğer (karpel, kalkan, kanat, tohum) elemanlarının boyutları nedeniyle ayrılmaktadır.

### 15. İçanadolu

Orta Anadolu platosu üzerinde, birbirinden kopuk, parçalı yayılıştaki, adeta birer fosil niteliğindeki bölge karaçamlarında varyasyonlar zengin ve belirgin olup, her populasyon ayrı bir çalışma ünitesi özelliği taşımaktadır.

## 3. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

1. Asıl yayılışını Anadolu'da yapan Karaçamın bu alttürüne bundan böyle *Pinus nigra Arn. ssp. pallasiana (Lamb.) Holmboe* veya Anadolu Karaçamı denmesi uygun olacaktır.

2. Bazı araştırmacılara göre, Artvin yöresinde doğal yayılış gösterdiği bildirilen Karaçam, tesbitlere göre bu yörede bulunmamaktadır (DAVIS 1965, ZOHARY 1973, KAYACIK 1980).

3. Anadolu Karaçamı, çok farklı derinlik, iskelet ve Anatastan oluşan topraklar üzerinde yer almaktadır.

4. Yükselti arttıkça (orman sınırı yakınlarına kadar) bonitetin de arttığı izlenmektedir.

5. Doğal yayılış alanlarında Karaçama oldukça zengin bir odunsu bitkiler topluluğu refakat etmektedir. Ancak özellikle *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Cistus creticus* L. ve bilhassa *Cistus laurifolius* L. tüm Karaçam yayılış alanlarında görülmektedir.

6. Karadeniz ve Akdeniz'de ağaç boyu, alttür ortalamasının üzerinde, İçanadolu'da ise altında bulunmuştur.

7. Kabuk kalınlığı ortalama 38.15 mm'dir. İçanadolu ve Akdeniz'de kabuk kalınlığı diğer yörelere göre daha fazladır.

8. Dallanma genelde horizontal'dir. Ancak 18° lik dar açı ile var. şeneriana önemli bir sapma göstermektedir.

9. En kalın dal ortalaması 5.9 cm'dir. var. şeneriana'da ise gövde birçok yan dallardan oluştuğundan 20.60 cm gibi yüksek bir rakamdır.

10. Ortalama dal sayısı 34.5'tir. Çoğunlukla kapahlık ve yükselti arttıkça dal sayısının azaldığı görülmüştür.

11. Kozalak boyutlarında, ortalama boy 63.23 mm, en 31.09 mm'dir. Karadeniz ve İçanadolu'ya ait kozalaklar daha iri, Akdeniz ise nisbeten daha küçük kozalaklara sahiptir. Boyabat Kapaklıpınar'daki populasyona ait kozalaklar ise oldukça iridir. Burada ortalama boy 78.00 mm, en 37.14 mm'dir. Bir ferdinde ise ortalama boy 100.10 mm, en de 41.49 mm'dir. Bu belirgin farklılık nedeniyle bu toplum, *Pinus nigra* Arn ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *yaltırıkiana* Alptekin var. *nova* olarak tanımlanmıştır.

12. Bulunan ortalama karpel sayısı 96.95'dir. Ege ve Marmara yörelerine ait örneklerin karpel sayısı diğer yörelere göre daha yüksektir.

13. Yumurtamsı, simetrik tipteki kozalaklarda hakim renk *Citrus aurantium* L. kahverengidir.

14. Kakanda ortalama boy 10.94 mm, en 13.65 mm, ve kalınlık da 4.26 mm'dir.

15. Tohum boyutlarında ortalama boy 6.50 mm, en 3.71 mm'dir. Yöresel olarak daha iri tohumlar Akdeniz'e aittir.

16. Kanat dimenzionlarında ortalama boy 24.73 mm, en 7.70 mm olarak bulunmuştur.

17. İğneyaprak'ta ortalama boy 110.33 mm, en 1.33 mm'dir. İğneyaprak boyu yükselti arttıkça azalmaktadır. İçanadolu en kısa iğneyapraklara sahip bölgedir.

18. Tesbit edilen iğneyaprak rengi, farklı doyumluk ve koyuluk dereceleri bulunmakla birlikte, Ardıç (*Juniperus comminis* L.) yeşilidir.

19. İkili iğneyapraklara sahibolan Anadolu Karaçamlarında nadiren, üçlü'lere raslanmaktadır. Ancak Seydişehir - Doğanhisar yörelerinde tesbit edilen Karaçamlarda yüksek sayıda üçlü iğneyapraklar görülmüştür.

20. T- testi sonuçları, kozalak, kalkan, tohum ve kanat boyutlarının aynı ağaçta yıldan yıla önemli değişimler gösterdiğini ortaya koymuştur.

21. Anadolu Karaçamı'nın alt grupları olan var. *pyramidata* ve var. *şeneriana*'nın çeşitli değerlendirmeler sonucunda alttür içinde farklı bir konuma sahiboldukları görülmüştür.

22. Anadolu Karaçamı'nda ilk hibrit örnekleri, ABD'de yapılan coğrafik varyasyon çalışması için Kızılcahamam'dan gönderilen tohumlardan üretilen bazı fertlerin hibrit olduklarının saptanmasıyla ortaya çıkmıştır (WRIGHT ve BULL 1962). Çalışmamızda da arazi çalışmaları sırasında Elekdağ - Dikmendibi'nde, kırmızıya yakın kabuk rengi, ince dallanma, normalden küçük kozalaklar ve daha kısa iğneyapraklarıyla belirgin farklar gösteren «Karaçam x Sarıçam» doğal hibritleri tesbit edilmiştir.

23. Anadolu Karaçamı'nda tesbit edilen coğrafik varyasyonlar aşağıdaki kümeler halindedir. Öncelikle ülkemiz dışından gelen örnekler iki ayrı küme oluşturmuşlardır.

1. Kıbrıs
2. Makedonya

Ülkemiz sınırları içindeki varyasyonlar ise şunlardır :

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Güneydoğu Akdeniz       | 9. Vakıfköy - Tavşanlı  |
| 2. Orta Akdeniz            | 10. Trakya              |
| 3. Pos                     | 11. Karadeniz           |
| 4. Seydişehir - Doğanhisar | 12. Kaydurt - Bolu      |
| 5. Batı Akdeniz            | 13. Elekdağ             |
| 6. Orta Ege                | 14. Karageriş - Boyabat |
| 7. Kazdağı                 | 15. İçanadolu           |
| 8. Marmara                 |                         |

24. Karaçam türünde olduğu gibi, Anadolu Karaçamı'nda da iç ve dış koşullar nedeniyle, varyasyonlar zengindir. Tesbit edilen varyasyon tipi ise yer yer kesiklidir. Zaman zaman rasgele eğilimler de görülmektedir. Muhtemelen parçalı yayılda yayılıştaki izolasyonlardan meydana gelen bu eğilimler özellikle İçanadolu ve Ege'de belirgindir.

#### 4. ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarının ışığında önerilebilecekler aşağıdaki şekildedir.

1. Anadolu Karaçamı'nda ortaya çıkarılan bu coğrafik varyasyonlar esas alınarak, alttüre ait orijin denemelerine gidilmelidir. Ancak orijin denemelerinin sonuçları alınmaya kadar, Anadolu Karaçamı'na ait «tohum hasat ve kullanma minimumları» ayrımı yeniden gözden geçirilmelidir.

2. Varyasyon çalışmalarında önemli bir değerlendirme materyali olan generatif elemanların boyutları yıldan yıla önemli farklar göstermektedir. Bu sonuçtan hareketle yapılacak benzer araştırmalarda generatif elemanların sıhhatli bir şekilde değerlendirilebilmesi için aynı yılın ürünü olmasına dikkat edilmelidir.

3. Anadolu Karaçamı'nın, bazı ülkelerdeki kurak ve karstik alanların ağaçlandırılmasındaki başarısı kanıtlanmıştır. Aynı şekilde ülkemizde de bu tip alan-

lara intibak edebilecek varyasyonların bulunması ve denemelerle saptanarak problem olan kurak, karstik alanlar ile bu yörelerdeki baraj havzalarında yapılacak erozyonu önleyici ağaçlandırmalarda kullanılması önemle dikkate alınmalıdır.

4. Birer peyzaj elemanı olarak, özel bir öneme sahibolan *var. şeneriana* Saatçi. ve *var. pyramidata* Acat., in doğal yayılış alanları korunmalı ve çoğaltılarak alan olarak genişletilmelidir.

5. Keşan - İkiyüztepe'deki doğal Karaçam yayılış alanı, sürmekte olan ağaçlandırma çalışmaları nedeniyle kaybolmak üzeredir. Aynı zamanda en uzun iğneyapraklara sahibolduğu saptanan bu lokal yayılışın korunması sağlanmalıdır.

6. Önceki yıllarda bazı örneklerinin kesildiği gözönüne alınarak, Boyabat - Karageriş'teki iri kozalaklı *var. yaltırıkiana* Alpt. fertleri öncelikle korunarak çoğaltılmalıdır.

7. Pos örneğinde olduğu gibi, Elekdağ, Dursunbey, Yılanlı v.s. gibi çok değerli populasyonların yokolma tehlikesi vardır. Bu gibi alanlarda, uygulayıcılar daha entansif, başarılı silvikültürel müdahalelerle, ormancılık ıslah kurumları ise tohum bahçeleri, ve gen rezerv alanları tesisleriyle üstün genetik yapıların devamını sağlamalıdır.

8. Fenotipik özellikleri yardımıyla ayırdedilen bu coğrafik varyasyonların, teknolojik vasıflarının da araştırılması uygun olacaktır.

## VARIABILITÉ GÉOGRAPHIQUE DE *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe

Dr. C. Ünal ALPTEKİN

### S o m m a i r e

L'objectif de cette recherche est obtenir les variabilités géographiques de *Pinus nigra* qui est l'un des espèces le plus importantes des reboisements. Dans la recherche, l'air naturelle de cette sous-espèces est divisée 92 placettes d'essais en faisant, l'échantillonnage systématique verticale et horizontale. Dans ces placettes d'une part sont fixées les différentes caractéristiques des régions, des peuplements et des arbres d'essais et d'autre part ont été prélevé des matériaux d'échantillons. Les données obtenues des essais ont été transférées au Centre d'Informatique de Haydar Furgaç de l'Université d'Istanbul. Apres avoir quelques analyses statistiques successives ont été fixées les caractéristiques différentes et les variabilités géographiques de *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana*.

### RÉSUMÉ

Les 11.3 millions d'hectares de nos forêts, qui totalisent le chiffre de 20.2 millions d'hectares et qui constituent les 26 % de la superficie total de Turquie, sont les terrains inproductifs ayants une productivité basse. A fin de faire gagner les ressources à l'économie et diminuer le déficit de matière première il faut donner une grande importance aux reboisements. Mais les matériaux de reboisement doivent être obtenus à partir des ressources améliorées.

Dans la foresterie Turc, à la nature pas trop abusée au point de vue de génétique et par la situation géographique qui constitue des climats divers, les possibilités d'amélioration sont assez grandes. Les espèces qui s'étendent dans ces régions diverses comprennent les variabilités très riches. En générale ces variabilités qui sont créés par les conditions génotypiques et d'environnement forment les ressources très importantes.

*Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe. qui s'étend des côtes à l'intérieur, horizontalement et verticalement sur les régions différentes est l'une des espèces d'arbres de forêt qui offre une large possibilité d'amélioration. La taxonomie de *Pinus nigra* Arn. est élaborée différemment par plusieurs chercheurs. Dans notre recherche en se basant sur la taxonomie faite par Gaussen et ses collègues, cette espèce est divisée en cinq sous-espèces cidessous :

- ssp. nigra*
- ssp. salzmanni* Dun. Franco
- ssp. laricio* Poir. Maire
- ssp. dalmatica* vis. Franco
- ssp. pallasiana* Lamb. Holmboe

Dans la recherche, a cause des avantages divers il est adopté l'échantillonnage systématique et l'aire de *Pinus nigra* Arn. est divisée aux unités par un carrelage de 100 km×100 km. Dans les catégories d'altitudes de 500 m, 1000 m et 1500 m sont prises 92 placettes d'essai au totale, 89 en Turquie, 2 en Yougoslavie et l'a Chypre. Pour chaque placette d'essai il sagit de 5 arbres d'essai.

Dans les placettes d'une part sont fixées les caractéristiques édaphique, physiographiques, les variables qualitatives et quantitative du peuplement et l'arbre d'essai et d'autre part ont été prelevé des échantillonnages d'aiguille en but de faire les mésures. Dans la laboratoire ont été fixés les niveaux des variables relatives aux cônes et aux aiguilles.

Les données obtenues a partir des placettes d'essai et les résultats des mésures ont été transférées au Centre d'Informatique de Haydar Furgaç de l'Université d'Istanbul a fin de réaliser des analyses statistiques. En but de fixer les correlations des variables on a tout d'abord pratiquée l'analyse de corrélation de Pearson. Pour vérifier la différenciation de dimension des cônes procurées dans deux années successives on a appliqué un test de T. Par la suit a fin de révéler les variables et les groupes on a pratiquée premierement l'analyse Factorielle et puis l'analyse Discriminante. A cause des avantages diverses que l'on a vue lors des recherches relatives aux variabilités géographiques en appliquant l'analyse de Cluster (Groupe hiérarchique), on a visé a obtenir les variabilités géographiques de *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe.

Selon les évaluations faites, les résultats sont comme la suite; *Ssp. pallasiana* s'étand sur les sols différents au point de vue de profondeur, de contenance de squelette, et de roche-mère. Les classes de fertilité dominantes son les II. et III. catégories et il augmente au fur et a mesure que l'altitude s'accroit. De même, la densité des peuplements augmente par l'altitude. Entre les éléments de végétation ligneuse qui est riches en générale, ce sont *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Cistus creticus* L., et *Cistus laurifolius* L. qui accompagnent *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe. dans toutes les régions.

Quant aux caracteres des abres, il est révéle que l'épaisseur moyenne d'écorce est de 38,15 mm. Les angles des branches sont en générale de horizontale et ils décroissent jusqu'a l'étroit (18°) chez les var. *şeneriana* Saatç. Quelques caractéristiques qui méritent d'être ajoutées sont comme la suite. L'épaisseur moyenne des branches de 5,9 cm, nombre moyenne des branche de 34,5, Longueur moyenne des cônes de 63,23 mm, largeur moyenne des cônes de 31,09 mm. Mais a Boyabat - Karageriş étant donné que les moyennes des longueurs et des largeurs sont de 78,00 mm et de 37,14 mm, en considerant principalement la longueur des cônes, on a défini une variabilité de *Pinus nigra* dénommée comme. var. *yaltrikiana* Alptekin var. *nova*.

Le nombre moyen des carpelles est de 96,95. Les cônes sont symétriques et ovales et de couleurs brunes de *Citrus aurantium* L., de 6 a 15 divergences, d'apex pointu, d'un apophyse portant un mucro de taille moyenne. Les longueur largeur et hauteur moyennes d'apophyse; les longueur et largeur moyennes de graine les longueur et largeur moyenne des ailes sont respectivement de 10,94 mm, de 13,65 mm, de 4,26 mm, de 6,50 mm, de 3,71 mm, de 24,73 mm, et de 7,70 mm. Les longueur et largeur moyenne des aiguilles sont respectivement de 10,33 mm et 1,33 mm. La longueur moyenne de glafe est de 7,60 mm et de vert de *Juniperus communis* L.

Chez les *Pinus nigra* Arn. chaque glafe porte deux aiguilles, mais lors des études on a observé des glafes a trois aiguilles a Doğanhisar et a Seydişehir.

Un autre résultat intéressante est que quelques individus qui se trouvent a Elekdag sont les hybrides de «*Pinus nigra* Arn. × *Pinus sylvestris* L.» Le teste de T, réalisé a révélé que les dimensions des cônes et celles des éléments des cônes varient selon les années. D'après les résultats obtenues d'analyse Factorielle, d'analyse Cluster (Groupe hiérarchique) et d'analyse Discriminante les échantillonnages importées se distinguent des indigenes. Ce sont les échantillonnages procurées de Chypre et de la Macédonie, Quant aux variabilités géographiques de *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe. ils peuvent être données comme suit :

1. Güneydoğu Akdeniz (Sud-est de la Région Méditerranéenne Turquie)
2. Orta Akdeniz (Centre de la Région Méditerranéenne Turquie)
3. Pos
4. Seydişehir - Doğanhisar
5. Batı akdeniz (Ouest de la Région Méditerranéenne Turquie)
6. Orta Ege (Egé Centrale)
7. Kazdağı
8. Marmara
9. Vakıfköy - Tavşanlı
10. Trakya (Trace)
11. Karadeniz (Mere Noire Turquie)
12. Çaydurt - Bolu
13. Elekdag
14. Karageriş - Boyabat
15. İç Anadolu (Anatolie Centrale)

Le typ de variabilité chez les ssp. *pallasiana* est de temps en temps discontinu. Principalement dans la régions d'Egé et d'Anatolie Centrale ont été observés de temps en temps des changement au hasard qui peuvent être attribués aux isolations.

Ces variabilités géographiques doivent être considérées lors des recherches d'origine et de même jusqu a l'obtention de leurs résultats lors des dtérminations des zones de récolte et d'emploi de graine.

#### K A Y N A K L A R

- ANDERBERG, R.M., 1973. *Cluster analysis for applications*. Academic press. New York.
- ATAY, İ., 1959. *Karaçamın (Pinus nigra var. pallasiana) tohumu üzerine araştırmalar*. İ.U. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 1.
- BIESALSKI, E., 1957. *Pflanzenfarben - Atlas. Mit farbzeichen nach DIN 6164*. Verlag - Berlin.
- BOYDAK, M., 1984. *Sarıçam ve Karaçam tohumlarında olgunlaşma zamanı ile saklama süreleri arasındaki ilişkiler*. İ.U. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 34, Sayı 2.
- CRITCHFIELD, W.B. ve E.L. LITTLE, 1966. *Geographic distribution of the pine of the world*. U.S. Dep. of Agr. Forest Service. Misc. publ. 991.

- ÇEPEL, N., 1983. Orman Ekolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 337.
- ÇETİNKAYA, O., 1984. Faktör analizinde temel yöntemler ve uygulamalar. İ.Ü. İktisat Fakültesi (yayınlanmamış doktora tezi).
- DAVIS, P.H., 1965. Flora of Turkey. Vol. I, Edinburgh University Press.
- DEBAZAC, E.F., 1964. Manuel des Coniferes. Ecole Nationale des Eaux et Forêts de Nancy.
- DENGLER, A., 1938. Über blatten, und schuppenborke bei der Kiefer. Zeitschrift forst und jagdwesen. Berlin.
- ERUZ, E., 1984. Balıkesir Orman Başmüdürlüğü bölgesindeki saf Karaçam meşce-relerinin boy gelişimi ile bazı edafik ve fizyografik özellikler arasındaki ilişkiler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 368.
- FUKAREK, P., 1958. Prilog poznavanju crnog bora (*Pinus nigra* Arn. s. lat.) Sarajevo.
- GAUSSEN, H., V.H. HEYWOOD ve A.O. CHETER, 1964. The genus *Pinus*. Flora Europaea vol. 1. Chambridge.
- GERAY, U., 1982. Ormanlıkta planlamanın hazırlık aşamasında çok boyutlu analizler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 315.
- GÖKER, Y., 1977. Düşünbey ve Elekdağ Karaçamları (*Pinus nigra* var. *pallasiana*)nın fiziksel, mekanik özellikleri ve kullanım yerleri hakkında araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü, Yayın Sıra No. 613, Seri No. 22.
- GÜNEL, A., 1977. Faktör Analizi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 27, Sayı 1.
- İŞİK, K., 1980. Kızılçamda (*P. brutia* Ten.) populasyonlar arası ve populasyonlar içi genetik çeşitliliğin araştırılması. I. Tohum ve fidan karakterleri. TÜBİTAK Proje No. TOAG/335.
- KALIPSIZ, A., 1981. İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 294.
- KAYACIK, H., 1980. Orman ve park ağaçlarının özel sistematigi. I. cilt *Gymnospermae*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 281.
- KURTULUŞ, K., 1976. Pazarlama Araştırmaları. İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayın No. 54.
- MIROV, N.T., 1967. The Genus *Pinus*. The Ronald Press company New York.
- RÖHRIG, E., 1956. Über die Schwarzkiefer und ihre formen. *Silvae genetica* vol. 6.
- SAATÇIOĞLU, F., 1976. Silvikültür I. Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 222.
- SCHOENIKE, R.E., 1976. Geographical variations in Jack Pine (*Pinus banksiana*) Technical Bulletin 304, Forestry series 21. Agricultural Exp. St. Minnesota.
- SEITZ, M.W., 1933. Unsere edelkiefern Dendrologischen gesellschaft. nr. 45 Berlin.
- SQUILLACE, A.E., 1966. Geographic variation in slash pine. *Forest science, monograph* 10 Washington.
- ÜRGENÇ, S., 1967. Türkiye'de çam türlerinde tohum tedarikine esas teşkil eden problemlere ait araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü, Yayın Sıra No. 468, Seri No. 44.
- WRIGHT, J.W. ve I. BULL, 1962. Geographic variation in European Black pine. *Forest sciences* vol. 8, No. 1.
- ZOHARY, M., 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.