

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

İSTANBUL'DA ASILI PARTİKÜLER MADDE EPİSODLARINA YOL AÇAN METEOROLOJİK ŞARTLARIN ANALİZİ

Sema TOPÇU^{1,2}, Yurdanur S. ÜNAL¹, Selahattin İNCECİK¹

ÖZ

Son yıllarda büyük şehirlerde hızlı nüfus artışı ve endüstrileşme halk sağlığını tehdit etmektedir. Şehirlerde meydana gelen hava kirliliği türleri içerisinde partiküllerin sebep olduğu kirlenme önem kazanmaktadır. Genellikle, endüstriyel faaliyetler, trafik ve konutlarda fosil yakıt kullanımı, partikül seviyeleri üzerinde etkili olmaktadır. İstanbul'da 1990'lı yılların sonlarına kadar konutlarda ısınma amacıyla kullanılan kalitesiz kömürler önemli kirlilik seviyeleri oluşturmuştur. Ayrıca, İstanbul'da ısınma mevsimlerinde meydana gelen zayıf dispersiyon şartları, Anadolu üzerinde yüksek basınç sisteminin ya da troposferin aşağı katmanlarında sıcak adveksiyonun gelişmesi ile ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada İstanbul'da partikül kirliliği üzerinde etkili olan meteorolojik değişkenlerin analiz sonuçları açıklanmaktadır.

Anahtar kelimeler: APM, Episod analizi, Enverziyon.

ANALYSIS OF METEOROLOGICAL CONDITIONS LEADING TO TSP EPISODES IN ISTANBUL

ABSTRACT

In recent years, rapid increase of the population in major cities threatens public health. Concern about particulate air pollution in urban areas has increased. Generally, industrial activities, traffic and fossil fuel burning play an important role in the formation of particles. Considerable air pollution in Istanbul is produced in winter seasons by the poor quality lignite used for domestic heating purposes up to late 1990s. On the other hand, during winter, poor dispersion conditions in the Istanbul area are associated with the development of a high-pressure system over the Asia Minor or with the development of warm advection in the lower troposphere. This paper describes an analysis of the meteorological variables affecting the levels of particulates in the city.

Key Words: TSP, Episode analysis, Inversion.

1. GİRİŞ

Şehir hava kirliliği gelişmekte olan ülkelerde önemli bir çevre problemi oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 1974 yılında şehirlerde hava kirliliğinin ölçülmesi ve izlenmesi amacıyla kükürt dioksit ve asılı partiküller madde üzerinde odaklanarak şehir hava kirliliği ölçüm şebekesini başlatmıştır (Mage vd., 1996). Genellikle nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu şehirlerde hava kirliliği kışın konutların ısıtılmasından, endüstri ve trafik kaynaklarından meydana gelir. İşte bu nedenle "smog" diye bilinen kış mevsimlerinde görülen kirlilik türü pek çok şehirde meydana gelmektedir. Son

yirmi yıldan bu yana Türkiye'de çok hızlı bir şehirleşme yaşanmıştır. Ancak bu şehirleşme sadece belirli kentleri kapsamaktadır. Bunlar arasında İstanbul, 10 milyonu aşan nüfusu ile ülkenin en kalabalık şehridir. Şehir nüfusunun 2/3'ü diğer şehirlerden göç edenlerden oluşmuştur. Diğer bir deyişle ülkemizin en cazip şehrine her yıl 400,000 civarında bir nüfusun katıldığı tahmin edilmektedir. Böylece şehirde plansız büyümenin sonucu olarak yoğun yerleşim bölgelerinde ve endüstriyel bölgelerde tehlikeli seviyelerde APM (Asılı Partikül Madde) ve SO₂ kirliliği yaşanmıştır.

Örneğin, Ocak 1993 döneminde şehrin yoğun yerleşim merkezlerinde günlük ortalama SO₂ seviyesinin

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, 80626 Maslak, İstanbul.

² E-posta: stopcu@itu.edu.tr.

Geliş: 13 Mart 2001; Düzeltme: 18 Ekim 2001; Kabul: 13 Kasım 2001.

4000 μgm^{-3} 'e, APM nin ise 1400 μgm^{-3} 'e ulaştığı belirlenmiştir. Ulusal hava kalitesi standartlarının SO_2 için 400 μgm^{-3} , APM nin ise 300 μgm^{-3} ile tanımlandığı göz önüne alınır. bu seviyelerin sağlık etkileri yönünden meydana getireceği tehlikeler açıkça görülebilir. Asılı partiküler madde seviyelerinin meydana getireceği hava kirliliğinin etkileri ise son yıllarda giderek artan bir ilgi görmektedir. Bunun temel sebebi özellikle 2.5 μm ya da daha küçük çaplı partiküllerin sağlık etkilerinin, büyük partiküllere göre daha önemli olmasıdır. Bu nedenle ülkeler ulusal hava kalitesi standartları içerisinde yer alan partikülleri 2.5 μm ve 10 μm çaplı olarak ayırma yönüne gitmektedirler (Pissimanis vd.,1991; Pope vd., 1995; New Directions, 1997). Ancak ülkemizde böyle bir ayırma imkan veren bir ölçme sistemi bulunmamaktadır.

Havadaki kirleticilerin dispersiyonu ve taşınması meteorolojik şartlar tarafından idare edilirler. Kış aylarında hava kirliliği episodları genellikle hafif rüzgarlar ve sık karışma yükseklikleri ile karakterize edilir. Kararlı tabakalar, zayıf dispersiyon şartları ve yüksek yer seviyesi konsantrasyonları için genellikle uygun zeminlerdir. Doğal olarak zayıf dispersiyon şartları altında hava kirliliği kaynaklarından çıkan emisyonlar, şiddetli hava kirliliği episodlarının oluşmasına yol açarlar. Bundan dolayı kirliliği açıklamak için hava kalitesi ve klimatolojik analizlerin yapılması gerekir.

Bu çalışmada, İstanbul'da hava kirliliği potansiyeli ve asılı partiküler madde konsantrasyonlarına yönelik episod nitelikli olayların bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmede şehirde tüketilen kömür miktarının değişen değerleri gözönüne alınarak kış aylarında bu kontrol süreci öncesinde ve sonrasındaki durumlar karşısında hava kirliliği potansiyeli irdelenmiştir.

2. İKLİM VE HAVA KİRLİLİĞİ KAYNAKLARI

Yaklaşık olarak 5700 km^2 alanı kapsayan İstanbul şehri, Akdeniz ve Karadeniz arasında geçiş bölgesinde yer alır. Avrupa ve Akdeniz üzerinde etkili olan basınç özelliklerinin sonucu olarak İstanbul ve çevresinde hakim rüzgarlar KD / GB yönünde esmektedir. Ortalama sıcaklıklar ise kışın 6.5°C, yazın 21.8°C dir. Şehir nüfusunun %60'ı Avrupa yakasında bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye endüstrisinin yaklaşık olarak %25'i ve kayıtlı tüm motorlu araçların 1/3 ü İstanbul'da bulunmaktadır. Buna rağmen İstanbul için henüz bir emisyon envanter çalışması bulunmamaktadır. Şehirde 1990 yılında sadece ısınma amacıyla 6 milyon ton linyit kullanılmıştır. Bunu takibeden yıllarda ise 1992 yılında 8 milyon ton; 1993 yılında 8.5 milyon ton; 1994 yılında 9 milyon ton civarında linyit kömürü tüketilmiştir (İBŞB, 1999). Ancak daha sonra 1995 yılında kömür tüketimi 6 milyon tona, 1996 yılında ise 2 milyon tona inmiştir. Bu rakam-

lar 1997 ve 1998 yıllarında ise 1 milyon tonun altında kalmaktadır. İstanbul'da 1992 yılının sonlarından itibaren şehrin küçük bir alanında uygulanmaya başlayan doğal gaz kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Bununla beraber şehirde kömür denetim ve kontrol çalışmaları yanı sıra doğal gazın giderek yaygınlaşmaya başlaması 1994 yılının sonlarından itibaren sonuçlarını vermeye başlamıştır. Böylece şehirdeki emisyon görünümünde 1994 den bu yana değişme olmuştur.

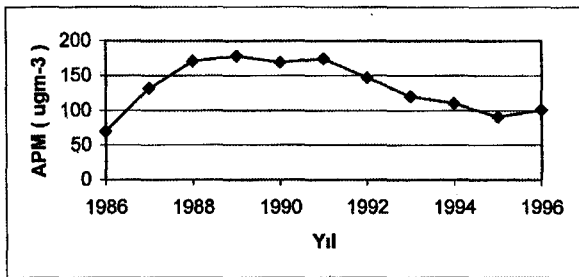
3. EPİSOD ANALİZİ

Bu çalışmada analiz edilen veriler, Sağlık Bakanlığı Hıfzıssıhha Enstitüsü ile Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Şekil 1, şehirdeki endüstriyel kaynakları, yerleşim bölgelerini, hava kalitesi ölçme istasyonları ile meteorolojik değişkenlerinin ölçüm yerlerini göstermektedir. Çalışmada, gözönüne alınan meteorolojik değişkenler ise, yüzey rüzgar hızları, atmosferik basınç, bağıl nem, yağış, sıcaklık, mosferik kararlılık ile yukarı seviye gözlemleridir. Hava kirliliği potansiyeli, atmosferin kirleticileri yayma kapasitesini, dolayısıyla de hava kalitesini etkileyen bir özelliktir. Bu anlamda çeşitli faktörler yardımıyla etkin hava kirliliği olayları (episod) açıklanabilir. Burada APM seviyelerine ait episod tanımı, günlük ortalama APM konsantrasyonunun en az üç gün boyunca ve en az 2 ya da daha fazla istasyonda 150 μgm^{-3} değerini aşması şeklinde yapılmıştır. İşte bu tanıma uygun olarak belirlenen episod özelliği, emisyon kaynaklarının yanısıra yüzey basınç gradyanları, yüzey rüzgar hızları, yüzey enverziyon şiddetleri ile yere yakın bölgede atmosferik kararlılık gibi hava kirleticilerin dispersiyonunu yönlendiren parametreler ile birlikte irdelenmiştir.

İstanbul'da APM seviyelerinin uzun dönem boyunca (1985-1996) kış mevsimlerine ait değişimleri Şekil 2'de gösterilmiştir (Topçu vd. 1999). Buna göre



Şekil 1. İstanbul'da Az Yoğun ve Yoğun Nüfus Alanları ve Endüstri Bölgeleri.



Şekil 2. İstanbul'da Aşılı Partiküler Maddelerin Ortalama Kış Değerleri (1986-1996).

İstanbul'da 1988 yılından sonra hava kalitesi belirgin bir şekilde bozulmuş ve 1993 yılına kadar da bu gidiş devam etmiştir (İncecik, 1996). 1993 yılını takip eden bir kaç yıl ise sabit bir gidişten sonra azalma sürecine girmiştir. Bu durumun çeşitli muhtemel sebepleri vardır. Bunlar arasında emisyon kaynaklarında değişim en ön plandadır. Ancak yüksek APM seviyelerinin hangi meteorolojik şartlar arasında meydana geldiği sorusunun da yanıtlanması gerekecektir.

APM konsantrasyonları üzerinde olası lokal etkilere kaçınmak için en karakteristik şehir merkezli ölçme istasyonları göz önüne alınmıştır. Bu sebeple Avrupa bölgesinde Gazi Osman Paşa, Fatih ve Şişli, Asya'da Göztepe ve Ümraniye istasyonları seçilmiştir. Tablo 1, her iki bölgenin APM seviyelerini kıyaslamaktadır. Şehrin Avrupa yakasının Asya'dan daha kirli olduğu açıkça görülmektedir.

Bu çalışmada günlük APM konsantrasyon seviyeleri için 1993/94 ve 1994/95 ısınma mevsimine ait Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayları itibarıyla yukarıda verilen episod kriteri uygulandığında bu süre içerisinde toplam 15 episod belirlenmiştir. Bu episod değerleri arasında en etkinli olarak ($>250 \mu\text{gm}^{-3}$) dört özel dönemin öne çıktığı görülmektedir (Tablo 2). Bunlar sırasıyla Aralık 1993 (iki kez), Ocak 1994, ve Aralık 1994'de meydana gelmiştir.

Birinci episod 3-4 Aralık 1993 günleri arasında hava kalitesi ölçme istasyonlarının bulunduğu 12 ölçme bölgesinde meydana gelmiştir. Bu episod esnasında rüzgar şiddetleri ortalama olarak 1.75 ms^{-1} civarında, basınç ise 1025 mb seviyesindedir. Bu esnada ortalama

APM konsantrasyonu $283 \mu\text{gm}^{-3}$ dir. Bunun yanısıra 850 mb sabit basınç seviyesinde episodun ilk günü ile bir gün öncesi arasındaki sıcaklık farkı $+1.5^\circ\text{C}$ dir. Bu durum atmosferin 850 ile yeryüzeyi arasındaki tabakada meydana gelen ısınma ile birlikte çökme (sübsidans) olayının göstergesidir. İkinci episod esnasında ise meteorolojik şartlar oldukça farklıdır. Atmosferik basınç ortalama değerinde değildir. Ancak 850 mb basınç seviyesinde sıcaklık, episod oluşumundan önce 3.4°C düşmüştür. Bu episod, düşük rüzgar şiddetleriyle ve güney-güneybatılı rüzgarlarla bölgede iki gün boyunca etkili olmuştur. Bu durum episod oluşumundan önce sıcaklık düşüşü ve bunu takibeden episod boyunca sıcaklık yükselmesini sağlayan bir sıcak cephe geçişini işaret etmektedir. Üçüncü episod sekiz bölgede ve dört gün boyunca etkili olmuştur. 6/01/1994 ve 9/01/1994 tarihleri arasında oluşan bu episod esnasında yüzey basıncı Ocak 1994 ortalama değeri civarında kalmıştır. Rüzgar şiddetleri ise sakin ölçüler arasında ($<1.0 \text{ ms}^{-1}$) bulunurken ortalama APM seviyesi $294 \mu\text{gm}^{-3}$ dir. Yukarı seviye atmosferik gözlem sonuçlarına göre de yaklaşık 1500 metrede 3.0°C lik bir sıcaklık artışı söz konusudur. Bu atmosfer bölgesinde meydana gelen çökme olayı atmosfer tabakasını yukarıdan ısıtırken atmosferi daha kararlı hale getirmektedir. Son episod ise 8/12 ve 12/12 1994 tarihleri arasında, İstanbul'un beş bölgesinde meydana gelmiştir. Ortalama APM seviyesi $267 \mu\text{gm}^{-3}$ olup, ortalama rüzgar şiddeti 1.0 ms^{-1} civarındadır. Tayanç (2000) İstanbul'da 1993-1994 ısınma mevsiminde SO_2 dağılımını incelemiş ve benzer dağılımları bulmuştur.

Yüzey enverziyonları, hava kirleticilerini sıg bir tabaka içerisinde hapsederek episod nitelikli yüksek konsantrasyonların oluşmasına yol açar. Bu nedenle yüzey enverziyon şiddeti hava kalitesi üzerinde etkili olan önemli bir parametredir. Bunun yanısıra yüzey enverziyonları güneşin doğuşunu takibeden saatlerde karışma tabakasının gelişmesini etkilemeye başlar. Bu durum atmosferik karışımı engelleyerek yer seviyesinde yüksek konsantrasyonların oluşumuna yol açar.

Bu çalışmada kış aylarında meydana gelen yüzey enverziyonlarına ait özellikler Tablo 3 de verilmiştir. Buna göre gece enverziyonlarının sayısı 11 ve 16 gün

Tablo 1. 1993-1995 Kış Döneminde APM (μgm^{-3}) Seviyeleri (Avrupa Yakasında, Gazi Osman Paşa, Fatih ve Şişli; Asya Yakasında, Göztepe ve Ümraniye).

	Aralık	Ocak	Şubat	Aralık	Ocak	Şubat
Bölge	1993	1994	1994	1994	1995	1995
Avrupa	134	145	114	126	100	121
Asya	104	102	89	92	82	93

Tablo 2. Episod Meydana Geliş Tarihleri, APM Seviyeleri ve Bu Tarihlere Ait Ortalama Meteorolojik Şartlar.

	Gün	TAPM (μgm^{-3})	U (ms^{-1})	P (mb)	ΔP_{e-1} (mb)	Aylık ortalama
Ara. 93	3-4	283	1,75	1025	1,7	U=2.3 m/s P=1019 mb
	9-10	197	1,25	1018	0,4	
	18-19	206	1,35	1028	10,2	
	23-24	200	1,70	1018	5,9	
	28-29	255	2,15	1017	5,8	
Oc. 94	6-9	294	0,98	1020	0,3	U=2.4 m/s P=1017 mb
	11-12	205	1,15	1015	0,7	
	17-18	186	1,05	1022	5,5	
	23-25	205	2,03	1020	0,7	
Şub. 94	17-18	235	2,20	1022	3,2	U=3.1 m/s P=1024 mb
	27-28	227	0,90	-	-	
Ara. 94	4-5	221	1,30	1029	-0,1	U=2.4 m/s P=1022 mb
	8-10	267	1,00	1027	2,4	
	28-29	208	1,90	1019	7,9	
Oc. 95	Episod Yok					U=3.2 m/s P=1019mb
Şub. 95	11-12	238	2,00	1023	8,9	U=2.5 m/s P=1019 mb

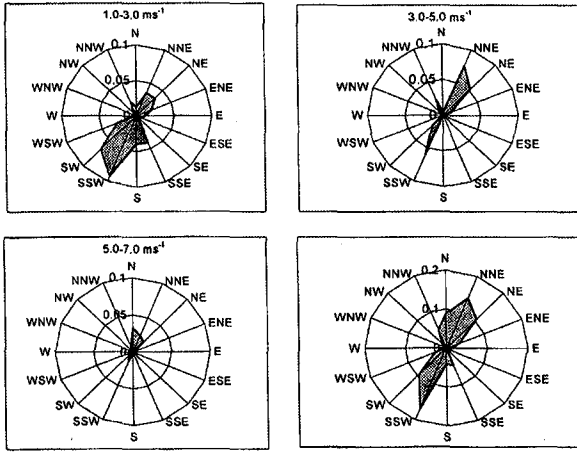
Tablo 3. Aralık 1993-Şubat 1995 Döneminde Gece Yüzey Enverziyonları.

Aylar	Yüzey enverziyonu gün sayısı	Yüzey enverziyonu şiddeti $\Delta T/\Delta TH(^{\circ}\text{cm}^{-1})$
Aralık 1993	13 (31)	0.0056
Ocak 1994	16 (31)	0.0166
Şubat 1994	10 (28)	0.0092
Aralık 1994	11 (31)	0.0060
Ocak 1995	8 (31)	0.0107
Şubat 1995	14 (27)	0.0083

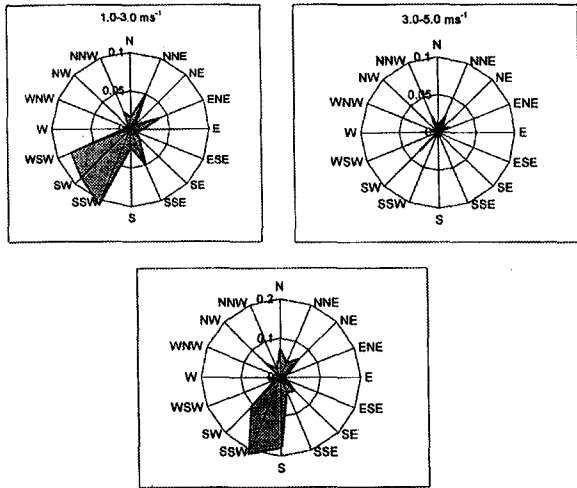
arasında değişmektedir. Bu sonuç enverziyonların hava kalitesi üzerindeki etkilerini açıkça göstermektedir. Ayrıca en yüksek enverziyon şiddeti 1994 Ocak ayında

0.0166 $^{\circ}\text{cm}^{-1}$ ile meydana gelmiştir. Tablo 1'den görüleceği üzere ortalama APM konsantrasyonları şehrin Avrupa bölgesinde Ocak 1994 de maksimum değerdedir (ortalama APM konsantrasyonları 145 ve 102 μgm^{-3} olarak Avrupa ve Asya bölgesinde meydana gelmektedir). Bu sonuç hava kirliliği seviyeleri üzerinde yüzey enverziyonlarının etkisini yansıtmaktadır. Kuşkusuz rüzgar hızı, şehir alanları içerisinde kirleticilerin dispersiyonunu kontrol eden en önemli faktördür. Bu nedenle tüm periyoda ve episod periyoduna ait rüzgar gülleri çizilmiştir (Şekil 3 ve 4). Buna göre GB ve GGB rüzgar yönlerinin 3.0 m/s den düşük rüzgar şiddetlerine karşı geldiği görülmektedir. Sakin rüzgarlar ise daha çok geceleyin meydana gelmektedir.

Şehir alanlarında hava kirliliği seviyelerinin zayıf basınç gradyanları altında meydana gelmesi beklenen bir olaydır. Zira antisiklonlar civarında diverjansın meydana gelmesi atmosferde çökme ya da sübsidans denilen olaya sebep olur. Bu durum atmosferin yukarıdan ısınmasına ve kararlı hale dönüşmesine yol açar. Bu su-



Şekil 3. İncelenen Dönemde rüzgar Gülleri.



Şekil 4. Episod Periyotlarına Ait Rüzgar Gülleri.

Tablo 4. İstanbul ve Çevresinde Yatay Basınç Gradyanları (Batuk vd., 1997).

1993	A (%)	B(%)	C(%)
Aralık	26	27	48
Ocak	39	21	38
Şubat	21	29	50
1994			
Aralık	39	16	45
Ocak	39	23	39
Şubat	11	21	67

A: Çok zayıf basınç gradyanları (1000km de 5mb'dan daha az)

B: Zayıf şiddette basınç gradyanları (500-1000km de 5 mb)

C: Orta şiddette basınç gradyanları (100-500km de 5mb)

retle düşey karışım sınırlanır (Holzworth, 1969). Genellikle, aşağı atmosferde beklenen ısınma 1000 ve 850 mb seviyeler arasında meydana gelir. İşte buna bağlı olarak çökme olayının başlangıç şartları episodların meydana gelişini de kontrol eder. Tablo 4 İstanbul ve çevresinde yatay basınç gradyanlarının genellikle çok zayıf ve zayıf şiddetlerde hakim olarak meydana geldiğini göstermektedir.

4.SONUÇLAR

Bu çalışmada, İstanbul'a ait meteorolojik parametreler ve APM seviyeleri emisyon takvimi gözönüne alınarak irdelenmiştir. APM seviyeleri şehrin Avrupa yakasında daha yüksek bulunmuştur. Genellikle kışın ısınma mevsimlerine ait aylarda meydana gelen yüksek hava kirliliği konsantrasyonları durağan yüksek basınç alanının hakimiyeti altında meydana gelmektedir. İnceleme döneminde meydana gelen 15 APM episodunda dört etkin olay meteorolojik şartlar altında irdelenmiştir. Bu episodları kontrol eden en önemli meteorolojik süreç, atmosferin yukarı seviyelerinde oluşan sırt (ridge) özelliğinin sıcak adveksiyon altında meydana gelmesidir. Bunun yanı sıra bu olayın küçük ölçekte yansımaları hafif rüzgar şiddetleri ve şiddetli yüzey enverziyonlarıdır. Bu değerlendirmeler Ünal vd., (2000) sonuçlarıyla da desteklenmektedir.

Sonuç olarak Aralık 1993-Şubat 1995 arasında İstanbul'da yüksek APM seviyelerini büyük ölçüde aşağı atmosfer zayıf dispersiyon şartları etkilemektedir. Bu sonuca dayanarak episod potansiyelini azaltmak için emisyon indirimlerine gitmek ve bu konudaki stratejileri uygulamak gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Batuk, D.N., Gürsoy, E., Ertut, H., Erdun, H. ve Incecik, S. (1997). Analysis of SO₂ and TSP under meso-scale weather conditions in Istanbul, Turkey. *Environmental Research Forum*, 7-8, 73-87.
- Holzworth, G.C. (1969). Large-scale weather influences on community air pollution potential in the United States. *Air Pollution and Control Association*, 19, 248-254.
- İBŞB (1999). İstanbul Büyük Şehir Belediyesi Çevre Daire Başkanlığı. Basılmamış Veri Arşivi.
- Incecik, S. (1996). Investigation of atmospheric conditions in Istanbul leading to air pollution episodes. *Atmospheric Environment*, 30, 2739-2750.
- Mage, D., Ozolins, G., Peterson, P., Webster, A., Orthofer, R., Vandeweerd, V. ve Gwynne, M. (1996).

- Urban air pollution in megacities of the world. *Atmospheric Environment*, 30, 681-686.
- New Directions (1997). Toward better human exposure estimates for setting of air quality standards. *Atmospheric Environment*, 31, 4253-4254.
- Pissimanis, D.K., Karras, G.S. ve Notaridou, V.A. (1991). On the meteorological conditions during some strong smoke episodes in Athens. *Atmospheric Environment*, 25B, 193-202.
- Pope, C.A., Dockery, D.W. ve Schwartz, J. (1995). Review of epidemiologic evidence of health effects of particulate air pollution inhalation. *Toxicology*, 7, 1-18.
- Tayanç, M. (2000). An assessment of spatial and temporal variation of sulfur dioxide levels over Istanbul. *Environmental Pollution*, 107, 61-69.
- Topçu, S., Unal, Y.S. ve Incecik, S. (1999). İstanbul'da asılı partiküler maddenin yersel değişimine etki eden faktörler. *Hava Kirlenmesi ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu*, 27-29 Eylül, İzmir, ss.286-295.
- Unal, Y.S., Incecik, S., Borhan, Y. ve Menten, S. (2000). Factors influencing SO₂ levels in Istanbul. *Journal of Air and Waste Management Association*, 50, 75-84.
- Sema Topçu**, 1979 yılında İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. Doktorasını Güneş Radyasyonu konusunda yapmıştır. Halen İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi (Doç. Dr.) görevini sürdürmekte ve atmosfer bilimleri alanında çeşitli araştırma projelerinde yer almaktadır. Güneş radyasyonu, Fotokimyasal kirlilik, Aerosol kirliliği, ve Rüzgar enerjisi ile ilgili ulusal ve uluslar arası yayınları bulunmaktadır.
- Yurdanur S. Ünal**, Lisans (1984) ve Y. Lisans (1988) öğrenimini İTÜ Meteoroloji Bölümünde bitirdikten sonra University of California, Los Angeles'de Atmosfer Bilimleri Bölümünde Y. Lisans (1991) ve Doktora (1995) derecelerini aldı. İklim değişikliği, iklim modelleri ve hava kirliliği konularında çeşitli ulusal ve uluslar arası yayınları bulunmaktadır. Halen İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi (Doç. Dr.) görevini sürdürmektedir.
- Selahattin Incecik**, İTÜ Elektrik Fakültesi Meteoroloji Bölümünden mezun olmuş, Doktora derecesini İ.T.Ü.'den almış ve Doktora sonrası çalışmalarını ABD Pennsylvania Eyalet Üniversitesi Meteoroloji bölümünde sürdürmüştür. Halen İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesidir (Prof. Dr.). Atmosfer Bilimleri ve Hava Kirliliği alanında çok sayıda ulusal ve uluslar arası projeleri ve eserleri bulunmaktadır. TÜSİAD Çevre Bilim Kurulu üyesi, Hava Kirliliği Türk Milli Komitesi Yönetim Kurulu üyesi olup halen NATO ITM'de Türkiye'yi temsil etmektedir.