

Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 243
Müdürlük Yayın No : 249

ISSN 1300 - 395X

**İZMİT'TE ŞEHİR İÇİ AĞAÇLANDIRMALARINDA
GÖRÜLEN GELİŞİM YETERSİZLİĞİ VE KURUMA
NEDENLERİNİN BULUNMASI**

(ODC: 279: 425.9: 449: 453: 469)

The determination of causes of insufficient growing and
death in urban afforestation in İzmit

**Necdet GÜLER Kâzım ULUER Dr. Faruk Ş. ÖZAY
Dr. Mustafa ZENGİN Fazıl SELEK**

Teknik Bülten No: 200

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

**POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITE**

İZMİT-TURKEY

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖNSÖZ.....	III
ÖZ.....	IV
ABSTRACT.....	IV
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	2
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	3
3.1. Çalışma sahası.....	3
3.2. Ağaçların sağlık envanteri.....	3
3.3 Fizyografik faktörler.....	5
3.4. Toprak faktörü.....	5
3.5. Taşıt trafiği.....	5
3.6. Değerlendirme.....	6
4. BULGULAR.....	6
4.1. İbre / yaprak kayıp oranları.....	6
4.2. Fizyografik faktörler.....	10
4.2.1. Zarar şiddeti-yükselti.....	10
4.2.2. Zarar şiddeti-eğim.....	11
4.2.3. Zarar şiddeti-bakı.....	11
4.3. Toprak özellikler.....	12
4.4. Biyotik faktörler.....	13
4.5. Abiyotik faktörler.....	13
4.6. Taşıt trafiği.....	15
4.7. Diğer faktörler.....	16
4.8. Riskler.....	16
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	21
6. ÖZET.....	24
7. SUMMARY.....	26
KAYNAKÇA.....	28
EKLER.....	30

ÖNSÖZ

Bu araştırma projesi İzmit Büyükşehir Belediyesinin desteği alınarak 1999 yılında başlatılmıştır. Çalışmaya, 17 Ağustos 1999 depreminin kurumumuzda çalışma mekanı ve düzeni açısından yarattığı tahribat nedeniyle 2000 yılında ara verilmiş 2001 yılında tekrar başlanmıştır. Çalışmanın amacı, çeşitli faktörlerin, şehirde daha önceden dikilmiş bulunan park-bahçe amaçlı ağaç ve ağaccıkların sağlığını, bunların yaşam çağlarını nasıl ve ne derece etkilediğini ortaya koymak ve alınan sonuçlardan faydalanarak bundan sonra yapılacak dikimlerde en isabetli seçimleri yapmaktır. Bunu sağlamak için Büyükşehir Belediye sahası içinde sistematik olarak 117 veri toplama noktasında 2714 ağaç ve ağaccık tek tek kontrol edilmiş ve sağlık durumları belli bir ıskalaya göre belirlenmiştir. Bu arazi çalışmalarına zaman zaman Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün teknik elemanları da katılmıştır. Katkılarından dolayı kendilerine teşekkür ederiz.

Görüşleriyle yol gösteren ve bize zaman ayıran İ.Ü. Orman Fakültesi öğretim üyeleri Prof. Dr. Ünal ASAN ve Prof. Dr. Ahmet HIZAL'a teşekkürlerimizi sunarız. Çalışmaların bir kısmına katılan Araştırma Müdürlüğümüz elemanlarından Ziraat Mühendisi Hülya TAMYÜKSEL ERKAN'a, toprak araştırmaları ile ilgili çalışmalara katılan Uzman Dilek TUĞRUL, Uzman Ahmet KARAKAŞ'a, yardımlarını esirgemeyen Sayın Mehmet ERCAN, Dr. B. Gürsel ÖZCAN ve metnin yazımında yardımcı olan Sekreter Yasemin EFE ve A. Yaşar TURAN'a teşekkür ederiz.

İzmit Eylül 2003.

Necdet GÜLER, Kazım ULUER, Dr. Faruk Ş. ÖZAY
Dr. Mustafa ZENGİN, Fazıl SELEK

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, İzmit şehri içinde ağaç ve ağaccıkların sağlığını etkileyen yükselti, bakı, eğim, toprak şartları, trafik gibi faktörlerin baskısını belirlemek, diğer biyotik ve abiyotik zararlıları ortaya koymaktır. Gelecekte, park-bahçe ağaçlandırılmasında kent için en uygun ağaç türleri seçilmiş olacaktır.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the influence of a range of factors, including altitude, exposition, slope, soil conditions, traffic pollution and other biotic and abiotic hazards on the health of trees in İzmit. The most resilient tree species will be selected for inclusion in the city's future afforestation programmes.

1. GİRİŞ

Bütün dünyada sosyal, kültürel ve ekonomik gelişmeler daha ziyade şehirlerde olmaktadır. Bu nedenle insanlar, kendileri tarafından yaratılmış olan bu ortamla her zaman yaşamak zorundadır. Bu ortam farklı, dinamik, yüksek trafik yoğunluğu, özel enerji akımları ve mikroklima ile karakterize edilen kendine has bir ekosistem oluşturmaktadır. Organizmalar, bu ekosistem içinde çok yönlü etkilerde bulunmakta ve uyumu gerektirmektedir (Lorenzini,1997).

Ülkemizde hızlı kentleşme ve sanayileşme esaslı bir plana dayanmadığından birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Canlıların doğal yaşam kaynakları olan hava, su ve topraktaki kirlenmeler bu sorunların başında gelmektedir. İzmit kenti, coğrafi konumu nedeniyle şehir içi ve çevresinde hızla artan araç trafiği, sanayi tesisleri ve nüfus yoğunluğu ile bu sorunları yaşayan bir kentimizdir. Birçok olumlu gelişmelere rağmen, hava kalitesini iyileştirmede önemli rol oynayan yeşil alanlar tehdit altındadır. Yeşil alanların en önemli elemanı olan ağaçların, uzun yıllar sağlıklı olarak kent dokusunu oluşturabilmesi için isabetli seçilip ihtimamla korunması gerekmektedir. Bu çalışma ile doğrudan veya dolaylı şekilde ağaçlar üzerinde etkili olabilecek olumsuzlukları belirleyerek, kent dokusu içinde kullanılacak ağaç türlerini seçmek ve uygun dikim yerlerini belirlemek hedeflenmiştir.

Kent içindeki ağaçlar, kurumlar veya şahıslar tarafından tek tek veya gruplar halinde, değişik zamanlarda dikilmiş olduğundan, genel olarak yer ve tür seçimi planlı değildir. Yapılan yanlışlıklar zaman içinde kurumalarla sonuçlanmış ve bu günkü tablo oluşmuştur. Bu çalışma ile ağaçların gelişmesini önleyen, kuruma ve ölümlere yol açan faktörleri belirlemek ve bunların birbirine olan etkileşimini ortaya koymak için ağaçların sağlık envanteri çıkarılmıştır. Ağaçlarda, yaprak azlığı, kuruma, yapraklarda sararma, gövdeler üzerindeki bakteriyel akıntılar, mantar ve böcek tasallutu değerlendirilmiştir. Bununla birlikte toprak özellikleri ve çevreden gelen baskılar tespit edilmeye çalışılmıştır. İncelemeler sonucu elde edilen verilerle, ağaç türü ve yerleri itibarıyla, ağaçların gelişimini etkileyen faktörler ile ağaçların sağlık durumu arasında ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçta mevcut ağaçların şehir ekosistemine ne derecede uyum gösterdiği incelenerek, ağaç sağlığı için şehrin rizikolu yerleri belirlenmiş ve bu şartlar altında normal gelişim yapabilecek ağaç türler tesbit edilmeye çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ormanlık sahalarda ağaç sağlığı üzerine etki yapan birçok faktör olmasına rağmen şehir içinde bu faktörler daha da artmaktadır. Bazen bir faktör, bazen da birden çok faktör aynı anda veya değişik zaman aralıkları içerisinde etki göstererek ağaç / ağaçlarda zarar meydana getirebilmektedir. Bu tür zararlar “Kompleks orman hastalıkları” terimi ile ifade edilmektedir (Asan, 1993).

Yine kükürt dioksit (SO₂) gazının ormanlarda yaptığı zararın derecesi ve etki alanlarını belirleyici çalışmalar yapılmıştır (Eren, 1985).

Ankara ve yöresi ile ilgili bir çalışmada, hava kirliliğinin ağaçlar üzerindeki etkisini belirlemede, UNEP-ECE yönetmeliğine bağlı kalınarak renk değişim sınıfları kullanılmıştır (Sarigül, 1995).

Wilson (1975), estetik ve ekonomik sebeplerden dolayı şehirdeki ağaçların ormandaki ağaçlardan daha önemli olduğunu ve bu sebeple, özel ekosistem içindeki yetiştirme yerlerine bağlı olarak daha çok ihtimam gösterilmesinin gerektiğini bildirmiştir.

Dünyanın önemli metropollerinde kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı Bonn için 37 m², Prag için 35 m², Paris için 12 m², Newyork için 19 m² olurken, İzmit için bu rakam 4 m² dir (Anon, 1997; Anon, 2000).

Şehir yeşilliği, fonksiyonları nedeniyle herkes tarafından şehir ortamının güzelliğini ve yaşam kalitesini arttıran önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Burada insan için rahatlık getirmeye yönelik bir ekosistem söz konusudur (Blassı ve Ark., 1995 ; Lorenzini, 1997).

Şehir ortamı bitkiler üzerinde etkili bir seleksiyon yapmaktadır. Bunun bitkiler üzerindeki sonuçları çok belirgindir. Genel bir ifade ile şehir alanlarının doğal florası şiddetle fakirleşmektedir. Ortada ancak uyum sağlamış olan bitki ve bitki toplulukları kalmaktadır. Hayatta kalmayı başaranlar, örneğin böğürtlen, ısırgan ve *Parietaria* (alerji yapar) gibi tehlikeli ve hoşlanılmayan bitkilerdir (Blassı ve Ark., 1995).

İzmit çevresinde yeşil alanlar üzerinde varolan baskının hafifletilmesi için öncelikle, mümkün olan kısa sürede, hava kirliliğini azaltıcı çalışmalara başlamak gerektiği vurgulanmıştır (Eruz, 1990).

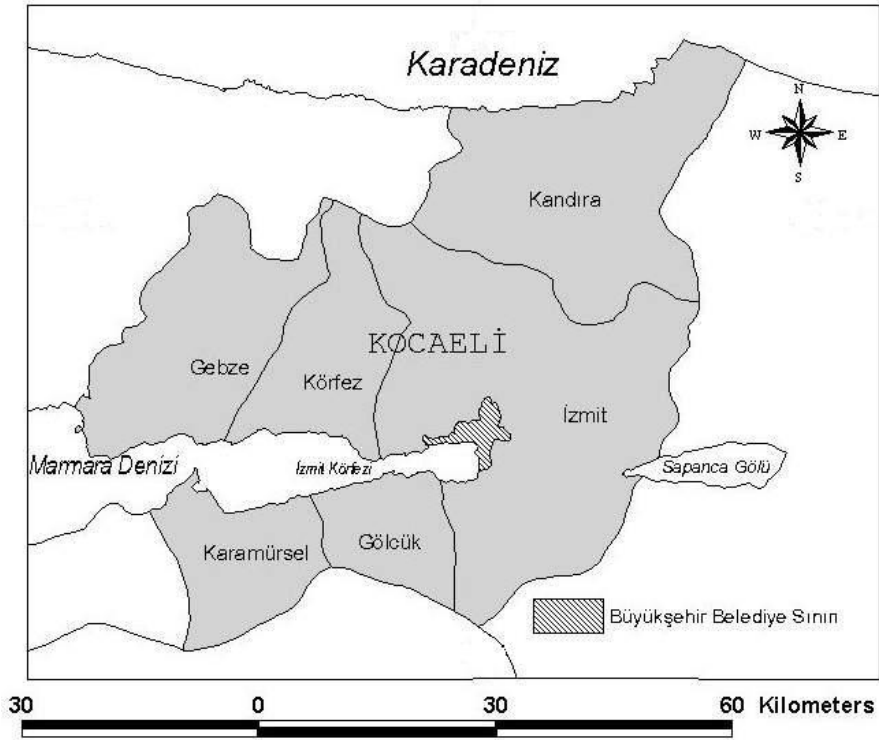
Kent içi ağaçlandırmalarında kullanılacak ağaç, çalı ve sarılıcı bitkilerin İstanbul için uygun olabilecek dikim yerleri kılavuzu hazırlanmıştır (Atay ve Ark. 1987).

Bursa ve Balıkesir’de şehir içinde ağaç ve ağaççıklar üzerinde zararları görülen 59 böcek ve 2 akar türü tespit edilmiştir. Bunların mücadelesinde ilaç kullanımının doğal denge açısından uygun olmayacağı, mekanik mücadelenin daha yararlı olacağı bildirilmiştir. (Sekendiz ve Ark. 1997).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma sahası

Çalışma sahası, Marmara Denizi'nin doğu ucunda Kocaeli ili, merkez ilçesinin İzmit Büyükşehir Belediye sınırları ile çevrili olan 3075 hektarlık yerleşim sahasıdır. Saha, 13.2 km uzunluğunda sahile sahip olup 6 km kuzeyde 300 m.ye kadar yükselir. Şehir merkezinin coğrafi koordinatları $40^{\circ} 46'$ Kuzey enlemi ve $29^{\circ} 56'$ Doğu boylamıdır (Şekil 1).

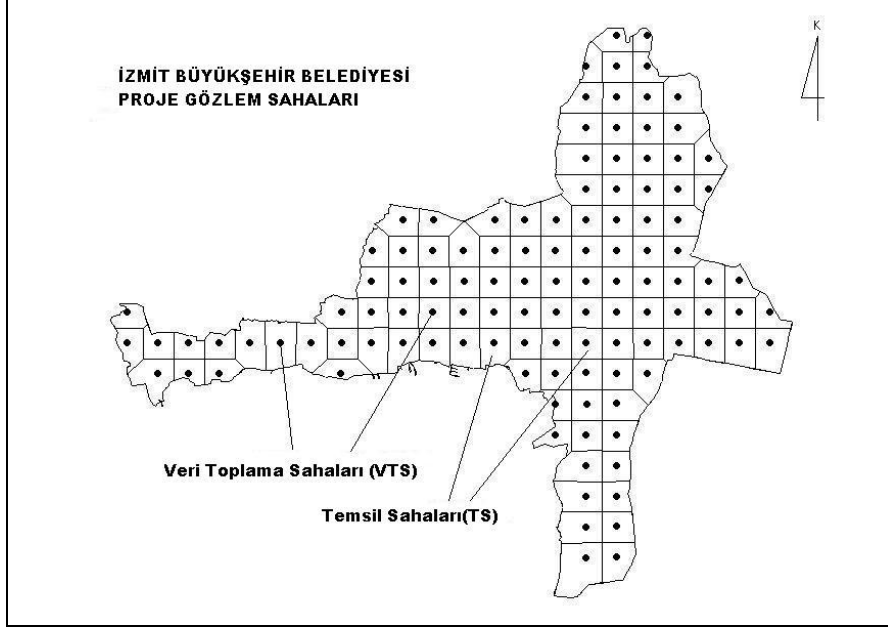


Şekil 1. Proje sahasının konumu
Figure 1. Location map of the project area

3.2. Ağaçların sağlık envanteri

İzmit Büyükşehir Belediye sınırlarını gösteren harita üzerinde, başlangıç noktası olarak Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Şefliği binası batı köşesi alınarak 500 m x 500 m aralık-mesafeyle sistematik olarak gözlem noktaları belirlenmiştir. Bu noktalar merkez olmak üzere 50 m çapında veri toplama sahaları (VTS) çizilmiştir. VTS'lerden elde edilen verilerin, merkezi bu nokta olan 250000 m²'lik alanı (TS) temsil ettiği kabul

edilmiştir. Harita üzerinde çizilen gözlem noktaları ve veri toplama sahaları belediyenin imar planı yardımıyla arazide belirlenmiştir. Her bir noktaya ait verilerin temsil ettiği 250000 m² lik saha (TS) dönüşümleri ArcInfo 7.2.1-Thiessen programı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Gözlem sahası
Figure 2. Survey areas

Değişik faktörlerin ağaçlar üzerindeki etkileri incelenirken zarar şiddetinin ölçüsü olarak, AB ülkelerinde de kullanılan ibre / yaprak kayıp oranlarına dayanan Tablo 1'deki ölçütler kullanılmış ve zarar sınıfları oluşturulmuştur (Asan, 1989; Anon, 1994). Bunun dışında, ağaçların doğal gelişim çağları, biyotik (böcek, fungus vs.) ve abiyotik faktörler tespit edilmiştir.

Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranlarına dayanan sınıflandırma tablosu
Table 1. Damage classifications on the basis of needle/leaves loss proportion

İbre/yaprak kayıp oranı (%)	Zarar sınıfı	Sağlık sınıfı
0-10	0	Sağlam
11-25	1	Az hasta
26-60	2	Hasta
61-99	3	Çok hasta
100	4	Ölü

3.3. Fizyografik faktörler

Şehir ekosistemini oluşturan fizyografik faktörleri incelemek maksadıyla, önce çalışma sahasının konumsal özellikleri, sayısal haritalardan elde edilmiş ve Büyükşehir sahasını kapsayacak şekilde eş yükselti eğrileri kullanılarak Sayısal Arazi Modeli oluşturulmuştur. Bu model üzerinde yükseklik kademeleri, bakı ve eğim sınıfları elde edilmiştir. Ekosistemin üzerinde bulunduğu yerin yüzey şekli ve karakteristikleri belirlenmiştir.

Çalışmada İzmit Büyükşehir Belediye sınırlarını içeren 1/25000 ölçekli memleket haritaları (Bursa-G23-b3; Bursa-G23-b4; Bursa-G23-c1; Bursa-G23-c2) kullanılmıştır. Sayısal Arazi Model elde etmek için ArcInfo 7.2.1, ERDAS Imagine Professional 8.3.1 ve ArcView yazılımları kullanılmıştır. Büyükşehir Belediyesinin “Sayısal İmar Planları” ile proje haritalarının sentezinde, yersel ölçü ve tespitlerde Enstitümüz “Coğrafi Bilgi Sistemleri Merkezi”nin imkanlarından istifade edilmiştir.

3.4. Toprak faktörü

Ağaçlardaki kurumalarla toprak özelliklerini ilişkilendirebilmek için, zarar sınıflarını temsilen farklı kuruma oranlarının meydana geldiği yerler seçilerek toprak profilleri açılmıştır. Her bir profilde horizon, toprak türü, pH, kireç, taşlılık ve toprağın geçirgenlik özellikleri belirlenmiştir. Toprak faktörü ile ilgili olarak Kocaeli için daha önceden yapılmış toprak etütlerinden de istifade edilmiştir (Çivicioğlu, 1969).

3.5. Taşıt trafiği

Taşıt trafiğinin, ağaçlardaki zarar şiddeti üzerindeki etkisini tespit edebilmek amacıyla İzmit Büyükşehir Belediyesinden şehir içi yollardaki araç yoğunlukları ile ilgili bilgi temin edilmiştir (Rapor, 2003). Harita üzerinde, her gözlem sahasından geçen yolun uzunluğu ile yolun veri toplama saha merkezine olan uzaklıkları ölçülmüştür. Taşıt trafiğinin ağaçlar üzerindeki etkisi, yol uzunluğu ve trafik yoğunluğu ile doğru, yolun veri toplama merkezine olan uzaklığı ile ters orantılı olduğu varsayılarak, her veri toplama sahasının trafik yoğunluk puanı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Formülde: YU, yol uzunluğunu (Km), TY, trafik yoğunluğunu (%), U, yolun veri toplama saha merkezine olan uzaklığını (m) ifade etmektedir. (Burada her bir temsil sahası merkezinden geçen yolun tam etki yaptığı varsayılmıştır.)

$$\text{Trafik Yoğunluk Puanı} = YU \times TY \times 250 / U$$

3.6. Değerlendirme

Her bir veri toplama sahasından elde edilen İbre / yaprak kayıp oranları ile fizyografik faktörler (yükselti, bakı, meyil), toprak faktörü, biyotik faktörler (böcek, fungus vs.), abiyotik faktörler (rüzgar, don vs.) ve taşıt trafiği gibi etkiler arasında ilişki aranmıştır. Ağaçlar üzerinde zararlı etkisi olduğu belirlenen faktörler toplanarak her bir temsil sahanın toplam etkilenme derecesi (kuruma riski) belirlemiştir. Toplam etki sayısı 0 ile 1 olan sahalarda, ağaçlandırma riski “Az”, 2 ile 3 olanlar “Orta” ve 4 ile 5 olan sahalarda “Yüksek” olarak sınıflandırılmıştır. Toplam etkilenme derecelerine göre risk haritası oluşturulmuştur. Ağaç sağlık envanteri yapılırken boş olarak tespit edilen sahalarda, çevresindeki en yakın olan temsil sahanın etkilenme derecesi gibi etkilendiği varsayılarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan sahalarda ağaç türlerine göre ibre / yaprak kayıp oranları kontrol edilerek, uygun ağaç türleri belirlenmeye çalışılmıştır.

İstatistik değerlendirmelerde Excel ve SPSS 9.0 programlarından istifade edilmiştir. İbre / yaprak kayıp oranları ile faktörler arasında ilişki aranırken veriler, normal dağılım göstermediği için Spearman Korelasyonu kullanılmıştır (Kalıpsız, 1981).

Yükselti değerlendirmesinde, yükselti kademesinin orta değerleri alınmıştır. Eğim değerlendirmesinde, eğim gruplarının orta değerleri kullanılmıştır. Bakı değerlendirmesinde ise bakılar ile puanlama sayısal hale dönüştürülmüştür (Kalıpsız, 1981).

4. BULGULAR

4.1. İbre / yaprak kayıp oranları

Çalışma sahası üzerinde sistematik olarak 117 nokta belirlenmiştir. Bunların 20 adedinde ağaç olmadığı için değerlendirme yapılamamıştır. 97 veri toplama noktasında 2714 adet ağaç sayılmış ve 52 tür tespit edilmiştir. Sayılan 2714 ağacın 649 adedi ibreli 2065 adedi yapraklı türlerden oluşmaktadır. 2001 Ağustos sonu Eylül başında proje sahası üzerinde sistematik olarak dağıtılan veri toplama sahalarındaki ağaçların tepe yapıları gözden geçirilerek ibre / yaprak kayıp oranlarına göre değerlendirmeye tabi tutulmuş ve ağaçların sağlık envanteri çıkarılmıştır (Ek Tablo 1). Toplam 2714 ağacın ortalama ibre / yaprak kayıp oranı %11.81 olarak bulunmuştur. İbre kayıp oranı 649 adet ağaçta ortalama %15,39 iken yaprak kayıp oranı 2065 ağaçta ortalama %10,69 olarak tespit edilmiştir. İbre / yaprak kayıp oranı dağılımı ile sağlık sınıflandırması, veri toplama sahalalarına göre Tablo 2 ve Ek Şekil 1’de, türlere göre sağlık sınıflandırması ise Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Veri toplama sahalarına göre sağlık sınıfları
Table 2. Healthy classifications on the basis of data collecting areas

Veri Toplama Saha No	VTS Sayısı	Ağaç		İbre/Yaprak Kayıp Oranı (%)	Sağlık Sınıfı
		Sayısı	Oranı (%)		
4,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,26,29,30,32,35,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,48,49,50,51,52,53,54,57,61,62,63,64,66,67,68,69,73,76,77,91,93,95,99,110,111,115	59	1464	54	0-10	Sağlam
22,25,31,34,47,55,58,59,60,65,70,71,74,75,78,79,80,81,82,84,86,87,88,89,92,94,96,100,101,102,103,106,108,117	34	1156	42.5	11-25	Az Hasta
83,85,90,97	4	94	3.5	26-60	Hasta
-	-	-	-	61-99	Çok Hasta
-	-	-	-	100	Ölü
1,2,3,5,6,27,28,33,36,56,72,98,104,105,107,109,112,113,114,116	20	-	-	-	Ağaç Yok
TOPLAM	117	2714			

Tablo 3. Türlerle göre sağlık sıralaması
Table 3. Healthy order on the basis of species

Sıra No	Ağaç Türü	Yer No (VTS)	Ağaç Sayısı	I/Y Kayıp Oranı	Sağlık Sınıfı
1	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	68,70,91	3	5,00	Sağlam
2	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	45,81,89	5	5,00	Sağlam
3	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	35,49,52,57,61,70,75,91	16	5,00	Sağlam
4	<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	15,47,60	3	5,00	Sağlam
5	<i>Juniperus sabina</i> L.	57	3	5,00	Sağlam
6	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	79,80,82,92	7	5,00	Sağlam
7	<i>Quercus petrea</i> (Mattuschka) Liebl.	73	8	5,00	Sağlam
8	<i>Salix matsudana</i> Koidz.	70,92,99	6	5,00	Sağlam
9	<i>Tamarix parviflora</i> DC.	22,23,70,92	14	5,00	Sağlam
10	<i>Taxus baccata</i> L.	79,80,82,99	5	5,00	Sağlam
11	<i>Populus nigra</i> L.	11,30,45,50,60,75,89,95,111	23	5,57	Sağlam
12	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	10,14,18,59,69,71,74,75,84,88,89,92,93,94,97,99	80	5,81	Sağlam
13	<i>Salix alba</i> L.	12,13,18,20,23,29,39,46,53,54,55,69,74,75,78,81,90,91,93,94,96,99,106,108,111,115	86	6,06	Sağlam
14	<i>Quercus robur</i> L.	8,9,12,35	12	6,08	Sağlam
15	<i>Juglans regia</i> L.	4,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,32,37,38,39,42,43,44,45,46,48,49,50,53,57,61,65,67,68,73,75,77,89,95,97,106,111	157	6,16	Sağlam
16	<i>Ficus carica</i> L.	7,8,9,11,12,13,15,16,17,18,20,21,23,24,29,32,34,35,37,38,39,41,42,43,44,45,46,48,49,50,51,53,54,57,58,61,62,63,64,67,68,70,73,75,77,78,81,83,84,89,90,91,95,96,97,102,103,106,108,111,115	237	6,20	Sağlam
17	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	7,11,16,18,20,23,26,30,31,39,44,45,46,47,59,60,62,65,66,68,70,71,75,76,77,78,79,80,82,87,87,88,92,93,95,111	202	6,29	Sağlam
18	<i>Thuja orientalis</i> L.	4,19,22,40,47,54,55,57,65,70,74,75,80,82,83,88,89,91,92,93,99,108,115	67	6,55	Sağlam
19	<i>Populus alba</i> L.	30,70,78,88,92,99,111	26	7,00	Sağlam
20	<i>Olea europaea</i> L.	8,9,11,15,24,34,35,38,45,46,48,53,58,64,67,68,77,89,91,95,97,102,106	70	7,23	Sağlam
21	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	11,14,24,26,29,34,37,42,44,47,48,49,50,51,52,58,61,62,63,64,67,68,82,83,101	162	7,25	Sağlam
22	<i>Tilia argentea</i> Desf.	4,11,17,23,24,32,38,42,43,45,46,50,52,53,55,57,58,59,62,65,66,68,73,75,77,81,84,89,92,93,95,100,110,111	89	7,73	Sağlam
23	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	4,11,23,31,32,40,42,46,57,69,70,74,75,78,81,83,89,91,92,93,95,100,102,103,110	94	7,89	Sağlam
24	<i>Pinus pinea</i> L.	21,31,42,47,49,57,62,74,89,92,93,95,100,103	39	8,64	Sağlam
25	<i>platanus orientalis</i> L.	4,20,23,26,30,45,50,52,55,57,59,60,65,66,70,71,73,74,75,76,78,79,84,85,86,90,93,94,99,101,102,106,111	98	8,66	Sağlam
26	<i>Salix babylonica</i> L.	11,18,23,42,54,55,65,68,70,77,78,88,91,92,99,100,101,110,111	39	8,95	Sağlam
27	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	78,93,99,100	16	9,06	Sağlam

Tablo 3. Türlerle göre sağlık sıralaması (devamı)
Table 3. Healthy order on the basis of species (continue)

Sıra No	Ağaç Türü	Yer No (VTS)	Ağaç Sayısı	İ/Y Kayıp Oranı	Sağlık Sınıfı
28	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	16,22,43,55,59,63,66,68,69,70,73,74,75,76,77,78,79,80,82,82,84,99	82	9,28	Sağlam
29	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	4,7,11,16,23,24,25,29,38,40,42,45,47,48,49,50,57,65,71,73,78,79,80,83,88,89,90,115	124	9,35	Sağlam
30	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"	29,31,38,40,41,47,70,73,90,92,110,111	55	10,38	Az Hasta
31	<i>Morus alba</i> L.	12,17,21,23,24,31,32,34,35,38,39,41,42,44,45,46,49,51,52,55,58,61,62,63,64,65,69,74,77,83,84,86,8,93,95,97,102	85	11,14	Az Hasta
32	<i>Corylus colurna</i> L.	9	8	11,50	Az Hasta
			2714	11,81	
33	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	100,110	10	12,70	Az Hasta
34	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"	4,12,13,15,16,17,18,20,23,34,35,41,45,47,52,54,55,57,59,60,65,67,68,69,78,79,80,88,90,91,94,96,10,106,108,111,115,117	200	12,78	Az Hasta
35	<i>Cupressus arizonica</i> Greene	40,50,55,70,80,81,92,110,115	42	12,98	Az Hasta
36	<i>Betula alba</i> L.	88,99,100	8	14,63	Az Hasta
37	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	39,55,58,73,74,75,79,83,93	22	14,91	Az Hasta
38	<i>Pinus silvestris</i> L.	30,88,100,103	15	15,27	Az Hasta
39	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	14,65,70,79,80,82,84,99,100,102,103	40	16,25	Az Hasta
40	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	60,87	6	19,67	Az Hasta
41	<i>Picea pungens</i> Engelm.	11,57,71,80,84,92,93	13	19,92	Az Hasta
42	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	57,65,90,93	7	21,57	Az Hasta
43	<i>Pinus brutia</i> Ten.	31,40,47,57,59,60,65,70,73,74,75,78,80,84,91,92,94,95,100	86	21,64	Az Hasta
44	<i>Acer negundo</i> L.	10,14,16,18,25,26,45,52,59,60,65,69,70,71,73,74,75,76,78,81,83,84,85,86,88,89,92,93,94,97,99,101,103,108,115	182	22,16	Az Hasta
45	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	71,80,84,90	9	26,33	Hasta
46	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A.Murr.) Parl.	65,70,87,93,99	11	31,64	Hasta
47	<i>Chamaerop humilis</i> L.	65,79,80,82,83,84,86,89,90,97,100,103,115	46	39,98	Hasta
48	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	22,65,76,82,83,90,97,100,106	41	42,39	Hasta
49	<i>Cedrus deodara</i> Loud.	55,81,83,90,108	11	44,00	Hasta
50	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.	47,54,57,59,60,65,70,79,83,88,89,92,97	35	47,97	Hasta
51	<i>Cryptomeria japonica</i> (L.) Don.	80,92,93	4	61,50	Çok Hasta
52	<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.	58,65,92	5	65,20	Çok Hasta
	İbrelli Türler Toplamı		649	15,39	
	Yapraklı Türler Toplamı		2065	10,69	
	TOPLAM		2741	11,81	

Gözlem sahası içindeki ağaçların gelişim çağılarına göre ibre / yaprak kayıp oranlarına bakıldığında en fazla kayıp gençlik çağında olmuş, bunu sırasıyla sıklık-direklik-ağaçlık çağları takip etmiştir. Yaşlandıkça, iğne yapraklı ağaçların sağlık durumu yapraklı ağaçlara göre daha fazla bozulmaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Gelişim çağılarına göre ibre / yaprak kayıp oranları

Table 4. The needle/leaves loss proportions on the basis of developing tree stages

Gelişim Çağları	Ağaç Türü					
	İbrelili		Yapraklı		Genel	
	Ağaç Sayısı	İbre kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	Yaprak kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp Oranı (%)
Gençlik	51	6,78	187	8,13	238	7,84
Sıklık	219	10,06	726	7,81	945	8,33
Direklik	243	14,56	733	10,48	976	11,50
Ağaçlık	132	28,64	423	17,28	555	19,98

4.2. Fizyografik faktörler

4.2.1. Zarar şiddeti-yükselti

Çalışma sahası yükseltisi 0 ile 300 m yükselti arasındadır. Yükselti kademelerine isabet eden veri toplama sahalarındaki ortalama ibre / yaprak kayıp oranları belirlenmiş ve Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Yükselti basamaklarına göre ibre / yaprak kayıp oranları

Table 5. The needle/leaves loss proportions on the basis of elevation levels.

Yükselti (m)	Ağaç Türü					
	İbrelili		Yapraklı		Genel	
	Ağaç Sayısı	İbre kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	Yaprak kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp Oranı (%)
0-50	412	18,75	1257	12,77	1669	14,25
50-100	41	13,10	240	7,46	281	8,28
100-150	109	8,32	266	6,85	375	7,27
150-200	73	9,92	192	7,73	265	8,34
200-250	7	8,71	103	8,51	110	8,53
250-300	7	5,00	7	5,00	14	5,00

Yükselti ile ağaç sağlığı arasında 0.01 düzeyinde negatif bir korelasyon tespit edilmiştir (İbreliler için $r=-0.266$ $N=198$, Yapraklılar için $r=-0.145$ $N=541$ ve Genel olarak $r=-0.191$ $N=739$).

4.2.2. Zarar şiddeti-eğim

Arazi eğim kademeleri Anon (1978)'a göre belirlenmiş ve veri toplama sahalarındaki İbre/yaprak kayıp oranları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Eğim kademelerine göre ibre / yaprak kayıp oranları
Table 6. The needle/leaves loss proportions on the basis of slope

Eğim (%)	Ağaç Türü					
	İbrelili		Yapraklı		Genel	
	Ağaç Sayısı	İbre kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	Yaprak kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp Oranı (%)
0—2	306	14,40	901	11,83	1207	12,48
2—6	65	32,82	267	14,35	332	17,96
6—12	5	27,80	39	14,79	44	16,27
12—20	53	13,23	306	8,24	359	8,97
20—30	109	9,72	358	6,97	467	7,62
30—45	39	20,67	117	12,01	156	14,17
45-	72	10,35	77	7,51	149	8,88

Eğim kademeleri ile zarar şiddeti arasında ilişki tespit edilememiştir.

4.2.3. Zarar şiddeti-bakı

Bakının zarar şiddeti üzerindeki etkisini tespit edilebilmek için oluşturulan bakı haritasında 5 yöne (Kuzey, Güney, Doğu, Batı ve Düz) göre veri toplama sahalarından elde edilen ortalama ibre/yaprak kayıp oranları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Bakıya göre ibre / yaprak kayıp oranları
Table 7. The needle/leaves loss proportions on the basis of aspect

Bakı	Ağaç Türü					
	İbrelili		Yapraklı		Genel	
	Ağaç Sayısı	İbre kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	Yaprak kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp Oranı (%)
Güney	319	18,47	993	10,76	1312	12,64
Düz	148	14,50	500	11,62	648	12,28
Doğu	18	18,44	214	9,61	232	10,29
Batı	115	10,05	262	10,39	377	10,28
Kuzey	49	9,49	96	8,22	145	8,65

Bakı ile zarar şiddeti arasında, Kuzey-Batı-Doğu-Düz (Bakısız)-Güney bakı sıralamasına göre artan bir ilişki tespit edilmiştir. (İbreliler için

0.01 düzeyinde $r=-0.247$ $N=198$, Yapraklılar için korelasyon bulunamamış $r=-0.052$ $N=541$ ve Genel olarak 0.01 düzeyinde $r=-0.099$ $N=739$).

4.3. Toprak özellikleri

Oluşturulan hastalık sınıflarını (Tablo 2) temsilen, tesadüfi olarak “Sağlam” hastalık sınıfından 15, 38, 73 ve 115; “Az Hasta” hastalık sınıfından 79, 81, 94 ve 100; “Hasta” olarak belirlenen hastalık sınıfından 83, 85, 90 ve 97 nolu sahalardan toprak profilleri açılmış ve profil özellikleri belirlenmiştir (Ek Tablo 2).

Toprak profillerinde, yerli ve taşınmış ana materyal farklılığı (Horizonlaşma), taşlılık (iskelet) ve toprağın geçirgenliği (drenaj) ile ibre/yaprak kayıp oranları arasında ilişki tespit edilmiş; toprak türü (tekstür), pH, kireç (karbonat) özellikleri ile ibre/yaprak kayıp oranları arasında ilişki bulunamamıştır.

Başka yerlerden insan faktörü ile taşınarak “dolgu toprağı” olarak oluşan ana materyal üzerinde yetişen ağaçlarda kuruma oranı diğer yerlere göre yüksek bulunmuştur (Tablo 8).

Tablo 8. Toprak horizon yapısına göre ibre/yaprak kayıp oranları
Table 8. The needle/leaves loss proportion on the basis of horizon of the soil

Toprak yapısı	Ağaç Türü					
	İbreliler		Yapraklı		Genel	
	Ağaç sayısı	İbre kayıp oranı (%)	Ağaç sayısı	Yaprak kayıp oranı (%)	Ağaç sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)
Kolluvial	72	6,26	296	5,48	368	5,64
Zonal	96	9,69	661	7,11	757	7,44
Alluvial	128	11,84	239	11,05	367	11,33
Dolgu	353	20,10	869	15,07	1222	16,53

Toprak yapısı ile zarar şiddeti arasında, kolluvial-zonal-alluvial ve dolgu toprak sıralamasına göre artan bir seyir takip eden ilişki bulunmuştur (İbreliler için 0.01 düzeyinde $r= 0.328$ $N=198$, Yapraklılar için 0.01 düzeyinde $r= 0.325$ $N=541$ ve Genel olarak 0.01 düzeyinde $r= 0.365$ $N=739$).

Yine zarar şiddeti ile taşlılık oranları arasında artan bir ilişki bulunmuştur. (İbreliler için 0.05 düzeyinde $r= 0.164$ $N=198$, Yapraklılar için 0.01 düzeyinde $r= 0.148$ $N=541$ ve Genel olarak 0.01 düzeyinde $r= 0.164$ $N=739$). Toprak profillerinde, taşlılık (iskelet) oranları arttıkça ibre/yaprak kayıp oranları da artmaktadır (Tablo 9).

Tablo 9. Toprak taşlılık oranlarına göre ibre/yaprak kayıp oranları
Table 9.The needle/leaves loss proportion on the basis of proportion of stony

TAŞLILIK	Ağaç Türü					
	İbrelili		Yapraklı		Genel	
	Ağaç sayısı	İbre kayıp oranı (%)	Ağaç sayısı	Yaprak kayıp oranı (%)	Ağaç sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)
Çok taşlı	56	23,38	183	18,37	239	19,54
Orta derecede taşlı	366	16,39	968	11,39	1334	12,76
Az taşlı	57	10,18	320	7,63	377	8,01
Çok az taşlı	170	12,38	594	8,82	764	9,61

Toprakların drenaj özellikleri ile ibre/yaprak kayıp oranları arasında ilişki bulunmuştur. (İbreliler için korelasyon yok $r= 0.049$ $N=198$, Yapraklılar için 0.01 düzeyinde $r= 0.119$ $N=541$ ve Genel olarak 0.01 düzeyinde $r= 0.152$ $N=739$). İyi drenaj-orta derecede iyi-yetersiz-zayıf drenaj sıralamasına göre zarar şiddeti artmaktadır (Tablo 10).

Tablo 10. Drenaj özelliklerine göre ibre / yaprak kayıp oranları
Table 10. The needle/leaves loss proportions on the basis of the drainage

DRENAJ	Ağaç Türü					
	İbrelili		Yapraklı		Karışık	
	Ağaç sayısı	İbre kayıp oranı (%)	Ağaç sayısı	Yaprak kayıp oranı (%)	Ağaç sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)
Zayıf	8	13,13	35	37,80	43	33,21
Yetersiz	273	13,01	488	9,89	761	11,01
Orta derecede iyi	173	22,70	742	12,93	915	14,78
İyi drenaj	195	12,34	800	7,91	995	8,78

4.4. Biyotik faktörler

Yapılan incelemelerde epidemi yaracak seviyede böcek, fungus ve bakteri tasallutuna rastlanmamıştır. Münferit olarak tespit edilen zararlılar Tablo halinde verilmiştir (Tablo 11).

4.5. Abiyotik faktörler

Çalışmanın yapıldığı İzmit Büyükşehir Belediye sahası çok geniş olmadığı için, genel olarak iklimden kaynaklanan farklılaşmanın olmadığı varsayılarak istatistik değerlendirme yapılmamıştır. Kocaeli Meteoroloji İstasyonu verileri Ek Tablo 3'de verilmiştir. Proje çalışma süresince kar baskısı ve fırtınadan münferiden bazı ağaçlar etkilenmiştir (Tablo 12).

Tablo 11. Tespit edilen zararlılar
Table 11. The identified biotic agencies

Yer No	Zararlı Adı	Ağaç Türü
9, 73	<i>Microspaera alphitoides</i> Griff. (meşe küllemesi)	<i>Quercus robur</i> L. (Saplı meşe)
4, 83, 90	<i>Seiridium cardinale</i> (Wagener) Sutton	<i>Cupressus sempervirens</i> L. (Adi servi)
67, 78, 80, 90	<i>Melampsora allii-populina</i> Kleb (Pas mantarı)	<i>Populus x euramericana</i> "I-214" (Melez kavak)
85, 90, 102	<i>Gnomonia platani</i> Kleb. (Çınar antraknozu)	<i>Platanus orientalis</i> L. (Doğu çınarı)
30, 47, 76, 80	<i>Aphis craccivora</i> Koch.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (Beyaz çiçekli yalancı akasya)
31, 59	<i>Leucaspis pusilla</i> Loew.	<i>Pinus nigra</i> Arnold. (Karaçam)
94, 106, 108, 115	<i>Phyllodecta vitellinae</i> L. (Söğüt mavi yaprakböceği)	<i>Salix alba</i> L. (Aksöğüt)
77, 92, 99	<i>Crepidodera aureta</i> (Geoff.) (Söğüt yaprak piresi)	<i>Salix babylonica</i> L. (Salkım söğüt)
58, 74, 93	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Schiff.) (Çam keseböceği)	<i>Pinus nigra</i> Arnold. (Karaçam)
59, 74, 94	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Schiff.) (Çam keseböceği)	<i>Pinus brutia</i> Ten. (Kızılçam)
39, 44, 45, 93, 94	<i>Hyphantria cunea</i> (Drury) (Amerikan beyaz kelebeği)	<i>Morus alba</i> L. (Akdut)
45, 93, 94	<i>Hyphantria cunea</i> (Drury) (Amerikan beyaz kelebeği)	<i>Acer negundo</i> L. (Dişbudak yapraklı akçaağaç)
20, 54, 94, 99	<i>Rabdophaga saliciperda</i> (Duf.)	<i>Salix babylonica</i> L. (Salkım söğüt)
93, 94	<i>Eriophyes fraxini</i> Karp. (Dişbudak yumru akarı)	<i>Fraxinus excelsior</i> L. (Adi dişbudak)
77, 92, 99	<i>Eriophyes salicis</i> (Söğüt yumru akarı)	<i>Salix babylonica</i> L. (Salkım söğüt)

Tablo 12. Tespit edilen meteorolojik etki zararları
Table 12. The determined meteorological injuries

Yer No (VTS)	Ağaç Türü	Devrik Sayısı	Kırık Sayısı
78	<i>Salix babylonica</i> L.	1	1
80	<i>Cryptomeria japonica</i> (L.) Don.	3	
80	<i>Thuja orientalis</i> L.		1
82	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		5
82	<i>Thuja orientalis</i> L.		1
82	<i>Magnolia grandiflora</i> L.		1
83	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	4	5
88	<i>Salix babylonica</i> L.	1	1

4.6. Taşıt trafiği

Veri toplama sahalarındaki trafik yoğunluk puanları, 3.5. maddesindeki formül kullanılarak hesaplanmış, 5 kademeli olarak. Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Taşıt trafiği etkileri
Table 13. The effect of the vehicle traffic

Trafik		Ağaç Türü					
Yoğunluğu	Yoğunluk Puanı	İbrelili		Yapraklı		Genel	
		Ağaç Sayısı	İbre kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	Yaprak kayıp Oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp Oranı (%)
Seyrek	0-5	238	9,38	778	7,47	1016	7,92
Az yoğun	5-50	113	13,28	301	10,56	414	11,88
Orta yoğun	50-200	109	18,29	341	11,42	450	13,56
Yoğun	200-6000	115	21,42	385	12,29	500	13,61
Çok yoğun	6000-	74	24,32	260	17,12	334	18,72

Her veri toplama sahasının trafik yoğunluk puanı (Ek Tablo 4) ile ortalama ibre/yaprak kayıp oranları arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Trafik yoğunluk puanları arttıkça ibre kayıp oranları da artmaktadır. Yoğun trafik ağaç sağlığı üzerinde risk oluşturmaktadır (İbreliler için 0.01 düzeyinde $r = 0.285$ $N=198$, Yapraklılar için 0.01 düzeyinde $r = 0.139$ $N=541$ ve Genel olarak 0.01 düzeyinde $r = 0.196$ $N=739$).

4.7. Diğer faktörler

Hava kirleticiler, Çevre İl Müdürlüğü tarafından ölçülen kükürt dioksit (SO₂) ve partikül miktarları (PM) olarak Tablo 14'de gösterilmiştir. Proje sahası içinde kalan ölçümler, Endüstri Meslek Lisesi (EML), Belediye ve Santral gibi merkezlerde yapılmaktadır. Ölçüm yapılan bu noktalar, veri toplama sahalarının genelini kapsamadığı için istatistiki değerlendirme yapılmamıştır.

Tablo 14. Çevre ve Orman İl Müdürlüğü tarafından ölçülen SO₂ ve partikül miktarları*

Table 14. SO₂ and the particle quantity which was measured by the directorate of environment and forest

Yıl	EML		SANTRAL		BELEDİYE		ORTALAMA	
	SO ₂	PM	SO ₂	PM	SO ₂	PM	SO ₂	PM
1998	44	61	25	51	55	55	41	56
1999	37	45	28	33	48	42	38	40
2000	39	44	49	32	74	47	54	41
2001	39	44	47	32	27	32	38	36
2002	31	36	28	35	23	37	27	36

*Değerler µgr/m³ olarak verilmiştir. (EML, Endüstri Meslek Lisesi)

4.8. Riskler

Ağaçların toplam etkilenme derecesi (kuruma riski) belirlenmiş (Tablo 15) ve toplam etkilenme derecelerine göre bir harita oluşturulmuştur (Ek Şekil 2). İzmit Büyükşehir Belediyesine ait sahada (3076 ha), ağaçlandırma riski az olan saha 1505 ha (% 49), orta derecede riskli saha 1357 ha (% 44) ve riski yüksek olan saha ise 214 ha (% 7) olarak tespit edilmiştir. Ağaç türlerinin risk sahalarına göre ibre/yaprak kayıp oranları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 15. Ağaçlandırma risk sahaları
Table 15. The afforestation risk areas

Yer (VTS)	Etkili Faktörler						Etki Sayısı	Risk
	Yükselti	Bakı	Horizon	İskelet	Drenaj	Trafik		
4							0	Az
8							0	Az
9							0	Az
11							0	Az
12							0	Az
17							0	Az
19							0	Az
21							0	Az
24							0	Az
26							0	Az
29							0	Az
30							0	Az
32							0	Az
35							0	Az
38							0	Az
39							0	Az
40							0	Az
44							0	Az
45							0	Az
46							0	Az
49							0	Az
50							0	Az
51							0	Az
63							0	Az
7		Güney					1	Az
10		Güney					1	Az
13		Güney					1	Az
14		Güney					1	Az
15		Güney					1	Az
16		Güney					1	Az
18	50						1	Az
20		Güney					1	Az
23	50						1	Az
31			Dolgu				1	Az
34			Dolgu				1	Az
37		Güney					1	Az
42		Güney					1	Az
43		Güney					1	Az
48		Güney					1	Az
53	50						1	Az
57	50						1	Az
58			Dolgu				1	Az
61		Güney					1	Az
62		Güney					1	Az
64	50						1	Az
73	50						1	Az
91	50						1	Az
95	50						1	Az

Tablo 15. Ağaçlandırma risk sahaları (devamı)
Table 15. The afforestation risk areas (continue)

111	50						1	Az
115	50						1	Az
25			Dolgu	çok taşlı			2	Orta
41	50	Güney					2	Orta
47		Güney	Dolgu				2	Orta
54	50	Güney					2	Orta
67	50	Güney					2	Orta
68	50	Güney					2	Orta
69	50	Güney					2	Orta
70	50		Dolgu				2	Orta
71	50		Dolgu				2	Orta
74		Güney	Dolgu				2	Orta
76	50					çok yoğun	2	Orta
77	50	Güney					2	Orta
80	50		Dolgu				2	Orta
93	50	Güney					2	Orta
99	50	Güney					2	Orta
102	50		Dolgu				2	Orta
106	50		Dolgu				2	Orta
108	50		Dolgu				2	Orta
110	50					çok yoğun	2	Orta
117	50		Dolgu				2	Orta
22	50		Dolgu	çok taşlı			3	Orta
52	50	Güney				çok yoğun	3	Orta
55	50	Güney	Dolgu				3	Orta
59	50	Güney	Dolgu				3	Orta
60	50	Güney	Dolgu				3	Orta
65	50	Güney	Dolgu				3	Orta
66	50	Güney				çok yoğun	3	Orta
75	50	Güney	Dolgu				3	Orta
81	50	Güney	Dolgu				3	Orta
82	50	Güney	Dolgu				3	Orta
88	50	Güney	Dolgu				3	Orta
89	50		Dolgu			çok yoğun	3	Orta
90	50				Zayıf	çok yoğun	3	Orta
92	50	Güney	Dolgu				3	Orta
94	50		Dolgu	çok taşlı			3	Orta
96	50	Güney	Dolgu				3	Orta
97	50	Güney	Dolgu				3	Orta
100	50	Güney	Dolgu				3	Orta
101	50		Dolgu	çok taşlı			3	Orta
103	50		Dolgu	çok taşlı			3	Orta
79	50	Güney	Dolgu			çok yoğun	4	Yüksek
84	50		Dolgu	çok taşlı		çok yoğun	4	Yüksek
86	50	Güney	Dolgu			çok yoğun	4	Yüksek
87	50	Güney	Dolgu			çok yoğun	4	Yüksek
78	50	Güney	Dolgu	çok taşlı		çok yoğun	5	Yüksek
83	50	Güney	Dolgu	çok taşlı		çok yoğun	5	Yüksek
85	50	Güney	Dolgu		Zayıf	çok yoğun	5	Yüksek

Tablo 16. Ağaç türlerine göre ağaçlandırma risk sahalarda ibre / yaprak kayıp oranları
Table 16. The needle/leaves loss proportions in the basis of tree species in the risk areas

Sıra No	Ağaç / Ağaççık Türü	Genel		Az Riskli Saha		Orta Riskli Saha		Yüksek Riskli Saha	
		Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)
1	<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz.	3	5,00			3	5,00		
2	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	5	5,00	1	5,00	3	5,00	1	5,00
3	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	16	5,00	3	5,00	11	5,00	2	5,00
4	<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	3	5,00	1	5,00	2	5,00		
5	<i>Juniperus sabina</i> L.	3	5,00			3	5,00		
6	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	7	5,00			3	5,00	4	5,00
7	<i>Quercus petrea</i> (Mattuschka) Liebl.	8	5,00	8	5,00				
8	<i>Salix matsudana</i> Koidz.	6	5,00			5	5,00	1	5,00
9	<i>Tamarix parviflora</i> DC.	14	5,00	7	5,00	2	5,00	5	5,00
10	<i>Taxus baccata</i> L.	5	5,00			3	5,00	2	5,00
11	<i>Populus nigra</i> L.	23	5,57	13	6,00	3	5,00	7	5,00
12	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	80	5,81	19	5,00	41	5,32	20	7,60
13	<i>Salix alba</i> L.	86	6,06	38	5,34	41	6,27	7	8,71
14	<i>Quercus robur</i> L.	12	6,08	12	6,08				
15	<i>Juglans regia</i> L.	157	6,16	143	6,09	10	6,30	4	8,25
16	<i>Ficus carica</i> L.	237	6,20	161	5,89	58	6,12	18	9,28
17	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	202	6,29	59	5,22	106	6,59	37	7,11
18	<i>Thuja orientalis</i> L.	67	6,55	14	5,00	40	6,30	13	9,00
19	<i>Populus alba</i> L.	26	7,00	15	5,00	6	9,33	5	10,20
20	<i>Olea europaea</i> L.	70	7,23	57	7,74	11	5,00	2	5,00
21	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	162	7,25	138	7,07	5	5,00	19	9,11
22	<i>Tilia argentea</i> Desf.	89	7,73	35	6,49	35	10,09	19	5,68
23	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	94	7,89	23	6,13	52	8,73	19	7,74
24	<i>Pinus pinea</i> L.	39	8,64	13	6,00	14	8,71	12	11,42
25	<i>Platanus orientalis</i> L.	98	8,66	15	5,00	56	9,59	27	8,78
26	<i>Salix babylonica</i> L.	39	8,95	6	9,33	20	8,85	13	8,92
27	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	16	9,06			14	7,79	2	18,00

Tablo 16. Ağaç türlerine göre ağaçlandırma risk sahalarında ibre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Table 16. The Needle/leaves loss proportions in the basis of tree species in the risk areas (continue)

Sıra No	Ağaç / Ağaççık Türü	Genel		Az Riskli Saha		Orta Riskli Saha		Yüksek Riskli Saha	
		Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)	Ağaç Sayısı	İ/Y kayıp oranı (%)
28	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	82	9,28	13	5,00	43	9,53	26	11,00
29	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	124	9,35	90	8,01	28	11,43	6	19,67
30	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"	55	10,38	30	9,70	24	11,46	1	5,00
31	<i>Morus alba</i> L.	85	11,14	66	10,21	14	10,43	5	25,40
32	<i>Corylus colurna</i> L.	8	11,50	8	11,50				
33	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	10	12,70			1	18,00	9	12,11
34	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"	200	12,78	63	8,25	128	14,27	9	23,22
35	<i>Cupressus arizonica</i> Greene	42	12,98	6	15,67	29	13,90	7	6,86
36	<i>Betula alba</i> L.	8	14,63			3	9,33	5	17,80
37	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	22	14,91	6	7,17	7	16,00	9	19,22
38	<i>Pinus silvestris</i> L.	15	15,27	4	11,50	4	21,00	7	14,14
39	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	40	16,25	2	24,00	15	19,53	23	13,43
40	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	6	19,67			1	80,00	5	7,60
41	<i>Picea pungens</i> Engelm.	13	19,92	1	18,00	8	21,13	4	18,00
42	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	7	21,57			7	21,57		
43	<i>Pinus brutia</i> Ten.	86	21,64	6	20,00	56	23,89	24	16,79
44	<i>Acer negundo</i> L.	182	22,16	29	13,79	109	22,10	44	27,84
45	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	9	26,33			8	27,38	1	18,00
46	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A.Murr.) Pa	11	31,64			9	29,11	2	43,00
47	<i>Chamaerop humilis</i> L.	46	39,98			17	41,53	29	39,07
48	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	41	42,39			28	50,64	13	24,62
49	<i>Cedrus deodara</i> Loud.	11	44,00			8	35,13	3	67,67
50	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.	35	47,97			19	39,42	16	58,13
51	<i>Cryptomeria japonica</i> (L.) Don.	4	61,50			3	67,67	1	43,00
52	<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.	5	65,20	1	80,00	3	67,67	1	43,00
	GENEL	2714	11,81	1106	7,26	1119	14,32	489	16,37

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Şehir ekosistemi içinde yer alan bitki ile örtülmüş tüm alanlar o şehrin yeşilliğini ifade eder. Burada, doğal vejetasyonun yanı sıra kültive edilmiş her türlü bitki söz konusudur. Bir kentte kişi başına düşen yeşil alan gereksinimi en düşük olarak 20 m² hesaplanmasına karşın İzmit'te bu miktar 4 m² dir. Dünyanın önemli metropollerinde kişi başına düşen yeşil alan miktarı Bonn için 37 m², Prag için 35 m², Paris için 12 m² dir (Anon, 1997). İzmit için yeşil alan miktarının yeterli olmadığı görülmektedir.

Hava kirliliği başta olmak üzere kuraklık, don, böcek, mantar ve diğer konukçu bitkiler gibi biyotik ve abiyotik faktörlerin kombine etkisi orman ekosistemindeki gelişimi önemli ölçüde kısıtlamaktadır. “kompleks orman hastalığı” ya da “yeni tür orman zararları” olarak adlandırılan bu olgu sınır tanımadan ortaya çıkmakta, iklim, toprak, konum ve farklı meşcere kuruluşu gibi değişik ekolojik niteliklere sahip yetişme ortamlarında hiçbir koşul tanımsızın tüm ağaçları etkisi altına almaktadır (Çepel, 1990). Sebebi tam bulunamayan sebeplerden dolayı, Almanya'da sarıçam ormanlarının % 52.4'ünün zarar gördüğü belirlenmiştir (Çepel, 1989). Şehir ekosistemlerinde ağaçları etkileyen faktörler daha da çoğalmakta ve kompleks bir hal almaktadır.

Yeni tür orman zararlarının tüm ağaç türleri için geçerli olan ve genel anlamda ortak hastalık belirtileri, yapraklarındaki renk değişimleri, mevsimi dışında dökülerek tepe tacının açılması (yaprakların seyrekleşmesi) ve çap ile boy artımlarında meydana gelen düşüşler olarak belirtilmektedir. Bunların dışında her ağaç türüne özgü hastalık belirti ve gelişimi de olmaktadır. Ayrıca bu hastalık belirtileri ve zarar şiddeti yıllara bağlı olarak değişim göstermektedir. Yeni tür orman zararlarının şiddetini ve zaman içinde değişimini ölçmek için “İbre / yaprak kayıp oranı”, “Renk bozulma oranı” ve iki oranın bileşimi ile oluşturulan “Kombine ölçüt” yöntemleri kullanılmaktadır (Asan,1989). Bu çalışmada, Avrupa ülkelerinde en fazla kullanılan “İbre / yaprak kayıp oranı” ölçütü kullanılmıştır.

Öncelikle, şehir içinde bir çok faktörün etkisi altında yetişmiş bulunan ağaçların sağlık envanteri çıkartılmıştır. Şehir içinde 117 adet veri toplama noktasında toplam 2714 ağaç “İbre/yaprak kayıp oranı” ölçütüne göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 59 yerde 1464 adet ağaç “sağlam” (% 54), 34 yerde 1156 ağaç “az hasta” (% 42.5) ve 4 yerde 94 ağaç (% 3.5) “hasta” olarak tespit edilmiştir. Bu rakamlar, İzmit ağaç örtüsünün çok iyi durumda olmadığını göstermektedir.

Orman zararları üzerine pek çok faktörün etkili olduğu ileri sürülmektedir. Asan (1989), bu faktörleri aşağıda olduğu gibi üç grupta incelemiştir:

1.Yetişme ortamı faktörlerinden konum (yükselti, bakı, eğim, reliyef, özel konum), iklim ve toprak özellikleri

2. Meşçere kuruluşundan kaynaklanan faktörler (Doğal gelişim çağı, meşçere yaşı v.b.)

3. Diğer faktörler (Böcek, mantar tasallutu v.b.)

Bu çalışmada, şehir içindeki ağaçların sağlığını etkileyen fizyografik faktörlerden yükselti, bakı ve eğim; toprak özelliklerinden horizontal yapı, taşlılık ve drenaj; böcek ve mantar tasallutu; taşıt trafiği, meteorolojik etki ve çevresel faktörlerin incelenmesi uygun görülmüştür.

Büyükşehir Belediye sahası için oluşturulan “Sayısal arazi modeli” İzmit’in topografik özelliklerini daha kolay, sağlıklı ve anlaşılır bir şekilde ortaya koymak için tercih edilmiştir. Topografik özellikler ile ağaç sağlığı arasındaki ilişkiler incelendiğinde, yükseklik arttıkça hem ibrelilerde hem de yapraklılarda kurumaların azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 5). Yükseltinin zarar şiddeti üzerinde tek başına bir faktör olduğu söylenemez. Nitekim, yapılan bir araştırmaya göre yükselti arttıkça zarar oranı ibrelilerde azalmakta, yapraklılarda ise artmakta olduğu tespit edilmiştir (Asan, 1989).

Ağaçların sağlık durumu incelendiğinde, Kuzey bakıdan, sırasıyla Batı, Doğu, Düz ve Güney bakılara doğru bozulan bir seyir izlemiştir. Güney bakıda daha fazla kurumalar meydana gelmiştir (Tablo 7). Diğer bakılarda örnek sayısı daha azdır. Kentin büyük bir bölümü Güney bakıda yer almaktadır ve bu bakı da yapılacak ağaçlandırmalar risk altındadır.

Eğim basamakları ile zarar şiddeti arasında ilişki tespit edilememiştir. Bunun eğim basamaklarına göre ağaç sayısının yeterli olmadığından kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan bir araştırmada arazi eğimi ile zarar derecesi arasında ladin, köknar, çam ve kayın türlerinde artan bir ilişki bulunmuş, meşede -örnek sayısının azlığından dolayı- böyle bir ilişki bulunamamıştır (Asan, 1989).

Toprak özellikleri itibariyle İzmit heterojen bir yapı göstermekte olup, birçok yerde dolgu toprağı ile karşılaşmıştır. Bunun için toprağın horizon özellikleri öncelikle incelenmiştir. Dolgu toprağı olan yerlerde zarar şiddetinin fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 8). Taşlılık oranının artması ile kuruma oranlarının da artması normal kabul edilebilir. Bu artış ağaçların yetersiz su ve besin elementleri alımından kaynaklanmış olabilir (Tablo 9). Yine toprağın drenaj özelliği bozuldukça kurumaların artması beklenen bir sonuç olup, çalışmamızda da böyle olmuştur. Yani drenaj özelliği bozuldukça kurumalar artmıştır (Tablo 10).

Şehir içi taşıt trafiğinin ağaç sağlığı üzerindeki etkisi aranmış, trafik yoğunluğunun etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu, taşıt egzoz gazlarının, tekerleklerden çıkan ve yollarda oluşan partiküllerin ağaçlar üzerinde baskı

unsuru olduğunu göstermiştir. Artan trafik yoğunluğu ağaç sağlığı üzerinde risk oluşturmaktadır (Tablo 13).

Proje yürütüldüğü süre içerisinde böcek ve fungus (mantar) salgını tespit edilmemiştir. Ancak *Cupressus sempervirens* L üzerinde tespit edilen *Seiridium cardinale* (Wagner) Sutton, kabuk kanserine sebep olmakta dal ve yaprakları kurutarak ağacın ölmesine sebep olmaktadır. Son yıllarda artmakta olan bu fungusun tehlikeli olabileceği unutulmamalıdır.

Şehir ekosistemini etkileyen önemli faktörlerden hava kirliliği ile ilgili olarak herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Orman ağaçlarında latent (gizli, görünmeyen) zarar meydana getirmeye başlayan SO₂ sınır değerleri, uzun süreli etkiler için 60 µg /m³, kısa süreli etkiler için 300 µg /m³ olarak kabul edilmektedir (Çepel, 1988). Çevre İl Müdürlüğü tarafından ölçülen SO₂ ve partikül miktarları ağaçlar için sınır değerlerden aşağıda olduğu ve ölçüm yerlerinin, veri toplama sahalarına yakın olmadığından istatistiki değerlendirme yapılmamıştır.

Ağaç türleri itibarıyla tesbit edilen ibre/yaprak kayıp oranları; *Abies bornmülleriana* Mattf.'da % 65.20, *Cryptomeria japonica* (L.) Don.'da % 61.50, *Cedrus libani* A.Rich.'de % 47.97, *Cedrus deodara* Loud. 'da % 44.00, *Acer pseudoplatanus* L.'da % 42.39, *Chamaerop humilis* L.'da % 39.98, *Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murr.) Parl.'da % 31.64 olarak tesbit edilmiştir. Bu türlerin İzmit'in kent içi ağaçlandırılmasında ihtiyatlı kullanılması gerekmektedir. Buna karşılık *Albizia julibrissin* Durazz. (% 5), *Cupressus macrocarpa* Hartw. (% 5), *Elaeagnus angustifolia* L. (% 5), *Gleditschia triacanthos* L. (% 5), *Juniperus sabina* L. (% 5), *Magnolia grandiflora* L. (% 5), *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (% 5), *Salix matsudana* Koidz. (% 5), *Tamarix parviflora* DC. (% 5) gibi türlerde ibre/yaprak kayıp oranları çok az olmuş ve bu türler İzmit kent ekosistemine uyum sağlamıştır (Tablo 3). Literatür bilgileriyle karşılaştırıldığında *Abies*, *Cryptomeria*, *Cedrus*, *Chamaecyparis* gibi türlerin motorlu taşıt trafiğinden daha çok etkilendiği ve bu sebeple cadde ve bulvarlar dikilmemesi gerektiği bildirilmektedir. *Elaeagnus*, *Ailanthus*, *Tamarix*, *Fraxinus* gibi türlerin dolgu topraklara dikilebileceği kaydedilmiştir (Atay ve ark. 1987). Bu bilgilerin çalışmamızdaki sonuçlara uygun olduğu görülmektedir.

Başarılı bir ağaçlandırma için amaca uygun türlerin, yetiştirme ortamı koşullarına uygun olması son derece önemlidir. Yapılacak şehir içi ağaçlandırmalarında, sahalarla (Tablo 15) ve türlere ilgili risk (Tablo 16) tablolarının göz önünde bulundurulması uygun olacaktır.

ÖZET

Bu çalışma ile, İzmit şehir içi ağaçlandırmalarında görülen gelişim yetersizliği, kuruma ve ölüm nedenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Saha olarak İzmit Büyükşehir Belediye sahası alınmıştır. Değişik faktörlerin ağaçlar üzerindeki etkileri incelenirken zarar şiddetinin ölçüsü olarak, AB tarafından da kullanılan ibre/yaprak kayıp oranlarına dayanan sınıflandırma esas alınmıştır (Tablo 1). Saha üzerinde 500 m x 500 m aralık mesafede sistematik gözlem noktaları alınmıştır. Merkezi bu noktalar olan 50 m çapında veri toplama sahaları (VTS) belirlenmiştir (Şekil 2). Bu sahalarda yukarıda belirtilen zarar sınıflandırma ölçütü (İbre / yaprak kayıp oranlarına dayanan sınıflandırma) kullanılarak zarar sınıfları oluşturulmuştur. Ağaçların doğal gelişim çağları, biyotik (böcek, fungus v.s.) ve abiyotik zarar faktörleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Şehirde sistematik olarak belirlenen 117 noktadan (her biri 50 m çapındaki Veri Toplama Sahası) üzerinde ağaç olan 97 noktada toplam 2714 ağaç kontrol edilmiş ve 52 tür belirlenmiştir. Ağaçların sağlık envanteri çıkarılmıştır. Genel olarak ibre / yaprak kayıp oranı % 11.81 olarak bulunmuştur. Toplam 649 adet ibreli ağaçta bu oran % 15.39 iken, 2065 adet yapraklı ağaçta % 10.69 olarak tespit edilmiştir. Veri toplama sahalarının 59 adedinde 1464 ağaç “sağlam”, 34 adedinde 1156 ağaç “az hasta” ve 4 adedinde 94 ağaç “hasta” olarak belirlenmiştir. Şehir içindeki ağaçların gelişim çağlarına göre ibre / yaprak kayıp oranları incelendiğinde en fazla kayıp gençlik çağında olmuş, bunu sırası ile sıklık-direklik-ağaçlık çağları takip etmiştir.

Ağaçlar üzerinde baskı unsuru olabilecek faktörlerden fizyografik faktörler (yükselti, eğim, bakı), toprak faktörü ve şehir içi taşıt trafiğinin etkileri incelenmiştir. Biyotik faktör olarak tespit edilen böcek ve fungus tasallutu az olduğu için zarar şiddeti ile ilişkileri aranmamıştır. Abiyotik faktör olarak kar baskısı ve fırtınadan etkilenen ağaç sayısı da çok az olduğu için yine zarar şiddeti ile ilişkileri aranmamıştır.

Eş yükselti eğrileri kullanılarak İzmit Büyükşehir Sahasının “Sayısal Arazi Modeli” oluşturulmuş, veri toplama noktalarının yükselti, eğim ve bakı özellikleri elde edilmiştir. Zarar şiddeti ile yükselti arasında negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Yükseklik arttıkça hem ibrelilerde hem de yapraklılarda kurumalar azalmaktadır. Zarar şiddeti ile eğim arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Zarar şiddeti ile bakı arasında, Kuzey-Batı-Doğu-Düz-Güney sıralamasına göre artan bir kuruma ilişkisi belirlenmiştir. Toprak özelliklerinden yerli veya taşınmış ana materyal farklılığı ile zarar şiddeti arasında ilişki belirlenmiştir. Zarar şiddeti Kolluvial-Zonal-Alluvial ve Dolgu toprak sıralamasına göre artan bir seyir

takip etmektedir. Toprak profillerinde taşlılık (iskelet) oranları arttıkça ibre / yaprak kayıp oranları da artmaktadır. Toprak profillerinin drenaj özellikleri ile ibre / yaprak kayıp oranları arasında ilişki bulunmuştur. Buna göre, İyi drenaj-Orta derecede iyi-Yetersiz-Zayıf drenaj sıralamasına göre zarar şiddeti artmaktadır. Şehir içi yollardaki taşıt trafiğinin ağaçlar üzerindeki baskısı yol uzunluğu ve trafik yoğunluğu ile doğru, yolun veri toplama merkezine uzaklığı ile ters orantılı olduğu varsayımı ile puanlama yapılmıştır. Buna göre, trafik yoğunluğu artıkça ibre / yaprak kayıp oranlarının da artmakta olduğu açıkça belirlenmiştir..

Ağaçlar üzerinde etkili oldukları belirlenen faktörlerin etki dereceleri birleştirilerek her bir veri toplama sahanın toplam etkilenme derecesi (ağaçların kuruma riski) belirlenmiş ve toplam etkilenme derecelerine göre ağaçlandırma risk haritası oluşturularak (Ek Şekil 2) İzmit Büyükşehir Belediye sahası üzerinde yapılacak ağaçlandırmalar için uygun ve riskli ağaç türleri belirlenmiştir (Tablo.16).

SUMMARY

The aim of this study is to determine the causes of insufficient growth, dryness and death of trees planted during afforestation initiatives in İzmit. The İzmit city municipality area was chosen as the test area for this study. A classification method based on the proportion of needle / leaf loss, which is widely used in the European Union (Table 1), is used to assess the level of damage caused by various biotic and abiotic factors. Samples were obtained at systematic observation points positioned in a 500 m x 500 m grid across the study area. Data was collected in a 50 m radius from the centre of each of these points (figure 2). Damage classification criterion based on the proportion of needle / leaf loss was defined for each of the sample areas. The natural growth period of each sample tree, together with observations on biotic (such as insects or fungi) or abiotic factors, were also determined.

A total of 117 points within the study area were determined using the systematic grid, with 97 of these containing trees. A total of 2,714 trees comprising 52 different species were studied for indications of damage within the 50 m sample circles. The average proportion of needle / leaf loss across the study area was calculated at 11.8 %. Needle loss proportions were calculated at 15.39 % for the 649 conifer trees studied, while leaf loss proportions of 10.69 % were calculated for the 2,065 broadleaved trees within the sample areas. In 59 of the 97 sample points, 1,464 trees were determined to be healthy, while 1,156 trees in 34 sample areas were found to be somewhat unhealthy and 94 trees in 4 sample areas were deemed unhealthy. The development stage of trees within each sample plot was also determined for all trees studied and correlated to the proportion of needle / leaf loss. The highest rates of needle / leaf loss was observed in younger trees, either in sapling, pole or coppice stages.

Physiographic factors (such as altitude, slope and aspect), soil factor and the effects of vehicle traffic were also investigated. Because damage caused by biotic factors such as insect and fungi were rarely observed, their correlation with damage intensity was not investigated. Some abiotic factors such as snow pressure or the storm damage were also rarely observed, and thus the correlation with damage intensity for these influences was also not investigated.

Elevation data was used to generate a digital elevation model (DEM) of the İzmit study area, which enabled the altitude, slope and aspect characteristics of each sample point to be determined. A negative correlation between damage intensity and altitude was observed, with the intensity of both leaf and needle loss decreasing with increasing altitude. No correlation between damage intensity and slope were observed, however, the relation

between damage intensity and exposition was observed to increase from North - West - East - Flat - South. Regarding the characteristics of soil profiles within the study sites, a relationship was observed between the nature and proportions of material in the soil and tree damage intensity. The degree of damage was noted to increase in Colluvial, Zonal, Alluvial and Filling soils. Increasing rates of needle / leaf loss were observed to correspond with soils containing increasing proportions of stony material. A relationship was also noted between the proportion of needle / leaf loss and the drainage feature of the soil profiles. The intensity of tree damage increased from good drainage through middle drainage and insufficient drainage to poor drainage. Vehicle traffic pressure was evaluated by comparing the length of the road within the study area and its distance from the centre of the sample point. The results of this section of the study revealed a clear correlation between traffic density and increasing rates of needle / leaf loss.

The total degree of detrimental factors for each sample area was determined by combining the level of influence of each of the factors studied. The afforestation risk map was created using these totalled figures (figure 2) and can be used in conjunction with data on suitable tree species to determine the type and location of future afforestation initiatives in İzmit (Table 16).

KAYNAKÇA

- ANON, 1978: Türkiye Arazi Varlığı, Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü, Toprak Etüdüleri ve Haritalama Dairesi Başkanlığı. 55s, Ankara
- ANON, 1994: Mediterranean Forest Trees , A Guide For Crown Assessment, Commission of the European Communities (CEC), United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE), Brussels, Genova 75p.
- ANON, 1997: Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul 96. Sempozyumu-Bildiriler İstanbul
- ANON, 2000: Kocaeli İli Çevre Durum Raporu. T.C. Kocaeli Valiliği İl Çevre Müdürlüğü-İzmit
- ASAN, Ü. 1989: Yetiştirme Ortamı ve Meşcere Kuruluşuna Ait Bazı Özelliklerin Orman Zararları Üzerine Etkileri. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, Cilt 39, Sayı 2.İstanbul.
- ASAN, Ü.1993: Dünya’da ve Türkiye’de Görülen Orman Ölüm ve Hastalıkları Üzerine Bazı Yeni Görüşler. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, Cilt 43, Sayı 1-2 İstanbul.
- ATAY, İ.,ÜRGENÇ, S., AYTUĞ, B., YALTIRIK, F. 1987: Kent İçi Ağaçlandırmalarında Kullanılacak Ağaç, Çalı, ve Sarılgıcı Bitki Türlerinin Seçimi Klavuzu. Taş Matbaası.32s. İstanbul
- BLASI, C., NIMIS, H., PAOLELLA, A., PIGNATTI, S. 1995: Ecosistema Urbano Tecnologico. In. Ecologia Vegetale (a cura di S.Pignatti) UTET. Torino: 435-467
- ÇEPEL, N. 1988: Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:3518, O.F. Yayın No:399 İstanbul, 536 s.
- ÇEPEL, N. 1989: Yeni Tür Orman Zararlılarının Çeşitli Ağaç Türlerindeki Hastalık Belirtileri ve Orman Zararlılarının Avrupa’ya Ait Envanter Sonuçları.İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri b,Cilt 35 Sayı 1, İstanbul, S. 18-32
- ÇEPEL, N. 1990: Hava Kirliliği ve Ormanlar. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 6, İstanbul, S.8-10
- ÇİVİCİOĞLU,T. 1969: İzmit İli İmar Sahasına Ait Planlama Toprak Etüd Raporu. Köy İşleri Bakanlığı. Topraksu Genel Müdürlüğü. Bursa XVI. Bölge Müdürlüğü. Toprak Etüd Başmühendisliği. Bursa.
- EREN, M. E. 1985: Göktaş Bakır Tesislerinde Çıkan Kükürt dioksit (SO₂) Gazının Çevre Ormanlarda Zararlı Etkilerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No.150, Ankara,s.36

- ERUZ, E. 1990: İzmit'te Hava Kirliliğinin Yeşil Alanlar Üzerindeki Etkileri, İ.Ü.Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 40, Sayı 1, İstanbul,s.78-94
- KALIPSIZ, A. 1981:İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:2837, O.F. Yayın No:294 İstanbul, 558 s.
- LORENZINI, G., 1997: Il Verde Urbano e la Qualita dell'ambiente-Informatore Agrario 53 (20). 53-57
- RAPOR, 2003: Şehriçi Yollarda Araç Yoğunlukları. İzmit Büyükşehir Belediyesi, UKOME-AYKOME Daire Başkanlığı, İzmit.
- SARIGÜL, M.1995: Hava Kirliliğinin Ankara ve Yöresindeki Orman Toprağı ve Ağaçlarına Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 242-243, Ankara, 16s.
- SEKENDİZ, O., BAŞKAYA, S., TÜMEN, G., TURAN, Y. 1997: Bursa ve Balıkesir Yöresinde Park ve Peyzaj Alanlarında Bulunan Ağaç ve Ağaççıkların Önemli Zararlıları ile Bunlara Karşı Alınabilecek Koruma ve Savaş Önlemleri, Balıkesir Üniversitesi Yayınları No. 0001, N.E. Fakültesi Yayınları No. 001, Balıkesir, 88s.
- WILSON, C. 1975: Emerging Tree disease Problems in Urban Ecosystems, FAO / IUFRO Special Paper, Item No.17-55, India, 4 p.

EKLER

ANNEX

Ek Tablo 1. İbre / Yaprak Kayıp Oranları
Annex Table 1. The Needle/ Leaves Loss Proportions

Veri Toplama Saha (VTS) No	Ağaç Türü	Sağlam (0)				Az Hasta (1)				Hasta (2)				Çok Hasta (3)				Ölü (4)				Toplam Ad.	i/Y Kayıp Oranları (%)		
		% 0-10 (5)				% 11-25 (18)				% 26-60 (43)				% 61-99 (80)				% 100 (100)							
		G*	S	D	A	G	S	D	A	G	S	D	A	G	S	D	A	G	S	D	A				
Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.		Ad.			
1	Ağaç Yok																						0		
Toplam 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	Ağaç Yok																							0	
Toplam 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Ağaç Yok																							0	
Toplam 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	<i>Cupressus sempervirens</i> L.		1																					1	5,00
4	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		1																					1	5,00
4	<i>Thuja orientalis</i> L.		1																					1	5,00
4	<i>Tilia argentea</i> Desf.		1																					1	5,00
4	<i>Plantanus orientalis</i> L.			1	1																			2	5,00
4	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"			1	1																			2	5,00
4	<i>Juglans regia</i> L.	4	3	2				3	3															15	10,20
Toplam 4		4	7	4	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	8,39	
5	Ağaç Yok																							0	
Toplam 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Ağaç Yok																							0	
Toplam 6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	<i>Ficus carica</i> L.		1																					1	5,00
7	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		1	1																				2	5,00
7	<i>Juglans regia</i> L.		2	1	1																			4	5,00
7	<i>Cupressus sempervirens</i> L.		4	3																				7	5,00
Toplam 7		0	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	5,00	

*G=Gençlik, S=Sıklık, D=Direklik, A=Ağaçlık gelişim çağları

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

8	<i>Ficus carica</i> L.		2				1													3	9,33
8	<i>Quercus robur</i> L.		2	1	1															4	5,00
8	<i>Juglans regia</i> L.		2	2	1															5	5,00
8	<i>Olea europaea</i> L.		3	3			2	2												10	10,20
Toplam 8		0	9	6	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	7,95
9	<i>Ficus carica</i> L.		1	1																2	5,00
9	<i>Juglans regia</i> L.		2	1																3	5,00
9	<i>Quercus robur</i> L.		1	1				1												3	9,33
9	<i>Olea europaea</i> L.	1	1	1	1				1											5	7,60
9	<i>Corylus colurna</i> L.		2	2			2	1	1											8	11,50
Toplam 9		1	7	6	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	8,71
10	<i>Juglans regia</i> L.			2	1															3	5,00
10	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		3	3																6	5,00
10	<i>Acer negundo</i> L.		5	5																10	5,00
Toplam 10		8	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	5,00
11	<i>Cupressus sempervirens</i> L.			1																1	5,00
11	<i>Olea europaea</i> L.		1																	1	5,00
11	<i>Picea pungens</i> Engelm.						1													1	18,00
11	<i>Populus nigra</i> L.				1															1	5,00
11	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.				1															1	5,00
11	<i>Salix babylonica</i> L.		1																	1	5,00
11	<i>Tilia argentea</i> Desf.		1																	1	5,00
11	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		1				1													2	11,50
11	<i>Allanthurus altissima</i> (Mill.) Swingle.		1				1	1												3	13,67
11	<i>Juglans regia</i> L.		4	1																5	5,00
11	<i>Ficus carica</i> L.		5	3																8	5,00
Toplam 11		0	14	5	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	7,08
12	<i>Quercus robur</i> L.			1																1	5,00
12	<i>Ficus carica</i> L.		1				1													2	11,50
12	<i>Juglans regia</i> L.			1				1												2	11,50
12	<i>Morus alba</i> L.				2				1											3	9,33
12	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"			2	2															4	5,00
12	<i>Salix alba</i> L.			3	3															6	5,00
Toplam 12		0	1	7	7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	7,17

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

13	<i>Ficus carica</i> L.	1	1																																			3	9,33
13	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1	1																																	4	8,25
13	<i>Juglans regia</i> L.		4	2	2																																	8	5,00
13	<i>Salix alba</i> L.	1	5	3																																		9	5,00
Toplam 13		2	11	6	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6,08
14	<i>Juglans regia</i> L.		1																																		1	5,00	
14	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	1												1																								2	24,00
14	<i>Acer negundo</i> L.	2	3			2	3																															10	11,50
14	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	5	5																																			10	5,00
14	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	10	2																																			12	5,00
Toplam 14		18	11	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	7,94
15	<i>Gleditschia triacanthos</i> L.		1																																			1	5,00
15	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"													1																								1	18,00
15	<i>Ficus carica</i> L.		3	1																																		4	5,00
15	<i>Juglans regia</i> L.	5	3	5																																		13	5,00
15	<i>Olea europaea</i> L.		2	4	2		3	2																														13	10,00
Toplam 15		5	9	10	2	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	7,44	
16	<i>Acer negundo</i> L.								1																													1	18,00
16	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		1																																			1	5,00
16	<i>Ficus carica</i> L.		1	1																																		2	5,00
16	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1																																		2	5,00
16	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.			1	1																																	2	5,00
16	<i>Cupressus sempervirens</i> L.		1	4				2																														7	8,71
16	<i>Juglans regia</i> L.		4	3				2																														9	7,89
Toplam 16		0	8	10	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	7,71	
17	<i>Tilia argentea</i> Desf.		1																																			1	5,00
17	<i>Juglans regia</i> L.		1	1																																		2	5,00
17	<i>Morus alba</i> L.				2																																	2	5,00
17	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		4	4																																		8	5,00
17	<i>Ficus carica</i> L.		4	3	2																																	9	5,00
Toplam 17		0	10	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	5,00

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

23	<i>Cupressus sempervirens</i> L.			1																	1	5,00
23	<i>Pinus pinaster</i> Ait.			1																	1	5,00
23	<i>Plantanus orientalis</i> L.		1																		1	5,00
23	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.				1																1	5,00
23	<i>Salix babylonica</i> L.		1																		1	5,00
23	<i>Tilia argentea</i> Desf.		2																		2	5,00
23	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1	1																3	5,00
23	<i>Morus alba</i> L.				4																4	5,00
23	<i>Juglans regia</i> L.	1	3	1																	5	5,00
23	<i>Tamarix parviflora</i> DC.			7																	7	5,00
23	<i>Ficus carica</i> L.			4	4	1															9	6,44
23	<i>Salix alba</i> L.	6	1	1				1													9	6,44
Toplam 23		7	9	16	10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	5,59
24	<i>Ficus carica</i> L.							1													1	18,00
24	<i>Morus alba</i> L.				1																1	5,00
24	<i>Tilia argentea</i> Desf.				1			1													2	11,50
24	<i>Olea europaea</i> L.		1	1			1	1													4	11,50
24	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	5	5	1																	11	5,00
24	<i>Cupressus sempervirens</i> L.		6	7				1													14	5,93
Toplam 24		5	12	9	2	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	6,97
25	<i>Cupressus sempervirens</i> L.			2				2													4	11,50
25	<i>Acer negundo</i> L.		1			1		1			2										5	25,40
Toplam 25		0	1	2	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	19,22
26	<i>Plantanus orientalis</i> L.		1	1																	2	5,00
26	<i>Acer negundo</i> L.					1					1										3	47,00
26	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	5	6																		11	5,00
26	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		6	5																	11	5,00
Toplam 26		5	13	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	27	9,67
27	Ağaç Yok																				0	
Toplam 27		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	Ağaç Yok																				0	
Toplam 28		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

29	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"		1																				1	5,00
29	<i>Cupressus sempervirens</i> L.		1																				1	5,00
29	<i>Ficus carica</i> L.	1																					1	5,00
29	<i>Salix alba</i> L.		2																				2	5,00
29	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	3	1			1																	5	7,60
Toplam 29		4	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6,30
30	<i>Plantanus orientalis</i> L.			1																			1	5,00
30	<i>Pinus silvestris</i> L.			1	1			1	1														4	11,50
30	<i>Populus nigra</i> L.			3	2				1														6	7,17
30	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	4	3	2	1																		10	5,00
30	<i>Populus alba</i> L.		5	4	4																		13	5,00
Toplam 30		4	8	11	8	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	6,15
31	<i>Morus alba</i> L.					1																	1	5,00
31	<i>Pinus pinea</i> L.			1																			1	5,00
31	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.			1	1	1																	3	5,00
31	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	3	2			1																	6	7,17
31	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"		3	2			1	1															7	8,71
31	<i>Pinus brutia</i> Ten.			2				3	1	1													7	17,86
Toplam 31		3	7	5	2	1	1	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	10,16
32	<i>Morus alba</i> L.					1																	1	5,00
32	<i>Tilia argentea</i> Desf.			1																			1	5,00
32	<i>Juglans regia</i> L.		2	1																			3	5,00
32	<i>Ficus carica</i> L.		4	3																			7	5,00
32	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		3	4																			7	5,00
Toplam 32		0	9	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	5,00
33	Ağaç Yok																						0	
Toplam 33		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	<i>Olea europaea</i> L.			1																			1	5,00
34	<i>Ficus carica</i> L.		1	1																			2	5,00
34	<i>Morus alba</i> L.												2										2	43,00
34	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1	1			1				1											5	15,20
34	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.		3				1	3															7	12,43
Toplam 34		0	5	3	1	0	1	4	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	15,53

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

41	<i>Morus alba</i> L.					1																																				1	5,00				
41	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"					1																																					1	5,00			
41	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"					1						1																														2	11,50				
41	<i>Ficus carica</i> L.					6	7																																					14	5,93		
Toplam 41		0	6	9	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6,44			
42	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.																																											1	5,00		
42	<i>Cupressus sempervirens</i> L.																																											1	5,00		
42	<i>Salix babylonica</i> L.																																											1	18,00		
42	<i>Tilia argentea</i> Desf.																																												1	5,00	
42	<i>Juglans regia</i> L.																																												2	5,00	
42	<i>Morus alba</i> L.																																											2	5,00		
42	<i>Pinus pinea</i> L.																																												3	5,00	
42	<i>Ficus carica</i> L.																																													4	5,00
42	<i>Pinus pinaster</i> Ait.																																													5	7,60
Toplam 42		4	7	4	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6,30			
43	<i>Ficus carica</i> L.																																													3	5,00
43	<i>Juglans regia</i> L.																																													3	5,00
43	<i>Ligustrum vulgare</i> L.																																													3	5,00
43	<i>Tilia argentea</i> Desf.																																													3	9,33
Toplam 43		0	7	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6,08		
44	<i>Juglans regia</i> L.																																													3	5,00
44	<i>Morus alba</i> L.																																													3	17,67
44	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.																																													7	5,00
44	<i>Ficus carica</i> L.																																													8	5,00
44	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.																																													17	5,76
Toplam 44		3	18	13	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6,34		

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

45	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.		1																		1	5,00			
45	<i>Cupressus sempervirens</i> L.						1															1	18,00		
45	<i>Juglans regia</i> L.			1																		1	5,00		
45	<i>Olea europaea</i> L.		1																			1	5,00		
45	<i>Plantanus orientalis</i> L.		1																			1	5,00		
45	<i>Populus nigra</i> L.			1																		1	5,00		
45	<i>Acer negundo</i> L.		1				1															2	11,50		
45	<i>Ficus carica</i> L.		1	1																		2	5,00		
45	<i>Tilia argentea</i> Desf.	1	1																			2	5,00		
45	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1	1	1																3	5,00		
45	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		1	1	1	1																3	5,00		
45	<i>Morus alba</i> L.					4									1							5	12,60		
Toplam 45			1	8	5	6	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	23	7,78	
46	<i>Salix alba</i> L.		1																			1	5,00		
46	<i>Juglans regia</i> L.		1	1																		2	5,00		
46	<i>Morus alba</i> L.					1									1							2	24,00		
46	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	1	1																			2	5,00		
46	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		1	1							1											3	9,33		
46	<i>Tilia argentea</i> Desf.		2							1												3	9,33		
46	<i>Ficus carica</i> L.	1	2	1																		4	5,00		
46	<i>Olea europaea</i> L.		2	1	1																	4	5,00		
Toplam 46			2	10	4	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21	8,05
47	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.		1																			1	5,00		
47	<i>Gleditschia triacanthos</i> L.			1																		1	5,00		
47	<i>Pinus brutia</i> Ten.									1												1	18,00		
47	<i>Pinus pinea</i> L.			1																		1	5,00		
47	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.														2							2	43,00		
47	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1	1																	3	5,00		
47	<i>Thuja orientalis</i> L.			3				1														4	8,25		
47	<i>Cupressus sempervirens</i> L.			5																		5	5,00		
47	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"			3	3				2	1			1									10	12,70		
47	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		6	6	2				2	2												18	7,89		
Toplam 47			0	8	20	6	0	1	4	4	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	10,02

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

53	<i>Juglans regia</i> L.				1																1	5,00		
53	<i>Salix alba</i> L.				1																1	5,00		
53	<i>Tilia argentea</i> Desf.					1															1	5,00		
53	<i>Olea europaea</i> L.			1	1																2	5,00		
53	<i>Ficus carica</i> L.			4	5																9	5,00		
Toplam 53		0	5	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	5,00
54	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.													1									1	43,00
54	<i>Salix babylonica</i> L.				1																		1	5,00
54	<i>Salix alba</i> L.			1		1																	2	5,00
54	<i>Thuja orientalis</i> L.			1	1																		2	5,00
54	<i>Ficus carica</i> L.			1	2																		3	5,00
54	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"	1	1	5	5					1				1									14	8,64
Toplam 54		1	4	9	6	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	8,87
55	<i>Ligustrum vulgare</i> L.			2																			2	5,00
55	<i>Morus alba</i> L.					1							1										2	24,00
55	<i>Pinus nigra</i> Arnold.									1				1									2	30,50
55	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"				1	1																	2	5,00
55	<i>Salix alba</i> L.			2																			2	5,00
55	<i>Cedrus deodara</i> Loud.						1						1								1		3	47,00
55	<i>Salix babylonica</i> L.			1	1	1																	3	5,00
55	<i>Thuja orientalis</i> L.			3																			3	5,00
55	<i>Cupressus arizonica</i> Greene						3			1													4	8,25
55	<i>Tilia argentea</i> Desf.			4					2														6	9,33
55	<i>Plantanus orientalis</i> L.	3	2					2					2										9	16,33
Toplam 55		3	14	2	6	1	4	1	1	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	38	14,37	
56	Ağaç Yok																						0	
Toplam 56		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

57	<i>Cupressus sempervirens</i> L.			1																1	5,00		
57	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.						1													1	18,00		
57	<i>Tilia argentea</i> Desf.		1																	1	5,00		
57	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.									1	1									2	43,00		
57	<i>Juglans regia</i> L.		1	1																2	5,00		
57	<i>Pinus pinea</i> L.		1	1																2	5,00		
57	<i>Plantanus orientalis</i> L.		1	1																2	5,00		
57	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		3																	3	5,00		
57	<i>Juniperus sabina</i> L.		2	1																3	5,00		
57	<i>Picea pungens</i> Engelm.						1	2												3	18,00		
57	<i>Ficus carica</i> L.		2	2																4	5,00		
57	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"			1		1	2													4	14,75		
57	<i>Thuja orientalis</i> L.		2	2																4	5,00		
57	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	3	2																	5	5,00		
57	<i>Pinus brutia</i> Ten.		2	2		1	2													7	10,57		
Toplam 57		3	17	12	0	0	3	5	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	44	9,68
58	<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.																			1	80,00		
58	<i>Olea europaea</i> L.			1																1	5,00		
58	<i>Pinus nigra</i> Arnold.			1																1	5,00		
58	<i>Ficus carica</i> L.		2																	2	5,00		
58	<i>Morus alba</i> L.				1						1									2	24,00		
58	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.		1	1		1														3	9,33		
58	<i>Tilia argentea</i> Desf.		2	1																3	5,00		
Toplam 58		0	5	4	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	13	14,69
59	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.											1								1	43,00		
59	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"						1													1	18,00		
59	<i>Acer negundo</i> L.					1				1										2	30,50		
59	<i>Fraxinus excelsor</i> L.		2																	2	5,00		
59	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		2	1			1													4	8,25		
59	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	1	1	1	1															4	5,00		
59	<i>Tilia argentea</i> Desf.			2				2				1					1			6	28,17		
59	<i>Plantanus orientalis</i> L.		3	2			1	1												7	8,71		
59	<i>Pinus brutia</i> Ten.		3	3		3	3			3	4						1			20	25,95		
Toplam 59		1	11	9	1	0	4	8	1	0	5	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	47	19,87

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

60	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.																				1																				1	80,00													
60	<i>Gleditschia triacanthos</i> L.			1																																							1	5,00											
60	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.																																										2	43,00											
60	<i>Plantanus orientalis</i> L.				1						1																																		2	11,50									
60	<i>Populus nigra</i> L.				2	1																																								3	5,00								
60	<i>Acer negundo</i> L.			1							1																																			3	5,00								
60	<i>Pinus brutia</i> Ten.										1	1	2																																	1	5,00								
60	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.			3	2	2																																										7	5,00						
60	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"					5	5																																									10	5,00						
Toplam 60		0	4	10	9	0	2	1	3	0	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	15,58										
61	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.			1																																												1	5,00						
61	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.			1																																													1	5,00					
61	<i>Juglans regia</i> L.			1		2																																												3	5,00				
61	<i>Morus alba</i> L.					2																																												1	17,67				
61	<i>Ficus carica</i> L.			1	4	2						1																																						8	6,63				
Toplam 61		0	4	4	6	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8,19								
62	<i>Pinus pinea</i> L.			1																																														1	5,00				
62	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.				1																																															1	5,00		
62	<i>Tilia argentea</i> Desf.				1																																															1	5,00		
62	<i>Morus alba</i> L.					1					2																																									3	13,67		
62	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.			3								3																																							6	11,50			
62	<i>Ficus carica</i> L.			5	1																																														6	5,00			
Toplam 62		0	9	3	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	8,61							
63	<i>Ligustrum vulgare</i> L.			1																																																1	5,00		
63	<i>Morus alba</i> L.					1																																															1	5,00	
63	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.			1							1																																											2	11,50
63	<i>Ficus carica</i> L.			2	1																																																	3	5,00
Toplam 63		2	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6,86					
64	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.			1							1																																										2	11,50	
64	<i>Olea europaea</i> L.			1	1																																															2	5,00		
64	<i>Ficus carica</i> L.			3	1																																																	4	5,00
64	<i>Morus alba</i> L.			1	1	1						1	1																																									5	10,20
Toplam 64		0	6	3	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	8,00				

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

71	<i>Acer negundo</i> L.																			1	18,00	
71	<i>Cupressus sempervirens</i> L.		1																	1	5,00	
71	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.									1										1	18,00	
71	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	2								1										3	9,33	
71	<i>Picea pungens</i> Engelm.									1	2									3	18,00	
71	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.									3		1	2							6	30,50	
71	<i>Plantanus orientalis</i> L.		3	2	1					1	2									9	9,33	
Toplam 71		2	4	2	1	0	1	2	9	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	24	16,25	
72	Ağaç Yok																				0	
Toplam 72		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
73	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"					1															1	5,00
73	<i>Cupressus sempervirens</i> L.					1															1	5,00
73	<i>Juglans regia</i> L.					1															1	5,00
73	<i>Plantanus orientalis</i> L.					1															1	5,00
73	<i>Tilia argentea</i> Desf.	1																			1	5,00
73	<i>Acer negundo</i> L.			2																	2	5,00
73	<i>Ficus carica</i> L.	2																			2	5,00
73	<i>Pinus brutia</i> Ten.							2	1												3	18,00
73	<i>Pinus nigra</i> Arnold.		2	2																	4	5,00
73	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	3	3	2																	8	5,00
73	<i>Quercus petrea</i> (Mattuschka) Liebl.		4	4																	8	5,00
Toplam 73		6	13	10	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	6,22
74	<i>Morus alba</i> L.																				1	43,00
74	<i>Pinus brutia</i> Ten.												1								1	43,00
74	<i>Thuja orientalis</i> L.												1								1	18,00
74	<i>Pinus pinea</i> L.									1	1										2	18,00
74	<i>Salix alba</i> L.											2									2	18,00
74	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		2	1																	3	5,00
74	<i>Pinus nigra</i> Arnold.		2	1																	3	5,00
74	<i>Acer negundo</i> L.							2	1						2						5	28,00
74	<i>Ligustrum vulgare</i> L.				1					3	2										6	15,83
74	<i>Plantanus orientalis</i> L.		2	2	2																6	5,00
74	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		2	3						1	2										9	13,56
Toplam 74		2	8	8	0	0	4	8	4	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	39	15,21

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

75	<i>Ficus carica</i> L.		1																				1	5,00	
75	<i>Juglans regia</i> L.			1																			1	5,00	
75	<i>Plantanus orientalis</i> L.			1																			1	5,00	
75	<i>Salix alba</i> L.			1																			1	5,00	
75	<i>Thuja orientalis</i> L.		1																				1	5,00	
75	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		1		1																		2	5,00	
75	<i>Tilia argentea</i> Desf.		2																				2	5,00	
75	<i>Fraxinus excelsior</i> L.											3											3	18,00	
75	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1	1	1																			3	5,00	
75	<i>Pinus brutia</i> Ten.						1	2															3	18,00	
75	<i>Pinus nigra</i> Arnold.		1				1	1			1												4	21,00	
75	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		2	3																			5	5,00	
75	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		1	2	2																		5	5,00	
75	<i>Acer negundo</i> L.						2			2							2						6	26,33	
75	<i>Populus nigra</i> L.				3	3																	6	5,00	
Toplam 75		1	10	12	6	3	3	1	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	11,14	
76	<i>Acer negundo</i> L.							1															1	18,00	
76	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.													1										1	43,00
76	<i>Plantanus orientalis</i> L.				1																			1	5,00
76	<i>Ligustrum vulgare</i> L.			1							1													2	11,50
76	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		7	6							1													14	5,93
Toplam 76		0	7	7	1	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19	9,05	
77	<i>Ficus carica</i> L.	1																						1	5,00
77	<i>Juglans regia</i> L.				1																			1	5,00
77	<i>Morus alba</i> L.			1																				1	5,00
77	<i>Olea europaea</i> L.		1																					1	5,00
77	<i>Tilia argentea</i> Desf.		2																					2	5,00
77	<i>Salix babylonica</i> L.		1	1	1																			3	5,00
77	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		2	2																				4	5,00
77	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		2	1	1						1	2												7	10,57
Toplam 77		1	8	5	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6,95	

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

81	<i>Ficus carica</i> L.		2																		2	5,00
81	<i>Cedrus deodara</i> Loud.							1			1	1									3	34,67
81	<i>Cupressus arizonica</i> Greene								3												3	18,00
81	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	1	1	1																	3	5,00
81	<i>Salix alba</i> L.			2					1												3	9,33
81	<i>Acer negundo</i> L.			1			1	1			1										4	21,00
81	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		2	1			1														4	8,25
81	<i>Tilia argentea</i> Desf.		1	1	1				1												4	8,25
Toplam 81		1	6	6	1	0	2	2	5	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	26	13,88
82	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.										1										1	43,00
82	<i>Taxus baccata</i> L.			1																	1	5,00
82	<i>Magnolia grandiflora</i> L.			1	1																2	5,00
82	<i>Chamaerop humilis</i> L.							1	2				2								5	28,00
82	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		1	1	2				2												6	9,33
82	<i>Thuja orientalis</i> L.			3	3																6	5,00
82	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		1	3	2				3												9	9,33
82	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.		2	3			2	3													10	11,50
82	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.		2	2	7		4														15	8,47
Toplam 82		0	6	14	15	0	6	4	7	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	55	11,09
83	<i>Cupressus sempervirens</i> L.			1																	1	5,00
83	<i>Ficus carica</i> L.		1																		1	5,00
83	<i>Morus alba</i> L.											1									1	43,00
83	<i>Pinus pinaster</i> Ait.							1													1	18,00
83	<i>Acer negundo</i> L.						1									1					2	49,00
83	<i>Pinus nigra</i> Arnold.							1	1												2	18,00
83	<i>Cedrus deodara</i> Loud.												1						2		3	67,67
83	<i>Chamaerop humilis</i> L.										2	1									3	43,00
83	<i>Thuja orientalis</i> L.						2	1													3	18,00
83	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.			2				2													4	11,50
83	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1	1				1	1			1	1									6	22,00
83	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.												5							2	7	53,57
Toplam 83		1	2	3	0	1	4	4	2	1	3	0	8	0	0	3	2	0	0	0	34	33,65

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

92	<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.																						1																1	43,00	
92	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.																							1															1	43,00	
92	<i>Cryptomeria japonica</i> (L.) Don.																							1															1	43,00	
92	<i>Cupressus sempervirens</i> "pyramidalis"		1																																				1	5,00	
92	<i>Magnolia grandiflora</i> L.		1																																				1	5,00	
92	<i>Pinus pinaster</i> Ait.							1																															1	18,00	
92	<i>Salix matsudana</i> Koidz.			1																																			1	5,00	
92	<i>Thuja orientalis</i> L.	1																																					1	5,00	
92	<i>Tilia argentea</i> Desf.		1																																				1	5,00	
92	<i>Populus alba</i> L.			1	1																																		2	5,00	
92	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.				1								1																											2	11,50
92	<i>Salix babylonica</i> L.		1	1																																				2	5,00
92	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		2										1																										3	9,33	
92	<i>Picea pungens</i> Engelm.												1	2																									3	18,00	
92	<i>Pinus pinea</i> L.		2	1																																			3	5,00	
92	<i>Pinus brutia</i> Ten.		1	1				2	1																														5	12,80	
92	<i>Tamarix parviflora</i> DC.				5																																			5	5,00
92	<i>Cupressus arizonica</i> Greene				3	3																		1															7	6,86	
92	<i>Acer negundo</i> L.			3							3														2														8	19,38	
	Toplam 92		1	13	13	4	0	6	3	4	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	12,33		
93	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A.Murr.) Parl.								1																														1	18,00	
93	<i>Cryptomeria japonica</i> (L.) Don.																																						1	80,00	
93	<i>Morus alba</i> L.				1																																		1	5,00	
93	<i>Picea pungens</i> Engelm.								1																														1	18,00	
93	<i>Plantanus orientalis</i> L.			1																																			1	5,00	
93	<i>Salix alba</i> L.				1																																		1	5,00	
93	<i>Tilia argentea</i> Desf.	1																																					1	5,00	
93	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.								1	1															1														2	30,50	
93	<i>Pinus nigra</i> Arnold.								1	1																													2	18,00	
93	<i>Thuja orientalis</i> L.			1						1																														2	11,50
93	<i>Acer negundo</i> L.				2								2																										4	11,50	
93	<i>Fraxinus excelsior</i> L.			2	2																																			4	5,00
93	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		2	2																																				4	5,00
93	<i>Pinus pinea</i> L.		2	2	1																						1												6	7,17	
93	<i>Hibiscus syriacus</i> L.		3	3										2																										8	8,25
93	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.			10	9																																			19	5,00
	Toplam 93		8	21	15	1	1	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	9,41		

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

94	<i>Plantanus orientalis</i> L.		1																		1	5,00	
94	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"			1	1																2	5,00	
94	<i>Salix alba</i> L.		1	1	1																3	5,00	
94	<i>Pinus brutia</i> Ten.						2	2													4	18,00	
94	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	3	3	6																	12	5,00	
94	<i>Acer negundo</i> L.		3	4		2	2					1		11							23	27,09	
Toplam 94		3	8	12	2	2	2	2	2	0	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	45	17,44	
95	<i>Pinus pinea</i> L.				1																1	5,00	
95	<i>Tilia argentea</i> Desf.		1																		1	5,00	
95	<i>Ficus carica</i> L.		2																		2	5,00	
95	<i>Olea europaea</i> L.		1	1																	2	5,00	
95	<i>Pinus brutia</i> Ten.							1			1										2	30,50	
95	<i>Pinus pinaster</i> Ait.		2	1																	3	5,00	
95	<i>Populus nigra</i> L.			1	2																3	5,00	
95	<i>Juglans regia</i> L.		2		1						1										4	8,25	
95	<i>Morus alba</i> L.				1	2					1										4	8,25	
95	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.		2	2																	4	5,00	
Toplam 95		0	10	6	6	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	7,96
96	<i>Salix alba</i> L.		1	1	1																3	5,00	
96	<i>Ficus carica</i> L.		2	2																	4	5,00	
96	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1			1	4	4			4	5								20	27,95	
Toplam 96		0	4	4	1	0	1	4	4	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	27	22,00
97	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.									1											1	43,00	
97	<i>Chamaerop humilis</i> L.															1					1	80,00	
97	<i>Morus alba</i> L.								1												1	18,00	
97	<i>Olea europaea</i> L.		1																		1	5,00	
97	<i>Acer negundo</i> L.										1				1						2	61,50	
97	<i>Ficus carica</i> L.				1			1													2	11,50	
97	<i>Juglans regia</i> L.				1			1													2	11,50	
97	<i>Cedrus libani</i> A.Rich.															1	2				3	80,00	
97	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		2	2																	4	5,00	
Toplam 97		0	3	4	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	0	17	33,82
98	Ağaç Yok																				0		
Toplam 98		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

99	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.																				1	18,00	
99	<i>Ligustrum vulgare</i> L.			1																		1	5,00
99	<i>Taxus baccata</i> L.		1																			1	5,00
99	<i>Betula alba</i> L.				1			1														2	11,50
99	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A.Murr.) Parl.							2														2	18,00
99	<i>Plantanus orientalis</i> L.			1					1													2	11,50
99	<i>Populus alba</i> L.				1					2												3	13,67
99	<i>Salix matsudana</i> Koidz.	3																				3	5,00
99	<i>Salix babylonica</i> L.			1	1	1					1											4	8,25
99	<i>Hibiscus syriacus</i> L.			3	2																	5	5,00
99	<i>Salix alba</i> L.	2			1	2																5	5,00
99	<i>Acer negundo</i> L.		2	2			1	1														6	9,33
99	<i>Thuja orientalis</i> L.			5								1										6	7,17
99	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	2	3	3	2																	10	5,00
Toplam 99		7	15	11	7	1	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	7,80
100	<i>Chamaerop humilis</i> L.																					2	43,00
100	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1					1	1	1													5	20,40
100	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.				2				2													5	17,80
100	<i>Betula alba</i> L.				1	1				2												5	17,80
100	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	2	2	2						1												7	6,86
100	<i>Pinus silvestris</i> L.		1	2	1				2													7	14,14
100	<i>Tilia argentea</i> Desf.	2	4	1																		7	5,00
100	<i>Pinus pinea</i> L.		2	3						2												8	13,00
100	<i>Cercis siliquastrum</i> L.			1	2	3					1	1										9	12,11
100	<i>Pinus brutia</i> Ten.			3	2	1		1	1													9	12,11
100	<i>Salix babylonica</i> L.	1	2	3	3																	9	5,00
Toplam 100		6	15	18	9	1	2	12	1	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	73	12,53
101	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.			1																		1	5,00
101	<i>Salix babylonica</i> L.								1													1	18,00
101	<i>Plantanus orientalis</i> L.			3	1							1		1								6	13,50
101	<i>Acer negundo</i> L.						5	3						1								9	20,78
Toplam 101		0	4	1	0	5	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17,12

Ek Tablo 1. İbre / yaprak kayıp oranları (devamı)
Annex Table 1. The needle/leaves loss proportions (continue)

102	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.					1															1	18,00	
102	<i>Hibiscus syriacus</i> L.					1															1	18,00	
102	<i>Olea europaea</i> L.			1																	1	5,00	
102	<i>Pinus pinaster</i> Ait.							1													1	18,00	
102	<i>Plantanus orientalis</i> L.		1																		1	5,00	
102	<i>Morus alba</i> L.					2															2	5,00	
102	<i>Ficus carica</i> L.	1	1					1													3	9,33	
Toplam 102		1	2	1	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10,20	
103	<i>Chamaerop humilis</i> L.									1											1	43,00	
103	<i>Ficus carica</i> L.			1																	1	5,00	
103	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.							1			1										2	30,50	
103	<i>Pinus pinea</i> L.		1				1														2	11,50	
103	<i>Pinus silvestris</i> L.			1			1				1										3	22,00	
103	<i>Acer negundo</i> L.		1				2			1											4	21,00	
103	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"		1	1	1			2			2										7	19,57	
103	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	3	3	2				2													10	7,60	
Toplam 103		3	6	5	1	0	4	5	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	30	16,50	
104	Ağaç Yok																					0	
Toplam 104		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
105	Ağaç Yok																					0	
Toplam 105		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
106	<i>Olea europaea</i> L.		1																		1	5,00	
106	<i>Plantanus orientalis</i> L.		1				1														2	11,50	
106	<i>Ficus carica</i> L.		3																		3	5,00	
106	<i>Juglans regia</i> L.		2	1																	3	5,00	
106	<i>Salix alba</i> L.		2	2																	4	5,00	
106	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.						1			1			1	1							1	5	
106	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"								2				3								5	33,00	
Toplam 106		0	9	3	0	1	1	0	2	1	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	1	23	24,52
107	Ağaç Yok																					0	
Toplam 107		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
108	<i>Cedrus deodara</i> Loud.						1														1	18,00	
108	<i>Thuja orientalis</i> L.		2																		2	5,00	
108	<i>Ficus carica</i> L.			3																	3	5,00	
108	<i>Populus x euramericana</i> "I-214"	1	1				1														3	9,33	
108	<i>Salix alba</i> L.		1	3					1												5	7,60	
108	<i>Acer negundo</i> L.		2	2				2	2				3							2	13	32,38	
Toplam 108		5	7	3	0	0	2	2	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	27	19,63
109	Ağaç Yok																					0	

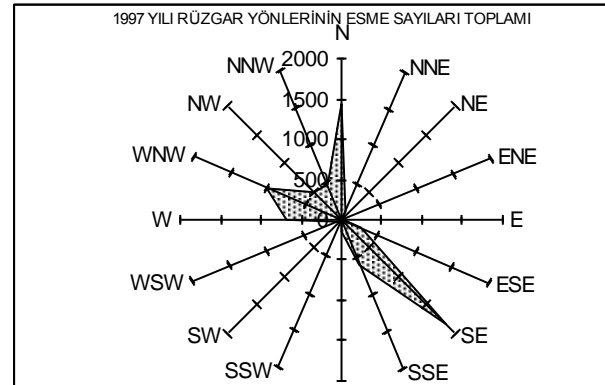
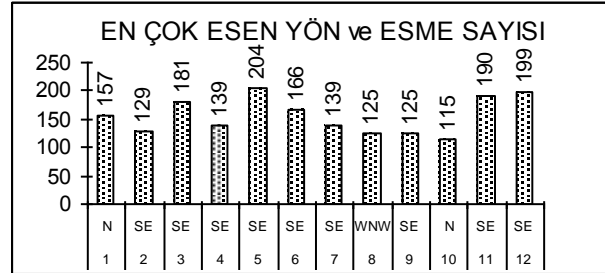
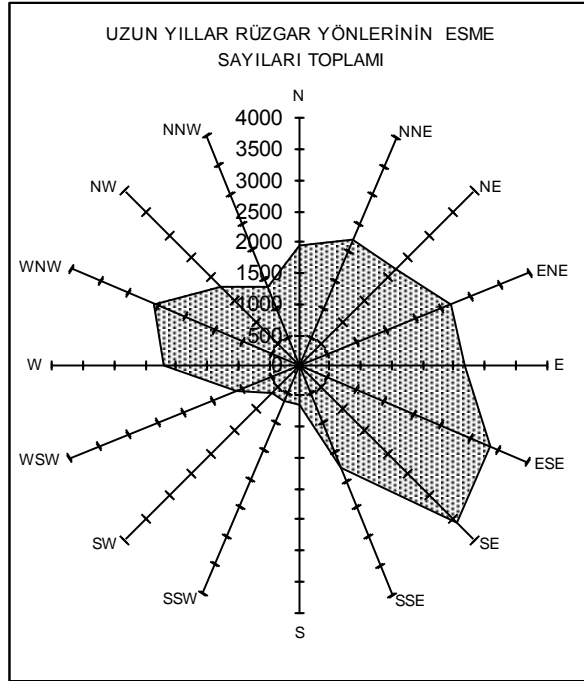
Ek Tablo 2. Toprak profillerinin açıldığı yerler ve tespit edilen özellikler
Annex Table 2. The points of the soil profiles and the properties

Yer No	Horizon kalınlıkları (cm)	Horizon	Toprak türü (Tekstür)	pH	Kireç (Karbonat)	İskelet (Taşlılık)	Toprağın geçirgenliği (Drenaj)
83	0-30	Dolgu	Kumlu balçık	8	Çok kireçli	Çok taşlı	Orta derecede iyi
	30-60	Dolgu	Kumlu balçık	8	Çok kireçli	Çok taşlı	Orta derecede iyi
	60-90	Dolgu	Balçık	8	Çok kireçli	Çok taşlı	Orta derecede iyi
115	0-30	Alluvial	Balçıklı kum	8	Orta kireçli	Çok az taşlı	Yetersiz
	30-60	Alluvial	Kum	8	Orta kireçli	Çok az taşlı	Yetersiz
	60-90	Alluvial	Kum	8	Az kireçli	Çok az taşlı	Yetersiz
15	0-23	A	Kil	8	Kireççe zengin	Çok az taşlı	Orta derecede iyi
	23-37	AB	Kil	8	Kireççe zengin	Çok az taşlı	Orta derecede iyi
	37-100	B	Kil	8	Kireççe zengin	Çok az taşlı	Orta derecede iyi
	100+	Cv					
38	0-15	A	Ağır balçık	8	Çok kireçli	Az taşlı	İyi drenaj
	15-30	AB	Kil	8	Çok kireçli	Az taşlı	İyi drenaj
	30-65	B	Kil	8	Çok kireçli	Az taşlı	İyi drenaj
	65-83	Cv	Kil	8	Kireççe zengin	Az taşlı	İyi drenaj
	83+	Cn					
100	0-38	Dolgu	Kil	8	Çok kireçli	Az taşlı	Yetersiz
	38-61	Dolgu	Kil	8	Az kireçli	Orta derecede taşlı	Yetersiz
	61+	Dolgu	Kum	8	Az kireçli	Orta derecede taşlı	Yetersiz
90	0-30	Alluvial	Kil	8	Orta kireçli	Çok az taşlı	Yetersiz
	30-60	Alluvial	Kil	8	Orta kireçli	Çok az taşlı	Zayıf
	60-90	Alluvial	Kil	8	Çok kireçli	Çok az taşlı	Zayıf
85	0-50	Dolgu	Ağır balçık	8	Orta kireçli	Orta derecede taşlı	Yetersiz
	50-100	Dolgu	Ağır balçık	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	Zayıf
	100+	Dolgu	Ağır balçık	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	Zayıf
97	0-30	Dolgu	Ağır balçık	8	Orta kireçli	Çok az taşlı	Yetersiz
	30-60	Dolgu	Balçık	8	Çok kireçli	Çok az taşlı	Yetersiz
	60-90	Dolgu	Kumlu balçık	8	Çok kireçli	Çok az taşlı	Yetersiz
79	0-30	Dolgu	Kumlu balçık	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	Orta derecede iyi
	30-60	Dolgu	Ağır balçık	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	Orta derecede iyi
	60-90	Dolgu	Ağır balçık	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	Orta derecede iyi
81	0-30	Dolgu	Ağır balçık	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	İyi drenaj
	30-60	Dolgu	Kil	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	İyi drenaj
	60-90	Dolgu	Kil	8	Çok kireçli	Orta derecede taşlı	İyi drenaj
94	0-30	Dolgu	Kumlu balçık	8	Çok kireçli	Çok taşlı	Orta derecede iyi
	30-60	Dolgu	Kil	8	Orta kireçli	Çok taşlı	Orta derecede iyi
	60-90	Dolgu	Kil	8	Orta kireçli	Çok taşlı	Orta derecede iyi
73	0-30	Kolluvial	Balçık	8	Az kireçli	Az taşlı	İyi drenaj
	30-60	Kolluvial	Kumlu balçık	8	Az kireçli	Orta derecede taşlı	İyi drenaj
	60+	Kolluvial	Kumlu balçık	8	Az kireçli	Orta derecede taşlı	İyi drenaj

Ek Tablo 3. İzmit meteoroloji istasyonu verileri
Annex Table 3. The data of the meteorology station of İzmit

Gözlem	Orta. sıcaklık (°C)	Ort.yüks. sıcaklık	En yük. Sic.(°C)	En düşük sic.(°C)	Ort. Topl.yağış	Ort.Nisbi nem (%)	10mm> olan gün	Günlük max yağ.	Veje.gün sayısı	Ort. Donlu gün	Engeç, en erken don	Ort. rüz. hızı	En hızlı Rüzgar hızı ve yönü
Ocak	5,9	9,3	22,6	-13,1	89,2	75	2,8	48,2	6,3	8,6	En erken don 1.11.....	2,0	28,7 NW
Şubat	6,4	10,2	23,7	-18,0	74,4	74	2,3	55,0	6,9	5,5		2,1	30,0 NNW
Mart	8,1	12,7	30,2	-6,5	67,4	72	2,1	39,0	9,8	4,6		2,0	33,6 WNW
Nisan	12,7	18,2	35,0	-2,8	48,7	68	1,5	30,1	23,1	0,3		2,1	31,3 WNW
Mayıs	17,3	23,0	37,0	1,8	44,7	68	1,4	45,4	31,0	-		2,1	31,3 W
Haziran	21,3	27,2	40,7	4,0	48,9	65	1,7	98,1	30,	-		2,0	28,4 WNW
Temmuz	23,2	29,0	40,3	11,9	39,9	66	1,1	169,4	31,0	-		2,0	28,2 NNW
Ağustos	23,2	29,2	42,9	10,9	36,8	67	1,0	94,1	31,0	-	En Geç 30.04.....	1,8	24,9 W
Eylül	20,0	25,8	38,7	4,9	60,1	70	2,0	125,5	29,8	-		1,6	26,6 NNW
Ekim	15,7	20,5	34,4	3,0	77,7	74	2,5	117,3	30,5	-		1,5	25,1 WNW
Kasım	12,0	16,2	29,1	-3,4	78,8	74	2,7	60,4	24,9	0,3		1,6	30,3 WSW
Aralık	8,3	11,7	25,3	-8,8	105,1	75	3,6	70,0	15,0	2,6		1,9	28,1 N
Yıllık	14,5	19,4	42,9	-18,0	771,7	71	24,7	169,4	269,3	21,9		1,9	33,6 WNW
Rasat süresi (yıl)	47	47	53	53	60	47	59	60	41	41		En Geç 30.04.....	39

Ek Tablo 3. İzmit meteoroloji istasyonu verileri (devamı)
Annex Table 3. The data of the meteorology station of İzmit (continue)



Ek Tablo 4. Veri toplama sahalarının trafik puanları
Annex Table 4. Traffic points of the data collecting areas

Yer (VTS)	Trafik Yoğunluğu (%)	Yol Uzunluğu (Km)	Noktaya Uzaklık (m)	Trafik Yoğunluk Puanı	Yer (VTS)	Trafik Yoğunluğu (%)	Yol Uzunluğu (Km)	Noktaya Uzaklık (m)	Trafik Yoğunluk Puanı
4	0	0	0	0	60	100	0,162	206	20
7	0	0	0	0	61	0	0	0	0
8	0	0	0	0	62	0	0	0	0
9	0	0	0	0	63	0	0	0	0
10	0	0	0	0	64	75	0,523	127	77
11	0	0	0	0	65	69	0,647	2	5580
12	0	0	0	0	66	61	0,905	1	13801
13	0	0	0	0	67	56	0,597	78	107
14	0	0	0	0	68	50	0,499	70	89
15	0	0	0	0	69	50	0,504	55	115
16	0	0	0	0	70	75	0,995	5	3731
17	0	0	0	0	71	75	0,393	16	461
18	0	0	0	0	73	75	0,534	39	257
19	50	0,249	113	28	74	75	1,009	204	93
20	50	0,507	6	1056	75	75	0,508	200	48
21	50	0,503	78	81	76	75	0,635	1	11906
22	50	0,52	7	929	77	87	0,992	57	379
23	50	0,277	72	48	78	100	1,007	4	6294
24	0	0	0	0	79	86	1,172	1	25198
25	0	0	0	0	80	83	0,764	153	104
26	50	0,751	176	53	81	75	0,501	223	42
29	50	0,072	188	5	82	84	1,107	106	219
30	0	0	0	0	83	90	1,064	3	7980
31	0	0	0	0	84	83	1,574	2	16330
32	0	0	0	0	85	84	1,37	1	28770
34	0	0	0	0	86	88	1,081	1	23782
35	50	0,218	57	48	87	90	1,445	2	16256
37	0	0	0	0	88	88	0,998	4	5489
38	0	0	0	0	89	86	1,157	4	6219
39	0	0	0	0	90	79	1,141	1	22535
40	0	0	0	0	91	75	0,975	96	190
41	0	0	0	0	92	75	0,51	200	48
42	0	0	0	0	93	75	0,675	67	189
43	75	0,243	133	34	94	75	0,412	105	74
44	0	0	0	0	95	75	0,502	225	42
45	0	0	0	0	96	75	0,5	190	49
46	0	0	0	0	97	75	0,47	150	59
47	0	0	0	0	99	0	0	0	0
48	0	0	0	0	100	75	0,453	82	104
49	0	0	0	0	101	75	0,279	265	20
50	0	0	0	0	102	0	0	0	0
51	0	0	0	0	103	0	0	0	0
52	75	0,503	1	9431	106	75	0,316	235	25
53	75	0,36	80	84	108	75	0,49	125	74
54	75	0,07	216	6	110	57	0,559	1	7966
55	75	0,61	53	216	111	0	0	0	0
57	50	0,648	224	36	115	75	0,485	225	40
58	100	0,317	55	144	117	75	0,203	220	17
59	100	0,545	41	332					



Ek Şekil 1. İbre / yaprak kayıp oranlarına göre hastalık sınıfları
Annex Figure 1. The healthy classes in the basis of needle/leaves loss proportions



Ek Şekil 2. Ağaçlandırma risk sahaları
Annex Figure 2. The afforestation risk areas