

Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 317
Müdürlük Yayın No : 256

ISSN: 1300-395X

**BATI KARADENİZ VE MARMARA BÖLGESİNDE HAVA
KİRLİLİĞİNDE (SO₂) KAYNAKLANAN ORMAN
ZARARLARININ BELİRLENMESİ**

ODC: 111.74,111,88,114.25,114.26,425.1 Pinus, Fagus, Quercus

Assessment of Forest Damages Caused by Air Pollution (SO₂)
in West-Blacksea and Marmara Region

**Ahmet KARAKAŞ
Dr. Mustafa ZENGİN
Mehmet SARIGÜL
Dr. Faruk Ş. ÖZAY
Kazım ULUER**

Teknik Bülten No: 206

**T. C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ**

**POPLAR and FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE**

İZMİT-TÜRKİYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
ÖNSÖZ	IV
ÖZ	V
ABSTRACT	V
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	6
2.1. Araştırma Alanları Yeri	6
2.2. Örneklem Alanlarının Tanıtımı	6
2.2.1. İstanbul-Ayazağa.....	7
2.2.2. İstanbul-Alemdağ.....	7
2.2.3. İstanbul-Ömerli.....	8
2.2.4. İstanbul-Şile.....	8
2.2.5. İzmit-Gebze.....	8
2.2.6. İzmit-Hatıplı.....	9
2.2.7. İzmit-Kalburcu.....	9
2.2.8. İzmit-Akçaova.....	9
2.2.9. İzmit-Işıktepe.....	10
2.2.10. İzmit-Kandıra.....	11
2.2.11. İzmit-Beyazıtlar.....	11
2.2.12. İzmit Zeytinburnu.....	11
2.2.13. Adapazarı-Kaynarca I.....	12
2.2.14. Adapazarı-Kaynarca II.....	12
2.2.15. İzmit-Gölcük.....	12
2.2.16. Bursa-İznik.....	13
2.2.17. İzmit-Maşukiye.....	14
2.2.18. Adapazarı-Ferizli.....	14
2.2.19. Adapazarı-Yenidoğan.....	15
2.2.20. Adapazarı-Kocaali.....	15
2.2.21. Adapazarı-Hendek.....	16
2.2.22. Düzce-Çukurhan.....	16
2.2.23. Düzce-Akçakoca.....	17
2.2.24. Adapazarı-Pamukova.....	17
2.2.25. Adapazarı-Karapürçek.....	18
2.3. Arazide Çalışma Yöntemleri	18
2.3.1. Örnek Alan Yerlerinin Seçilmesi	18
2.3.2. Araştırma Materyali	22
2.3.2.1. İbre ve Yaprak Örneklerinin Alınması.....	22
2.3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması.....	22
2.4. Laboratuvar Yöntemleri	28
2.4.1. Örneklerin Analize Hazırlanması	28
2.4.1.1. İbre ve Yaprak Örneklerinin Analize Hazırlanması.....	28
2.4.1.2. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması.....	28

2.4.2. Örneklerde Yapılan Analizler.....	28
2.4.2.1. İbre ve Yaprak Örneklerinde Yapılan Analizler.....	28
2.4.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler.....	29
2.5. Büro Çalışmaları.....	30
3. BULGULAR.....	31
3.1. İbre ve Yaprak Örneklerindeki Bulgular.....	31
3.1.1. İbre Boylarına Ait Bulgular.....	31
3.1.1.1. 2002 Yılında Elde edilen Bulgular.....	31
3.1.1.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	35
3.1.1.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	40
3.1.2. İbre Ağırlıklarına Ait Bulgular.....	45
3.1.2.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	45
3.1.2.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	49
3.1.2.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	54
3.1.3. İbre Kükürt (S) Değerlerine Ait Bulgular.....	59
3.1.3.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	59
3.1.3.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	65
3.1.3.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	71
3.2. Yaprak Örneklerindeki Kükürde Ait Bulgular.....	77
3.2.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	77
3.2.2. 2003 Yılında Elde edilen Bulgular.....	78
3.2.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	79
3.3. İbre/Yaprak kayıp ve renk değişim oranları.....	81
3.3.1. İbre/Yaprak kayıp oranları.....	81
3.3.1.1. 2002 Yılında elde edilen bulgular.....	81
3.3.1.2. 2003 Yılında elde edilen bulgular.....	82
3.3.1.3. 2004 Yılında elde edilen bulgular.....	83
3.3.2. İbre/Yaprak renk değişim oranları.....	84
3.3.2.1. 2002 Yılında elde edilen bulgular.....	85
3.3.2.2. 2003 Yılında elde edilen bulgular.....	85
3.3.2.3. 2004 Yılında elde edilen bulgular.....	86
3.4. Toprak Örneklerine Ait Bulgular.....	87
3.4.1. Tane çapı, toprak türü ve pH.....	87
3.4.2. Organik madde ve total azot.....	90
3.4.2.1. 2002 Yılında Elde edilen Bulgular.....	90
3.4.2.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	92
3.4.2.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	94
3.4.3. Toprak Örneklerinde Kükürt (S).....	96
3.4.3.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	96
3.4.3.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	97
3.4.3.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular.....	99
3.4.4. Ağır Metaller.....	100
4. TARTIŞMA.....	102

5. SONUÇ	103
6. ÖZET	108
7. SUMMARY	111
EK-1 (Meteorolojik Veriler)	114
EK-2 (İbre/Yaprak Kayıp Oranları, İbre/Yaprak Renk Değişim Oranları Ve Kükürt Etki Dereceleri)	147
KAYNAKLAR	153

ÖNSÖZ

“Batı Karadeniz Ve Marmara Bölgesinde Atmosferik Kirlilikten Kaynaklanan Orman Zararlarının Belirlenmesi” isimli bu çalışma, İZT-352 numaralı araştırma projesi olarak T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür.

Uzun mesafeli sınır ötesi hava kirliliği günümüzde güncel ve önemli bir yer işgal etmektedir. Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerini kapsayan bu çalışmada, hava kirliliğinin ormanlar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Dileğimiz, yoğun emek ve mesai harcayarak yapmış olduğumuz bu çalışmadan elde edilen verilerden bu konu üzerinde çalışan araştırmacıların ve ülkemiz ormancılığının sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için çalışan değerli meslektaşlarımız ve diğer ilgililerin faydalanmasıdır.

Ayrıca, gerek ibre ve yaprak, gerekse toprak örneklerinde yapılan analizler için bizlere yardımcı olan ve her türlü desteği sağlayan Eskişehir Toprak ve Ekoloji Araştırma Enstitüsü Müdürü sayın Ayhan Demir GÜRPINAR’a, sayın Ertan Şeref KORAY’a ve diğer değerli meslektaşlarımıza, laborant Salim TÜRKEL’e gönülden teşekkür ederiz.

Çalışma süresince ibre, yaprak ve toprak örneklerinin alınmasında bizlere yardımcı olan Araştırma Müdürlüğümüz çalışanlarından Hidayet ÖZTAŞ’a, ibre, yaprak ve toprak örneklerinin analize hazır hale getirilmesi için çalışan laborant Bora AYIK ve Metin GEÇMİŞ’e, kimyasal analizlerin yapılmasında çalışmalarını esirgemeyen kimya mühendisi Sayın Dilek TUĞRUL’a teşekkürlerimizi bir borç biliriz.

İZMİT- 1 Haziran 2005

Ahmet KARAKAŞ, Dr. Mustafa ZENGİN
Mehmet SARIGÜL, Dr. Faruk Ş. ÖZAY,
Kazım ULUER

ÖZ

Bu çalışma, Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde yapılmıştır. Örnek alanlar, UN/ECE/ICP-Forest's tarafından yürütülen, uzun mesafeli sınır ötesi hava kirliliği toplantısı altında, "Uzun mesafeli Sınır Ötesi Hava Kirliliği ve Ormanlar Üzerindeki Etkileri" isimli el kitabı kullanılarak belirlenmiştir.

Bu çalışma, Türkiye'de gelecekte bu konu hakkında yapılacak olan çalışmalara esas olacak veri tabanını teşkil edecektir. Diğer taraftan, belirli bölgelerde bölgesel bazda Türkiye ormanlarının durumu hakkında önemli ipuçları verecek ve Avrupa Birliği veri bankası için karşılaştırılabilir verileri ihtiva edecektir.

ABSTRACT

This study has already done both in Marmara and Western Black Sea Region. Sample plots had established by using "Manuel of Long Range Transboundary Air Pollution and Its Effects on Forest" / under Convention on Long Range Transboundary Air Pollution conducted by UN/ECE/ICP-Forest's Hamburg.

This study will be able to a data base for future activities in Turkey. On the other hand it will be a comperable data for EU Databank, and give important clues about regional base Turkish Forest Conditions in specific regions.

1. GİRİŞ

Hava kirliliğinin bitkiler üzerindeki etkilerinin, 125 yıldan daha fazla bir zamandan beri önemli olduğu bilinmektedir. Hava kirleticileri teknoloji çağının bir gerçeğidir. ABD’nde iyimser bir tahminle her yıl insanoğlunun etkisiyle 100-200 milyon ton arasında hava kirleticileri atmosfere bırakılmaktadır. Büyük şehirler, rafineriler, havaalanları, otoyollar, araç trafiğinin oldukça fazla olduğu caddeler, çöplerin yakıldığı fırınlar, kağıt fabrikaları, kömür, gaz ve petrolün yakıt olarak kullanıldığı alanlara yakın yerlerde bitki zararlarına sıkça rastlanılmaktadır. Bununla beraber, tuğla, çimento, alüminyum, bakır, nikel, demir ve çelik, çinko, asit, seramik, cam, fosfat gübrelerinin üretildiği gübre fabrikaları, kauçuk, sabun, deterjan, boya ve renk değiştirme maddeleri ve diğer kimyasal maddelerin üretildiği endüstri kuruluşlarına yakın yerlerde de bitki zararlarına rastlanılmaktadır (University of Illinois 1986).

Yirminci yüzyılın ilk yarısında, orman ağaçlarının baca gazlarından ilk olarak etkilenme belirtileri demir-çelik izabe tesislerinin yer aldığı endüstri merkezlerinin yakın çevrelerinde görülmüştür. Etkilenmenin yüksek konsantrasyonlardaki kükürt dioksitten kaynaklandığı çeşitli bilim adamlarınca teyit edilmiştir (Sarıgül 1987).

Günümüzde hava kirlenmesi genellikle endüstrileşmenin istenmeyen bir yan etkisi şeklinde algılanmaktadır. Ancak, bu olgunun medeniyetle yaşıt olduğu da söylenebilir. Havalanma koşullarının yeterli olmadığı mağaralarda yaşayan ilk insanın yaktığı ateşle başlayan bu olguyu belgeleyen somut bir örnek Hipokratın notlarından verilebilir. Bu notlarda milattan yaklaşık 400 yıl kadar önce kırsal kesim ile kentlerdeki hava koşullarının karşılaştırıldığını görmekteyiz. Normalde atmosferi oluşturan birçok gaz ve aerosol canlıların yaşamlarını tehdit eder duruma geldiklerinde birer kirletici olarak karşımıza çıkarlar. Nitekim hava kirlenmesinin Avrupa ve Kuzey Amerika’da kronik bir sorun haline gelişinin belki de en büyük nedeni endüstri devrimi olmuştur. Günümüzde içinde yaşadığımız atmosfer katmanlarında giderek yaygınlaşan bu sorun kapsamında ülkeler gelişim düzeylerine göre belirledikleri “Hava Kalitesi Standartları”na uyulması konusunda büyük çaba göstermektedirler (Özyuvacı 1999).

Önceleri fabrika ve termik santrallerin çevrelerinde görülen orman ölümlerinin sebeplerinin araştırılması şeklinde başlayan bu çalışmalar, daha sonraları sanayi bölgelerinden uzak orman alanlarında da yürütülmüştür. İstanbul ve Kocaeli illeri Türkiye’de yerleşimin ve sanayinin en gelişmiş bölgeleri olması sebebiyle, yoğun olarak hava kirliliğinden etkilendikleri belirlenmiştir. Bunlar gibi Türkiye’de hava kirliliğinin ormanlar üzerindeki etkilerini belirlemek üzere çeşitli bölgelerde yapılmış araştırma sonuçları, Kantarcı ve Karaöz (2001) tarafından yapılmış bir çalışmada bir arada verilmiştir.

Sarıgül (1987)'ün bildirdiğine göre; yakın geçmişten bu güne değin hızlı kentleşme ve yerleşim bölgelerindeki nüfus artışına bağlı olarak bitki ve çevrenin dumandan etkilenme oranı artmaktadır. Hava kirliliğinin ağaçlara yapmış olduğu zararların incelenmesi, araştırıcılar arasında yoğun bir işbirliği ile aşağıdaki durumlar göz önüne alınarak yapılmaktadır:

- 1- Kirlenmiş alanlardaki hastalıklı ağaçların aktüel durumu,
- 2- Etkinin teşhis metotları,
- 3- Hava kirliliğinin biyolojik bir indikatörü olarak ağaçların kullanımı.

Hava kirliliğinden kaynaklanan orman zararlarına kısaca “Orman hastalığı” veya “Orman Zararı” denilmektedir. Orta Avrupa’da orman zararlarının ilk belirtileri 1970 yılının ortalarında görülmeye başlanmıştır. Bu yıllarda yapılan gözlemler sonucunda ağaçlara arız olan hastalıkların çeşitli türlerdeki böceklerden kaynaklandığı sanılmaktaydı. Ancak, 1980’li yılların başında sorunun daha ciddi boyutlarda görülmeye başlamasını takiben zararın asıl nedeni detaylı bir şekilde araştırılmaya başlanmıştır. Çalışmaların ilerlemesi ile ağaçlarda görülen zararın yöredeki sanayi tesislerinin bacalarından atmosfere bırakılan kirlenici atıklarla (CO₂, CO, SO₂, NO₂ vb.) doğrudan ilişkili olduğu saptanmıştır. Hastalığın belirtileri ibre ve yapraklarda sarıdan kahverengiye kadar renk değişimi, aşırı ibre ve yaprak dökümü, ağaçların tepe çatısındaki sürgünlerde yaşlı ibrelerin zamanından önce dökülmesi ve tepeden aşağıya doğru ağaç gövdesinden kabuğun ayrılması şeklindedir. Ağaçlarda görülen ibre-yaprak dökülmesi ve renk değişimlerinin esas nedeni; fosil yakıt kullanan fabrikaların bacalarından atmosfere bırakılan SO₂, NO_x, HCl, CO_x, F1 vb. emisyon gazlarının bitkilere ve ağaçlara doğrudan veya diğer bir değişle akut etki yapmak suretiyle, ibre-yaprak ile gövdedeki stomalardan ağaçların gövdelerine girmesi ve protoplazmayı parçalayarak hücre duvarının bozulmasına neden olarak ağaçların ölmelerine yol açmasıdır (Sarıgül 1989).

Bunlar, kloroplastların sayısında azalma nedeniyle renk solması veya renk sararması, dış epidermal tabakanın tahribatı neticesinde yaprak yüzeyinin parlaklaşması veya yüzeyde benekleşme şeklinde fiziksel etkiler veya mekanizmalarında aksaklıklar, verimde düşmeler gibi fizyolojik ve biyokimyasal etkiler şeklinde belirir (Anon. 2000).

Hava kirliliğinin çevre üzerindeki etkileri, global, bölgesel ve mahalli ölçekte meydana gelmektedir. Global ölçekte, karbondioksit artışının yol açtığı sera etkisi, ozon tabakasının delinmesi gibi etkilerin atmosfer ve dolayısı ile yeryüzünde önemli ölçüde klimatolojik değişmelere yol açacağı yapılan modelleme çalışmaları ile ortaya konmuştur. Bölgesel ölçekte, asit yağmurları ormanların tahribatına ve göllerin asitleşmesi neticesinde ekolojik dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Mahalli ölçekte ise, SO₂, partikül, CO, ozon, NO_x gibi hava kirlenitçileri; insan sağlığı, bitkiler, yapı ve malzemeler üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir (Anon. 2000).

Finlandiya'nın Kola yarımadasında ağır metaller ve SO₂ kirliliği ile ilgili yapılan bir çalışmada, deneme alanındaki kuvvetli toprak asidifikasyonunun, 20-30 km uzaklıktaki güçlü SO₂ emisyon kaynağından kaynaklandığı belirtilmektedir. Bununla birlikte yetiştirme ortamında yüksek miktarda kükürt bulunması üzerinde, insan kaynaklı kükürt depolanmasının devamlı ve kuvvetli etkisinin rol oynadığı belirtilmiştir (Stjernquist at al. 1998).

Kükürt dioksit, öncelikli olarak elektrik üretimi için, yüksek oranda kükürt ihtiva eden fosil yakıtların yanmasının sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. SO₂'nin had safhadaki zararı, genellikle yaprak yüzeylerinin üstünde yaprak yanmalarına sebep olmasıdır. Özellikle genç yapraklar daha duyarlıdır. Havadaki nem yada yaprak yüzeyleri üzerindeki nem SO₂'in sülfürik asit formuna dönmesine sebep olmaktadır. Sülfürik asit, yaprak yanmalarına, yapraklarda beneklenmeye ve yaprak bozulmalarına yol açmaktadır. Bununla beraber, geniş coğrafik alanlarda birçok türe tesir ederek ağaçların ölümüne neden olmaktadır. Kronik SO₂ zararı yapraklarda kloroza ve ağaçların çökmelerine neden olmaktadır (Appleton and Koci 2000).

Havadaki nemin yoğunlaşması (soğuma sonucunda) kirlenici gazların ve buhar halindeki kirlenicilerin sis, çığ, kırağı, yağmur, kar içinde bitki, toprak vb. yüzeylerine inmesine sebep olmaktadır. Sıvı veya kar haline dönüşmüş hava nemi bir yandan asitli yağışlara sebep olurken, havadaki asılı katı maddeleri de (toz yağışları) bitki ve toprak yüzeyine indirmektedir. Havayı kirlenici gazlar ve tanecikler su buharı ile birlikte havada yoğunlaşarak (fotokimyasal reaksiyonlarla PAN-peroksiasetilnitrat oluşumu) fotokimyasal pus oluşturmakta ve bu da hava kirlenici özelliği taşımaktadır (Kantarıcı 1995).

Çeşitli hava kirlenicilerinin bitkiler üzerinde yaptıkları tahribatlar ve etkili oldukları konsantrasyon sınırları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kirleniciler ve etkileri (Anon. 2000)
Table 1. Polluted and effects (Anon. 2000)

Kirlenici	Süre	mg/m ³	Etkiler
SO ₂	8 saat	785	Kloroz, benekleşme
Ozon	4 saat	59	Kozalıklarda nekrotik etki
PAN	6 saat	50	Yaprak yüzeylerinin parlaklaşması
NO ₂	4 saat	4700	Yaprakta beyaz veya kahverengi ölü noktalar
HF	5 hafta	0,08	Yaprakların uç ve kenarlarında yanıklar, küçülme, nekrotik bölgeler

Hava kirliliğine yaygın olarak sebep olan en önemli gaz kükürt dioksittir (SO₂). Kükürt dioksitin molekül ağırlığı 64 gr olup (CO₂=48 gr), havanın nemine ve sıcaklığına göre 2-5 gün atmosferde kalabilmektedir. Rüzgârların etkisi ile ülkeler arası ve kıtalar arası taşınabilmekte, hava nemi

ile H_2SO_3 ve H_2SO_4 'e dönüşmektedir. Nemli havada SO_3^{-2} ve SO_4^{-4} 5-8 gün atmosferde kalabilmekte ve 1000 km uzağa taşınabilmektedirler. Böylece sanayileşmemiş veya sanayiden uzak olan yerlerde dahi asit yağışlar oluşmaktadır (Kantarıcı 1995).

Hava kirliliğinden son 30 yıl içinde özellikle Orta ve Kuzey Avrupa ile Kanada'daki ormanlar büyük ölçüde zarar görmüştür. Kurczynska ve ark. (1997)'nin Polonya'da hava kirliliğine maruz kalmış yetişme ortamında ve kontrol sahasında yer alan sarıçamlar (*Pinus sylvestris* L.) üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada, ibrelerdeki kimyasal bileşimler ile kambiyum, ksilem ve floemdeki değişiklikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. 23 ila 25 yaşları arasındaki sarıçam ibrelerinde kirliliğin kambiyum hücrelerinin ve floem hücrelerinin üretim miktarını azalttığı bununla birlikte traheidlerin teşhisinde de sıkıntıya düşüldüğü görülmüştür. Hava akımları tüm hava kirletici maddelerini taşımaktadır. Hava hareketleri ve coğrafik özellikler, kirletici konsantrasyonunu, kimyasal yapıyı ve ağaçların kirletici maddelere maruz kalma süresini etkilemektedir. Hava sıcaklığı, hava kirleticilerinin düşey yöndeki hareketlerini belirlemektedir. Normal şartlar altında, toprak yüzeyinin yakınındaki sıcak hava, kirleticilerin düşey olarak yükselmesine neden olmaktadır. Bununla beraber, sıcaklık inversiyonu (yüzeydeki soğuk hava aşağıya, sıcak hava yukarıya) kirletici maddelerin dağılımını, taşınmasını, fitotoksik seviyenin ve kirliliğe maruz kalma süresinin uzamasının sınırlandırılmasına sebep olur. Sıcaklık inversiyonu, genellikle dağlık arazilerdeki dar vadelerde ve geniş su yüzeylerinin yakınlarında meydana gelmektedir. Sıcaklık yükseldiği zaman, fotokimyasal oksidantlar çok daha fazla üretilmektedir (Appleton and Koci 2000).

İçinde kirletici maddelerin biriktiği hava kitlesinin yükselmesine ve içerdiği kirleticilerin dağılmasına neden olan başlıca üç eylem vardır :

- 1- Yeryüzünün güneş ışınları ile ısınmanın meydana getirdiği konveksiyonla oluşan hava akımı veya hava kitlesinin yükselmesi,
- 2- Oroğrafik yükselme adı verilen bu hava kitlelerinin tepe veya dağ gibi doğal yükseltiler üzerinden amaya zorlanması hareketi,
- 3- Hava kitleleri arasında oluşan bir cephe nedeniyle sıcak hava kitlesinin soğuk bir hava kitlesi üzerinde yükselmesi (Balıcı 1987).

Özellikle Avrupa Topluluğu (EC) ve Birleşmiş Milletlerin (UN/ECE) ortak çalışmaları sonucu, orman bozulmalarının sebeplerinin anlaşılması ve ileriye yönelik önlemlerin açığa kavuşturulması için uzun yıllardır ormanlardaki bozulma ve ilgili çevresel parametreler düzenli olarak gözlenmektedir. Yaprak, renk kaybı, ağaç yaprak/ibre kimyasal parametreleri, toprak ve toprak solüsyon çözeltisi parametreleri gibi parametreler her ülkede belirlenmiş istasyonlarda ölçülmekte, EC ve UN tarafından oluşturulmuş merkezlerde bir araya getirilip sonuçlar herkesin bilgisine sunulmaktadır. Bu veriler istasyon sayılarının fazlalığı sayesinde

oldukça temsil edicidir.Bu amaçla ülkemizde de atmosferik kirlilikten kaynaklanan orman zararlarının belirlenmesi konusunda bir çok çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan ilki, Artvin-Göktaş-Murgul bakır fabrikasının işletmeye açılmasıyla yapılan çalışmadır (Irmak ve Huş 1951).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Alanları Yeri

Araştırma alanları İstanbul, Adapazarı, Bursa ve Bolu Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırma alanları ve deneme alanı numaraları yer aldıkları en yakın yerleşim alanları ve memleket pafta numaraları ile beraber aşağıda verilmiştir.

- 1 nolu örnekleme alanı İstanbul-Ayazağa (İstanbul F21-c3)
- 2 nolu örnekleme alanı İstanbul-Alemdağ (İstanbul F22-d3)
- 3 nolu örnekleme alanı İstanbul-Ömerli (İstanbul F22-c4)
- 4 nolu örnekleme alanı İstanbul-Şile (İstanbul F23-d4)
- 5 nolu örnekleme alanı İzmit-Gebze-Ovacık köyü (Bursa G23-a1)
- 7 nolu örnekleme alanı İzmit-Hatıpler köyü (Bursa G23-a2)
- 8 nolu örnekleme alanı İzmit-Kalburcu köyü (Bursa G23-b2)
- 9 nolu örnekleme alanı İzmit-A.ova-Pınarlı köyü (İstanbul F23-c3)
- 11 nolu örnekleme alanı İzmit-Işıktepe (Bursa G23-b3)
- 12 nolu örnekleme alanı İzmit-Kandıra-Çalköy (Ereğli F24-d4)
- 13 nolu örnekleme alanı İzmit-Beyazıtlar (Adapazarı G24-a1)
- 14 nolu örnekleme alanı İzmit-Zeytinburnu köyü (A.pazarı G24-a1)
- 15 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Karaçalı köyü (Ereğli F24-c4)
- 16 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Kaynarca (Adapazarı G24-b1)
- 19 nolu örnekleme alanı İzmit-Gölcük-Halidere (Bursa G23-d2)
- 20 nolu örnekleme alanı Bursa-İznik-Özekdere köyü (Bursa G23-c3)
- 21 nolu örnekleme alanı İzmit-Maşukiye (Adapazarı G24-d2)
- 23 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Seyifler (Adapazarı G25-a1)
- 26 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Karasu (Adapazarı G25-a2)
- 28 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Kocaali (Adapazarı G25-b2)
- 29 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Hendek (Adapazarı G25-a3)
- 30 nolu örnekleme alanı Düzce-Çukurhan (Adapazarı G25-b3)
- 31 nolu örnekleme alanı Düzce-Akçakoca (Adapazarı G26-a1)
- 32 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Pamukova (Adapazarı G24-c1)
- 33 nolu örnekleme alanı Adapazarı-Karapürçek (Adapazarı G25-d1)

2.2. Örnekleme Alanlarının Tanıtımı

Örnekleme alanlarının (örnek alanların) bulunduğu yere ait iklim, mevki, jeolojik yapı ve topografya, genel toprak özellikleri ve doğal bitki örtüsüne ait özellikler aşağıda her bir örnekleme alanı için ayrı ayrı verilmiştir. Aşağıda tanımları yapılacak olan örnekleme alanlarının 2002, 2003, 2004 ve uzun yıllar ortalamalarına ait meteorolojik veriler Ek-1'de tablolar halinde verilmiştir.

2.2.1. İstanbul-Ayazağa

1 numaralı örnekleme alanı İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü, İstanbul Şefliğinde 244 numaralı bölme içerisinde yer almaktadır. Saha ağaçlandırma alanı olup karaçam (*Pinus nigra*) ile ağaçlandırılmıştır. Ortalama yaşı 30'dur. Orman fonksiyonu bakımından üretim ormanıdır. Denizden yüksekliği ortalama 120 m'dir. Saha genel olarak tepelik olup bakı kuzeybatıdır. Eğim %8-10 arasındadır. Toprak balçık türünde, iskelet miktarına sahip olmayan, orta derinlikte, su ilişkisi bakımından orta derecede kuru, besin elementleri bakımından orta seviyede olup humus formu çürüntülü mull tipindedir. Örnekleme alanının bulunduğu yerin x-koordinatı 666000, y-koordinatı ise 4555000 dir.

Amenejman planına göre mıntıkanın jeolojik temelini, paleozoik taşlar (Devon) teşkil etmekte ve ayrıca neojen, kuvarter ve eruptif taşlardan ibaret formasyonlar bulunmaktadır.

Belgrad Ormanı'nda yapılmış olan iklim analizlerine göre nemli, orta sıcaklıkta, yazın orta derecede su noksanı bulunan, deniz (okyanus) etkisine yakın bir iklim tipi hâkimdir. Yaz aylarında C.W. Thornthwaite yöntemiyle yapılan su bilançosu sonuçlarına göre su noksanı vardır. Bunun sonucunda yaz devresi boyunca S. Erinç'in yağış etkenliği indisine göre yapılan hesaplarda yarı kurak şartların hüküm sürdüğü tespit edilmiştir. Yaz aylarında nisbi hava nemi % 80 civarındadır (Uslu 2002).

Örnekleme alanının vejetasyon örtüsü halihazırda meşe türleri (*Quercus spp.*), eğrelti (*Pteridium spp.*), böğürtlen (*Rubus spp.*) ve çeşitli buğdaygillerden (*Graminea spp.*) oluşmaktadır.

2.2.2. İstanbul-Alemdağ

2 numaralı örnekleme alanı İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Alemdağ İşletme Müdürlüğü Alemdağ İşletme Şefliği sınırlarında 363 numaralı bölme içerisinde yer almaktadır. Ağaç türü sahilçamı (*Pinus maritima*) olup ortalama 30 yaşındadır. Örnekleme alanının da yer aldığı orman parçası milli park konumundadır. Denizden yüksekliği 200 m olup bakı batıdır. Eğim %2-5 civarındadır. Toprak türü balçık, taşlı, orta derecede derin, orta derecede kuru, besin elementleri bakımından orta derecede zengin olup humus formu ham humustur. Örnekleme alanı x= 682000 ve y= 4555000 koordinatlarında yer almaktadır.

Bu örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsünü eğrelti (*Pteridium spp.*), böğürtlen (*Rubus spp.*), buğdaygiller (*Graminea spp.*), gıcır (*Similax excelsa*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), meşe türleri (*Quercus spp.*), ve Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*) oluşturmaktadır.

2.2.3. İstanbul-Ömerli

3 numaralı örnekleme alanı olan Ömerli, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Ömerli İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Koru ormanı konumundaki bu deneme alanında ağaç türü meşedir (*Quercus*). Ormanın yaşı 35'ten fazladır. Deneme alanının bulunduğu yerin denizden olan yüksekliği 185m dir. Bakı kuzey eğim ise %15 tir. toprak türü balçık, taşsız, orta derinlikte, serin, besin elementleri bakımından orta derecede ve humus tipi çürüntülü mull dur. Deneme alanı x= 698000, y= 4555000 koordinat sisteminde yer almaktadır.

Alt vejetasyonu eğrelti (*Pteridium spp.*), böğürtlen (*Rubus spp.*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*), orman gülü (*Rhododendron spp.*) oluşturmaktadır.

2.2.4. İstanbul-Şile

4 numaralı örnekleme alanı, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Şile Orman İşletme Müdürlüğü, Şile Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde 300 numaralı bölme içerisinde yer almaktadır. Örnekleme alanında kayın (*Fagus orientalis*), gürgen (*Carpinus betulus*) ve meşe (*Quercus spp*) türleri yer almaktadır. Sahada meşe %90 oranında, kayın ve gürgen ise %10 oranında bulunmaktadır. Örnekleme alanı baltalık işletme sınıfı olarak işletilmekte olup ortalama yaşı 18'dir. Deniz seviyesinden olan yüksekliği 80'm, bakı güneydoğu, eğim ise %6'dır. Toprak türü balçık, taşlı, orta derin, orta derecede serin, besin elementi bakımından orta ve humus türü mull'dur. Örnekleme alanı x= 714000, y= 4555000 koordinat sisteminde yer almaktadır.

Amenejman planına göre mıntıkanın jeolojik temeli I. Zaman (Paleozoik) da teşekkük etmiş olup III. Zamanın (Neozoik) neojen devrine ait fosilleri vardır. Kalker kil taşı anakayayı teşkil etmektedir.

Örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsü eğrelti (*Pteridium spp.*), böğürtlen (*Rubus spp.*), buğdaygiller (*Graminea spp.*) ve gıcırda (*Similax excelsa*) oluşmaktadır.

2.2.5. İzmit-Gebze

5 numaralı örnekleme alanı, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü Gebze İşletme Şefliği sınırları içerisinde 200 numaralı bölme sınırları içerisinde yer almaktadır. Örnekleme alanında ormanın ağaç türü sahilçamı (*Pinus maritima*) olup yaşı ortalama 25'tir. Örnekleme alanının yer aldığı ormanın fonksiyonu üretim amaçlıdır. Deniz seviyesinden olan yüksekliği 270 m, bakı kuzeydoğu, eğim %10 olup sırt düzlüğü üzerinde yer almaktadır. Arazide yapılan etütlere göre toprak türü balçık, taşlı, orta derecede derin, orta derecede kuru, besin elementleri bakımından orta,

humus formu bakımından ham humus özellikleri göstermektedir. Örnekleme alanı $x=714000$, $y=4539000$ koordinat sisteminde yer almaktadır.

Alt vejetasyon örtüsünü buğdaygiller (*Graminea ssp.*), koca yemiş (*Arbutus unedo*), funda (*Erica ssp.*) ve akçakesme (*Phillyrea ssp.*) oluşturmaktadır.

2.2.6. İzmit-Hatipler

7 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde İzmit ilinin Hatipler köyü sınırları içerisinde, $x=730000$ $y=4539000$ koordinatlarında yer almaktadır. Örnekleme alanında ağaç türü meşe ve ortalama yaşı 30'dur. Denizden yükseklik 260'm, bakı doğu, eğim %5'tir. Toprak türü balçık kil arasında değişmekte, taşsız, orta derecede derin, serin, besin elementleri bakımından orta derecede olup humus formu mull'dur.

Örnekleme alanının alt vejetasyonunu Geyik dkeni (*Crataegus ssp.*), buğdaygiller (*Graminea ssp.*), akçakesme (*Phillyrea ssp.*), gıcır (*Similax excelsa*) ve böğürtlen (*Rubus ssp.*) oluşturmaktadır.

2.2.7. İzmit-Kalburcu

8 numaralı örnekleme alanı, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Körfez İşletme Şefliğine bağlı 354 numaralı bölmede yer almaktadır. Örnekleme alanında kayın (*Fagus orientalis*) ve meşe yer almaktadır. Bu karışım içerisinde kayın (*Fagus orientalis*) %70 meşe ise %30 orana sahiptir. Örnekleme alanının yaşı 35'ten fazla olup saha koruya tahvil çalışmaları kapsamında koruya tahvil edilmiştir. Denizden yükseklik 390 m, bakı kuzey, eğim %8-10'dur. Toprak türü balçık, taşsız, orta derin, nemli, besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Ölü örtü, çürüntülü mull tipindedir. Örnekleme alanı $x=730000$, $y=4523000$ koordinat sisteminde yer almaktadır.

Buğdaygiller (*Graminea ssp.*) ve böğürtlen (*Rubus ssp.*) alt vejetasyonu oluşturmaktadır.

2.2.8. İzmit-Akçaova

9 numaralı örnekleme alanı, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Akçaova İşletme Şefliği sınırları içerisinde 71 numaralı bölmede yer almaktadır. Örnekleme alanında %17 ile kestane, %60 ile kayın, %17 ile gürgen ve %6 ile meşe türleri yer almaktadır. Ormanın kapalılığı 1 olup meşcere yapısı tek tabakalıdır. Yukarıda adı verilen ağaç türleri gruplar halinde yer almaktadır. Ormanın işletme şekli baltalıktır. Denizden olan yükseklik 150 m, bakı batı, eğim %10-15 arasındadır. Toprak türü balçık, taşsız, orta derinlikte, serin, besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Ölü örtü tipi mull'dur.

Örnekleme alanı x= 746000 y= 4555000 koordinatları üzerinde yer almaktadır.

Amenejman planına göre seri sahası üçüncü zamanda teşekkül etmiştir. Genellikle kretase devirlerinde meydana gelmiştir. Yer yer konglomera ve şistler mevcuttur. Toprak genellikle killikum olup bazende kireç ve kum iştirak etmektedir.

Örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsü, orman sarmaşığı, (*Hedera helix*), gıcır (*Smilax spp*), orman gülü (*Rhododendron spp.*), defne (*Laurus nobilis*), kocayemiş (*Arbutus unedo*) ve hotandan (*Borrego officinalis*) oluşmaktadır.

2.2.9. İzmit-Işıktepe

11 numaralı örnekleme alanı, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde Işıktepe olarak adlandırılan mevkiide yer almaktadır. Sahadaki ağaç türü sahilçamı (*Pinus maritima*) olup ortalama 24 yaşındadır. Bakı kuzeydoğu, eğim %5-10 olup, orman odun üretimi amaçlı olarak işletilmektedir. Toprak türü balçık, taşsız, orta derin, besin elementi yönünden orta derecedir. Ölü örtü bakımından ham humus özelliği göstermektedir. Örnekleme alanı x= 746000 y= 4523000 koordinatları üzerinde yer almaktadır.

Örnekleme alanı, Marmara bölgesinin iklim özelliklerini göstermekle beraber kısmen Karadeniz'in etkisindedir. Yazları sıcak ve az rutubetli, kışları yağmurlu ve serindir. Ilıman bir iklimi vardır. İlkbahar ve sonbaharda bol yağış alır. Kışın zaman zaman kar yağışı görülür. Kocaeli meteoroloji istasyonundan elde edilen uzun yıllar (1929-1990) verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 14.5 °C'dir. Vejetasyon döneminin ortalama sıcaklığı (Mayıs-Eylül) ise 16.3 °C'dir. Yıllık ortalama yüksek sıcaklık 19.4 °C, ortalama düşük sıcaklık 10.5 °C olarak tespit edilmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 771,7 mm olarak belirlenmiştir. Yıllık ortalama bağıl nem % 71, hakim rüzgar yönü batı-kuzeybatı (WNW), ortalama rüzgar hızı ise 1,9 m/sn olarak ölçülmüştür. Araştırma alanı, Thornthwaite sistemine göre yarı nemli, mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler), yaz mevsiminde orta derecede su noksanı içeren okyanus tesirine yakın bir iklim tipine (C₂ B₂ s b₄) sahiptir. MTA tarafından hazırlanan jeoloji haritasına göre, deneme alanı ve civarı sahalarda üst kretase, devoniyen ve trias formasyonları bulunmaktadır (Karakas, Zengin, 2004). Kocaeli Yarımada'sında örnekleme alanlarının büyük bir kısmının yer almaktadır. Yukarıda bahsedilen iklim özellikleri Yarımada'da yer alan örnekleme alanlarının iklim özelliklerini de yansıtmaktadır.

Alt vejetasyonu meşe türleri (*Quercus spp.*), buğdaygiller (*Graminea spp.*) ve funda (*Erica spp.*) oluşturmaktadır.

2.2.10. İzmit-Kandıra

12 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü İzmit Orman İşletme Müdürlüğü Kandıra Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde 264 numaralı bölmede yer almaktadır. Örnekleme alanı, x= 258000 y= 4555000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanında orman, gürgen (%84), meşe (%13) ve kayın (%3) ağaçlarından müteşekkül olup, baltalık işletme sınıfındadır. Denizden yüksekliği 81m, bakı kuzeybatı, eğim %3'tür. Toprak türü kil, taşsız, orta derin, nemli, besin elementi bakımından orta derecede zengindir. Ölü örtü çürüntülü mull'dur.

Amenejman planına göre seri sahası genellikle III. zamanda teşekkül etmiş genellikle Eosen ve Kretase devrinde oluşmuştur. Sahada yer alan kayalar içerisinde kalker, gre, konglomera ve şist mevcuttur.

Arazide yapılan tespitlere göre, alt vejetasyon örtüsünü böğürtlen (*Rubus ssp.*), gıcır (*Smilax exelsa*), orman gülü (*Rhododendron spp.*), defne (*Laurus nobilis*), kocayemiş (*Arbutus unedo*) ve hotan (*Borrego officinalis*) oluşturmaktadır.

2.2.11. İzmit-Beyaztlar

13 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü İzmit Orman İşletme Müdürlüğü Kandıra Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Örnekleme alanı, x= 258000 y= 4539000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Ormanın ağaç türü meşe olup yaşı 30'dan fazladır. Denizden yükseklik 181 m, bakı kuzeydoğu, eğim %20'dir. Toprak türü balçık olup, derin, nemli, besin elementleri bakımından iyi derecededir. Ölü örtü çürüntülü mull özelliğini göstermektedir.

Amenejman planına göre seri sahası genellikle III. zamanda teşekkül etmiş genellikle Eosen ve Kretase devrinde oluşmuştur. Sahada yer alan kayalar içerisinde kalker, gre, konglomera ve şist mevcuttur.

Örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsünü, böğürtlen, hotan (*Borrego officinalis*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*) gıcır (*Smilax exelsa*) ve tavşan memesi (*Ruscus aculeatus*) oluşturmaktadır.

2.2.12. İzmit Zeytinburnu

14 numaralı örnekleme alanı, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü İzmit Orman İşletme Müdürlüğü Merkez Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Örnekleme alanı, x= 258000 y= 4523000 koordinatları üzerinde bulunmaktadır. Ormanın ağaç türü meşe olup yaşı 30'dan fazladır. Denizden yükseklik 350 m, bakı güneybatı, eğim %25'tir. Toprak türü balçık olup, taşsız, derin, serin özelliktedir. Besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Ölü örtü çürüntülü mull özelliğini taşımaktadır.

Örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsünü böğürtlen (*Rubus ssp.*), gıcır (*Smilax excelsa*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*), geyik dikenli türleri (*Crataegus ssp.*), gramine türleri (*Graminea ssp.*) ve hotan (*Borrego officinalis*) oluşturmaktadır.

2.2.13. Adapazarı-Kaynarca I

15 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Kaynarca Orman Şefliği sınırları içerisinde bulunmaktadır. Örnekleme alanı, x= 274000 y= 4555000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Ormanın ağaç türü meşe olup yaşı 30'un üzerindedir. Örnekleme alanının denizden yüksekliği 30 m, bakı kuzey, eğim %10'dur. Açılan toprak çukurunda yapılan etüde göre, toprak türü balçık-killibalçık, derin, nemli, besin elementleri yönünden orta derecede zengin olup, ölü örtü humus formu çürüntülü mull tipindedir.

Örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsü buğdaygiller (*Graminea ssp.*) ve eğreltilerden (*Pteridium ssp.*) oluşmaktadır.

2.2.14. Adapazarı-Kaynarca II

16 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Kaynarca Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, 221 numaralı karaçam ağaçlandırma sahasındadır. Örnekleme alanı, x= 274000, y= 4539000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Ormanın ağaç türü karaçam (*Pinus nigra*) olup yaşı 14'tür. Örnekleme alanının denizden yüksekliği 168 m, bakı batı, eğim %15-20 arasındadır. Açılan toprak çukurunda yapılan etütlere göre toprak türü balçık, çok taşlı (iskelet toprağı), sığ ve kuru nem özelliğı göstermektedir. Besin elementleri bakımından orta derecededir. Ölü örtü ham humus tipindedir.

Amenejman planına göre, İşletme şefliği ormanlarının üzerinde bulunduğu arazi eosen oluşumundadır. Arazinin yapısını numülitli kalkerlerle birlikte eosen flişi ve üst kretase flişi teşkil etmektedir. Marmara Bölgesi iklim özelliklerini göstermektedir. Kısmen de Karadeniz'in tesiri altındadır. Buna göre yazları sıcak ve az rutubetli, kışları yağmurlu ve serin geçmektedir. İlkbahar ve sonbaharda bol yağmur almaktadır. Kış mevsiminde de zaman zaman kar yağmaktadır.

Örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsünü akçakesme (*Phillyrea ssp.*), karaçalı (*Paliurus spina-christii*), kekik (*Thymus vulgaris*), defne (*Lauris nobilis*) ve sistus (*Cistus ssp.*) türleri oluşturmaktadır.

2.2.15. İzmit-Gölcük

19 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü Gölcük İşletme Müdürlüğü sınırlarında 30 numaralı bölme içerisinde yer almaktadır. Örnekleme alanı, x= 730000, y= 4507000 koordinatları üzerinde

yer almaktadır. Örnekleme alanını ıhlamur ve kestane'den oluşan ağaç türleri oluşturmaktadır. Yaşları ortalama 30'dur. Örnekleme alanının bakışı batı, eğim %20-25 arasındadır. Arazide açılan toprak çukurunda yapılan etüde göre toprak kumlu ve tozlu, orta derinlikte ve orta derecede serindir. Besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Ölü örtü çürüntülü mull tipindedir.

Amenejman planına göre, plan ünitesi ormanlarının üzerinde bulunduğu arazi genellikle volkanik saha ara tabakaları ihtiva eden eosin devri oluşumundadır. Bu eosin ve kısmen de paleosen flişi oluşumlarında nümürlü kalker ve üst kretase tabakaları da bulunur. Toprak bakımından tip itibarı ile esmer orman toprağı hakim olmakla beraber, yer yer terra fusca'ya da rastlanır. İşletme şefliği ormanları Marmara bölgesinde olup, bu bölgenin iklim özelliklerini göstermektedir. Kısmen de Karadeniz'in tesiri altındadır. Buna göre; yazları sıcak ve az rutubetli, kışları yağmurlu ve serin geçmektedir. İlkbahar ve sonbaharda bol yağmur alır. Kışın ise zaman zaman kar yağışı olmaktadır.

Örnekleme alanının alt vejetasyonunda böğürtlen (*Rubus ssp.*), orman gülü (*Rhododendron ssp.*) ve hotan (*Borego officinalis*) yer almaktadır.

2.2.16. Bursa-İznik

20 numaralı örnekleme alanı olan Bursa-İznik, Bursa Orman Bölge Müdürlüğü İznik Orman İşletme Müdürlüğü içerisinde yer alan Özekdere mevkiinde 58 numaralı bölme içerisinde, x= 746000 y= 4492000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanı kayın (*Fagus orientalis*) ormanları içinde bulunmaktadır. Ormanın yaşı 80'in üzerindedir. Örnekleme alanının denizden yüksekliği 1100 m, bakı kuzey ve eğimi %8-10 arasındadır. Örnekleme alanının bulunduğu yerde açılan toprak çukurunda yapılan etüde göre, toprak türü balçık, taşsız, orta derin, toprak su ilişkisi bakımından serin, besin elementleri yönünden orta yada iyi durumdadır. Ölü örtü tipi çürüntülü mull tipindedir.

Amenejman planına göre, arazi paleozoik zamanda oluşmuş, orojenik hareketlerle yükselmiş olan mağma, üst tabakadaki tortul kütlelerin değişimine sebep olmuştur. Bu itibarla yer yer volkanik, tortul ve kısmen metamorfik kütlelere rastlanabilmektedir. Granit, granodiyorit gibi volkanik kayalar, kalker ve kumtaşı, konglomera anakayaların arasında görülebilmektedir. Plan ünitesi ormanları Marmara Bölgesi'nin iklim özelliklerini göstermektedir. Buna göre; yazları sıcak ve az rutubetli, kışları yağmurlu ve serin geçmektedir. Ilıman bir iklim tipi hakimdir. İlkbahar ve sonbaharda bol yağmur alır. Kışın ise zaman zaman kar yağışı olmaktadır.

Örnekleme alanında, böğürtlen (*Rubus ssp.*), hotan (*Borego officinalis*), orman gülü (*Rhododendron ssp.*) ve orman sarmaşığı (*Hedera helix*) alt vejetasyonu oluşturmaktadır.

2.2.17. İzmit-Maşukiye

21 numaralı örnekleme alanı olan İzmit-Maşukiye, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Gölcük İşletme Müdürlüğü, Suadiye Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, x= 258000 y= 4507000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanında kayın (*Fagus orientalis*) mevcut olup yaşları 50'nin üzerindedir. Örnekleme alanı deniz seviyesinden 695 m yükseklikte, bakışı doğu ve eğimi %10-15 arasındadır. Açılan toprak çukurunda yapılan etütlere göre toprak türü balçık, taşlı, toprak derinliği orta, toprak su ilişkisi yönünden serin, besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Humus formu çürüntülü mull tipi humustur.

Örnekleme alanında orman gülü (*Rhododendron ssp.*) ve orman sarmaşığı (*Hedera helix*) alt vejetasyonu oluşturmaktadır.

2.2.18. Adapazarı-Ferizli

23 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Karasu Merkez İşletme Şefliği sınırları içerisinde Ferizli-Seyifler mevkiinde 187 numaralı bölme içerisinde yer almaktadır. Örnekleme alanının bulunduğu ormanda gürgen (%73), kayın (%17) ve meşe (%10) ağaçları yer almaktadır. Koru ormanı olarak muhafaza altına alınmış olan bu orman parçasının ortalama yaşı 40'tır. Örnekleme alanı x= 290000 y= 4539000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanı deniz seviyesinden 50 m yükseklikte, eğimi %3 ve kuzey bakılıdır. Örnekleme alanında açılan toprak çukurunda yapılan etüde göre, toprak türü balçık-killibalçık, taşsız, derin, serin, besin elementleri bakımından orta-iyi derecededir. Humus formu çürüntülü mull tipi humustur.

Amenejman planına göre, örnekleme alanının da bulunduğu araziler üçüncü zamana (meozoik) ait fojen (nümülitik) kısmının birinci devresinde oluşmuştur. Arazinin özelliğı nümülitik kalker, kaba kalker, kum ve jips gibi kütlelerden ibaret olup bunlar arasında linyit yatakları bulunmaktadır. Seri arazisi Karadeniz iklim kuşağının batı Karadeniz mntıkası içinde bulunmakta olduğundan bu iklim mntıkasının bütün özelliklerini taşımaktadır. Bu yüzden yağışlar, ilkbahar ve sonbaharda oldukça sürekli olup yağmur şeklinde düşmektedir. Kış yağışları ise az miktarda yağmur, büyük bir kısmı da kar halinde düşmektedir. Kışları nispeten soğuk geçmesine rağmen, diğer mevsimler ılık ve sıcak geçmektedir.

Örnekleme alanının alt vejetasyon örtüsünü tavşan memesi (*Ruscus aculeatus*), böğürtlen (*Rubus ssp.*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*), gıcır

(*Smilax spp*), geyik dikenini (*Crataegus ssp.*), buğdaygiller (*Graminea ssp.*) ve hotan (*Borego officinalis*) oluşturmaktadır.

2.2.19. Adapazarı-Yenidoğan

26 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Karasu Orman İşletme Müdürlüğü, Kurudere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde 26 numaralı bölmede yer almaktadır. Örnekleme alanında ormanı kayın (%90), meşe (%7) ve gürgen (%3) ağaçları oluşturmaktadır. Ortalama yaş 30'dur. Örnekleme alanı $x= 306000$ $y= 4539000$ koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanının denizden yüksekliği 367 m, bakı kuzey, eğim % 20'dir. Toprak türü balçık, taşlı, sıg, serin, besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Humus formu çürüntülü mull tipi humustur.

Amenajman planına göre, örnekleme alanının da bulunduğu araziler üçüncü zamana (meozoik) ait fojen (nümülitik) kısmının birinci devresinde oluşmuştur. Arazinin özelliği nümülitik kalker, kaba kalker, kum ve jips gibi kütlelerden ibaret olup bunlar arasında linyit yatakları bulunmaktadır. Saha Karadeniz iklim kuşağının batı Karadeniz mıntıkası içinde bulunmakta olduğundan bu iklim mıntıkasının bütün özelliklerini taşımaktadır. Bu yüzden yağışlar, ilkbahar ve sonbaharda oldukça sürekli olup yağmur şeklinde düşmektedir. Kış yağışları ise az miktarda yağmur, büyük bir kısmı da kar halinde düşmektedir. Kışları nispeten soğuk geçmesine rağmen, diğer mevsimler ılık ve sıcak geçmektedir.

Örnekleme alanında böğürtlen (*Rubus ssp.*), tavşan memesi (*Ruscus aculeatus*), gıcır (*Similax excelsa*) ve orman gülü (*Rhododendron ssp.*) alt vejetastonu oluşturmaktadır.

2.2.20. Adapazarı-Kocaali

28 numaralı örnekleme alanı, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Kocaali İşletme Şefliği sınırları içerisinde Açmabaşı mevkiinde 72 numaralı bölme sınırları içerisinde $x= 322000$ $y= 4539000$ koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanında yer alan ağaç türleri ve oranları ise şu şekildedir: Kestane (%23), kayın (%63) ve meşe (%14). Yaşları 35'in üzerinde bulunmaktadır. Örnekleme alanı koru ormanı olarak işletilmektedir. Denizden yüksekliği 461m, bakı güney, eğim %25'tir. Toprak türü balçık, taşsız, derin, serin, besin elementleri bakımından orta/iyi derecededir. Humus formu çürüntülü mull tipi humustur.

Amenejman planına göre, örnekleme alanının da bulunduğu araziler üçüncü zamana (meozoik) ait fojen (nümülitik) kısmının birinci devresinde oluşmuştur. Arazinin özelliği nümülitik kalker, kaba kalker, kum ve jips gibi kütlelerden ibaret olup bunlar arasında linyit yatakları bulunmaktadır. Saha Karadeniz iklim kuşağının batı Karadeniz mıntıkası içinde bulunmakta

olduğundan bu iklim mntikasının bütün özelliklerini taşımaktadır. Bu yüzden yağışlar, ilkbahar ve sonbaharda oldukça sürekli olup yağmur şeklinde düşmektedir. Kış yağışları ise az miktarda yağmur, büyük bir kısmı da kar halinde düşmektedir. Kışları nispeten soğuk geçmesine rağmen, diğer mevsimler ılık ve sıcak geçmektedir.

Örnekleme alanında buğdaygiller (*Graminea ssp.*), eğrelti (*Pteridium ssp.*) ve böğürtlen (*Rubus ssp.*) alt vejetasyonu oluşturmaktadır.

2.2.21. Adapazarı-Hendek

29 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Hendek Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde Kazımiye köyü civarında 150 numaralı bölmede yer almaktadır. Örnekleme alanı x= 306000 y= 4523000 koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanı karaçam ağaçlandırma sahası içerisinde yer almaktadır. Karaçamların yaşı ortalama 15'tir. Örnekleme alanının denizden yüksekliği 391 m, bakı batı, eğim %3 olup saha sırt üzerinde bulunmaktadır. Toprak türü kumlubalçık, taşlı, sığ, orta derecede serin, besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Humus formu çürüntülü ham humus tipidir.

Amenejman planına göre bölgenin jeolojik yapısı alüvyon ve kuaternerden oluşmaktadır. İşletme şefliği Karadeniz iklim kuşağının batı karadeniz mntikası içinde bulunmakta olduğundan bu iklim mntikasının bütün özelliklerini taşımaktadır. Bu yüzden yağışlar, ilkbahar ve sonbaharda oldukça sürekli olup yağmur şeklinde düşmektedir. Kış yağışları ise az miktarda yağmur, büyük bir kısmı da kar halinde düşmektedir. Kışları nispeten soğuk geçmesine rağmen, diğer mevsimler ılık ve sıcak geçmektedir.

Örnekleme alanının alt vejetasyonu funda (*Erica ssp.*), böğürtlen (*Rubus ssp.*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*), titrek kavak (*Populus tremula*) ve meşe türlerinden (*Quercus ssp.*) oluşmaktadır.

2.2.22. Düzce-Çukurhan

30 numaralı örnekleme alanı Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Gümüşova İşletme Şefliği sınırları içerisinde Halılağa mahallesinde 243 numaralı bölmede yer almaktadır. Örnekleme alanının yer aldığı ormanda meşe (%86) ve kayın (%14) ağaçları yer almaktadır. Bu orman parçası koru ormanı olarak üretim amaçlı işletilmektedir. Ağaçların yaşları 35'in üzerindedir. Örnekleme alanı x= 322000 y= 4523000 koordinatları üzerinde bulunmaktadır. Örnekleme alanının deniz seviyesinden yüksekliği 351 m'dir. Bakı batı olup eğimi %30'dur. Örnekleme alanında açılan toprak çukurunda yapılan etütlere göre, toprak türü balçık, taşsız, derin, nemli,

besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Humus formu çürüntülü mull tipi humustur.

Amenejman planına göre, arazinin genellikle I. Zamanın (paleozoik) ve II. Zamanın üst tebeşir devrinde olduğu, bununla beraber kısmen de III. Zamanın eosen devrine ait kayalara rastlandığı ifade edilmektedir. Saha coğrafi bakımdan kuzey batı Karadeniz iklim bölgesi içerisinde yer almaktadır. Bu sebeple iklim genellikle yazları serin kışları yağışlı ve soğuktur. İlkbahar ve sonbahar yağmurlu geçmektedir.

Örnekleme alanında orman sarmaşığı (*Hedera helix*), buğdaygiller (*Graminea ssp.*) ve geyik dikenini (*Cretagus ssp.*) alt vejetasyonunu oluşturmaktadır.

2.2.23. Düzce-Akçakoca

31 numaralı örnekleme alanı Bolu Orman Bölge Müdürlüğü, Akçakoca Orman İşletme Müdürlüğü, Deredibi Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde Sarıyayla yerleşim alanının kuzeyinde 24-b numaralı bölme içerisinde $x= 338000$ $y= 4539000$ koordinatları üzerinde bulunmaktadır. Örnekleme alanında kayın (%100) yer almakta olup yaşı 70'in üzerindedir. Örnekleme alanının deniz seviyesinden yüksekliği 723 m, bakı batı ve eğim %40'tır. Örnekleme alanında açılan toprak çukurunda yapılan etüde göre toprak türü balçık, taşlı, orta derin, nemli, besin elementleri yönünden iyi derecededir. Humus formu çürüntülü mull tipi humustur.

Amenejman planına göre, plan ünitesinin yer aldığı arazi paleozoik şistlerle, kısmen krater şistleri ile nümümitli kalkerlerden müteşekkil eosen flišinden ibaret olduğu ifade edilmektedir. Toprak çoğunlukla kalker anakayasası üzerinde yer yer kireçli kum toprağıdır. Plan ünitesinin bulunduğu yer, bölge olarak Batı Karadeniz iklim kuşağının etkisinde ve kıyıda olması dolayısı ile nemli ve bol yağışlı bir iklim etkisinde kalmaktadır.

Örnekleme alanının alt vejetasyonu zayıf orman gülleri (*Rhododendron ssp.*) ve eğreltiler (*Pteridium ssp.*) oluşturmaktadır.

2.2.24. Adapazarı-Pamukova

32 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Pamukova Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde 149 numaralı bölme içerisinde, $x=258000$ $y= 4491000$ koordinatları üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanında ormanın ağaç türü karaçam olup, 35 yaşından fazladır. Örnekleme alanının denizden yüksekliği 750 m, bakı güneybatı ve eğimi %20-25 arasındadır. Örnekleme alanında açılan toprak çukurunda yapılan etüde göre toprak türü balçık killibalçık, az taşlı, orta derin, orta derecede serin, besin elementleri bakımından orta derecede zengindir. Humus formu çürüntülü ham humus tipi humustur.

Amenejman planına göre, paleozoik şist ve kalker kısmen plutonik taşlar (granit, diorit) yer almaktadır.

Örnekleme alanında akçakesme (*Phillyrea ssp.*) ve buğdaygiller (*Graminea ssp.*) alt vejetasyonu oluşturmaktadır.

2.2.25. Adapazarı-Karapürçek

33 numaralı örnekleme alanı Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Karapürçek Orman İşletme Şefliği'nde Teketaban köyü sınırları içerisinde 3 numaralı bölmede, x= 290000 y= 4507000 koordinat sistemi üzerinde yer almaktadır. Örnekleme alanı koru ormanı olarak ayrılmış olup ağaç türü meşe, ortalama yaşı ise 23'tür. Örnekleme alanının denizden yüksekliği 80 m, bakı güney, eğim %5-10 arasındadır. Örnekleme alanında açılan toprak çukurunda yapılan etüde göre toprak türü killibalçık, orta derin, serin, besin elementleri bakımından yetersizdir.

Amenejman planına göre, jeolojik yapı kratase flişi, pliosen flişi, metamorfik, tortul şistler, kalkerler, kum ve killerden teşekkül etmektedir.

Bu örnekleme alanı aynı zamanda köy halkı tarafından mesire yeri olarak kullanıldığından ve altta sürekli olarak yoğun bir şekilde otlama yapıldığından üst toprak üzerinde herhangi bir vejetasyon örtüsü bulunmamaktadır.

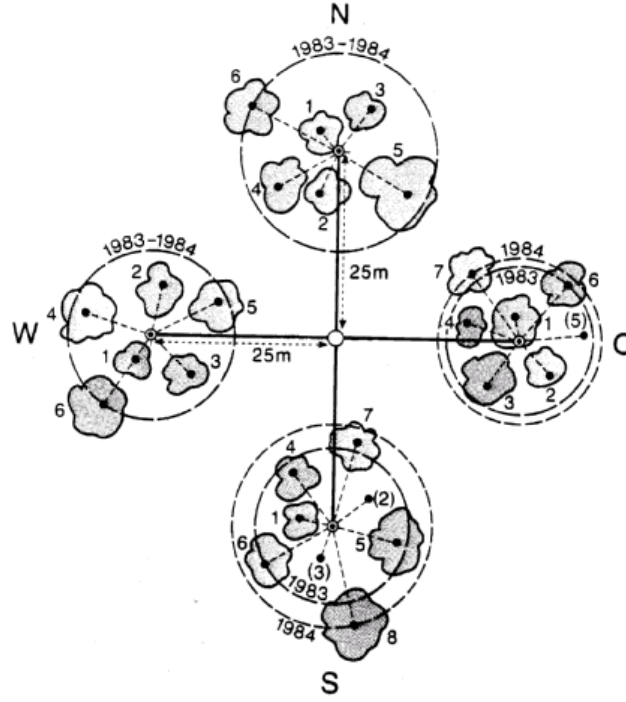
2.3. Arazide Çalışma Yöntemleri

2.3.1. Örnek Alan Yerlerinin Seçilmesi

Coğrafi koordinat sistemine göre, sistematik olarak dağıtılmış (16kmx16 km) 24 adedi asıl, 2 adedi yedek olmak üzere toplam 26 adet deneme noktası alınmıştır. Deneme alanlarından 1 adedi çeşitli nedenlerle elden çıkmıştır. Bununla beraber toplam 25 adet deneme alanı üzerinde gerekli ölçüm ve örnek toplama işlemleri yapılmıştır. Her bir deneme alanında bir adet merkez ağacı belirlenmiş ve bu ağaç yağlı boya ile halkalanarak M (merkez) harfi yazılmıştır. Merkez ağacına 12,5 m mesafede kuzey, güney, doğu ve batı yönlerinde birer ağaç belirlenerek bu ağaçlar da beyaz yağlı boya ile halkalanmış ve her bir ağacın üzerine o yönü belirten K (kuzey), G (güney), D (doğu) ve B (batı) harfleri yazılmıştır (Şekil 1).

Belirlenen bu 5 adet ağacın her birinin civarında 5 adet ağaç seçilmiştir. İbre ve yaprak örnekleri ile her türlü ölçüm işlemleri beyaz yağlı boya ile halkalanmış ve üzerine yönleri yazılmış bulunan bu ağaçlar üzerinde yapılmıştır. Her bir yönde belirlenen bu 5 adet ağacın o yöndeki merkez ağaca olan uzaklığı ve semt açıları ölçülerek bunlarla ilgili olarak hazırlanmış olan ölçü karnelerine işlenmiştir. Ölçü karnelerine ayrıca ağaçların sağlık durumları, yaprak veya ibre kayıp oranları, ibre renk değişim oranları, çap ve boy gibi parametreler (Tablo 2) ile, x ve y

koordinatları, deneme alanı numarası, ağaç türü, yaşı, meşcere kapallığı, eğim, bakı, toprak türü gibi bilgiler de belirlenerek işlenmiştir (Tablo 3).



Şekil 1. ICP Forest'e göre bir deneme alanının konumu
Figure 1 : According to ICP-Forest Position of Sample Plot

Tablo 2. Deneme Alanlarına Ait Ölçüm Karnesi
Table 2: Evaluation Sheet of the Sample Plots

Numune ağacı Sample Tree			Tepe çatısı değerlendirilmesi Evaluation of Crown Condition		Ağaç gövdesindeki tahribat Steem Damage		Her ağacın merkez ağaca olan uzaklığı Distances to centre tree (m)	Semt açısı Azimuth	Örnek ağaçların pozisyonu Position of sample trees
No	Türü	D= 1,30	Yaprak kayı Defoliation %	Renk değişimi % Discoloration	Böcek, mantar Insect Fungus (1)Var (2)Yok	Kabuk böceği Bark beetles (1)Var (2)Yok			
1									KUZEY
2									
3									
4									
5									
Merkez									
1									GÜNEY
2									
3									
4									
5									
Merkez									
1									DOĞU
2									
3									
4									
5									
Merkez									
1									BATI
2									
3									
4									
5									
Merkez									
1									MERKEZ
2									
3									
4									
5									
Merkez									

Tablo 3. Deneme Alanına Ait Bilgi Formu
Table 3. Identification sheet of Sample plots

X Koordinat		Yetiştirme ortamı		
Y Koordinat		Jeolojik yapı		
Deneme Alanı No		Orman fonksiyonu		
Tarih		Denizden yükseklik		
Örnekleme Yapan		İklim zonu	(1)Ova	
Orman Dairesi			(2)Tepelik	
Sahiplik	(1)Devlet		(3)Alt dağlık	
	(2)Tüzel		(4)Dağlık	
Bölge		Bakı	(1)Kuzey	
Bölme Numarası			(2)Güney	
Bölmecik Numarası			(3)Doğu (4)Batı	
Ağaç Türleri		Eğim (%)		
Alan %		Topografya	(1)Ova, plato	
Ortalama Yaş			(2)Sirt,tepe,boyun	
Kapalılık	(1)Tam kapalı			(3)Fazla eğimli
	(2)Orta			(4)Orta eğimli
	(3)Kapalılık yok			(5)Az eğimli
				(6)Vadi, dip arazi
Meşcere yapısı	(1)Tek tabakalı	Toprak türü		
	(2)Çok tabakalı	Toprak iskelet miktarı	(1)Taşsız	
Meşcere karışımı	(1)Tek tür			(2)Taşlı
	(2)Grup içinde			(3)İskelet toprağı
	(3)Grup	Toprak derinliği	(1)Sığ	
Ormanın sınıflandırılması	(1)Boylu orman			(2)Orta derin
	(2)Orta boylu			(3)Derin
	(3)Baltalık		(1)Rutubetli	
Son 5 yılda müdahale gördü mü?	(0)Hayır	Toprak-Su ilişkileri	(2)Serin	
	(1)Evet		(3)Orta serin	
İdare	(1)Kar amaçlı			(4)Orta kuru
	(2)Kar amaçlı olmayan			(5)Kuru
Koruma	(1)Korunan			(6)Değişken rutubetli
	(2)Korunmayan		(1)Yetersiz	
Kireçleme (yıllık)		Besin sağlama	(2)Orta	
Gübreleme (yıllık)			(3)İyi	
Diğer işlemler		Humus formu	(1)Mull	
			(2)Çürüntülü mull	
			(3)Çürüntülü	
			(4)Çürüntülü ham humus	
			(5)Ham humus	
			(6)Turba	

2.3.2. Araştırma Materyali

Araştırma materyalini ibreli ve yapraklı ağaçlardan toplanan ibre ve yaprak örnekleri ile, her bir deneme alanında açılan toprak çukurundan alınan toprak örnekleri oluşturmaktadır. Deneme alanlarından alınan örnek sayısı toplam 1730 adettir. Örnekler 2001-2004 yılları arasında alınmıştır.

2.3.2.1. İbre ve Yaprak Örneklerinin Alınması

Mevcut 25 adet örnekleme alanının her birinden vejetasyon başı ve sonu ibre ve yaprak örnekleri alınmıştır. İbre örnekleri örnekleme alanında merkez ağacı olarak belirlenen ağaçtan ve kuzey, güney, doğu ve batı yönlerinde bu yönler için belirlenen ağaçlardan olmak üzere toplam 5 adet örnekleme ağacından, ağacın alt ve üst kısımlarından 1 ve 2 yaşlı ibreler sıyrılarak toplanmış ve naylon torbalar içerisine ayrı ayrı konularak etiketlenmiştir. İbre örneklerinin kızışmasını önlemek amacıyla naylon torbalar delinmiş ve serin yerde muhafaza edilmiştir. İbreli ağaçlardan ibre örnekleri 2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yaz ve sonbahar dönemlerinde toplanmıştır. Örnekleme alanlarında, ibreli ağaç türlerinden yaz döneminde 140 adet (İbreli ağaç türlerinin bulunduğu toplam 7 adet örnekleme alanında her bir örnekleme alanı için 20 adet ibre örnekleri alınmıştır), sonbahar döneminde de 140 adet olmak üzere her yıl toplam 280 adet ibre örnekleri toplanmıştır. İbreli ağaç türleri üzerinde arazide yapılan çalışmalar Tablo 4'te verilmiştir. Geniş yapraklı ağaçlardan yaprak örnekleri ağacın taç yapısının orta kesimlerinden 2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında sonbahar mevsiminde toplanmıştır. Toplanan yaprak örnekleri naylon torbalara ayrı ayrı konularak etiketlenmiştir. Yaprak örneklerinde de kızışmayı önlemek amacıyla naylon torbalar delinmiş ve örnekler serin bir yerde muhafaza edilmiştir. Geniş yapraklı ağaç türlerinin bulunduğu toplam 18 adet örnekleme alanında her yıl sadece sonbaharda olmak üzere toplam 90 adet (Geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı 18 adet örnekleme alanında her bir örnekleme alanı için merkez, doğu, batı, güney ve kuzey yönlerinde seçilen örnekleme ağaçlarından olmak üzere toplam 5 adet yaprak örnekleri alınmıştır) yaprak örnekleri toplanmıştır. Yapraklı ağaç türleri üzerinde arazide yapılan çalışmalar Tablo 5'te verilmiştir.

2.3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması

Her bir deneme alanında merkez ağacın bulunduğu yere yakın olarak toprak çukurları açılmıştır. Toprak çukurları deneme alanlarının yerlerinin belirlendiği ve arazi çalışmalarının başlatıldığı 2001 yılı yaz mevsiminde açılmıştır. Toprak çukurlarından, 0-5cm, 5-10cm, 10-30cm ve +30cm olmak üzere 4 derinlik kademesinden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri naylon torbalara konularak etiketlenmiştir.

Tablo 4. İbrelî Ağaç türlerinde Yapılan Örnekleme Çalışmaları
Table 4. Sampling Studies on needles trees

Deneme alan no	Örnek alım zamanı	Ağaç türü	İbre yaşı		Toprak örnekleri				Yaş/Çap ölçümü
			1 Yaşlı	2 Yaşlı	0-5 cm	5-10 cm	10-30 cm	+30 cm	
1 İst-A.Ağa	2001 Yaz	Karaçam	x	x	x	x	x	x	X
	2001 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x	x	x	X
2 İst-A.dağ	2001 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x	x	x	X
	2001 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x	x	x	X
5 Gebze	2001 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x	x	x	x
	2001 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x	x	x	x
11 Işıktepe	2001 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x	x	x	x
	2001 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x	x	x	x
16 Kaynarca	2001 Yaz	Karaçam	x	x	x	x	x	x	x
	2001 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x	x	x	x
29 Hendek	2001 Yaz	Karaçam	x	x	x	x	x	x	x
	2001 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x	x	x	x
32 Pamukova	2001 Yaz	Karaçam	x	x	x	x	x	x	x
	2001 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x	x	x	x
1 İst-A.Ağa	2002 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2002 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
2 İst-A.dağ	2002 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2002 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
5 Gebze	2002 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2002 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
11 Işıktepe	2002 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2002 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
16 Kaynarca	2002 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2002 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
29 Hendek	2002 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2002 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
32 Pamukova	2002 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2002 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
1 İst-A.Ağa	2003 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2003 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
2 İst-A.dağ	2003 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2003 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
5 Gebze	2003 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2003 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			

Tablo 4'ün devamı
Table 4 continous

Deneme alan no	Örnek alım zamanı	Ağaç türü	İbre yaşı		Toprak örnekleri				Yaş/Çap ölçümü
			1 Yaşlı	2 Yaşlı	0-5 cm	5-10 cm	10-30 cm	+30 cm	
11 Işıktepe	2003 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2003 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
16 Kaynarca	2003 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2003 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
29 Hendek	2003 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2003 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
32 Pamukova	2003 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2003 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
1 İst-A.Ağa	2004 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2004 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
2 İst-A.dağ	2004 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2004 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
5 Gebze	2004 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2004 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
11 Işıktepe	2004 Yaz	Sahilçamı	x	x	x	x			
	2004 Sonbahar	Sahilçamı	x	x	x	x			
16 Kaynarca	2004 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2004 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
29 Hendek	2004 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2004 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			
32 Pamukova	2004 Yaz	Karaçam	x	x	x	x			
	2004 Sonbahar	Karaçam	x	x	x	x			

Tablo 5. Yapraklı Ağaç türlerinde Yapılan Örnekleme Çalışmaları
Table 5. Sampling Studies on broad leafs trees

Deneme alan no	Örnek alım zamanı	Ağaç türü (Merkez ağacı)	Yaprak örnekleri	Toprak örnekleri				Yaş/Çap ölçümü
				0-5 cm	5-10 cm	10-30 cm	+30 cm	
3 Ömerli	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
4 Şile	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
7 Hatipler	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
8 Kalburcu	2001 Sonbahar	Kayın	x	x	x	x	x	x
9 Akçaova	2001 Sonbahar	Gürgen	x	x	x	x	x	x
12 Çalköy	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
13 Beyazıtlar	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
14 Z.Burnu	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
15 Karaçalı	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
19 Gölcük	2001 Sonbahar	Kestane	x	x	x	x	x	x
20 İznik	2001 Sonbahar	Kayın	x	x	x	x	x	x
21 Maşukiye	2001 Sonbahar	Kayın	x	x	x	x	x	x
23 Seyifler	2001 Sonbahar	Gürgen	x	x	x	x	x	x
26 Y.Doğan	2001 Sonbahar	Kayın	x	x	x	x	x	x
28 Açmabaşı	2001 Sonbahar	Kayın	x	x	x	x	x	x
30 Çukurhan	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
31 Sarı yayla	2001 Sonbahar	Kayın	x	x	x	x	x	x
33 Teketaban	2001 Sonbahar	Meşe	x	x	x	x	x	x
3 Ömerli	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
4 Şile	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
7 Hatipler	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
8 Kalburcu	2002 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
9 Akçaova	2002 Sonbahar	Gürgen	x	x	x			
12 Çalköy	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
13 Beyazıtlar	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
14 Z.Burnu	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			

Tablo 5'in devamı
Table 5 continous

Deneme alan no	Örnek alım zamanı	Ağaç türü (Merkez ağacı)	Yaprak örnekleri	Toprak örnekleri				Yaş/Çap ölçümü
				0-5 cm	5-10 cm	10-30 cm	+30 cm	
15 Karaçalı	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
19 Gölcük	2002 Sonbahar	Kestane	x	x	x			
20 İznik	2002 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
21 Maşukiye	2002 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
23 Seyifler	2002 Sonbahar	Gürgen	x	x	x			
26 Y.Doğan	2002 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
28 Açmabaşı	2002 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
30 Çukurhan	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
31 Sarı yayla	2002 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
33 Teketaban	2002 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
3 Ömerli	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
4 Şile	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
7 Hatipler	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
8 Kalburcu	2003 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
9 Akçaova	2003 Sonbahar	Gürgen	x	x	x			
12 Çalköy	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
13 Beyazıtlar	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
14 Z.Burnu	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
15 Karaçalı	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
19 Gölcük	2003 Sonbahar	Kestane	x	x	x			
20 İznik	2003 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
21 Maşukiye	2003 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
23 Seyifler	2003 Sonbahar	Gürgen	x	x	x			
26 Y.Doğan	2003 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
28 Açmabaşı	2003 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
30 Çukurhan	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			

Tablo 5'in devamı
Table 5 continous

Deneme alan no	Örnek alım zamanı	Ağaç türü (Merkez ağacı)	Yaprak örnekleri	Toprak örnekleri				Yaş/Çap ölçümü
				0-5 cm	5-10 cm	10-30 cm	+30 cm	
31 Sarı yayla	2003 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
33 Teketaban	2003 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
3 Ömerli	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
4 Şile	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
7 Hatipler	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
8 Kalburcu	2004 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
9 Akçaova	2004 Sonbahar	Gürgen	x	x	x			
12 Çalköy	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
13 Beyazıtlar	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
14 Z.Burnu	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
15 Karaçalı	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
19 Gölcük	2004 Sonbahar	Kestane	x	x	x			
20 İznik	2004 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
21 Maşukiye	2004 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
23 Seyifler	2004 Sonbahar	Gürgen	x	x	x			
26 Y.Doğan	2004 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
28 Açmabaşı	2004 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
30 Çukurhan	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			
31 Sarı yayla	2004 Sonbahar	Kayın	x	x	x			
33 Teketaban	2004 Sonbahar	Meşe	x	x	x			

2001 yaz mevsiminden sonra, 2001 sonbahar, 2002 yaz, 2002 sonbahar, 2003 yaz, 2003 sonbahar, 2004 yaz ve 2004 sonbahar dönemlerinde 0-5cm ve 5-10cm olmak üzere sadece üst topraktan iki derinlik kademesinden toprak örnekleri alınmıştır.

2.4. Laboratuvar Yöntemleri

2.4.1. Örneklerin Analize Hazırlanması

2.4.1.1. İbre ve Yaprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Örnekleme alanlarından toplanan ibre ve yaprak örnekleri laboratuvarda, toz ve diğer kimyasal maddelerin etkisinde kalmayacak şekilde uzak ve temiz bir yerde serilerek hava kurusu haline gelene kadar kurutulmuşlardır.

Hava kurusu halindeki ibre ve yaprak örnekleri kurutma fırınında 65-70 °C'de kurutulmuştur. Fırın kurusu halindeki ibre ve yaprak örnekleri öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Öğütülmüş örnekler kese kağıdı veya naylon poşetler içerisinde saklanmıştır.

2.4.1.2. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Örnekleme alanlarından ilk yıl yaz döneminde 0-5cm, 5-10cm, 10-30cm ve +30cm derinlik kademelerinden, sonraki yıllarda yaz ve sonbahar döneminde üst topraktan 0-5cm ve 5-10cm derinlik kademelerinden alınan toprak örnekleri, laboratuvarda hava kurusu haline gelinceye kadar toprak kurutma tavalarında kurutulmuşlardır. Hava kurusu haline gelen toprak porselen havanlarda öğütülerek taş ve kökler ayıklanmıştır. İnce toprak kısmı 2mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Elekten geçirilen toprak örnekleri naylon poşetler içerisinde saklanmıştır.

2.4.2. Örneklerde Yapılan Analizler

2.4.2.1. İbre ve Yaprak Örneklerinde Yapılan Analizler

İbre boyları

Her örnekleme alanında beş örnekleme ağacının alt ve üst dallardan 1 ve 2 yaşlı olarak alınan ibre örnekleri 20 gruba ayrılmıştır. Her grup içerisinde gelişigüzel seçilen 10 ibre çiftlerinin boyları mm cinsinden ölçülmüştür. Her bir ölçüm değerleri toplanmış ve ölçülen ibre sayısına bölünerek ortalama ibre boyu mm olarak hesap edilmiştir. Bu şekilde 20 gruba ait örnekler üzerinde bu işlemler tekrar edildikten sonra ortalama boylar toplanmış ve yirmiye bölünerek o örnekleme alanı için ortalama ibre boyu mm olarak hesap edilmiştir.

İbre ve Yaprak Ağırlıkları

İbre boylarının hesaplanması için yapılan işlemler esas alınmak şartıyla 10'arlı gruplar halinde ayrılan ibre örneklerinin taze ağırlıkları tartılmış ve buradan ortalama "gram/100 ibre" ağırlığı hesap yolu ile bulunmuştur.

Yapraklı türlerin bulunduğu örnekleme alanlarında beş ağaçtan toplanan yaprak örnekleri onarlı gruplara ayrılmıştır. Bu gruplardaki taze yaprak örnekleri tartılmış ve ortalama ağırlık değeri bulunmuştur. Elde edilen bu ağırlık değerinden "gram/100 yaprak" ağırlığı hesap yoluyla elde edilmiştir.

İbre ve yaprak örneklerindeki kükürt

Örnekleme alanından alınan ibre ve yaprak örneklerindeki kükürt miktarı türbidimetrik metoda göre yapılmıştır.

Türbidimetrik yöntemler kükürt tayininde son yıllarda geniş ölçüde kullanılmaktadır. Türbidimetrik yöntemlerde esas baryum sülfat halinde kükürt çökerken ortamda meydana gelen türbiditenin (bulanıklığın) ışık absorpsiyonunu ölçmektir. Bu yöntemle örnek eriyiğinin türbiditesi ile standart kükürt eriyiklerinin türbiditesi mukayese edilmektedir (Kacar 1972).

2.4.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler

Toprak reaksiyonu (pH)

Laboratuarda hava kurusu haline getirilmiş olan toprak örnekleri, 1:2,5 oranındaki toprak su karışımının 24 saat bekletilmesi ile suya geçen H⁺ iyonları toprak reaksiyonu olarak ölçülmüştür (Irmak 1954, Gülçur 1974).

Tane çapı

Tane çapları Bouyoucos'un hidrometre metodu ile tespit edilmiştir (Irmak 1954).

Toprak türü

Bouyoucos'un hidrometre yöntemi ile tespit edilen tane çapları değerleri, toprak tekstür üçgeni üzerinde işaretlenerek, toprak örneğinin türü tespit edilmiştir (Irmak 1954, Gülçur 1974)

Organik madde

Toprak örneklerindeki organik madde miktarı modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemi ile tayin edilmiştir. Bu yöntemin esası, toprak örneğinin bikromik ve sülfürik asit ile işleme tabi tutularak, kapsadığı organik karbonun kromat (Cr₂O₇)²⁻ ile oksitlenmesini sağlamak ve bu oksidasyon için kullanılan miktardan arta kalan kromatın demir sülfat yada

mohr tuzu ile titre edilip örnekte bulunan karbonu saptayarak, organik madde miktarını bulmaktır (Koç, Sariiz 1994).

Kireç

Toprak örneklerindeki kireç miktarı Scheibler kalsimetresi ile hesap edilmiştir. Bu analiz yönteminde toprak seyreltik hidroklorik asitle Scheibler kalsimetresinde işleme tabi tutularak hacminin ölçülmesi ve bu hacimden toprağın karbonat miktarının hesaplanması esasına dayanmaktadır (Koray 1994).

Kükürt

Topraklardaki kükürt miktarları türbidimetrik yöntem ile hesap edilmiştir.

Bu yöntemin prensibi, toprak satürasyon ekstraktında bulunan çözünmüş sülfat iyonlarının baryum ile oluşturduğu türbiditenin yoğunluğundan sülfat veya kükürt miktarının bulunması esasına dayanmaktadır (Kacar 1972).

Ağır metal analizleri (Fe)

Tartılan 1 gram kuru toprak örneği kül fırınında sıcaklığı kademeli olarak yükseltip ve 900 °C'de yakılarak soğutulmuş ve 100 ml lik beherlere alınmıştır. Örnekler üzerine 10 ml HNO₃ ve 30 ml HCl ilave edilerek hot plate üzerinde çeker ocak altında kurutulmuştur. Artık kısım 5 ml HCl konsantresi ilave edilerek buharlaştırılıp kurutulmuş ve kalan artık çok az HCl'de eritilerek hacim 250 ml'ye %5'lik HCl ile tamamlanarak ekstrakt hazırlanmıştır. Hazırlanan ekstrakttaki Fe AAS (Atomic Absorbtion)'de okunmuştur.

2.5. Büro Çalışmaları

Deneme alanından alınan ibre, yaprak ve toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuar çalışmaları sonucunda elde edilen veriler üzerinde varyans analizleri yapılmış ve ibre-topraktaki kükürt ve yaprak-topraktaki kükürt arasında regresyonel ilişkilerin olup olmadığına bakılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. İbre ve Yaprak Örneklerindeki Bulgular

2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yaz ve sonbahar dönemlerinde toplanan ibre örneklerinden 2002, 2003 ve 2004 yıllarında toplanan ibre örneklerinde yukarıda bahsedilen ölçüm ve analizler yapılmıştır.

3.1.1. İbre Boylarına Ait Bulgular

3.1.1.1. 2002 Yılında Elde edilen Bulgular

Yaz Dönemine Ait Bulgular

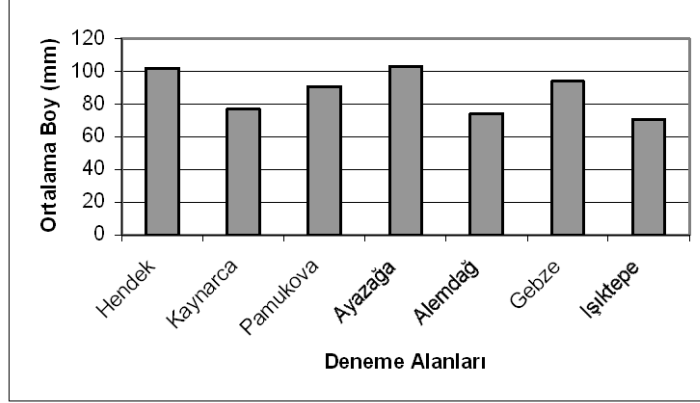
Her bir örnekleme alanında ibre örneklerinin toplandığı 5 adet örnekleme ağaçlarından alınan ibre örnekleri yaz döneminde bir ve iki yaşlı ibreler olmak üzere beş adet 10'arlı gruplara ayrılmış ve bu gruplardaki ibre boyları teker teker ölçülerek ortalama boylar mm olarak bulunmuştur. Daha sonra ortalama değerleri bulunan bu beş adet grup ta kendi aralarında toplanarak beşe bölünmüş ve böylece bir deneme alanındaki ortalama ibre boyları mm olarak hesap edilmiştir.

2002 yılı yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ibre örneklerinin ortalama boy uzunlukları 70,45 mm ile 103,21 mm arasında değişmektedir. Bu dönemde, 4 numaralı örnekleme alanının yer aldığı İstanbul-Ayazağa'da, karaçam 1 yaşlı ibreler 103,21 mm ortalama boy ile ilk sırada yer almaktadır. En düşük ortalama boy uzunluğu ise, sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İzmit-Işıktepe'deki 11 numaralı örnekleme alanında 70,45 mm olarak ölçülmüştür.

Örnekleme alanlarından 2002 yılı yaz döneminde toplanan, 1 yaşlı ibrelerde ölçülen ortalama boylar ve ağaç türleri aşağıda 6 numaralı Tabloda ve Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 6. 2002 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbre Boyları
Table 6. One Year Old Needle Lengths for Summer Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	103,21
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	101,9
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	93,79
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	90,49
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	76,81
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	74,06
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	70,45



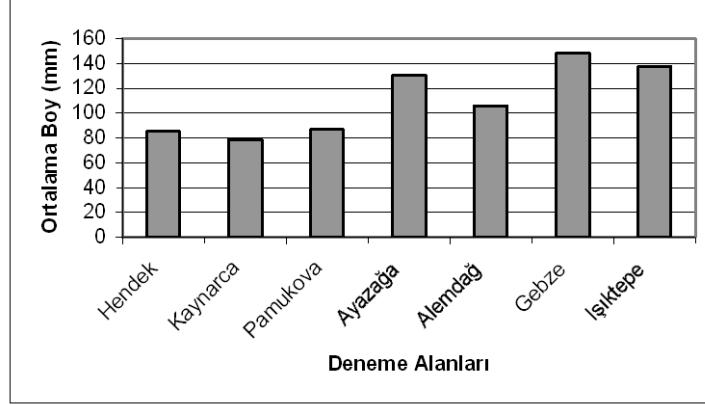
Şekil 2. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Yaz Dönemi 2002)
Figure 2. Average Length (mm) for One Year Old Needles (Summer Period 2002)

2002 yılı yaz döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama ibre boyları da mm olarak ölçülmüştür. Örnekleme alanlarındaki ortalama ibre boyları 148,22 mm ile 78,25 mm arasında değişmektedir. İzmit-Gebze’de yer alan 5 numaralı örnekleme alanındaki sahil çamına ait 2 yaşlı ibreler ortalama 148,22 mm boy değeri ile, tüm örnekleme alanlarında en uzun ibre boyuna sahip olmuştur. İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanındaki karaçam ibreleri 129,96 mm, Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanındaki karaçam ibreleri ise 78,25 mm ortalama ibre boyuna sahiptir.

Örnekleme alanlarından 2002 yılı yaz döneminde toplanan, 2 yaşlı ibrelerde ölçülen ortalama boylar ve ağaç türleri 7 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu değerlere ait grafik ise Şekil 3’te gösterilmiştir.

Tablo 7. 2002 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbre Boyları
Table 7. Two Year Old Needle Lengths for Summer Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	148,22
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	137,26
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	129,96
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	106,00
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	86,55
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	85,19
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	78,25



Şekil 3. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Yaz Dönemi 2002)
Figure 3. Average Length (mm) for Two Year Old Needles (Summer Period 2002)

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

Her bir örnekleme alanında ibre örneklerinin toplandığı 5 adet örnekleme ağaçlarından alınan ibre örnekleri sonbahar döneminde bir ve iki yaşlı ibreler olmak üzere beş adet 10'arlı gruplara ayrılmış ve bu gruplardaki ibre boyları teker teker ölçülerek ortalama boylar mm olarak bulunmuştur. Daha sonra ortalama değerleri bulunan bu beş adet grup ta kendi aralarında toplanarak beşe bölünmüş ve böylece bir deneme alanındaki ortalama ibre boyları mm olarak hesap edilmiştir.

2002 yılı sonbahar döneminde toplanan ibre örneklerinde 1 yaşlı ve 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy uzunlukları mm olarak ölçülmüştür.

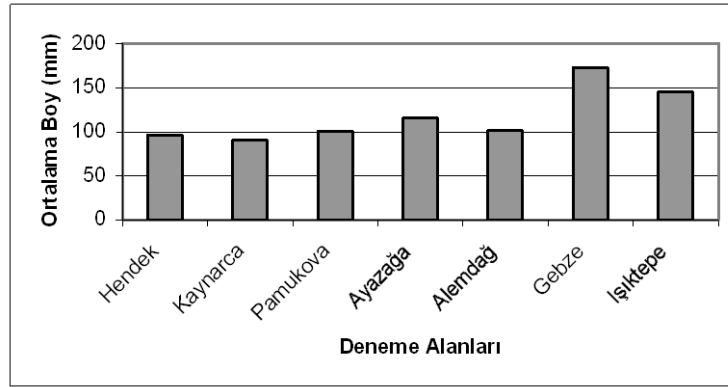
1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri 172,18 mm ile 90,53 mm arasında değişmektedir. İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında sonbahar döneminde 1 yaşlı sahilçamı ibre örnekleri ortalama 172,18 mm ile en yüksek boy değerini vermiştir. Yine sahilçamının yer aldığı 11 numaralı örnekleme alanı İzmit-Işıktepe'de ortalama boy 144,50 mm, İstanbul-Alemdağ'da 101,32 mm'dir.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarında ölçülen ortalama ibre boyları İstanbul-Ayazağa'da 115,84 mm ve Adapazarı-Kaynarca'da 90,53 mm'dir.

Örnekleme alanlarından 2002 yılı sonbahar döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy ve ağaç türleri aşağıda 8 numaralı Tabloda, bu değerlere ait grafik Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 8. 2002 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbre Boyları
Table 8. One Year Old Needle Lengths for Autumn Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	172,18
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	144,50
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	115,84
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	100,30
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	101,32
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	96,06
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	90,53



Şekil 4. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Sonbahar Dönemi 2002)
Figure 4. Average Length (mm) for One Year Old Needles (Autumn Period 2002)

2002 sonbahar döneminde toplanan 2 yaşlı ibre örneklerinin ortalama boyları 194,68 mm ile 95,30 mm arasında değişmektedir.

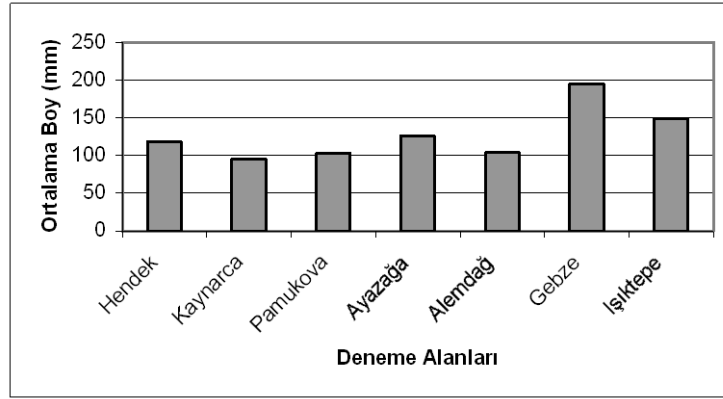
Örnekleme alanlarında yer alan sahilçamları yine ilk sıralarda yer almaktadır. İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında bulunan sahilçamı 194,68 mm ortalama boy ile en uzun ortalama ibre boyuna sahiptir. Yine sahilçamının bulunduğu İzmit-İşiktepe 11 numaralı örnekleme alanındaki ortalama ibre boyu 148,63 mm'dir.

Karaçamın bulunduğu örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre boyu 125,95 mm olarak ölçülmüştür. Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanındaki 2 yaşlı ibrelerin ortalama boyu ise 95,30 mm dir.

Örnekleme alanlarında 2002 yılı sonbahar döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 9 numaralı Tabloda, be değerlerin grafik gösterimi ise, Şekil 5'te verilmiştir.

Tablo 9. 2002 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbre Boyları
Table 9. Two Year Old Needle Lengths for Autumn Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	194,68
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	148,63
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	125,95
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	118,58
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	104,19
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	102,90
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	95,30



Şekil 5. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Sonbahar Dönemi 2002)
Figure 5. Average Length (mm) for Two Year Old Needles (Autumn Period 2002)

3.1.1.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular

Yaz Dönemine Ait Bulgular

2003 yılında örnekleme alanlarından toplanan ibre örneklerinin yaz ve sonbahar dönemlerine ait ortalama boyları mm olarak hesap edilmiştir. Ortalama boy uzunluklarının hesap edilmesi yukarıda 3.1.1.1. bölümünde izah edildiği şekildedir.

2003 yılı yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy uzunlukları 90,45 mm ile 45,42 mm arasında değişmektedir.

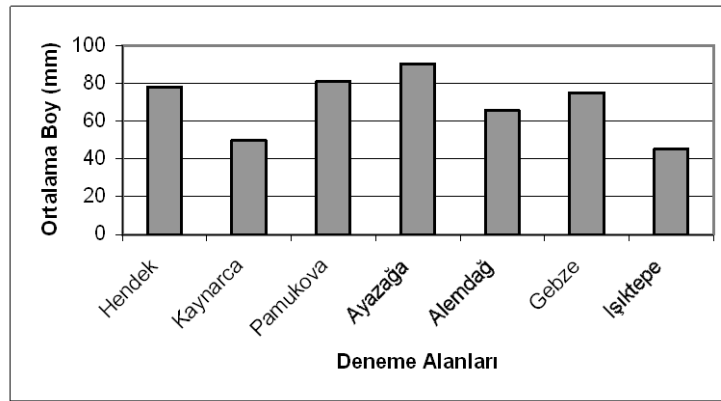
İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanındaki karaçama ait ibre ortalama boyu 90,45 mm, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanındaki sahilçamına ait ortalama ibre boyu 65,56 mm'dir.

Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanındaki karaçama ait ortalama ibre boyu 81,16 mm ve İzmit-İşiktepe 11 numaralı örnekleme alanındaki sahilçamına ait ortalama ibre boyu ise 45,42 mm dir.

Örnekleme alanlarından 2003 yılı yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 10 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu değerlerin grafik gösterimi ise, Şekil 6'da verilmiştir.

Tablo 10. 2003 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbre Boyları
Table 10. One Year Old Needle Lengths for Summer Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	90,45
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	81,16
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	78,15
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	75,26
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	65,56
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	49,53
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	45,42



Şekil 6. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Yaz Dönemi 2003)
Figure 6. Average Length (mm) for One Year Old Needles (Summer Period 2003)

2003 yılında yaz döneminde örnekleme alanındaki örnek ağaçlardan toplanan 2 yaşlı ibrelerin ortalama boy uzunlukları mm olarak hesap edilmiştir.

Yaz döneminde 2 yaşlı ibrelerin ortalama boy uzunlukları 183,33 mm ile 90,38 mm arasında değişmektedir. Sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre uzunluğu 183,33 mm, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 149,10 mm ve İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ise 108,29 mm dir.

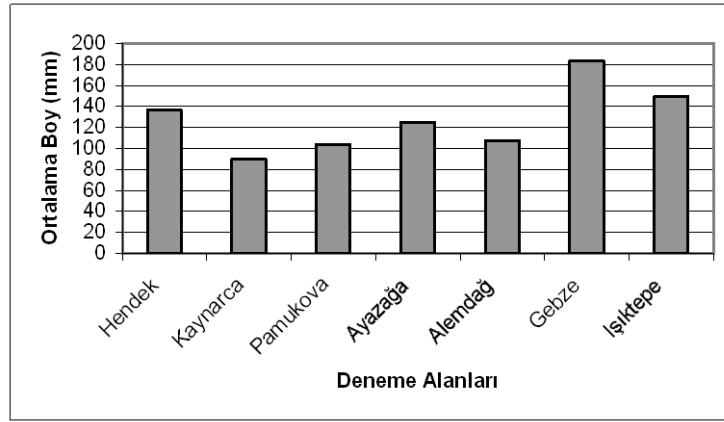
Karaçamların yer aldığı deneme alanlarından Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 136,51 mm, İstanbul-Ayazağa 2 numaralı

örnekleme alanında 125,12 mm ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 90,38 mm dir.

Örnekleme alanlarından 2003 yılı yaz döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 11 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu değerlerin grafiksel gösterimi de Şekil 7’de verilmiştir.

Tablo 11. 2003 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbre Boyları
Table 11. Two Year Old Needle Lengths for Summer Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	183,33
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	149,10
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	136,51
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	125,12
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	108,29
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	104,00
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	90,38



Şekil 7. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Yaz Dönemi 2003)
Figure 7. Average Length (mm) for Two Year Old Needles (Summer Period 2003)

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

2003 yılı sonbahar döneminde her bir örnekleme alanından 1 ve 2 yaşlı olmak üzere ibre örnekleri toplanmıştır. Yukarıdaki bölümde anlatıldığı gibi ibre örneklerinin ortalama boy değerleri mm olarak hesap edilmiştir.

Sonbahar döneminde toplanan 1 yaşlı ibre örneklerinin ortalama boy uzunlukları 154,39 mm ile 78,10 mm arasında değişmektedir.

Bu dönemde, sahilçamının yer aldığı İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanından toplanan ibre örnekleri, ortalama 154,39 mm ile en uzun boy değerine sahip olmuştur. Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanındaki karaçam ibre örnekleri ise, 78,10 mm ile en kısa boy değerine sahiptir.

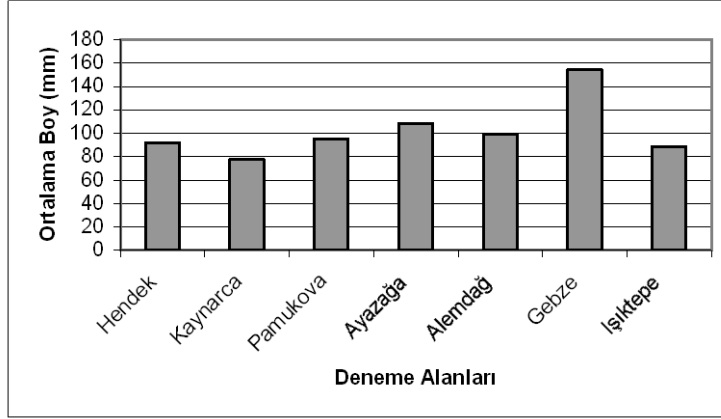
Karaçamın yer aldığı İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ibre ortalama boyu 108,54 mm, Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanındaki karaçama ait ibre örneğinin ortalama boy değeri ise 78,10 mm dir.

Sahilçamının yer aldığı İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre boyu ise 88,93 mm olarak ölçülmüştür.

Örnekleme alanlarında 2003 yılı sonbahar döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 12 numaralı Tabloda, be değerlerin grafiksel gösterimi ise Şekil 8'de verilmiştir.

Tablo 12. 2003 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbre Boyları
Table 12. One Year Old Needle Lengths for Autumn Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	154,39
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	108,54
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	99,16
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	95,55
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	92,19
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	78,10
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	88,93



Şekil 8. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Sonbahar Dönemi 2003)
Figure 8. Average Length (mm) for One Year Old Needles (Autumn Period 2003)

Sonbahar döneminde 2 yaşlı ibrelerin ortalama boy değerleri örnekleme alanlarına göre 182,81 mm ile 89,08 mm arasında değişiklikler göstermektedir.

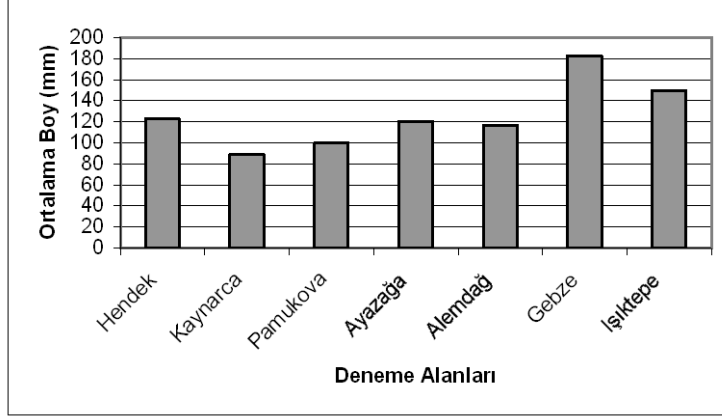
Sahilçamının yer aldığı İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre boyu 182,81 mm, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 150,25 mm'dir.

Karaçamın yer aldığı örnekleme alanlarında ölçülen ibre boyları ortalama olarak, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 122,98 mm, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 99,73 mm ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 89,08 mm'dir.

Örnekleme alanlarında 2003 yılı sonbahar döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri 13 numaralı Tabloda, ortalama boy değerlerinin grafiksel gösterimi ise, Şekil 9'da verilmiştir.

Tablo 13. 2003 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbre Boyları
Table 13. Two Year Old Needle Lengths for Autumn Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	182,81
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	150,25
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	122,98
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	120,87
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	116,98
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	99,73
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	89,08



Şekil 9. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Sonbahar Dönemi 2003)
Figure 9. Average Length (mm) for Two Year Old Needles (Autumn Period 2003)

3.1.1.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular

2004 yılı yaz ve sonbahar döneminde örnekleme alanlarından alınan 1 yaşlı ve 2 yaşlı ibre örneklerinin, önceki yıllarda olduğu gibi ortalama ibre boyları hesap edilmiştir.

Yaz Dönemine Ait Bulgular

Bu dönemde 1 yaşlı ibre boylarına ait ortalama değerler 116,54 mm ile 83,81 mm arasında değişmektedir.

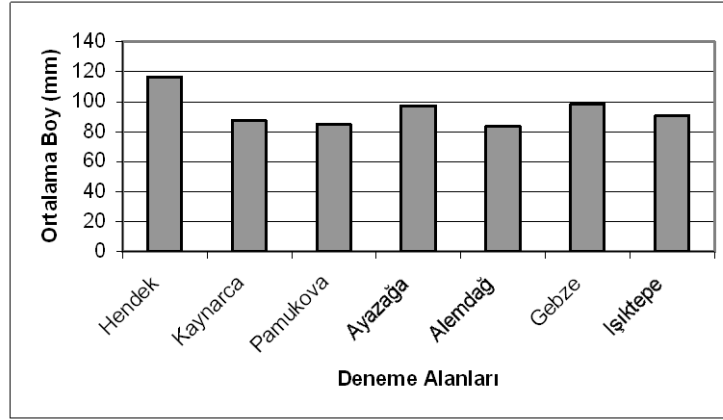
Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarında 1 yaşlı ibrelerde ölçülen ortalama boy uzunlukları, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 116,54 mm, İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 97,55 mm, Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 87,54 mm dir.

Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarında 1 yaşlı ibrelerde ölçülen ortalama boy uzunlukları ise, İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında 98,05 mm, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 90,77 mm ve İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 83,81 mm dir.

Örnekleme alanlarından 2004 yılı yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 14 numaralı Tabloda verilmiştir. 2004 yılı yaz dönemi 1 yaşlı ortalama ibre boylarına ait değerlerin grafik olarak gösterimi Şekil 10'da verilmiştir.

Tablo 14. 2004 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbre Boyları
Table 14. One Year Old Needle Lengths for Summer Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	116,54
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	98,05
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	97,55
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	90,77
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	87,54
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	85,14
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	83,81



Şekil 10. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Yaz Dönemi 2004)
Figure 10. Average Length (mm) for One Year Old Needles (Summer Period 2004)

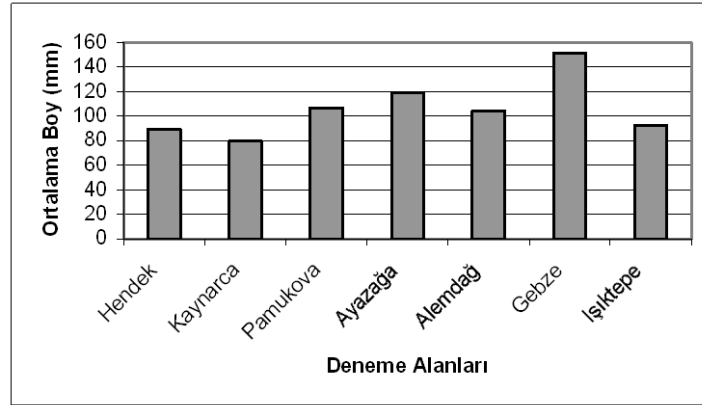
Yaz döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında 151,56 mm, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 104,15 mm ve İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 92,89 mm'dir.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarında ölçülen ortalama ibre boyları ise, İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 119,10 mm, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 106,62 mm ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 79,58 mm dir.

Örnekleme alanlarında 2004 yılı yaz döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 15 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu dönemdeki ortalama ibre boylarına ait verilerin grafik olarak gösterimi Şekil 11'de verilmiştir.

Tablo 15. 2004 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbre Boyları
Table 15. Two Year Old Needle Lengths for Summer Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	151,56
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	119,10
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	106,62
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	104,15
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	92,89
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	89,33
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	79,58



Şekil 11. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Yaz Dönemi 2004)
Figure 11. Average Length (mm) for Two Year Old Needles (Summer Period 2004)

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

2004 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 ve 2 yaşlı ibrelerin ortalama boyları hesap edilmiştir.

2004 yılı sonbahar döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri 192,49 mm ile 96,20 mm arasında değişmektedir.

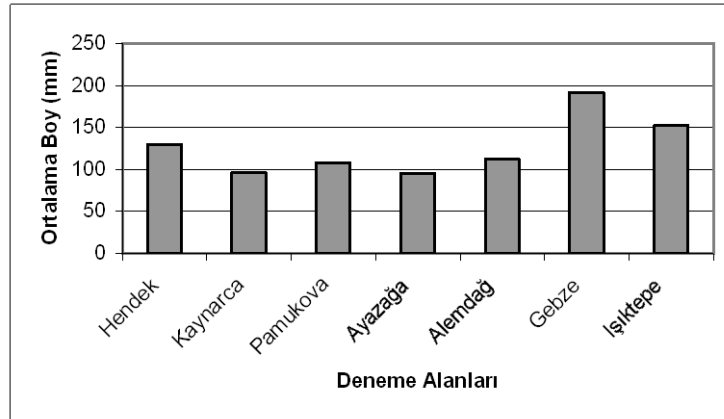
Sahilçamı ağaç türünün bulunduğu İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre boyu 192,49 mm, İzmit-İşiktepe 11 numaralı örnekleme alanında 152,30 mm, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 113,17 mm'dir.

Karaçam ağaç türünün bulunduğu Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre boyu 130,32 mm, İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 96,20 mm ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 96,63 mm dir.

Örnekleme alanlarında 2004 yılı sonbahar döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 16 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu döneme ait ortalama boy değerleri grafik olarak Şekil 12’de gösterilmiştir.

Tablo 16. 2004 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbre Boyları
Table 16. One Year Old Needle Lengths for Autumn Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	192,49
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	152,30
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	130,32
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	113,17
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	108,61
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	96,63
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	96,20



Şekil 12. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Sonbahar Dönemi 2004)

Figure 12. Average Length (mm) for One Year Old Needles (Autumn Period 2004)

2004 sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerinde ortalama ibre boyları 162,92 mm ile 82,57 mm arasında değişmektedir.

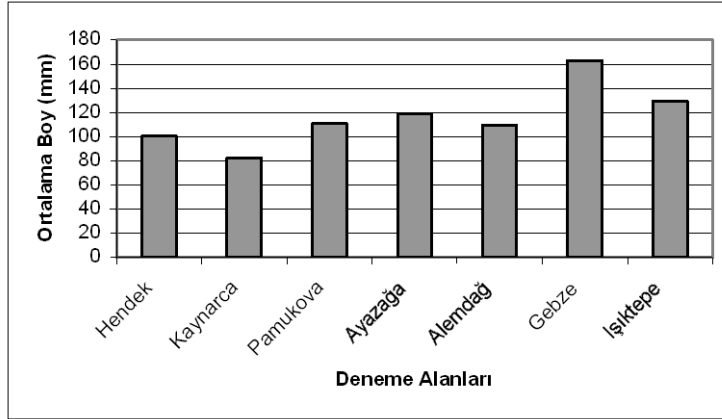
Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy 162,92 mm, İzmit-İşiktepe 11 numaralı örnekleme alanında 129,40 mm ve İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ise 109,55 mm’dir.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy 119,29 mm, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 110,54 mm ve Adapazarı Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 82,57 mm dir.

Örnekleme alanlarından 2004 yılı sonbahar döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama boy değerleri ve ağaç türleri aşağıda 17 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu döneme ait ortalama ibre boylarını gösteren grafik Şekil 13'te verilmiştir.

Tablo 17. 2004 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbre Boyları
Table 17. Two Year Old Needle Lengths for Autumn Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Boyu (mm)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	162,92
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	129,40
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	119,29
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	110,54
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	109,55
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	100,37
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	82,57



Şekil 13. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ortalama Boylar (mm) (Sonbahar Dönemi 2004)

Figure 13. Average Length (mm) for Two Year Old Needles (Autumn Period 2004)

3.1.2. İbre Ağırlıklarına Ait Bulgular

3.1.2.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular

Yaz Dönemine Ait Bulgular

Yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan ibre örnekleri, daha önce izah edildiği gibi onarlı gruplara ayrılmış ve bu gruplardaki ibre örnekleri tartılarak ortalama değerleri hesap edilmiştir.

On ibre örneği ortalama ağırlığından yüz ibre ortalama ağırlık değerleri hesap edilmiştir. Bundan sonra verilecek olan ağırlık değerleri 100 ibre/g üzerindedir.

2002 yılı yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerinde ortalama ağırlıklar tartılarak hesap edilmiştir. İbre ağırlıklarının 4,96 g ile 19,66 g arasında değiştiği görülmektedir.

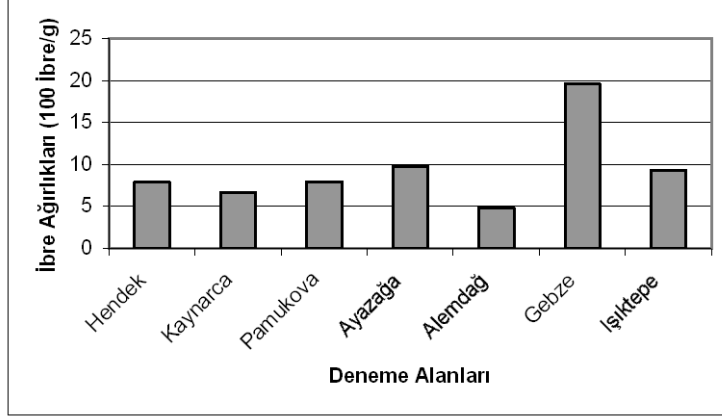
İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında yer alan sahilçamı ağaç türüne ait ibre ağırlığının 19,66 g ile en fazla ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında yer alan sahilçamının ibre ağırlığı 4,96 g ile en azdır.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ibre ağırlığının 9,80 g ile en fazla ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 6,78 g ile en azdır.

Örnekleme alanlarına göre ibre ağırlıkları 18 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıklarına ait grafik Şekil 14'te verilmiştir.

Tablo 18. 2002 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 18. One Year Old Needle Weight for Summer Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	19,66
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	9,80
11	İzmit-Işiktepe	Sahilçamı	9,42
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	8,00
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	7,97
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	6,78
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	4,96



Şekil 14. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 İbre/g) (Yaz Dönemi 2002)
Figure 14. Weight (100 Needles/g) for One Year Old Needles (Summer Period 2002)

Yaz döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelerin ortalama ağırlıkları 6,61 g ile 28,12 g arasında değişmektedir.

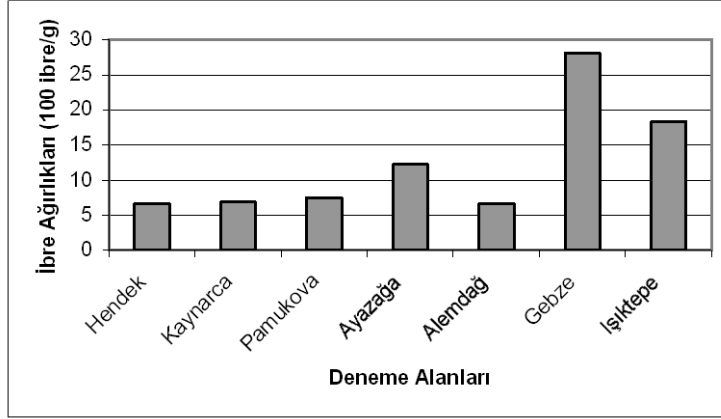
Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanları ilk sıralarda yer almaktadır. İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında 2 yaşlı ortalama ibre ağırlığı 28,12g, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 18,33 g, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 6,61 g dir.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 12,34 g, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 7,54 g ve Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ise 6,68 g dir.

Örnekleme alanlarına göre ortalama ibre ağırlıkları 19 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları (100 ibre/g) grafik olarak Şekil 15 'te verilmiştir.

Tablo 19. 2002 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 19. Two Year Old Needle Weight for Summer Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 İbre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	28,12
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	18,33
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	12,34
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	7,54
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	6,92
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	6,68
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	6,61



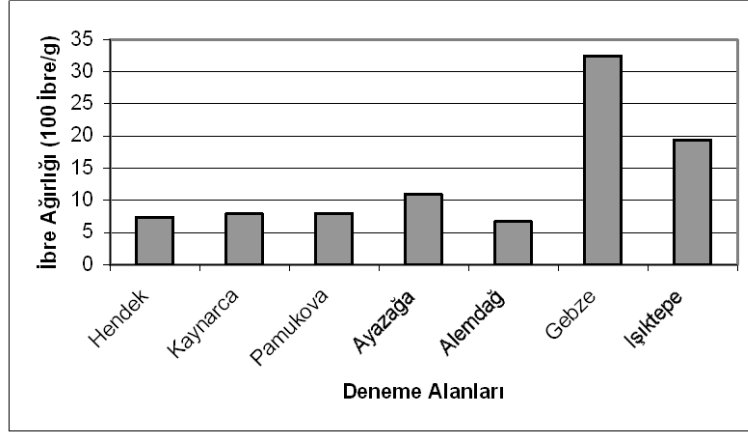
Şekil 15. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 ibre/g) (Yaz Dönemi 2002)
Figure 15. Weight (100 Needles/g) for Two Year Old Needles (Summer Period 2002)

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

Sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan ibrelerde ortalama ibre ağırlıkları, yaz döneminde yapılan işlemler gerçekleştirilerek bulunmuştur. Örnekleme alanlarında, ortalama 100 ibre ağırlıkları 32,52 g ile 6,79 g arasında değişmektedir. Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında 32,52g, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 19,40 g ve İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ise 6,79 g dır. Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 11,00 g, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 8,00 g ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 7,98 g dır. Örnekleme alanlarına ait ortalama ibre ağırlıkları Tablo 20’de verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları Şekil 16’da verilmiştir.

Tablo 20. 2002 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 20. One Year Old Needle Weight for Autumn Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	32,52
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	19,40
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	11,00
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	8,00
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	7,98
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	7,49
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	6,79



Şekil 16. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 ibre/g) (Sonbahar Dönemi 2002)

Figure 16. Weight (100 Needles/g) for One Year Old Needles (Autumn Period 2002)

2002 yılı sonbahar döneminde toplanan 2 yaşlı ibre örnekleri ortalama ağırlıklarının 36,80 g ile 6,98 g arasında değiştiği görülmüştür.

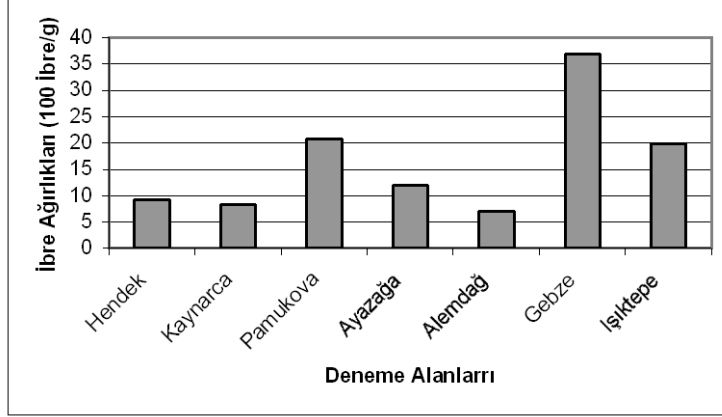
Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre ağırlığı 36,80 g, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ise 6,98 g dır.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 20,78 g, İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 11,90 g ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 8,39 g dır.

Örnekleme alanlarına ait ortalama ibre ağırlıkları 21 numaralı Tabloda verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları Şekil 17’de gösterilmiştir.

Tablo 21. 2002 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 21. Two Year Old Needle Weight for Autumn Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	36,80
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	20,78
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	19,95
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	11,90
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	9,25
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	8,39
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	6,98



Şekil 17. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 ibre/g) (Sonbahar Dönemi 2002)

Figure 17. Weight (100 Needles/g) for Two Year Old Needles (Autumn Period 2002)

3.1.2.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular

Yaz Dönemine Ait Bulgular

2003 yılında yaz döneminde toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerinin ortalama ağırlıkları (100 ibre/g) hesaplanarak bulunmuştur. 1 yaşlı ibrelerin ortalama ağırlıkları 3,58 g ile 11,10 g arasında değişmektedir.

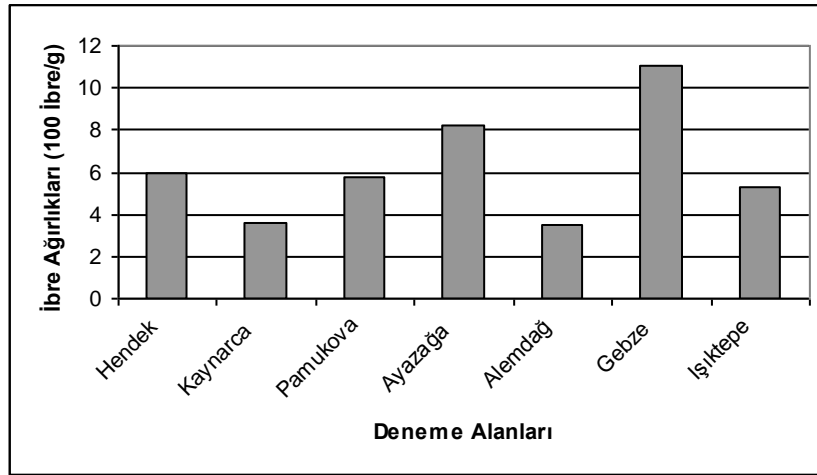
Sahilçamı ağaç türünün bulunduğu örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ağırlık 11,10 g, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 5,36 g ve İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 3,58 g dır.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa'da 8,21 g, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 6,07 g, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 5,85 g ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı deneme alanında ise 3,64 g dır.

Örnekleme alanlarına göre ortalama ibre ağırlıkları 22 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları grafik olarak Şekil 18'de verilmiştir.

Tablo 22. 2003 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 22. One Year Old Needle Weight for Summer Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırılığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	11,10
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	8,21
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	6,07
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	5,85
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	5,36
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	3,64
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	3,58



Şekil 18. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 ibre/g) (Yaz Dönemi 2003)
Figure 18. Weight (100 Needles/g) for One Year Old Needles (Summer Period 2003)

Yaz döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ortalama ağırlıklar 7,32 g ile 34,18 g arasında değişiklikler göstermektedir.

En fazla ağırlık 34,18 g ile İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında yer alan sahilçamı ibre örneklerine aittir. En az ağırlığa sahip olan örnekleme alanı ise, 7,32 g ile İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanıdır.

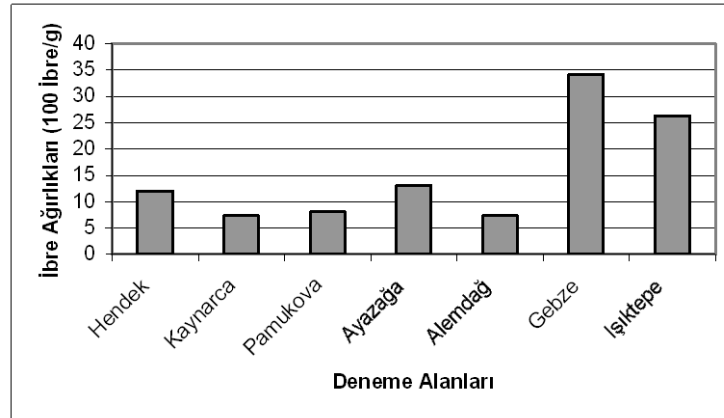
Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre ağırlığı 26,43 g'dır.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa'da 13,03 g, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 12,18 g, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı deneme alanında 8,19 g ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 7,35 g'dır.

Örnekleme alanlarına ait ortalama ibre ağırlıkları Tablo 23'te verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları grafik olarak Şekil 19'da verilmiştir.

Tablo 23. 2003 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 23. Two Year Old Needle Weight for Summer Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	34,18
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	26,43
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	13,03
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	12,18
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	8,19
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	7,35
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	7,32



Şekil 19. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 ibre/g) (Yaz Dönemi 2003)
Figure 19. Weight (100 Needles/g) for Two Year Old Needles (Summer Period 2003)

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

Bu dönemde toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerinin ortalama ağırlıkları belirlenmiştir.

Sonbahar döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelerin ortalama ağırlıkları 28,13 g ile 5,36 g arasında değişmektedir.

En fazla ortalama ibre ağırlığı İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında yer alan sahilçamı ağaç türünde 28,13 g olarak tartılmıştır. En

düşük ağırlık ise 5,36 g ile İstanbul-Alemdağ'da, yine sahilçamı ağaç türünün yer aldığı 2 numaralı örnekleme alanında tartılmıştır.

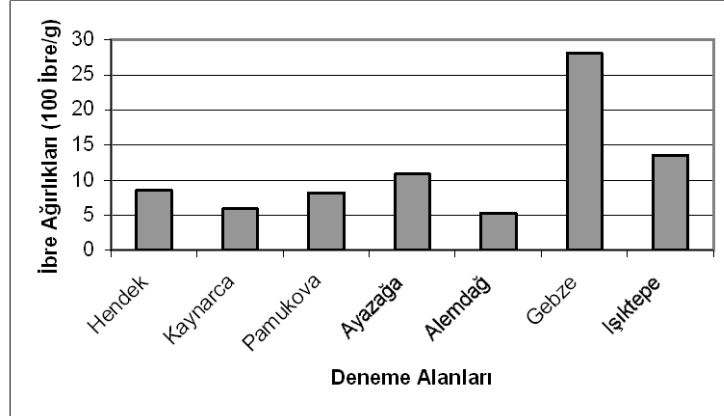
Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında ise ortalama ağırlık 13,50 g'dır.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından, İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 10,99 g, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 8,65 g ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ise 5,91 g'dır.

Örnekleme alanlarına ait ortalama ibre ağırlıkları Tablo 24'te verilmiştir. Bu dönemde ibrelere ait ağırlıklar (100 ibre/g) in grafik olarak gösterimi Şekil 20'de verilmiştir.

Tablo 24. 2003 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 24. One Year Old Needle Weight for Autumn Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	28,13
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	13,50
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	10,99
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	8,65
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	8,22
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	5,91
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	5,36



Şekil 20. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 İbre/g) (Sonbahar Dönemi 2003)

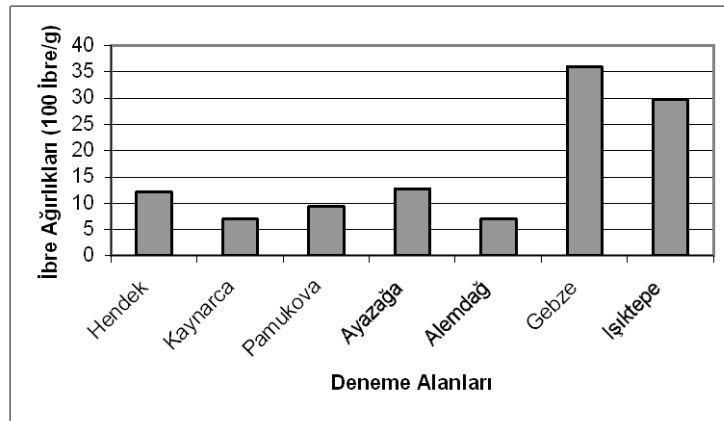
Figure 20. Weight (100 Needles/g) for One Year Old Needles (Autumn Period 2003)

2003 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibrelerin ortalama ağırlıklarının 36,09 g ile 6,92 g arasında değiştiği görülmektedir. Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre ağırlığı 36,09 g, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 29,75 g ve İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ise 6,97 g'dır. Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 12,88 g, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 12,20 g ve Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında ise 9,48 g'dır.

Örnekleme alanlarına ait ortalama ibre ağırlıkları Tablo 25'te verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları (100 İbre/g) grafik olarak Şekil 21'de verilmiştir.

Tablo 25. 2003 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 25. Two Year Old Needle Weight for Autumn Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 İbre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	36,09
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	29,75
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	12,88
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	12,20
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	9,48
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	6,97
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	6,92



Şekil 21. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 İbre/g) (Sonbahar Dönemi 2003)

Figure 21. Weight (100 Needles/g) for Two Year Old Needles (Autumn Period 2003)

3.1.2.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular

2004 yılında yaz ve sonbahar döneminde toplanan ibre örneklerinin ortalama ağırlıkları (100 ibre/g) hesap edilmiştir.

Yaz Dönemine Ait Bulgular

2004 yılı yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ve 2 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama ağırlıklar hesap edilmiştir. Ortalama ibre ağırlıkları 19,17 g ile 6,44 g arasında değişmektedir.

Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanı 19,17 g ile en yüksek ortalama ağırlığa sahip iken, yine sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanı 6,44 g ile en düşük ortalama ağırlığa sahiptir.

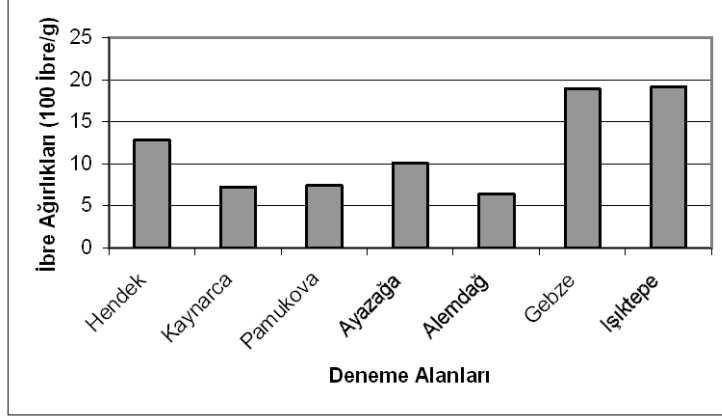
Sahilçamının yer aldığı diğer örnekleme alanından biri olan İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ağırlık 18,97 g dır.

Karaçamın yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ortalama ağırlık 10,11 g, Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 7,30 g ve Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 7,58 g dır.

Deneme alanlarına ait ortalama ibre ağırlıkları Tablo 26'da verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları (100 İbre/g) grafik olarak Şekil 22'de verilmiştir.

Tablo 26. 2004 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 26. One Year Old Needle Weight for Summer Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	19,17
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	18,97
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	12,95
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	10,11
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	7,58
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	7,30
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	6,44



Şekil 22. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 ibre/g) (Yaz Dönemi 2004)
Figure 22. Weight (100 Needles/g) for One Year Old Needles (Summer Period 2004)

2004 yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ağırlıklar tartılarak belirlenmiş ve ortalama ibre ağırlıkları belirlenmiştir.

Ortalama ibre ağırlıklarının 27,25 g ile 6,21 g arasında değiştiği görülmüştür.

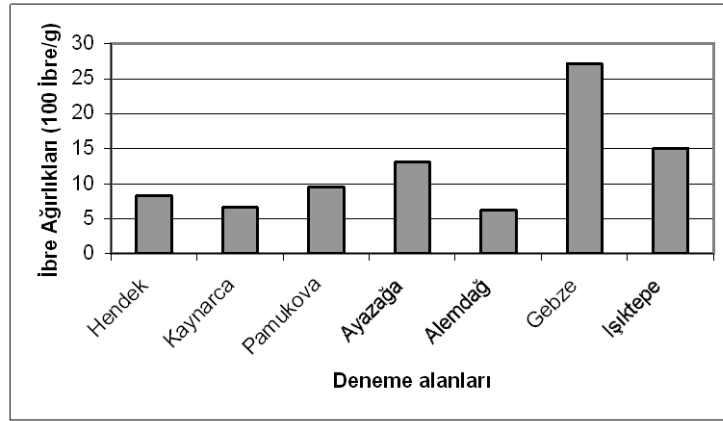
İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında yer alan sahilçamı 2 yaşlı ibre ağırlığı 27,25 g ile en yüksek değeri vermiştir. Yine sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanı 6,21 g ile en düşük ağırlığa sahiptir.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre ağırlığı 13,10 g, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ibre ağırlığı 8,35 g ve Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanındaki ortalama ibre ağırlığı ise 6,67 g dır.

Örnekleme alanlarına göre ortalama ibre ağırlıkları Tablo 27’de verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları (100 İbre/g) grafik olarak Şekil 23’te verilmiştir.

Tablo 27. 2004 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbre Ağırkları
Table 27. Two Year Old Needle Weight for Summer Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	27,25
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	15,08
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	13,10
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	9,51
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	8,35
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	6,67
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	6,21



Şekil 23. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 İbre/g) (Yaz Dönemi 2004)
Figure 23. Weight (100 Needles/g) for Two Year Old Needles (Summer Period 2004)

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

2004 sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerine ait ağırlıklar tartılarak ortalama ibre ağırlıkları hesap edilmiştir.

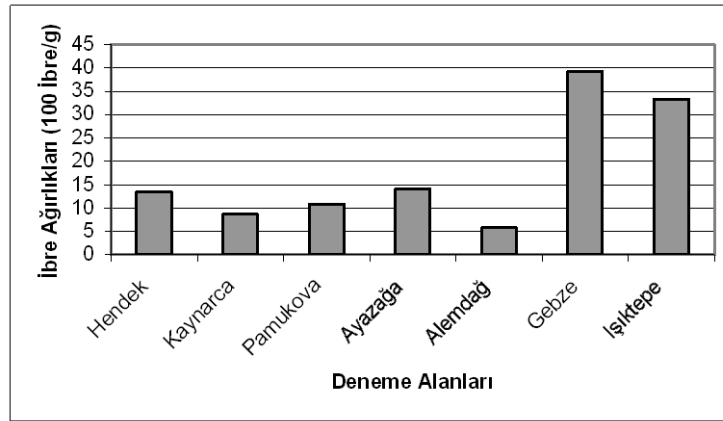
Ortalama ibre ağırlıklarınının 39,30 g ile 5,83 g arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek ortalama ibre ağırlığına, İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında yer alan sahilçamı ağaç türü 39,30 g ile sahiptir. En az ortalama ibre ağırlığına ise yine sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanı 5,83 g ile sahiptir.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre ağırlığı 13,46 g, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 10,93 g ve İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ise 14,19 g dır.

Örnekleme alanlarından toplanan 1 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama ibre ağırlıkları 28 numaralı Tablo'da yer almaktadır. Bu döneme ait ibre ağırlıkları (100 İbre/g) grafik olarak Şekil 24'te verilmiştir.

Tablo 28. 2004 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 2. One Year Old Needle Weight for Autumn Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	39,30
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	33,21
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	14,19
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	13,46
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	10,93
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	8,62
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	5,83



Şekil 24. 1 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 İbre/g) (Sonbahar Dönemi 2004)

Figure 24. Weight (100 Needles/g) for One Year Old Needles (Autumn Period 2004)

2004 yılı sonbahar döneminde toplanan 2 yaşlı ibrelere ait ağırlıklar tartılarak bulunmuş ve ortalamaları alınarak ortalama ibre ağırlıkları hesap edilmiştir.

Örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama ibre ağırlıklarının 31,04g ile 5,52 g arasında değiştiği görülmüştür.

En yüksek ve en düşük ortalama ibre ağırlıkları sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarında ortaya çıkmıştır.

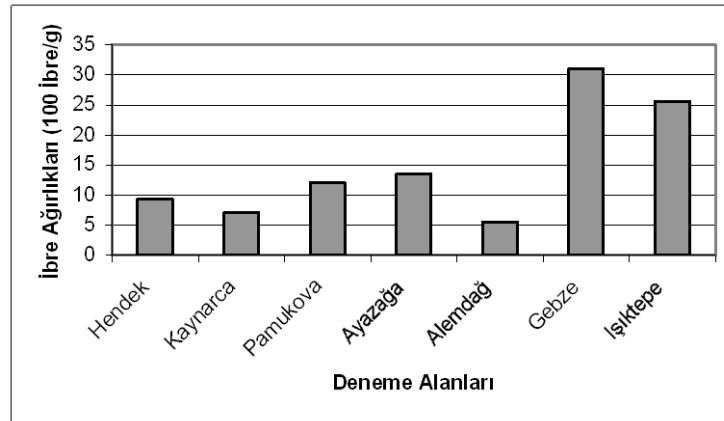
İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre ağırlığı 31,04 g, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ise 5,52 g dir.

Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ortalama ibre ağırlığı 9,37 g, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında 12,11 g ve İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ise 13,63 g dir.

Örnekleme alanlarına ait ortalama ibre ağırlıkları Tablo 29'da verilmiştir. Bu döneme ait ibre ağırlıkları (100 İbre/g) grafik olarak Şekil 25'te verilmiştir.

Tablo 29. 2004 Yılı Sonbahar Dönemi 2Yaşlı İbre Ağırlıkları
Table 29. Two Year Old Needle Weight for Autumn Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Ortalama İbre Ağırlığı (100 ibre/g)
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	31,04
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	25,66
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	13,63
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	12,11
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	9,37
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	7,24
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	5,52



Şekil 25. 2 Yaşlı İbrelere Ait Ağırlık (100 İbre/g) (Sonbahar Dönemi 2004)

Figure 25. Weight (100 Needles/g) for Two Year Old Needles (Autumn Period 2004)

3.1.3. İbre Kükürt (S) Değerlerine Ait Bulgular

Araştırmamıza konu olan 25 adet örnekleme alanından toplanan ibre ve yaprak örneklerine ait kükürt miktarları hesap edilerek ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Kükürt miktarları ibreli ağaç türlerinde, 1 ve 2 yaşlı ibrelerde ölçülmüştür.

Bu bölümde, örnekleme alanlarından yaz ve sonbahar döneminde toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarlarına ait bulgular verilecektir.

3.1.3.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular

Yaz Dönemine Ait Bulgular

2002 yılında yaz döneminde ibreli türlerin bulunduğu örnekleme alanlarından ibre örnekleri ağacın alt ve üst kısımlarından 1 ve 2 yaşlı olarak toplanmıştır. Toplanan ibre örneklerinde alt ve üst dallarda ayrı ayrı olmak üzere kükürt analizleri yapılmıştır. Daha sonra 1 ve 2 yaşlı alt ve üst dallara ait kükürt değerleri toplanarak aritmetik ortalaması alınmış ve bir örnekleme alanı için 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt değerleri ortalaması olarak verilmiştir. Varyans analizleri de ortalama olarak verilen bu değerler üzerinden yapılmıştır.

2002 yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 yaşlı ibre örnekleri üzerinde varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. 1 Yaşlı İbrelerde Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 30. Analysis of Variance for One Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	126288,457	31572,114	0,693 ns	0,6065
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	2216859,886	369476,648	8,109 ***	0,0002
Hata	24	1093587,543	45566,148		
Genel	34	3436735,886	101080,467		

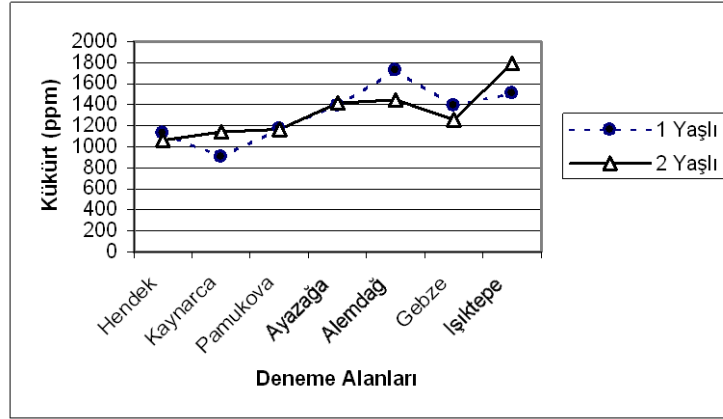
ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosundan da görüleceği gibi, yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama kükürt değerleri bakımından ibreli ağaç türlerinin yer aldığı örnekleme alanları arasında istatistiki anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıklar vardır. Buna göre en fazla kükürt (ppm) miktarı İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 1727 ppm, en düşük

kükürt miktarı ise Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 901 ppm olarak ortaya çıkmıştır. Örnekleme alanlarına göre kükürt miktarları ppm olarak 31 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 26'da gösterilmiştir.

Tablo 31. 2002 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbrelere ait Kükürt Miktarları (ppm)
Table 31. One Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Summer Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	1727
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	1503
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	1392
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1388
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	1171
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1127
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	901



Şekil 26. 2002 Yılı Yaz Dönemi İbrelere ait Kükürt Miktarları (ppm)
Figure 26. Needle Sulphur Amount for Summer Period by the Year 2002 (ppm)

2002 yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerindeki kükürt miktarlarının ortalama değerleri üzerinden yapılan varyans analizine göre, istatistikî anlamda ibreli ağaç türlerinin yer aldığı örnekleme alanları arasında %1 seviyede önemli farklılıkların meydana geldiği görülmüştür.

2 yaşlı ibre örnekleri üzerinde yapılan varyans analiz sonuçları 32 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 32. 2 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 32. Analysis of Variance for Two Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	274409,886	68602,471	1,125 ns	0,3682
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	1868561,086	311426,848	5,109 **	0,0019
Hata Genel	24	1462924,914	60955,205		
	34	3605895,886	106055,761		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
 ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

2002 yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları 1791 ppm ile 1059 ppm arasında değişmektedir. En yüksek kükürt miktarı sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 1791 ppm olarak ölçülmüştür. En düşük kükürt miktarı ise, karaçam ağaç türünün yer aldığı Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 1059 ppm ile ölçülmüştür. İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ölçülen kükürt miktarı 1415 ppm'dir.

Örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerindeki kükürt miktarları Tablo 33'te verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 26'da gösterilmiştir.

Tablo 33. 2002 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarları (ppm)
Table 33. Two Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Summer Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	1791
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	1445
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	1415
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1254
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	1166
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1141
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1059

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

Bu dönemde de her bir örnekleme alanından örnekleme ağacından alt ve üst dal olmak üzere 1 ve 2 yaşlı ibre örnekleri toplanarak kükürt miktarları belirlenmiştir. Alt dala ait 1 ve 2 yaşlı ibrelerdeki kükürt değerleri

ile üst dala ait 1 ve 2 yaşlı ibrelerdeki kükürt değerleri ayrı ayrı toplanarak aritmetik ortalamaları alınmış ve bu ortalama değerler üzerinden varyans analizleri yapılmıştır.

2002 yılı sonbahar dönemine ait 1 yaşlı ibre örnekleri üzerinde yapılan varyans analizi 34 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 34. 1 Yaşlı İbrelerde Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 34. Analysis of Variance for One Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	22488,971	56221,243	0,990 ns	0,4331
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	1777912,343	296318,724	5,218 **	0,0017
Hata	24	1362872,229	56786,343		
Genel	34	3365669,543	98990,281		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
***=%0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosundan da görüleceği üzere ibreli ağaç türlerinin bulunduğu örnekleme alanları arasında, 1 yaşlı ibrelerdeki kükürt miktarları bakımından istatistiki anlamda %1 seviyede önemli farklılıklar meydana gelmiştir.

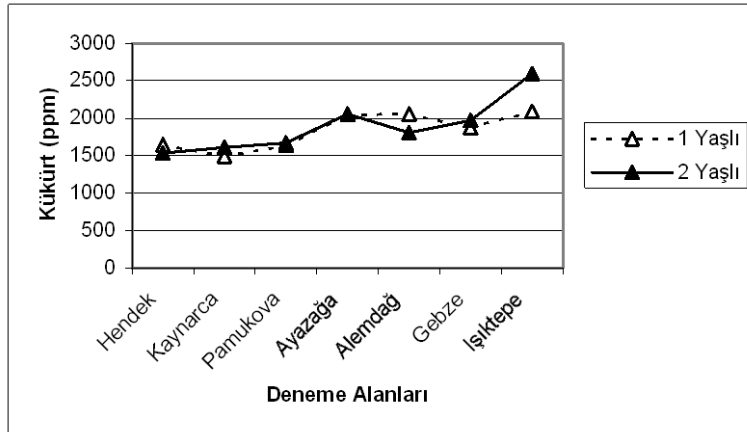
Bu dönemde toplanan 1 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları 2095 ppm ile 1491 ppm arasında değişiklikler göstermektedir. İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında en yüksek kükürt değeri 2095 ppm ile ölçülmüştür. En düşük kükürt miktarı ise Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 1491 ppm olarak ölçülmüştür. İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 2054 ppm ile en yüksek kükürt miktarına sahip örnekleme alanıdır.

Deneme alanlarına göre kükürt miktarları 35 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 27'de gösterilmiştir.

Tablo 35. 2002 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbrelere ait Kükürt Miktarları (ppm)

Table 35. One Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Autumn Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
11	Izmit-Işıktepe	Sahilçamı	2095
2	Istanbul-Alemdağ	Sahilçamı	2054
1	Istanbul-Ayazağa	Karaçam	2047
5	Izmit-Gebze	Sahilçamı	1873
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1644
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	1637
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1491



Şekil 27. 2002 Yılı Sonbahar Dönemi İbre Kükürt Miktarları (ppm)
Figure 27. Needle Sulphur for Autumn Period by the Year 2002 (ppm)

2002 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerinde tespit edilen ortalama kükürt miktarları üzerinden varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, örnekleme alanları arasında kükürt miktarları bakımından istatistiki anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

2 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analizi 36 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 36. 2 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 36. Analysis of Variance for Two Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	121695,314	30423,829	0,547 ns	0,7059
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	3976539,943	662756,657	11,907 ***	0,0000
Hata	24	1335905,486	55662,729		
Genel	34	5434140,743	159827,669		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
 ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Bu dönemde 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları 2599 ppm ile 1535 ppm arasında değişmektedir. En yüksek kükürt miktarı 2599 ppm ile İzmit-İşiktepe 11 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. En düşük kükürt miktarı ise 1535 ppm ile Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. Kükürt miktarları İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 2060 ppm'dir.

Örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları 37 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 27'de gösterilmiştir.

Tablo 37. 2002 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbrelere ait Kükürt Miktarları (ppm)
Table 37. Two Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Autumn Period by the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	2599
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	2060
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1970
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	1810
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	1667
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1615
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1535

3.1.3.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular

Örnekleme alanlarından toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerindeki kükürt miktarlarının ölçülmesi ve yaşlara göre değerlendirilmesi, 3.1.3.1 bölümünde anlatıldığı şekilde yapılmıştır.

Yaz Dönemine Ait Bulgular

Bu dönemde toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama kükürt miktarları belirlenmiş ve bu değerler üzerinden varyans analizleri yapılmıştır.

2003 yılı yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analiz sonucu 38 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 38. 1 Yaşlı İbrelerde Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 38. Analysis of Variance for One Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	260249,029	65062,257	2,985 *	0,0387
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	939086,286	156514,381	7,182 ***	0,0003
Hata	24	523026,571	21792,774		
Genel	34	1722361,886	50657,703		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosunun incelenmesinden görüleceği gibi 1 yaşlı ibre örneklerinde, örnekleme alanları arasında istatistiki anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

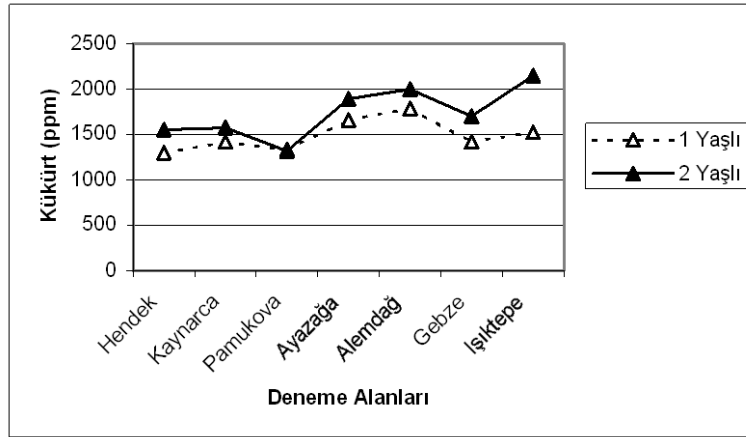
Örnekleme alanlarına göre 1 yaşlı ibrelerdeki ortalama kükürt miktarlarının 1783 ppm ile 1293 ppm arasında değiştiği görülmektedir. Bu dönemde, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanındaki ortalama kükürt miktarı 1783 ppm ile en yüksek değeri göstermektedir. En düşük kükürt miktarı ise 1293 ppm ile Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanındaki kükürt miktarı ise 1656 ppm'dir.

Örnekleme alanlarına göre 1 yaşlı ibre örneklerindeki kükürt miktarları 39 numaralı Tablo'da yer almaktadır. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 28'de gösterilmiştir.

Tablo 39. 2003 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarları (ppm)

Table 39. One Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Summer Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	1783
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	1656
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	1520
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1418
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1417
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	1334
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1293



Şekil 28. 2003 Yılı Yaz Dönemi İbre Kükürt Miktarları (ppm)
Figure 28. Needle Sulphur for Summer Period by the Year 2003 (ppm)

2003 yılı yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örnekleri üzerinde varyans analizi yapılmıştır. 2 yaşlı ibre örneklerindeki kükürt miktarları bakımından örnekleme alanları arasında istatistikî anlamda %0,1 seviyesinde önemli farklılıkların ortaya çıktığı görülmüştür.

2003 yılı yaz döneminde toplanan 2 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analiz sonucu 40 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 40. 2 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 40. Analysis of Variance for Two Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	114622,171	28655,543	0,601 ns	0,6686
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	2499773,371	416628,895	8,732 ***	0,0001
Hata	24	1145126,629	47713,610		
Genel	34	3759522,171	110574,182		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
 ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

2003 yılı yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama kükürt miktarları 2149 ppm ile 1318 ppm arasında değişmektedir. En yüksek kükürt miktarı 2149 ppm ile İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında ölçülürken, en düşük kükürt miktarı 1318 ppm ile Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında ölçülen kükürt miktarı ise 1892 ppm'dir.

Örnekleme alanlarına göre 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları 41 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 28'de gösterilmiştir.

Tablo 41. 2003 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarları (ppm)
Table 41. Two Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Summer Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	2149
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	1996
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	1892
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1696
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1573
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1549
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	1318

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

2003 yılında sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerinde kükürt analizleri yapılarak ortalama değerleri hesap edilmiştir. Hesap edilen bu ortalama değerler üzerinde varyans

analizleri yapılarak deneme alanları arasında istatistiki anlamda farklılıkların olup olmadığı incelenmiştir.

1 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analiz tablosu 42 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 42. 1 Yaşlı İbrelerde Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 42. Analysis of Variance for One Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	1293087,100	323271,775	3,773 *	0,0161
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	5050902,486	841817,081	9,824 ***	0,0001
Hata	24	2056566,300	85690,263		
Genel	34	8400555,886	247075,173		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosundan da görüldüğü üzere, 1 yaşlı ibre örneklerindeki kükürt miktarları bakımından örnekleme alanları arasında istatistiki anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

2003 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama kükürt miktarları 1655 ppm ile 2758 ppm arasında değişmektedir.

Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Işıktepe'de bulunan 11 numaralı örnekleme alanında 1 yaşlı ibrelerdeki kükürt miktarı 2758 ppm, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ise 2360 ppm olarak ölçülmüştür.

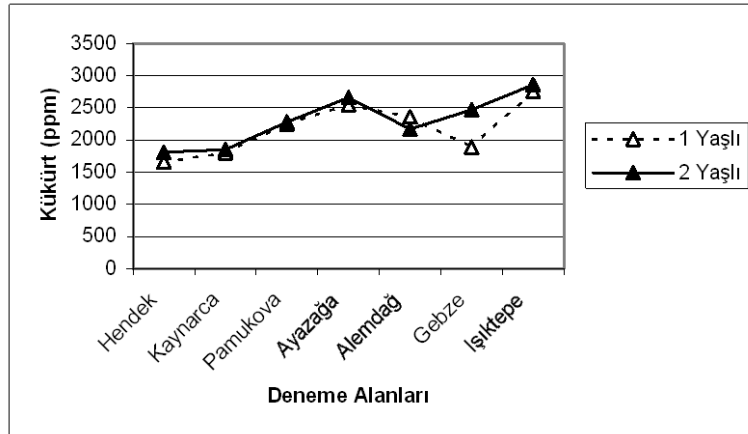
Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 1 yaşlı ibrelerdeki kükürt miktarı 2550 ppm, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında ise 1655 ppm olarak ölçülmüştür.

Örnekleme alanlarına göre 1 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları 43 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 29'da gösterilmiştir.

Tablo 43. 2003 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarları (ppm)

Table 43. One Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Autumn Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	2758
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	2550
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	2360
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	2251
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1892
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1801
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1655



Şekil 29. 2003 Yılı Sonbahar Dönemi İbre Kükürt Miktarları (ppm)
Figure 29. Needle Sulphur for Autumn Period by the Year 2003 (ppm)

2003 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibrelerdeki kükürt miktarları hesap edilmiştir. Hesap edilen değerlerin ortalamaları bulunmuştur. Bulunan ortalama değerler üzerinden varyans analizi yapılmıştır.

Varyans analiz sonucu 44 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 44. 1 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 44. Analysis of Variance for One Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	562769,214	140692,304	0,618 ns	0,6565
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	4693750,800	782291,800	3,438 *	0,0136
Hata	24	5461088,986	227545,374		
Genel	34	10717609,00	315223,794		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
 ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosundan da görüleceği gibi, sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibrelere ait kükürt değerleri arasında örnekleme alanlarına göre istatistiki anlamda %5 seviyede önemli farklılıklar görülmüştür.

2003 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama kükürt miktarları 1808 ppm ile 2865 ppm arasında değiştiği görülmektedir.

Sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında kükürt miktarı 2865 ppm, İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında 2472 ppm'dir.

Karaçamın yer aldığı örnekleme alanlarından Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 1853 ppm İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 2661 ppm'dir

Örnekleme alanlarına göre 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları 45 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 29'da gösterilmiştir.

Tablo 45. 2003 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarları (ppm)
Table 45. Two Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Autumn Period by the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	2865
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	2661
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	2472
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	2279
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	2169
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1853
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1808

3.1.3.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular

Yaz Dönemine Ait Bulgular

2004 yılı yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerinde kükürt miktarları belirlenmiştir. Belirlenen bu değerlerin ortalamaları alınmak suretiyle her örnekleme alanı için 1 yaşlı ve 2 yaşlı ibre örneklerinin ortalama kükürt miktarları hesap edilmiştir. Örnekleme alanları arasında farklılıkların olup olmadığını görmek amacıyla, hesap edilen ortalama değerler üzerinden varyans analizleri yapılmıştır.

1 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analiz sonucu 46 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 46. 1 Yaşlı İbrelerde Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 46. Analysis of Variance for One Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	549055,686	137263,921	1,254 ns	0,3149
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	4534021,043	755670,174	6,905 ***	0,0004
Hata	24	2626664,814	109444,367		
Genel	34	7709741,543	226757,104		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosundan da görüldüğü gibi 1 yaşlı ibre örneklerindeki ortalama kükürt miktarları bakımından örnekleme alanları arasında istatistikî anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıkların ortaya çıktığı görülmüştür.

2004 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama kükürt miktarları 1809 ppm ile 2927 ppm arasında değiştiği görülmektedir.

Sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında 1 yaşlı ibrelerdeki ortalama kükürt miktarı 2927 ppm ile en yüksek değer ölçülürken, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanındaki kükürt miktarı 2697 ppm'dir.

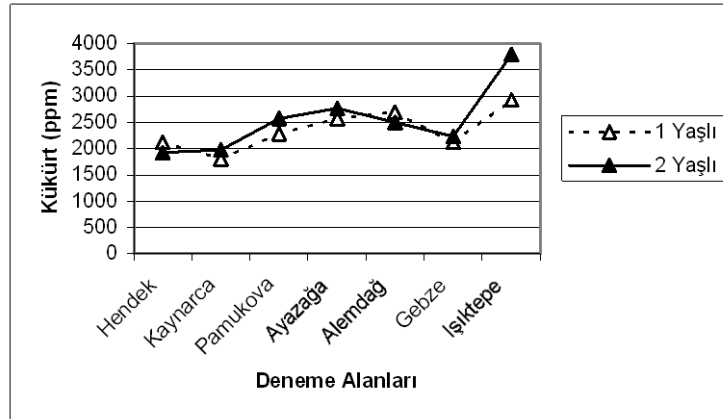
Karaçamın yer aldığı örnekleme alanlarından Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 1 yaşlı ibrelerde ortalama kükürt miktarı 1809 ppm ile en düşük değer olarak ölçülürken, Adapazarı-Hendek 29 numaralı deneme alanında 2118 ppm'dir.

Örnekleme alanlarına göre 1 yaşlı ibrelere ait ortalama kükürt miktarları 47 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 30'da gösterilmiştir.

Tablo 47. 2004 Yılı Yaz Dönemi 1 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarları (ppm)

Table 47. One Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Summer Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
11	Izmit-Işiktepe	Sahilçamı	2927
2	Istanbul-Alemdağ	Sahilçamı	2697
1	Istanbul-Ayazağa	Karaçam	2577
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	2279
5	Izmit-Gebze	Sahilçamı	2123
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	2118
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1809



Şekil 30. 2004 Yılı Yaz Dönemi İbre Kükürt Miktarları (ppm)
Figure 30. Needle Sulphur for Summer Period by the Year 2004 (ppm)

2004 yılı yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibrelere ait kükürt değerleri ölçülerek, ortalama kükürt miktarları hesap edilmiştir. Hesap edilen bu değerler üzerinden varyans analizi yapılmıştır.

Varyans analiz tablosu Tablo-48'deki gibi oluşmuştur.

Tablo 48. 2 Yaşlı İbrelere Küçük Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 48. Analysis of Variance for Two Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	497804,957	124451,239	0,543 ns	0,7083
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	11936124,38	1989354,064	8,682 ***	0,0001
Hata	24	5499415,543	229142,314		
Genel	34	17933344,88	527451,320		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
 ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosu incelendiği zaman örnekleme alanları arasında, 2 yaşlı ibreleredeki küçük miktarları bakımından istatistiki anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıkların meydana geldiği görülmüştür. 2004 yılı yaz döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama küçük miktarlarının 1931 ppm ile 3787 ppm arasında değiştiği görülmektedir.

Sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında, 2 yaşlı ibrelere ait en yüksek ortalama küçük miktarı 3787 ppm ile hesap edilirken, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 2505 ppm olarak hesap edilmiştir. Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında ölçülen ortalama küçük miktarı 1978 ppm, Adapazarı-Pamukova 7 numaralı örnekleme alanında ise 2571 ppm'dir.

Örnekleme alanlarına göre 2 yaşlı ibrelere ait ortalama küçük miktarları 49 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibreleredeki küçük miktarı grafik olarak Şekil 30'da gösterilmiştir.

Tablo 49. 2004 Yılı Yaz Dönemi 2 Yaşlı İbrelere Ait Küçük Miktarları (ppm)

Table 49. Two Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Summer Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Küçük Miktarları (ppm)
11	İzmit-Işıktepe	Sahilçamı	3787
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	2763
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	2571
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	2505
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	2236
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	1978
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1931

Sonbahar Dönemine Ait Bulgular

2004 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerine ait kükürt miktarları hesap edilmiştir. Hesap edilen bu değerlerin ortalamaları alınmak suretiyle her bir örnekleme alanı için 1 yaşlı ve 2 yaşlı ibrelere ait ortalama kükürt miktarları bulunmuştur. Ortalama değerler üzerinden 1 yaşlı ve 2 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analiz tablosu hazırlanmıştır.

1 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analiz tablosu 50 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 50. 1 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 50. Analysis of Variance for One Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	114678,686	28669,671	0,423 ns	0,7920
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	2968570,686	494761,781	7,304 ***	0,0003
Hata	24	1625872,314	67742,805		
Genel	34	4709076,686	138502,255		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosu incelendiği zaman örnekleme alanları arasında istatistikî anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıkların meydana geldiği görülmektedir.

1 yaşlı ibre örneklerine ait ortalama kükürt miktarları 1793 ppm ile 2559 ppm arasında değişmektedir. Sahilçamı ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında yaz döneminde toplanan 1 yaşlı ibrelere ait ortalama kükürt miktarı 2493 ppm, İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında 1793 ppm dir.

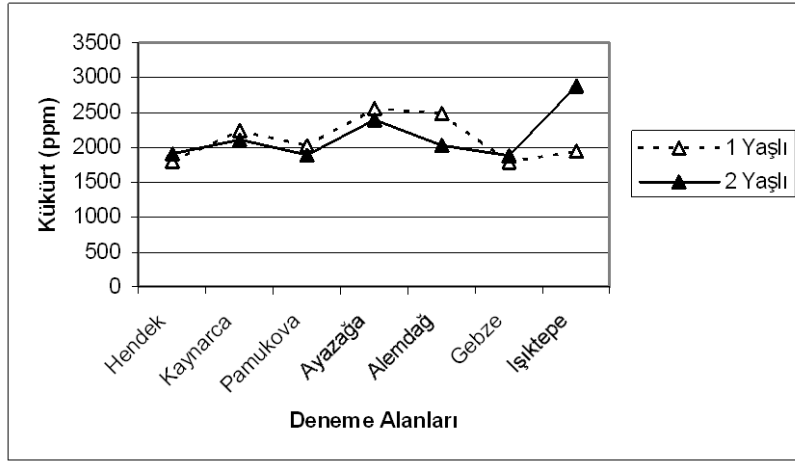
Karaçamın yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 2559 ppm, Adapazarı-Pamukova 32 numaralı deneme alanında 2033 ppm, Adapazarı-Hendek 29 numaralı deneme alanında 1797 ppm'dir.

Örnekleme alanlarına göre 1 yaşlı ibrelere ait ortalama kükürt miktarları 51 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelerdeki kükürt miktarı grafik olarak Şekil 31'de gösterilmiştir.

Tablo 51. 2004 Yılı Sonbahar Dönemi 1 Yaşlı İbrelere Ait Kükürt Miktarları (ppm)

Table 51. One Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Autumn Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	2559
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	2493
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	2239
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	2033
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	1950
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1797
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1793



Şekil 31. 2004 Yılı Sonbahar Dönemi İbre Kükürt Miktarları (ppm)
Figure 31. Needle Sulphur for Autumn Period by the Year 2004 (ppm)

2004 yılı sonbahar döneminde örnekleme alanlarından toplanan 2 yaşlı ibre örneklerinde kükürt miktarları ölçülerek ortalama kükürt miktarları hesap edilmiştir. Hesap edilen bu değerler üzerinden, örnekleme alanları arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla varyans analiz tablosu yapılmıştır.

2 yaşlı ibre örneklerine ait varyans analiz tablosu 52 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 52. 2 Yaşlı İbrelere Küçük Miktarlarına Ait Varyans Analiz Tablosu
Table 52. Analysis of Variance for Two Year Old Needle Sulphur Amount

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	273191,829	68297,957	1,125 ns	0,3683
Faktör-A (Deneme Alanları)	6	402366,543	670610,257	11,049 ***	0,0000
Hata	24	1456640,171	60693,340		
Genel	34	5753493,543	169220,398		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
 ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosundan da görüleceği üzere örnekleme alanları arasında istatistiki anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Örnekleme alanlarına göre, 2 yaşlı ibrelere ait ortalama küçük miktarları 2882 ppm ile 1886 ppm arasında değişmektedir. En yüksek ortalama küçük miktarı, sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İzmit-İşiktepe 11 numaralı örnekleme alanında 2882 ppm ile ölçülmüştür. En düşük ortalama küçük miktarı ise, 1886 ppm ile yine sahilçamı ağaç türünün yer aldığı İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. Karaçam ağaç türünün yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 2 yaşlı ibrelere ait ortalama küçük miktarı 2401 ppm, Adapazarı-Kaynarca 16 numaralı örnekleme alanında 2117 ppm ve Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında ise 1893 ppm dir.

Örnekleme alanlarına göre 2 yaşlı ibrelere ait ortalama küçük miktarları 53 numaralı Tablo'da verilmiştir. Bu döneme ait ibrelere ait küçük miktarı grafik olarak Şekil 31'de gösterilmiştir.

Tablo 53. 2004 Yılı Sonbahar Dönemi 2 Yaşlı İbrelere Ait Küçük Miktarları (ppm)
Table 53. Two Year Old Needle Sulphur Amount (ppm) for Autumn Period by the Year 2004

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Küçük Miktarları (ppm)
11	İzmit-İşiktepe	Sahilçamı	2882
1	İstanbul-Ayazağa	Karaçam	2401
16	Adapazarı-Kaynarca	Karaçam	2117
2	İstanbul-Alemdağ	Sahilçamı	2032
29	Adapazarı-Hendek	Karaçam	1914
32	Adapazarı-Pamukova	Karaçam	1893
5	İzmit-Gebze	Sahilçamı	1886

3.2. Yaprak Örneklerindeki Kükürde Ait Bulgular

3.2.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular

Geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı 18 adet örnekleme alanından yaprak örnekleri sonbahar döneminde toplanmıştır. Her bir örnekleme alanında yer alan 5 adet örnek ağaçlardan toplanan yaprak örneklerinde kükürt miktarları hesap edilmiştir. Hesap edilen bu değerler, deneme alanlarındaki farklılıkları belirlemek amacıyla varyans analizine tabi tutulmuştur.

2002 yılı sonbahar dönemine ait varyans analizi 54 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 54. Geniş Yapraklı Ağaç türlerine Ait Varyans Analiz Tablosu (2002)

Table 54. Analysis of Variance for Broad Leaf Tree Species (2002)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	656565,622	164141,406	1,977 ns	0,1070
Faktör-A (Deneme Alanları)	17	9979474,089	587027,888	7,069 ***	0,0000
Hata	68	5646819,578	83041,464		
Genel	89	16282859,28	182953,475		

ns=önemsiz

*=%5 alfa seviyesinde önemli

**=%1 alfa seviyesinde önemli

***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosunun incelenmesinden görüleceği üzere örnekleme alanları arasında istatistiki olarak %0,1 seviyede farklılıklar meydana gelmiştir.

Yaprak örneklerine ait ortalama kükürt miktarları 3203 ppm ile 1876 ppm arasında değişmektedir. En yüksek kükürt miktarı, kestane ve ıhlamur ağaç türlerinin ağırlıklı olarak bulunduğu İzmit-Gölcük 19 numaralı örnekleme alanında 3203 ppm olarak bulunmuştur. En düşük kükürt miktarı ise, İzmit-Kandıra-Beyazıtlar 13 numaralı örnekleme alanında 1876 ppm ile ortaya çıkmıştır.

Örnekleme alanlarından toplanan yaprak örneklerinde ölçülen ortalama kükürt miktarları 55 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 55. 2002 Yılı Yapraklarda Kükürt Miktarı
Table 55. Amount of Sulphur for Leafs for the Year 2002

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
19	İzmit-Gölcük	Kestane+Ihlamur	3203
8	İzmit-Kalburcu	Kayın+Meşe	3049
9	İzmit-Akçaova	Kayın+Kestane+Gürgen+Meşe	2659
31	Düzce-Akçakoca	Kayın	2506
21	İzmit-Maşukiye	Kayın	2399
26	Adapazarı-Karasu	Kayın+Meşe+Gürgen	2396
12	İzmit-Kandıra	Gürgen+Meşe+Kayın	2395
3	İstanbul-Ömerli	Meşe	2392
33	Adapazarı-Teketaban	Meşe	2391
20	Bursa-İznik	Kayın	2374
28	Adapazarı-Kocaali	Kayın+Kestane+Meşe	2353
23	Adapazarı-Karasu	Gürgen+Kayın+meşe	2339
7	İzmit-Hatıpler	Meşe	2288
14	İzmit-Zeytinburnu	Meşe	2103
15	Adapazarı-Karaçalı	Meşe	2069
4	İstanbul-Şile	Kayın+Meşe	2048
13	İzmit-Kandıra-Beyazıtlar	Meşe	1876
30	Düzce-Çukurhan	Meşe+kayın	1903

3.2.2. 2003 Yılında Elde edilen Bulgular

Örnekleme alanlarından toplanan yaprak örneklerinde kükürt miktarları ölçülmüştür. Ölçülen bu değerler varyans analizine tabi tutularak deneme alanları arasında istatistiki anlamda farklılıkların meydana gelip gelmediği belirlenmiştir.

Oluşan varyans analiz tablosu 56 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 56. Geniş Yapraklı Ağaç türlerine Ait Varyans Analiz Tablosu (2003)

Table 56. Analysis of Variance for Broad Leaf Tree Species (2003)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	478811,222	119702,806	0,299 ns	0,8779
Faktör-A (Deneme Alanları)	17	41078481,65	2416381,274	6,026 ***	0,0000
Hata	68	27268839,17	401012,341		
Genel	89	68826132,05	773327,326		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
 ***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans analiz tablosunun incelenmesinden görüleceği üzere, bu dönemde örnekleme alanları arasında ortalama kükürt miktarları bakımından istatistikî anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir.

En yüksek kükürt miktarı 4603 ppm ile İzmit-Gölcük 19 numaralı örnekleme alanında ortaya çıkmıştır. En düşük kükürt miktarı ise, 1991 ppm ile İzmit-Akçaova 9 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür.

Örnekleme alanlarına göre geniş yapraklı ağaç türlerine ait ortalama kükürt miktarları 57 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 57. 2003 Yılı Yapraklarda Kükürt Miktarı
Table 57. Amount of Sulphur for Leafs for the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
19	İzmit-Gölcük	Kestane+Ihlamur	4603
23	Adapazarı-Karasu	Gürgen+Kayın+meşe	4175
20	Bursa-İznik	Kayın	4002
28	Adapazarı-Kocaali	Kayın+Kestane+Meşe	3933
31	Düzce-Akçakoca	Kayın	3622
21	İzmit-Maşukiye	Kayın	3492
33	Adapazarı-Teketaban	Meşe	3051
14	İzmit-Zeytinburnu	Meşe	3023
26	Adapazarı-Karasu	Kayın+Meşe+Gürgen	3005
13	İzmit-Kandıra	Meşe	2979
3	İstanbul-Ömerli	Meşe	2902
4	İstanbul-Şile	Kayın+Meşe	2880
30	Düzce-Çukurhan	Meşe+kayın	2782
15	Adapazarı-Karaçalı	Meşe	2668
8	İzmit-Kalburcu	Kayın+Meşe	2647
7	İzmit-Hatıpler	Meşe	2415
12	İzmit-Kandıra	Gürgen+Meşe+Kayın	2335
9	İzmit-Akçaova	Kayın+Kestane+Gürgen+Meşe	1991

3.2.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular

Bu dönemde de toplanan yaprak örneklerinde kükürt miktarları belirlenmiş ve ortalama değerleri alınmak suretiyle varyans analizine tabi tutulmuştur.

Varyans analiz tablosu 58 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 58. Geniş Yapraklı Ağaç türlerine Ait Varyans Analiz Tablosu (2004)

Table 58. Analysis of Variance for Broad Leaf Tree Species (2004)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F	Alfa Tipi Hata İhtimali
Tekerrür (Örnek ağaçlar)	4	544267,178	148566,794	0,490 ns	0,7457
Faktör-A (Deneme Alanları)	17	35527357,25	2089844,544	6,895 ***	0,0000
Hata	68	20611106,02	303104,500		
Genel	89	56732730,45	637446,410		

ns=önemsiz *=%5 alfa seviyesinde önemli **=%1 alfa seviyesinde önemli
***= %0,1 alfa seviyesinde önemli

Varyans tablosundan da görüleceği üzere örnekleme alanları arasında istatistiki anlamda %0,1 seviyede önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu dönemde ölçülen kükürt miktarları diğer dönemlere göre daha fazladır. Bursa-İznik 20 numaralı örnekleme alanındaki kükürt miktarı 5328 ppm, Adapazarı-Karasu 23 numaralı örnekleme alanında 4847 ppm, İzmit-Gölcük 19 numaralı deneme alanında 4513 ppm, Düzce-Çukurhan 30 numaralı deneme alanında ise 2847 ppm dir. Deneme alanlarına göre ortalama kükürt miktarları 59 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablo 59. 2004 Yılı Yapraklarda Kükürt Miktarı
Table 59. Amount of Sulphur for Leafs for the Year 2003

Deneme Alanı No	Deneme Alanı Yeri	Ağaç Türü	Kükürt Miktarları (ppm)
20	Bursa-İznik	Kayın	5328
23	Adapazarı-Karasu	Gürgen+Kayın+meşe	4847
26	Adapazarı-Karasu	Kayın+Meşe+Gürgen	4671
19	İzmit-Gölcük	Kestane+İhlamur	4513
8	İzmit-Kalburcu	Kayın+Meşe	4383
31	Düzce-Akçakoca	Kayın	4133
4	İstanbul-Şile	Kayın+Meşe	3976
28	Adapazarı-Kocaali	Kayın+Kestane+Meşe	3897
21	İzmit-Maşukiye	Kayın	3880
12	İzmit-Kandıra	Gürgen+Meşe+Kayın	3841
3	İstanbul-Ömerli	Meşe	3712
13	İzmit-Kandıra	Meşe	3635
7	İzmit-Hatıplı	Meşe	3471
14	İzmit-Zeytinburnu	Meşe	3435
9	İzmit-Akçaova	Kayın+Kestane+Gürgen+Meşe	3381
33	Adapazarı-Teketaban	Meşe	3276
15	Adapazarı-Karaçalı	Meşe	3107
30	Düzce-Çukurhan	Meşe+kayın	2847

2002, 2003 ve 2004 yıllarına ait kükürt miktarlarının etki derecesini gösterir harita, Ek-2'de 7, 8 ve 9 numaralı Harita'lar da verilmiştir.

3.3. İbre/Yaprak kayıp ve renk değişim oranları

Örnekleme alanlarında 2002, 2003 ve 2004 yıllarında ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde olmak üzere yılda iki defa örnek ağaçlarında ibre/yaprak kayıp oranları ve renk değişim oranları belirlenerek ilgili tablolara kayıt edilmiştir. İlkbahar döneminde ağaçlar yaprak gelişimini tam olarak tamamlamadığı için, bu bölümde sonbahar döneminde elde edilen bulgular verilmiştir.

3.3.1. İbre/Yaprak kayıp oranları

Örnekleme alanlarındaki örnek ağaçlarında ibre/yaprak kayıp oranları belirlenmiştir. İbre/yaprak kayıp yüzdeleri, ibre kaybı derecesi ve sınıfı UNECE ve EU tarafından hazırlanan 60 numaralı Tablo'ya göre yapılmıştır.

Tablo 60. EU ve UN/ECE'ye Göre İbre/Yaprak Kaybı Yüzdesi
Table 60. Percent Loss of Needles/Leaves According to EU and UN/ECE

Sınıfı	İbre/yaprak kaybı derecesi	İbre/yaprak kaybı yüzdesi
0	Yok	0-10%
1	Hafif	>10-25%
2	Orta derecede	25-60%
3	Şiddetli	>60-<100%
4	Ölü	100%

3.3.1.1. 2002 Yılında elde edilen bulgular

2002 yılında örnekleme alanlarındaki örnek ağaçları üzerinde ibre/yaprak kayıp oranları belirlenmiştir. İbre/yaprak kayıp oranları Tablo 61'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere deneme alanları genel olarak orta derecede ibre/yaprak kaybına uğramıştır. Bu dönemde 2 ve 29 numaralı deneme alanlarında çam kese böceği (*Theometepea pityocampa*) görülmüştür.

Tablo 61. 2002 Yılı İbre/Yaprak Kayıp Oranı (%)
Table 61. Percent Loss of Needles/Leafs for the Year 2002

Deneme Alanı	İbre/Yaprak Kaybı (%)	Deneme Alanı	İbre/Yaprak Kaybı (%)
1-İstanbul-Ayazağa	50	16-Adapazarı-Müezzinler	10
2-İstanbul-Alemdağ	40	19-İzmit-Gölcük	30
3-İstanbul-Ömerli	30	20-Bursa-İznik	20
5-İzmit-Gebze	55	21-İzmit-Maşukiye	40
6-İstanbul-Şile	45	23-Adapazarı-Karasu	30
7-İzmit-Hatıpler	35	26- Adapazarı-Karasu	30
8-İzmit-Kalburcu	30	28- Adapazarı-Kocaali	20
9-İzmit-Akçaova	40	29- Adapazarı-Hendek	40
11-İzmit-Işıktepe	55	30-Düzce-Çukurhan	30
12-İzmit-Kandıra	20	31-Düzce-Akçakoca	25
13-İzmit-Kandıra	30	32-Adapazarı-Pamukova	30
14-İzmit-Zeytinburnu	30	33- Adapazarı-Teketabanı	25
15-Adapazarı-Kaynarca	40		

3.3.1.2. 2003 Yılında elde edilen bulgular

2003 yılında örnekleme alanlarındaki örnek ağaçları üzerinde ibre/yaprak kayıp oranları belirlenmiştir. İbre/yaprak kayıp oranları 62 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablodan da görüleceği üzere örnekleme alanları genel olarak orta derecede ibre/yaprak kaybına uğramıştır. 26 ve 29 numaralı örnekleme alanlarında şiddetli derecede ibre/yaprak kaybının olduğu görülmektedir. Bu dönemde Marmara Bölgesinde salgın derecesinde sünger örücü (*Limantria dispar*) tasallutu görülmüştür.

Örnekleme alanlarının tamamına yakınında bu böcek zararlısı belirlenmiştir. Bununla birlikte bazı örnekleme alanlarında çam kese böceği (*Theometepea pityocampa*) görülmüştür. Bu dönemde ibre/yaprak kaybı 2002 döneminden daha fazla olmuştur. Bunun sebebinin bu dönemde örnekleme alanlarında oldukça fazla görülen sünger örücü (*Limantria dispar*) 'dan kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 62. 2003 Yılı İbre/Yaprak Kayıp Oranı (%)
Table 62. Percent Loss of Needles/Leafs for the Year 2003

Deneme Alanı	İbre/Yaprak Kaybı (%)	Deneme Alanı	İbre/Yaprak Kaybı (%)
1-İstanbul-Ayazağa	60	16-Adapazarı-Müezzinler	10
2-İstanbul-Alemdağ	45	19-İzmit-Gölcük	40
3-İstanbul-Ömerli	30	20-Bursa-İznik	40
5-İzmit-Gebze	60	21-İzmit-Maşukiye	35
6-İstanbul-Şile	35	23-Adapazarı-Karasu	40
7-İzmit-Hatıpler	40	26- Adapazarı-Karasu	65
8-İzmit-Kalburcu	20	28- Adapazarı-Kocaali	25
9-İzmit-Akçaova	35	29- Adapazarı-Hendek	75
11-İzmit-Işıktepe	60	30-Düzce-Çukurhan	50
12-İzmit-Kandıra	40	31-Düzce-Akçakoca	25
13-İzmit-Kandıra	40	32-Adapazarı-Pamukova	50
14-İzmit-Zeytinburnu	25	33- Adapazarı-Teketabanı	50
15-Adapazarı-Kaynarca	35		

3.3.1.3. 2004 Yılında elde edilen bulgular

2004 yılında örnekleme alanlarındaki örnek ağaçları üzerinde ibre/yaprak kayıp oranları belirlenerek ilgili formlara kayıt edilmiştir. İbre/yaprak kayıp oranlarına ait veriler 63 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablodan da görüleceği üzere örnekleme alanları genel olarak orta derecede ve hafif derecede ibre/yaprak kaybına uğramıştır.

Bu dönemde sadece 11 numaralı örnekleme alanında şiddetli derecede ibre/yaprak kaybının olduğu görülmüştür.

7, 8 ve 12 numaralı örnekleme alanlarında sünger örücü (*Limantria dispar*) tasallutu belirlenmiştir.

2002, 2003 ve 2004 yıllarına göre örnekleme alanlarında ibre/yaprak kayıp derecesini gösterir haritalar Ek-2'de 1, 2 ve 3 numaralı haritalar olarak verilmiştir.

Tablo 63. 2004 Yılı İbre/Yaprak Kayıp Oranı (%)
Table 63. Percent Loss of Needles/Leafs for the Year 2004

Deneme Alanı	İbre/Yaprak Kaybı (%)	Deneme Alanı	İbre/Yaprak Kaybı (%)
1-İstanbul-Ayazağa	50	16-Adapazarı-Müezzinler	35
2-İstanbul-Alemdağ	40	19-İzmit-Gölcük	55
3-İstanbul-Ömerli	40	20-Bursa-İznik	40
5-İzmit-Gebze	65	21-İzmit-Maşukiye	40
6-İstanbul-Şile	40	23-Adapazarı-Karasu	40
7-İzmit-Hatıpler	35	26- Adapazarı-Karasu	25
8-İzmit-Kalburcu	40	28- Adapazarı-Kocaali	25
9-İzmit-Akçaova	25	29- Adapazarı-Hendek	40
11-İzmit-Işiktepe	40	30-Düzce-Çukurhan	35
12-İzmit-Kandıra	20	31-Düzce-Akçakoca	50
13-İzmit-Kandıra	25	32-Adapazarı-Pamukova	25
14-İzmit-Zeytinburnu	25	33- Adapazarı-Teketabanı	20
15-Adapazarı-Kaynarca	30		

3.3.2. İbre/Yaprak renk değişim oranları

Örnekleme alanlarındaki örnek ağaçlarında ibre/yaprak renk değişim oranları belirlenerek ilgili formlara kayıt edilmiştir. İbre/yaprak renk değişimi, ibre/yaprak renk değişim oranı ve sınıfı UNECE ve EU tarafından hazırlanan 64 numaralı Tablo'ya göre yapılmıştır.

Tablo 64. EU ve UN/ECE'ye Göre İbre/Yaprak Renk Değişim Oranı
Table 64. Ratio Discoloured of Needles/Leaves According to EU and UN/ECE

Sınıfı	İbre/yaprak renk değişimi	İbre/yaprak renk değişim oranı
0	Yok	0-10%
1	Hafif	>10-25%
2	Orta	25-60%
3	Şiddetli	>60%

3.3.2.1. 2002 Yılında elde edilen bulgular

2002 yılında örnekleme alanlarında örnek ağaçları üzerinde ibre/yaprak renk değişim oranları belirlenerek ilgili formlara kayıt edilmiştir. İbre/yaprak renk değişim oranları 65 numaralı tablo'da verilmiştir.

Tablodan da görüleceği üzere 1, 5 ve 11 numaralı örnekleme alanlarında hafif derecede ibre/yaprak renk değişiminin olduğu gözlemlenmiştir. Diğer örnekleme alanlarında meydana gelen ibre/yaprak renk değişim yüzdelерinin ise, %10 ve %10'un altında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 65. 2002 Yılı İbre/Yaprak Renk Değişimi
Table 65. Discolouration of Needles/Leafs for the Year 2002

Deneme Alanı	İbre/Yaprak Renk Değişimi (%)	Deneme Alanı	İbre/Yaprak Renk Değişimi (%)
1-İstanbul-Ayazağa	13	16-Adapazarı-Müezzinler	3
2-İstanbul-Alemdağ	5	19-İzmit-Gölcük	5
3-İstanbul-Ömerli	7	20-Bursa-İznik	5
5-İzmit-Gebze	13	21-İzmit-Maşukiye	5
6-İstanbul-Şile	10	23-Adapazarı-Karasu	5
7-İzmit-Hatıpler	4	26- Adapazarı-Karasu	5
8-İzmit-Kalburcu	7	28- Adapazarı-Kocaali	5
9-İzmit-Akçaova	5	29- Adapazarı-Hendek	10
11-İzmit-İşiktepe	12	30-Düzce-Çukurhan	10
12-İzmit-Kandıra	5	31-Düzce-Akçakoca	5
13-İzmit-Kandıra	5	32-Adapazarı-Pamukova	5
14-İzmit-Zeytinburnu	5	33- Adapazarı-Teketabanı	5
15-Adapazarı-Kaynarca	5		

3.3.2.2. 2003 Yılında elde edilen bulgular

2003 yılında örnekleme alanlarında örnek ağaçları üzerinde ibre/yaprak renk değişim oranları belirlenerek ilgili formlara kayıt edilmiştir. Örnekleme alanlarındaki İbre/yaprak renk değişim oranları 66 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Tablodan da görüleceği üzere 11, 26, 29 ve 33 numaralı örnekleme alanlarında ibre/yaprak renk değişiminin orta derecede olduğu belirlenmiştir.

9, 12, 14, 16, ve 31 numaralı örnekleme alanlarında, renk değişim oranının “yok” derecesinde olduğu görülmüştür.

Yukarıda numaraları verilen örnekleme alanlarının dışında kalan örnekleme alanlarında ise, renk değişiminin “hafif” derecede olduğu belirlenmiştir.

Tablo 66. 2003 Yılı İbre/Yaprak Renk Değişimi
Table 66. Discolouration of Needles/Leafs for the Year 2003

Deneme Alanı	İbre/Yaprak Renk Değişimi (%)	Deneme Alanı	İbre/Yaprak Renk Değişimi (%)
1-İstanbul-Ayazağa	15	16-Adapazarı-Müezzinler	10
2-İstanbul-Alemdağ	20	19-İzmit-Gölcük	12
3-İstanbul-Ömerli	18	20-Bursa-İznik	18
5-İzmit-Gebze	15	21-İzmit-Maşukiye	18
6-İstanbul-Şile	12	23-Adapazarı-Karasu	20
7-İzmit-Hatıpler	18	26- Adapazarı-Karasu	40
8-İzmit-Kalburcu	18	28- Adapazarı-Kocaali	8
9-İzmit-Akçaova	5	29- Adapazarı-Hendek	28
11-İzmit-Işıktepe	25	30-Düzce-Çukurhan	20
12-İzmit-Kandıra	5	31-Düzce-Akçakoca	8
13-İzmit-Kandıra	12	32-Adapazarı-Pamukova	12
14-İzmit-Zeytinburnu	5	33- Adapazarı-Teketabanı	30
15-Adapazarı-Kaynarca	20		

3.3.2.3. 2004 Yılında elde edilen bulgular

2004 yılında örnekleme alanlarında örnek ağaçları üzerinde ibre/yaprak renk değişim oranları belirlenmiştir. İbre/yaprak renk değişim oranları 67 numaralı Tablo’da verilmiştir.

Tablodan da görüleceği üzere 2, 11, 19, 20, 21, 23, ve 29 numaralı örnekleme alanlarında ibre/yaprak renk değişiminin orta derecede olduğu belirlenmiştir.

Bu örnekleme alanlarının dışında kalan örnekleme alanlarında renk değişiminin “hafif” derecede olduğu belirlenmiştir.

2002, 2003 ve 2004 yıllarına ait ibre/yaprak renk değişim oranları Ek-2’de 4, 5 ve 6 numaralı Haritalarda gösterilmiştir.

Tablo 67. 2004 Yılı İbre/Yaprak Renk değişimi
Table 67. Discolouration of Needles/Leafs for the Year 2004

Deneme Alanı	İbre/Yaprak Renk Değişimi (%)	Deneme Alanı	İbre/Yaprak Renk Değişimi (%)
1-İstanbul-Ayazağa	15	16-Adapazarı-Müezzinler	15
2-İstanbul-Alemdağ	30	19-İzmit-Gölcük	25
3-İstanbul-Ömerli	15	20-Bursa-İznik	35
5-İzmit-Gebze	15	21-İzmit-Maşukiye	25
6-İstanbul-Şile	15	23-Adapazarı-Karasu	25
7-İzmit-Hatıpler	15	26- Adapazarı-Karasu	15
8-İzmit-Kalburcu	15	28- Adapazarı-Kocaali	15
9-İzmit-Akçaova	15	29- Adapazarı-Hendek	30
11-İzmit-Işıktepe	25	30-Düzce-Çukurhan	15
12-İzmit-Kandıra	15	31-Düzce-Akçakoca	20
13-İzmit-Kandıra	15	32-Adapazarı-Pamukova	20
14-İzmit-Zeytinburnu	15	33- Adapazarı-Teketabanı	20
15-Adapazarı-Kaynarca	15		

3.4. Toprak Örneklere Ait Bulgular

2002 yılında dört derinlik kademesinden (0-5, 5-10, 10-30, +30 cm), 2003 ve 2004 yıllarında ise sadece iki derinlik kademesinden (0-5 ve 5-10 cm) toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde tane çapı, toprak türü, organik madde, total azot, kireç, kükürt ve ağır metallerin (Fe) analizleri yapılmıştır.

3.4.1. Tane çapı, toprak türü ve pH

Örnekleme alanlarında merkez ağaca yakın olacak şekilde açılan toprak çukurundan ilk yıl dört derinlik kademesinden (0-5, 5-10, 10-30 ve +30cm), daha sonraki yıllarda iki derinlik kademesinden (0-5 ve 5-10 cm) alınan toprak örneklerinde analizler yapılmıştır. Tane çapı, toprak türü ve toprak reaksiyonu (pH) na ait değerler, deneme alanları sırasına göre, Tablo 68'de verilmiştir.

Tablo 68. Deneme Alanlarına Ait Bazı Toprak Özellikleri
Table 68 Some Properties of Soil Belonging to Sample Plots

Deneme Alanı No Yeri	Derinlik (cm)	% Kum	% Toz	% Kil	Toprak türü	pH (1/2,5)
1 İstanbul-Ayazağa	0-5	60,17	25,91	13,92	Kumlubalçık	5,20
	5-10	59,00	27,39	13,61	Kumlubalçık	6,10
	10-30	50,45	31,71	17,84	Kumlubalçık	5,50
	+30	77,58	17,04	5,38	Balçıklıkum	6,30
2 İstanbul-Alemdağ	0-5	56,48	27,69	15,83	Kumlubalçık	5,30
	5-10	44,00	27,71	28,29	Killibalçık	5,50
	10-30	39,16	23,83	37,01	Killibalçık	5,45
	+30	46,44	29,58	23,98	Kumlukillibalçık	5,40
3 İstanbul-Ömerli	0-5	56,84	29,51	13,65	Kumlubalçık	5,90
	5-10	50,92	29,37	19,71	Kumlubalçık	5,70
	10-30	53,11	25,20	21,69	Kumlukillibalçık	5,55
	+30	54,94	17,12	27,94	Kumlukillibalçık	5,75
4 İstanbul-Şile	0-5	64,94	25,49	9,57	Kumlubalçık	6,10
	5-10	51,00	31,36	17,64	Kumlubalçık	5,30
	10-30	55,23	25,15	19,62	Kumlubalçık	5,50
	+30	57,30	22,53	20,17	Kumlukillibalçık	6,40
5 İzmit-Gebze	0-5	38,09	45,56	16,35	Balçık	5,80
	5-10	34,24	45,37	20,39	Killi Balçık	5,90
	10-30	32,53	39,01	28,46	Killi Balçık	5,90
	+30	34,45	39,08	26,47	Killi Balçık	5,95
7 İzmit-Hatipler köyü	0-5	37,81	25,31	36,88	Killi Balçık	6,15
	5-10	39,80	20,12	40,08	Killi Balçık	6,30
	10-30	42,11	17,92	39,97	Killi Balçık	6,55
	+30	45,84	11,61	42,55	Kumlu Kil	6,90
8 İzmit-Kalburcu köyü	0-5	46,81	27,83	25,36	Kumlukillibalçık	6,10
	5-10	47,72	23,34	28,94	Kumlukillibalçık	6,25
	10-30	37,17	19,74	43,09	Kil	5,90
	+30	27,49	19,99	52,52	Kil	5,80
9 İzmit-Akçaova Pınarlı köyü	0-5	40,41	15,07	44,52	Kil	5,95
	5-10	30,34	17,06	52,60	Kil	5,80
	10-30	36,50	12,85	50,65	Kil	5,50
	+30	33,60	10,84	55,56	Kil	5,50
11 İzmit-İşiktepe	0-5	59,16	28,75	12,09	Kumlu Balçık	5,70
	5-10	63,52	20,43	16,05	Kumlu Balçık	5,35
	10-30	65,48	21,77	12,75	Kumlu Balçık	5,70
	+30	65,40	21,82	12,78	Kumlu Balçık	5,80
12 İzmit-Kandıra Çalköy	0-5	50,45	35,63	13,92	Kumlu Balçık	5,60
	5-10	40,43	37,44	22,13	Killi Balçık	5,55
	10-30	40,48	33,25	26,27	Killi Balçık	5,65
	+30	40,07	27,20	32,73	Killi Balçık	5,70
13 İzmit-Beyazıtlar	0-5	62,36	22,61	15,03	Kumlu Balçık	6,10

Tablo 68'in devamı

Table 68 Continue

Deneme Alanı No Yeri	Derinlik (cm)	% Kum	% Toz	% Kil	Toprak türü	pH (1/2,5)
13 İzmit-Beyazıtlar	5-10	46,53	32,33	21,14	Kumlukillibalçık	5,45
	10-30	42,13	27,22	30,65	Killi Balçık	5,35
	+30	44,81	19,37	35,82	Kumlukillibalçık	5,60
14 İzmit- Zeytinburnuköyü	0-5	40,41	15,07	44,52	Kil	5,95
	5-10	30,34	17,06	52,60	Kil	5,80
	10-30	36,50	12,85	50,65	Kil	5,50
	+30	33,60	10,84	55,56	Kil	5,50
15 Adapazarı-Kaynarca- Karaçalı	0-5	51,86	28,51	19,63	Kumlu Balçık	5,80
	5-10	38,76	25,66	35,58	Killi Balçık	5,45
	10-30	30,24	27,79	41,97	Kil	5,70
	+30	21,36	15,45	63,19	Kil	5,75
16 Adapazarı-Kaynarca- Müezzinler köyü	0-5	46,02	19,72	34,26	Kumlukillibalçık	6,70
	5-10	48,44	13,09	38,47	Kumlu Kil	6,90
	10-30	Örnek alınamadı (Taş, kaya)				
	+30	Örnek alınamadı (Taş, kaya)				
19 İzmit-Gölcük Halidere	0-5	65,18	27,20	7,62	Kumlu Balçık	6,25
	5-10	63,72	24,68	11,60	Kumlu Balçık	5,95
	10-30	59,60	26,74	13,66	Kumlu Balçık	5,95
	+30	53,57	30,76	15,67	Kumlu Balçık	6,10
20 Bursa-İznik	0-5	54,94	29,15	15,91	Kumlu Balçık	5,20
	5-10	46,98	33,08	19,94	Balçık	5,30
	10-30	39,04	37,02	23,94	Balçık	5,35
	+30	32,92	34,94	32,14	Killi Balçık	5,75
21 İzmit-Maşukiye	0-5	65,47	26,98	7,55	Kumlu Balçık	5,70
	5-10	55,62	32,81	11,57	Kumlu Balçık	5,40
	10-30	34,33	32,15	33,52	Killi Balçık	5,60
	+30	57,90	26,52	15,58	Kumlu Balçık	5,70
23 Adapazarı-Karasu Seyifler	0-5	61,20	31,22	7,58	Kumlu Balçık	6,80
	5-10	53,71	32,71	13,58	Kumlu Balçık	5,75
	10-30	57,80	22,49	19,71	Kumlu Balçık	5,75
	+30	49,02	18,62	32,36	Kumlukillibalçık	5,60
26 Adapazarı-Karasu Yenidoğan	0-5	77,87	16,64	5,49	Kumlu Balçık	5,40
	5-10	70,57	20,61	8,82	Kumlu Balçık	5,30
	10-30	Örnek alınamadı (Taş, kaya)				
	+30	Örnek alınamadı (Taş, kaya)				
28 Adapazarı-Kocaali Açmabaşı	0-5	66,52	24,68	8,80	Kumlu Balçık	5,20
	5-10	60,33	26,75	12,92	Kumlu Balçık	5,40
	10-30	62,45	24,65	12,90	Kumlu Balçık	5,30
	+30	53,98	24,79	21,23	Kumlukillibalçık	5,65
29 Adapazarı-Hendek	0-5	54,33	20,50	25,17	Kumlukillibalçık	5,50
	5-10	64,87	18,30	16,83	Kumlu Balçık	5,45
	10-30	60,54	21,59	17,87	Kumlu Balçık	5,45
	+30	55,74	20,80	23,46	Kumlukillibalçık	5,70

Tablo 68'in devamı
Table 68 Continue

Deneme Alanı No Yeri	Derinlik (cm)	% Kum	% Toz	% Kil	Toprak türü	pH (1/2,5)
30 Düzce-Çukurhan	0-5	45,02	17,40	37,58	Kumlu killibalçık	6,00
	5-10	36,36	17,18	46,46	Kil	5,90
	10-30	40,65	15,03	44,32	Kil	5,80
	+30	28,19	15,40	56,41	Kil	5,80
31 Düzce-Akçakoca	0-5	66,24	15,11	18,65	Kumlu Balçık	5,25
	5-10	53,90	17,04	29,06	Kumlu killibalçık	5,30
	10-30	45,48	14,88	39,64	Killi Balçık	5,85
	+30	24,40	19,09	56,51	Kil	6,35
32 Adapazarı-Pamukova	0-5	32,34	35,18	32,48	Killi balçık	6,90
	5-10	26,32	37,13	36,55	Killi balçık	7,25
	10-30	29,11	38,86	32,03	Killi balçık	7,20
	+30	30,20	48,53	21,27	Balçık	7,40
33 Adapazarı- Karapürçek Teketaban	0-5	35,01	45,98	19,01	Toz balçığı	5,85
	5-10	32,85	42,00	25,15	Killi balçık	5,45
	10-30	32,38	40,24	27,38	Killi balçık	5,50
	+30	31,06	32,67	36,27	Killi balçık	5,65

Örnekleme alanlarının toprak türü genellikle kumlu balçık ve kumlu killi balçık türündedir. Bununla beraber bazen kil ve killi balçık toprak türüne rastlamak ta mümkündür. Toprağın reaksiyonu genel olarak şiddetli asit ile orta şiddetli asit arasında değişmektedir. Bazı örnekleme alanlarında toprak reaksiyonunun hafif asitten hafif alkaliye kadar değiştiği de görülmektedir.

3.4.2. Organik madde ve total azot

Örnekleme alanlarından alınan toprak örneklerinde organik madde ve total azot analizleri yapılmıştır. Örnekleme alanlarındaki toprak örneklerinde derinlik kademelerine göre analizleri yapılan organik madde ve total azot, yıllar itibarı ile aşağıda açıklanmıştır.

3.4.2.1. 2002 Yılında Elde edilen Bulgular

2002 yılında, örnekleme alanlarından 0-5- cm ve 5-10 cm derinlik kademelerinde yaz ve sonbahar dönemlerinde olmak üzere yılda iki defa toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Burada, sadece sonbahar döneminde alınan toprak örneklerinde yapılan organik madde ve total azot değerleri karşılaştırmalı olarak verilecektir.

0-5 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonucunda organik madde miktarının örnekleme alanlarına göre %

1,27 ile % 9,04 arasında değiştiği görülmektedir. Bununla beraber total azot miktarının ise % 0,06 ile % 0,7 arasında değiştiği görülmektedir. Topraktaki organik madde ve total azot miktarları 69 numaralı Tablo'da verilmiştir.

Organik madde ve total azot miktarı, geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı rneklemeye alanlarında daha yüksek değerler vermektedir. Bununla birlikte, karaçam ağaç türünün bulunduğu Adapazarı-Pamukova 32 numaralı rneklemeye alanında organik madde miktarı % 6,06, total azot miktarı % 0,30, sahilçamı ağaç türünün bulunduğu İzmit-Işiktepe 11 numaralı rneklemeye alanında ise organik madde miktarı % 7,34, total azot miktarı % 0,7 olarak tespit edilmiştir. Bu rneklemeye alanındaki total azot miktarı, tüm rneklemeye alanları içerisinde en yüksek değer olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 69. 2002 Yılı Topraktaki Organik Madde ve Total Azot Miktarları

Table 69. Amount of Organic Substance and Total Nitrogen in Soil by the Year 2002

Deneme Alanı Numarası / Yeri	Hakim Ağaç Türü	Derinlik Kademeleri			
		0-5 cm		5-10 cm	
		ORG. MAD. %	N (AZOT) %	ORG. MAD. %	N (AZOT) %
1 İSTANBUL-AYAZAĀA	Karaçam	2,59	0,13	1,48	0,07
2 İSTANBUL-ALEMDAĀ	Sahilçamı	4,27	0,21	1,55	0,08
3 İSTANBUL-ÖMERLİ	Meşe	4,28	0,21	2,59	0,13
4 İSTANBUL-ŞİLE	Meşe	4,59	0,23	2,28	0,11
5 İZMİT-GEBZE	Sahilçamı	3,62	0,18	4,46	0,22
7 İZMİT-HATİPLER	Meşe	4,66	0,23	3,23	0,16
8 İZMİT-KALBURCU	Kayın	9,04	0,45	4,80	0,24
9 İZMİT-AKÇAOVA	Kayın	6,62	0,33	2,92	0,15
11 İZMİT-IŞİKTEPE	Sahilçamı	7,34	0,7	3,37	0,17
12 İZMİT-KANDIRA	Gręen	5,85	0,29	2,66	0,13
13 İZMİT-KANDIRA	Meşe	5,91	0,30	1,85	0,09
14 İZMİT Z.BURNU	Meşe	4,67	0,23	3,25	0,16
15 A.PAZARI KAYNARCA	Meşe	7,25	0,36	3,74	0,19
16 A.PAZARI-MÜEZZİN.	Karaçam	1,91	0,10	6,07	0,30
19 İZMİT-GLCK	Ihlamur	7,85	0,39	3,45	0,17
20 BURSA-İZNİK	Kayın	5,80	0,29	4,00	0,20
21 İZMİT-MAŞUKİYE	Kayın	6,54	0,33	5,99	0,30
23 A.PAZARI-SEYİFLER	Gręen	2,39	0,12	6,28	0,31
26 A.PAZARI-Y.DOĀAN	Kayın	6,84	0,34	4,66	0,23
28 A.PAZARI-A.BAŞI	Kayın	3,72	0,19	2,48	0,12
29 A.PAZARI-HENDEK	Karaçam	1,27	0,06	0,64	0,03
30 DÜZCE-ÇUKURHAN	Meşe	8,43	0,42	4,35	0,22
31 DÜZCE-AKAKOA	Kayın	7,07	0,35	4,30	0,21
32 A.PAZARI-PAMUKOVA	Karaçam	6,06	0,30	2,91	0,15
33 A.PAZARI-K.PÜRÇEK	Meşe	1,96	0,10	1,32	0,07

Organik madde miktarının en yüksek değere ulaştığı rneklemeye alanı ise, İzmit-Kalburcu 8 numaralı rneklemeye alanıdır. Bu rneklemeye alanında

organik madde miktarı % 9,04'tür. Organik madde miktarının en düşük olduğu örnekleme alanı, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında yer alan karaçam ağaçlandırma sahasıdır. Buradaki organik madde miktarı % 1,27'dir. Total azot miktarının en düşük olduğu örnekleme alanı da, % 0,06 ile yine bu örnekleme alanıdır.

5-10 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan organik madde analizlerinin sonucunda, organik madde miktarının örnekleme alanlarına göre, % 0,64 ile % 6,28 arasında değiştiği görülmektedir. Total azot miktarı ise, % 0,03 ile % 0,31 arasında değişmektedir (Tablo 69).

Bu derinlik kademesinde de, geniş yapraklı ağaç türlerinin bulunduğu örnekleme alanlarında organik madde miktarı ve total azot miktarları en yüksek değerleri vermektedir. Organik madde miktarının en yüksek olarak bulunduğu örnekleme alanı, geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı Adapazarı-Karasu-Seyifler 23 numaralı örnekleme alanıdır. Burada 5-10 cm derinlik kademesindeki organik madde miktarı % 6,28'dir. Total azot miktarının en yüksek olduğu örnekleme alanı da yine bu örnekleme alanıdır. Organik madde miktarının en düşük olduğu örnekleme alanı, Adapazarı-Hendek karaçam ağaçlandırma sahasında yer alan 29 numaralı örnekleme alanıdır. Buradaki organik madde miktarı % 0,64'tür. En düşük total azot miktarı % 0,03 olarak yine bu örnekleme alanında hesap edilmiştir.

3.4.2.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular

2003 yılında örnekleme alanlarında 0-5 cm ve 5-10 cm derinlik kademelerinden alınan toprak örneklerinde analizler yapılmıştır. Sonbahar döneminde alınan toprak örneklerinde organik madde ve total azot değerleri hesap edilmiştir.

0-5 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan organik madde analizleri sonuçlarına göre, organik madde miktarlarının örnekleme alanlarına göre % 0,94 ile % 12,42 arasında değişim gösterdiği görülmüştür (Tablo 70). 0-5 cm derinlik kademesinde organik maddenin en düşük olduğu örnekleme alanı, % 0,94 ile karaçam ağaçlandırma sahası içerisinde yer alan Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanıdır. Karaçamın yer aldığı İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında hesap edilen organik madde miktarı ise % 3,90'dır.

Sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 1,27, İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında % 4,36 ve İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında ise % 5,78'dir.

Geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı örnekleme alanlarında organik madde miktarı genel olarak yüksek çıkmaktadır. Meşe'nin yer aldığı

örnekleme alanlarından İstanbul-Ömerli 3 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 5,07, İzmit-Zeytinburnu 14 numaralı örnekleme alanında ise % 6,09'dur. Kayın'ın yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Gölcük 19 numaralı örnekleme alanında % 7,20, Bursa-İznik 20 numaralı örnekleme alanında % 8,59 ve İzmit-Maşukiye 21 numaralı örnekleme alanında ise % 7,13'tür. Organik madde miktarının en yüksek olduğu örnekleme alanı, % 12,42 ile Adapazarı-Kaynarca 15 numaralı örnekleme alanıdır.

Tablo 70. 2003 Yılı Topraktaki Organik Madde ve Total Azot Miktarları

Table 70. Amount of Organic Substance and Total Nitrogen in Soil by the Year 2003

Deneme Alanı Numarası / Yeri	Hakim Ağaç Türü	Derinlik Kademeleri			
		0-5 cm		5-10 cm	
		ORG. MAD. %	N (AZOT) %	ORG. MAD. %	N (AZOT) %
1 İSTANBUL-AYAZAĞA	Karaçam	3,90	0,19	2,04	0,10
2 İSTANBUL-ALEMDAĞ	Sahilçamı	4,36	0,22	2,38	0,12
3 İSTANBUL-ÖMERLİ	Meşe	5,07	0,25	3,91	0,20
4 İSTANBUL-ŞİLE	Meşe	5,09	0,25	3,20	0,16
5 İZMİT-GEBZE	Sahilçamı	1,27	0,06	4,73	0,24
7 İZMİT-HATIPLER	Meşe	7,09	0,35	4,99	0,25
8 İZMİT-KALBURCU	Kayın	2,84	0,14	3,16	0,16
9 İZMİT-AKÇAOVA	Kayın	3,11	0,16	3,75	0,19
11 İZMİT-İŞİKTEPE	Sahilçamı	5,78	0,29	3,04	0,15
12 İZMİT-KANDIRA	Gürgen	8,31	0,42	3,40	0,17
13 İZMİT-KANDIRA	Meşe	5,69	0,28	3,07	0,15
14 İZMİT Z.BURNU	Meşe	6,09	0,30	7,59	0,38
15 A.PAZARI KAYNARCA	Meşe	12,42	0,62	5,69	0,28
16 A.PAZARI-MÜEZZİN.	Karaçam	2,63	0,13	6,68	0,33
19 İZMİT-GÖLCÜK	Ihlamur	7,20	0,36	3,84	0,19
20 BURSA-İZNIK	Kayın	8,59	0,43	5,00	0,25
21 İZMİT-MAŞUKİYE	Kayın	7,13	0,36	5,04	0,25
23 A.PAZARI-SEYİFLER	Gürgen	5,55	0,28	3,61	0,18
26 A.PAZARI-Y.DOĞAN	Kayın	8,37	0,42	6,12	0,31
28 A.PAZARI-A.BAŞI	Kayın	6,82	0,34	3,20	0,16
29 A.PAZARI-HENDEK	Karaçam	0,94	0,05	0,32	0,02
30 DÜZCE-ÇUKURHAN	Meşe	12,13	0,61	6,16	0,31
31 DÜZCE-AKÇAKOCA	Kayın	8,43	0,42	5,47	0,27
32 A.PAZARI-PAMUKOVA	Karaçam	7,75	0,39	4,83	0,24
33 A.PAZARI-K.PÜRÇEK	Meşe	3,91	0,20	1,77	0,09

Aynı derinlik kademesinde total azot miktarları ise, %0,05 ile %0,62 arasında değişim göstermektedir. Azot miktarının en düşük olduğu örnekleme alanı % 0,05 ile karaçamın yer aldığı Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanıdır. Azot miktarının en yüksek olduğu örnekleme

alanı ise, % 0,62 ile meşenin yer aldığı Adapazarı-Kaynarca 15 numaralı örnekleme alanıdır.

Azot miktarları, karaçamın yer aldığı Adapazarı-Kaynarca-Müezzinler 16 numaralı örnekleme alanında % 0,13, sahilçamının yer aldığı İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında % 0,29, kayının yer aldığı örnekleme alanlarından İzmit-Kandıra 12 numaralı örnekleme alanında % 0,42 ve meşenin yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Ömerli 3 numaralı örnekleme alanında % 0,25'tir.

5-10 cm derinlik kademesinde organik madde miktarları % 0,32 ile % 7,59 arasında, total azot miktarları da % 0,02 ile % 0,38 arasında değişmektedir (Tablo 70).

Organik madde ve azot miktarının en düşük olduğu örnekleme alanı, karaçam ağaçlandırma sahasında yer alan Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanıdır. Burada organik madde miktarı % 0,32, azot miktarı da % 0,02'dir. Organik madde azot miktarının en yüksek olduğu örnekleme alanı İzmit-Zeytinburnu 14 numaralı örnekleme alanıdır. Bu örnekleme alanındaki organik madde miktarı % 7,59 azot miktarı da % 0,38'dir.

Sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 2,38 azot miktarı % 0,12, İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 4,73 azot miktarı % 0,24 ve İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında ise organik madde miktarı % 3,04 azot miktarı da % 0,15'tir.

Geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı bazı örnekleme alanlarındaki organik madde ve azot miktarları sırası ile; İstanbul-Ömerli 3 numaralı örnekleme alanında % 3,91 ve % 0,20, İzmit-Kalburcu 8 numaralı örnekleme alanında % 3,16 ve % 0,16, Bursa -İznik 20 numaralı örnekleme alanında % 5,00 ve % 0,25, Adapazarı-Karasu-Seyifler 23 numaralı örnekleme alanında % 3,61 ve % 0,18, Düzce-Akçakoca 31 numaralı örnekleme alanında % 5,47 ve % 0,27'dir.

3.4.2.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular

2004 yılında örnekleme alanlarında 0-5 cm ve 5-10 cm derinlik kademelerinden alınan toprak örneklerinde analizler yapılmıştır. Her iki derinlik kademesinde analizleri yapılan organik madde ve total azot miktarlarına ait değerler örnekleme alanlarına göre 71 numaralı Tablo'da verilmiştir.

0-5 cm derinlik kademesinde organik madde miktarı örnekleme alanlarına göre % 1,35 ile % 13,83 arasında, total azot miktarının ise % 0,07 ile % 0,69 arasında değişmekte olduğu görülmüştür. En düşük organik madde ve azot miktarı, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanının bulunduğu karaçam ağaçlandırma sahasındadır. Burada, organik madde miktarı % 1,35 azot miktarı ise % 0,07'dir.

Karaçamın yer aldığı örnekleme alanlarından Adapazarı-Pamukova 32 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 6,04 azot miktarı da % 0,30'dur.

Sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 5,41 azot miktarı % 0,24, İzmit-Gebze 5 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 4,55 azot miktarı ise % 0,23'tür.

Tablo 71. 2004 Yılı Topraktaki Organik Madde ve Total Azot Miktarları

Table 71. Amount of Organic Material and Total Nitrogen in Soil by the Year 2004

Deneme Alanı Numarası / Yeri	Hakim Ağaç Türü	Derinlik Kademeleri			
		0-5 cm		5-10 cm	
		ORG. MAD. %	N (AZOT) %	ORG. MAD. %	N (AZOT) %
1 İSTANBUL-AYAZAĞA	Karaçam	4,89	0,24	5,06	0,25
2 İSTANBUL-ALEMDAĞ	Sahilçamı	5,41	0,27	2,50	0,13
3 İSTANBUL-ÖMERLİ	Meşe	6,28	0,31	4,85	0,24
4 İSTANBUL-ŞİLE	Meşe	7,47	0,37	3,94	0,20
5 İZMİT-GEBZE	Sahilçamı	4,55	0,23	6,96	0,35
7 İZMİT-HATİPLER	Meşe	9,53	0,48	6,72	0,34
8 İZMİT-KALBURCU	Kayın	6,67	0,33	3,13	0,16
9 İZMİT-AKÇAOVA	Kayın	10,10	0,51	6,47	0,32
11 İZMİT-IŞIKTEPE	Sahilçamı	6,03	0,30	6,19	0,31
12 İZMİT-KANDIRA	Gürgen	7,68	0,38	5,32	0,27
13 İZMİT-KANDIRA	Meşe	5,65	0,28	3,98	0,20
14 İZMİT Z.BURNU	Meşe	7,39	0,37	7,62	0,38
15 A.PAZARI KAYNARCA	Meşe	12,16	0,61	9,66	0,48
16 A.PAZARI-MÜEZZİN.	Karaçam	2,88	0,14	4,39	0,22
19 İZMİT-GÖLCÜK	Ihlamur	12,59	0,63	6,86	0,34
20 BURSA-İZNIK	Kayın	12,35	0,62	7,47	0,37
21 İZMİT-MAŞUKİYE	Kayın	10,05	0,50	5,32	0,27
23 A.PAZARI-SEYİFLER	Gürgen	8,50	0,42	5,21	0,26
26 A.PAZARI-Y.DOĞAN	Kayın	9,21	0,46	10,02	0,50
28 A.PAZARI-A.BAŞI	Kayın	4,93	0,25	3,97	0,20
29 A.PAZARI-HENDEK	Karaçam	1,35	0,07	1,34	0,07
30 DÜZCE-ÇUKURHAN	Meşe	13,83	0,69	9,96	0,50
31 DÜZCE-AKÇAKOCA	Kayın	10,18	0,51	8,67	0,43
32 A.PAZARI-PAMUKOVA	Karaçam	6,04	0,30	5,69	0,28
33 A.PAZARI-K.PÜRÇEK	Meşe	4,62	0,23	3,04	0,15

Geniş yapraklı ağaç türlerinin hakim olduğu örnekleme alanlarında 0-5 cm derinlik kademesindeki organik madde ve total azot miktarları; İstanbul-Ömerli 3 numaralı örnekleme alanında sırası ile % 6,28 ve % 0,31, İzmit-Akçaova 9 numaralı örnekleme alanında % 10,10 ve % 0,51, Bursa-İznik 20 numaralı örnekleme alanında % 12,35 ve % 0,62, Adapazarı-Kocaali-Açmabaşı 28 numaralı örnekleme alanında % 4,93 ve % 0,25,

Düzce-Akçakoca 31 numaralı örnekleme alanında ise % 10,18 ve % 0,51'dir.

5-10 cm derinlik kademesindeki toprak örneklerinde yapılan organik madde ve total azot analizleri sonuçlarına göre, organik madde miktarının % 1,34 ile % 10,02 arasında, azot miktarının ise % 0,07 ile % 0,50 arasında değiştiği görülmüştür. Organik madde ve azot miktarının en düşük olduğu örnekleme alanı, geçmiş yıllarda olduğu gibi karaçam ağaçlandırma sahasında yer alan Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanıdır. Bu örnekleme alanında organik madde miktarı % 1,34, azot miktarı da % 0,07'dir. Organik madde ve azot miktarının en yüksek değere ulaştığı örnekleme alanı ise, organik madde miktarının % 10,02 azot miktarının % 0,50 olduğu Adapazarı-Karasu-Yenidoğan 26 numaralı örnekleme alanıdır. Bu örnekleme alanında ağaç türü olarak kayın, kestane ve meşe bulunmaktadır.

Adapazarı-Kaynarca-Müezzinler karaçam ağaçlandırma sahasında yer alan 16 numaralı örnekleme alanındaki organik madde miktarı % 4,39 azot miktarı da % 0,22'dir.

Sahilçaminin yer aldığı örnekleme alanlarından İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 2,50 azot miktarı % 0,13, İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında organik madde miktarı % 6,19 azot miktarı % 0,31'dir.

Geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı örnekleme alanlarındaki organik madde ve azot miktarları sırası ile; İstanbul-Şile 4 numaralı örnekleme alanında % 3,94 ve % 0,20, İzmit-Kandıra 13 numaralı örnekleme alanında % 3,98 ve % 0,20, Bursa-İznik 20 numaralı örnekleme alanında % 7,47 ve % 0,37, İzmit-Akçaova 9 numaralı örnekleme alanında % 6,47 ve % 0,32, Adapazarı-Karapürçek 33 numaralı örnekleme alanında % 3,04 ve % 0,15, Düzce-Çukurhan 30 numaralı örnekleme alanında ise % 9,96 ve % 0,50'dir.

3.4.3. Toprak Örneklerinde Kükürt (S)

3.4.3.1. 2002 Yılında Elde Edilen Bulgular

2002 yılında örnekleme alanlarından alınan (0-5 cm ve 5-10 cm derinlik kademelerinden) üst toprak örneklerinde kükürt analizi yapılmıştır.

0-5 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan kükürt analizi sonucunda, kükürt miktarlarının deneme alanlarına göre 9,80 ppm ile 44,50 ppm arasında değişmekte olduğu görülmüştür (Tablo 72).

Hesap edilen en düşük kükürt miktarı, 9,80 ppm ile İzmit-Işıktepe 11 numaralı örnekleme alanında görülmüştür. En yüksek kükürt miktarı ise 44,50 ppm ile, İzmit-Gölcük 19 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür.

Tablo 72. 2002 Yılı Topraktaki Kükürt (S) Miktarları (ppm)
Table 72. Amount of Sulphur (ppm) in Soil by the Year 2002

Deneme Alanı Numarası / Yeri	Hakim Ağaç Türü	Derinlik Kademeleri	
		0-5 cm	5-10 cm
		Kükürt (ppm)	Kükürt (ppm)
1 İSTANBUL-AYAZAĞA	Karaçam	16,24	7,42
2 İSTANBUL-ALEMDAĞ	Sahilçamı	15,00	8,70
3 İSTANBUL-ÖMERLİ	Meşe	21,73	14,42
4 İSTANBUL-ŞİLE	Meşe	11,57	9,66
5 İZMİT-GEBZE	Sahilçamı	19,04	11,32
7 İZMİT-HATIPLER	Meşe	11,03	9,50
8 İZMİT-KALBURCU	Kayın	22,04	7,29
9 İZMİT-AKÇAOVA	Kayın	15,10	10,44
11 İZMİT-İŞİKTEPE	Sahilçamı	9,80	12,13
12 İZMİT-KANDIRA	Gürgen	17,92	11,02
13 İZMİT-KANDIRA	Meşe	12,23	7,32
14 İZMİT Z.BURNU	Meşe	17,24	8,93
15 A.PAZARI KAYNARCA	Meşe	16,22	9,28
16 A.PAZARI-MÜEZZİN.	Karaçam	15,10	10,64
19 İZMİT-GÖLCÜK	Ihlamur	44,50	10,81
20 BURSA-İZNIK	Kayın	32,10	15,21
21 İZMİT-MAŞUKİYE	Kayın	17,19	18,12
23 A.PAZARI-SEYİFLER	Gürgen	21,64	16,56
26 A.PAZARI-Y.DOĞAN	Kayın	22,40	10,20
28 A.PAZARI-A.BAŞI	Kayın	27,09	9,36
29 A.PAZARI-HENDEK	Karaçam	22,02	9,06
30 DÜZCE-ÇUKURHAN	Meşe	16,89	8,42
31 DÜZCE-AKÇAKOCA	Kayın	13,30	15,52
32 A.PAZARI-PAMUKOVA	Karaçam	22,79	14,83
33 A.PAZARI-K.PÜRÇEK	Meşe	14,83	9,04

5-10 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan kükürt analizleri sonucunda, kükürt miktarının örnekleme alanlarına göre 7,29 ppm ile 18,12 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 72).

En düşük kükürt miktarı 7,29 ppm ile İzmit-Kalburcu 8 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. En yüksek kükürt miktarı ise İzmit-Maşukiye 21 numaralı örnekleme alanında 18,12 ppm olarak ölçülmüştür. İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında kükürt miktarı 8,70 ppm, İstanbul-Şile 4 numaralı örnekleme alanında 9,66 ppm, Adapazarı-Kaynarca-Müezzinler 16 numaralı örnekleme alanında 10,64 ppm, ve Düzce-Akçakoca 31 numaralı örnekleme alanında ise 15,52 ppm'dir.

3.4.3.2. 2003 Yılında Elde Edilen Bulgular

2003 yılında örnekleme alanlarından alınan toprak örneklerindeki kükürt miktarı belirlenmiştir. Buna göre, 0-5 cm derinlik kademesindeki

kükürt miktarının örnekleme alanlarına göre 5,99 ppm ile 41,28 ppm arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 73).

0-5 cm derinlik kademesinde en düşük kükürt miktarı 5,99 ppm ile İzmit-Maşukiye 21 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. En yüksek kükürt miktarı ise 41,28 ppm ile İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. İstanbul-Ömerli 3 numaralı örnekleme alanında kükürt miktarı 36,78 ppm, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 14,74 ppm ve Düzce-Akçakoca 31 numaralı örnekleme alanında ise 19,04 ppm'dir.

Tablo 73. 2003 Yılı Topraktaki Kükürt (S) Miktarları (ppm)
Table 73. Amount of Sulphur (ppm) in Soil by the Year 2003

Deneme Alanı Numarası / Yeri	Hakim Ağaç Türü	Derinlik Kademeleri	
		0-5 cm Kükürt (ppm)	5-10 cm Kükürt (ppm)
1 İSTANBUL-AYAZAĞA	Karaçam	36,01	16,86
2 İSTANBUL-ALEMDAĞ	Sahilçamı	41,28	31,35
3 İSTANBUL-ÖMERLİ	Meşe	66,78	23,89
4 İSTANBUL-ŞİLE	Meşe	18,91	24,80
5 İZMİT-GEBZE	Sahilçamı	21,93	22,54
7 İZMİT-HATİPLER	Meşe	13,64	19,58
8 İZMİT-KALBURCU	Kayın	26,59	10,01
9 İZMİT-AKÇAOVA	Kayın	30,10	16,62
11 İZMİT-İŞİKTEPE	Sahilçamı	31,64	10,06
12 İZMİT-KANDIRA	Gürgen	15,05	6,26
13 İZMİT-KANDIRA	Meşe	23,87	14,91
14 İZMİT Z.BURNU	Meşe	25,81	16,71
15 A.PAZARI KAYNARCA	Meşe	14,30	13,72
16 A.PAZARI-MÜEZZİN.	Karaçam	15,70	15,17
19 İZMİT-GÖLCÜK	İhlamur	13,90	10,69
20 BURSA-İZNIK	Kayın	26,59	14,49
21 İZMİT-MAŞUKIYE	Kayın	5,99	16,29
23 A.PAZARI-SEYİFLER	Gürgen	11,42	19,57
26 A.PAZARI-Y.DOĞAN	Kayın	13,10	16,24
28 A.PAZARI-A.BAŞI	Kayın	10,42	12,84
29 A.PAZARI-HENDEK	Karaçam	14,74	11,13
30 DÜZCE-ÇUKURHAN	Meşe	23,99	17,94
31 DÜZCE-AKÇAKOCA	Kayın	19,04	13,30
32 A.PAZARI-PAMUKOVA	Karaçam	25,96	20,15
33 A.PAZARI-K.PÜRÇEK	Meşe	21,57	16,56

5-10 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan kükürt analizi sonucunda, kükürt miktarının deneme alanlarına göre 6,26 ppm ile 31,35 ppm arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 73).

En düşük kükürt miktarı 6,26 ppm ile İzmit-Kandıra 12 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. En yüksek kükürt miktarı ise İstanbul-

Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 31,35 ppm olarak ölçülmüştür. İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında kükürt miktarı 16,86 ppm, İzmit-Maşukiye 21 numaralı örnekleme alanında 16,29 ppm ve Düzce-Akçakoca 31 numaralı örnekleme alanında ise 13,30 ppm'dir.

3.4.3.3. 2004 Yılında Elde Edilen Bulgular

2004 yılında deneme alanlarından alınan toprak örneklerinde yapılan kükürt analizlerinde 0-5 cm derinlik kademesinde kükürt miktarının örnekleme alanlarına göre 6,69 ppm ile 57,71 ppm arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 74).

Tablo 74. 2004 Yılı Topraktaki Kükürt (S) Miktarları (ppm)
Table 74. Amount of Sulphur (ppm) in Soil by the Year 2004

Deneme Alanı Numarası / Yeri	Hakim Ağaç Türü	Derinlik Kademeleri	
		0-5 cm Kükürt (ppm)	5-10 cm Kükürt (ppm)
1 İSTANBUL-AYAZAĞA	Karaçam	56,35	30,63
2 İSTANBUL-ALEMDAĞ	Sahilçamı	45,17	47,44
3 İSTANBUL-ÖMERLİ	Meşe	35,83	41,93
4 İSTANBUL-ŞİLE	Meşe	6,69	19,73
5 İZMİT-GEBZE	Sahilçamı	56,50	39,57
7 İZMİT-HATIPLER	Meşe	25,07	10,41
8 İZMİT-KALBURCU	Kayın	41,11	12,66
9 İZMİT-AKÇAOVA	Kayın	39,32	25,00
11 İZMİT-IŞIKTEPE	Sahilçamı	38,50	32,40
12 İZMİT-KANDIRA	Gürgen	24,76	11,83
13 İZMİT-KANDIRA	Meşe	28,71	13,46
14 İZMİT Z.BURNU	Meşe	26,33	11,25
15 A.PAZARI KAYNARCA	Meşe	33,92	25,00
16 A.PAZARI-MÜEZZİN.	Karaçam	30,00	23,78
19 İZMİT-GÖLCÜK	İhlamur	57,71	32,90
20 BURSA-İZNIK	Kayın	10,77	32,30
21 İZMİT-MAŞUKİYE	Kayın	20,38	26,73
23 A.PAZARI-SEYİFLER	Gürgen	18,37	8,00
26 A.PAZARI-Y.DOĞAN	Kayın	36,67	5,81
28 A.PAZARI-A.BAŞI	Kayın	37,63	22,83
29 A.PAZARI-HENDEK	Karaçam	31,50	12,50
30 DÜZCE-ÇUKURHAN	Meşe	14,58	29,25
31 DÜZCE-AKÇAKOCA	Kayın	13,13	31,89
32 A.PAZARI-PAMUKOVA	Karaçam	39,00	28,54
33 A.PAZARI-K.PÜRÇEK	Meşe	22,79	19,60

En düşük kükürt miktarı 6,69 ppm ile İstanbul-Şile 4 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. En yüksek kükürt miktarı ise İzmit-Gölcük 19 numaralı örnekleme alanında 57,71 ppm ile ölçülmüştür.

İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında kükürt miktarı 56,35 ppm, Adapazarı-Hendek 29 numaralı örnekleme alanında 31,50 ppm ve Düzce-Akçakoca 31 numaralı örnekleme alanında ise 13,13 ppm'dir.

5-10 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan kükürt analizinde, kükürt miktarlarının örnekleme alanlarına göre 5,81 ppm ile 47,44 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 74).

Bu derinlik kademesinde en düşük kükürt miktarı 5,81 ppm ile Adapazarı-Karasu-Yenidoğan 26 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. En yüksek kükürt miktarı da İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında 47,44 ppm ile ölçülmüştür. Bununla beraber, İstanbul-Ayazağa 1 numaralı deneme alanında kükürt miktarı 30,63 ppm, İzmit-Maşukiye 21 numaralı örnekleme alanında 26,73 ppm ve Düzce-Akçakoca 31 numaralı örnekleme alanında ise 31,89 ppm'dir.

3.4.4. Ağır Metaller

Örnekleme alanlarından dört derinlik kademesinden (0-5 cm, 5-10 cm, 10-30 cm ve +30 cm) alınan toprak örneklerinde ağır metallerden demirin de analizi yapılmıştır. Toprak örneklerinde yapılan demir analizlerinden, +30 cm derinlik kademesine ait Fe (Demir) analiz sonuçları 75 numaralı Tablo'da verilmiştir.

+30 cm derinlik kademesinden alınan toprak örneklerinde yapılan demir (Fe) analiz sonuçlarına göre demir miktarının 3,36 ppm ile 142,07 ppm arasında değişmekte olduğu görülmüştür (Tablo 75).

Tablo 75. Topraktaki Demir (Fe) Miktarı
Table 75. Amount of Iron in soil

Deneme Alanı Numarası ve Yeri	Derinlik (+30cm)		
	Demir (Fe) (ppm)	Deneme Alanı Numarası ve Yeri	Demir (Fe) (ppm)
1 İSTANBUL-AYAZAĞA	24,36	14 İZMİT Z.BURNU	96,29
2 İSTANBUL-ALEMDAĞ	3,36	15 A.PAZARI KAYNARCA-KARAÇALI	94,92
3 İSTANBUL-ÖMERLİ	16,28	16 A.PAZARI KAYNARCA-MÜEZZİN.	-
4 İSTANBUL-ŞİLE	5,67	19 İZMİT-GÖLCÜK	43,47
5 İZMİT-GEBZE	5,46	20 BURSA-İZNİK	84,31
6-İSTANBUL-AĞVA	13,55	21 İZMİT-MAŞUKİYE	142,07
7 İZMİT-HATİPLER	6,20	23 A.PAZARI-KARASU-SEYİFLER	118,44
8 İZMİT-KALBURCU	20,48	26 A.PAZARI-KARASU-Y.DOĞAN	-
9 İZMİT-AKÇAOVA	10,61	28 A.PAZARI-KOCAALI-A.BAŞI	91,46
11 İZMİT-IŞIKTEPE	68,25	29 A.PAZARI-HENDEK	46,31
12 İZMİT-KANDIRA	23,94	30 DÜZCE-ÇUKURHAN	139,86
13 İZMİT-KANDIRA	87,36	31 DÜZCE-AKÇAKOCA	25,94

+30 cm derinlik kademesinde en düşük demir miktarı 3,36 ppm ile İstanbul-Alemdağ 2 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. En yüksek demir miktarı ise, 142,07 ppm ile İzmit-Maşukiye 21 numaralı örnekleme alanında ölçülmüştür. İstanbul-Ayazağa 1 numaralı örnekleme alanında 24,36 ppm, İzmit-Gebze 5 numaralı deneme alanında 5,46 ppm ve Düzce-Akçakoca 31 numaralı deneme alanında 25,94 ppm olarak ölçülmüştür.

Örnekleme alanlarından Adapazarı-kaynarca-Karaçalı 15 numaralı örnekleme alanında ve Adapazarı-Karasu-Yenidoğan 26 numaralı örnekleme alanında, toprak derinliği yeterli olmadığı için +30 cm derinlik kademesinden toprak örnekleri alınamamıştır.

4. TARTIŞMA

Bu çalışma deneme sahalarının dağılımı itibariyle Marmara ve Batı Karadeniz bölgesinin batısını kapsayan bir alanda yürütülmüştür. Örnekleme sahalarından alınan toprak örneklerinde yapılan analizlerde kirece rastlanmamıştır. Örnekleme sahalarının genel karakteristikleri olarak pH değerleri 5,20 –7,40 arasındadır. Bir başka ifade ile şiddetli asit ile çok hafif alkali özelliindedir.

Bu temel bulgudan hareketle metodolojiye bağlı olarak yapılan değerlendirmede bölgesel karakteristiklerin doğal yansıması olarak toprakta organik madde konsantrasyonu açısından zenginliğin 0-5 ve 5-10 cm derinliklerde bölge ortalamaları seviyesinde seyrettiği görülmekte, saha üstlerinde de ölü örtü tabakasının kalınlığı bunu teyit etmektedir.

Bir başka önemli parametre de yıkanma horizonunda Fe+3 konsantrasyonlarının oldukça yüksek düzeyde bulunmasıdır. Konsantrasyonun ağırlıklı ortalama olarak 75 ppm üzerinde olması yıkanma horizonunda Fe+3 ün organik azotun yıkanmasına neden olmuştur.

Toprakta kükürt konsantrasyonlarının 5-20 ppm seviyesinde bulunması kuru depolamanın bu bölgede hakim olmadığı kanaatini doğurmaktadır. Bölgedeki yıllık yağış ortalaması 500’mm nin üzerinde olması ve özellikle sonbahar ve kış aylarında sisli gün ortalamasının 150 günden fazla olmasıyla bu durum açıklanabilmektedir. Ancak, ibrede ve yapraklardaki kükürt konsantrasyonları (1 ve 2 yaşlı örnekler ayrı ayrı değerlendirildiğinde) İstanbul-Alemdağ, İzmit-Gölcük, İzmit-Işık Dağı ve Bursa-İznik örnekleme sahalarında 1900 – 5328 ppm gibi akut etki sınırını da aşan değerler göstermektedir (Tablo 31-53).

Lokasyon olarak birbirine çok yakın konumda bulunan İzmit-Gebze ve İzmit-Işıktepe örnekleme sahalarından 2003 yılı yaz döneminde alınan ibre örneklerindeki kükürt konsantrasyonları sırasıyla 1696 ve 2149 ppm ‘dir. Bu fark Gebze çukuru ile Işıktepe dağı arasındaki yükselti farkından ziyade Işıktepe’nin Trans Balkan rüzgar koridorunun çökme noktası olma özelliğiyle açıklanabilmektedir. Bir başka ifade ile Işıktepe, Karadeniz üzerinden gelen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarına açık bir bölge ve balkanlardan Romanya (Temaşvar) ve Bulgaristan (Kırcaali) hattının ulaşım noktasıdır. Bu hattın gelen atmosferik kirliliğin ilk çökme noktasıdır. Dolayısı ile buradaki konsantrasyonların tehlike sınırında olduğu hem teorik hem de laboratuvar sonuçlarıyla ortaya çıkması proje varsayımı doğrulamaktadır. Bu bölge ileri derecede etki (ağaçların ölmesi) bölgesindedir. Bu bölgede *Pinus radiata* ağaçlandırma sahalarındaki ağaçlarda 11 yaşında toplu ölümler görülmüştür Tepe sürgünü kıvrılması (*Evetria buoliana*), etkisi de hava kirliliğinin ölümcül etkisinin sekonder sonucu olarak yörede toplu kurumalara neden olmuştur (Ayık, Güler 1985).

Bursa-İznik, örnekleme alanları içerisinde en yüksek rakıma (1100 m) sahip olan bir yerdir. Marmara çukurunun önünde set oluşturma özelliği nedeniyle ve lokal mikroklimatik özellikleri nedeniyle 700 mm'nin üzerinde yağış alması ve sürekli sis zonunda olması, buradaki numune ağaçlardan alınan ibre örneklerinde yüksek kükürt konsantrasyonlarının bulunmasına neden olmuştur. 2004 yılı sonbahar ölçümlerinde elde edilen sonucun 5328 ppm olması da bunu doğrulamaktadır.

Benzer tespitler ortalama ibre boyları ve 1000 ibre ağırlığında da görülmektedir. İbre örneklerinin alındığı son üç yılda karaçamın yer aldığı örnekleme alanlarında, özellikle 1 yaşlı ibrelerde ortalama ibre boyu ve 1000 ibre ağırlığı, sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından daha fazladır. Bununla beraber aynı yılların 2 yaşlı ibrelerine ait ortalama boy ve 1000 ibre ağırlıkları sahilçamının yer aldığı örnekleme alanlarından daha fazladır (Tablo 6-29).

İbre boyları ve ortalama ağırlıkları ile aynı örnekleme sahalarının yaprakta kükürt konsantrasyonları arasında doğrusal bir ilişki olduğu da görülmektedir. Ayrıca, İbrelerde renk değişimi de bu verileri teyit eden önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen temel bulgular, hava kirliliğinin ormanlar üzerine etkisi konusunda ülkemizde yapılan çalışmalarda, Sarıgül 1991, Merih 2003, Kantarcı 1995 bulguları ile de örtüşmektedir.

5. SONUÇ

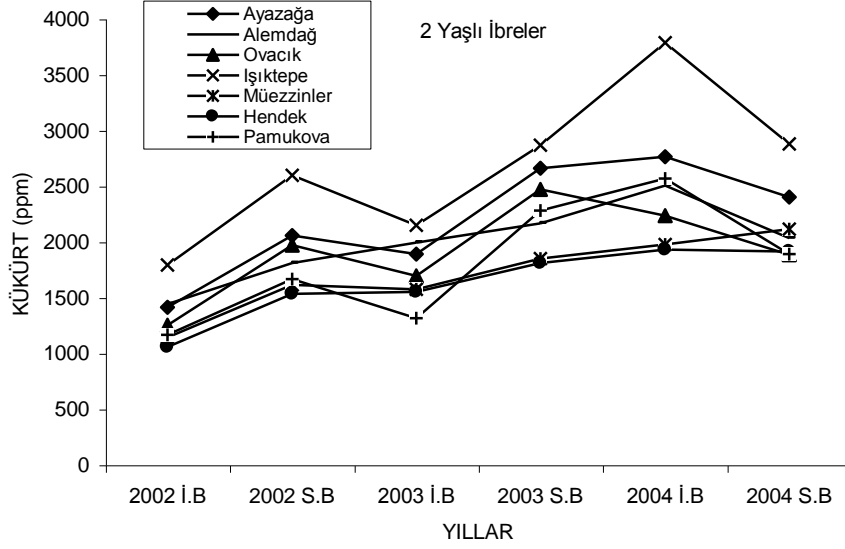
Bu çalışmadan elde edilen bulgular ağaç ve toprak ana grupları altında irdelenmiştir. Buna göre ağaçlarda ibre/yaprak ortalama boyu, ortalama ağırlığı ve kükürt konsantrasyonları incelenmiştir.

Örnekleme sahalarında % 99,5 güvenirlilik düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir.

Kükürt mobil elementtir. Vejetasyonla birlikte ağacın bir yerinde harekete geçer. İbre ve yapraklardaki kükürt konsantrasyonuna ilişkin sınır değerleri ve buna bağlı olarak etkilenme dereceleri aşağıda verilmiştir,

Kükürt Değerleri (ppm)	Etkilenme Derecesi
0-1000	Sağlıklı
1000-1250	Hafif derecede etkilenmiş
1250-1500	Önemli derecede etkilenmiş
1500>	Tehlikeli derecede etkilenmiş

Örnekleme sahalarına göre kükürt konsantrasyonlarının farklı numune alma zamanlarını kapsayan şematik gösterimi aşağıda verilmiştir.



Grafiğe göre bazı değerlendirmeler yaptığımız zaman;

Müezzinler :

- Etki değeri nötre yakın sağlıklı (1000 ppm)
- 2002 başından 2003 yılına kadar hafif etki söz konusu
- Orta düzeyde bir etki söz konusu V. dönem sonuyla 2002 başında nötrleşme hareketinin sebebi hem toprak horizonunda hem de yapraktaki yıkanmayla ilgili. 2002 sonbahar dönemi sonlarından itibaren yükselme doğal. Mevcut zaten yüksektir.
- Orta düzeyde bir gerilemeyi gösteriyor. 2002 sonbaharından itibaren ileri düzeyde etkilenme sergiliyor.

Işıktepe :

- Işıktepe Karadeniz üzerinden gelen ve rüzgar yönü olarak kuzey-kuzeybatı rüzgarlarına açık bir bölge ve balkanlardan Romanya (Temaşvar) ve Bulgaristan (Kırcaali) hattının ulaşım noktasıdır. Bu hattın gelen atmosferik kirliliğin ilk çökme noktasıdır. Dolayısı ile buradaki konsantrasyonların tehlike sınırında olduğu hem teorik hem de laboratuvar sonuçlarıyla ortaya çıkması proje varsayımını doğrulamaktadır. Bu bölge ileri derecede etki (ağaçların ölmesi) bölgesindedir.

Ayazağa-Alemdağ :

İstanbul bölgesi orta Avrupa ana rüzgar akımının etkisinde bulunan bir bölgedir. Bu akımdan gelen kirletici konsantrasyonu Yugoslavya ve Bulgaristan üzerinde yük kaybına uğradığından çökeltme konsantrasyonu balkanlardan gelene oranla daha düşük ancak, tehlike sınırlarına yakın değerlere ulaşabilmektedir.

Bursa İznik

2004 sonbaharı ölçümleri deneme sahasında etkilenme düzeyinin proje sahaları içerisinde maksimuma ulaştığı 5328ppm tespit edilmiştir Bunun nedeni de tartışma bölümünde açıklanmıştır.

Yukarıdaki açıklamaları da dikkate aldığımız zaman genel olarak şu şekilde bir değerlendirme yapmamız mümkündür.

2002 sonbaharından itibaren genel olarak tüm örnekleme sahalarında etkilenme düzeyi tepeye doğru bir artış göstermekte bunun sebebi hem şehir içi kirlilik hem de taşınma yoluyla meydana gelen atmosferik kirlilik, dönem içerisindeki yağış şartlarıyla ilişkilidir.

Örnekleme alanlarından alınan ibre örnekleri üzerinde yapılan kükürt analizleri sonucunda, örneklemenin yapıldığı 2002-2004 yılları arasında, yaz döneminde ölçülen kükürt miktarları, sonbahar döneminde ölçülen kükürt miktarlarından daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeninin, yaz dönemindeki yağış azlığından kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

İsveç'te yapılan bir çalışmada, kuru depolanan kükürtdioksit ile havadaki kükürtdioksit konsantrasyonu arasında fazla bir farkın olmadığı ancak, yaz aylarında havadaki kükürtdioksit konsantrasyonunun arttığı, bunun yanında kuru depolanan kükürtdioksit miktarının orman altı yağışın azlığı nedeniyle azaldığının görüldüğü belirtilmiştir (Ferm and Hultberg 1999).

Bununla beraber, Kuzeybatı Avusturya'da meşe ormanında kükürt, azot ve klor bileşenlerinin kuru depolanmalarının hesap edilmesi ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, NO₂'nin Ağustos, NH₃'ün Temmuz, SO₂ ve HNO₃'ün Mayıs aylarında depolanmalarının en üst seviyelere çıktığı belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada, ıslak ve kuru depolanmanın karşılaştırılması yapılmış ve buna göre ölçümleri yapılan bileşiklerin ıslak depolanmaları maksimum değerlerini ilkbaharda gösterirken, kuru depolanmanın yaz mevsiminde en yüksek seviyeye ulaştığı belirtilmektedir. Bununla beraber, sülfat, amonyum ve nitratın ıslak depolanmasının, aslında uzun mesafeli taşınmalarının bir sonucu olduğu ifade edilmektedir (Puxbaum and Gregori 1998).

Finlandiya’da yapılan bir çalışmada, Kuzey iklim şartlarında, kısa vejetasyon döneminin ağaçların kükürt ve azot depolamalarının üstesinden gelebilme yeteneği üzerinde önemli derecede payının olduğu belirtilmiştir. Etkili sıcaklık miktarından, kozalaklı ağaç türlerinin kükürtdioksit olarak tepkilerini biraz olsun değiştiren bir faktör olarak bahsedilmiştir. Sonunda, kükürtdioksit ve azotdioksit için kritik seviyenin, özel lokal durumlar ile ilgili olduğu belirtilmiştir (Manninen and Huttunen 2000).

Toprak Bulguları

Proje örnekleme sahalarının pH değerleri 5,20 - 7,40 arasında şiddetli asit ile çok hafif alkali değerlere sahiptir. Örnekleme alanlarının ortalama pH’sı 5,80 olup, orta şiddette asit özelliği göstermektedir.

Fe+3 konsantrasyonu Türkiye ortalamasının üzerinde <50 ppm (Kacar) bulunmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler 50-90 ppm arasındadır. Organik toprakta demir Fe⁺² olarak bulunmaktadır. Buna mukabil B₂ horizonunun başında demir Fe⁺³’e yükseltgenmektedir.

Organik madde, tüm deneme sahalarında yüksek bulunmuştur.

Toplam azot konsantrasyonu üst toprakta yüksek olmakla birlikte alt toprakta doğal olarak düşmekte, buna mukabil yıkanma horizonunda aşırı demir konsantrasyonu topraktaki azot fiksasyonunu negatif etkilemektedir. Bunun en önemli yan etkilerinden birisi, kılcal kök yapısı üzerinde oluşan azot nodüllerinin yok olması neticede, köklerin yaşamsal faaliyetlerinin ciddi ölçüde zarar görmesidir. Örnekleme sahalarının bulunduğu bölgelerdeki devriklerin temel nedeni de bu etkiye bağlanabilir.

İspanya’da *Quercus pyrenaica* Willd ormanlarında yapılan bir çalışmada, ekosistemdeki kükürdün belirgin bir dengede bulunduğu belirtilmektedir. Yaprak dökümü ile ekosisteme giren kükürdün orman altı yağışı ile toprağa geçtiği ve bu nedenle yerkabuğundaki kimyasal bileşiklerin döngüsü, bu besin elementlerinin biyokimyasal döngüsünden fazla olduğu belirtilmektedir (Quilchano at al. 2002).

Topraklar tekstürel yönden incelendiğinde, büyük oranda orta tekstürlü topraklar olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi orta tekstürlü topraklar, kil oranı %35’den, kum oranı %65’ten az olan topraklardır (Çepel, 1985). 1, 11 nolu deneme alanlarında 30 cm derinlikte, 4, 19, 26, 28, 31 nolu örnekleme alanlarında ise 0-5 cm derinlik kademesinde kaba tekstürlü topraklar söz konusudur. 7, 9, 14, 16, 30 nolu örnekleme alanları ise tüm derinlik kademelerinde ince tekstürlü topraklara sahiptir. 2, 8, 13, 15, 31, 32 ve 33 nolu örnekleme alanlarında ise genellikle 10 cm’nin altında ince tekstürlü topraklara rastlanmaktadır. İnce tekstürlü topraklar %35’den yüksek kil içermektedir. Kaba tekstürlü topraklar, içerdikleri kum nedeniyle iyi drenaj ve havalanma koşullarına sahiptirler. Fiziksel özellikleri iyi, kimyasal özellikleri ise kötüdür. Orta tekstürlü topraklar, orta derecede kil

miktarına sahiptirler. Tüm fiziksel ve kimyasal özellikleri, iyi bir bitki gelişimi için uygundur. İnce tekstürlü topraklar ise içerdikleri kil nedeniyle havalanma ve kök gelişimi iyi olmayan genellikle ıslak ve soğuk topraklardır. Fiziksel özellikleri itibariyle fena, kimyasal karakteristikleri, özellikle besin maddeleri zenginliği bakımından iyidir. Bu genel değerlendirme ışığında ele alındığında 7, 9, 14, 15, 16, 30 nolu deneme alanlarının dışındaki sahalar, toprak türü itibariyle uygun fiziksel özelliklere sahiptir.

6. ÖZET

Bu çalışma, atmosferik kirlilikten kaynaklanan orman zararlarının belirlenmesi amacıyla Marmara ve Batı Karadeniz Bölgesinde yürütülmüştür.

Örnekleme alanları, UN/ECE/ICP-Forest's tarafından yürütülen, uzun mesafeli sınır ötesi hava kirliliği toplantısı altında, "Uzun mesafeli Sınır Ötesi Hava Kirliliği ve Ormanlar Üzerindeki Etkileri" isimli el kitabı kullanılarak tesis edilmiştir. Bu bölgelerde, coğrafi koordinat sistemine göre sistematik olarak dağıtılmıştır. 16x16 km grid şebekesi üzerinde 25 adet örnekleme noktası alınmıştır.

Her bir örnekleme alanında bir adet merkez ağacı belirlenmiş ve bu merkez ağacına 12,5 m mesafede kuzey, güney, doğu ve batı yönlerinde birer merkez ağacı daha belirlenerek işaretlenmiştir. Belirlenen bu 5 adet ağacın her birinin civarında 5 adet olmak üzere yedek ağaçlar seçilmiştir. İbre ve yaprak örnekleri ile her türlü ölçüm işlemleri işaretlenmiş bulunan bu ağaçlar üzerinde yapılmıştır.

Mevcut 25 adet örnekleme alanının her birinden vejetasyon başı ve sonu ibre ve yaprak örnekleri alınmıştır. İbrelili ağaçlardan ibre örnekleri 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yaz ve sonbahar dönemlerinde, geniş yapraklı ağaçlardan ise, yaprak örnekleri, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında sonbahar döneminde toplanmıştır.

İbre örneklerinde ortalama ibre boyu (mm), ortalama ibre ağırlığı (100 ibre/g) ve kükürt (ppm) analizleri yapılmıştır. Bu analizler 1 yaşlı ve 2 yaşlı ibrelerde ayrı ayrı yapılmıştır.

Her bir örnekleme alanında merkez ağacın bulunduğu yere yakın olarak toprak çukurları açılmıştır. 0-5cm, 5-10cm, 10-30cm ve +30cm olmak üzere 4 derinlik kademesinden toprak örnekleri alınmıştır. 2002 yaz, 2002 sonbahar, 2003 yaz, 2003 sonbahar, 2004 yaz ve 2004 sonbahar dönemlerinde sadece üst topraktan (0-5cm ve 5-10cm) olmak üzere iki derinlik kademesinden toprak örnekleri alınmıştır.

Toprak örneklerinde toprak reaksiyonu (pH), toprak türü, organik madde, kireç, kükürt ve ağır metal analizleri yapılmıştır.

İbre yaprak ve toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Buna göre;

1- Örnekleme sahalarındaki toprakların pH değerleri 5,20 –7,40 arasında değişmekte olup, şiddetli asit ile çok hafif alkali özellik göstermiştir.

2- Organik madde, tüm deneme sahalarında yüksek bulunmuştur. Bunun deneme alanlarının yer aldığı yerlerde ölü örtü miktarıyla doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Toprakta organik madde konsantrasyonu açısından zenginliğin 0-5 ve 5-10 cm derinliklerde bölge ortalamaları

seviyesinde seyrettiği görülmekte, saha etütlerinde de ölü örtü katman kalınlığı da bunu teyit etmektedir.

3- Yıkanma horizonunda Fe^{+3} konsantrasyonlarının oldukça yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Konsantrasyonun 75 ppm üzerinde olması, organik azotun yıkanmasına neden olmuştur. Toprakta kükürt konsantrasyonlarının 5-20 ppm arasında bulunması kuru depolamanın bu bölgede hakim olmadığı kanaatini doğurmaktadır. Bölgedeki yıllık yağış ortalamasının 500 mm'nin üzerinde olması ve özellikle sonbahar ve kış aylarında sisli gün ortalamasının 150 günden fazla olmasıyla bu durum açıklanabilmektedir. Ancak, ibrede ve yapraklardaki kükürt konsantrasyonları (1 ve 2 yaşlı örnekler ayrı ayrı değerlendirildiğinde, son üç yılın yaz ve sonbahar verileri) İstanbul-Alemdağ, İzmit-Gölcük, İzmit-Işık Dağı ve Bursa-İznik örnekleme sahalarında 1900 – 5328 ppm gibi akut etki sınırını da aşan değerler göstermektedir.

4- Çalışmamızda elde ettiğimiz Fe^{+3} konsantrasyonu 50-90 ppm arasındadır. Organik toprakta demir Fe^{+2} olarak bulunmaktadır. Buna mukabil B_2 horizonunun başında demir Fe^{+3} 'e yükseltgenmektedir.

5- Toplam azot konsantrasyonu üst toprakta yüksek olmakla birlikte alt toprakta doğal olarak düşmekte, buna mukabil yıkanma horizonunda aşırı demir konsantrasyonu, topraktaki azot fiksasyonunu negatif etkilemektedir.

6- Topraklar tekstürel yönden incelendiğinde, büyük oranda orta tekstürlü topraklar olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi orta tekstürlü topraklar, kil oranı %35'den, kum oranı %65'ten az olan topraklardır.

7- Örnekleme alanında yer alan ibreli ağaç türleri arasında en yüksek kükürt miktarına sahip olan örnekleme alanı İzmit-Işıktepe'de yer alan 11 numaralı örnekleme alanıdır. Bu örnekleme alanında, ibre örneklerinin alındığı tüm yıllarda, hemen hemen 1 ve 2 yaşlı ibre örneklerindeki kükürt miktarı, diğer örnekleme alanlarında bulunan ibreli türlerden daha fazla bulunmuştur.

8- İbreli ağaç türlerinin yer aldığı örnekleme alanlarında 1 ve 2 yaşlı ibrelerdeki en düşük kükürt miktarı ise, Adapazarı il sınırları içerisinde, Hendek, Kaynarca ve Pamukova'da yer alan örnekleme alanlarında ölçülmüştür.

9- Geniş yapraklı ağaç türlerinin yer aldığı örnekleme alanlarında ölçülen en yüksek kükürt miktarı 2002 ve 2003 yıllarında İzmit-Gölcük'teki örnekleme alanındadır. 2004 yılında ise en yüksek kükürt miktarı Bursa-İznik'te ölçülmüştür.

10- Karadeniz kıyılarına yakın olan örnekleme alanlarında tüm yıllarda ölçülen kükürt miktarı, diğer yerlerde bulunan örnekleme alanlarından her zaman yüksek çıkmıştır.

11- Örnekleme alanları içerisinde en yüksek rakıma sahip olan örnekleme alanı, 1100m ile Bursa-İznik'teki 20 numaralı örnekleme alanıdır.

Marmara çukurunun önünde set oluşturması ve lokal mikroklimatik özellikleri nedeniyle 700 mm'den fazla yağış ve sürekli sis zonunda olması, buradaki numune ağaçlardan alınan ibre örneklerinde yüksek kükürt konsantrasyonlarının bulunmasına neden olmuştur. 2004 yılı sonbahar lmlerinde elde edilen sonucun 5328 ppm olması da bunu doğrulamaktadır.

7. SUMMARY

This study was carried out in Marmara and Blacksea region of Turkey in order to determine damages occurring in the forests as a result of air pollutions.

Study sites were established based on rules explained in the hand book named “Manuel of Long Range Transboundary Air Pollution and Its Effects on Forest in Europe“ / under Convention on Long Range Transboundary Air Pollution conducted by UN/ECE/ICP-Forest’s Hamburg.” In this region, sampling was conducted in 25 sistematically determined areas with a size of 16 km by 16 km.

In each sampling location, one tree was selected in the center of the area and four different directions were established 25 m away from this center-tree toward east, west, south and north. In each direction, another tree was marked in middle of the 25 m distance. Hence, totally 5 trees were determined in each sampling site and also additional five more trees next to them were marked as reserve trees. Marked five trees were used for collection of broad and needle leaf samples and other measurement.

In each of 25 sampling sites, needle leaf samples were collected at the beginning and end of vegetation period. Leaf samples from coniferous trees were taken in the summer and fall of 2002, 2003, and 2004 whereas leaf samples from decidous trees were collected in the fall of 2002, 2003, and 2004 years.

Leaf samples were measured for average needle length (mm) and weigth (as gram of 100 needles) and analyzed for sulphur concentration (ppm). These measurements were separately conducted for 1 and 2 years old needles. For leaf samples of decidous trees, average leaf weigth and and sulphur concentrations were measured.

In each sampling site, soil pits were dig next to center-tree and soil samples were taken first year for soil depths of 0-5, 5-10, 10-30, and deeper than 30 cm. Sampling from surface soils at the depths of 0-5 cm and 5-10 cm were only carried out in the summer of 2002, fall of 2002, summer and fall of 2003, and summer and fall of 2004.

Soils were analyzed for soil reaction (pH), soil texture, organic matter, carbonate, sulphur, and heavy metals.

Results from soil, needle and broad leaves analysis showed that;

- 1- pH values of sampling sites ranged between 5.20 and 7.40, from severely acidic to lighth alkaline.
- 2- Organic matter content of the soils were found to be greater in all sampling sites. It was observed that this situation directly was as a

result of amount of litter layer lying on the soil surface. Soils have greater organic matter content at the depth of 0-5 cm and 5-10 cm and this result was confirmed with the depth of litter layer observed in the field inventory studies.

- 3- Concentration of Fe^{+3} was greater in the leaching layer compared to those of other layers. In the leaching layer, higher concentration of Fe^{+3} over 75 ppm caused leaching of organic nitrogen. It was concluded that dry deposition was not dominant in this area since sulphur concentration of soils varied between 5-20 ppm. This situation can be explained with a higher average annual precipitation (higher than 500 mm) and long foggy days (more than 150 days), especially in fall and winter. However, sulphur concentrations in the broad and needle leaves collected from sampling sites of İstanbul-Alemdağ, İzmit-Gölcük, İzmit-Işık mountain, and Bursa-İznik for spring, summer and fall of the last three years varied from 1900 ppm to 5328 ppm which were greater than acute effect level.
- 4- Concentration of Fe^{+3} was found to be between 50 and 90 ppm in this study. Iron was found in the organic soil as Fe^{+2} form but it was oxidized into Fe^{+3} form in B2 layer.
- 5- Concentration of total nitrogen was higher in the top soil even though it naturally decreases in the subsoils. On the other hand, excessive concentration of iron in the leaching layer had negative effect on nitrogen fixation.
- 6- When soil examined in terms of texture, medium textured soils which have a clay percentage over 35 and a sand percentage below 65 were common in the site.
- 7- The highest sulphur concentrations in the needle leaves were measured in the samples collected from izmit-ışıktepe sampling site with a number of 11. In this area, sulphur concentrations in the one- and two-years old needle leaves were always found to be greater than those determined in coniferous trees from other sampling sites for all sampling years.
- 8- The lowest sulphur concentrations in one- and two-years old needle leaves were measured in the areas sampled in hendek, kaynarca and pamukova counties of Adapazarı.
- 9- The highest sulphur concentrations in the leaves collected from deciduous trees were measured in 2002 and 2003 in the sampling sites of izmit- gölcük while it was the highest in Bursa-iznik in 2004.

- 10- Sulphur concentrations measured in the sampling sites close to blacksea region were always greater than those of other sampling sites.
- 11- The area sampled in bursa-iznik has the highest elevtaion (1100 m, sampling site number 20) among the sampling areas. Due to long fogy days and higher precipitation as a result of local climatic and topographic conditions, higher suplhur concentrations were measured in the needle samples collected from trees growing in this site. Measurement of a high sulphur concentration (5328 ppm) confirmed our assumption.

EK-1
(METEOROLOJİK VERİLER)

Ek-Tablo 1. Akçakoca (Düzce) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 10

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 41° 05' N
Boylam: 31° 08' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	3.0	6.5	8.8	9.3	14.4	20.0	23.9	22.0	18.6	14.7	10.6	5.2	13.1
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	7.3	11.8	13.1	12.7	18.5	24.4	28.0	27.1	24.1	20.0	16.3	9.3	17.7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.7	18.2	24.4	19.8	24.8	31.0	30.6	32.5	30.4	25.0	24.0	17.5	32.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.4	-4.5	-0.6	-0.9	2.7	10.0	14.4	14.0	9.0	2.5	1.5	-6.7	-7.4
Ortalama Toplam Yağış (mm)	97.3	20.2	68.3	71.0	23.2	85.1	220.2	99.8	91.6	139.1	63.4	107.8	1087.0
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	1.0	2.0	2.0	-	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	33.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	26.0	16.9	27.8	24.5	9.4	24.6	149.7	41.6	37.9	60.5	14.4	29.0	149.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	79	78	78	86	82	80	83	84	84	84	84	80	81
En Düşük Bağıl Nem (%)	33	33	18	55	47	43	47	59	46	42	56	25	18
Ortalama Sisli Günler Sayısı	1.0	3.0	1.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.8	1.7	1.8	1.4	1.4	1.5	1.4	1.6	1.6	1.8	1.7	1.9	1.6
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	15.8	15.3	12.0	13.3	11.9	12.2	8.9	11.0	11.4	15.0	11.5	18.4	18.4
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NNW	W	SSE	NNW	W	NNW	W	WSW	WSW	NNW	NW	NNW	NNW

Ek-Tablo 2. Akçakoca (Düzce) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 10

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 41° 05' N
Boylam: 31° 08' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	7.8	2.9	3.2	8.2	15.0	19.1	21.7	22.0	17.5	15.5	9.3	6.1	12.4
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	11.4	6.3	6.7	11.9	18.7	23.9	26.4	26.7	22.1	21.1	14.0	10.4	16.6
En Yüksek Sıcaklık (°C)	22.6	17.2	11.7	19.0	24.4	29.0	30.2	29.4	29.2	37.4	22.4	16.4	37.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-1.0	-5.4	-4.7	-1.9	4.2	7.8	10.4	12.5	10.2	0.0	1.5	-1.4	-5.4
Ortalama Toplam Yağış (mm)	90.5	136.3	62.9	50.3	32.9	0.0	62.5	15.2	137.8	131.0	124.3	147.4	991.1
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	3.0	1.0	1.0	2.0	-	4.0	-	4.0	5.0	6.0	5.0	34.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	20.8	28.0	25.8	13.4	14.9	-	17.8	7.9	37.6	28.7	23.1	50,6	50.6
Ortalama Bağıl Nem (%)	83	84	85	86	87	79	80	80	84	78	85	81	82
En Düşük Bağıl Nem (%)	16	30	53	44	66	48	48	47	55	4	41	31	4
Ortalama Sisli Günler Sayısı	1.0	-	3.0	1.0	7.0	-	-	-	-	-	3.0	3.0	18.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.7	2.2	1.6	1.4	1.2	1.4	1.5	1.7	1.6	1.9	1.8	1.9	1.7
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	12.7	15.4	10.6	12.9	6.2	6.6	12.8	6.8	12.2	17.8	13.7	17.2	17.8
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	W	WSW	NNW	W	NE	W	W	NNW	NNW	WSW	NNW	NNW	WSW

Ek-Tablo 3. Akçakoca (Düzce) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 10

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 41° 05' N
Boylam: 31° 08' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.4	5.2	7.2	10.4	15.1	19.2	20.6	21.7	18.2	14.3	10.3	7.6	12.9
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.8	9.6	11.8	15.1	18.9	23.3	24.8	26.1	23.5	20.5	15.6	12.4	17.5
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.0	24.6	27.0	26.5	24.6	27.2	29.3	29.6	30.0	31.0	28.8	21.7	31.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-8.5	-8.0	-5.0	-3.0	4.5	8.0	11.0	13.1	7.5	6.0	0.0	-4.8	-8.5
Ortalama Toplam Yağış (mm)	185.7	100.4	136.4	27.8	30.9	80.1	16.9	225.7	89.5	43.2	211.9	76.8	1225.3
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	6.0	4.0	5.0	-	-	2.0	-	6.0	3.0	1.0	7.0	2.0	36.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	38.2	29.7	51.5	8.4	8.5	45.3	9.0	46.4	43.7	11.8	61.6	14.0	61.6
Ortalama Bağıl Nem (%)	80	77	81	80	79	83	84	86	86	86	81	79	81
En Düşük Bağıl Nem (%)	33	36	17	24	37	47	59	57	44	23	24	23	17
Ortalama Sisli Günler Sayısı	1.0	-	1.0	1.0	-	-	-	-	-	1.0	-	-	4.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.8	2.1	1.5	1.4	1.6	1.5	1.3	1.7	1.9	1.9	2.1	1.9	1.7
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	19.5	14.2	12.2	11.3	10.0	8.7	13.0	11.6	13.0	9.7	14.6	1.4	19.5
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	W	NNW	WSW	NNW	WSW	NW	W	NNW	NW	W	WNW	SE	W

Akçakoca (Düzce) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 10

Gözlem yılı: 1975-2004

Enlem: 41° 05' N
Boylam: 31° 08' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.2	5.0	6.6	10.3	14.5	18.9	21.4	21.1	17.6	14.0	9.8	7.1	12.6
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	9.3	9.1	10.6	14.4	18.3	23.2	25.4	25.6	22.8	18.9	14.7	11.3	17.0
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23.5	27.0	33.0	35.2	36.4	32.4	42.0	34.0	31.7	37.4	28.8	24.4	42.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-10.5	-13.5	-10.3	-3.0	-0.4	6.0	8.5	9.0	4.7	0.0	-3.0	-8.0	-13.5
Ortalama Toplam Yağış (mm)	109.5	73.7	71.6	59.0	49.8	57.9	78.8	93.7	80.9	140.0	118.0	131.3	1064.2
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.9	2.1	2.3	1.7	1.2	1.9	2.3	2.5	2.6	4.2	4.5	4.8	34.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	38.2	37.7	51.5	44.6	59.8	68.6	149.7	217.1	92.9	129.6	67.4	53.1	217.1
Ortalama Bağıl Nem (%)	80	79	80	81	83	81	82	82	82	83	81	79	81
En Düşük Bağıl Nem (%)	15	10	10	13	17	31	34	27	34	4	17	20	4
Ortalama Sisli Günler Sayısı	1.0	1.4	2.8	3.5	2.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.6	0.5	12.9
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.3	2.4	2.1	1.8	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.1
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	24.3	24.6	25.0	24.7	20.3	25.1	23.6	24.2	18.9	31.1	28.2	27.2	31.1
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	S	NNE	SSW	SW	WSW	NNW	NW	NW	WSW	NW	WSW	NW	NW

Ek-Tablo 4. Bursa Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 100

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 40⁰ 11' N
Boylam: 29⁰ 04' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	3.2	9.1	10.3	11.7	17.5	23.0	26.8	24.7	20.8	15.6	10.8	5.0	14.9
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	7.4	16.3	15.5	16.7	24.1	29.5	33.0	30.9	27.2	22.4	17.9	8.9	20.8
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.8	21.8	26.4	25.2	30.4	35.4	39.0	39.8	32.6	29.0	24.2	18.5	39.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.0	-2.0	0.0	-0.4	6.8	10.8	16.6	14.6	9.8	1.3	0.0	-6.2	-7.0
Ortalama Toplam Yağış (mm)	62.3	44.7	87.9	126.5	50.5	25.2	49.9	31.1	67.2	119.3	67.9	28.8	761.3
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	1.0	3.0	4.0	3.0	2.0	-	1.0	1.0	2.0	6.0	3.0	-	26.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	21.3	19.3	17.3	55.0	22.8	9.6	44.6	24.4	31.8	32.7	19.7	6.0	55.0
Ortalama Bağıl Nem (%)	65	67	71	76	67	62	64	65	70	75	72	64	68
En Düşük Bağıl Nem (%)	35	26	31	34	35	34	30	33	32	33	34	36	26
Ortalama Sisli Günler Sayısı	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	4.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.9	1.4	2.1	1.5	1.9	2.1	1.7	1.6	1.3	1.0	1.1	1.9	1.6
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	17.1	12.2	15.4	9.4	10.9	11.9	13.1	5.2	11.4	15.0	13.7	15.2	17.1
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NW	WNW	NW	SW	SW	WSW	NW	NNW	WSW	WSW	SW	SW	NW

Ek-Tablo 5. Bursa Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 100

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 40° 11' N
Boylam: 29° 04' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	8.9	2.8	4.6	9.9	18.8	23.8	25.3	25.6	19.2	16.6	10.0	6.3	14.3
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	12.7	6.1	10.1	15.9	25.6	30.7	32.0	33.0	25.0	23.1	15.7	10.2	20.0
En Yüksek Sıcaklık (°C)	21.4	18.3	19.8	26.4	30.6	35.5	39.0	37.5	34.0	37.0	26.4	16.2	39.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-1.4	-7.7	-4.7	-3.1	6.2	9.8	11.8	14.8	8.8	1.0	0.0	-2.0	-7.7
Ortalama Toplam Yağış (mm)	65.3	106.2	33.1	112.1	45.7	2.4	0.0	0.0	66.9	125.1	64.5	91.0	712.3
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	4.0	1.0	5.0	1.0	-	-	-	2.0	3.0	3.0	3.0	25.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	13.7	21.9	11.6	37.2	23.6	2.2	0.0	-	28.6	68.9	19.1	36.4	68.9
Ortalama Bağıl Nem (%)	68	71	63	70	67	54	56	58	70	67	77	71	66
En Düşük Bağıl Nem (%)	29	33	29	31	33	30	29	29	33	21	41	46	21
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	5.0	1.0	10.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.9	2.2	2.0	1.6	1.8	1.9	2.0	1.9	1.4	1.8	1.1	1.6	1.8
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	15.6	22.2	11.8	15.4	6.4	6.3	6.5	6.2	6.0	23.1	7.4	8.8	8.8
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	SSW	S	NE	WSW	NNW	N	N	NE	NE	WSW	W	N	WSW

Ek-Tablo 6. Bursa Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 100

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 40⁰ 11' N
Boylam: 29⁰ 04' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.0	5.1	9.4	13.1	17.6	22.7	24.7	23.8	20.4	16.7	10.1	6.3	14.6
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	9.1	10.1	15.4	19.4	24.0	28.9	31.3	30.2	27.4	24.0	16.5	10.6	20.6
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.2	25.0	27.0	30.8	30.0	35.2	36.4	39.2	34.6	32.7	27.2	17.2	39.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-11.7	-14.0	-3.2	-1.7	5.4	12.0	13.4	13.0	5.0	5.8	-3.7	-4.4	-14.0
Ortalama Toplam Yağış (mm)	154.8	72.6	62.1	50.4	22.8	37.5	5.2	25.6	0.0	15.9	94.9	44.0	585.8
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	5.0	2.0	2.0	1.0	-	1.0	-	1.0	-	-	4.0	1.0	17.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	45.8	32.0	22.5	19.2	6.4	13.9	5.2	11.4	-	7.9	32.0	10.6	45.8
Ortalama Bağıl Nem (%)	70	68	64	68	62	62	57	64	63	65	67	69	64
En Düşük Bağıl Nem (%)	36	25	27	30	32	32	32	25	30	20	23	33	20
Ortalama Sisli Günler Sayısı	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.0	2.0	2.0	1.8	2.1	1.6	2.1	1.5	1.6	1.3	1.3	1.1	1.7
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	15.8	17.9	16.4	12.0	12.2	10.4	16.8	10.5	10.3	9.5	15.0	11.0	17.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	S	SSE	SW	WNW	WSW	WNW	WSW	W	NE	SW	S	S	SSE

Bursa Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 100

Gözlem yılı: 1975-2004

Enlem: 40⁰ 11' N
Boylam: 29⁰ 04' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.5	5.9	8.3	12.9	17.6	22.3	24.6	24.1	20.1	15.4	10.4	7.2	14.5
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	9.6	10.5	13.6	18.7	23.5	28.3	30.6	30.5	27.0	21.7	15.9	11.2	20.1
En Yüksek Sıcaklık (°C)	22.8	25.0	30.6	33.8	35.7	39.3	43.8	41.2	37.0	37.3	28.5	25.8	43.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-11.8	-16.4	-8.0	-3.1	1.6	5.2	9.6	10.1	5.0	0.2	-3.7	-8.2	-16.4
Ortalama Toplam Yağış (mm)	79.3	65.8	60.6	69.6	46.6	32.8	19.1	15.4	33.6	70.1	83.0	97.0	672.9
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.8	2.1	1.8	2.5	1.5	1.0	0.6	0.6	1.3	2.4	2.9	3.1	22.6
Günlük Maksimum Yağış (mm)	56.7	44.8	41.4	55.0	39.1	47.2	55.0	28.4	38.0	68.9	79.7	66.4	79.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	71	69	69	68	65	59	57	60	65	71	72	71	66
En Düşük Bağıl Nem (%)	16	10	7	9	5	4	10	8	7	9	8	22	4
Ortalama Sisli Günler Sayısı	3.1	2.7	2.2	1.6	1.1	0.3	0.1	0.3	0.8	2.9	4.0	3.8	22.6
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	2.0	2.2	2.0	1.7	1.5	1.7	2.2	2.0
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	29.9	25.2	29.2	26.7	22.9	18.0	16.8	15.3	18.0	23.7	26.7	30.7	30.7
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	S	SW	S	SSW	SW	SW	WSW	NE	W	SW	SSW	SSW	SSW

Ek-Tablo 7. Düzce Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 146

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 40° 50' N
Boylam: 31° 10' E

METEOROLOJİK ELEMENLAR	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	0.8	7.5	8.9	10.6	16.0	21.0	24.9	22.2	18.9	14.8	9.9	2.8	13.2
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	5.6	15.6	15.3	16.1	23.2	27.5	31.2	29.1	26.6	22.0	17.9	7.6	19.8
En Yüksek Sıcaklık (°C)	19.3	21.3	29.2	25.2	31.9	38.2	36.0	37.5	32.0	30.0	25.2	22.3	38.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-11.2	-4.0	-2.4	-1.4	4.5	10.2	14.1	13.0	7.9	0.2	-2.4	-12.4	-12.4
Ortalama Toplam Yağış (mm)	126.8	34.8	59.2	85.0	34.8	84.4	68.3	50.7	47.9	93.8	50.9	62.6	799.2
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	4.0	1.0	2.0	3.0	2.0	5.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	27.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	60.0	25.9	25.2	30.4	10.0	22.5	31.1	18.0	21.5	31.4	15.0	21.4	60.0
Ortalama Bağıl Nem (%)	79	66	65	70	64	64	66	68	68	74	73	74	69
En Düşük Bağıl Nem (%)	35	20	12	23	20	18	21	29	26	27	26	23	12
Ortalama Sisli Günler Sayısı	14.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	-	-	4.0	12.0	11.0	4.0	52.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	0.3	0.5	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.7	0.6	0.4	0.7	0.7
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	6.8	10.4	9.9	6.4	5.8	7.1	4.6	7.9	12.4	9.0	5.1	9.2	12.4
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	WSW	WSW	S	NNW	W	NNW	NNE	E	SW	WNW	E	ENE	SW

Ek-Tablo 8. Düzce Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 146

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 40° 50' N
Boylam: 31° 10' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	7.0	2.6	3.7	9.8	18.6	21.6	23.0	23.7	18.0	15.0	8.8	5.2	13.1
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	10.9	6.3	9.0	16.3	26.9	29.4	30.3	31.6	24.0	22.8	15.2	9.5	19.4
En Yüksek Sıcaklık (°C)	22.2	16.1	20.6	25.6	34.4	35.2	38.4	39.0	38.3	38.2	25.5	15.9	39.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-1.3	-5.4	-6.7	-2.3	4.8	10.0	11.8	12.7	9.5	-0.2	-1.2	-3.4	-6.7
Ortalama Toplam Yağış (mm)	76.3	123.4	34.4	40.4	16.5	0.0	12.5	8.2	66.6	107.0	84.3	116.6	686.2
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.0	5.0	-	1.0	-	-	-	-	2.0	4.0	5.0	4.0	23.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	15.0	25.1	6.8	13.0	6.4	-	7.0	6.0	19.2	40.0	21.3	47.0	47.0
Ortalama Bağıl Nem (%)	78	73	69	67	61	55	60	61	74	70	84	85	69
En Düşük Bağıl Nem (%)	19	20	12	20	15	20	16	15	29	6	41	38	6
Ortalama Sisli Günler Sayısı	6.0	1.0	2.0	-	-	-	-	-	7.0	7.0	14.0	9.0	46.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	0.8	1.1	1.0	1.2	1.1	1.3	1.2	1.3	0.9	0.8	0.4	0.8	1.0
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	12.9	15.9	10.6	14.5	8.3	6.5	9.4	7.5	7.7	13.9	3.0	12.4	15.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	S	SW	N	SW	N	N	SW	NNW	NNW	SW	WSW	E	SW

Ek-Tablo 9. Düzce Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 146

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 40° 50' N
Boylam: 31° 10' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.0	4.1	8.6	12.4	16.1	20.0	22.4	22.1	19.4	15.3	9.4	6.0	13.3
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.5	9.7	15.1	19.8	22.9	26.4	29.4	28.6	27.2	23.5	16.0	10.7	19.8
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.3	23.8	27.6	33.2	30.0	32.3	37.1	36.2	35.6	32.0	28.6	18.3	37.1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-8.8	-12.0	-6.1	-2.5	5.1	9.4	12.0	13.1	6.8	4.8	-3.2	-5.2	-12.0
Ortalama Toplam Yağış (mm)	103.7	109.6	92.2	35.6	39.7	70.4	3.1	86.9	34.5	15.8	151.6	47.1	790.2
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-	4.0	1.0	-	7.0	1.0	27.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	32.4	39.2	39.0	10.0	20.6	20.6	2.1	28.4	23.6	4.6	38.4	11.2	39.2
Ortalama Bağıl Nem (%)	83	80	72	71	74	77	73	80	77	76	79	79	76
En Düşük Bağıl Nem (%)	41	42	26	28	30	34	36	36	41	25	29	35	25
Ortalama Sisli Günler Sayısı	6.0	2.0	-	-	3.0	1.0	1.0	1.0	5.0	4.0	-	-	23.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	0.9	0.7	1.1	1.2	1.0	1.0	1.2	0.9	0.8	0.4	0.6	0.6	0.9
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	12.9	9.9	9.3	9.9	3.8	4.7	7.8	11.8	9.7	5.9	9.0	10.0	12.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	SSE	SSW	S	NW	N	NNE	N	WSW	NW	N	SE	ESE	SSE

Düzce Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 146

Gözlem yılı: 1975-2004

Enlem: 40° 50' N
Boylam: 31° 10' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	3.8	4.7	7.5	12.2	16.4	20.3	22.3	21.9	18.4	14.1	9.2	5.6	13.0
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	7.9	9.6	13.2	18.5	22.8	26.7	28.5	28.3	25.4	20.4	14.8	9.7	18.8
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23.4	25.6	32.2	34.7	37.5	39.0	42.4	40.3	38.3	38.2	28.8	23.1	42.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-15.0	-17.3	-13.6	-3.0	0.4	6.6	8.8	7.6	4.5	-1.0	-6.8	-16.5	-17.3
Ortalama Toplam Yağış (mm)	86.8	73.0	68.4	62.1	60.8	56.2	49.2	58.3	43.3	85.3	89.7	104.4	837.5
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.7	2.5	2.3	1.8	1.7	2.0	1.5	1.7	1.5	3.0	3.3	3.6	27.6
Günlük Maksimum Yağış (mm)	60.0	39.2	39.0	30.4	55.2	55.3	97.0	110.3	49.7	55.5	56.1	58.9	110.3
Ortalama Bağıl Nem (%)	80	76	73	71	71	69	71	73	74	77	78	80	74
En Düşük Bağıl Nem (%)	18	16	9	8	14	12	16	15	20	6	14	12	6
Ortalama Sisli Günler Sayısı	7.4	3.1	1.9	1.4	1.0	0.3	0.3	0.5	3.5	7.0	7.8	7.7	41.4
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	0.9	0.6	0.7	0.7	0.9
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	17.8	20.1	15.4	14.5	18.3	14.0	12.1	11.8	12.4	13.9	16.0	14.1	20.1
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	SE	SSE	WNW	SW	S	WSW	WNW	W	SW	SW	W	NNW	SSE

Ek-Tablo 10. (İstanbul) Göztepe/İstanbul Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 33

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 40° 58' N

Boylam: 29° 05' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.9	8.9	9.4	11.1	16.9	22.7	26.6	24.6	20.4	16.2	12.7	6.2	15.1
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	7.4	13.4	13.1	15.0	21.6	27.3	31.2	28.5	24.9	20.8	16.8	8.8	19.1
En Yüksek Sıcaklık (°C)	15.8	19.0	21.3	22.5	27.5	34.0	27.4	38.8	31.5	28.2	21.2	19.8	38.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.2	0.6	3.0	2.0	9.5	13.8	19.8	17.8	13.0	7.0	5.0	-2.8	-3.2
Ortalama Toplam Yağış (mm)	55.6	34.7	60.8	47.0	20.1	8.0	4.2	136.5	51.2	55.6	71.1	56.9	601.7
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	2.0	1.0	1.0	-	-	-	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	19.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	15.4	15.4	12.9	22.2	6.3	3.1	1.4	61.9	19.2	17.5	25.7	14.2	61.9
Ortalama Bağıl Nem (%)	74	74	76	76	72	70	70	74	79	80	80	78	75
En Düşük Bağıl Nem (%)	41	35	32	39	31	29	30	30	28	43	41	43	28
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	6.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.1	2.1	2.4	2.4	2.8	2.7	2.5	2.2	1.7	1.8	1.6	2.8	2.2
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	15.5	12.3	18.2	16.0	10.9	11.5	12.5	15.1	11.1	14.7	11.2	18.8	18.8
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NNE	N	NE	N	NNE	NNW	NE	NNE	WSW	SW	WSW	NNE	NNE

Ek-Tablo 11. (İstanbul) Göztepe/İstanbul Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 33

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 40° 58' N

Boylam: 29° 05' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	7.8	2.7	4.4	9.4	16.7	22.0	24.2	24.3	18.8	15.8	10.3	7.5	13.6
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	10.7	5.9	9.3	14.3	23.9	28.5	29.6	30.6	24.2	20.8	14.6	10.8	18.6
En Yüksek Sıcaklık (°C)	17.8	16.7	15.3	24.0	27.6	32.6	36.4	35.7	32.5	30.8	27.2	15.4	36.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-1.8	-3.5	-1.8	1.3	6.4	13.9	17.4	17.6	11.8	4.0	3.4	0.0	-3.5
Ortalama Toplam Yağış (mm)	69.8	150.9	31.8	78.4	3.8	1.0	3.5	0.1	44.3	87.3	82.3	77.8	631.0
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	6.0	1.0	4.0	-	-	-	-	2.0	2.0	4.0	3.0	25.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	19.0	31.8	10.7	15.5	2.6	1.0	3.5	0.1	15.4	22.4	25.2	18.5	31.8
Ortalama Bağıl Nem (%)	81	80	69	73	71	63	66	67	76	76	85	76	73
En Düşük Bağıl Nem (%)	47	42	21	34	28	34	38	32	41	43	50	44	21
Ortalama Sisli Günler Sayısı	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	5.0	-	6.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.7	4.0	3.1	2.5	2.7	2.8	2.5	2.9	2.5	2.5	2.2	2.7	2.8
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	17.8	21.3	15.7	13.8	13.8	12.1	13.3	15.3	13.1	18.2	19.6	25.3	25.3
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NNW	SW	NE	NNE	NE	N	NE	NNE	NNE	SW	NNW	NNE	NNE

Ek-Tablo 12. (İstanbul) Göztepe/İstanbul Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 33

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 40° 58' N

Boylam: 29° 05' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.3	5.9	8.4	12.2	16.4	21.4	23.7	23.6	20.9	17.3	12.1	8.5	14.6
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.0	9.3	12.7	17.0	21.0	25.7	28.2	28.1	25.5	21.6	15.8	11.4	18.7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	14.9	21.2	22.3	26.5	26.4	32.0	32.3	35.4	31.4	28.1	25.0	18.3	35.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-6.4	-6.2	-3.0	0.6	8.6	13.2	15.7	16.3	10.8	9.9	-0.2	-0.5	-6.4
Ortalama Toplam Yağış (mm)	158.5	40.6	59.7	21.6	37.7	28.8	13.3	79.4	7.9	111.1	81.0	26.2	665.8
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	4.0	2.0	3.0	-	2.0	-	1.0	3.0	-	3.0	4.0	-	22.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	48.6	14.3	17.6	6.8	12.0	9.5	12.8	38.4	7.0	70.7	22.1	8.0	70.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	78	72	70	69	69	72	69	73	71	75	70	67	71
En Düşük Bağıl Nem (%)	45	41	27	33	31	42	32	32	37	41	39	34	27
Ortalama Sisli Günler Sayısı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.7	2.7	2.7	2.4	2.5	2.2	3.1	1.9	2.5	2.1	2.4	2.2	2.4
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	16.8	15.9	12.8	12.1	12.9	10.9	14.9	15.0	14.7	15.6	16.9	14.8	16.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NE	SW	WSW	NNE	ESE	ESE	SSE	ESE	SE	SE	NW	SSE	NW

(İstanbul) Göztepe/İstanbul Meteoroloji İstasyonu verileri
Rakım : 33
Gözlem yılı: 1974-2004

Enlem: 40° 58' N
Boylam: 29° 05' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	6.1	5.9	7.7	12.1	16.7	21.5	23.8	23.5	20.0	15.6	11.2	8.0	14.3
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.9	9.2	11.6	16.6	21.4	26.2	28.5	28.2	24.9	19.9	14.8	10.7	18.4
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.3	24.0	26.2	32.9	33.0	39.2	39.7	38.8	33.6	34.2	27.2	21.2	39.7
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.9	-8.0	-6.9	0.6	3.6	9.0	13.5	12.2	9.2	3.6	-1.0	-3.4	-8.0
Ortalama Toplam Yağış (mm)	84.8	63.8	60.5	49.6	32.8	26.0	26.5	33.5	36.0	76.2	91.0	108.3	689.0
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.8	2.2	2.0	1.5	1.0	0.7	0.8	1.1	1.0	2.3	3.1	3.6	22.1
Günlük Maksimum Yağış (mm)	54.0	36.6	50.0	50.4	41.9	37.2	68.2	61.9	79.6	81.3	52.5	59.4	81.3
Ortalama Bağıl Nem (%)	77	75	74	72	72	68	69	72	73	78	77	77	73
En Düşük Bağıl Nem (%)	38	31	20	16	27	26	27	21	24	29	25	32	16
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.5	1.9	2.6	2.0	1.7	1.0	1.1	1.1	0.9	1.3	1.8	1.5	17.7
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.6	2.7	2.6	2.2	2.4	2.4	2.8	2.7	2.3	2.3	2.3	2.7	2.5
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	27.4	26.3	22.9	21.8	21.0	25.2	19.6	19.6	19.7	23.2	25.8	27.0	27.4
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NNE	SSW	NNW	N	N	NNE	N	NNE	WNW	N	SSW	N	NNE

Ek-Tablo 13. Kocaeli (İzmit) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 76

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 29° 56' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.9	10.0	10.2	11.7	17.2	22.7	26.2	23.6	20.9	16.7	12.9	6.4	15.3
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.3	15.9	14.8	16.3	23.1	28.0	31.5	29.1	26.7	22.1	18.4	9.9	20.3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.3	21.7	25.1	24.7	29.4	34.9	36.5	38.3	33.1	29.5	23.3	21.1	38.3
En Düşük Sıcaklık (°C)	-4.8	0.6	2.8	2.0	9.0	12.7	18.6	17.3	11.6	5.9	3.8	-3.9	-4.8
Ortalama Toplam Yağış (mm)	54.7	38.9	67.1	71.1	57.0	41.7	100.4	95.4	72.9	53.7	40.9	70.0	763.8
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	2.0	4.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	28.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	16.2	23.2	22.0	21.9	24.3	13.2	28.3	36.1	28.2	10.9	14.3	18.8	36.1
Ortalama Bağıl Nem (%)	79	73	78	78	74	73	75	80	77	79	76	69	75
En Düşük Bağıl Nem (%)	43	33	35	37	36	40	39	42	37	33	43	35	33
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.0	1.0	-	1.0	-	-	-	-	1.0	2.0	5.0	-	12.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.3	1.2	1.7	1.2	1.5	1.2	1.1	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9	1.1
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	12.0	15.3	19.1	12.0	13.1	15.9	18.5	14.3	25.1	13.2	8.4	13.1	25.1
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	WNW	NW	SE	NW	WNW	W	NNW	NNW	W	WNW	WNW	SSE	W

Ek-Tablo 14. Kocaeli (İzmit) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 76

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 29° 56' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	8.6	3.1	4.9	10.4	19.2	22.9	24.5	25.1	19.2	16.8	11.0	7.9	14.5
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	11.8	5.9	9.2	15.7	26.1	29.8	30.7	31.5	24.1	22.4	15.1	10.9	19.4
En Yüksek Sıcaklık (°C)	21.8	17.0	18.2	27.5	30.8	35.6	37.8	36.9	32.6	36.2	27.0	18.0	37.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	0.3	-2.9	-3.8	-0.1	8.3	13.1	16.4	15.7	12.0	2.4	2.4	0.9	-3.8
Ortalama Toplam Yağış (mm)	81.4	158.0	58.0	67.5	8.1	3.8	39.1	0.8	65.4	117.2	93.4	133.3	826.0
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	4.0	1.0	3.0	-	-	1.0	-	1.0	4.0	2.0	3.0	22.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	15.7	45.6	12.9	18.1	7.0	3.8	26.8	0.5	24.3	50.6	48.5	46.1	50.6
Ortalama Bağıl Nem (%)	80	83	76	80	72	61	66	66	76	71	80	73	73
En Düşük Bağıl Nem (%)	34	38	34	43	40	30	30	29	40	23	43	38	23
Ortalama Sisli Günler Sayısı	-	-	-	-	2.0	-	-	-	2.0	-	9.0	3.0	16.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.1	1.6	1.2	1.5	1.0	1.2	1.1	0.9	0.7	1.3	0.9	1.5	1.2
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	16.6	17.4	14.3	14.6	9.5	8.9	19.1	8.7	8.7	22.2	10.9	15.5	22.2
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	SSE	SSE	WNW	WNW	W	N	NNW	NNE	NW	WNW	SSE	NW	WNW

Ek-Tablo 15. Kocaeli (İzmit) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 76

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 29° 56' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	6.0	6.5	9.6	13.4	17.2	21.7	23.6	23.6	21.1	17.7	12.3	9.2	15.2
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	9.4	10.4	15.0	19.3	22.8	27.1	29.5	29.2	27.3	23.3	17.1	12.9	20.3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.0	23.6	27.3	32.0	29.7	33.8	34.8	36.5	35.9	30.6	27.2	20.9	36.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-4.1	-5.6	-1.7	0.1	8.2	12.8	15.4	16.0	10.7	9.8	0.3	-1.1	-5.6
Ortalama Toplam Yağış (mm)	177.8	102.9	72.7	40.0	29.2	69.1	10.4	94.1	14.1	40.7	106.6	41.0	798.6
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	3.0	3.0	2.0	-	3.0	-	4.0	-	1.0	4.0	1.0	24.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	49.7	25.8	16.3	13.9	9.4	20.9	8.6	28.5	4.1	18.9	25.4	14.2	49.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	71	68	71	71	72	69	69	71	71	72	70	70	70
En Düşük Bağıl Nem (%)	32	40	28	33	37	34	34	31	32	34	34	35	28
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.0	-	-	1.0	1.0	-	-	-	3.0	-	-	-	7.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.3	1.6	1.8	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.7	1.2	1.5
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	16.6	15.5	24.2	14.2	18.0	17.0	14.6	23.0	17.0	12.0	26.6	15.8	26.6
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	WNW	SSE	WNW	WNW	WNW	NW	NW	NNW	WNW	WNW	NNW	SE	NNW

Kocaeli (İzmit) Meteoroloji İstasyonu verileri
Rakım : 76
Gözlem yılı: 1975-2004

Enlem: 40° 47' N
Boylam: 29° 56' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	6.2	6.3	8.4	13.0	17.3	21.7	23.6	23.3	20.1	15.9	11.4	8.0	14.6
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	9.6	10.2	12.9	18.3	22.9	27.4	29.2	28.9	25.7	20.6	15.5	11.3	19.4
En Yüksek Sıcaklık (°C)	22.6	23.7	30.2	34.7	36.6	38.6	44.1	40.4	37.2	36.2	27.2	24.0	44.1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-6.0	-8.3	-5.7	-0.9	2.8	8.5	11.3	13.4	8.0	2.4	-0.7	-4.5	-8.3
Ortalama Toplam Yağış (mm)	88.4	72.2	66.3	57.7	46.7	48.0	43.8	53.4	45.9	90.5	88.1	107.0	808.0
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.7	2.2	2.1	1.9	1.2	1.5	1.3	1.5	1.7	3.1	3.0	3.7	25.9
Günlük Maksimum Yağış (mm)	49.7	45.6	47.5	41.4	70.9	68.1	89.1	125.8	91.2	110.8	48.5	70.0	125.8
Ortalama Bağıl Nem (%)	75	74	72	70	70	67	69	71	72	76	76	75	72
En Düşük Bağıl Nem (%)	23	16	18	20	8	10	7	9	9	21	12	21	7
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.5	2.4	2.3	1.4	1.2	0.1	0.2	0.3	1.0	2.3	3.4	2.9	20.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.5	1.7	1.7	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.2	1.3	1.5	1.5
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	27.0	28.9	29.5	31.3	25.4	28.4	26.2	23.0	26.4	25.1	30.3	30.7	31.3
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	N	W	WNW	WNW	N	WNW	WNW	NNW	W	NNW	WSW	WNW	WNW

Ek-Tablo 16. Sakarya (Adapazarı) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 31

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 30° 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.0	10.0	10.6	11.1	17.0	22.1	25.7	23.0	20.3	16.5	13.1	6.0	15.0
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	7.6	16.7	16.1	16.3	23.3	27.9	31.7	28.8	26.9	22.8	19.2	9.6	20.6
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.7	23.0	29.5	26.4	31.0	38.3	36.4	37.3	33.3	31.4	25.5	21.8	38.3
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.6	-1.2	2.0	0.9	8.0	11.8	16.0	15.4	9.0	4.0	4.5	-4.0	-7.5
Ortalama Toplam Yağış (mm)	95.2	25.4	42.8	74.1	29.9	75.4	122.2	132.4	97.5	70.0	47.2	60.3	872.4
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	5.0	1.0	-	3.0	1.0	2.0	2.0	5.0	5.0	3.0	1.0	2.0	30.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	22.7	19.9	9.4	19.8	11.2	23.6	93.7	34.6	28.2	16.8	23.6	11.2	93.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	74	68	72	79	72	73	73	80	79	77	73	72	74
En Düşük Bağıl Nem (%)	43	17	22	35	32	35	32	48	29	25	28	41	17
Ortalama Sisli Günler Sayısı	4.0	1.0	-	1.0	-	-	-	2.0	-	2.0	3.0	2.0	15.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.5	1.5	1.5	1.0	1.4	1.1	1.1	0.8	0.6	0.8	1.2	1.9	1.2
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	12.9	12.1	15.6	8.9	10.0	9.3	15.0	10.7	14.0	12.2	11.6	12.4	15.6
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	S	SSE	SSE	W	N	WSW	ENE	SSW	NW	SSE	SSE	ESE	SSE

Ek-Tablo 17. Sakarya (Adapazarı) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 31

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 30° 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	8.4	3.0	4.7	10.1	18.8	22.7	24.5	24.6	18.9	16.7	10.8	7.6	14.2
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	11.9	6.2	9.0	16.0	26.3	29.7	30.9	31.7	24.7	23.3	15.9	11.1	19.7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	21.6	17.3	20.5	27.6	33.8	36.2	39.1	40.0	37.0	38.6	28.1	16.9	40.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-0.7	-3.4	-4.8	0.7	7.9	11.6	14.8	14.5	10.7	2.6	1.8	-0.2	-4.8
Ortalama Toplam Yağış (mm)	77.0	154.5	61.2	75.2	7.1	0.1	13.8	3.0	56.2	106.2	85.3	139.2	778.8
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.0	5.0	1.0	3.0	-	-	-	-	2.0	4.0	3.0	4.0	24.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	18.3	38.1	10.6	16.5	2.6	0.1	3.7	2.1	29.4	29.6	35.8	47.7	47.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	80	81	72	73	64	58	64	68	77	67	78	71	71
En Düşük Bağıl Nem (%)	29	32	20	25	25	24	22	17	31	17	31	36	17
Ortalama Sisli Günler Sayısı	3.0	1.0	2.0	1.0	-	-	-	-	1.0	1.0	11.0	2.0	22.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.4	1.6	1.5	1.5	1.2	1.2	1.0	1.1	0.7	1.1	0.8	1.8	1.2
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	17.3	18.9	11.0	14.9	8.0	7.4	10.0	8.2	7.9	13.2	8.1	11.8	18.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	S	SE	S	SSW	N	N	NNW	N	SSE	SSE	SSE	SSW	SE

Ek-Tablo 18. Sakarya (Adapazarı) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 31

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 30° 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.5	6.2	9.8	13.2	17.1	21.2	23.1	23.2	20.6	16.9	11.8	9.1	14.8
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.9	11.0	15.8	19.9	23.0	27.2	29.3	29.3	27.6	23.9	17.0	12.9	20.5
En Yüksek Sıcaklık (°C)	17.9	24.6	28.9	34.0	31.4	34.0	37.7	35.8	37.4	32.0	27.2	19.5	37.7
En Düşük Sıcaklık (°C)	-5.3	-6.4	-1.4	-1.4	6.6	11.0	13.8	14.0	8.6	6.6	0.5	-0.4	-6.4
Ortalama Toplam Yağış (mm)	195.0	84.5	69.9	48.3	42.0	124.9	19.7	129.4	7.1	20.1	147.7	54.9	943.5
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	5.0	3.0	3.0	2.0	1.0	4.0	1.0	3.0	-	-	7.0	2.0	31.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	48.4	37.2	28.2	18.4	18.3	39.2	12.0	60.7	3.5	4.6	33.0	11.8	60.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	72	68	67	66	66	70	70	75	72	72	69	68	69
En Düşük Bağıl Nem (%)	30	34	14	18	27	26	27	32	18	22	22	24	14
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.0	2.0	1.0	1.0	-	-	2.0	-	2.0	5.0	-	-	15.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.0	1.6	1.5	0.9	0.9	0.8	0.8	0.5	0.4	0.3	1.3	1.5	1.1
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	15.2	14.6	10.5	8.9	5.6	5.8	4.7	3.9	4.7	6.0	8.0	10.8	15.2
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	S	S	S	S	SSW	WNW	NNW	W	NNW	SSW	SSE	SSW	S

Sakarya (Adapazarı) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 31

Gözlem yılı: 1975-2004

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 30° 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	6.0	6.2	8.4	12.7	17.1	21.3	23.2	22.8	19.4	15.3	11.0	7.8	14.3
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	9.4	10.4	13.4	18.6	23.1	27.4	29.0	28.7	26.0	21.1	15.8	11.3	19.5
En Yüksek Sıcaklık (°C)	24.2	25.4	31.9	35.8	37.6	39.2	44.0	41.8	37.4	38.6	28.6	24.0	44.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-8.2	-10.0	-7.3	-1.4	2.0	8.0	10.1	9.2	6.0	1.0	-2.6	-6.8	-10.0
Ortalama Toplam Yağış (mm)	92.5	72.9	67.5	64.3	49.8	70.0	54.0	52.6	41.8	90.4	85.9	104.4	846.1
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.2	2.3	2.1	2.0	1.3	2.3	1.8	1.6	1.6	3.4	3.1	3.7	28.4
Günlük Maksimum Yağış (mm)	48.4	38.1	43.9	39.8	59.9	127.7	93.7	69.1	50.3	69.0	41.6	60.5	127.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	73	72	71	70	71	69	71	73	73	76	74	73	72
En Düşük Bağıl Nem (%)	22	17	14	11	17	20	20	17	13	17	14	24	11
Ortalama Sisli Günler Sayısı	5.7	5.2	4.7	3.6	3.8	2.2	3.3	4.1	4.9	7.1	6.8	4.4	55.3
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.0	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.2	1.1	1.4	1.9	1.5
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	20.2	23.7	16.9	17.6	20.7	18.8	15.0	12.5	18.3	14.2	19.5	22.3	23.7
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NE	SW	NNE	WNW	NW	NNW	ENE	NNW	W	SSW	S	S	SW

Ek-Tablo 19. Kireçburnu (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 58

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 41° 10' N

Boylam: 29° 03' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.6	8.4	9.0	9.5	15.7	21.1	25.1	23.4	19.7	15.7	12.5	6.1	14.2
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	7.0	13.0	12.9	13.3	19.5	25.1	29.0	27.2	24.0	19.7	15.8	8.3	17.9
En Yüksek Sıcaklık (°C)	16.0	19.3	24.2	21.6	27.8	32.8	35.0	38.1	31.5	28.0	20.0	16.0	38.1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.7	0.0	1.8	0.8	9.6	13.2	17.5	17.0	13.6	7.9	5.2	-1.0	-2.7
Ortalama Toplam Yağış (mm)	84.4	48.7	79.6	43.0	19.8	56.6	39.0	120.0	133.4	34.0	97.6	82.5	838.6
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	1.0	3.0	1.0	-	2.0	2.0	4.0	2.0	1.0	4.0	4.0	27.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	23.9	28.8	18.6	26.4	9.5	33.9	16.9	62.0	53.8	12.8	23.7	14.9	62.0
Ortalama Bağıl Nem (%)	71	68	68	76	70	68	70	68	74	72	74	70	70
En Düşük Bağıl Nem (%)	29	17	18	24	21	23	20	12	23	18	33	35	12
Ortalama Sisli Günler Sayısı	6.0	5.0	1.0	5.0	1.0	-	-	-	2.0	1.0	7.0	1.0	29.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1.7	1.5	1.8	1.8	2.0	1.9	1.7	1.8	1.0	1.3	1.1	2.3	1.7
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	22.9	11.7	15.5	12.9	16.3	11.2	15.0	14.8	9.2	11.2	10.9	18.5	22.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	N	ENE	NE	N	ENE	N	ENE	ENE	ENE	NE	NE	N	N

Ek-Tablo 20. Kireçburnu (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 58

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 41° 10' N

Boylam: 29° 03' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	7.6	2.2	3.8	8.3	16.4	21.4	23.6	24.3	19.0	16.0	10.5	7.3	13.4
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	10.2	4.7	7.4	12.6	21.3	26.1	29.1	28.9	23.0	20.2	13.4	10.1	17.3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.0	16.6	16.5	26.0	26.0	34.0	35.7	34.4	28.7	32.8	23.0	18.8	35.7
En Düşük Sıcaklık (°C)	-1.4	-2.4	-2.4	0.8	8.2	13.2	16.2	16.2	12.0	3.8	3.0	0.0	-2.4
Ortalama Toplam Yağış (mm)	65.9	154.2	42.0	77.6	2.3	1.9	5.7	5.1	51.7	139.1	59.2	111.3	716.0
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	2.0	3.0	1.0	3.0	-	-	-	-	2.0	6.0	3.0	5.0	25.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	20.4	28.9	10.0	23.4	1.6	1.7	4.8	2.7	15.0	29.8	15.9	33.6	33.6
Ortalama Bağıl Nem (%)	76	79	72	73	75	68	63	68	72	70	83	72	72
En Düşük Bağıl Nem (%)	35	29	20	20	32	32	25	28	46	24	40	35	20
Ortalama Sisli Günler Sayısı	2.0	-	3.0	3.0	2.0	-	-	-	-	1.0	7.0	2.0	20.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.1	3.3	2.2	1.9	2.0	2.1	1.9	2.6	2.1	1.9	1.9	2.1	2.2
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	14.5	20.2	15.0	13.2	10.2	10.2	10.3	13.8	12.6	14.2	15.9	20.3	20.3
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	SW	N	N	N	NNE	ENE	N	N	N	E	N	N	N

Ek-Tablo 21. Kireçburnu (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 58

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 41° 10' N

Boylam: 29° 03' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.1	6.0	8.2	11.8	15.8	20.1	22.2	22.5	20.1	16.6	11.7	8.7	14.1
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	7.9	9.6	12.7	16.4	20.3	24.5	26.5	27.1	24.5	20.5	14.9	11.3	18.0
En Yüksek Sıcaklık (°C)	16.2	22.0	24.5	28.3	26.6	32.0	33.0	32.4	33.5	26.8	23.1	18.0	33.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-5.9	-7.1	-2.0	0.1	7.7	12.2	14.9	16.4	12.0	11.0	0.4	-0.2	-7.1
Ortalama Toplam Yağış (mm)	151.4	59.7	73.2	18.7	28.5	72.5	18.4	178.9	12.8	126.2	106.7	53.9	900.9
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	4.0	2.0	3.0	-	1.0	4.0	1.0	5.0	-	4.0	5.0	1.0	30.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	50.0	21.4	15.4	7.5	12.7	20.4	11.1	49.1	7.4	52.4	27.3	16.6	52.4
Ortalama Bağıl Nem (%)	72	65	69	63	65	71	69	72	69	72	66	68	68
En Düşük Bağıl Nem (%)	34	26	18	14	26	26	26	25	24	29	28	26	14
Ortalama Sisli Günler Sayısı	-	2.0	1.0	1.0	-	-	-	-	1.0	-	-	-	5.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.3	1.6	2.1	2.0	1.8	1.4	2.2	1.2	2.2	2.0	1.8	1.7	1.9
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	20.9	14.9	15.8	10.9	12.5	9.6	9.6	12.5	13.8	17.5	14.9	15.3	20.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NE	SW	NNE	NNE	WSW	ESE	ENE	NNE	NE	NE	ENE	NNE	NE

Kireçburnu (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 58

Gözlem yılı: 1975-2004

Enlem: 41° 10' N

Boylam: 29° 03' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.7	5.4	7.0	11.0	15.4	20.3	22.6	22.7	19.4	15.4	10.9	7.6	13.6
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.3	8.5	10.7	15.4	19.6	24.6	26.5	26.4	23.5	18.9	14.0	10.1	17.2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18.8	22.6	25.8	33.6	34.2	37.7	41.5	38.1	34.2	34.0	25.4	22.0	41.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-9.8	-8.4	-5.8	0.1	3.0	8.5	12.0	12.8	9.5	3.8	-1.4	-3.8	-9.8
Ortalama Toplam Yağış (mm)	99.1	71.7	66.8	49.5	34.7	37.6	43.4	53.7	48.1	93.7	103.9	128.5	830.7
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.4	1.9	2.3	1.4	1.1	1.3	1.3	1.6	1.5	3.0	3.4	4.4	26.6
Günlük Maksimum Yağış (mm)	53.3	58.8	63.0	41.4	28.3	59.8	102.0	85.0	69.5	125.5	48.7	58.2	125.5
Ortalama Bağıl Nem (%)	77	75	75	74	76	73	74	75	74	76	76	76	75
En Düşük Bağıl Nem (%)	29	17	16	14	21	19	12	12	19	18	19	26	12
Ortalama Sisli Günler Sayısı	4.9	3.9	4.2	3.9	2.4	0.7	0.6	0.3	0.7	1.7	4.1	3.7	30.8
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2.6	2.7	2.5	2.1	2.1	2.1	2.7	2.9	2.5	2.6	2.3	2.7	2.5
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	28.1	25.1	27.3	26.4	22.0	23.0	21.6	23.3	21.5	23.3	25.0	28.1	28.1
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NNE	NNE	NNE	SW	N	N	ENE	N	NE	N	NE	N	N

Ek-Tablo 22. Şile (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 31

Gözlem yılı: 2002

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 30° 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLER	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.5	8.1	9.2	9.3	15.6	20.9	24.8	23.0	19.4	15.3	11.9	5.8	14.0
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.0	12.9	13.2	12.8	19.6	25.3	29.1	27.1	24.3	20.2	16.6	8.7	18.2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	19.0	20.4	26.0	24.6	29.7	33.9	34.0	39.1	31.5	27.3	23.0	18.1	39.1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-4.0	-1.7	2.5	0.6	6.6	11.0	15.5	16.4	10.8	4.8	2.7	-5.5	-5.5
Ortalama Toplam Yağış (mm)	65.8	31.8	94.7	46.2	11.7	26.9	0.0	311.8	85.7	111.3	93.2	75.3	954.4
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.0	2.0	3.0	1.0	-	-	-	8.0	3.0	4.0	4.0	2.0	30.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	20.8	12.9	32.4	20.5	8.0	9.8	0.0	123.0	22.9	22.3	39.0	16.9	123.0
Ortalama Bağıl Nem (%)	82	78	80	87	85	83	85	86	87	85	84	79	83
En Düşük Bağıl Nem (%)	42	25	28	37	42	28	42	42	46	34	39	54	25
Ortalama Sisli Günler Sayısı	4.0	8.0	1.0	12.0	1.0	-	-	-	4.0	5.0	4.0	-	39.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	3.4	3.3	3.4	2.2	2.5	2.4	2.2	2.8	2.5	2.9	2.8	3.6	2.8
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	19.9	17.9	20.3	12.2	14.6	11.4	11.0	14.1	11.3	17.9	11.9	24.2	24.2
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	N	SSW	NE	N	SW	ENE	ENE	N	ENE	SW	N	NNE	NNE

Ek-Tablo 23. Şile (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 31

Gözlem yılı: 2003

Enlem: 40° 47' N
Boylam: 30° 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLAR	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	7.5	2.5	3.8	8.1	16.1	21.0	23.2	23.9	18.6	15.8	10.4	7.1	13.2
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	10.5	5.3	7.2	11.7	20.2	25.3	28.1	27.9	22.6	20.6	13.9	10.7	17.0
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.2	17.0	18.1	21.0	26.4	31.5	33.2	32.6	37.0	35.6	24.9	17.0	37.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.2	-3.4	-3.9	-1.1	6.4	9.5	14.0	13.7	10.3	1.1	2.1	-1.0	-3.9
Ortalama Toplam Yağış (mm)	78.4	197.3	56.3	79.5	6.8	0.5	10.7	7.5	88.4	117.1	44.3	112.8	799.6
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	4.0	9.0	2.0	3.0	-	-	-	-	2.0	4.0	2.0	5.0	31.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	12.8	40.8	16.5	17.8	6.8	0.5	4.9	6.6	32.5	23.6	12.0	24.6	40.8
Ortalama Bağıl Nem (%)	83	83	81	84	86	80	80	82	85	78	85	79	82
En Düşük Bağıl Nem (%)	37	37	28	50	33	47	29	44	52	22	44	40	223.0
Sisli Günler Sayısı	3.0	1.0	8.0	9.0	5.0	2.0	-	1.0	-	2.0	10.0	6.0	47.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	3.1	4.1	2.9	2.6	2.1	2.3	2.4	2.8	2.8	3.6	2.8	0.3	2.7
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	24.9	21.9	17.8	18.0	10.1	9.9	14.1	11.9	12.0	20.2	17.9	22.1	24.9
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	SSW	NNE	NE	NNE	S	ENE	N	NE	NNE	SSW	NNE	N	SSW

Ek-Tablo 24. Şile (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

Rakım : 31

Gözlem yılı: 2004

Enlem: 40° 47' N

Boylam: 30° 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLAR	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	4.7	5.9	8.1	11.6	15.7	19.8	22.1	22.3	19.8	16.0	11.3	8.3	13.8
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.3	10.2	12.5	15.7	20.2	23.7	25.9	27.0	24.7	20.8	15.1	12.1	18.0
En Yüksek Sıcaklık (°C)	16.0	24.5	25.1	29.0	29.9	29.7	32.0	32.6	33.0	29.2	24.4	19.8	33.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-6.8	-7.0	-3.6	-2.3	7.0	11.0	13.8	14.0	10.0	8.0	-0.5	-3.5	-7.0
Ortalama Toplam Yağış (mm)	187.0	55.7	121.0	21.0	28.8	82.7	37.0	128.4	35.0	93.5	89.1	63.8	943.0
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	5.0	2.0	4.0	-	1.0	3.0	2.0	4.0	2.0	3.0	4.0	3.0	33.0
Günlük Maksimum Yağış (mm)	57.7	24.6	33.5	7.7	15.3	22.0	20.2	40.2	12.2	34.2	20.4	16.4	57.7
Ortalama Bağıl Nem (%)	81	78	78	74	77	84	84	86	82	85	78	77	80
En Düşük Bağıl Nem (%)	46	39	28	25	37	48	55	52	36	44	36	36	25
Sisli Günler Sayısı	4.0	2.0	5.0	3.0	1.0	-	-	-	4.0	-	-	-	19.0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	3.5	4.0	2.9	2.9	0.2	2.4	2.4	2.4	2.7	2.9	3.2	3.0	2.7
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	21.4	29.1	17.2	19.5	14.8	11.5	14.6	21.5	16.5	19.7	17.6	18.1	29.1
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	NNW	SSW	SW	SSW	SW	ESE	ENE	N	NE	NE	SW	E	SSW

Şile (İstanbul) Meteoroloji İstasyonu verileri

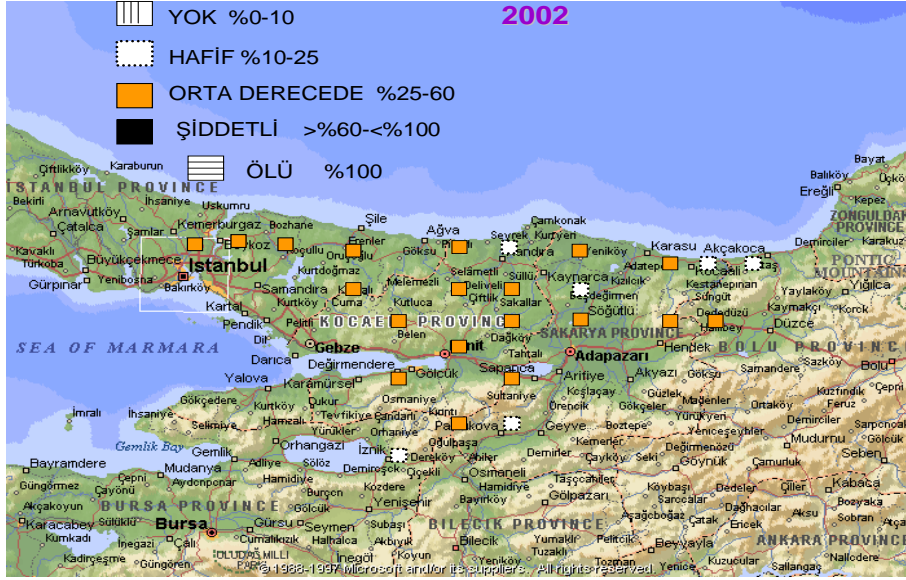
Rakım : 31

Gözlem yılı: 1975-2004

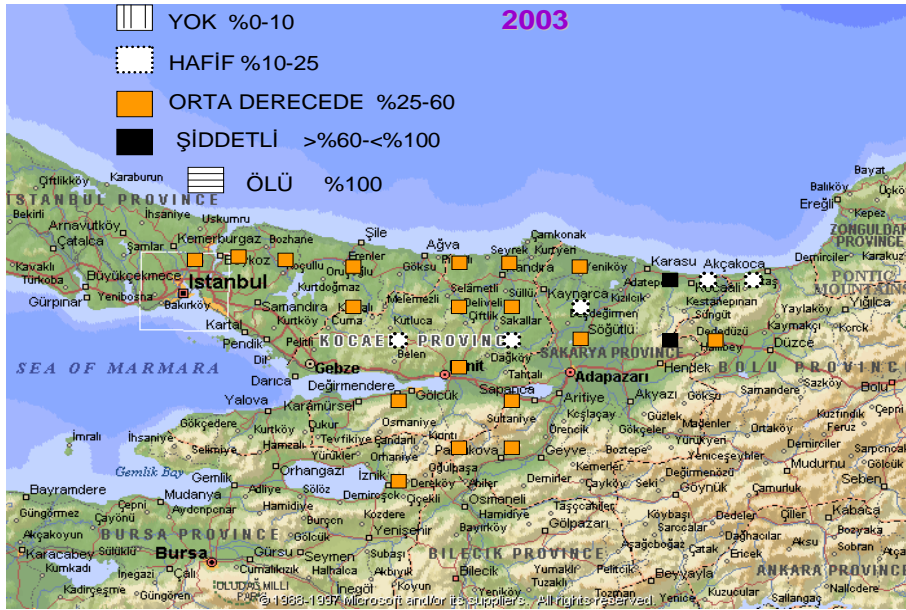
Enlem: 40⁰ 47' N
Boylam: 30⁰ 25' E

METEOROLOJİK ELEMENLAR	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama sıcaklık (°C)	5.5	5.2	6.9	10.7	15.1	19.8	22.2	22.3	18.9	15.0	10.5	7.3	13.3
Ortalama Yüksek sıcaklık (°C)	8.9	8.9	10.9	15.1	19.2	24.0	26.0	25.9	23.2	19.0	14.3	10.7	17.2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.8	25.6	28.8	34.5	35.3	36.4	45.2	41.0	37.0	35.6	27.7	23.9	45.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-8.2	-11.0	-8.9	-2.3	1.5	7.0	10.3	10.5	6.2	1.1	-2.4	-6.4	-11.0
Ortalama Toplam Yağış (mm)	108.7	69.6	67.0	54.7	36.9	34.9	39.2	72.4	65.4	118.9	110.4	126.3	904.4
Yağış > 10 mm olduğu gün sayısı	3.3	2.3	2.2	1.8	1.2	1.1	1.1	2.1	1.9	3.5	3.7	4.6	28.8
Günlük Maksimum Yağış (mm)	144.8	77.6	45.1	45.1	47.2	52.5	101.0	123.0	89.4	199.3	66.0	101.2	199.3
Ortalama Bağıl Nem (%)	79	78	78	78	81	80	82	81	80	81	80	79	79
En Düşük Bağıl Nem (%)	27	19	22	14	24	23	13	20	27	22	20	21	13
Sisli Günler Sayısı	3.6	4.3	6.0	7.6	5.0	1.6	2.0	2.9	2.4	4.0	4.1	2.9	46.1
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	4.6	4.6	4.1	3.5	3.1	3.2	3.4	3.7	3.8	4.1	4.2	4.7	3.9
En Hızlı Esen Rüzgar Hızı (m/s)	34.1	37.6	36.2	39.5	30.0	24.9	30.0	29.2	30.7	28.6	36.3	35.5	39.5
En Hızlı Esen Rüzgar Yönü	SSW	WSW	WSW	SSW	SSW	NNW	NW	NW	N	NNE	SSW	NNW	SSW

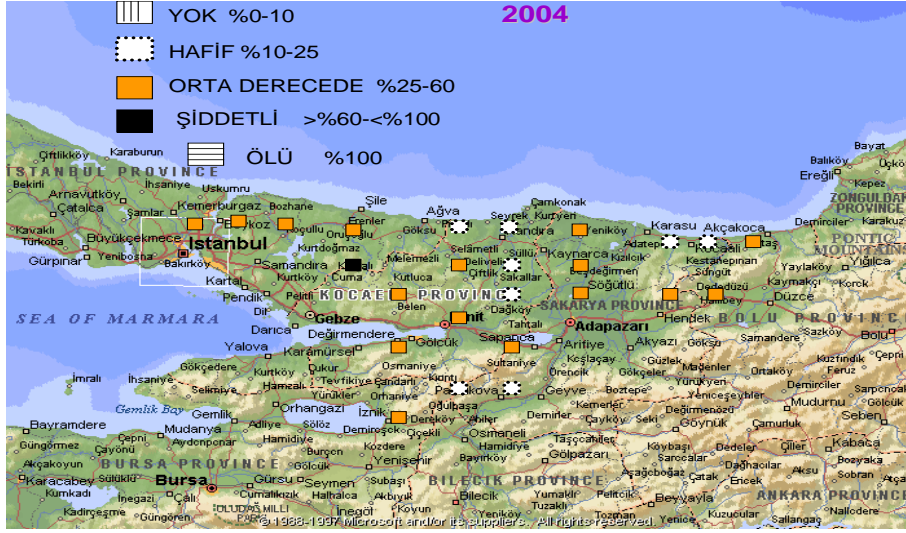
EK-2
(İBRE/YAPRAK KAYIP ORANLARI, İBRE/YAPRAK RENK
DEĞİŞİM ORANLARI ve KÜKÜRT ETKİ DERECELERİ)



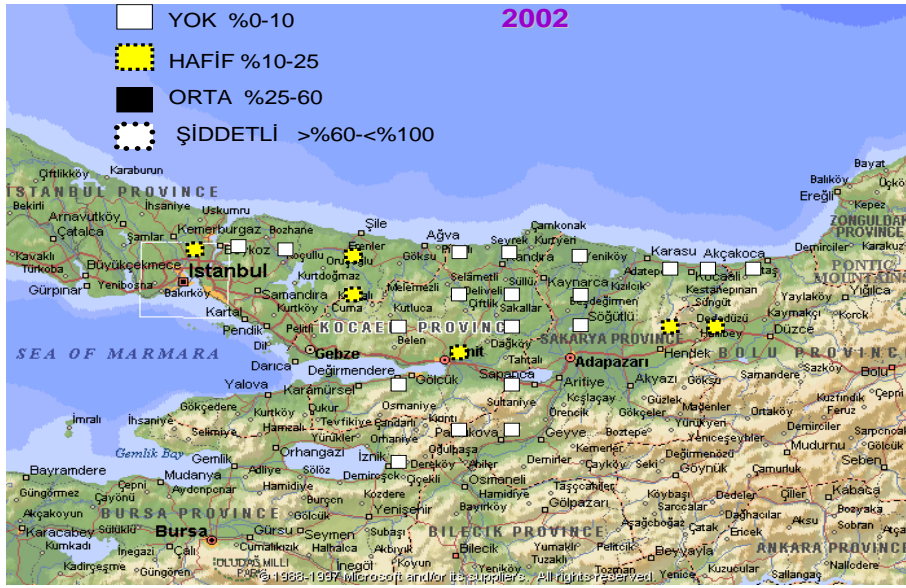
Harita 1. 2002 Yılı İbre/Yaprak Kayıp Oranları
Map 1. Percentage of Needles and Leaves Loss in 2002



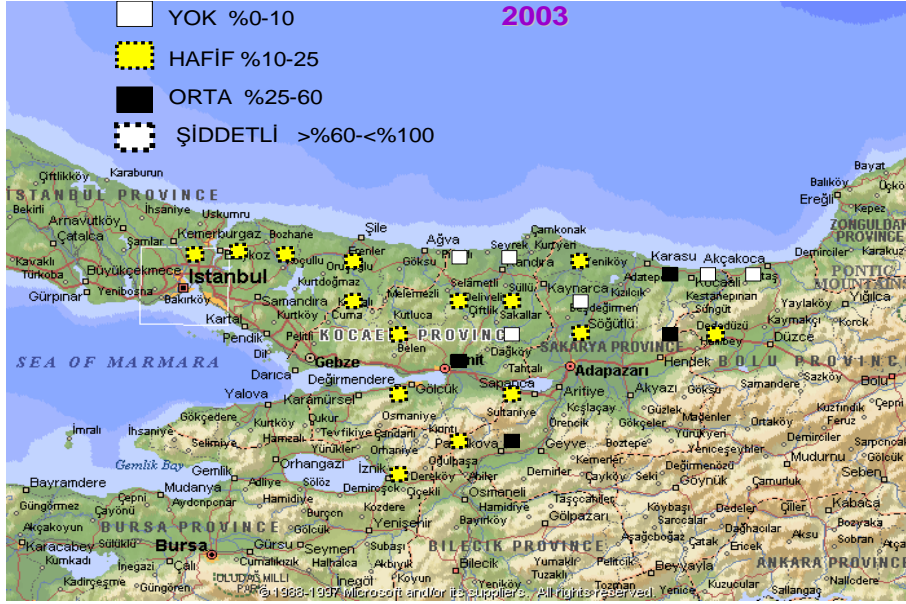
Harita 2. 2003 Yılı İbre/Yaprak Kayıp Oranları
Map 2. Percentage of Needles and Leaves Loss in 2002



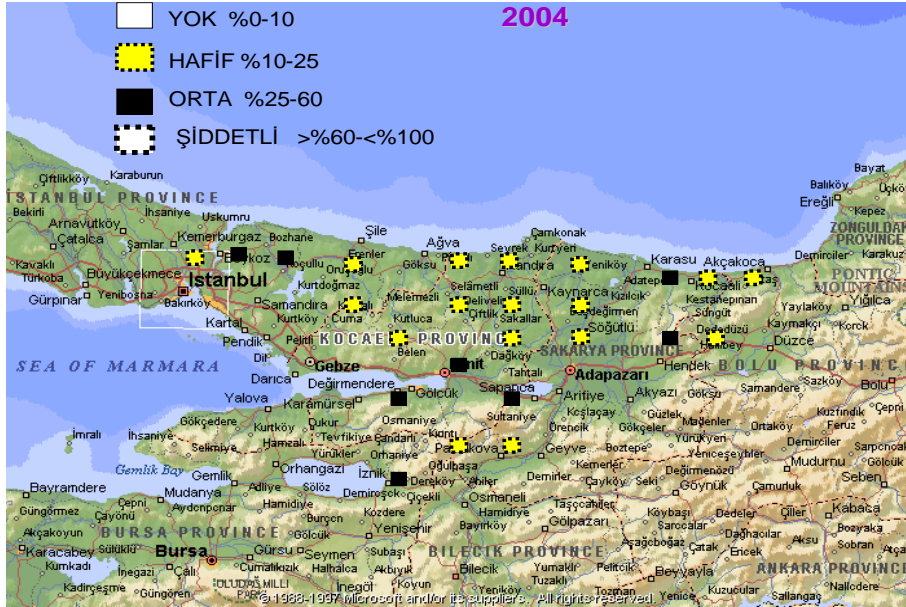
Harita 3. 2004 Yılı İbre/Yaprak Kayıp Oranları
Map 3. Percentage of Needles and Leaves Loss in 2002



Harita 4. 2002 Yılı İbre/Yaprak Renk Değişim Oranları
Map 4. Percentage of Needles and Leaves Discoloured in 2002



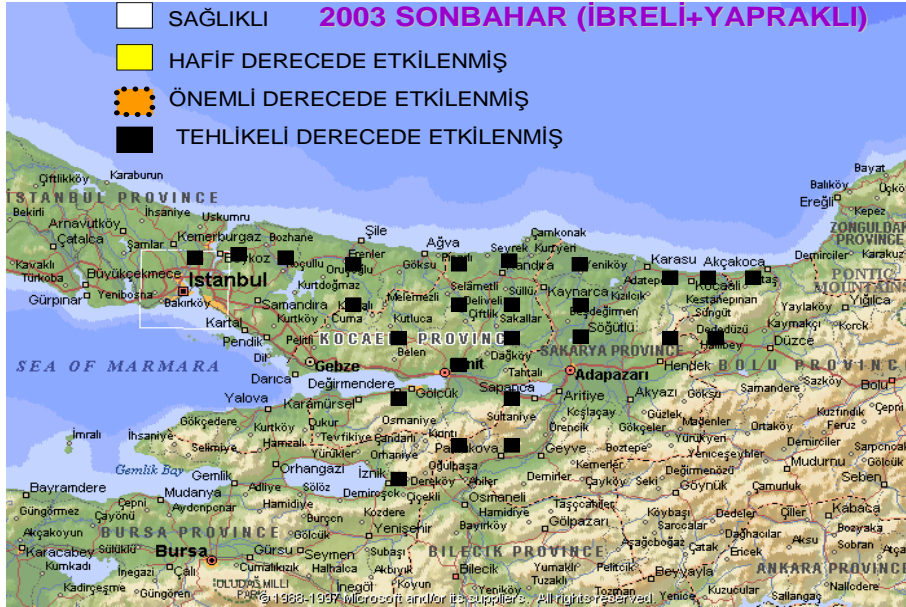
Harita 5. 2003 Yılı İbre/Yaprak Renk Değişim Oranları
Map 5. Percentage of Needles and Leaves Discoloured in 2003



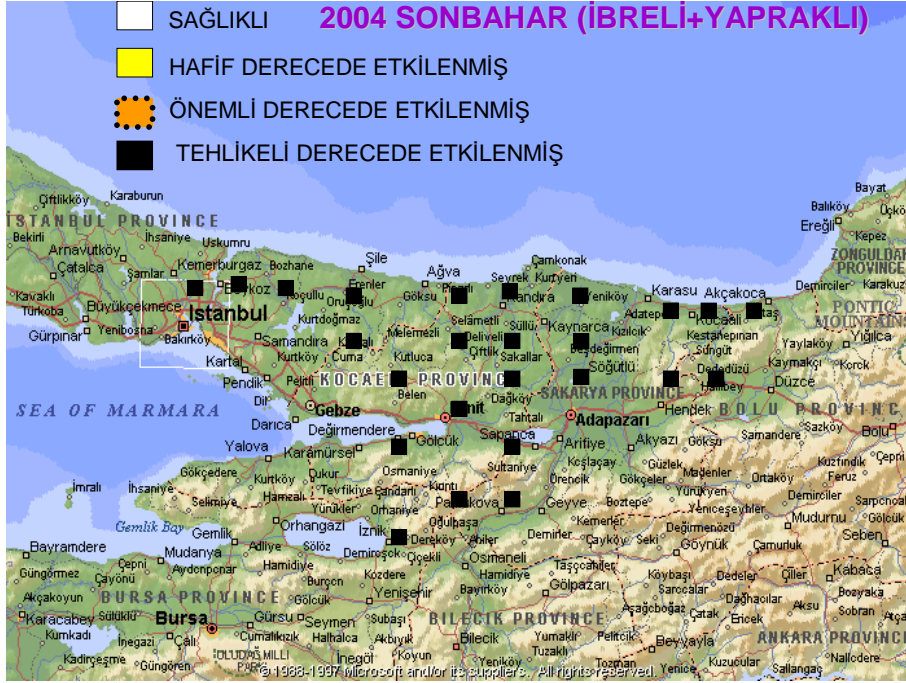
Harita 6. 2004 Yılı İbre/Yaprak Renk Değişim Oranları
Map 6. Percentage of Needles and Leaves Discoloured in 2004



Harita 7. Örnekleme Alanlarında Kükürt Etki Derecesi (2002 Yılında)
Map 7. Degree of Sulphur Effect on Sample Plot Area (in 2002)



Harita 8. Örnekleme Alanlarında Kükürt Etki Derecesi (2003 Yılında)
Map 8. Degree of Sulphur Effect on Sample Plot Area (in 2003)



Harita 9. Örnekleme Alanlarında Kükürt Etki Derecesi (2004 Yılında)
Map 9. Degree of Sulphur Effect on Sample Plot Area (in 2004)

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ANON. 2000:** T.C. Kocaeli Valiliği İl Çevre Müdürlüğü. Kocaeli İli Çevre Durum Raporu. KOCAELİ 2000
- APPLETON, B., KOCİ, J. 2000:** Air Pollution. Trees for Problem. Landscape Sites Publication 430-022
- AYIK, C., GÜLER, N. 1985:** Türkiye'deki *Pinus radiata* Ağaçlandırmalarında Görülen *Evetria buoliana* (Schiff) Tasallutunda Yetiştirme Ortamı Faktörlerinin Etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Ağaçlandırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No : 21, 1985 İZMİR
- BALCI, A., N. 1987:** Çevre Sorunları. İ.Ü. Orman Fakültesi Toprak-Ekoloji ABD Havza Amenajmanı Bilim Dalı BAHÇEKÖY-İSTANBUL 1987.
- ÇEPEL, N., 1985:** Toprak Fiziki. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. İ.Ü. Yayın No : 3313, Orman Fakültesi Yayın No : 374. İSTANBUL 1985.
- FERM, M., HULTBERG, H., 1999:** Dry Deposition and Internal Circulation of Nitrogen, Sulphur and Base Cation to a Coniferous Forest. Atmospheric Environment. 33 (1999) pp.4421-4430
- GÜLÇUR, F. 1974:** Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analizleri Metotları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları İ.Ü. Yayın No: 1970, O.F. Yayın No: 201, 1974 İSTANBUL 225 s.
- IRMAK, A., HUŞ, S., 1951:** Murgul Bakır Fabrikasının Ormanlara Yapacağı Zararlar ve Orman İdaresince Alınması Lazım gelen Tedbirler Hakkında Teklif. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri : B, Cilt : 1, Sayı : 2. İSTANBUL
- IRMAK, A. 1954:** Arazide ve Laboratuarda Toprağın Araştırılması Metotları. Halk Matbaası İSTANBUL
- KACAR, B. 1972:** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 453. Uygulama Kılavuzu :155. Ankara Üniversitesi Basımevi. 1972 ANKARA
- KANTARCI, M. D., 1995:** Hava Kirliliğinin Bitkiler Üzerine Doğrudan ve Dolaylı Etkileri. II. Hava Kirlenmesi, Modellemesi ve Kontrolü Sempozyumu. 22-24 Mart 1995, İ.T.Ü. Meteoroloji Mühendisliği ve Çevre Mühendisliği Ortak Yayını, Sayfa:234-253, İstanbul.

- KANTARCI, M.D., KARAÖZ, M.Ö., 2001:** Air Pollution Effects on Forests in Turkey. Presented at The 10th International Symposium of MESAEP in Alicante, Spain, 2-6 Oct. 1999. Fresenius Environmental Bulletin, by PSP Volume 10-No 3. 2001, pp: 323-328, ISSN:1018 4619.
- KARAKAŞ, A., ZENGİN, M. 2004:** Elle Yapılan Teraslarda Mısır Kompostlu Ortamlarda Yetiştirilen Kaplı Karaçam Fidanlarının Büyüme Performansı.
- KOÇ, C., SARIİZ, A., 1994:** Organik Madde Analizi. Orman Toprak Laboratuarlarının Kuruluş Esasları ve Laboratuar Teknikleri Semineri. 4-8 Nisan 1994 ESKİŞEHİR.
- KORAY, E.Ş., 1994:** Toprakta Kireç (CaCO₃) Tayini. Orman Toprak Laboratuarlarının Kuruluş Esasları ve Laboratuar Teknikleri Semineri. 4-8 Nisan 1994 ESKİŞEHİR.
- KURCZYNSKA, E. U., DMUCHOWSKI, W., WLOCH, W., BYTNEROWICZ, A., 1997:** The Influence of Air Pollutant on Needles and Stems of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Trees. Environmental Pollution, Vol. 98 No. 3 pp. 325-334 1997.
- MANNINEN, S., HUTTUNEN, S., 2000:** Response of Needle Sulphur and Nitrogen Concentrations of Scots Pine Versus Norway Spruce to SO₂ and NO₂. Environmental Pollution 107 (2000) 421-436.
- ÖZYUVACI, N. 1999:** Meteoroloji ve Klimatoloji. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. Rektörlük No : 4196, Fakülte No : 460, ISMN : 975-404-544-5 İSTANBUL 1999.
- PUXBAUM, H., GREGORI, M., 1998:** Seasonal and Annual Deposition Rates of Sulphur, Nitrogen and Chloride Species to an Oak Forest in North-Eastern Austria (Wolkersdorf, 240 m A.S.L.). Atmospheric Environment. Vol. 32, No. 20, pp. 3557-3568. 1998
- QUILCHANO, C., HANEKLAUS, S., GALLARDO, J. F., SCHNUG, E., MORENO, G., 2002:** Sulphur Balance in a Broadleaf, Non-Polluted, Forest Ecosystem (Central-Western Spain). Forest Ecology and Management 161 (2002) 205-214.
- SARIGÜL, M. 1987:** Hava Kirliliği ve Ormancılık. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. Cilt : 33, Dergi No : 65 Ocak 1987 ANKARA
- SARIGÜL, M. 1989:** Hava Kirliliğinin Ormanlar Üzerine Etkisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. Cilt : 35, Dergi No : 69 Ocak 1989 ANKARA

SARIGÜL, M. 1991: Hava Kirliliğinin Muğla-Yatağan Yöresinde Orman Toprağı ve Ağaçları Üzerine Etkisi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten Serisi No : 217 ANKARA

STJERNQUIST, I., NIHLGARD, B., FILIPTCHOUK, A.N., STRAKHOV, V.V. 1998: Soil and Forest Vitality as Affected by Air Pollutant on The Kola Peninsula. Chemosphere, Vol. 36, No. 4-5 pp. 1119-1124

UNIVERSITY OF ILLINOIS 1986: Plant damage From Air Pollution. Report on Plant Disease. RPD No.1005, April 1986. Department of Crop Sciences University of Illinois at Urbana-Champaign.

USLU, M. 2003: İstanbul-Vize-Demirköy Çevresi Plantasyon Alanlarındaki Çam Türlerinde Hava Kirliliğinin Etkileri. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Marmara Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No : 1 ISSN : 1304-5164 İSTANBUL