

# TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) ve Ankara Üniversitesi Gözlemevi (AUG)'ndeki Meteorolojik Koşullar

Gökhan GÖKAY\*, Yahya DEMİRCAN, Zahide TERZİOĞLU, Gözde SARAL,  
Hande GÜRSOYTRAK, Abdullah OKAN ve Birol GÜROL

Ankara üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Beşevler,  
06100, ANKARA

**Özet** Bu çalışmada TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) ve Ankara Üniversitesi Gözlemevi (AUG)'ndeki meteoroloji istasyonlarının arşivlerindeki ölçümler incelenmiştir. Meteoroloji istasyonlarında sıcaklık, atmosferik basınç, nem ve rüzgar hızı gibi bilgiler ölçülmektedir. Tüm meteorolojik ölçümler istasyonlar tarafından sürekli yapılmakta, belirli zaman aralıklarında hesaplanan ortalama değerler bilgisayar tarafından kaydedilmektedir. Kaydedilen verilerin analizi ile her iki gözlemevi için gözlem koşullarında meydana gelen değişiklikler belirlenmiştir.

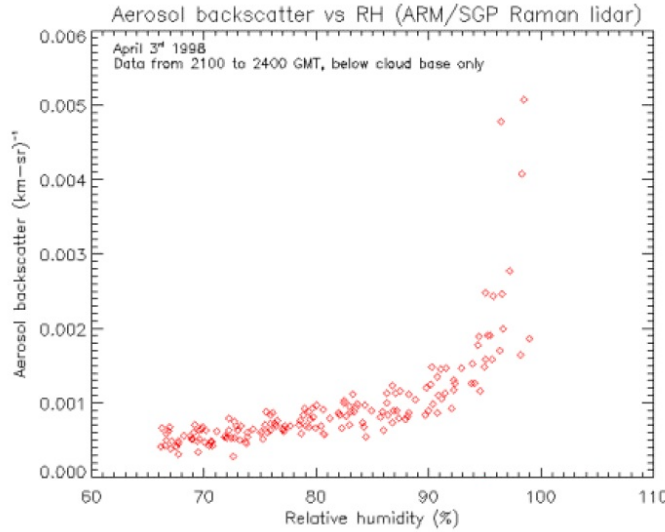
## 1 Giriş

Gözlemevinde yapılan bilimsel gözlemlerin kalitesini belirleyen çeşitli parametreler vardır. Bilimsel gözlem ifadesi ile fotometrik, tayfsal, astrometrik yapılan tüm gözlemler kastedilmektedir. Bu parametreler arasında gözlem araçları ile ilgili olan bazıları tamamen veya kısmen gözlemci tarafından kontrol altında tutulabilmektedir. Bunlara örnek olarak alınan görüntülerdeki sinyal/gürültü (S/G) oranı, görüntülerin FWHM değerleri, görüntülerin çözünürlüğü verilebilir. Normal koşullar altında gözlemci yeterli S/G oranına ulaşacak kadar poz süresi seçebilir, gözlem boyunca dedektörün odak noktasından olası uzaklaşmalarını kontrol ederek gerektiğinde düzeltme yapabilir veya yüksek çözünürlük gerektiren astrometrik gözlemlerde binning işlemi yapmama yoluna gidebilir. Gözlem sırasındaki atmosferik koşullar da gözlemsel verinin kalitesine etki etmektedir. Bu koşullar gözlemciden tamamen bağımsızdır. Bazı hava koşullarında gözlem araçlarının zarar görmemesi için gözlemin durdurulması gerekebilmektedir. Göreli nem, sıcaklık ve basınç parametreleri hava koşulları hakkında önemli bilgiler vermektedir. TUG ve AUG gözlemevlerinde kurulu yerel meteoroloji istasyonları ile bu parametreler, bazı diğer parametreler yanında sürekli olarak kaydedilmektedir. Bu çalışmada sadece meteorolojik olarak gözleme uygun gecelerin istatistiği incelenmiştir.

\* ggokay@science.ankara.edu.tr

Bir gecenin gözlem yapmaya uygunluğunu belirleyen temel parametreler basınç, rüzgar hızı, yağışma sıcaklığı, ortam sıcaklığı ve nem değerleridir. Nem, havada bulunan su buharı miktarıdır. Meteoroloji istasyonları tarafından kaydedilen nem değeri, bağıl nem değeridir. Bağıl nem havanın ölçüm sırasında sahip olduğu su buharının, bulunduğu koşullarda taşıyabileceği en yüksek su buharı değerine oranı olarak verilmektedir. Havanın taşıyabileceği en yüksek su buharı miktarı sıcaklık ve basınç ile değişim göstereceği için, bağıl nem değeri sıcaklık ve basıncın da bir fonksiyonudur. Sıcaklık değeri arttıkça havanın hacmi artar. Buna bağlı olarak taşıyabileceği en fazla su buharı miktarı da artar. Bunun doğal sonuçlarından birisi, buharlaşmanın artmasıdır. Bağıl nem değeri %100 ise, su buharı ile su dinamik dengede demektir. Değer %100'den daha küçük bir değerde ise buharlaşma, daha büyük bir değerde ise yoğunlaşma daha fazladır. Bağıl nem oranı arttıkça, o bölgede yağış olasılığı da artmaktadır.

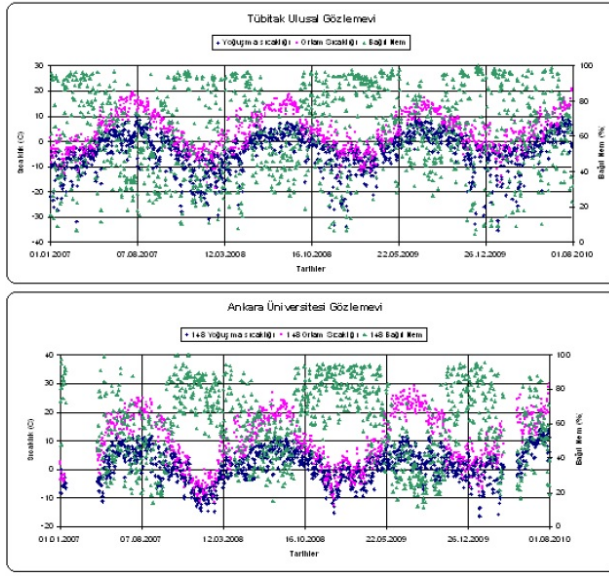
Görelî nem miktarının artması ile atmosferdeki aerosollerin gözlemlere etkisi değişir. Su buharı aerosoller üzerinde yoğunlaşır ve onların boyutlarını değiştirir. Sonuç olarak aerosollerin soğurma ve sönümleme indisi değişir (Laine 1992). Gece boyunca değişen görelî nem değeri gözlem kalitesini etkileyecektir. Aerosolların neden olduğu saçılma etkisinin bir örneği, Şekil 1'de verilmiştir.



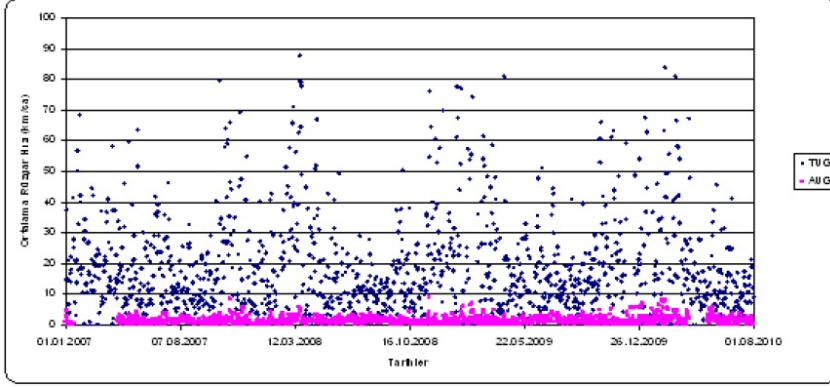
**Şekil 1.** Tardif (2002) (Şekil 21)'de verilmiş olan bu grafik bağıl nem miktarı ile aerosol saçılması arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

## 2 Gözlemsel Veriler

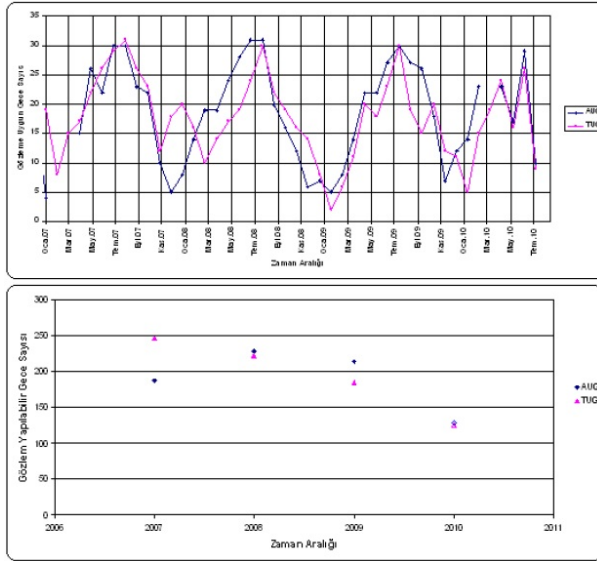
Bu çalışmada istatistik olarak incelenen meteoroloji verileri TUG ve AUG yerleşkelerine kurulu olan yerel istasyonlardan elde edilmiştir. Her iki yerleşkede de hava koşulları Davis meteoroloji istasyonları ile sürekli ölçülmektedir. Elde edilen veriler gözlemevilerinin kendilerine ait internet sayfalarında yayınlanmaktadır. İncelenen veriler 1 Ocak 2007 ile 1 Ağustos 2010 zaman aralığını kapsamaktadır. Her iki yerleşkedeki istasyon da gün boyunca ölçüm yapmaktadır. Bu verilerin TBZ 21:00-03:00 zaman aralığında gecelik ortalama değerleri alınmıştır. Rüzgar hızının 40 km/sa'den daha yüksek olması durumu, gözlem için elverişsiz hava koşulu olarak alınmıştır. İlave olarak bağıl nem değerinin %80'in üzerinde olduğu geceler de gözlem için elverişsiz olarak alınmıştır. Bağıl nem değerinin %75'in üzerinde ve dış ortam sıcaklığı ile yağışma sıcaklığı arasındaki farkın 5 °C'nin altında olduğu geceler de aynı şekilde gözlem yapılmaması gereken gece olarak alınmıştır. Bu sınır koşullar, TUG meteoroloji internet sayfasında verilen koşullar ile uyumludur. Ayrıca belirtilen koşullar sağlanmadığı halde yağış gerçekleşen gecelere rastlanmıştır. Bu geceler de gözleme uygun olmayan geceler içine dahil edilmiştir. Gözlem yapılabilir gece sayısının aylık ve yıllık dağılımı Şekil 4'te verilmiştir. Şekil 2'de gecelik ortalama yağışma sıcaklığı, dış ortam sıcaklığı ve bağıl nem değerleri, Şekil 3'te de her iki gözlemevindeki rüzgar koşulları grafikte gösterilmiştir.



Şekil 2. Üst kısımda TUG'a ait gecelik ortalama bağıl nem, yağışma sıcaklığı ve dış ortam sıcaklığı değişimi görülmektedir. Aynı bilgiler alt kısımda AUG için verilmiştir.



Şekil 3. TUG ve AUG'deki rüzgar koşulları.



Şekil 4. Gözleme elverişli gecelerin aylık dağılımı (üstte) ve yıllık dağılımı (altta). Her iki gözlemevi için de 2010 yılına ait veriler, yıl henüz tamamlanmadığı için içi boş sembollerle gösterilmiştir.

### 3 Sonuç

Tübitak Ulusal Gözlemevi ve Ankara Üniversitesi Gözlemevi için 1 Ocak 2007 ile 1 Ağustos 2010 tarihleri arasındaki hava koşulları incelenmiştir. Buna göre gözleme elverişli gecelerin aylık ve yıllık dağılımı elde edilmiştir. Bu dağılımlar hesaplanırken gecelik ortalama değerler kullanılmıştır. Bu şekilde elde edilen gözleme uygun gece sayısının gerçek değerleri ne ölçüde temsil ettiği test edilmiştir. Test, AUG'de yapılan gözlemlerin sayısı ile gözleme uygun hava koşullarına sahip gece sayıları karşılaştırılarak yapılmıştır. Bu değerler Çizelge-1'de verilmiştir. Değerler arasındaki farklılıklar, uygun meteorolojik koşullar sağlansa dahi teleskopta meydana gelen arızalar nedeniyle veya havanın parçalı bulutlu olması nedeniyle yapılamayan gözlemlerden kaynaklanmaktadır. Bazı gözlem gecelerinde nem miktarı, belirlenen sınıra çok yakın ancak sınırı geçmeyecek değerler almıştır. Böyle gecelerde de bazen gözlem yapılmama yoluna gidilmiştir. Ayrıca bazen meteoroloji istasyonlarında oluşan arızalar nedeniyle bir süre veri alınmamıştır. Bunlar da Çizelge 1'de verilen değerlerin farklı çıkmasının nedenleri arasındadır.

İncelenilen zaman aralığında Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nde rüzgar hızının 10 km/sa değerinin üzerine çıktığı görülmemiştir. Dolayısı ile rüzgar, gözlemi engelleyici bir faktör değildir. Ancak Tübitak Ulusal Gözlemevi'nde belirtilen zaman aralığında toplam 129 gün gözlem yapılmasını engelleyecek şiddette rüzgar oluşmuştur. Bu, Şekil 4'te üst kısımda TUG için verilen yıllık toplam gözlem zamanlarını etkilemiştir. Şekil 4'de görüldüğü gibi her iki gözlemevi de meteorolojik olarak önceki senelerde sahip olduğu uygun koşulları yavaş yavaş kaybetmektedir. Görünen bu tablonun dönemlik atmosferik olaylardan kaynaklanıp kaynaklanmadığının anlaşılabilmesi için daha uzun zaman aralığında alınmış ve daha ayrıntılı incelenmiş meteorolojik verilerine ihtiyaç duyulmaktadır.

### Kaynaklar

- Laine, V.: Atmospheric Aerosol Optical Thickness And Size Distribution From Satellite Data Over The Baltic Sea. Comm. Phys. Math. Et Chem. Med. ISBN 951-653-241-1 (1992)
- Tardif, R.: Bondary Layer Aerosol Backscattering And Its Relationship To Relative Humidity From a Comdined Raman-Elastic Backscatter Lidar ATOC 5235 Remote Sensing of the Atmosphere and Oceans (2002)

**Çizelge 1.** AUG'de gözleme uygun hava koşullarına sahip gecelerin sayısı ile yapılan gözlemlerin sayısı verilmiştir.

Gözlem Hava Koşulları Uygun Sayısı		Gece Sayısı	Gözlem Hava Koşulları Uygun Sayısı		Gece Sayısı
Oca.07		4	Oca.09	13	7
Şub.07			Şub.09	3	5
Mar.07	3		Mar.09	9	8
Nis.07	12	15	Nis.09	8	14
May.07	21	26	May.09	16	22
Haz.07	20	22	Haz.09	14	22
Tem.07	28	30	Tem.09	26	27
Ağu.07	27	30	Ağu.09	30	30
Eyl.07	14	23	Eyl.09	20	27
Eki.07		22	Eki.09	24	26
Kas.07		10	Kas.09	15	18
Ara.07		5	Ara.09	7	7
Oca.08		8	Oca.10	9	12
Şub.08		14	Şub.10	5	14
Mar.08		19	Mar.10	13	23
Nis.08		19	Nis.10	15	
May.08		24	May.10	15	23
Haz.08		28	Haz.10	8	17
Tem.08	24	31	Tem.10	28	29
Ağu.08	28	31			
Eyl.08	22	20			
Eki.08	19	16			
Kas.08	17	12			
Ara.08	10	6			