

**ANKARA HAVASINDA BULUNAN *CLADOSPORIUM* VE
ALTERNARIA SPORLARININ KONSANTRASYONU VE BU
KONSANTRASYONA METEOROLOJİK FAKTÖRLERİN ETKİSİ
(1999-2000)**

Nesrin KARAKUŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2006
ANKARA**

**ANKARA HAVASINDA BULUNAN *CLADOSPORIUM* VE
ALTERNARIA SPORLARININ KONSANTRASYONU VE BU
KONSANTRASYONA METEOROLOJİK FAKTÖRLERİN ETKİSİ
(1999-2000)**

Nesrin KARAKUŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2006
ANKARA**

Nesrin KARAKUŞ tarafından hazırlanan ANKARA HAVASINDA BULUNAN *CLADOSPORIUM* VE *ALTERNARIA* SPORLARININ KONSANTRASYONU VE BU KONSANTRASYONA METEOROLOJİK FAKTÖRLERİN ETKİSİ (1999-2000) adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.


Prof. Dr .Sevil PEHLİVAN
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Cihat Tokes

Üye : Prof. Dr. Sevil Pehlivan

Üye : Prof. Dr. Hecit Vural

Üye : Prof. Dr. Münevver Pınar

Üye : Doç. Dr. Nezahet Adıgüzel

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

**ANKARA HAVASINDA BULUNAN *CLADOSPORIUM* VE
ALTERNARIA SPORLARININ KONSANTRASYONU (1999-2000) VE
BU KONSANTRASYONA METEOROLOJİK FAKTÖRLERİN ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Nesrin KARAKUŞ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ocak 2006

ÖZET

Bu çalışmada Ocak 1999-Ocak 2000 tarihleri arasında Ankara İli havasında bulunan *Cladosporium* (Link) ve *Alternaria* (Nees ex Wallroth) sporları Burkard spor tutma aleti ile sayılmıştır. Bu alet Ankara Üniversitesi Jeoloji Bölümünün yerden 15 m yükseklikteki çatısında bulunmaktadır. Ankara İli atmosferinde bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonları saatlik, günlük, aylık ve yıllık olarak kaydedilmiştir. Sıcaklık, yağış, bağıl nem, rüzgar hızı gibi meteorolojik faktörlerin *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonlarının değişimine etkileri araştırılmıştır.

Bilim Kodu : 203.1.015
Anahtar Kelimeler : *Cladosporium*, *Alternaria*, Aeropalinoloji, Alerji, Ankara
Sayfa Adedi : 98
Tez Yöneticisi : Prof Dr. Sevil PEHLİVAN

**ATMOSPHERIC CONCENTRATION OF *CLADOSPORIUM* AND
ALTERNARIA SPORES IN ANKARA (1999-2000) AND THE EFFECT
OF METEOROLOGICAL FACTORS**

(Master Thesis)

Nesrin KARAKUŞ

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

January 2006

ABSTRACT

Cladosporium sp. and *Alternaria* sp. spores were counted in the Ankara atmosphere from 01 January 1999 to 01 January 2000 using a Burkard recording volumetric spore trap placed 15 m above ground level on the roof of the Jeology department, University of Ankara. The daily, monthly and annual variations of *Cladosporium* and *Alternaria* spores concentrations have been recorded. The effects of some climatological factors such as temperature, rainfall, relative humidity and prevailing winds on variation of spore concentrations have been investigated.

Science Code : 203.1.015
Key Words : *Cladosporium, Alternaria, Aeropalynology, Allergy, Ankara*
Page Number : 98
Adviser : Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması sırasında her türlü fedakarlığı sağlayan danışman hocam Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN'a, laboratuvar ve bilgi desteği sağlayan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Münevver PINAR'a, Arş. Gör. Hülya ÖZER'e, Arş. Gör. Birol BAŞER'e, iklim verilerinin temini ile ilgili olarak Meteoroloji İşleri Bilgi İşlem Dairesine, çalışmamın her aşamasında yardımcı olan değerli eşim Ferhat TOPRAK'a ayrıca maddi ve manevi her türlü desteği esirgemeyen aileme,bütün içtenliğimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD.....	15
2.1. Burkard Spor Tutma Cihazının Özellikleri.....	15
2.1.1.Yapıştırıcının hazırlanması.....	17
2.1.2. Gliserin–jelatin hazırlanması.....	17
2.1.3. Preparatların hazırlanması.....	17
2.2. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi.....	18
2.3. Mikroskop Faktörünün Hesabı.....	18
2.4. 1m ³ Havadaki Spor Hesabı.....	19
2.5. Meteorolojik Verilerin Değerlendirilmesi.....	19
3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	20
3.1. Coğrafi Özellikler.....	20
3.2. İklim Özellikleri.....	20
3.2.1. Sıcaklık.....	23
3.2.2. Yağış.....	23

	Sayfa
3.2.3. Nem.....	..23
3.2.4. Rüzgar	..24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	...28
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	...86
KAYNAKLAR	...93
ÖZGEÇMİŞ	...98

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. 1999 yılına ait meteorolojik faktörlerin ortalama değerleri.....	27
Çizelge 4.1. 1999 Ocak ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları	35
Çizelge 4.2. 1999 Ocak ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları	36
Çizelge 4.3. 1999 Şubat ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	37
Çizelge 4.4. 1999 Şubat ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları	38
Çizelge 4.5. 1999 Mart ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	39
Çizelge 4.6. 1999 Mart ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları	40
Çizelge 4.7. 1999 Nisan ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları	41
Çizelge 4.8. 1999 Nisan ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları	42
Çizelge 4.9. 1999 Mayıs ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları	43
Çizelge 4.10. 1999 Mayıs ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları.....	44
Çizelge 4.11. 1999 Haziran ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	45
Çizelge 4.12. 1999 Haziran ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları.....	46
Çizelge 4.13. 1999 Temmuz ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	47
Çizelge 4.14. 1999 Temmuz ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları.....	48

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.15. 1999 Ağustos ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları	49
Çizelge 4.16. 1999 Ağustos ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları.....	50
Çizelge 4.17. 1999 Eylül ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	51
Çizelge 4.18. 1999 Eylül ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları.....	52
Çizelge 4.19. 1999 Ekim ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	53
Çizelge 4.20. 1999 Ekim ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları	54
Çizelge 4.21. 1999 Kasım ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	55
Çizelge 4.22. 1999 Kasım ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları	56
Çizelge 4.23. 1999 Aralık ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Alternaria</i> sporlarının miktarları.....	57
Çizelge 4.24. 1999 Aralık ayında Ankara havasında 1m ³ de bulunan <i>Cladosporium</i> sporlarının miktarları	58
Çizelge 4.25. 1990–1991 (Şakıyan 1991), 1991–1992 (Tekin 1995), 1992–1993 (Ceylan 1996), 1993–1994 (Zeybek 2000), 2000–2001 (Ekiz 2005), 2001–2003 (Koçak 2003), 2003–2004 (Çeter 2004), 1999 yıllarına ait <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> sporlarının % değerleri.....	85

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Burkard spor tutma cihazının içindeki tekerleğin şekli.....	15
Şekil 2.2. Spor analizi yapmak için hazırlanmış preparatın şekli. Noktalı alan teyp üzerine yapışmış hava içindeki partikülleri göstermektedir	18
Şekil 3.1.a. Ankara ilinin iklim diyagramı.....	21
Şekil 3.1.b. Ankara ilinin iklim diyagramı	22
Şekil 3.2. Ankara 1999 yılı rüzgar diyagramı	24
Şekil 3.2.a. Ankara 1999 yılının aylara göre rüzgar diyagramları.....	25
Şekil 3.2.b. Ankara 1999 yılının aylara göre rüzgar diyagramları	26
Şekil 4.1.a. 1999 yılı Ocak ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler	59
Şekil 4.1.b. 1999 Ocak ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	60
Şekil 4.2.a. 1999 yılı Şubat ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler	61
Şekil 4.2.b. 1999 Şubat ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	62
Şekil 4.3.a. 1999 yılı Mart ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler.....	63
Şekil 4.3.b. 1999 Mart ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	64
Şekil 4.4.a. 1999 yılı Nisan ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler	65
Şekil 4.4.b. 1999 Nisan ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları.....	66
Şekil 4.5.a. 1999 yılı Mayıs ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler	67
Şekil 4.5.b. 1999 Mayıs ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	68

Sekil	Sayfa
Şekil 4.6.a. 1999 yılı Haziran ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler	69
Şekil 4.6.b. 1999 Haziran ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	70
Şekil 4.7.a. 1999 yılı Temmuz ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler	71
Şekil 4.7.b. 1999 Temmuz ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları.....	72
Şekil 4.8.a. 1999 yılı Ağustos ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler.....	73
Şekil 4.8.b. 1999 Ağustos ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	74
Şekil 4.9.a. 1999 yılı Eylül ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler.....	75
Şekil 4.9.b. 1999 Eylül ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	76
Şekil 4.10.a. 1999 yılı Ekim ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler.....	77
Şekil 4.10.b. 1999 Ekim ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	78
Şekil 4.11.a. 1999 yılı Kasım ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler	79
Şekil 4.11.b. 1999 Kasım ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	80
Şekil 4.12.a. 1999 yılı Aralık ayı Ankara iline ait meteorolojik faktörler.....	81
Şekil 4.12.b. 1999 Aralık ayında Ankara 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> ve <i>Alternaria</i> spor miktarları	82
Şekil 4.13. 1999 yılı Ankara iline ait meteorolojik faktörler.....	83
Şekil 4.14.a. 1999 yılı Ankara'nın 1 m ³ havasındaki <i>Alternaria</i> spor miktarlarının aylara göre dağılımı	84
Şekil 4.14.a. 1999 yılı Ankara'nın 1 m ³ havasındaki <i>Cladosporium</i> spor miktarlarının aylara göre dağılımı	84
Şekil 5.1. 1999-2000 tarihleri arasında <i>Alternaria</i> ve <i>Cladosporium</i> sporlarının allerjen etkiye sahip oldukları gün sayısının aylara göre dağılımı.	87

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 1.1. Kùltür ortamında koloni oluşturmuş <i>Cladosporium</i>	5
Resim 1.1.a. Ankara havasında Burkard aletiyle 1999 yılında tespit edilen <i>Cladosporium</i> sporlarının mikroskopik görünümü (10X40)	6
Resim 1.1.b. Ankara havasında Burkard aletiyle 1999 yılında tespit edilen <i>Cladosporium</i> sporlarının mikroskopik görünümü (10X40)	6
Resim 1.2. Kùltür ortamında koloni oluşturmuş <i>Alternaria</i>	7
Resim 1.2.a. Ankara havasında Burkard aletiyle 1999 yılında tespit edilen <i>Alternaria</i> sporlarının mikroskopik görünümü (10X40)	8
Resim 1.2.b Ankara havasında Burkard aletiyle 1999 yılında tespit edilen <i>Alternaria</i> sporlarının mikroskopik görünümü (10X40)	8

1. GİRİŞ

Atmosferde bulunan mikroorganizmaları inceleyen bilim dalı Aerobiyojidir. Atmosferdeki 0,5-100 µm çapındaki polen, spor, böcek larvaları, bakteri, virüs, bitki parçaları, alg ve protozoalar Aerobiyojinin konusunu oluşturmaktadır.

Aeropalinoloji ise palinolojinin alt birimlerinden olup havadaki polen ve sporların tanımını, miktarlarını, her saatte miktarlarının değişimini ve bu değişime meteorolojik faktörlerin etkisini inceleyerek aerobiyojiye katkıda bulunur.

Aeropalinolojik ilk araştırma 1866 yılında Blackley (1) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı polenlerin saman nezlesine neden olduğunu deri testi ile ispatlamıştır.

Mantarların üremesini sağlayan sporlar üremeyi garanti altına almak için bol miktarda üretilip atmosfere verilirler. Atmosfere dağılan sporlar insan, hayvan ve bitkilerde hastalıklara neden olarak zarar verirler. İnsan sağlığına zarar verme açısından sporların çokluğundan ziyade allerjen etkilerinin bulunup bulunmaması önemlidir. Az sayıda dahi olsalar allerjen sporlar solunum yoluyla vücuda girerek astım, nezle, kaşıntı, kronik bronşit gibi önemli hastalıklara neden olurlar. Mantar sporları diğer kriptogam bitki sporlarına oranla daha alerjiktir (2,3).

Mantar sporlarının havadaki yoğunlukları mevsimlere ve iklim şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Bu sporların havadaki yoğunluklarının bilinmesi sporlara karşı hassasiyet gösteren alerji hastalarının tedavisinde önemlidir. Sporlar yılın her günü havada belirli miktarda bulundukları için polenlerden daha etkin allerjendirler (4).

Atmosferdeki polen ve sporların tanımları meteorolojik şartlara göre yoğunluklarının değişimi Amerika, Asya ve Avrupa'da yirmi yılı aşkın zamandır sürdürülen bir araştırma konusudur. Bir çok ülkede atmosferde bulunan polen ve sporların günlük, saatlik tanımları ve sayımları sürekli olarak yapılmakta ve iletişim araçlarıyla halka duyurulmaktadır (4).

Atmosferde iç ve dış ortamda olmak üzere çeşitli mantar sporları bulunmaktadır. Özellikle dış ortam mantarlarının astıma sebep olan önemli allerjenlerden oldukları saptanmıştır (5,6,). Dış ortamda bulunan *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Chaetomium*, *Leptosphaeria*, *Pleospora*, *Drechslera*, *Coprinus*, *Stemphylium* ve *Torula* duyarlı kişilerde astmatik semptomlara neden olmaktadır (7,8).

Cladosporium ve *Alternaria* havada en fazla bulunan mantar sporlarındandır. Bu iki mantar sporu özellikle birçok bitki için patojendir (9). Bu yüzden dış ortam araştırmalarında en fazla bu iki mantar sporu üzerinde durulmuştur.

Bu çalışmanın amacı ise 1999 yılında Ankara atmosferinde bulunan, Burkard spor tutma cihazıyla yakalanmış olan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının tanımlarını yapmak, 1 m³ havadaki miktarını sayıp, bu miktara etki eden faktörleri tespit etmektir.

Fungusların Genel Özellikleri

Mantarların taksonomik gruplandırılması eşeysel yapılarına göre olup, vejetatif hücrelerin morfolojik özelliklerinden daha az yararlanır. Fizyolojik özellikler genellikle tek hücreli mantarlar olan mayaların sınıflandırılmasında önemlidir. Genel olarak mantarlar gamet, gametangiumlar, sporokarp ve sporların yapısal özellikleri, yaşam döngüsü gibi morfolojik ve sitolojik özelliklere dayandırılarak sınıflandırılırlar.

Mantarların taksonomileriyle ilgili ilk çalışmalar Persoon'un (1801) Synopsis Methodica Fungorum ile Fries'in (1821-1832) Systema Mycologicum adlı eserleridir. Geçmişte bitkiler aleminin Mycota bölümünde iki alt bölüm (Myxomycotina ve Eumycotina) halinde incelenen mantarlar, daha sonraları "Protista" aleminin bir bölümü olarak kabul edilmiştir. Günümüzde ise ayrı bir alem "Fungi" olarak ele alınmaktadırlar. Son zamanlarda yapılan çalışmalar fungal sistematiğe bazı değişikliklere yol açmıştır (10).

Clements ve Shear 1931 yılında yayınladıkları *The Genera of Fungi* adlı eserinde mantarları (civık mantarlar hariç) 5 sınıf halinde düzenlemiştir (10). Bu sınıflar şunlardır:

Sınıf 1. Phycomycetes

Sınıf 2. Ascomycetes

Sınıf 3. Promycetes (Paslar ve rastıkları kapsamaktadır.)

Sınıf 4. Basidiomycetes

Sınıf 5. Deuteromycetes (=Fungi imperfecti)

Deuteromycetes sınıfında ortalama 24.000 tür ve 1200 cins vardır. Bu sınıfın üyelerini birbirine yaklaştıran ve bağlayan özellik, eşeyli üremelerinin bilinmeyiştir. Bu funguslar eşeysiz üreme devreleriyle tanınmakta ve sınıflandırılmaları da bu evrenin özelliklerine göre yapılmaktadır. Bu sınıftan bir çok mantarın eşeyli üremeleri bulunarak Ascomycetes'lere veya Basidiomycetes'lere dahil edilmişlerdir. Birçok formun eşeyli üremesi keşfedilmemiştir (11).

Genellikle hif yapıları bölmelere sahiptir. Her hücrenin bir çekirdeği vardır. Büyüme hifin uç kısmında olur. Fakat hifin diğer kısımları da gelişme potansiyeline sahiptir. Deuteromycetes (fungi Imperfecti) Blastomycetidae, Coelomycetidae ve Hyphomycetidae olmak üzere üç alt sınıfta incelenir. *Alternaria* ve *Cladosporium* cinsini de içine alan Hyphomycetidae alt sınıfı büyük bir gruptur. Özellikle muriform (enine ve boyuna çok sayıda bölme içeren) spor yapısında olan *Alternaria* kolaylıkla tanınır. Birinci dereceden allerjen özellik gösterdiği için bu grupta oldukça önemlidir (11).

Hyphomycetidae üyeleri konidiyofor uçunda konidiospor oluşturarak çoğalırlar. Konidiosporlar, renksiz veya değişik renklerde. Küresel, oval, silindirik, iplik, sarmal, böbrek veya iğ şeklinde, tek hücreli veya çok hücreli olabilir. Spordan başka konidiyofor özellikleri de cins ve tür tanımlarında dikkate alınır. Bu sınıfın üyeleri birçok antibiyotiğin (aflatoksin, mikotoksin veya penisilin, griseofulvin) üretiminde de kullanılırlar. Çoğunlukla nemli topraklarda yaşarlar. Hayvan ve bitkiler üzerinde

yaşayarak hastalık meydana getirenler de vardır. Uygun hava şartlarında çoğalarak rüzgarla çevreye dağılırlar (12).

Deuteromycetes (Fungi Imperfecti) sınıfının üyeleri; Konidyumlar aracılığı ile ürerler. Konidyumları meydana getiren hücrelerin oluşum tarzı, renk, konidyumların yapısı ve yerleşim tarzı gibi karakterlerine bakılarak yapay bir sınıflandırma ile sınıflandırılırlar. Bu nedenle sistematiklerinde grupların önüne form eki getirilerek yapay olarak sınıflandırılırlar (10,11).

Cladosporium ve *Alternaria* sistematigi

Alem	: Myceteae
Bölüm	: Amastigomycota
Alt Bölüm	: Deuteromycotina
Form Sınıf	: Deuteromycetes
Form Alt Sınıf	: Hyphomycetidae
Form Takım	: Moniliales
Form Aile	: Dematiaceae
Form Cins	: <i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i>

Genus: *Cladosporium*

Mantar sporları içinde iç ve dış ortamda en yaygın bulunan sporlardan biridir. Bu cins yaklaşık olarak 500 tür içermektedir ve bunlar çeşitli substratlar üzerinde gelişebilirler. Kütüphanedeki kitaplar, ev tozları, sınıf ortamı, toprak ve bazı besinler izole edildikleri başlıca ortamlardır (13, 14).

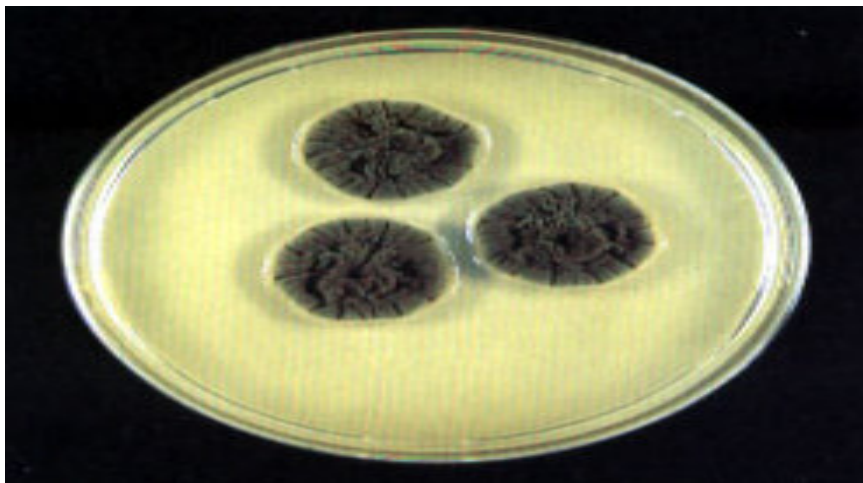
Bu fungusa özellikle domatesin yetiştirildiği tarlalarda çok rastlanır çünkü; bu fungus domateste hastalık yapar. *Cladosporium* sporları deri ve deri altında yerleşip, ayak, el, kol, yüz ve kulakta derinin yapısını bozarak lezyonlara neden olurlar. Bu lezyonlar tedavi edilmediği zaman kabartılı yaralar meydana getirir.

Cladosporium kolonileri kadifemsi ve siyah renklidir. Yavaş gelişirler. Konidiyoforları çeşitli büyüklükte ve septalı olabilirler. Sınırları yeşile çalar siyah ve distal ucu nadiren kabarıktır. Oval, uzun zincirli, duvarı düzgün yüzeyli ve ağaç gibi bir dallanma gösterir.

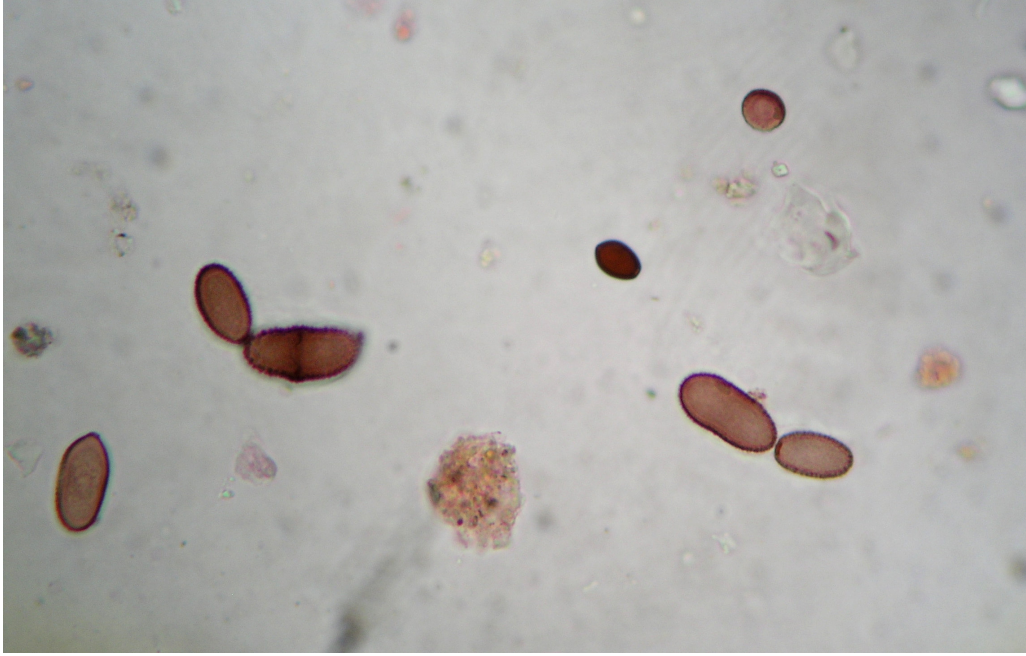
Zincirler konidiyumun bir veya iki tomurcuk oluşturduğu yerde demet yapısı oluşturur. Bir konidiyumun diğer konidiyumlardan ayrıldığı yerde bağlantı izi vardır (Resim 1.1.a, 1.1.b). Demet oluşumunun gözlendiği noktalarda 3 bağlantı izi bulunur ve bu hücreler kalkan hücreleri olarak adlandırılır. Zincir uzunluğu, bağlantı izleri ve konidiyofor özellikleriyle benzer bir çok cins'ten (*Xylohypha* ve *Wongiella*) kolaylıkla ayrılır (15).

Mikroskopik olarak incelendiğinde eliptik veya silindirik, ince duvarlı sporları rahatlıkla görülebilir (Resim 1.1.a, 1.1.b). Sporlar 0-1 (2-3) tane enine çapraz septa içerirler. 1-2 (3-4) hücreden ibarettirler. Yüzeyleri düz veya kabarcıklı olabilir. Genelde boyutları (8-25) x (4-8) µm ve açık kahve renktedir (16).

Atmosferdeki konsantrasyonları meteorolojik faktörlerin etkisiyle yıl içerisinde önemli değişimler gösterir. Atmosferde en çok bulunan örnekleri; *Cladosporium herbarum* ve *Cladosporium microcarpum*' dur (17).



Resim 1.1. Kültür ortamında koloni oluşturmuş *Cladosporium*.



Resim 1.1.a. *Cladosporium* sporlarının mikroskopta (10x40) görünümü.



Resim 1.1.b. *Cladosporium* sporlarının zincir yapısının mikroskoptaki (10x40) görünümü.

Genus: *Alternaria*

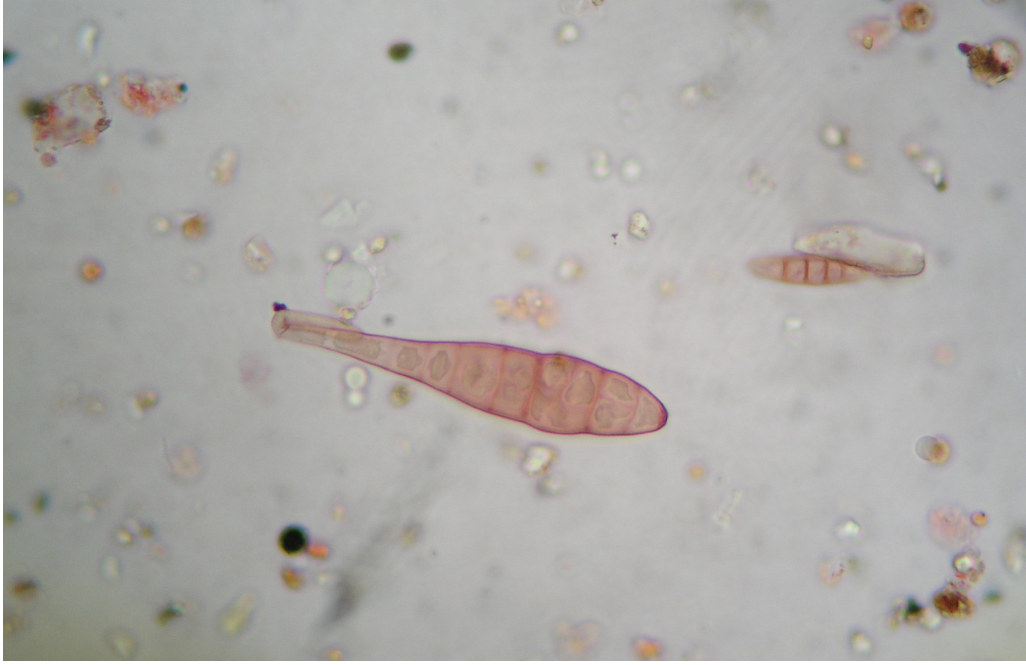
Nemli topraklarda saprofit olarak yaşayan *Alternaria* türleri, bitkiler için patojendir (özellikle mandalinada çürümeye neden olur). İnsanlar üzerinde de sinüzit ve astım başta olmak üzere, göz ve kulak enfeksiyonları ve deride enfeksiyonlara neden olurlar (18).

Hava teneffüsü, solunum ile ilgili sekresyonlar, doku biyopsisi ve enfekte olmuş alanlardan alınan döküntülerden, modifiye dekstroza agar ortamında kültüre alınan örneklerin optimum gelişimi 25 °C' de 5-10 gün bekleme ile sağlanabilir (18).

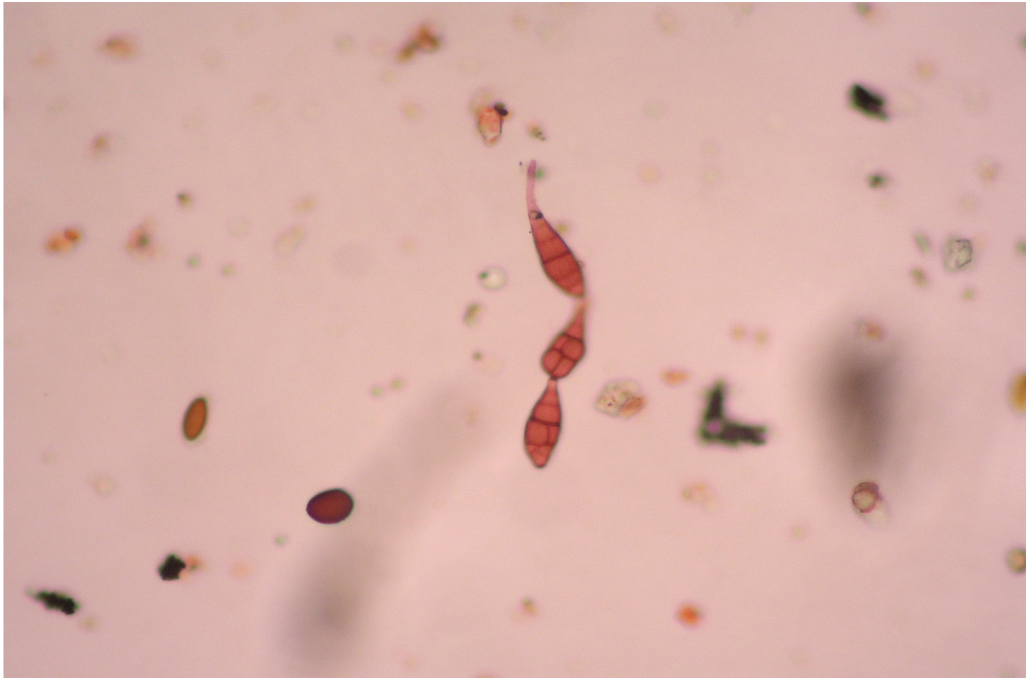
Alternaria kolonileri genelde koyu kahve veya koyu yeşil yapıdadır ve bu yapıyı saran ince beyaz bir halka bulunur. Mikroskopik olarak incelendiğinde ise koyu renkli ve septalı olan hifleri dikkat çekicidir. Konidiyoforları septalı, koyu renkli, basit yada demet oluşturmuş yapıdadır. Bir ucu yumru olan sopaya benzer (Resim 1.2.a, 1.2.b).



Resim 1.2. Kültür ortamında koloni oluşturmuş *Alternaria*.



Resim 1.2.a. *Alternaria* sporlarının ışık mikroskopunda (10x40) görünümü.



Resim 1.2.b. *Alternaria* sporlarının zincir yapısının ışık mikroskopunda (10x40) görünümü

Alternaria bu özelliği ile *Stemphylium* cinsinden kolaylıkla ayrılır. *Stemphylium* kozmopolit bir cins olup yaklaşık 20 türe sahiptir. Genel spor şekli; eliptiktir. İnce duvarlı ve bazı türlerde tepe kısmı konik yapıda olup enine ve boyuna septalara sahiptir (Resim 1.2.a.).

Yaklaşık 50 tür içeren *Alternaria* cins üyeleri, türler arasında değişiklik göstermektedir. Boyutları 8-40 x 15-200 (500) µm'dir. En yaygın türleri ise *Alternaria alternata*, *Alternaria brassicae*, *Alternaria cucumerina*, *Alternaria dendritica* ve *Alternaria solani*' dir (18).

Kaynak Araştırması;

Aeropalinolojik ilk araştırma 1866 yılında İngiltere'de Blackley (1) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı polenlerin saman nezlesine neden olduğunu deri testi ile ispatlamıştır. Mantar sporlarının alerjiye sebep olduğunu belirten ilk çalışma ise Von Leeuwen (19) tarafından yapılan çalışmadır. Daha sonra Amerika'da Wodehouse (20), İngiltere'de Durham (21) ve Hyde (22), Mısır'da Saad (23), İsveç'te Nilson (24), Hollanda'da Spiexsma (25) aeropalinolojik çalışmaların öncüleri olmuşlardır.

Mantar sporlarının havadaki miktarları, mevsimlere bağlı olarak bu miktarların değişimleri ve bu sporların hangi mantarlara ait olduğunu tayin etmek için dünyanın çeşitli bölgelerinde bir çok araştırmalar yapılmıştır.

Harwey (26), atmosferik sporlardan *Cladosporium*'u, Cardiff 1960-1964 yılları arasında petri kaplarındaki kültür ortamı ve Hirst spor tutma aracı kullanarak çalışmıştır. Sonuçlar biri şehirde diğeri kırsal alanda olmak üzere iki yerde elde edilmiştir. *Cladosporium* kırsal kesimde toplam spor konsantrasyonunun % 42'sini, şehir merkezinde ise %25.5'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Petri kapları içindeki *Cladosporium* sporlarından *Cladosporium herbarum*, *C. cladosporoides*, *C. Sphaerospermum*, ve *C. macrocarpum* türleri tanımlanmıştır. Bu türlerin sporları toplam *Cladosporium* sporlarının %97'sini oluşturmaktadır. Geri kalan %3 spor miktarını ise *C. resinae*, *C. elatum* türleri oluşturmaktadır.

Larsen (27), Kopenhag'da 1977-1979 yılları arasında yaptığı çalışmada; atmosferde 32 mantara ait spor tespit etmiştir. Bunların içinde en fazla görülen *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* ve *Aspergillus*'a ait sporlardır. Bu mantar sporlarının atmosferdeki toplam sporların %87'sini oluşturduğunu belirtmiştir.

Rubulis (28), Stocholm ve Eskilstuna şehirlerinin 1979-1982 yılları arasındaki spor takvimini çıkarmıştır. *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının 1m³ havadaki değişimlerini grafiklerle göstermiştir.

Lyon et al. (29), 1977-1978 yılları arasında 1,5-9 ve 30 m yüksekliğe yerleştirdikleri spor tutma cihazının yüksekliği ile spor konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Nemli havalarda 1,5 m yükseklikteki volumetrik spor cihazında daha çok *Cladosporium* ve *Alternaria* sporları yakalanmıştır.

Ayrıca yine Lyon et al. (29), 1976-1978 yılları arasında atmosferdeki spor konsantrasyonlarının değişimi üzerinde meteorolojik faktörlerin etkisini saptamışlardır. *Cladosporium* ve *Alternaria*'nın bulundukları Deuteromycetes'lerin sporlarının konsantrasyonunda rüzgar hızının Ascomycetes'lerde nem ve minimum rüzgar hızının, Basidiomycetes'lerde yağışın etkili olduğu belirlenmiştir.

Gaur ve Kala (30), Himalaya Dağlarında (denizden yüksekliği 3600 m) yaptığı analizde 11 mantar sporuna rastlamışlardır. Bunlar arasında en fazla %28,7 oranında birinci sırada *Cladosporium* ve %2,8 oranında üçüncü sırada *Alternaria* sporlarını saymışlardır.

Royes et al. (31), Jamaika'da yaptıkları çalışmada oldukça fazla *Cladosporium* sporuna rastlamışlardır. Petri kaplarında oluşturdukları besin ortamları ile yaptıkları çalışmaların sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarını tüm mevsimlerde dominant olarak bulmuşlardır. Yağış, rüzgar hızı ile yönü, nem ve sıcaklığın havadaki spor konsantrasyonunu etkileyen büyük faktörler olduğunu saptamışlardır.

Kramer et al. (32), Aspergilloz sistemik mantar rahatsızlığı olan 26 erkek hastada yaptıkları araştırmada bu hastalardan iç ortamdaki *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium* ve *Fusarium* mantar sporlarına karşı son derece duyarlı olduklarını belirtmişlerdir.

Misra (33), Hindistan'da insanlar üzerinde alerjik reaksiyonlara sebep olduğu düşünülen yaklaşık 40 mantar türünü patates dekstroz agar içinde geliştirerek incelemeye almıştır. Farklı aylardaki allerjen mantar konsantrasyonundaki değişimlerini de incelediği araştırmasında %17 *Alternaria* ve %19 *Cladosporium*'a rastlamıştır. Yine 1993–1994 yıllarında yapılan diğer bir çalışmasında ise 4 *Alternaria* ve 4 *Cladosporium* türünün konsantrasyonlarının özellikle mevsimle değişimlerini incelemiştir.

Strachan (34), Londra'da 1993–1994 yıllarında iç ortam şartlarının çocuklardaki astım ile bağlantısını araştırmıştır. Atmosferik sporlardan özellikle *Alternaria* spor konsantrasyonunun çocuklarda astıma yol açtığını vurgulanmıştır.

Perdomo (35), Venezuela Karakas'ta yaygın airborne allerjenleri ve prevalanslarını araştırmıştır. Araştırmasında havadaki spor konsantrasyonunun yağmur, rüzgar hızı ve sıcaklık gibi meteorolojik faktörlerle değişimini incelemiştir. Günlük spor konsantrasyonunun 9.152 spor/m³ - 10.722 spor/m³ arasında değiştiğini, Karakas'ta atopik bireylerin %43'ünde *Cladosporium* 'a duyarlılık tespit etmiştir.

Delfino (36), dış ortamdaki sporların allerjen etkisini incelemek için 9–46 yaş grubundan 22 astımlı hastayı, 9 Mayıs – 3 Temmuz 1994 tarihleri arasında allerjenlere maruz bırakmıştır. Gözlemleri sonucu özellikle *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonlarının yoğun olduğu dönemde bu hastaların astım belirtileri gösterdiğini bulmuştur.

Kauffman (37), Amsterdam'da 1995 yılında astımda klinik önemi olan mantarlardan *Alternaria* ve *Cladosporium*'un konsantrasyonunu ve bunun astım ile bağlantısını çalışmıştır. Bu çalışmada mantar sporlarının astımda etkili olduğu saptanmıştır.

Benzer çalışmalar yine 1995 yılı için Tayvan'da Cou (38), İtalya'da Cosentino (39), Almanya'da Niggemann (40) tarafından yapılmış ve astım ile havadaki *Alternaria* ve *Cladosporium* konsantrasyonu arasındaki bağıntıları göstermişlerdir.

Colderon et al. (41), Meksika'da yaptıkları analizlerde 33 çeşit mantar sporuna rastlamışlardır. En fazla *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarına rastlamışlardır. Bu çalışmada *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının haftalık değişimleri grafiklerle gösterilmiştir. Sporların yayılmasında düşük nispi nem, sıcaklık ve rüzgar hızının artmasının büyük önem taşıdığı belirtilmiştir.

Marks (42), *Alternaria* sporlarının çocuklar üzerinde klinik önemini araştırmak için deri testinde en az 1-2 alerjene karşı pozitif reaksiyon gösteren 399 okul öğrencisi üzerinde bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda *Alternaria* aeroalerjeninin konsantrasyonunun astımda özellikle çocuklarda oldukça etkili olduğu belirtilmiştir.

Lugauskas (43), Litvanya'da yaptığı bir araştırmada 1996-1998 yıllarında atmosferde 123 mantar sporu belirlemiştir. Bu sporlardan en yüksek patojeniteyi *Alternaria alternata* ve *Cladosporium herbarum* 'un gösterdiğini belirlemiştir.

Hasnain (44), Suudi Arabistan'daki potansiyel alerjik ajanlar olan *Alternaria* sporlarını Riyad, Jeddah ve Al-Khabar gibi farklı şehirlerin atmosferinde incelemiş ve bu şehirlerde %21,6 oranında *Alternaria* sporlarına karşı duyarlılık tespit etmiştir. Yine Suudi Arabistan'da Al-Suwaine (45), Al-Bahta ve Al-Ulia gibi iki ayrı şehirde 12 ay süreyle Burkard volumetrik spor tuzağı kullanarak mantar sporlarını araştırmıştır. Her iki alanda da baskın olarak *Alternaria* ve *Cladosporium* sporları bulunmuştur.

Ren-ping (46), Amerika'nın kuzeyindeki iç ve dış ortam mantar sporlarının karşılaştırılması için yapılan araştırmada meteorolojik faktörlerin spor konsantrasyonunu her iki ortamda da etkilediğini, özellikle sıcaklığın *Alternaria* üzerinde etkin önemli bir faktör olduğunu göstermiştir.

La Serna ve Benhan (8), Kanarya Adalarındaki iki üniversitenin kampüsünde atmosferik mantar sporlarının teşhisi ve konsantrasyonunu belirlemek için yaptıkları çalışmada iç ortam petri açma yöntemi, dış ortamda Burkard spor tutma cihazı kullanmışlardır. La Laguna Üniversitesi için iç ortamda en az 320-650 spor/m³, Tenerife Üniversitesinde iç ortamda en az 80-630 spor/m³, dış ortamda en az 300-580 spor/m³ bulduklarını belirtmişlerdir. Her iki üniversite kampüsü içinde hem iç hem de dış ortamdaki başlıca sporların *Alternaria*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Epicoccum*, *Penicillium*, *Agaricales*, *Botrytis*, *Aspergillus*, *Derchslera*, *Coprinus*, *Chatomium*, *Exserohilium*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Leptosphaeria*, *Myxomycetes*, *Paecilomyces*, *Pleospora*, *Stemphylium*, *Torula* ve *Ulocladium*'a ait olduğunu saptamışlardır.

Aira et al. (47), Havana (Küba) şehrinde iç ve dış ortam mantarlarını Burkard cihazı kullanarak incelemiştir. Yaklaşık 19 spor tipine rastlamışlardır ve bunlar içinde dominant olarak *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Alternaria*'yı bulmuşlardır. *Alternaria* ve *Cladosporium*'u bitki patojeni ve aeroallerjen olarak tanımlamışlardır.

Ankara havasında bulunan funguslarla ilgili ilk çalışmayı 1967 yılında Özkaragöz ve Karamanoğlu (48) yapmıştır. Açık havada bırakılan petri kaplarında oluşan kolonilerin teşhis edilmesi ile 14 çeşit mantar sporu tespit edilmiştir.

Pehlivan ve İnce (49), Serik (Antalya) atmosferinde; Pehlivan ve Koç (50), Aksaray ili atmosferinde; Pehlivan ve Özler (51), Sivas ili atmosferinde; *Alternaria ssp.* sporlarını Durham Cihazı kullanarak gravimetrik olarak konsantrasyonu ve aylık dağılımını çalışmışlardır.

Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonunu ve bu konsantrasyona etki eden meteorolojik faktörleri, 1990–1991 yılları Şakıyan (4), 1991–1992 yılları Tekin (52), 1992–1993 yılları Ceylan (53), 1993–1994 yılları Zeybek (54), 2000-2001 yılları Ekiz (55), 2001–2003 yılları Koçak (56) ve 2003–2004 yılları Çeter (10) tarafından çalışılmıştır.

Tatlıdil ve ark.(57), Bursa atmosferindeki *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarını Durham cihazı kullanarak çalışmışlardır.

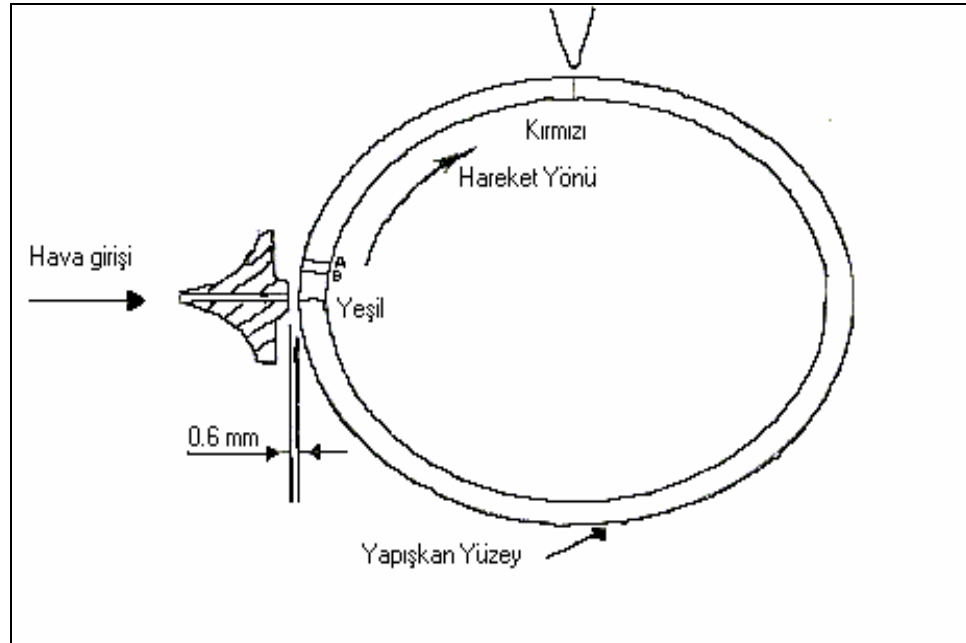
Son zamanlarda ise diğer mantar sporları ile ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmış ve bunların insan, bitki ve hayvan sağlığı üzerindeki patojen etkileri üzerinde durulmuştur (58, 59, 60, 8). Bu çalışmanın amacı ise 1999 yılında Ankara atmosferinde bulunan ve Burkard spor tutma cihazı ile yakalanmış olan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının tanımlarını yapmak, 1m³ havadaki miktarını sayıp, bu miktara etki eden meteorolojik faktörleri tespit etmektir.

2. MATERYAL VE METOD

Ankara havasında bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının tutulmasında Burkard spor tutma cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz, A.Ü. Fen Fakültesi F Blok çatısına, yerden yaklaşık 15 m yüksekliğe yerleştirilmiştir.

2. 1. Burkard Spor Tutma Cihazının Özellikleri

Burkard spor tutma cihazı elektrikle çalışmakta olup, 24 saatte 14.4 m³ (Bir saatte 0,6 m³, dakikada 10 litre) hava emme kapasitesine sahiptir. Emilen hava 14 mm eninde, 2 mm yüksekliğinde dikdörtgen şeklinde bir delikten cihazın içine girer. Bu deliğin önüne yerleştirilen disk dönerek bir saatte 2 mm, 1 günde 48 mm mesafe kat eder. Tam devrini 1 haftada tamamlar. Diskin çevresi 336 mm, eni 20 mm' dir, hareketi kurularak sağlanır. Disk üzerine şeffaf bir bant yapıştırılır ve üzerine fırça ile bir yapıştırıcı sürülür. Böylece bir hafta boyunca cihazın emdiği hava içindeki sporların bant üzerine yapışması sağlanır (Şekil 2.1. ve Resim 2.1.).



Şekil 2.1. Burkard spor tutma cihazının içindeki tekerleğin şekli.



Resim 2.1. Burkard spor tutma cihazı.

2. 1. 1. Yapıştırıcının hazırlanması

Mantar sporların yapışması için yapıştırıcı 336 mm uzunluğundaki tekerleğin çevresine yerleştirilen bandın üzerine sürülür. Bunun için 50 ml vazelin, 6 gr. parafin (KN 54° C), 100 ml toluen (24 saat oda sıcaklığında tutulur) ve 0,5 gr fenol karışımı kullanılır (61). Önce vazelin ve parafin sıcak su banyosunda ısıtılır ve fenol eklenir. Daha sonra toluen eklenerek karışımın krem şekline dönmesi sağlanır.

2. 1. 2. Gliserin-jelatin hazırlanması

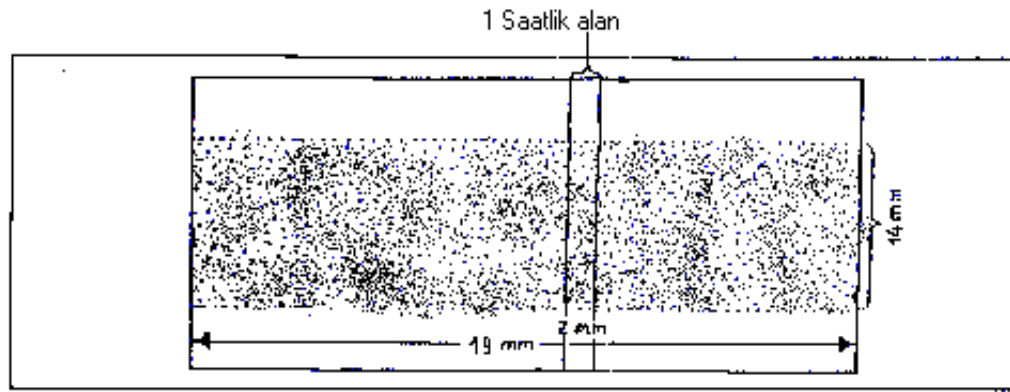
1 gr. jelatinin 6 ml su içinde 2 saat bırakılarak yumuşaması sağlanır. Bunun üzerine 7 ml gliserin ilave edilerek 50°C' lik sıcak su banyosuna konur ve 10-15 dakika karıştırılır. Karışıma dezenfektan olarak küçük bir timol kristali veya yoğun fenol çözeltisinden birkaç damla damlatılır. Karışım soğumadan cam pamuğundan süzülür. Soğuyan karışım katılaşır. Kullanılacağı zaman 50-60°C' lik sıcak su banyosunda eritilir. Bu karışım 48 mm uzunluğundaki bir günlük bant parçasını lam üzerine yapıştırmak için kullanılır. Hazırlanan bu gliserin-jelatin içine sporları boyamak üzere spatul ucuyla çok az miktarda safranin ilave edilerek safraninli gliserin-jelatin hazırlanır.

2. 1. 3. Preparatların hazırlanması

Bir haftalık devrini tamamlamış bant aletten çıkarılır. Bir hafta boyunca emilen hava içindeki sporlar 19 mm enindeki bant üzerinde 14 mm 'lik bir şerit boyunca yapışır. 7 günde bir değişen bant her bir güne tekabül eden 48 mm boyunda, 7 eşit parçaya bölünür.

Bunun için 336 mm uzunluğundaki bant 48 mm aralıklarla işaretlenmiş plastik blok üzerine konarak işaretli bölgelerde 7 eşit parçaya kesilir. Temiz bir lam üzerine gliserin-jelatin sürülür. Bir güne tekabül eden 48 mm boyundaki bant parçası gliserin-jelatin üzerine konur. Bant üzerine de eritilmiş safraninli gliserin-jelatin

konarak üzerine 2,5 x 5 cm boyunda lamel kapatılır. Böylece sporların safraninle boyanması sağlanır. Preparatlar hazırlandıktan sonra lam kenarına yapıştırılan etikete o günün tarihi yazılır. Sporların nitelik analizi Nikon FDX-35 mikroskopla x100 immersiyon objektifi ve x10 oküler kullanılarak yapılmıştır. Sporların sayımında x40 objektif kullanılmıştır (Şekil 2.2.). Preparatlara yapışmış olan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının tanımı Mikoloji ile ilgili kitap (62) ve literatürlerdeki morfolojik bilgilere göre yapılmıştır (63, 15).



Şekil 2.2. Spor analizi yapmak için hazırlanmış preparat (Noktalı alan teyp üzerine yapışmış hava içindeki partikülleri göstermektedir).

2. 2. Preparatların mikroskopta incelenmesi

Preparat üzerine yapıştırılan 48 mm'lik bant boyuna olarak her biri 2 mm eninde olacak şekilde 24 parçaya bölünür. Her 2 mm enindeki bant 1 saat süre ile havaya maruz kalan bölgedir. Bu bölge mikroskopta taranarak 1 saat içinde havada bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporları saptanabilir. 1 güne ait preparat üzerinde 24 saatlik miktarlar sayılarak günlük sonuçlar elde edilmiştir. Bu günlük sonuçlar tablolara dökülerek aylık değerler bulunmuştur.

2. 3. Mikroskop faktörünün hesabı

Mikroskop faktörü 1 m^3 havada 24 saatte yayılan spor sayısının hesabı için kullanılır. bant 12 eşit parçaya bölünür. Her bir bandın eni 4mm' dir.

1) Analiz edilmiş alan (m²)/24 saat

2) Band eni (14mm) x 1 Saatlik Band eni (4mm)x Band sayısı (12) : 672/24 = 28m³
/saat

3) Total Band alanı :

$$\text{Band eni (14mm) x Band uzunluğu (48mm)} = 672\text{mm}^2$$

4) Her 24 saatte emilen total hava hacmi: 14,4m³

5) Her 24 saatte analiz edilen hava ;

$$\frac{3 \times 1}{2} : \frac{14.4 \times 28}{672} : \frac{403}{672} = 0.6\text{m}^3$$

$$\text{Faktör} = \frac{1}{4} : \frac{1}{0.6} = 1.66 \cong 1.7$$

2. 4. 1 m³ havadaki spor hesabı

1m³ havada bulunan sporları bulmak için mikroskop faktörü kullanılır. Mikroskop faktörü sabit bir sayıdır. Aşağıdaki formülle 1m³ havadaki spor sayısı hesap edilir (64).

$$1\text{m}^3 \text{ havadaki spor sayısı} = \text{Faktör (1,7)} \times 24 \text{ saatte sayılan spor miktarı}$$

2.5. Meteorolojik verilerin değerlendirilmesi

1999 yılına ait olan Meteorolojik veriler Ankara Meteoroloji Müdürlüğünden temin edilmiştir. Sıcaklık, yağış, bağıl nem, rüzgar hızı bütün aylar için grafiklendirilerek özetlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

3.1 Coğrafi özellikler

Ankara ili 39,57' Kuzey enlemi ile 32,53' Doğu boylamı arasında yer almaktadır. Ortalama olarak deniz seviyesinden yüksekliği 894 m'dir. Arazisi Sakarya ve Kızılırmak nehir kollarının geçtiği engebeli bir yayla durumundadır.

Ankara, Orta Anadolu'nun Kuzeybatısını kaplayan Kızılırmak ve Sakarya nehirlerinin kollarının oluşturduğu ovalarla kaplı bir bölgedir. Bu bölgede orman alanları ile step ve bozkır alanlarını bir arada görmek mümkündür.

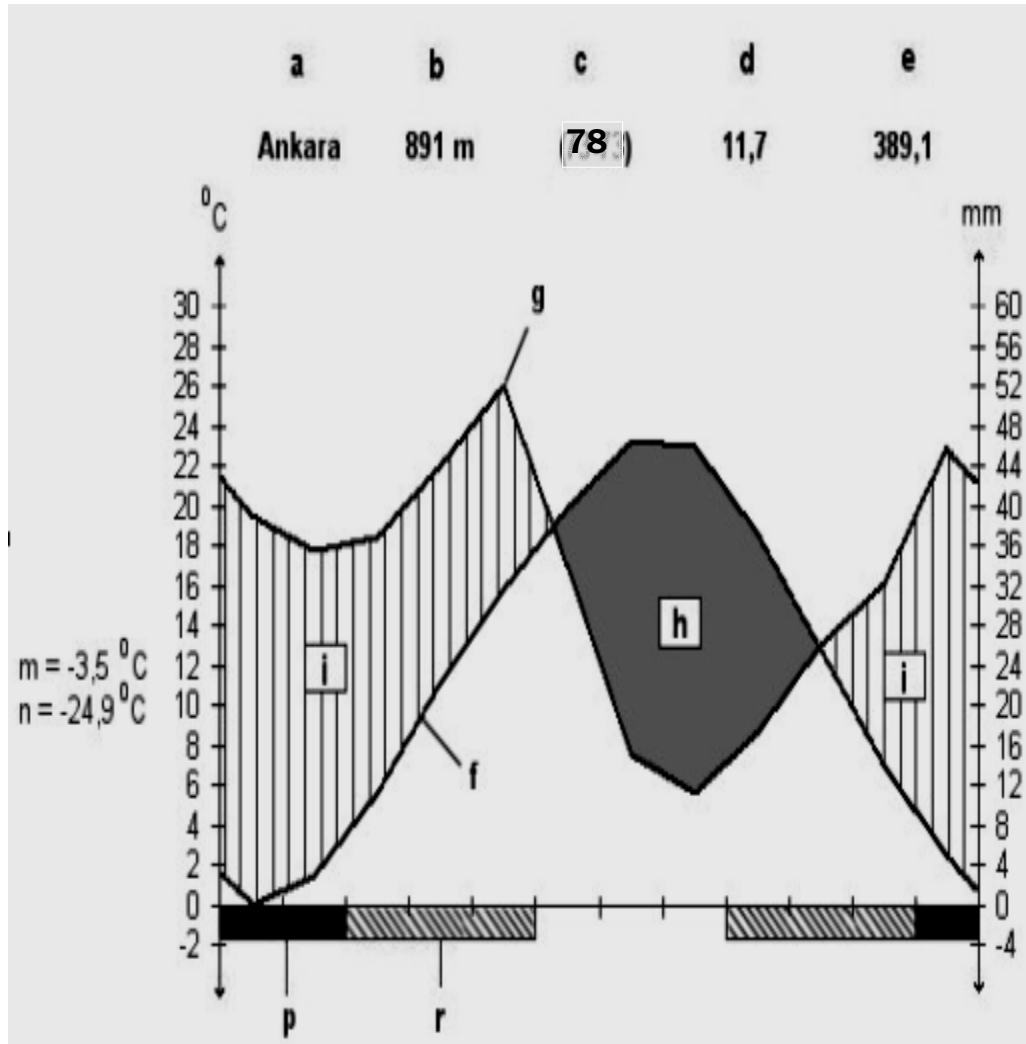
İlin Kuzey sınırlarını Kuzey Anadolu sıra dağlarının kolları olan dağlarla, Orta Anadolu düzlüklerinin devamı olan ovalar belirler. Güney kısmında, Tuz Gölü çanağı, Kepez Ovaları ve Hacıbekirözü gibi düzlükler bulunur.

İl sınırları içerisinde Mogan, Eymir, Karagöl, Kurumcu ve Samsun gölleri bulunur. Bölgede yer yer volkanik arazilere rastlanır. İlin arazilerine Sakarya ve Kızılırmak nehirleriyle Çubuk çayı İncesu ve Ova çayları sulamaktadır (65).

3.2 İklim özellikleri

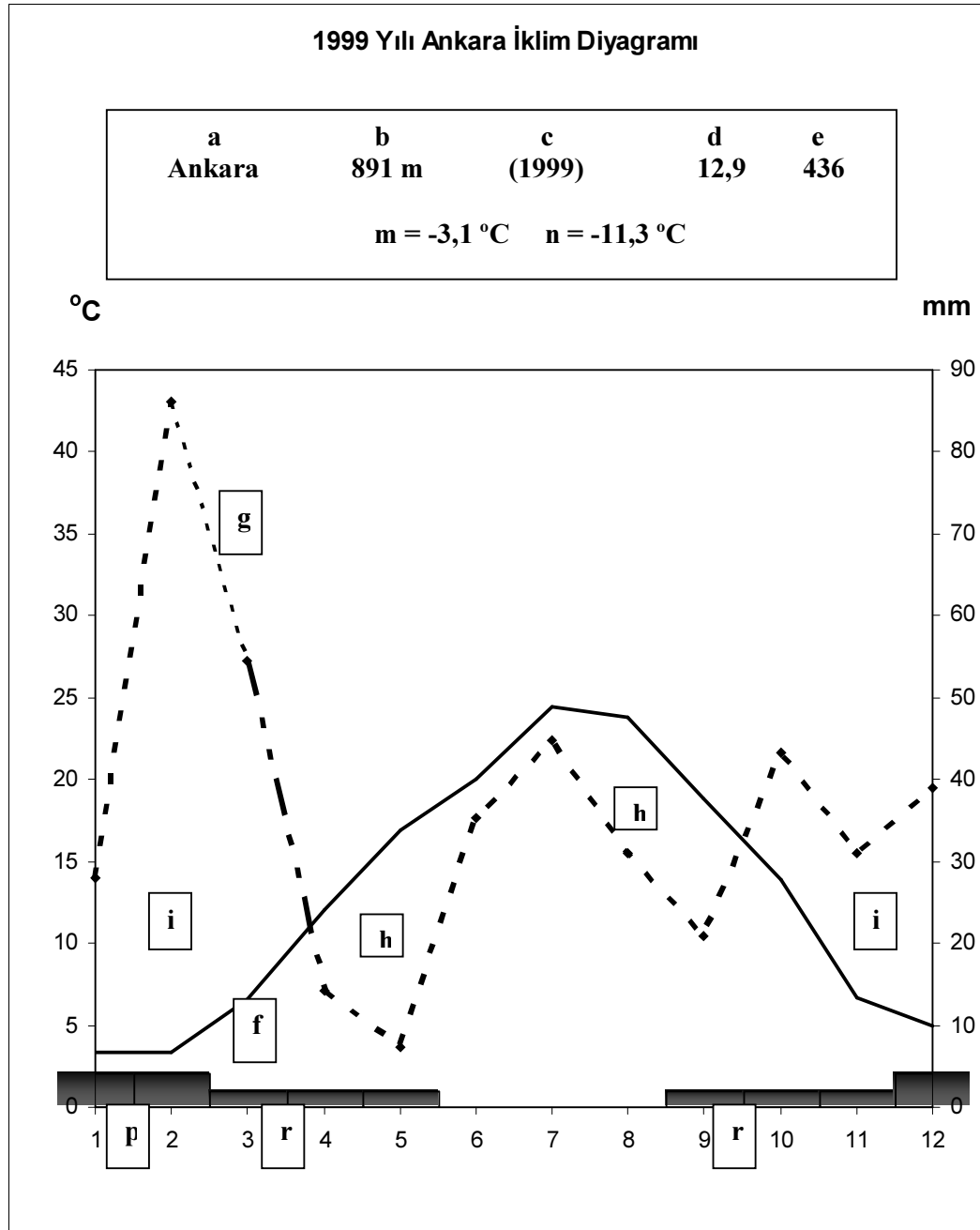
Orta Anadolu'da bulunan, yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçen, kısacası karakteristik Karasal İklim özellikleri gösteren Ankara'nın 1926-2004 yılları arasında yıllık ortalama sıcaklıkları 10,3°C altına inmemiştir. Aynı süre içinde, her yılın Ocak ortalamasının -6,9°C'den, Temmuz ortalamalarının da 20,2°C'den az oldukları görülmemiştir. Ancak Karasal İklimin hakim olduğu Ankara'da sıcaklık salınımları oldukça yüksektir. Sıcaklıklarının -25°C'ye kadar düşebildiği gibi 40,8°C'ye kadarda çıktığı görülmüştür. Don olayları Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları dışında görülmektedir. Nisan ve Ekim aylarında nadiren diğer aylarda ise oldukça sık donlu günler meydana gelmektedir. Yağış dağılışında,

yağışlı gün sayısının kışın daha çok olmasına rağmen, yağış miktarı İlkbahar aylarında en fazladır (Şekil 3.1.a.). Kar yağışlarına baktığımızda ise Kasım ayından Mayıs ayına kadar olan devrede kar yağışı meydana gelebilir. 1948-2003 yılları arasındaki ölçümlere göre Ankara İlının hakim rüzgar yönü Kuzeydoğu (NE) dur (Şekil 3.2.) (65).



Şekil 3.1. a. Ankara ilinin İklim Diyagramı;

a: Meteoroloji İstasyonu, b: Meteoroloji İstasyonu Yüksekliği (m.), c:Sıcaklık ve yağış rasat yılı d: Ortalama yıllık sıcaklık (°C), e: Ortalama yıllık yağış (mm.), f: Sıcaklık eğrisi, g: Yağış eğrisi, h: Kurak mevsim, i:Yağışlı mevsim, m: En soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması (°C), n:Mutlak minimum sıcaklık (°C), p: Mutlak donlu aylar, r: Muhtemel donlu aylar.



Şekil 3.1.b. Ankara İlının 1999 yılına ait iklim diyagramı;

a: Meteoroloji İstasyonu, b: Meteoroloji İstasyonu Yüksekliği (m.), c:Sıcaklık ve yağış rasat yılı d: Ortalama yıllık sıcaklık (°C), e: Ortalama yıllık yağış (mm.), f: Sıcaklık eğrisi, g: Yağış eğrisi, h: Kurak mevsim, i:Yağışlı mevsim, m: En soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması (°C), n:Mutlak minimum sıcaklık (°C), p: Mutlak donlu aylar, r: Muhtemel donlu aylar.

3.2.1 Sıcaklık (°C)

Ankara Meteoroloji İstasyonunun 78 yıllık verilerine göre; (1926-2004) sıcaklığının yıllık ortalama değeri 11,7°C'dir. En soğuk aylar Ocak, Şubat ve Aralık aylarıdır. En sıcak aylar ise Temmuz ve Ağustostur. Yüksek ve düşük sıcaklıklar arasındaki fark gitgide azalmaktadır. Yani Ankara'nın ikliminde bir yumuşama söz konusudur. Kışlar daha ılıman yazlar ise daha serin geçme eğilimindedir (65).

Ekstrem maksimum sıcaklık 30 Temmuz 2000 tarihinde 40,8°C, minimum sıcaklık 05 Ocak 1942 yılında -24,9°C olarak ölçülmüştür. 1999 yılı Ankara'da aylık ortalama en yüksek sıcaklık 24,4°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise 3,3°C ile Ocak ve Şubat aylarında görülmüştür (Şekil 4.13) (65).

3.2.2 Yağış (mm)

Ankara'nın yıllık toplam yağış miktarı ortalama olarak 382 mm'dir. Bu değer Türkiye ortalamasına göre (Türkiye ortalaması 638,9 mm) oldukça düşük bir değerdir (65).

Aylara göre dağılımda en fazla yağış 51,3 mm ortalama ile yıllık dağılımlar bakımından 1963 yılı toplam 612,6 mm ile en çok yağış alan yıl, 1928 yılı ise 218,1 mm yağışla en az yağış alan yıl olmuştur. 78 yıllık periyotta (1926-2004) günlük en yüksek yağış 15.12.1947 günü 69,8 mm olmuştur (65).

1999 yılı için aylık ortalama yağış 36,27 mm olup yılın en yüksek yağış alan ayı 86,2 mm ile Şubat ayı olmuştur (Şekil 4.13) (65).

3.2.4 Nem (%)

78 yıllık verilere göre, Ankara'da ortalama bağıl nem oranı %60,4'dür. Bağıl nemin en yüksek olduğu değer %100 olarak kabul edilir. Bu değere çeşitli tarihlerde sıkça

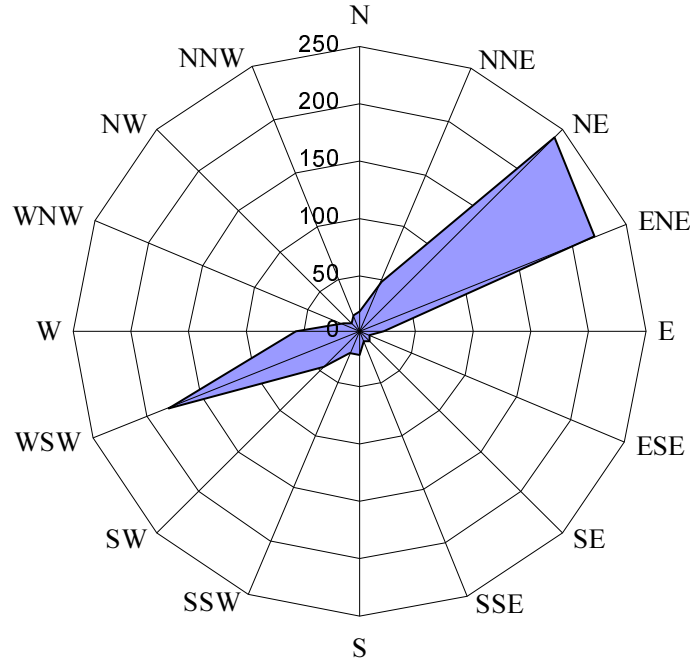
ulaşılmıştır. Ekstrem olarak en düşük değere 16.04.1957 tarihinde ulaşılmış ve % 16 olarak kayıtlara geçmiştir (65).

1999 yılında ortalama bağıl nem %61,79 olup en yüksek %72,6 ile Aralık ayında, en düşük %50,6 ile Temmuz ayında görülmüştür (Çizelge 3.1.).

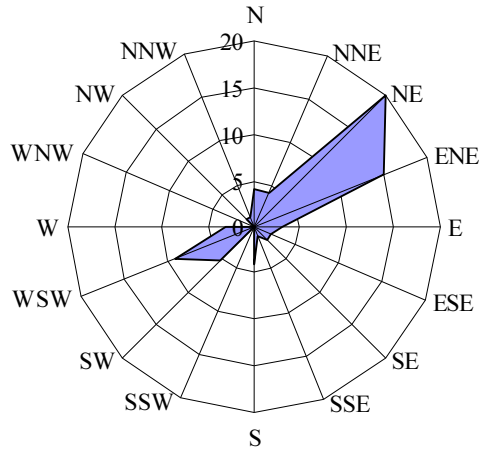
3.2.3 Rüzgar (m/sn)

Yıllık ortalamalara bakıldığında en çok esen rüzgarların NE (Kuzeydoğu), ENE (Doğu Kuzeydoğu) ve NNE (Kuzey Kuzeydoğu) yönlerinden olduğu görülmektedir. Uzun yıllar ortalama rüzgar hızı 2,4 m/sn dir. Ankara İlinde ölçülen en kuvvetli rüzgar 12 Ocak 1968 yılında SSE (Güney-Güneydoğu) yönünden 32,1 m/sn (115.6 km/saat) olarak kaydedilmiştir (65).

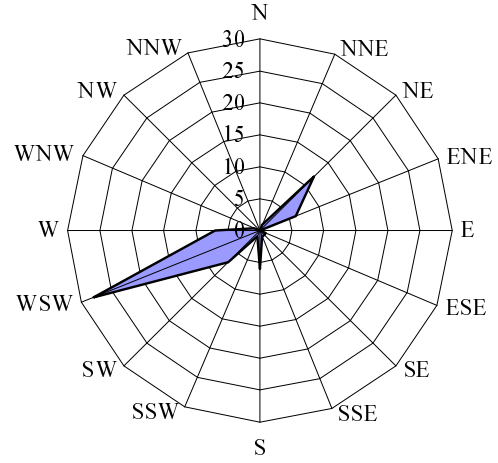
1999 yılı Ankara'da ortalama rüzgar hızı 1,85 m/sn'dir. Bu yılın hakim rüzgar yönü NE (Kuzeydoğu)'dir (Şekil3.2.).



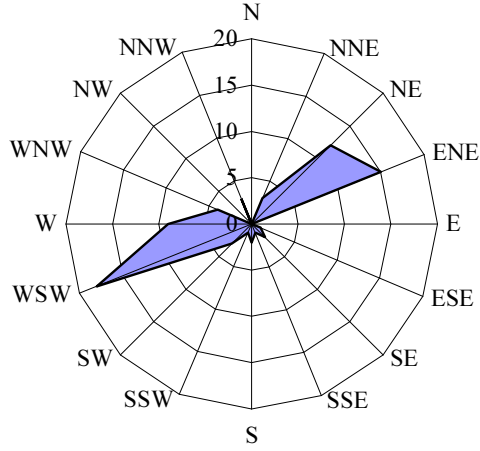
Şekil 3.2. Ankara 1999 Yılı Rüzgar Diyagramı.



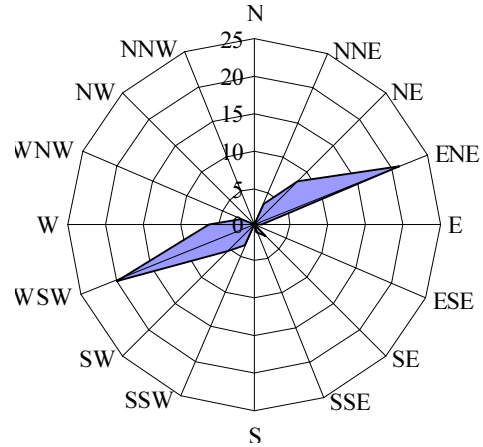
Ocak Rüzgar Diyagramı



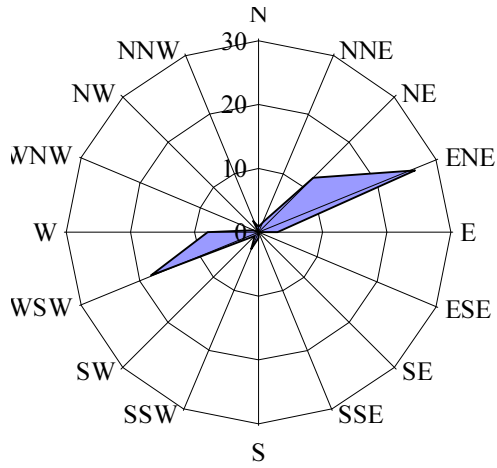
Şubat Rüzgar Diyagramı



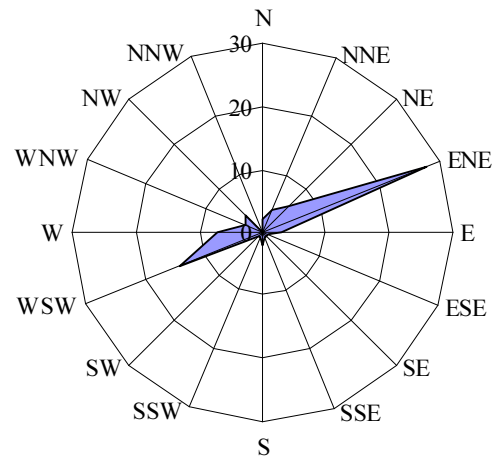
Mart Rüzgar Diyagramı



Nisan Rüzgar Diyagramı

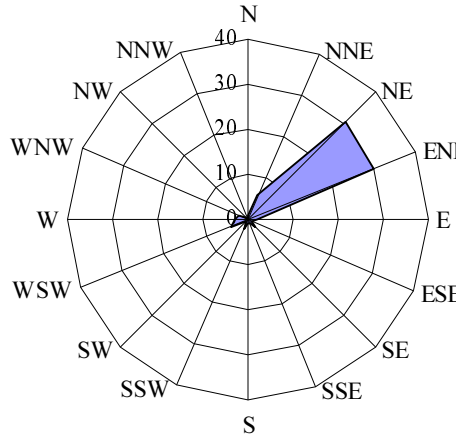


Mayıs Rüzgar Diyagramı

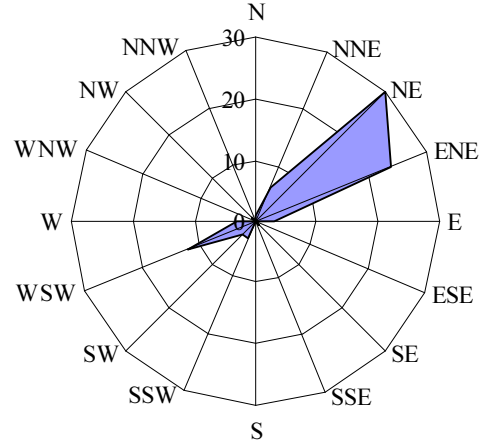


Haziran Rüzgar Diyagramı

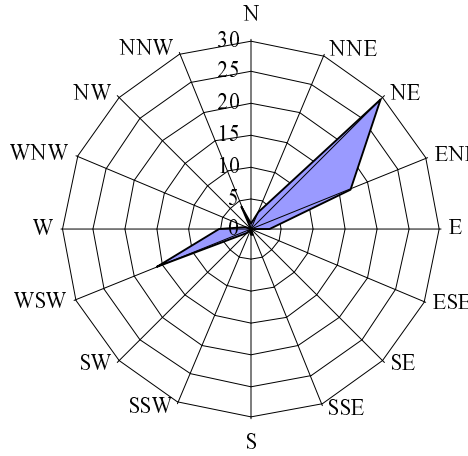
Şekil 3.3.a. Ankara 1999 yılının aylara (Ocak-Haziran) göre rüzgar diyagramı.



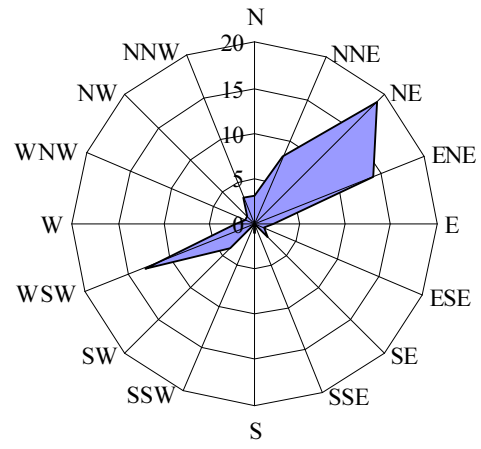
Temmuz Rüzgar Diyagramı



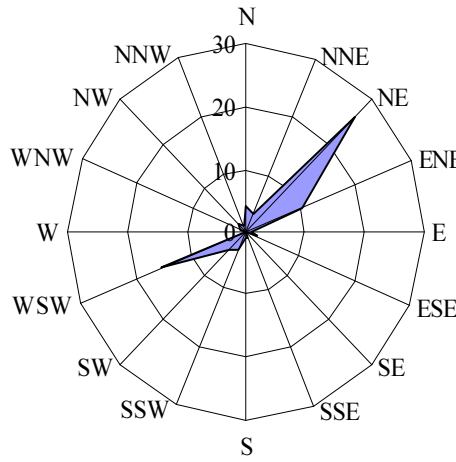
Ağustos Rüzgar Diyagramı



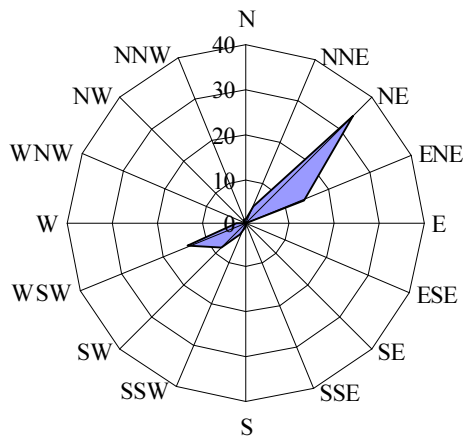
Eylül Rüzgar Diyagramı



Ekim Rüzgar Diyagramı



Kasım Rüzgar Diyagramı



Aralık Rüzgar Diyagramı

Şekil 3.3.b. Ankara 1999 yılının aylara (Temmuz-Aralık) göre rüzgar diyagramı.

Çizelge 3.1. 1999 yılının aylara göre meteorolojik faktörlerine ait ortalama değerler.

Aylar	Rüzgar m/sn	Bağıl nem %	Yağış mm	Sıcaklık °C
Ocak	1,6	72,3	27,9	3,3
Şubat	2,0	72,2	86,2	3,3
Mart	1,6	63,1	54,5	6,6
Nisan	1,7	59,9	14,2	12,1
Mayıs	2,2	52,2	7,3	16,9
Haziran	1,9	60,3	35,4	20,0
Temmuz	2,4	50,6	44,7	24,4
Ağustos	2,2	52,1	31,0	23,8
Eylül	1,7	54,6	20,8	18,8
Ekim	1,4	63,6	43,3	13,9
Kasım	1,8	68,0	31,1	6,7
Aralık	1,7	72,6	38,9	5,0

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Ankara atmosferi için yaptığımız aeropalinolojik çalışmamızda, Ocak 1999-Ocak 2000 tarihleri arasında bir yıllık süre içerisinde 1m^3 havadaki *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının toplamı 808.970 spor/ m^3 'tür. Bu toplamın 750.902 spor/ m^3 'ünü *Cladosporium*, 58.068 spor/ m^3 'ünü ise *Alternaria* oluşturmaktadır. Bu iki mantar sporunun toplam yüzdeleri ise *Cladosporium* için %92,82 olmasına rağmen *Alternaria* için bu değer % 7,18'dir.

Cladosporium ve *Alternaria* sporlarının 1m^3 havadaki değişimi aşağıda her ay için ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

Ocak

Ocak ayında Ankara havasında *Cladosporium* ve *Alternaria*'ya ait spor sayıları minimum değerlerde bulunmuştur. *Alternaria* sporlarının 1m^3 havadaki aylık miktarı 417 spor/ m^3 'tür. Günlük ortalama *Alternaria* miktarı ise 13 spor/ m^3 'tür. *Alternaria* sporları en fazla ayın 14. gününde tespit edilmiş olup 1m^3 havadaki miktarı 36'dır (Çizelge 4.1.). *Cladosporium* sporlarının 1m^3 havadaki toplam miktarı 2241 spor/ m^3 'tür. Günlük ortalama miktarı ise 75 spor/ m^3 'tür. Bu ayda *Cladosporium* sporlarının en fazla görüldüğü gün 148 spor/ m^3 ile ayın 15. günüdür (Çizelge 4.2.). Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri, *Cladopsorium* için %84,31, *Alternaria* için %15,69'dur.

Ocak ayında ortalama sıcaklık 3,3 °C olup yılın en soğuk geçen aylarından birisidir. Ortalama yağış miktarı 27,9 mm, ortalama bağıl nem ise %72,3'tür (Çizelge 3.1.). rüzgar hızı 1,6m/sn, hakim rüzgar yönü ise SSE'dir (Şekil 3.2.a).

Şubat

Şubat ayında *Cladosporium* sporlarının sayısında Ocak ayına göre azalma vardır. *Alternaria* sporlarının 1m^3 havadaki aylık miktarı 439 spor/ m^3 'tür. Günlük ortalama

Alternaria miktarı ise 1 m³ havada 16 spor/m³'tür. *Alternaria* sporlarının en fazla görüldüğü gün ayın 13. günü olup 1 m³ havadaki *Alternaria* sayısı 33 spor/m³'tür (Çizelge 4.3.). *Cladosporium* sporlarının 1m³ havadaki aylık miktarı 1.141 spor/m³'tür. Günlük ortalama *Cladosporium* miktarı ise 40 spor/m³'tür. *Cladosporium* sporlarının en fazla görüldüğü gün 74 spor/m³ ile ayın 12 günüdür (Çizelge 4.4.). Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri *Cladosporium* için % 72,22, *Alternaria* için %27,78'dir.

Şubat ayında ortalama sıcaklık 3,3 °C olup Ocak ayındaki değerle aynıdır. Yağış miktarı 86,2 mm ile yılın en yağışlı ayıdır. Ortalama bağıl nem %72,2'dir (Çizelge 3.1.). Rüzgar hızı 2 m/sn, hakim rüzgar yönü ise SW'dir (Şekil 3.2.a). Bu ayda yağış miktarının aşırı yükselmesi ve sıcaklığın sabit kalması spor yılanmasına neden olduğundan *Alternaria* ve *Cladosporium* spor miktarları azalmıştır.

Mart

Mart ayında *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarında artış gözlenmiştir. *Cladosporium* sporlarının 1 m³ havadaki aylık miktarı 2.351 spor/m³'tür. *Alternaria* sporlarının 1 m³ havadaki aylık miktarı 518 spor/m³'tür. *Cladosporium* sporunun 1 m³ havadaki günlük ortalama miktarı 81 iken *Alternaria* sporunun 1 m³ havadaki günlük ortalama miktarı 16 spor/m³'tür (Çizelge 4.5.).

Mart ayında *Cladosporium* sporlarının en fazla görüldüğü gün ayın 9. günü olup 1m³ havadaki miktarı 208 spor/m³'tür (Çizelge 4.6.). *Alternaria* sporlarının en fazla görüldüğü gün ayın 26. günü ve 1m³ havadaki miktarı ise 26 spor/m³'tür (Çizelge 4.5.). Sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri, *Cladosporium* için %83,01, *Alternaria* için %16,99'dur.

Mart ayına ait meteorolojik veriler ise ortalama bağıl nem %63,1, ortalama yağış miktarı 54,5 mm, rüzgar hızı 1,6 m/sn, hakim rüzgar yönü ise WSW (Şekil 3.2.a) olup bu üç faktörde de Şubat ayına göre belirgin bir düşme görülmüştür. Ortalama sıcaklık 6,6 °C'ye yükselmiştir (Çizelge 3.1.).

Nisan

Mart ayına göre bu ayda *Cladosporium* ve *Alternaria* spor sayısında düşük bir artış gözlenmiştir (Şekil 4.4.b.). Bunun nedeni sıcaklığın bir önceki aya göre daha fazla olmasıdır. Ancak yağış miktarının birden düşmesi bu artışa yavaşlatıcı bir etken olmuştur. Nisan ayında *Cladosporium* sporlarının 1m³ havadaki aylık miktarı 5626 spor/m³'tür. Günlük ortalama *Cladosporium* miktarı 1m³ havada 187'dir. En yoğun görüldüğü gün ayın 30. günü olup 1m³ havadaki 368'dir (Çizelge 4.8.). *Alternaria* sporlarının 1 m³ havadaki aylık miktarı 523, günlük ortalama değeri 1 m³ havada 18 spor/m³'tür. *Alternaria* sporlarının en yoğun görüldüğü gün 25. günü olup 1 m³ havadaki miktarı 38 spor/m³'tür (Çizelge 4.7.).

Yıl içinde en düşük yağış miktarı Mayıs ayından sonra 14,2 mm ile Nisan ayında görülmüştür. Ortalama bağıl nem oranı % 59,9 olup Mart ayına göre bu oran azalmıştır (Çizelge 3.1.). Ortalama sıcaklık 12.1 °C, rüzgar hızı ise 1,7 m/sn yönü ise SW'dir (Şekil 3.2.a).

Mayıs

Bu ayda Nisan ayına göre *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının miktarlarında artış gözlenmiştir. *Cladosporium* sporlarının 1 m³ havadaki aylık miktarı 16.080 spor/m³'tür. Günlük ortalama miktarı 519 spor/m³'tür (Çizelge 4.10.). *Alternaria* sporlarının 1 m³ havadaki aylık miktarı 703 spor/m³ olup günlük ortalama değeri ise 1 m³ havada 22 spor/m³'tür. *Cladosporium* sporlarının en fazla görüldüğü gün ayın 1. günü ve 1 m³ havadaki miktarı 1243 spor/m³'tür. *Alternaria* sporlarının en fazla görüldüğü gün ayın 10. günü olup 1 m³ havadaki *Alternaria* sayısı 58 spor/m³'tür (Çizelge 4.9.). Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri, *Cladosporium* için %95,81, *Alternaria* için % 4,19'dur.

Mayıs ayı ortalama 7,3 mm ile 1999 yılının en az yağış alan ayıdır. Bir önceki aya göre 16.9°C sıcaklık ve 2,2 m/sn rüzgar hızı ile artış görülürken ortalama bağıl nem oranı %52,2 olup Nisan ayına göre düşüş göstermiştir (Çizelge 3.1.).

Haziran

Cladosporium sporlarının 1 m³ havadaki aylık miktarı 112.106 spor/m³'tür. Günlük ortalama değeri ise 1 m³ havada 3737 spor/m³'tür. *Alternaria* sporlarının 1 m³ havadaki aylık miktarı 5628 spor/m³'tür. Günlük ortalama değeri ise 1 m³ havada 188 spor/m³'tür. Bir önceki aya göre *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonunda büyük oranda artış vardır. *Cladosporium* sporunun bu ayda en fazla görüldüğü gün 9991 spor/m³ ile ayın 12. günüdür (Çizelge 4.11.). *Alternaria* sporlarının en fazla görüldüğü gün ise 27. gün olup 1 m³ havadaki *Alternaria* sayısı 548 spor/m³'tür (Çizelge 4.12.). Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri *Cladosporium* sporları için % 95,21 iken *Alternaria* için bu oran % 4,79'tur.

Bu ayda bağıl nem, sıcaklık ve yağış miktarlarındaki artışlardan dolayı diğer faktörlerle paralel olarak artmıştır. Rüzgar hızında ise Nisan ayına göre azalma görülmüştür. Sıcaklık değerleri 15 °C ile 26°C arasında değişmektedir (Çizelge 3.1.).

Temmuz

Temmuz ayında *Cladosporium* sporlarının 1m³ havadaki miktarı 202.430 spor/m³ olup yılın en yüksek aylık *Cladosporium* değeridir. Günlük ortalama değeri 1m³ havada 6530 spor/m³'tür (Çizelge 4.14.). *Alternaria* sporlarının 1m³ havadaki aylık miktarı 12.095 spor/m³'tür. Günlük ortalama *Alternaria* miktarı ise 1m³ havada 390 spor/m³'tür (Çizelge 4.13.). *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının bu ayda en fazla görüldüğü gün 2. gün olup *Cladosporium* sporları 1m³ havada 15.193, *Alternaria* sporları ise 1026 spor/m³ olarak tespit edilmiştir. Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri *Cladosporium* için % 94,36, *Alternaria* için % 5,64'tür.

Meteorolojik faktörlerden ortalama bağıl nemde belirgin bir azalma olup, ortalama %50,6 değerle yılın en düşük nem oranı bu ayda görülmektedir. Ancak yılın en yüksek sıcaklığı 24,4 °C ve yağış miktarı da Şubat ve Mart aylarından sonra en yüksek yine bu ayda görülmüştür (Şekil 3.1.). Yılın en yüksek rüzgar hızı 2,4 m/sn,

hakim rüzgar yönü NNW ile yine bu ayda görülmüştür (Şekil 3.2.b.). Yağış, sıcaklık ve rüzgar hızının artışı spor konsantrasyonunun artmasına olumlu bir etki yapmıştır (Şekil 4.7.b.).

Ağustos

Bu ayda Temmuz ayına göre *Cladosporium* spor miktarında azalma görülürken *Alternaria* spor konsantrasyonunda artış gözlenmiştir. *Cladosporium* sporlarının 1m³ havadaki aylık miktarı 199.093 spor/m³ olup günlük ortalama değeri 6422 spor/m³'tür (Çizelge 4.16.). *Alternaria* sporlarının 1m³ havadaki aylık miktarı 25.272 spor/m³'tür. Günlük ortalama *Alternaria* sayısı ise 815 spor/m³'tür. *Cladosporium* sporlarının bu ayda gözlenen günlük en yüksek değeri 1m³ havada 14.511 spor/m³ ile ayı 13. gününde tespit edilmiştir. *Alternaria* için bu değer 1m³ havada 2514 spor/m³ olup ayın 12. günüdür. Ayın 22. günü spor konsantrasyonu bakımından en düşük değerlerin alındığı gündür (Çizelge 4.15.).

Cladosporium sporlarının 1 m³ havadaki en düşük değeri 1431 spor/m³'tür. *Alternaria* sporlarının 1m³ havadaki en düşük değeri ise 122 spor/m³'tür. *Alternaria* sporları yıl içerisindeki en yüksek değerine bu ayda ulaşmıştır. *Cladosporium* sporları ise Temmuz ayından sonra ikinci en yüksek değere bu ayda ulaşmıştır. Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri, *Cladosporium* için % 88,73, *Alternaria* için ise % 11,27'dir.

Bu aydaki meteorolojik verilerde sıcaklık ortalama 23,8 °C olup yağış ayın sonlarına doğru artmaktadır. Temmuz ayının aksine yağış 31 mm, sıcaklık 23,8 °C ve rüzgar hızı 2,2 m/sn, yönü WNW (Şekil 3.2.b.) ile çok az düşüş göstermektedir. Buna karşılık ortalama bağıl nem oranı % 52,1 ile biraz artış göstermiştir (Şekil 3.1.).

Eylül

Bu ayda *Cladosporium* sporlarının 1m³ havadaki aylık miktarı 151.565 spor/m³'tür. Günlük ortalama 1m³ havadaki miktarı ise 5052 spor/m³'tür (Çizelge 4.18.).

Alternaria sporlarının 1m^3 havadaki aylık miktarı 8200 spor/m^3 'tür. Günlük ortalama 1m^3 havadaki miktarı ise 273 spor/m^3 'tür (Çizelge 4.17.). Görüldüğü gibi Ağustos ayına göre Eylül ayının spor konsantrasyonunda düşüş vardır. Bunun nedeni yağış, sıcaklık ve rüzgar hızındaki yavaş yavaş azalmaların Ağustos ayından beri sürekli devam etmesidir ki buda spor yoğunluğunu olumsuz etkilemiştir. Bu ayda *Cladosporium* sporlarının en yüksek değerde olduğu gün ayın 10. günü olup 1m^3 havadaki spor miktarı 10.902 spor/m^3 'tür. *Alternaria* sporlarının ise en yüksek değerde olduğu gün ayın 3. günü olup 1m^3 havadaki *Alternaria* spor miktarı 941 spor/m^3 'tür. Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri *Cladosporium* için %94,86, *Alternaria* için %5,14'dür.

Bu ayda yağış $20,8\text{ mm}$, sıcaklık $18,8\text{ }^\circ\text{C}$ ile ve ortalama rüzgar yönü WSW, hızı $1,7\text{ m/sn}$ (Şekil 3.2.b.) ile azalırken ortalama bağıl nem miktarı bir önceki aydan itibaren %54,6 değerle artışa devam etmektedir (Şekil 3.1.).

Ekim

Ekim ayında spor konsantrasyonunda oldukça düşüş gözlenmiştir. *Cladosporium* sporlarının aylık toplam miktarı 1m^3 havada 52.331 spor/m^3 'tür. Günlük ortalama 1m^3 havadaki miktarı 1688 spor/m^3 'tür (Çizelge 4.20.). *Alternaria* sporlarının aylık toplam miktarı 1m^3 havada 3368 spor/m^3 'tür. Günlük ortalama 1m^3 havadaki miktarı ise 109 spor/m^3 'tür. Bu ayda *Alternaria* sporlarının en yüksek miktarda görüldüğü gün ayın 26. günü olup 1m^3 havadaki miktarı 509 spor/m^3 'tür (Çizelge 4.19.). *Cladosporium* sporlarının en yoğun görüldüğü gün ayın 25. günü olup 1m^3 havadaki miktarı 8609 spor/m^3 'tür. *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının en az görüldüğü günler ise *Cladosporium* için 5. gün olup 366 spor/m^3 'tür. *Alternaria* ise 6. günde en düşük sayıda olup 1m^3 havada 12 spor/m^3 olarak tespit edilmiştir(Çizelge 4.19.).

Bu ayda yağışta $43,3\text{ mm}$ değerle bir önceki aya göre artış görülmektedir. Bağıl nem bu ayda da artmaya devam etmiştir. Ortalama bağıl nem %63,6, ortalama sıcaklık $13,9\text{ }^\circ\text{C}$ (Şekil 3.1.), rüzgar hızı ise $1,4\text{ m/sn}$ yönü NE (Şekil 3.2.b.) olarak ölçülmüştür.

Kasım

Cladosporium sporlarının aylık toplam miktarı 1m³ havada 3578 spor/m³'tür. Günlük ortalama 1m³ havadaki miktarı ise 119 spor/m³'tür (Çizelge 4.22.). *Alternaria* sporlarının aylık toplam miktarı 1m³ havada 453 spor/m³'tür. Günlük ortalama 1m³ havadaki miktarı ise 15 spor/m³'tür (Çizelge 4.21.). *Cladosporium* sporlarının en yoğun olduğu gün ayın 18. günü olup 1m³ havadaki miktarı 341 spor/m³'tür. *Cladosporium* sporlarının en az miktarda görüldüğü gün ise ayın 30. günü olup 1m³ havada 30 spor gözlenmiştir. *Alternaria* sporlarının en yoğun olduğu gün ayın 9. günü ve 1m³ havadaki miktarı 29 spor/m³'tür. *Alternaria* sporlarının en az görüldüğü gün ise ayın 28. günü ve 1 m³ havadaki miktarı 5 spor/m³'tür (Çizelge 4.21.).

Bu ayda sıcaklık 6,7 °C, yağış 31,1 mm olup bu iki meteorolojik faktörde düşme görülürken ortalama bağıl nem ve rüzgar hızında artış görülmüştür (Şekil 3.1.).

Aralık

Aralık ayında Kasım ayına göre sıcaklığın düşmesi spor konsantrasyonunun azalmasına neden olmuştur. Yıl içinde düşük spor sayısına sahip aylardan birisi de Aralık ayıdır. *Cladosporium* sporlarının aylık miktarı 1m³ havada 2346 spor/m³'tür. Günlük ortalama miktarı ise 56 spor/m³'tür (Çizelge 4.24.). *Alternaria* sporlarının aylık miktarı 452 spor/m³'tür. Günlük ortalama miktarı ise 1m³ havada 8 spor/m³'tür. *Alternaria* sporunun bu ayda en fazla görüldüğü gün ayın 30. günü olup 1m³ havadaki miktarı 16 spor/m³'tür (Çizelge 4.23.). *Cladosporium* sporlarının en yoğun görüldüğü gün ise ayın 28. günü olup 1m³ havadaki miktarı 192 spor/m³'tür. Bu ayda sporların toplam miktarlarının yüzde değerleri *Cladosporium* için %83,84, *Alternaria* için ise %16,16'dır.

Meteorolojik verilerde bağıl nem oranında artış gözlenmiştir (%72,6). Yağış miktarında da 38,9 mm ile Kasım ayına göre az miktarda artış görülürken sıcaklık 5°C, ve rüzgar hızı 1,7 m/sn yönü WSW (Şekil 3.2.b.) ile düşmektedir.

Çizelge 4.2.1999 Ocak ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Cladosporium* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m ³
1	2	1				2	1	1		2	5	6	12	18	1	8	8	11	2	4	4	4	5	3	100
2						1				1	1	1	3		13		5	7	2	4	2	3			43
3	11	4	3	5	8	4	3	3	4	2	3		10	7	5	1		6	4	6	3	3	2	3	100
4	3	5	3	3	3	2		2	3	3	4	3	4	2		4	5	3	11	6	2	2	3	3	71
5	1	3	2		7	4	6	3	2	1	2	2	3	7	12	6	4	5	8	6	7	4	3	2	100
6	8	4	3	2			2	1	1	1	2	2	3	4	2	6	3	7	3	4	4	2	1		65
7	8	6	4	2	6	7	5	10	9		4	3	3	2			5	4		2					80
8	5	2	2	2		3	2	4	3	5	2		7	6	5	3		7	5	2				1	66
9	4			3	2	1	4		2	4	6	4	3	3	2	7		3	4	2	1	1	1		57
10	9	7	3	1	1	2		3	4	7	8	5	3	2	2	4		6	2	1	4	3			77
11	11	6	7	7	5	3	2	6	8	6	5	2	3	1	3	1		7	4		3	2		1	93
12	11	5	4	8	5	5	4	6	7	9	9	8	10	8	13	5	8	3	4	2	1	3			138
13	8	6	4	3	10	12	7	9	6	10	11	8	8	4	6	4	5	3	5	4	2	3		1	139
14	6	8	11	13	14	11	10	9	8	6	5	8	7	3	7	5	3	2	2		1	3		2	144
15	10	11	4	7	8	9	6	8	10	8	7	5	6	4	2	3	8	5	7	8	5	3	3	1	148
16	8	7	9	6	3	5	9	3	2	1	1	6			9	3	9	7	6	3	3		2	5	107
17		6	8	4	5	9	10	7	6	3		4	4	3		8	6	5	2			6			96
18		1		2		3		3	3		2	1	2	3		3	2	1	1		3	2	5	4	41
19																									0
20																									0
21	1		2		1	2		2	3	3		1	1	2	4	5	2		1	5	1	2	5	4	47
22		2	2	4	1		5		9	14		10	3	1	1	2	5		2	2			1		64
23	1		5		6	4		3	8	9		7	1		2		1				2				49
24		2	3	7		8	7		4	5	4		3	1	1	2			1						48
25	1		3	8		5		5		9	4	9	6		2		4		2	1			1		60
26	5	5	4	9			5	4	7			5	6	6		1			1		2		1		61
27	1	3	6	7	9		5	2	5	8	2		9		1	2		3		1		1			65
28	1		5		1			5	8	9		4	7	6	4			2			1		1		54
29		1	2	1	3	7	5	9	5	2	4	1	3		2			3		2					50
30	3		2	1	1		2	3	2	6		2	3	4		2	1	3	5	3	4		1		48
31	1		2			1		3	2		2	5		6			3		3		1	1			30

T=m³ teki toplam spor sayısı

TOTAL= 2241

Çizelge 4.4.1999 Şubat ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Cladosporium* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR
1	5	3	2	1		1		2	7	3	2	3			2	5		1	3	6				2	48
2	5	4	3		2		3	1	2	2	3	3		1	2	2	4	3	3		5	2	1		51
3		2	1	3	2		3			2	1	2		4				2		2	3			1	26
4			1	1		1	3	1	2		2	2	1	2	3	2		1		1	1	1			25
5	2	3	4	1		1		1	2	2	1	1			1	2	1	1	1	2		1			27
6	2	1				2	3	1	5	1		7	1	3	1		1		2		2			1	33
7			2			1	2		4	6	5			1	2	3	2		4	5	2	1			40
8	2	3		3	2	2			1	1			1	2			1	1	3		1		1		24
9		6	2	4	3		3	5	7	2	3	1	1			3		3	4		1				48
10	2	6	3	2	2	5	7	6	11	4		6	5	5		1		1							66
11	2	3	5					3	2	2				1	1	1	3	1	3		2	2			31
12	3	2	6	3	4	3	3	5	8	4	2	3	5	3	3	3	3	2	1	1	2	1	1	3	74
13	1	1	3	3	2		5	9	8	4	3		1	2		2	4		2	7	5		3		65
14	3	5	3	1		1	2	1	2		2	3	3	5	6			2	1	2	3		4		49
15	1	2	2	3	2	3	2	1	3	5	6	3		3	3	2	5	3			2	1	2		54
16	3	2		6	3	2			2			1	2				3	2	1		1	2	1		31
17		3	3	2	5					1	3	5	6	1	2	3	1	2	3	1		3	3	2	49
18	1	2	1	1	3	2	2	3	5		1	2		3	2	2	3	1	1	1			3		39
19	3					1	1	1	2		1	2		2	1	2		1		2		1	1		21
20			2	2				1	2		1	1	3		2		1	1	5	3	1	1	1		27
21	1	2		1	1	3	5	3	1	2			3	2		1	1		2	1		2	3		34
22		2	1	1	2			4	3		1			2		1	1			2	2	3	1		26
23	3	2	5	4	1	1	2	3	1	5	7	3	6	2	2	2		1		2			1		53
24	1	2	3	2	2	1	1	2	2	3	2	3	1		2	1			1	1	1	2			33
25	1				3	2	5	3	2	1	2	1	2	2	3	5	1	4	2			3	3	3	48
26		2		2	2	1				2		4		1	2	1	3		1	3	4	1	1	2	32
27	3	2	1			1	3	7	3	6	4	2	2	1	3	2	2	2				1	1	3	49
28	1	4	3		1	3	3	2	3	3	2	1	1		2		3		2	2		1	1		38

T = m³ teki toplam spor sayısı

TOTAL= 1141

Çizelge 4.5.1999 Mart ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Alternaria* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR
1	1				1		2			2		1	1						1			1		1	11
2			1	1	1	1	1			1								1	2	1	1		1	1	13
3	1	1			2	1	1	1	1	2		1				1	1	1				2	1		15
4		2	1	1	2	1			1									1			1	1			11
5	2	1	1		1	2	1	1	2	2	3	2	2	1				1			1				23
6		1	1		2	1		2	2			1				1		1			2	2	1	2	19
7	1					2	2		2		1	1		1	1		1	1	1	1		2	1		18
8	2	1	1			1				2	2	1	1			1					1	2	1	2	18
9		1	1			2					2	3		4		2		1	1	2	2	3			24
10	2	1	2	2	1	1	3				2	1		1	1				1	1					19
11			4	1	1	2	2	1		1		2	4			2	2				1		1	1	25
12								1	1			1		1		1		1	1		1	1		1	10
13	2				1	1		1				1	1	1	1	2			1						12
14	1	1					1	2		1	1	2	2	1	1	1				1	2			1	18
15		1		1	1	1	1	1	2	2	2	1				1			1	1	1		1	1	19
16	1		1	1	1				2				1	1		1			1	1	1		1	1	14
17		2	1	1			1	1	1		1	2	1				1	1	2	1	1	1	1	1	20
18							1								1		1	1							4
19		1		1	1	1	2				2					1				1	2	1	1	2	16
20			1	2					1	1								1				1			7
21	1	1				2				1	1		2		1	1		2	1	2		1	1		17
22	1	1		2	1		2			1				1			1		1	1					12
23		1	1	3		2	1	1		1						1	3	2	2	1	1	1			21
24	1		2		2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2		1	1		1		1	1	1	25
25		1		1			1	1	2	2	1	2			1	1	1	2	1	1	2	4			24
26	2		1	1		1	1		1		1		1	2	3	2	1			2	1	2	3	1	26
27	2			1	1	1	2		1			1	1		2	1	1				2				16
28	1				1	2				1	1		1					1							8
29	2		1	3			1	2		2				3					1	1	1	2	1	2	22
30	1				1	1		1		1		3		1				1	1	2		1	1		15
31	1	1	1		1		1			1		1		1	1			2			2	1	1	1	16

T = m³ teki toplam spor sayısı

TOTAL= 518

Çizelge 4.6.1999 Mart ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Cladosporium* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR
1	2		2				1	3	5		3	1	2	1	2	2	1	2	2	5	3	8	7	5	57
2	2	1	2	5		4		3	2	2	1	3	4	3	2	2	1	1		1	1		1	1	42
3	4	4	5	3	2	2	2	1	3	3	4	4	5	2	3	2	1	2	1	2	3	3	2	3	58
4	7	6	4	2	2	3	4	5	2	3	2		1	2	3	3	4	3	2	4	2	1	1	1	67
5	7	2	2	1			1	4	6	4	3	2	7	9	5	6	10	3	3	2	2	1	5	4	89
6	5	6	3	7	9	4	7	9	3	2	11	4	13	6	3	2	9	5	3	1	3	3	2		120
7	3		5	3	3	3	5	6	7	4	2	6	10	7	11	6	6	4	5	3	6	4	2	3	114
8	8	7	3	4	4	2	7	3	2	2	7	3	8	5	3	2	5	3	4	3	2	1	3	5	96
9	4	7	6	4	7	10	12	13	6	4	7	4	6	18	11	11	9	8	9	11	14	13	8	6	208
10	5	4	4	2	3	2	1	3	2	2	4	8	7	3	5	2	1	1	4	3	2	9	7	3	87
11	2	3	7	2	2	2	4	7	3	4	5	11	8	6	3	2	2	3	4	4	3	7	3	2	99
12	2		3	2	2	2	2	4	2	3		2	5	3	2	2	1	2	3	3	2				47
13	2	3	4	2		1	1	1	2	3	3	2			2	3	2		2	1	1	3	2	2	42
14	8	5	3	4	12	7	3	3	2	5	3	2	2	1	1	2	3	4	3	3	2	1	3	2	84
15	3	2	3	3	3	2	4	3	2	1	2	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	47
16		2	2	3		2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	3	2	2	4	3	5	3	4	49
17	3	3	2	2	4	3		2	1	1		1			1	2	2	1	2	3		2	1	3	39
18	8	3	4	3	2	2	1	1	1	2	3	2	2			1		1	2		1	1	2	3	45
19	4	5	3	2	2	3	2	2		1	1	2	2	1	1	3	4	7	5	3	2	2	1	1	59
20	2	2	1	2			1	2	1	1	2	3		2	2	1	1	2	3			2	1	1	32
21	5	8	7	3	4	1	3	2	3	2	5	3	6	5	12	8	4	1	4	6	3	5	4	3	107
22	2	2	3		1	2	2	1	2	2	3	4	2	2	3	3	4	5	7	3	5	2	2	2	64
23	3	2	2	3		3	2	4	3	2	2	5	3	2	3			3	2	2	3	4	3	2	58
24	3	8	11	2	5	3	2	3	2	3	2	11	13	8	5	7	3	2	2	2	1	2	2	2	104
25	2	3		2	1	1	3	2	2				2	1	2	3	2	2	11	8	2	7	3	2	61
26	2	2	3	4		3	2	7	3	6	4	2	3	6	4	8	3	2	2	3	2	1	1	2	75
27	3	3	4	3	2	3	4			2	2	3	2	1	3	4	3	2	7	3	3	3	5	3	68
28	2	3	4	7	3	3	2	5		2	3	2	1	1	3	4	8	5	4	3	3	3	1	4	76
29	3	5	8	3	3	3	3	7	4	3	7	9	4	3	2	2	3	9	7	3	2	5	8	7	113
30	2	2		2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2		2	1	1	1	1	2	42
31	4	7	3	5	2	3	12	4	3	5	8	7	6	3	2	1	3	8	2	3	2	3	4	2	102

T = m³ teki toplam spor sayısı

TOTAL= 2351

Çizelge 4.7.1999 Nisan ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Alternaria* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR
1		1						1	1		1	2		1					1	1				2	11
2	1			1					1				1						2						6
3					1		1			2				5						3					12
4	1	1			1		1					2		3	1		2			1		1	1		13
5			1	2	1		1		4		3				2	1	1			3	2	2			23
6			1	1		1		2		1	1		1	2		1		1	1						13
7	2						1	1		2			3	2		1		1		1	1	1			16
8						2		3	2									1	1		2		3		12
9				2			1		3	1			1	2			2	1				1		1	15
10	1	1			1	1	1	1				1		1			2			3	5				18
11	1		2				3		2	1				2				1	1			1	2		16
12	2	1	1				1			2	1		2				1	1		1		1			14
13	2			3			1	2			1		1			1			3	1	1				16
14																									
15																									
16																									
17	1							1		1	2	2		1		1		2	1	2		1			15
18	1	1		3		1	2		1	1		3	1			1		3			2			3	23
19	1			1					1	2	1					2		3	5	1	1				18
20	1	1				2		5	3	1	3			1	2	1				2		1	4		27
21		1	1	2	3	3	2	1	1	2	1				1	1		2			1		1		23
22	1	2				2	1	1		2	1			1		2	4			1	4	2		1	25
23	3		1	2	1		3			2	3	3	4		1			1	3		2			2	31
24	1	1	1	3		1	2			1	1	2			3	2		1		1	1		1		22
25	2		1	1	1	1			1	2	1		2	2	6	3	1	7	4			1	1	1	38
26	2	1				1			3		5		2	1	1	1	3	2	1		2		1		26
27	2			5	1		8			3			1	2	1				2	1			1	1	28
28	1	2		1	2		2		1	2		2	2	1	1	2	3				1	1			24
29			1			2					3		4	1	1	2	3		1	1	1	1		2	23
30	1	1				1			1				1	2		1	1	1		2			3		15

T = m³ teki toplam spor sayısı

TOTAL= 523

Çizelge 4.8.1999 Nisan ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Cladosporium* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m³	
1	2	3	3	5	3	7	2	1	4	5	4	4	4	3	2	1	5	8	3	1	2	2	2	1	77	
2	5	6	4	3	12	7	6	4	3	1	5	3	3	2	1	8	4	3	5	3	7	6	8	10	119	
3	3	2	5	5	4	1	3	2	1	1	1	2	3	5	7	9	8	5	6	10	7	2	2	4	98	
4	1			1	2	3	1		3	3	2	4	5	8	3	2	2	3	1	3	2	2	4	5	59	
5	9	12	11	14	8	16	20	24	22	28	31	22	23	14	9	13	18	11	14	13	12	9	8	6	367	
6	15	16	10	9	6	4	12	13	10	7	9	8	21	7	6	5	5	4	3	2	14	10	9	5	210	
7	7	6	5	4	4	3	4	8	9	3	2	1	1	1	2	3	11	14	7	6	8	5	5	3	122	
8	9	9	12	7	15	13	11	10	12	5	7	3	3	2	5	8	13	12	10	7	7	5	4	2	191	
9	11	8	7	7	5	4	6	11	9	8	7	3	5	9	14	12	8	7	7	6	5	4	3	5	171	
10	7	13	5	4	12	11	24	10	4	6	8	13	9	8	4	7	7	5	11	6	9	12	14	8	217	
11	6	5	7	2	3	5	8	3	3	4	3	5	7	6	9	11	12	13	9	8	8	7	7	9	160	
12	11	21	32	14	9	9	10	14	10	11	15	21	12	17	23	22	19	13	11	10	9	14	17	18	362	
13	9	5	8	11	25	27	18	15	13	10	5	5	8	9	17	15	12	9	13	21	12	14	13	13	307	
14																										
15																										
16																										
17	4	5	9	9	8	5	7	9	10	13	8	6	4	3	5	9	11	8	7	3	5	5	6	10	169	
18	7	8	2	5	4	2	3	4	1	1	3	2	5	3	6	7	11	3	8	6	5	4	3	3	106	
19	10	9	15	6	5	5	3	5	7	9	9	12	7	5	8	4	3	12	3	5	11	7	8	9	177	
20	20	13	12	24	27	33	26	17	14	16	11	12	15	9	9	8	6	4	11	15	10	11	13	7	343	
21	2	7	14	21	16	18	10	11	8	7	7	5	3	6	4	3	9	11	4	3	5	2	2	1	179	
22	12	3	5	5	9	7	3	9	12	5	3	8	9	11	18	14	13	5	7	9	10	6	4	3	190	
23	17	12	11	24	13	18	19	8	7	6	5	5	10	4	9	9	13	14	9	10	3	5	2	3	236	
24	6	4	10	4	3	7	7	8	12	8	7	5	5	3	4	6	13	11	9	3	3	5	8	7	158	
25	5	8	3	2		3		4	2	3	4	5	7	6	9	11	8	9	2	7	4	6	7	5	120	
26	24	20	19	14	5	4	3	4	5	7	11	6	7	12	6	8	4	6	7	3	2	4	3	8	192	
27	12	14	23	25	29	24	17	13	11	8	11	14	11	17	19	22	13	10	9	11	7	5	10	8	343	
28	9	11	12	13	15	17	7	14	21	23	16	27	31	15	8	12	7	14	14	13	12	11	9	11	342	
29	4	3	7	13	15	9	17	12	15	24	20	19	9	7	3	5	10	8	12	14	2	5	3	7	243	
30	20	14	12	31	15	27	20	13	11	10	7	7	10	12	13	13	14	15	24	23	19	11	12	15	368	
T= m³ teki toplam spor sayısı																									TOTAL=	5626

Çizelge 4.10.1999 Mayıs ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Cladosporium* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m³				
1	12	22	28	46	53	48	75	73	82	94	100	88	64	53	42	49	61	68	50	43	28	19	22	23	1243				
2	15	24	21	27	39	43	49	45	52	27	33	21	63	112	108	94	67	28	24	15	12	16	21	20	976				
3	41	38	27	14	21	23	24	22	20	19	17	15	24	35	39	42	43	39	51	57	63	60	48	43	825				
4	85	71	73	69	47	51	58	44	43	27	56	51	44	38	35	27	32	41	19	23	35	29	25	20	887				
5	27	29	34	31	29	13	15	9	8	12	10	15	24	11	18	9	13	19	23	21	17	12	14	15	428				
6	7	9	14	19	24	18	21	17	15	13	24	28	31	27	24	25	28	36	29	43	35	32	24	21	564				
7	4	1	3	8	6	4	2	19	3	5	3	3	12	11	8	5	7	12	10	9	5	11	12	8	171				
8	5	9	6	11	10	8	12	11	15	18	13	10	12	15	11	14	6	7	15	10	9	8	2	8	245				
9	18	14	21	20	27	19	15	28	34	56	62	29	34	34	41	45	42	36	39	38	42	51	33	30	808				
10	26	23	21	27	25	33	68	73	84	101	98	76	49	68	51	45	34	26	27	21	12	10	9	7	1014				
11																													
12	114	97	85	93	68	18	17	25	22	26	36	40	41	29	24	11	21	23	36	45	22	17	14	10	934				
13	11	15	21	27	13	19	29	30	35	41	56	105	76	51	34	33	27	12	8	3	9	13	9	5	682				
14	14	12	10	18	22	31	36	42	49	53	52	63	68	45	36	26	27	13	18	16	11	12	8	10	692				
15	13	8	7	7	15	10	27	11	14	12	15	38	18	4	2	8	9	17	12	22	15	18	6	8	316				
16	8	11	10	16	20	12	8	25	36	44	39	27	24	30	31	25	26	29	35	41	34	14	9	11	565				
17	11	13	19	16	21	9	13	5	8	6	5	14	13	11	16	17	13	10	9	8	7	7	5	6	262				
18	12	11	14	18	24	19	17	13	14	16	11	8	16	3	4	11	9	3	8	2	5	5	3		246				
19	13	11	9	11	6	5	3	8	12	8	14	15	7	6	12	9	3	5	3	5	4	3	2	3	177				
20	9	5	4	3	7	2	9	3	8	3	5	10	6	11	8	9	12	9	11	6	13	3	3	2	161				
21	3	1	5	8	11	7	3	6	3	4	5	6	7	9	10	11	2	5	6	2	3	5	8	2	132				
22	12	15	22	34	22	26	45	23	15	38	45	56	29	54	22	36	43	57	59	48	23	25	16	47	812				
23	38	44	58	52	22	17	24	20	21	28	33	31	21	18	24	39	15	19	24	22	25	23	11	12	641				
24	16	12	9	8	5	13	12	11	7	3	5	5	9	7	14	19	21	17	12	3	4	9	3	7	231				
25	16	12	14	7	8	8	6	4	12	7	6	9	11	13	6	10	8	9	5	3	7	14	9	11	215				
26	14	12	16	17	16	17	17	24	20	13	13	23	21	19	7	13	14	9	11	8	7	5	4	3	323				
27	31	27	21	19	18	7	3	3	8	9	13	14	15	18	12	21	13	16	17	14	19	25	13	15	371				
28	13	15	22	21	16	18	13	12	15	16	24	14	32	40	31	20	27	18	13	12	9	19	17	5	442				
29	11	13	14	15	19	22	31	32	27	21	27	22	23	26	31	23	19	17	18	24	30	28	14	17	524				
30	9	12	16	19	19	13	18	24	30	35	21	32	30	34	26	24	25	27	31	40	33	32	31	19	600				
31	24	26	13	25	18	19	26	31	13	15	43	31	35	27	28	22	27	21	20	33	34	27	23	12	593				
T= m³ teki toplam spor sayısı																												TOTAL=	16080

Çizelge 4.11.1999 Haziran ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan
Alternaria sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m ³
1	31	28	15	40	21	12	14	10	5	8	5	11	4	4	6	8	12	5	4	6	5	5	7	4	270
2	7	7	12	10	11	14	9	9	4	6	8	12	11	10	9	11	14	11	8	12	9	10	14	11	239
3	12	10	8	8	7	13	10	5	4	12	8	5	7	7	7	9	5	3	14	2	4	2	7	3	172
4	15	12	6	4	8	9	7	8	11	6	5	4	4	8	3	7	5	8	3	4	2	4	2	3	121
5		1	1		2	1	2	7	4	1	2	2	5	4	2		1	2	4	2	3		1	2	49
6	4	1	3	1		2	2	2	1		2	1	3	4	2		1	9	2	1	2	2	3	3	51
7	3	2	2	1	1			1		4		1	4	1	1	2	1			2	4	1	1	1	33
8	1	2	3	4	1	9	2	3	6	4	2	1	3	4	5	2	4	1	2	3	4	2	3	1	72
9																									
10																									
11	5	1	3	4	2	1	2	4	2	1		2			3	1	2		1	1	2	2	3	4	46
12	10	4	6	2	6	2	4	2	2	2		5	6	1					1		2	1	1		57
13	5	10	25	14	6	6	6	4	9	5	4	3	2	1		2	3	4	1	2	2	1	2		117
14	5	2	4	2	4	2	2	2	3		2	1	3		4	3	2	2	1	1	3	1	1	2	52
15	1	12	13	9	4	8	5	2	2	6	6	4	3	7	3	8	5	2	6	7	7	3	2	2	127
16	2	5	8	4		2	1		3	3	4	5	3	2	7	9	11	7	3	5	2	2	1	3	92
17	7	5	2	3	3		2	3	5	4	3	2	6	5	5	8	3	4	6	3	2	1	1	1	84
18	7	3	4	1	1	3	1	6	1	2		4	4	2	2	1	3	2	2	1	1	4	3	1	59
19	3	8	9	9	11	10	6	12	23	11	9	11	14	21	24	28	31	26	13	15	8	10	12	6	330
20	10	13	18	30	19	21	18	16	15	10	6	15	18	20	12	11	9	14	15	17	10	14	11	8	350
21	7	9	9	13	13	28	36	38	37	20	18	19	12	14	11	10	12	14	16	13	8	11	7	9	384
22	15	11	6	6	8	13	19	25	20	9	10	6	5	8	4	2	3	2	4	3	11	16	24	15	245
23	24	8	6	16	9	11	7	8	7	6	6	5	7	6	9	10	12	11	9	6	9	7	3	10	212
24	15	10	7	12	14	15	10	12	9	8	11	17	12	8	11	7	6	4	10	12	11	8	9	11	249
25	4	5	4	3		4	5	4	3	2	2	2	1	4	6	3	2	1	2	4		5	2	2	70
26	4	8	7	3	5	6	8	11	13	24	21	20	18	14	16	27	33	41	30	24	26	21	18	16	414
27	9	14	16	11	21	29	32	32	38	53	28	21	20	31	30	26	28	20	19	21	14	15	11	9	548
28	11	21	16	14	11	29	31	28	30	52	36	32	32	21	16	14	12	10	6	7	7	14	16	11	477
29	16	14	11	13	10	10	8	18	9	11	9	5	24	31	55	30	15	12	11	11	19	27	8	19	396
30	10	9	5	4	20	32	17	43	63	17	5	19	9	20	6	7	4	4	9	3	2	1	2	1	312

T= m³ teki toplam spor sayısı

TOTAL= 5628

Çizelge 4.14.1999 Temmuz ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan
Cladosporium sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m ³
1	317	273	320	379	215	242	397	324	284	292	318	390	170	181	174	298	323	447	335	218	411	374	227	226	7135
2	122	244	326	476	625	846	945	877	784	456	622	664	791	654	865	912	985	982	674	771	609	578	524	461	15793
3	221	376	445	644	574	571	488	521	617	635	504	473	445	338	317	396	497	676	845	684	686	571	386	266	12176
4	173	179	217	341	339	417	574	563	431	457	487	512	534	541	427	518	617	745	668	775	868	645	417	435	11528
5	113	128	274	261	326	398	421	451	347	343	369	378	408	414	527	574	399	351	279	248	256	277	312	335	8189
6	127	118	134	282	179	204	241	262	476	668	524	503	482	497	388	263	271	269	307	218	224	217	139	131	7124
7	104	142	218	327	413	441	312	226	274	277	308	466	599	702	844	913	664	748	976	811	613	469	548	298	11693
8	217	228	415	436	564	618	821	889	615	802	928	274	116	134	261	674	903	537	698	881	576	629	621	278	13115
9	125	217	321	319	255	339	118	97	121	136	273	218	327	441	576	618	727	513	474	281	162	120	100	126	7004
10	109	91	134	123	119	141	125	137	154	201	130	113	125	241	224	283	394	265	262	388	421	624	487	345	5636
11	143	141	117	235	312	276	251	118	127	80	135	162	151	141	153	147	135	218	417	423	576	481	397	345	5681
12	77	112	211	258	341	286	311	294	308	303	344	418	413	344	418	403	471	442	394	290	369	531	498	621	8467
13	81	113	340	278	284	397	213	284	318	297	301	334	312	325	278	311	304	295	387	294	318	371	327	364	7126
14	55	177	168	151	173	218	159	211	150	187	196	216	301	285	298	314	318	273	440	527	545	673	661	597	7293
15	64	78	112	86	84	99	107	121	136	127	133	145	132	201	345	376	477	475	548	326	355	212	479	611	5829
16	136	118	68	147	140	139	146	167	251	344	485	352	225	142	112	108	87	58	78	134	238	314	221	138	4348
17	114	261	256	384	314	424	346	329	445	318	447	556	561	487	414	345	247	374	463	324	264	161	189	267	8290
18	124	204	324	324	444	347	428	476	560	418	317	471	579	482	281	274	387	591	718	332	597	411	313	321	9723
19	103	144	321	412	493	596	489	396	336	349	517	544	512	486	452	563	489	476	491	571	427	578	398	486	10629
20	132	314	360	434	445	411	513	581	540	476	514	547	427	574	556	417	314	313	441	374	412	556	597	351	10599
21	82	106	119	203	383	454	571	662	764	784	397	140	168	147	164	495	865	996	998	849	858	917	831	124	12077
22	69	117	121	118	217	276	325	418	327	414	578	517	615	521	544	527	458	518	684	552	517	441	585	340	9799
23	56	78	114	128	163	236	397	226	178	161	154	145	138	136	135	133	127	48	59	84	95	63	52	70	3176
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31	436	397	418	523	403	374	218	176	94	87	144	218	73	66	48	52	44	61	58	53	41	36	24	37	4081
T=m ³ teki toplam spor sayısı																								TOTAL= 202430	

Çizelge 4.15.1999 Ağustos ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Alternaria* sporlarının miktarı

Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m³				
1	15	10	40	25	30	40	82	50	65	40	30	20	60	55	41	32	18	20	15	34	20	18	10	14	784				
2	3	4	3	20	16	12	3	10	21	15	20	14	25	12	6	7	5	4	10	6	8	9	11	5	249				
3	4	5	6	7	5	8	10	5	12	10	5	6	10	80	28	7	30	38	41	25	14	16	22	13	407				
4	3	6	8	2	5	9	13	16	24	23	31	28	25	36	42	45	46	40	34	26	21	22	16	11	532				
5	15	60	20	31	21	32	42	35	29	20	14	21	33	48	63	51	30	32	15	14	21	24	36	33	740				
6	20	31	34	23	18	27	34	46	37	35	42	24	17	29	36	41	42	36	35	21	20	34	35	17	734				
7	17	15	27	31	24	20	19	26	29	21	19	17	17	23	34	36	27	23	17	18	19	16	14	12	521				
8	64	78	61	50	62	54	48	37	21	26	35	36	47	54	53	58	35	48	54	30	62	45	38	40	1136				
9	63	58	70	72	71	46	60	59	73	91	97	81	108	119	134	165	158	99	103	115	91	97	76	79	2185				
10	77	68	71	68	64	78	71	112	89	91	90	87	85	123	118	132	130	127	138	141	118	74	60	71	2283				
11	112	97	95	83	81	71	79	76	113	117	108	83	111	124	16	116	131	121	118	110	123	117	94	81	2377				
12	92	97	109	141	126	142	137	99	153	148	131	127	101	95	87	76	61	57	69	63	93	111	97	102	2514				
13	81	99	70	81	64	52	87	80	93	108	112	125	124	136	99	78	83	81	69	71	72	63	58	70	2056				
14	19	23	17	18	17	15	18	12	10	8	6	7	5	9	12	15	19	17	18	21	23	20	28	39	396				
15	108	86	85	56	72	63	42	37	41	44	32	25	28	33	27	39	33	28	24	21	15	18	22	19	998				
16	32	29	35	37	51	43	42	34	23	18	20	27	38	21	24	41	35	44	38	23	27	41	68	71	862				
17	37	33	29	38	41	37	46	52	39	27	21	18	12	15	7	9	14	21	12	16	17	15	13	14	583				
18	13	14	15	12	16	11	16	14	17	19	12	20	13	11	9	15	19	14	18	11	17	20	21	16	363				
19	24	27	23	21	19	24	29	26	25	31	33	27	28	19	22	14	12	13	17	25	39	36	27	24	585				
20	20	21	39	57	43	42	34	29	20	13	17	15	14	16	18	22	27	31	22	23	20	25	24	21	613				
21	2	4	2	3	3		2	1	6	8	5	7	6	5	10	12	14	13	17	15	18	12	9	9	183				
22	8	6		3	2	4	7	5	6	2	6	5	8	7	6	9	4	2	3	5	8	6	7	3	122				
23	4	6	9	10	12	16	15	19	35	16	14	17	12	9	7	6		5	6	4	3		2	4	231				
24	14	12	21	37	53	48	66	64	3	57	34	13	10	15	31	19	37	24	21	18	15	12	11	14	649				
25	8		7	4	10	6	9	5	3	2		2		9	7	11	6	5	4	3	8	6	14	21	150				
26	41	37	33	29	34	25	24	37	36	41	30	25	24	36	48	23	31	27	24	26	20	19	24	26	720				
27	23	24	27	24	25	31	34	30	2	1		1	2				1		2		1	3	1	2	234				
28	19	27	20	19	21	17	23	14	15	10	9	12	18	15	8	9	7	13	16	24	22	19	27	16	400				
29	29	25	23	20	36	24	21	11	19	24	27	26	21	34	20	25	17	22	30	31	26	28	52	23	614				
30	57	35	20	15	21	14	23	21	10	6	6	9	7	5	3	10	14	19	23	11	9	4	7	12	361				
31	11	14	16	23	24	18	37	22	28	45	47	59	24	27	26	20	19	19	52	36	34	35	30	24	690				
T= m³ teki toplam spor sayısı																												TOTAL=	25272

Çizelge 4.16.1999 Ağustos ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Cladosporium* sporlarının miktarı

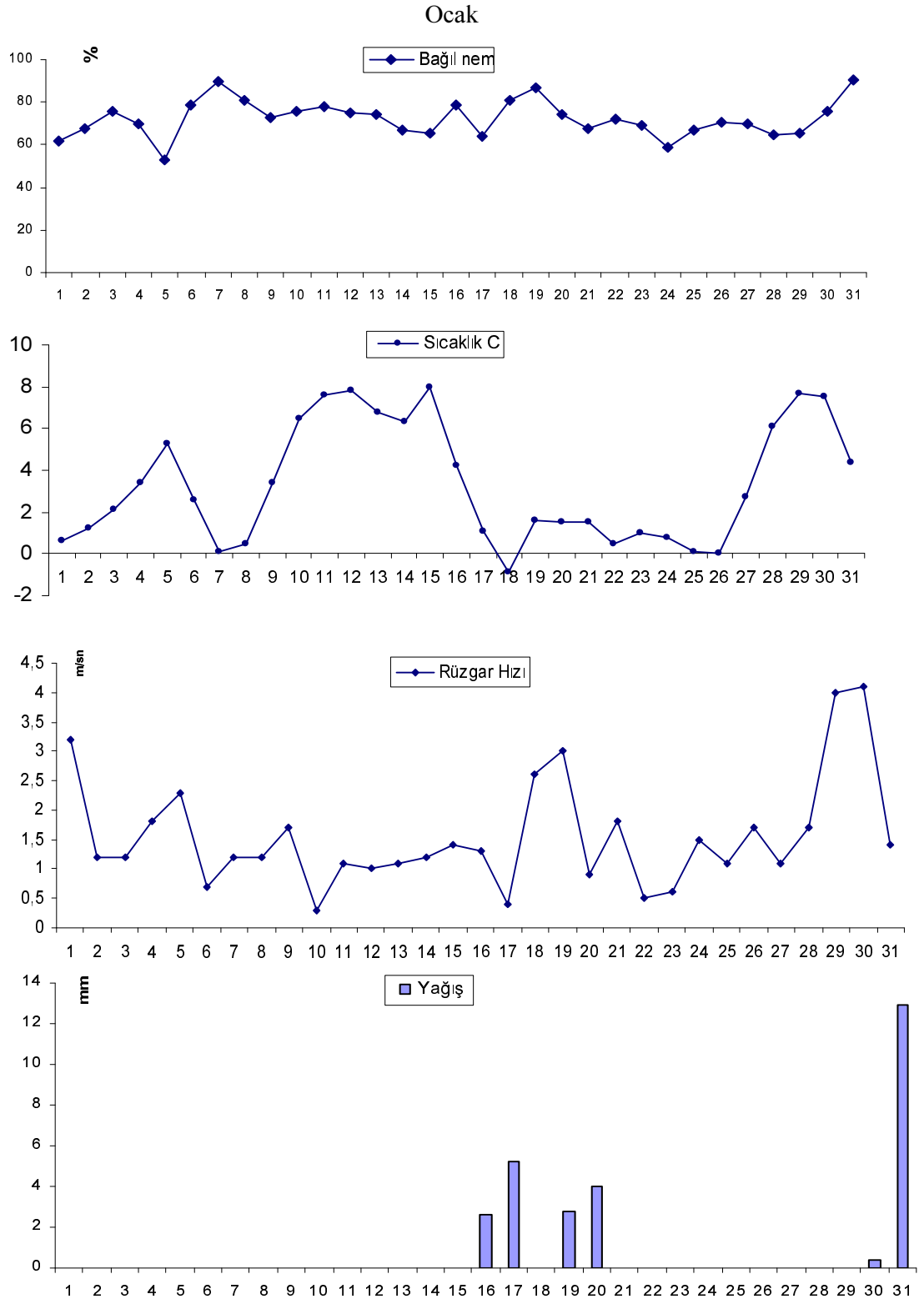
Saat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m³				
1	212	474	802	900	842	903	792	512	614	554	463	318	209	246	146	255	311	199	150	151	88	58	60	48	9307				
2	124	85	50	65	32	42	56	68	90	82	143	117	94	96	34	25	16	35	46	34	31	25	28	13	1431				
3	75	124	149	101	145	132	143	136	156	197	173	182	220	270	226	250	248	222	155	261	130	237	300	268	4500				
4	101	278	402	453	302	351	210	812	308	408	415	534	711	704	654	504	251	168	288	326	154	164	287	263	8669				
5	193	258	345	421	554	512	603	487	380	376	441	478	512	344	337	386	412	214	375	246	231	311	184	132	8732				
6	104	126	213	275	311	251	186	264	190	163	117	94	87	126	214	197	241	284	171	142	96	104	85	73	4114				
7	125	114	204	185	331	145	412	524	412	397	281	119	128	296	399	188	178	100	212	214	175	123	97	89	5448				
8	163	287	321	418	214	326	364	285	206	174	163	197	171	292	251	264	316	372	376	368	406	348	254	147	6683				
9	157	215	371	402	618	814	948	857	819	995	876	783	698	744	627	571	548	427	418	409	342	254	204	112	13209				
10	160	234	341	572	587	494	481	512	696	399	412	578	384	617	524	489	397	399	418	371	224	218	210	131	9848				
11	164	217	468	543	539	537	612	619	532	627	531	481	414	512	648	607	541	439	448	379	324	221	213	178	10794				
12	175	351	297	343	448	571	503	569	791	786	764	597	641	513	376	240	272	341	478	503	541	468	379	285	11232				
13	247	453	512	537	641	612	786	713	846	921	975	994	905	924	876	796	612	409	379	413	304	242	213	201	14511				
14	98	181	164	142	124	127	111	95	102	95	99	98	107	115	103	112	87	91	112	124	135	83	96	104	2705				
15	119	123	217	321	305	287	233	251	244	225	187	213	230	174	151	121	114	127	173	162	148	132	137	154	4548				
16	143	137	172	181	208	217	199	112	122	103	119	141	143	218	221	368	411	473	327	358	361	495	517	504	6250				
17	139	226	251	304	322	317	224	209	236	152	171	197	122	57	48	64	72	83	78	95	71	83	74	85	3680				
18	188	174	95	76	69	49	57	51	62	78	92	99	124	143	127	159	216	204	191	180	179	185	172	194	3164				
19	146	133	178	220	217	223	231	195	184	172	188	158	167	145	136	124	139	148	179	294	378	276	132	149	4512				
20	93	87	89	109	76	94	97	82	61	38	53	119	102	151	163	134	146	127	151	114	107	118	94	89	2494				
21	76	73	68	72	81	94	87	92	114	49	53	61	49	127	136	122	155	134	179	160	213	134	72	68	2469				
22	31	78	121	176	134	197	99	103	89	114	96	120	81	73	64	52	24	15	17	26	28	23	65	81	1907				
23	95	127	174	234	832	684	728	844	623	514	260	254	277	322	193	280	295	229	234	127	132	124	141	123	7846				
24	38	29	45	52	108	47	54	48	53	64	62	78	94	105	42	49	35	33	24	29	37	34	152	144	1456				
25	87	173	221	347	514	688	1127	1052	835	764	542	349	257	261	237	324	307	272	291	221	134	171	97	111	9382				
26	110	156	278	487	496	678	501	214	209	200	187	112	685	458	154	164	208	345	245	450	789	960	145	304	8535				
27	285	408	516	510	534	652	297	252	14	28	85	49	52	94	54	63	48	74	76	83	59	32	25	16	4306				
28	214	458	873	861	984	744	532	163	59	53	67	62	46	39	37	41	37	43	54	59	105	124	132	127	5914				
29	184	175	263	317	457	411	384	299	217	301	244	238	267	294	341	338	408	285	279	324	203	211	176	284	6900				
30	212	320	618	410	358	511	409	382	215	305	167	384	560	251	165	172	300	499	219	161	51	154	203	110	7136				
31	185	252	361	400	286	396	401	401	245	286	309	456	781	452	443	322	318	227	178	188	97	121	192	114	7411				
T= m² teki toplam spor sayısı																												TOTAL=	199093

Çizelge 4.17.1999 Eylül ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Alternaria* sporlarının miktarı

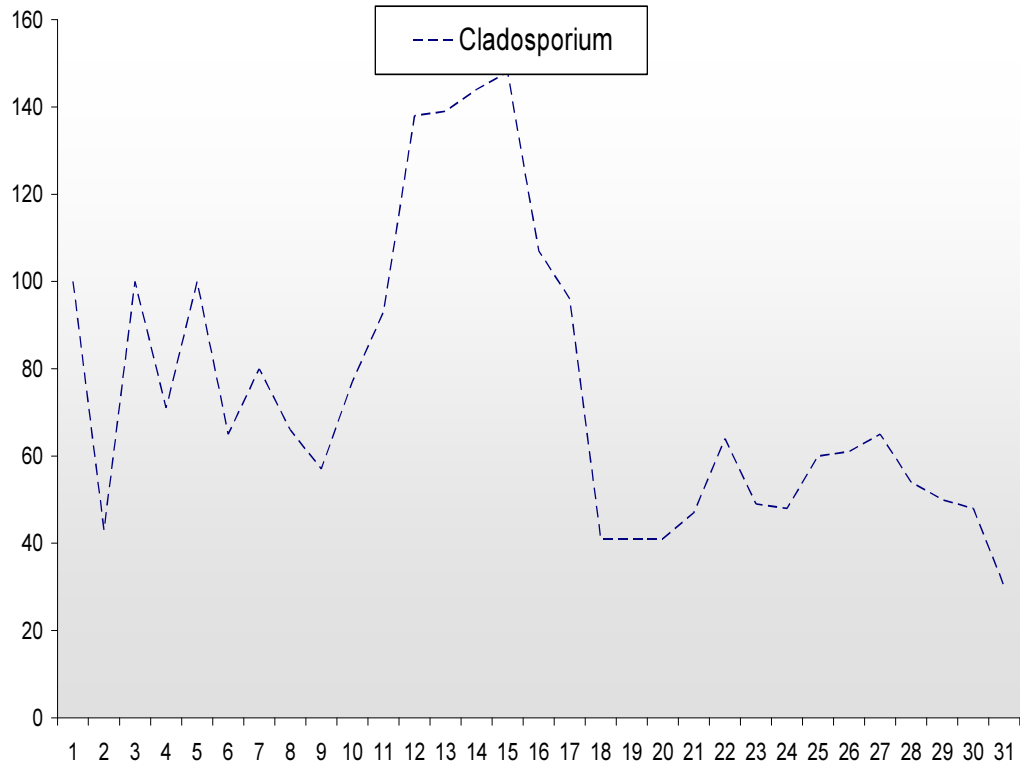
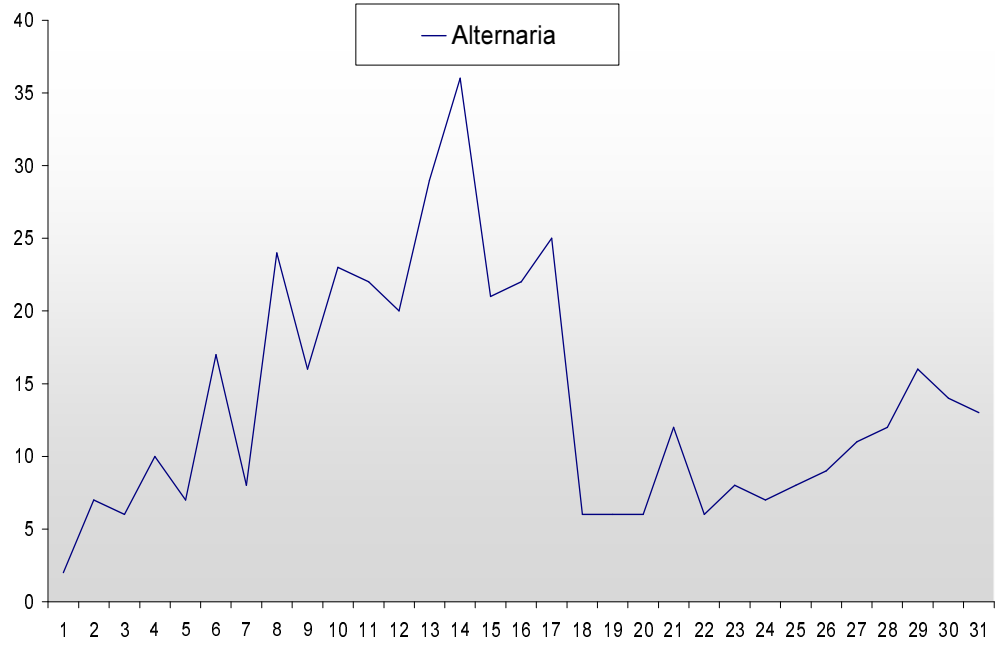
Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m³	
1	11	16	10	14	9	6	10	11	8	8	7	6	9	12	9	14	8	11	9	5	11	7	8	6	225	
2	8	10	15	11	6	5	2	6	7	8	10	11	8	13	12	9	14	19	13	15	17	16	21	11	267	
3	21	14	15	21	11	14	11	12	14	10	9	6	17	14	12	14	16	22	32	46	34	32	28	23	448	
4	13	21	18	11	18	15	21	18	10	12	14	21	24	14	16	24	25	28	21	23	16	22	18	30	419	
5	19	15	10	7	9	12	13	18	15	19	14	12	7	10	8	12	9	15	18	15	14	6	4	11	292	
6	16	9	20	17	23	14	21	15	12	17	12	31	15	10	21	27	14	19	13	18	20	25	13	17	419	
7	18	14	10	13	9	21	15	17	14	14	28	32	19	23	14	11	9	5	12	18	10	7	13	11	357	
8	11	18	16	24	20	22	33	28	32	25	17	21	16	23	22	21	24	17	19	13	20	15	18	21	496	
9	10	7	7	8	5	4	6	6	4	8	4	5	3	10	6	4	15	27	30	31	37	24	28	26	315	
10	18	15	13	10	9	14	12	11	11	16	13	17	11	10	21	23	34	21	18	21	31	17	26	21	413	
11	7	12	11	10	18	13	17	25	14	16	12	11	15	18	7	13	9	8	14	21	16	12	7	6	312	
12																										
13																										
14	15	21	19	12	11	15	13	13	12	20	11	19	17	13	21	21	27	14	12	10	18	17	10	11	372	
15	14	10	5	17	15	10	8	12	21	11	9	14	12	13	6	12	18	16	17	14	11	8	6	9	288	
16	12	17	14	18	11	12	26	18	16	17	12	14	16	12	14	22	13	17	10	14	12	11	11	13	352	
17	16	7	5	4	6	12	10	16	17	14	15	15	13	9	11	15	13	14	14	11	9	8	8	16	278	
18	14	11	12	10	15	16	16	12	6	8	5	12	14	15	15	18	25	15	10	12	13	13	16	11	314	
19	13	12	15	14	10	9	9	11	18	22	10	8	8	7	5	6	9	12	18	17	21	24	28	17	323	
20	15	14	10	7	6	6	14	13	19	26	24	21	28	18	14	25	20	21	14	13	16	13	12	26	395	
21	12	14	14	13	9	9	8	5	7	11	12	15	15	12	12	10	9	18	16	16	23	14	15	9	298	
22	11	10	9	9	8	8	5	4	8	7	11	15	16	11	9	8	8	12	6	12	15	17	12	13	244	
23	7	5	11	12	9	12	9	6	8	13	12	9	5	5	5	6	9	4	8	12	5	7	6	8	193	
24	2	6	8	12	8	4	5	12	12	13	22	9	12	11	5	9	8	6	8	16	15	15	14	6	238	
25	6	12	14	16	14	18	21	20	28	19	14	9	8	8	6	10	11	14	7	6	5	7	3	4	280	
26	1	4	8	12	13	2	8	12	3	4	7	9	11	5	6	12	8	9	8	6	5	9	11	5	178	
27	3	2	7	6	3	6	6	14	6	13	6	12	13	3	8	15	14	9	8	4	6	8	5	9	186	
28	8	2	9	2	3	6	7	11	6	9	7	8	2	6	11	5	2	3	5	8	6	8	9	12	155	
29		2	2	2	1	4	5	8	12	6	3		6	5	4	2	2	2	5	6	8	2	4	4	95	
30	1	2	3		1	2	3		2	5	1	1	2	5	1	1	2	3	4	2	1	3	2	1	48	
T= m³ teki toplam spor sayısı																									TOTAL=	8200

Çizelge 4.18.1999 Eylül ayında Ankara havasının 1 m³ 'ünde bulunan *Cladosporium* sporlarının miktarı

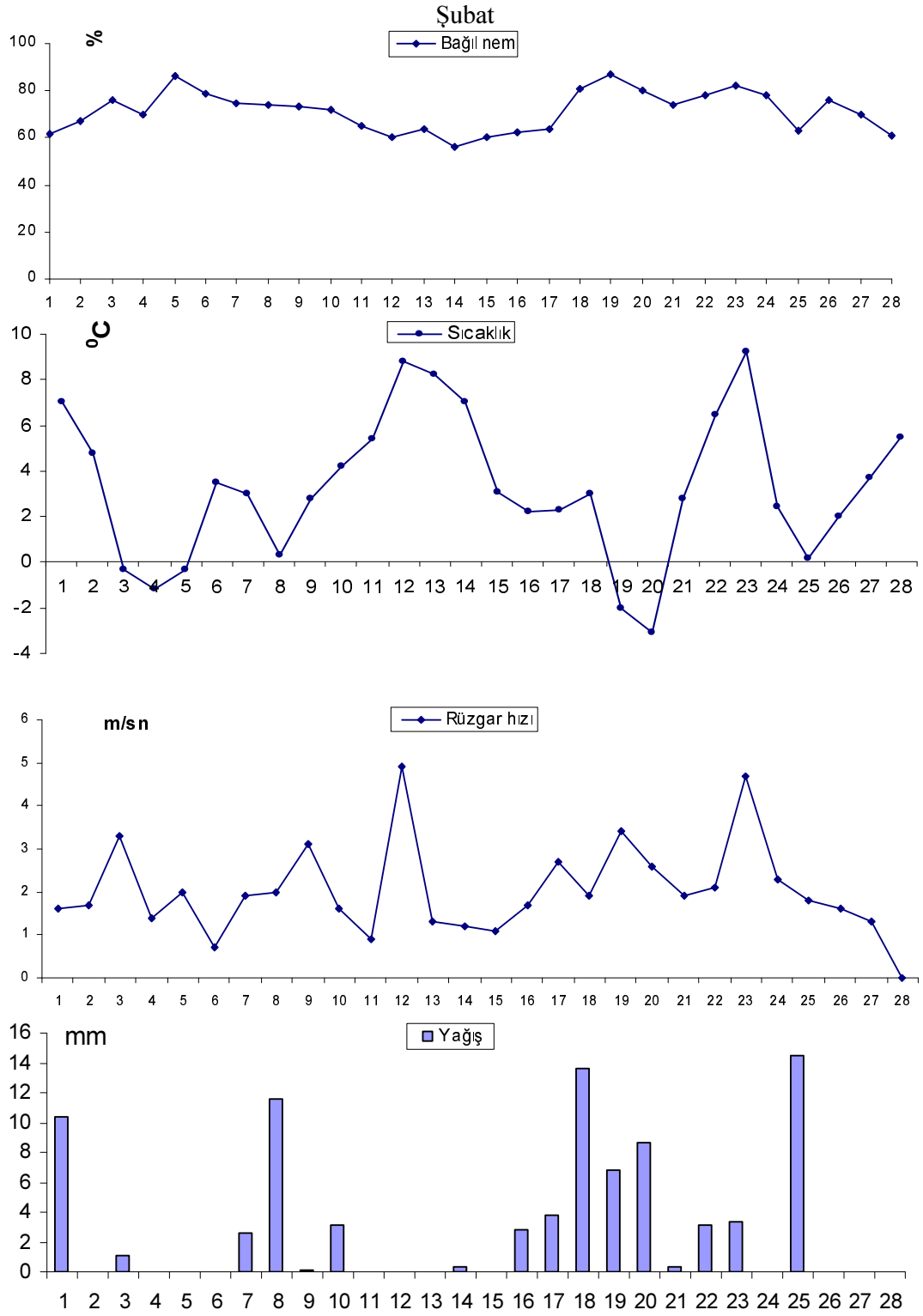
Saat Gün	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL SPOR m²
1	256	318	341	330	442	287	391	403	418	510	612	501	406	397	491	576	591	660	587	550	419	523	310	209	10528
2	132	207	208	200	114	110	128	118	98	102	291	358	464	332	284	293	412	504	378	336	423	376	320	245	6433
3	160	223	211	156	78	112	105	114	123	135	128	134	196	254	203	165	234	731	846	1138	1381	897	872	503	9099
4	115	147	176	101	68	76	98	47	91	185	153	101	178	213	335	248	119	211	108	247	205	232	586	513	4291
5	146	287	364	405	217	213	308	529	402	386	351	218	106	125	174	109	211	180	255	169	231	275	320	248	6229
6	95	118	136	98	56	85	76	103	54	96	148	117	151	94	129	112	76	205	121	134	107	176	134	271	2892
7	221	443	378	211	234	252	178	114	125	101	162	97	134	203	312	231	247	284	205	211	144	246	238	211	5182
8	149	255	294	278	249	514	523	435	326	319	574	305	397	317	349	386	411	371	286	648	269	518	276	204	8653
9	348	276	210	233	289	214	255	351	134	345	236	289	173	377	294	311	521	427	599	498	558	425	411	394	8168
10	110	137	221	245	254	143	198	218	321	304	259	321	297	393	297	113	324	401	376	456	338	424	221	323	6694
11	97	83	89	111	136	164	112	137	122	124	180	175	197	211	209	195	214	126	97	101	86	75	121	134	3296
12																									
13																									
14	110	297	278	136	129	246	158	147	179	295	284	308	279	297	334	338	296	273	187	191	282	238	187	254	5723
15	50	63	48	49	61	55	119	105	121	146	191	99	117	78	70	67	141	132	205	231	197	145	214	203	2907
16	116	93	51	45	37	41	40	32	45	31	43	115	132	155	207	216	143	234	178	205	185	114	109	112	2679
17	88	103	179	113	108	115	99	75	104	138	185	167	140	93	89	133	154	131	130	119	173	184	193	112	3125
18	78	90	95	142	241	263	234	175	186	145	151	192	121	120	78	89	110	121	96	58	79	112	225	146	3347
19	114	171	156	225	210	228	315	154	194	146	168	133	148	129	144	126	184	139	137	145	152	254	363	242	4377
20	155	242	138	167	226	251	214	247	158	120	198	314	235	307	244	395	423	368	275	391	289	265	374	258	6254
21	201	156	112	146	158	163	151	246	198	185	122	79	146	218	197	171	205	144	297	282	376	293	654	541	5441
22	118	126	98	103	178	312	418	224	329	122	254	200	121	167	244	355	127	231	242	363	260	251	145	121	5109
23	128	239	251	288	103	152	144	248	232	198	171	136	220	218	217	244	141	162	238	335	226	120	115	121	4647
24	121	216	318	331	267	322	245	126	145	311	223	315	296	185	176	248	244	330	247	196	285	308	374	523	6352
25	138	132	230	245	123	220	203	194	176	151	273	291	243	345	235	271	187	175	146	238	152	109	143	119	4739
26	174	284	215	212	139	184	155	161	123	127	134	132	87	69	92	142	168	152	109	126	232	146	223	157	3743
27	136	241	354	226	351	246	124	284	304	265	341	186	296	241	334	358	415	123	238	265	241	197	287	339	6392
28	245	210	185	217	164	164	125	204	169	127	251	124	109	194	211	316	324	361	412	128	79	96	102	85	4602
29	218	223	427	331	346	216	185	322	231	148	352	427	386	221	238	196	205	134	175	312	166	128	231	196	6014
30	68	114	220	184	132	223	312	309	357	159	156	254	114	125	136	142	145	154	174	128	139	248	317	339	4649
T= m² teki toplam spor sayısı																								TOTAL=	151565



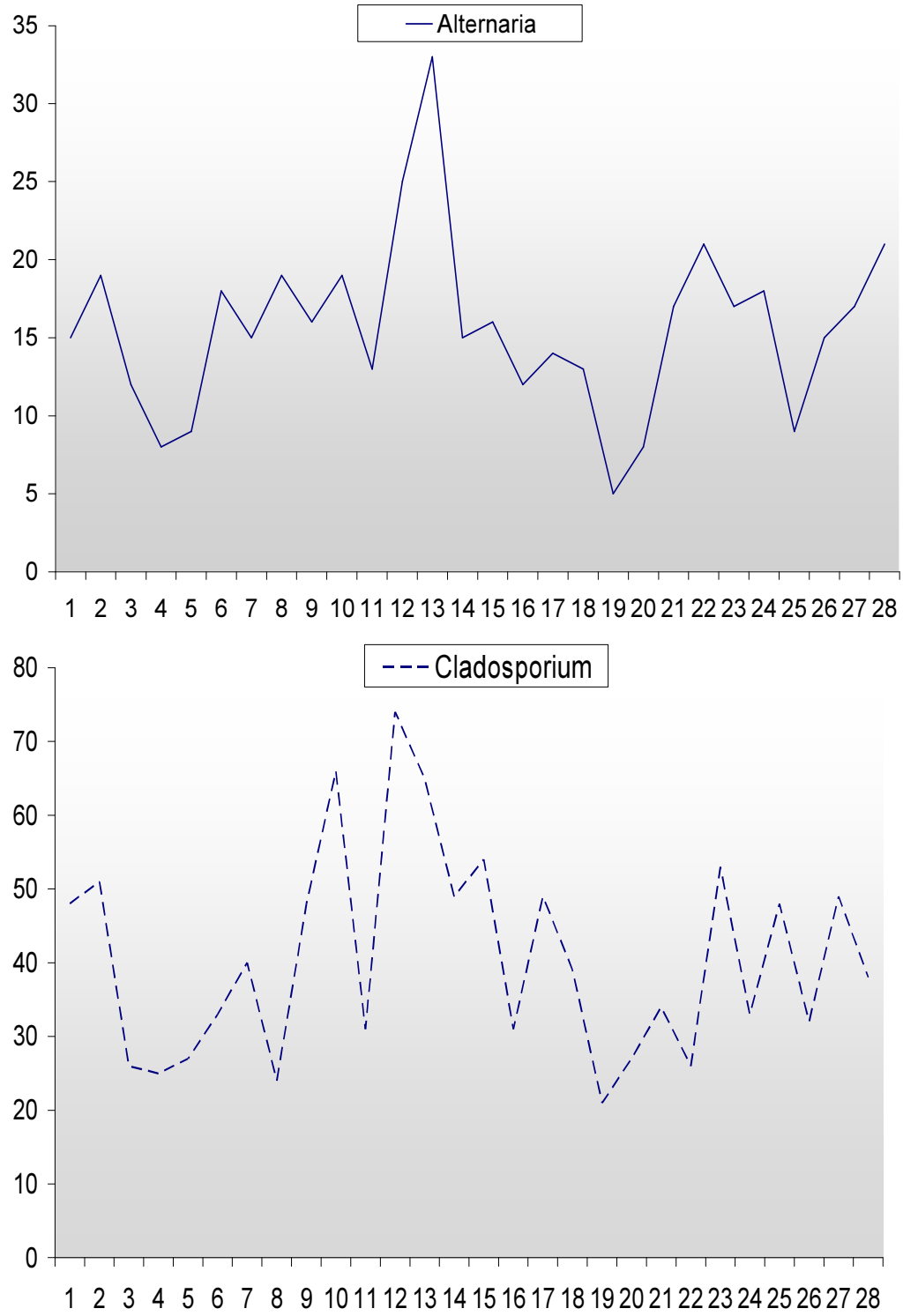
Şekil 4.1.a. Ankara ilinin 1999 yılı Ocak ayına ait meteorolojik faktörler.



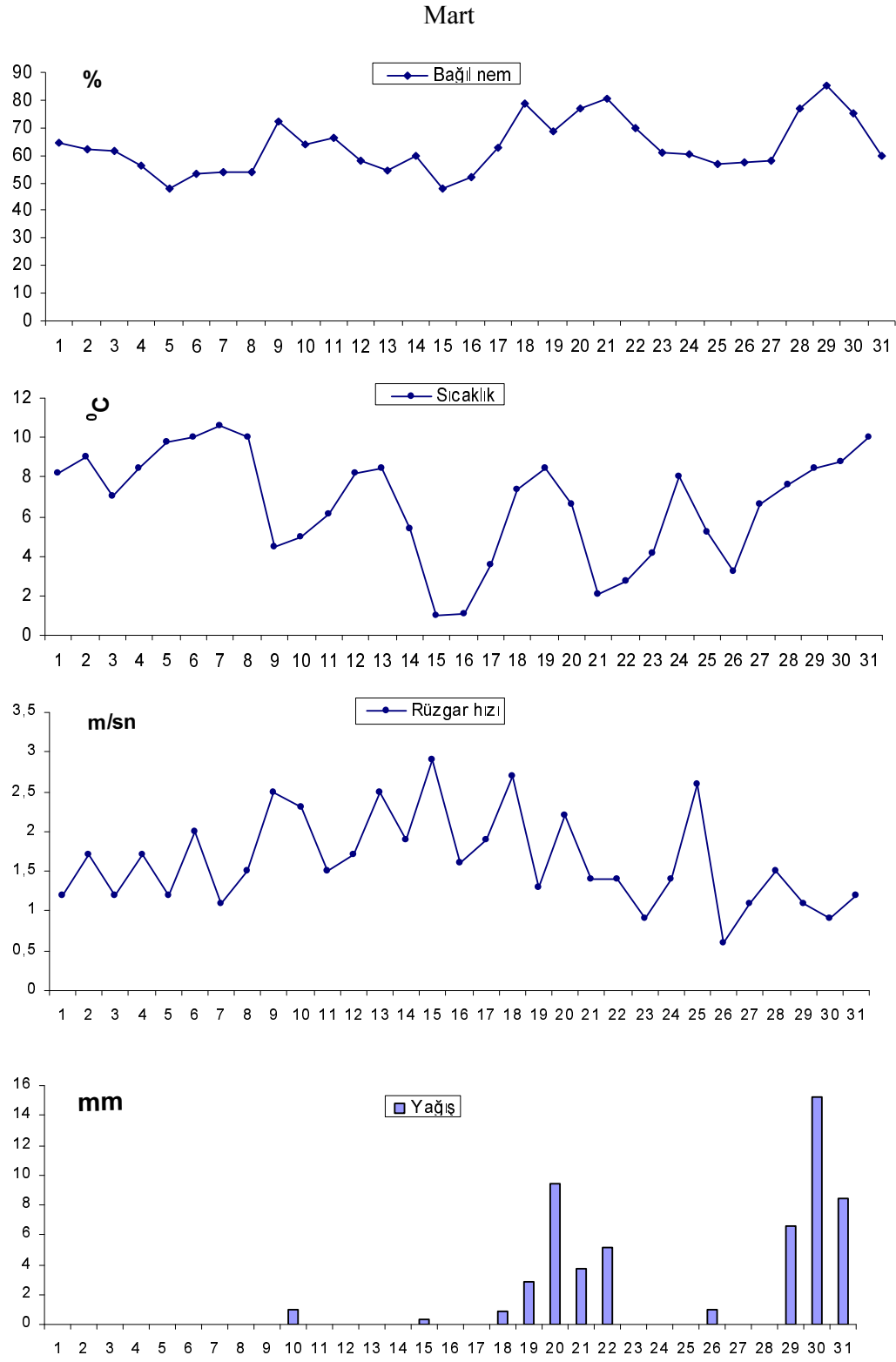
Şekil 4.1.b. 1999 yılı Ocak ayında Ankara havasının 1 m³'ünde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



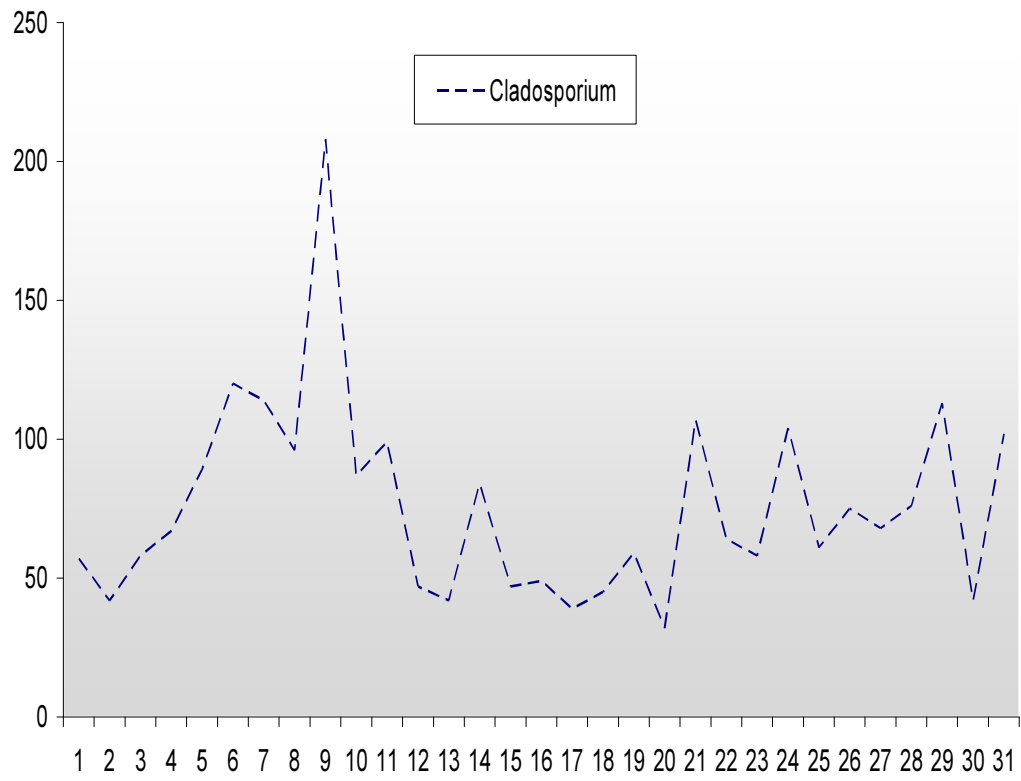
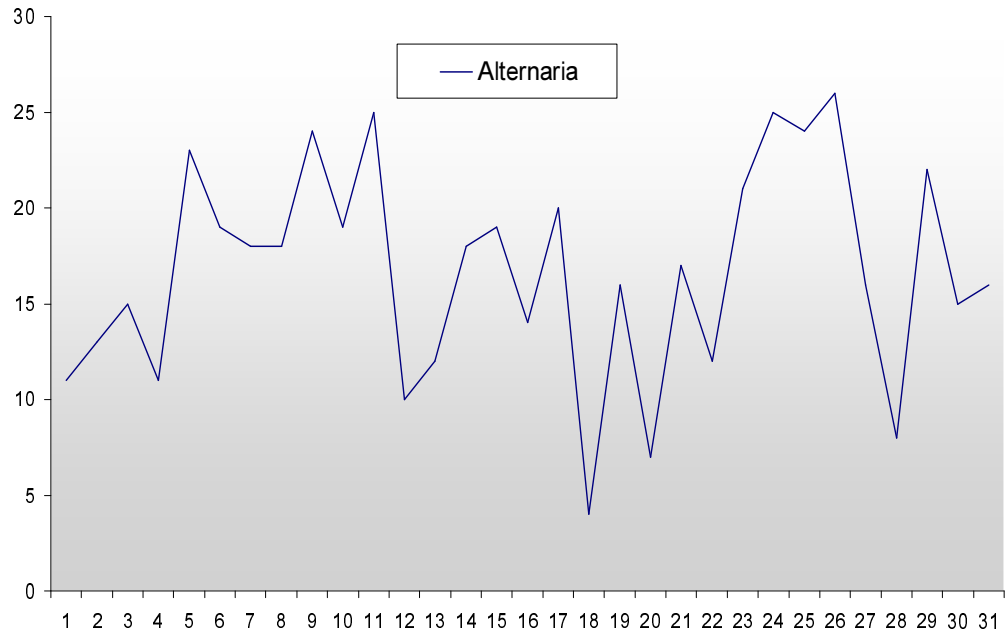
Şekil 4.2.a. Ankara ilinin 1999 yılı Şubat ayına ait meteorolojik faktörler.



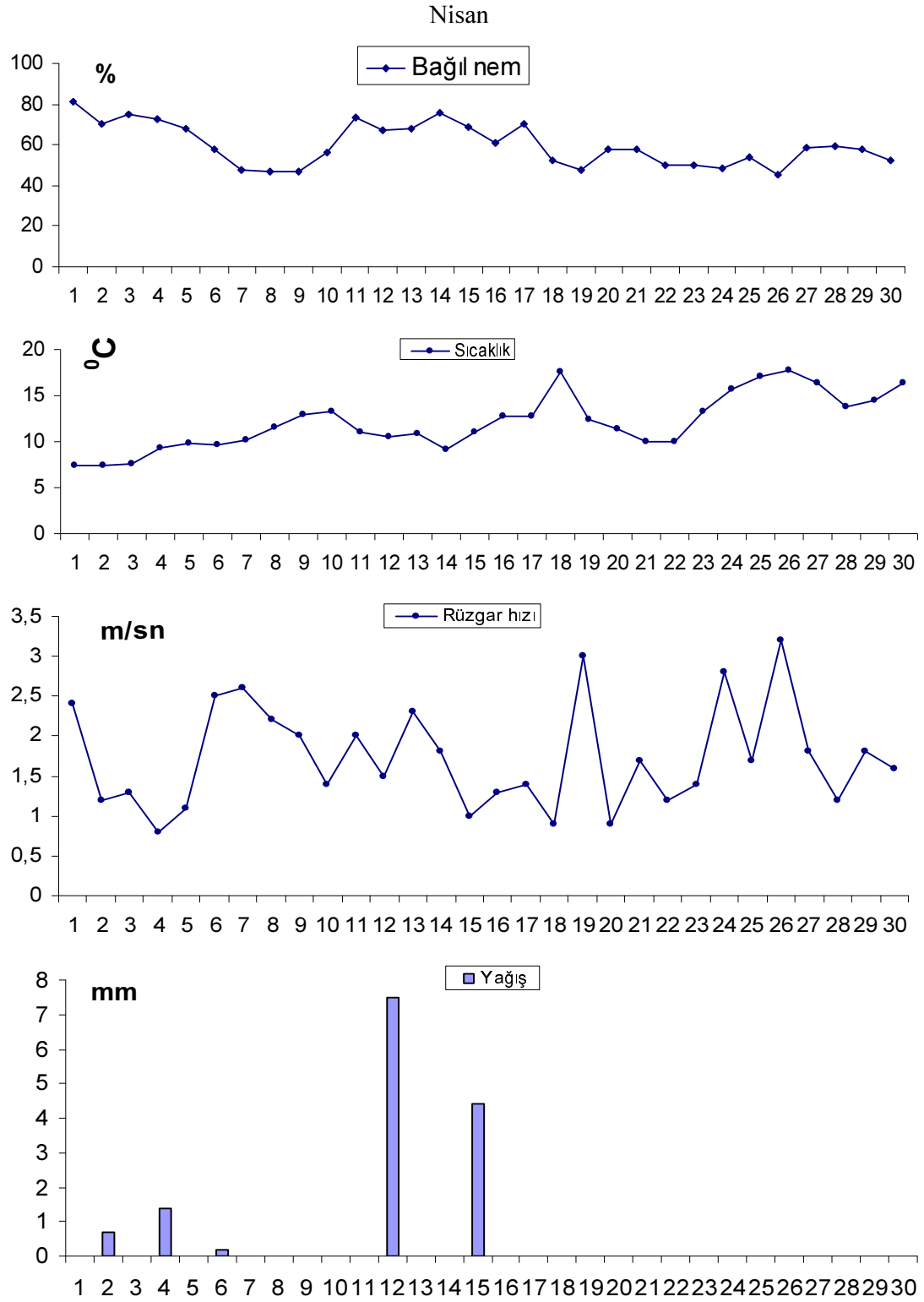
Şekil 4.2.b. 1999 yılı Şubat ayında Ankara havasının 1 m³'ünde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



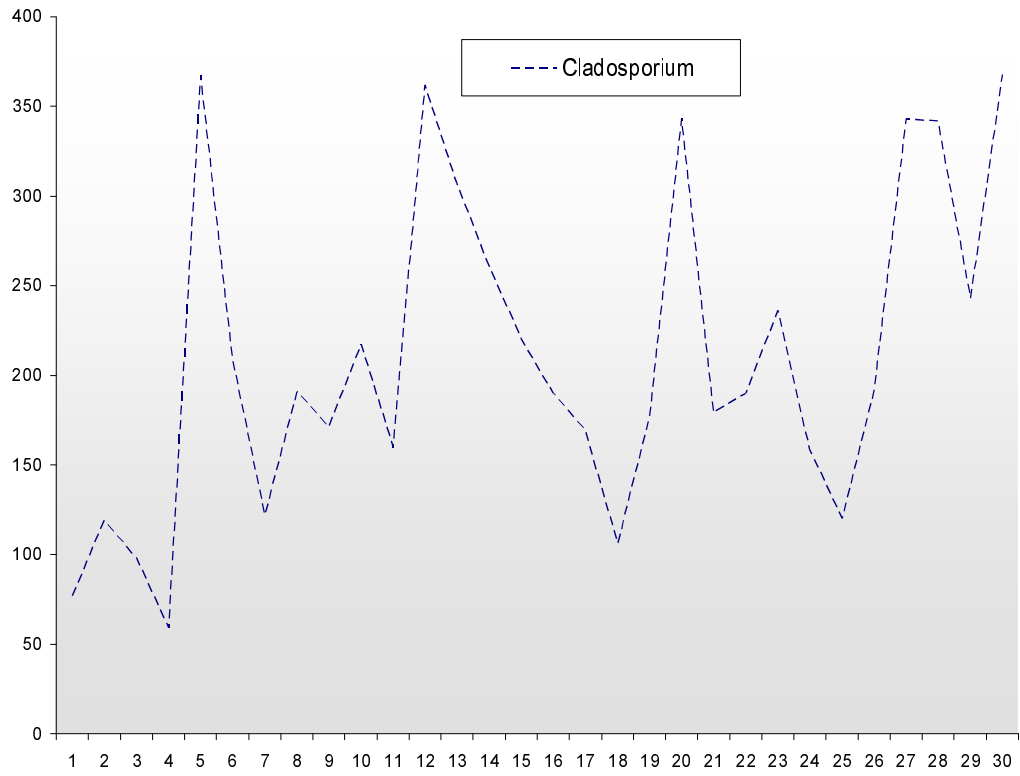
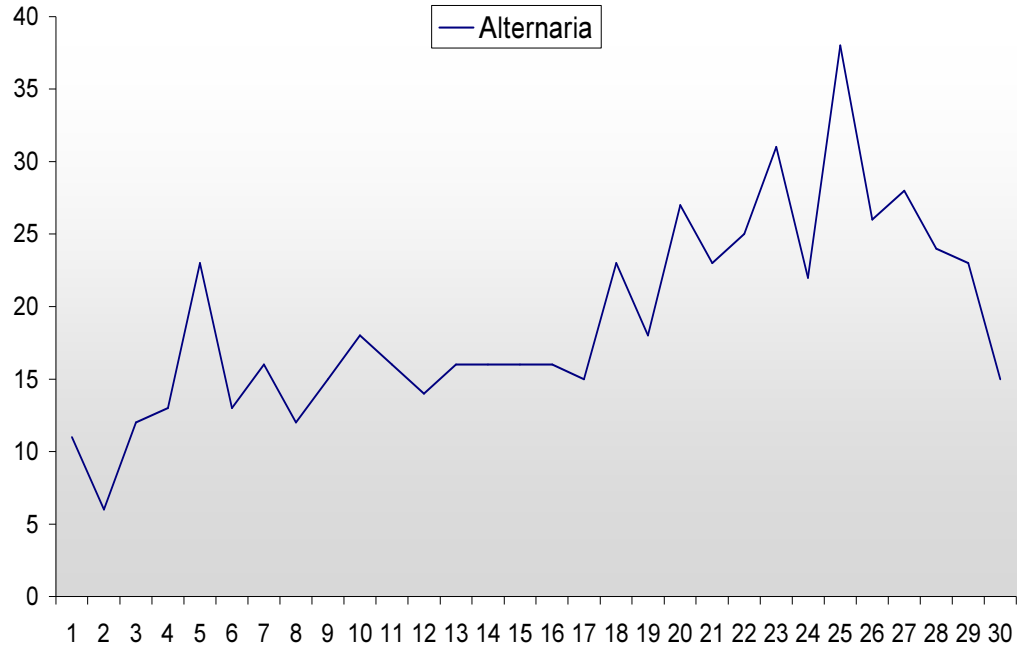
Şekil 4.3.a. Ankara ilinin 1999 yılı Mart ayına ait meteorolojik faktörler.



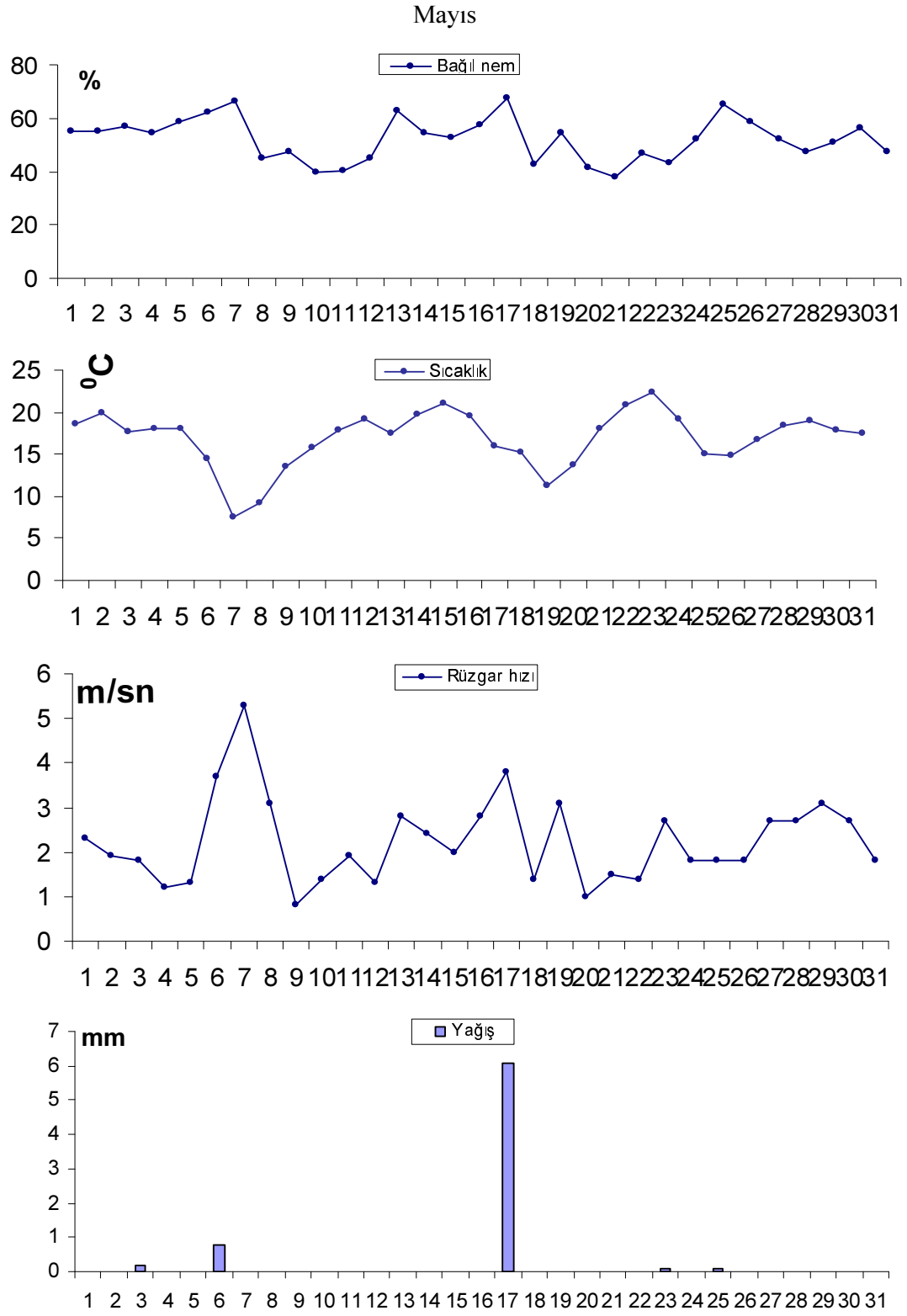
Şekil 4.3.b. 1999 yılı Mart ayında Ankara havasının 1 m³'ünde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



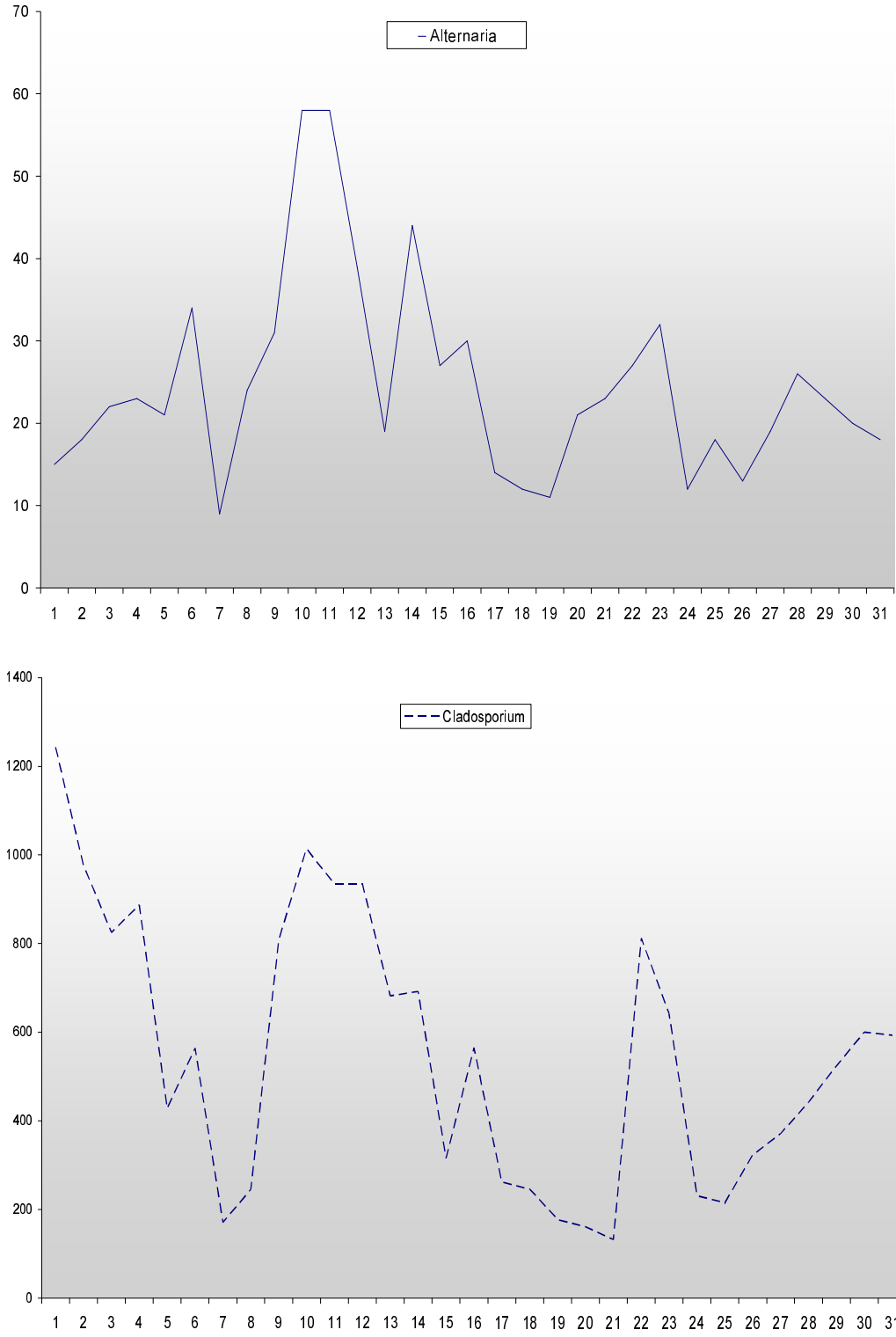
Şekil 4.4.a. Ankara ilinin 1999 yılı Nisan ayına ait meteorolojik faktörler.



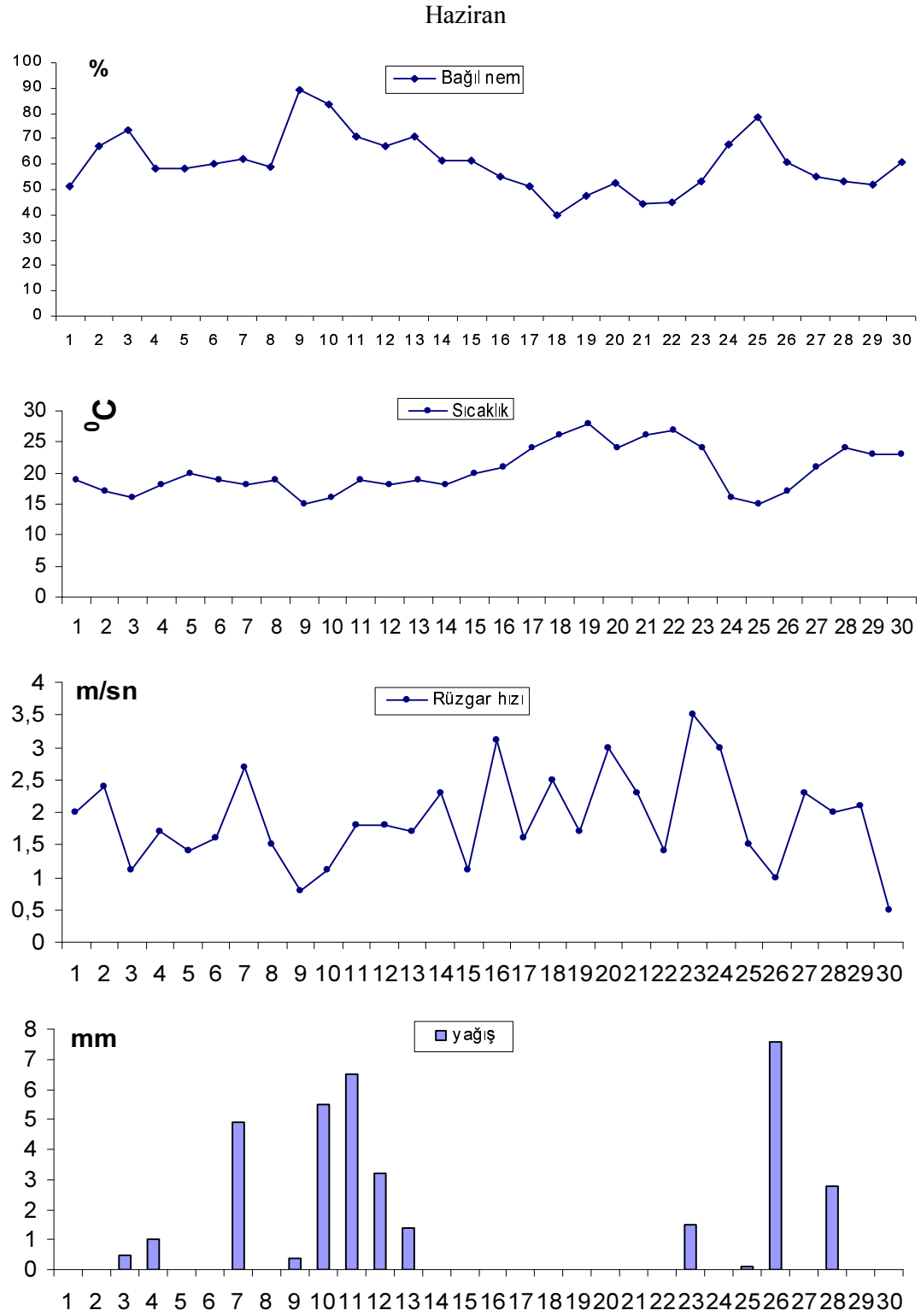
Şekil 4.4.b. 1999 yılı Nisan ayında Ankara havasının 1 m³'ünde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



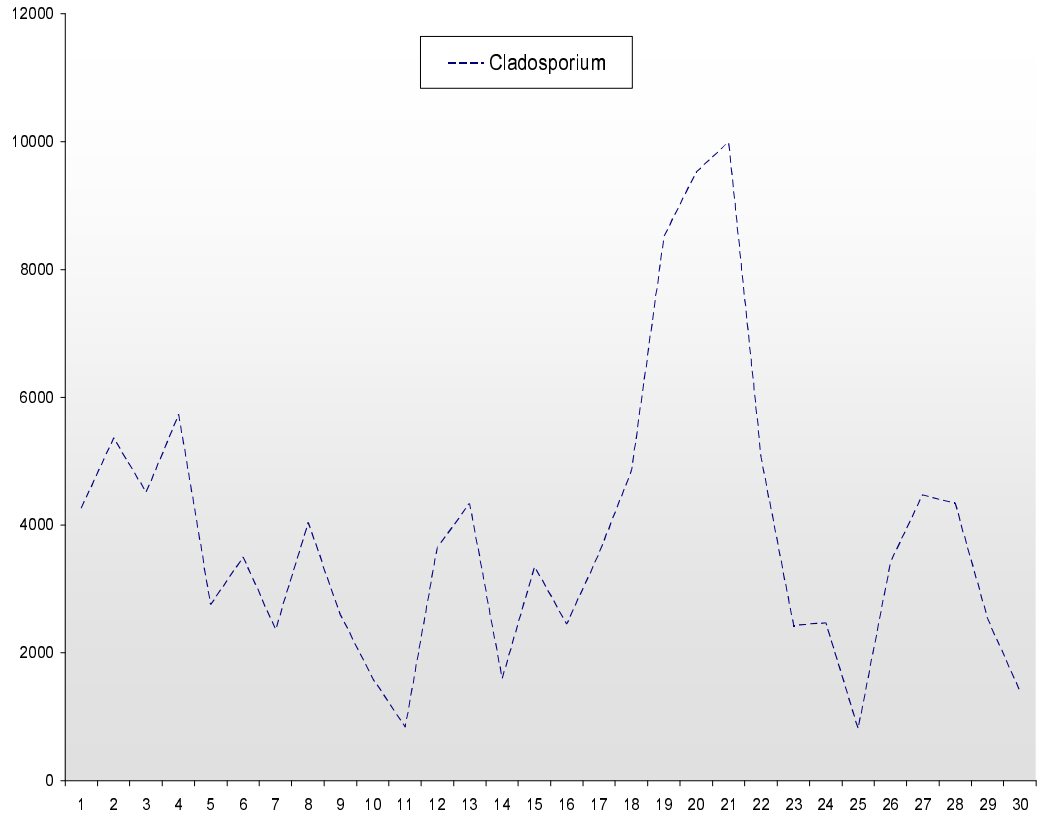
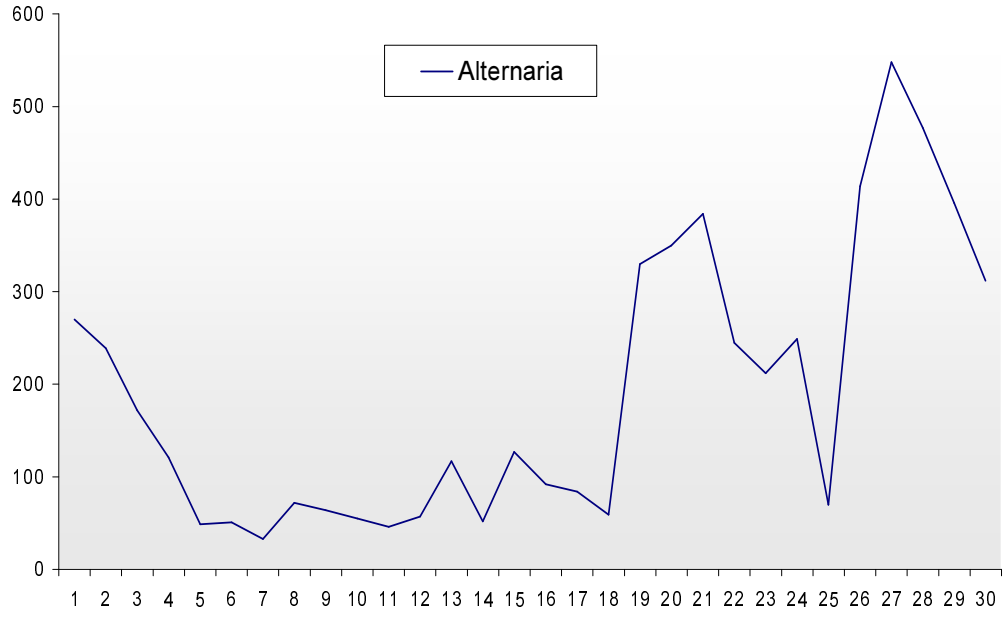
Şekil 4.5.a. Ankara ilinin 1999 yılı Mayıs ayına ait meteorolojik faktörler.



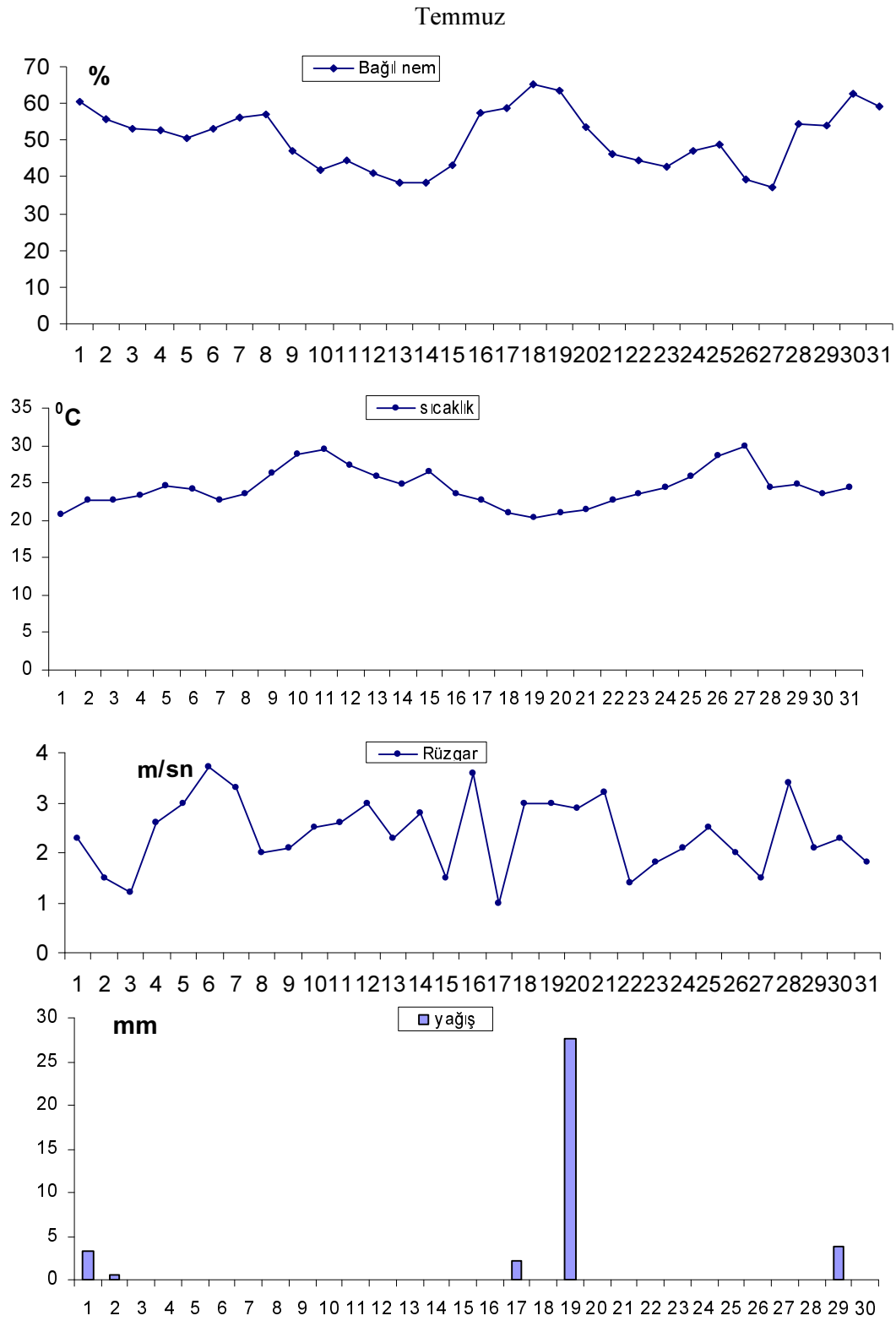
Şekil 4.5.b. 1999 yılı Mayıs ayında Ankara havasının 1 m³'ünde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



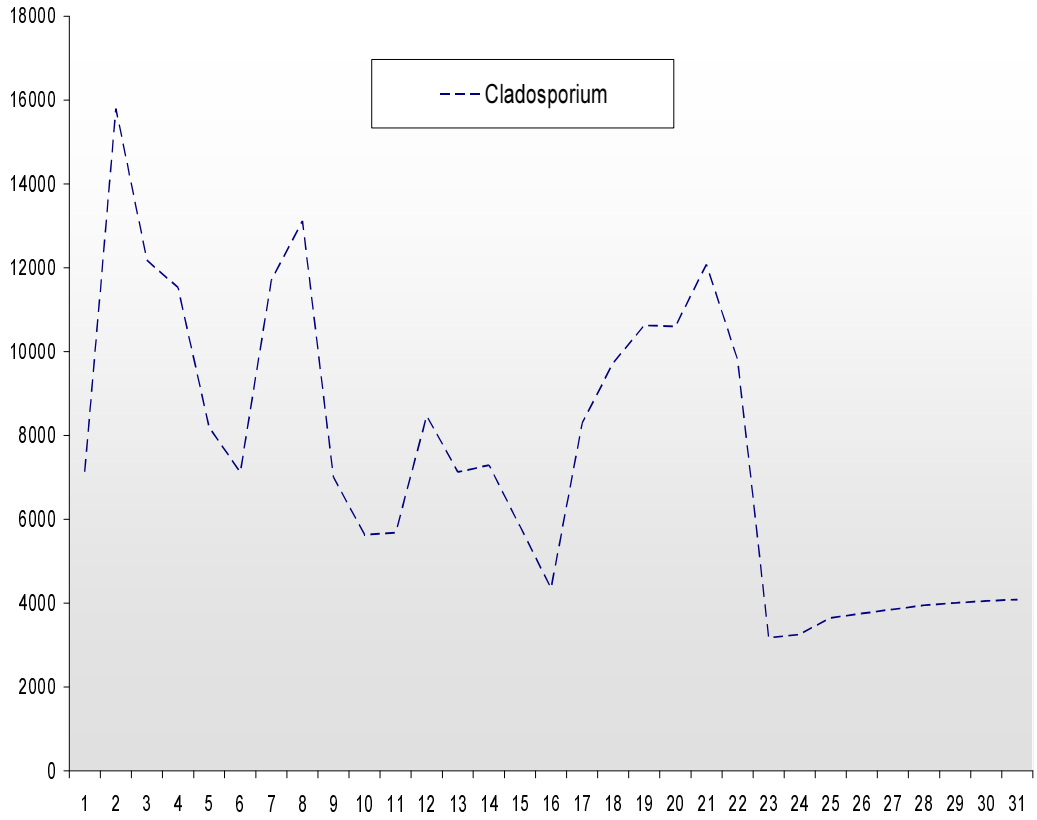
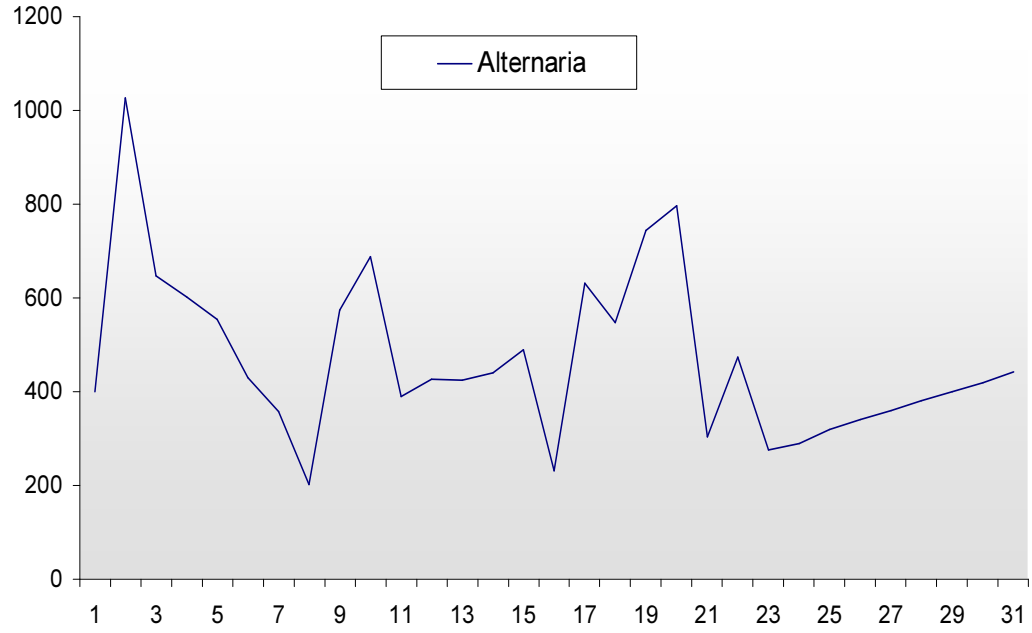
Şekil 4.6.a. Ankara ilinin 1999 yılı Haziran ayına ait meteorolojik faktörler.



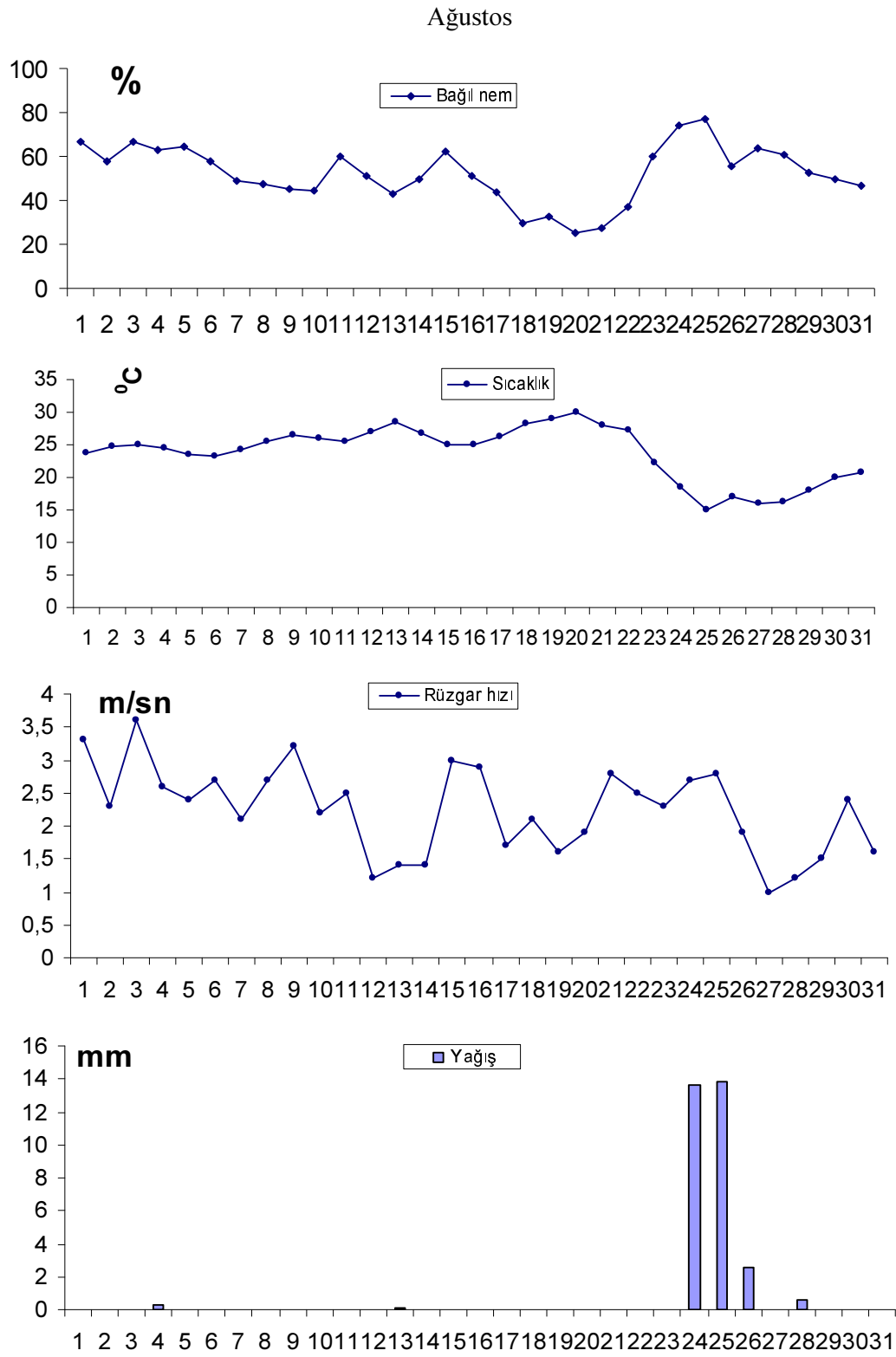
Şekil 4.6.b. 1999 yılı Haziran ayında Ankara havasının 1 m³'nde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



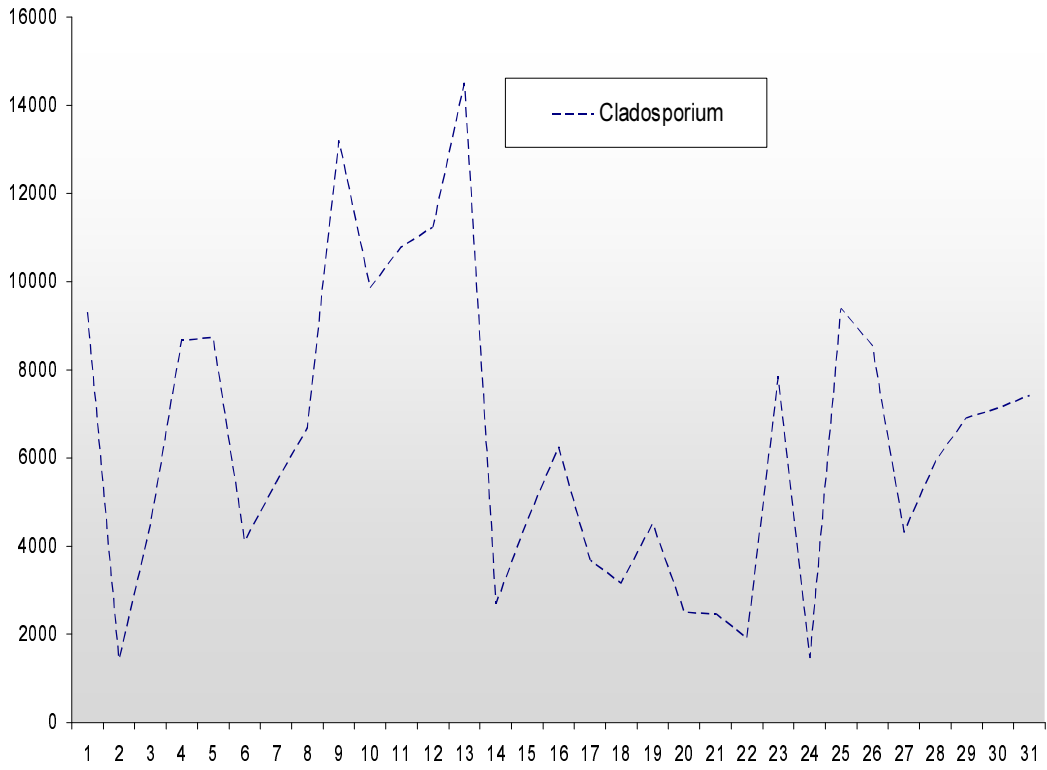
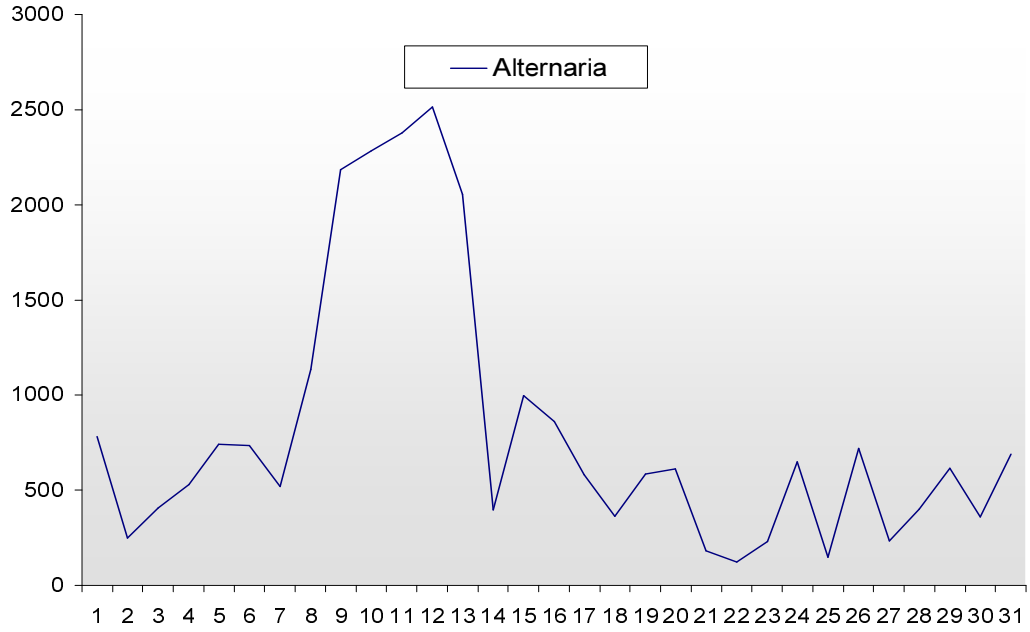
Şekil 4.7.a. Ankara ilinin 1999 yılı Temmuz ayına ait meteorolojik faktörler.



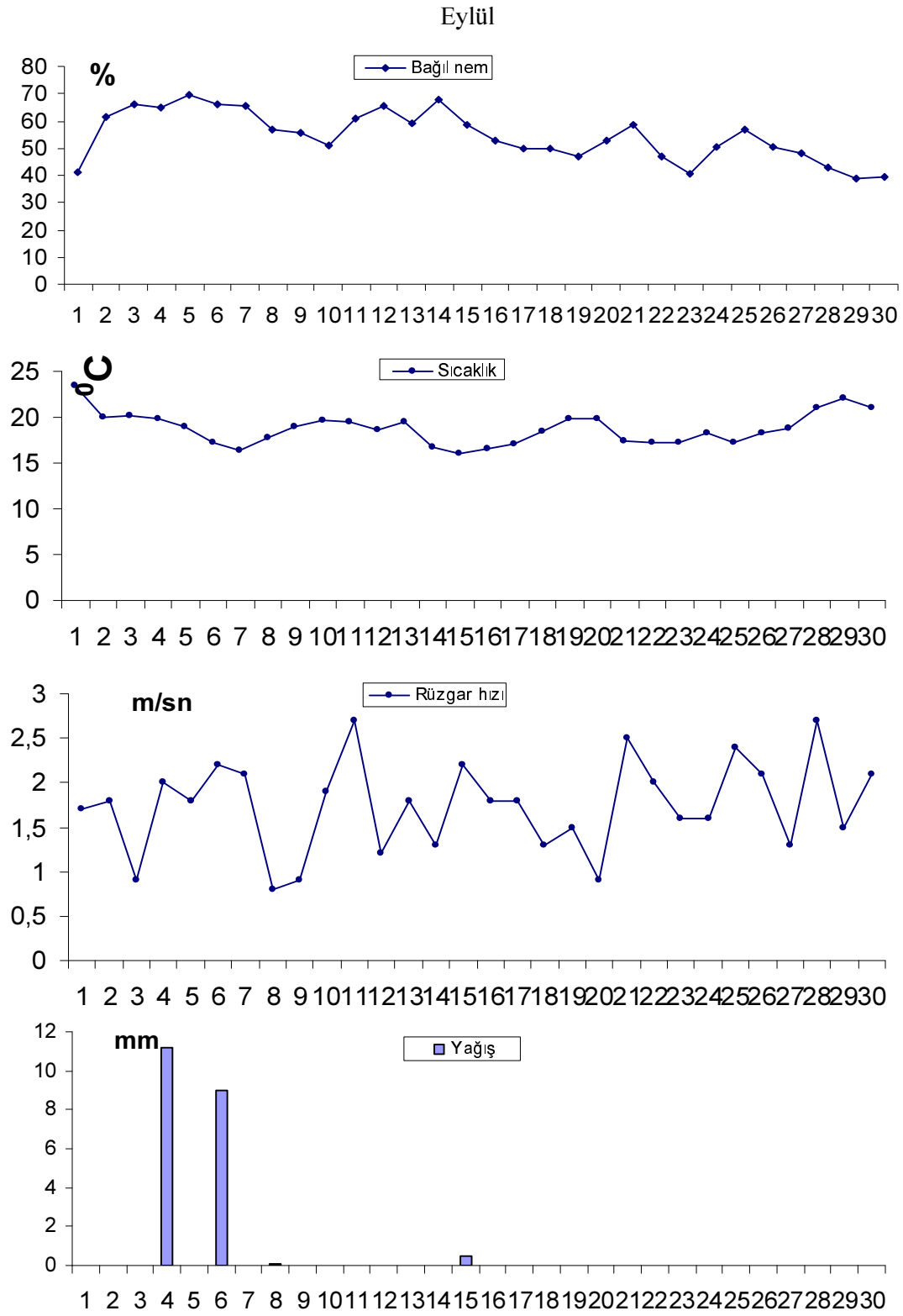
Şekil 4.7.b. 1999 yılı Temmuz ayında Ankara havasının 1 m³'nde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



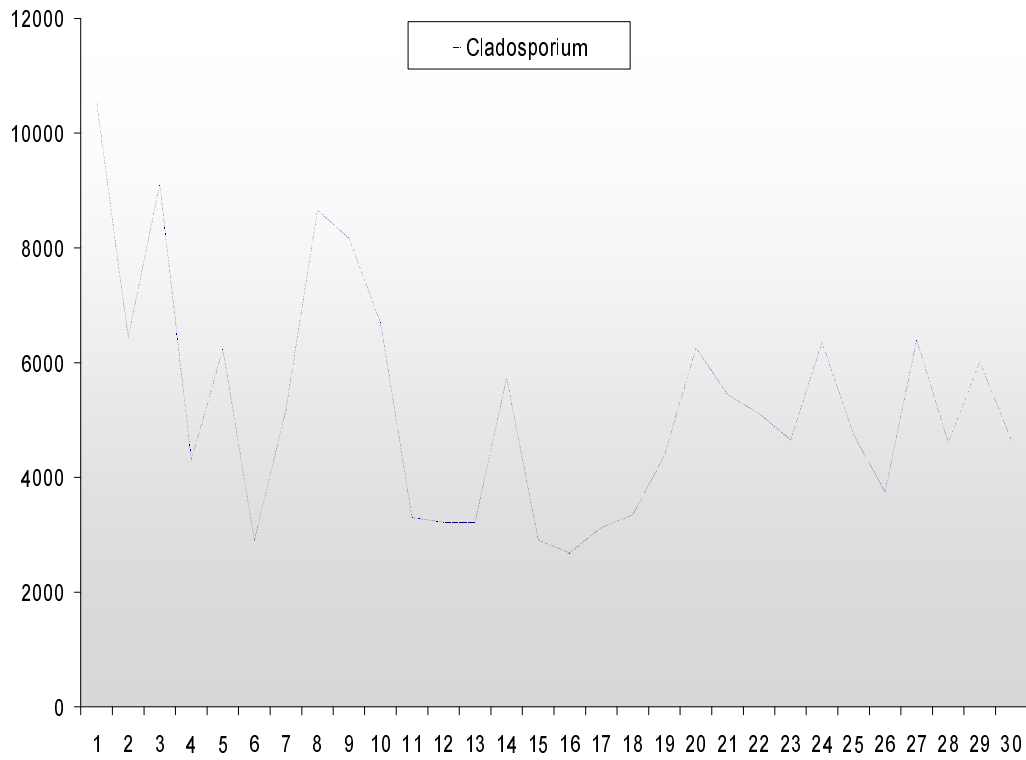
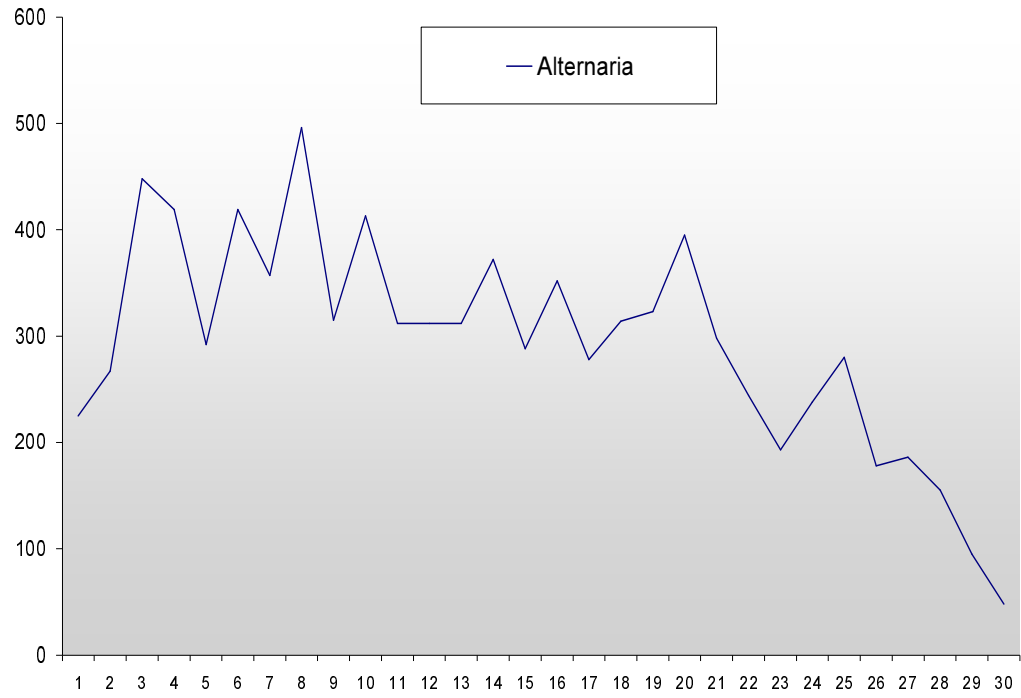
Şekil 4.8.a. Ankara ilinin 1999 yılı Ağustos ayına ait meteorolojik faktörler.



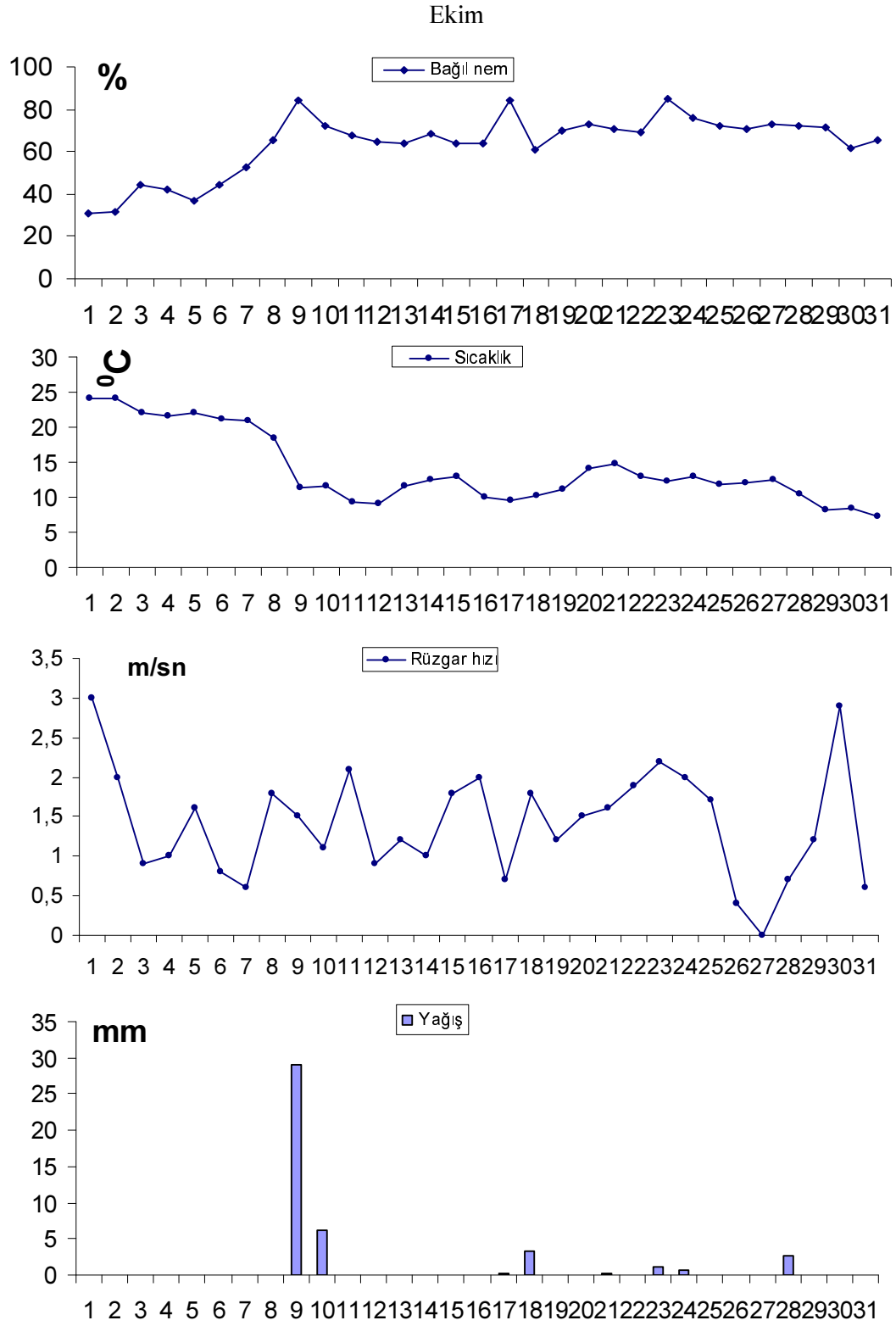
Şekil 4.8.b. 1999 yılı Ağustos ayında Ankara havasının 1 m³'nde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



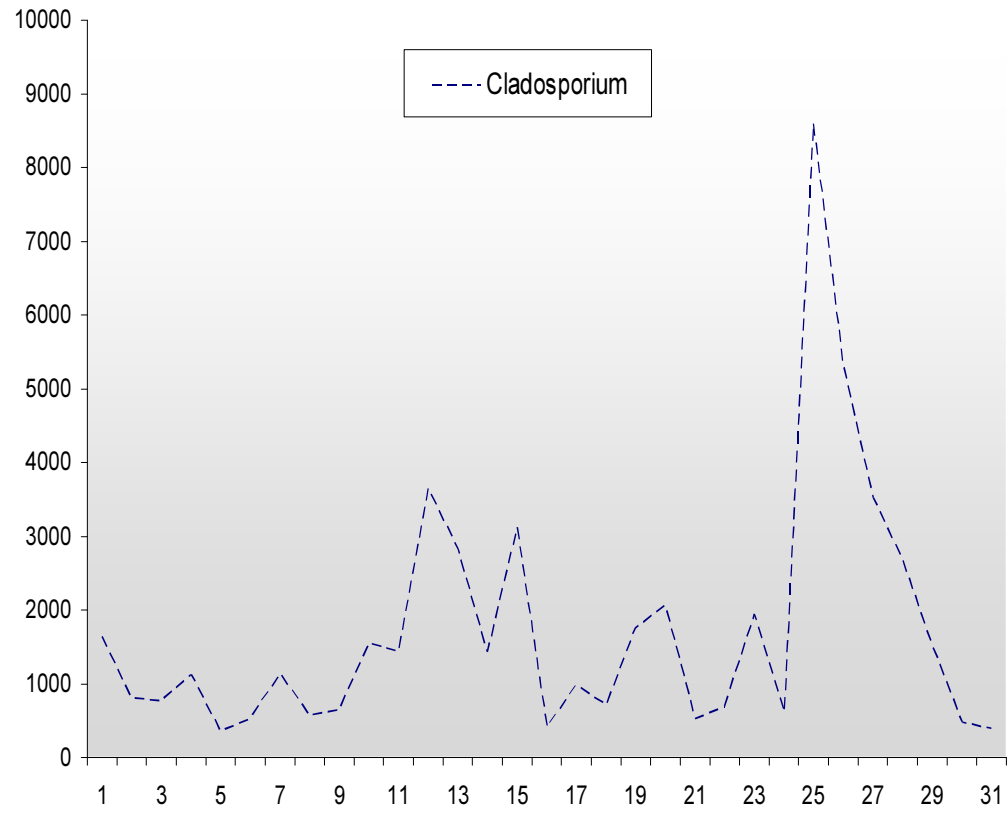
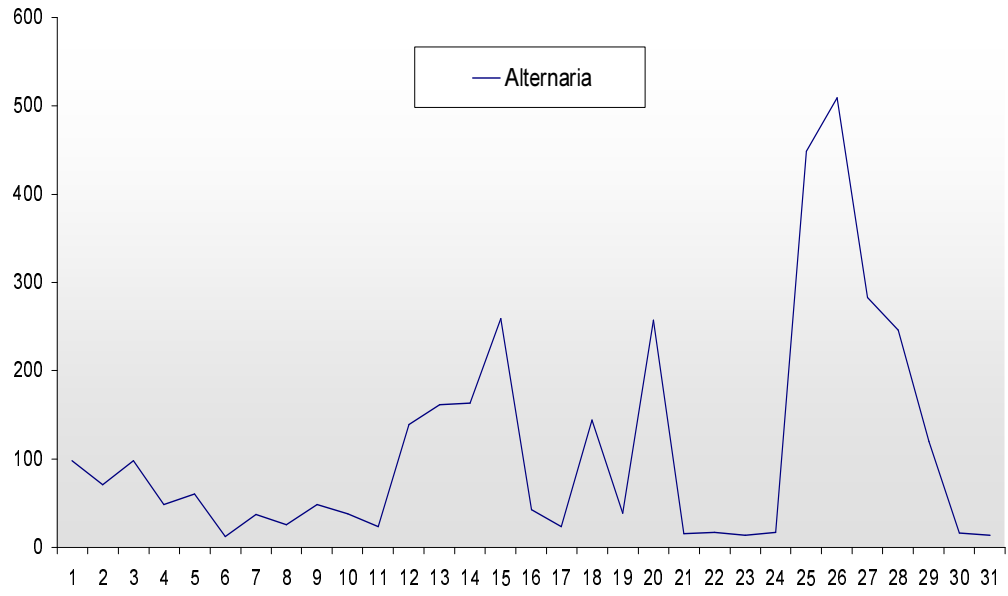
Şekil 4.9.a. Ankara ilinin 1999 yılı Eylül ayına ait meteorolojik faktörler.



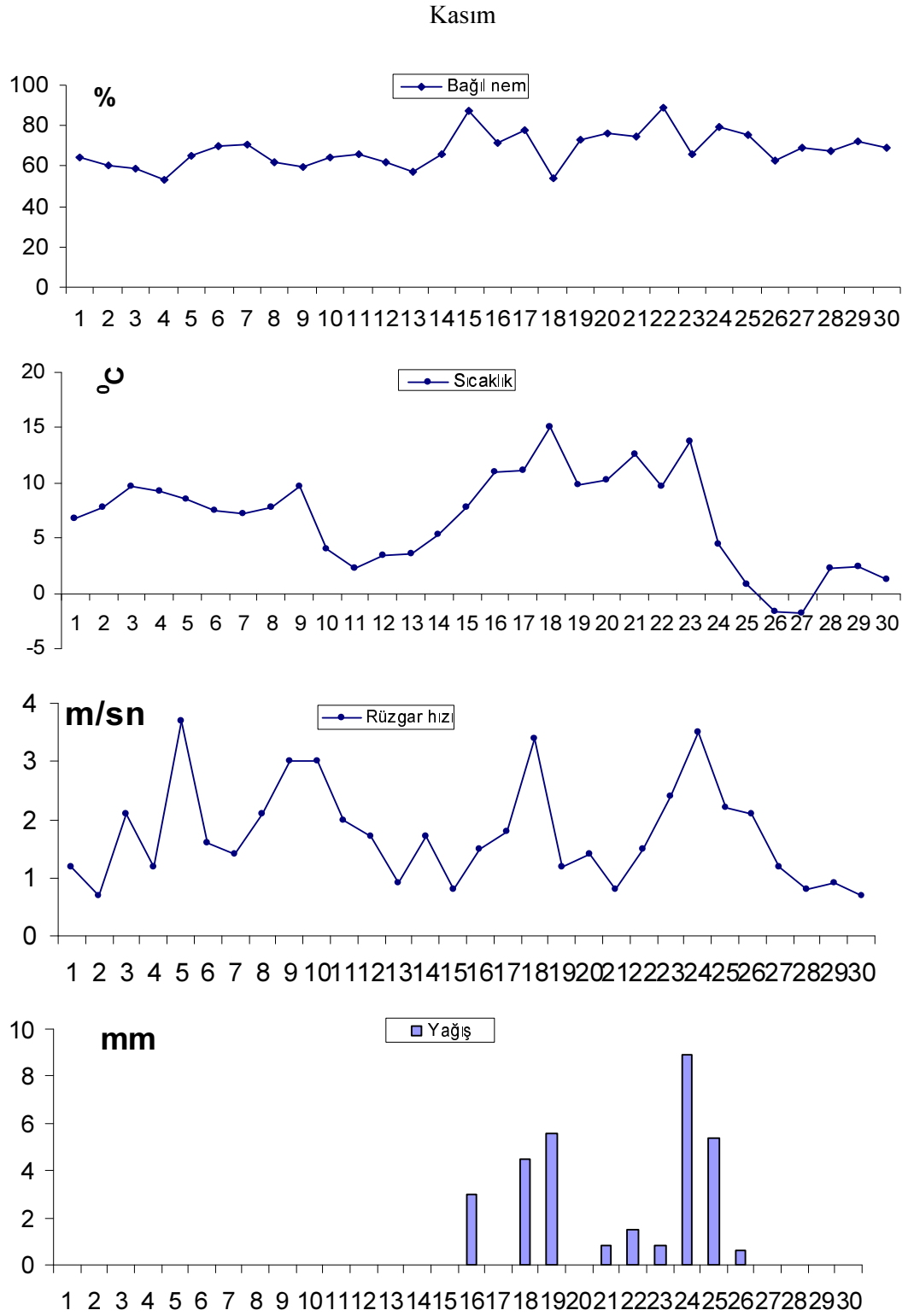
Şekil: 4.9.b. 1999 yılı Eylül ayında Ankara havasının 1 m³'nde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



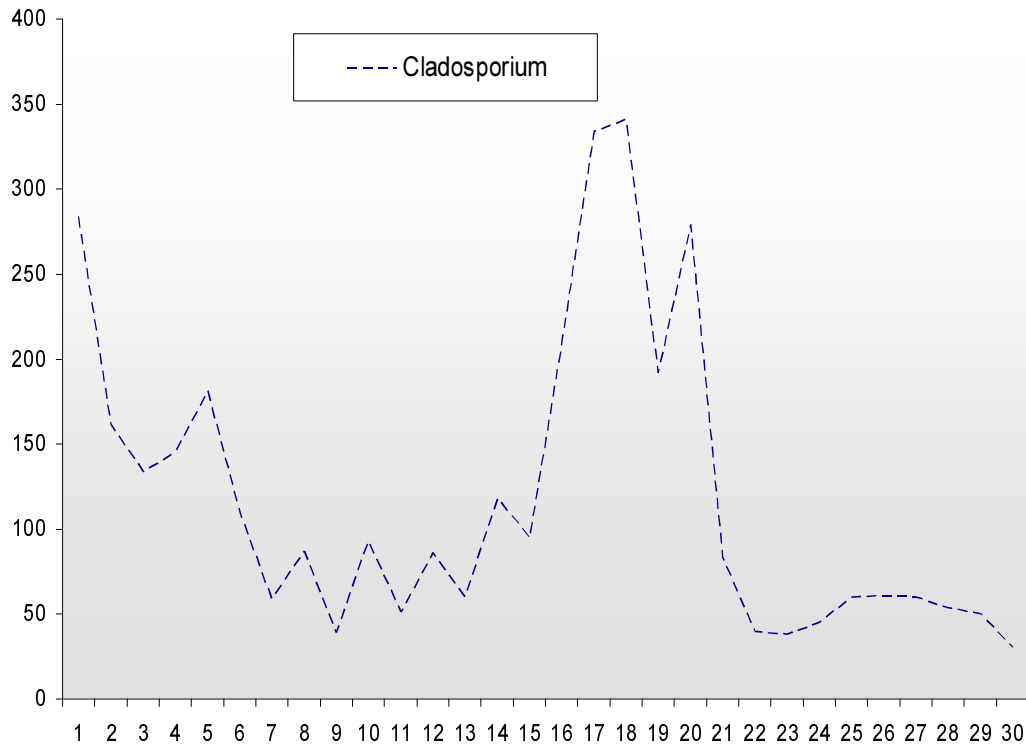
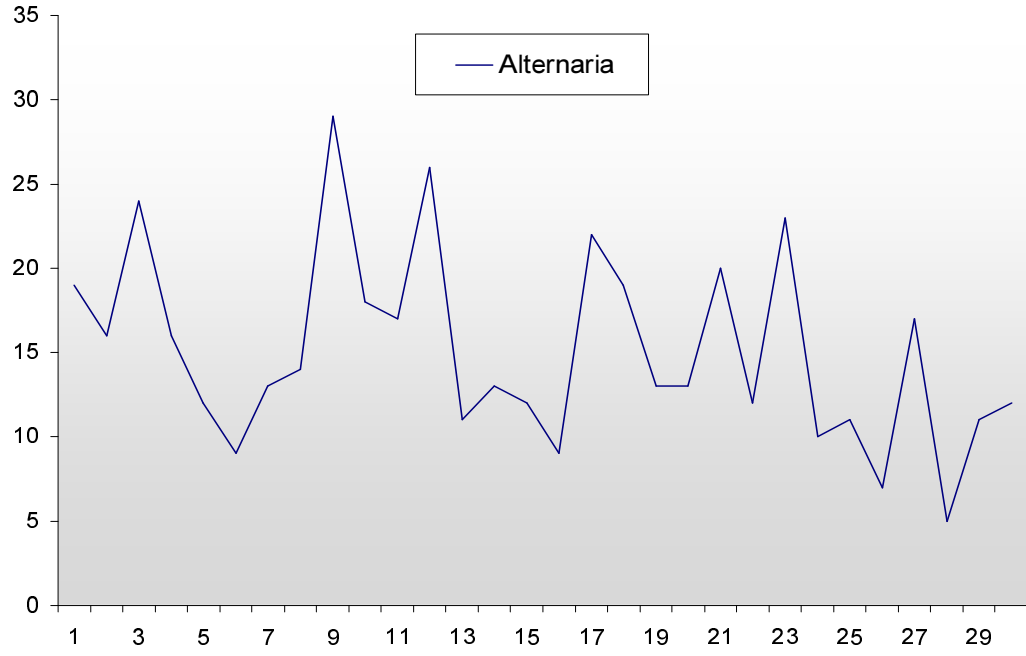
Şekil 4.10.a. Ankara ilinin 1999 yılı Ekim ayına ait meteorolojik faktörler.



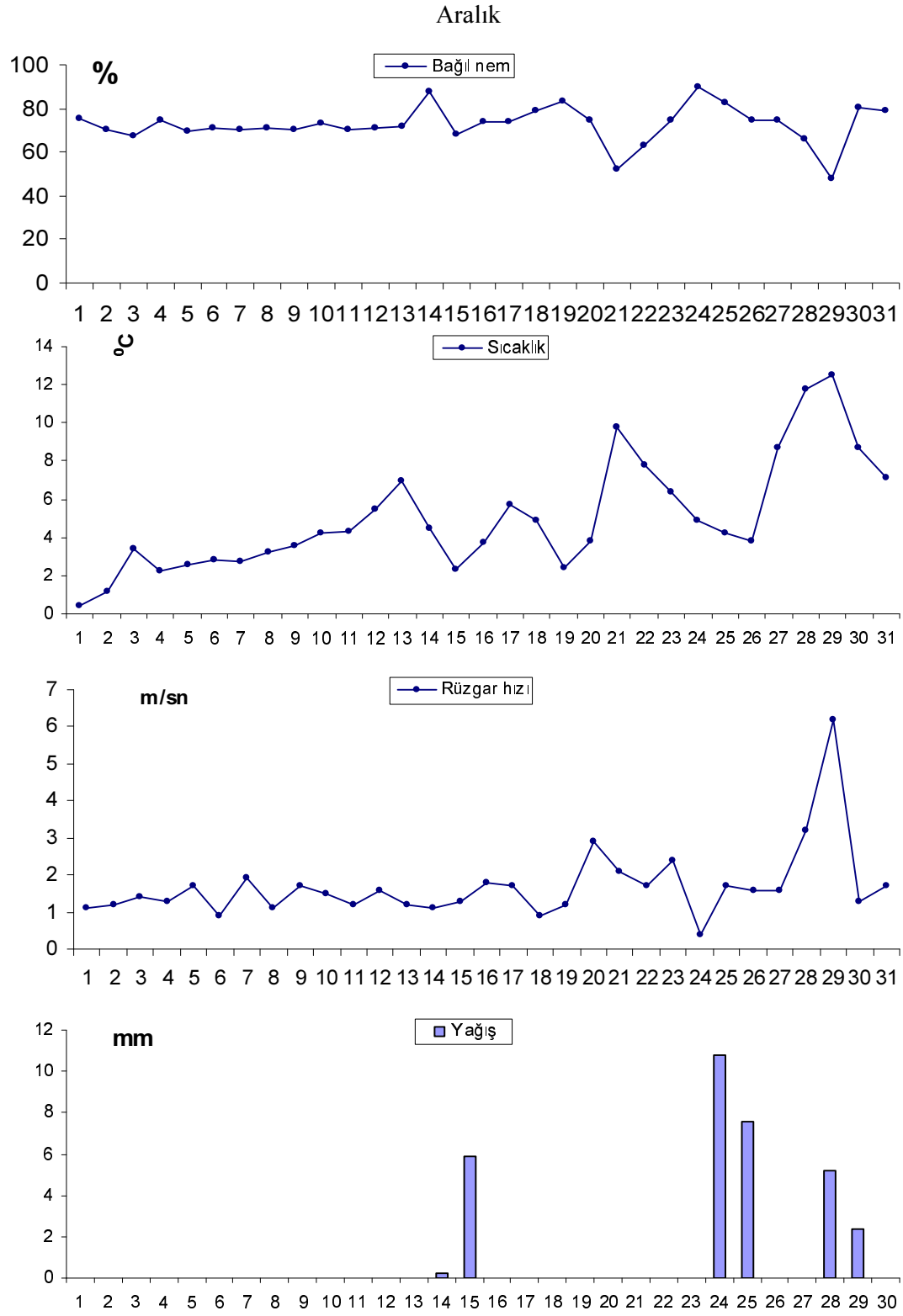
Şekil: 4.10.b. 1999 yılı Ekim ayında Ankara havasının 1 m³'nde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



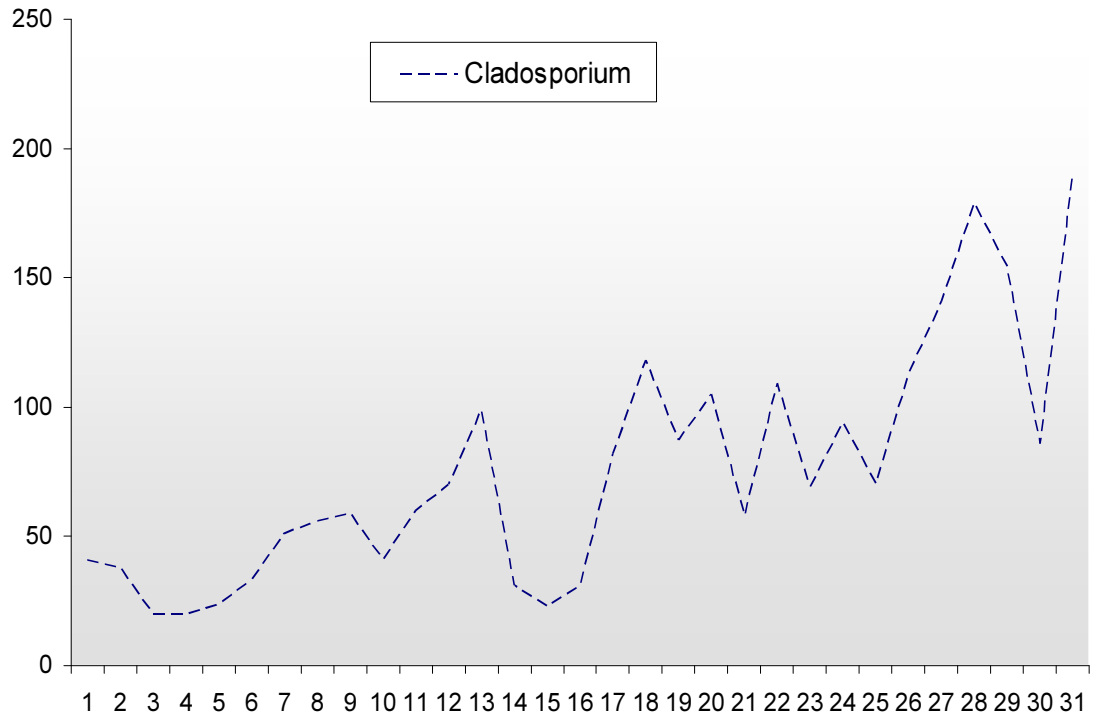
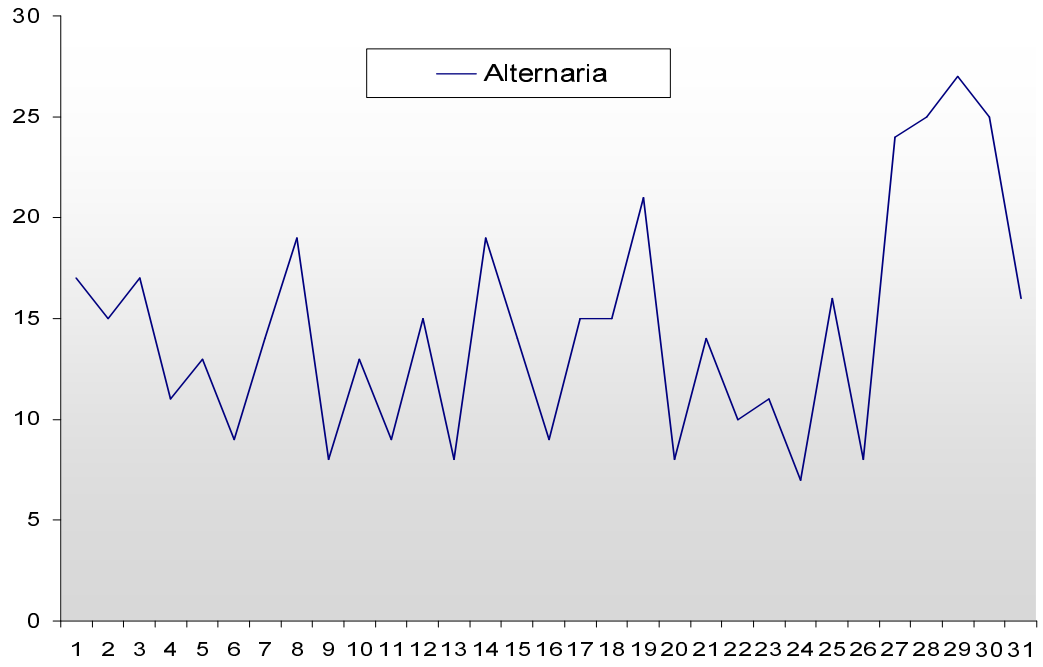
Şekil 4.11.a. Ankara ilinin 1999 yılı Kasım ayına ait meteorolojik faktörler.



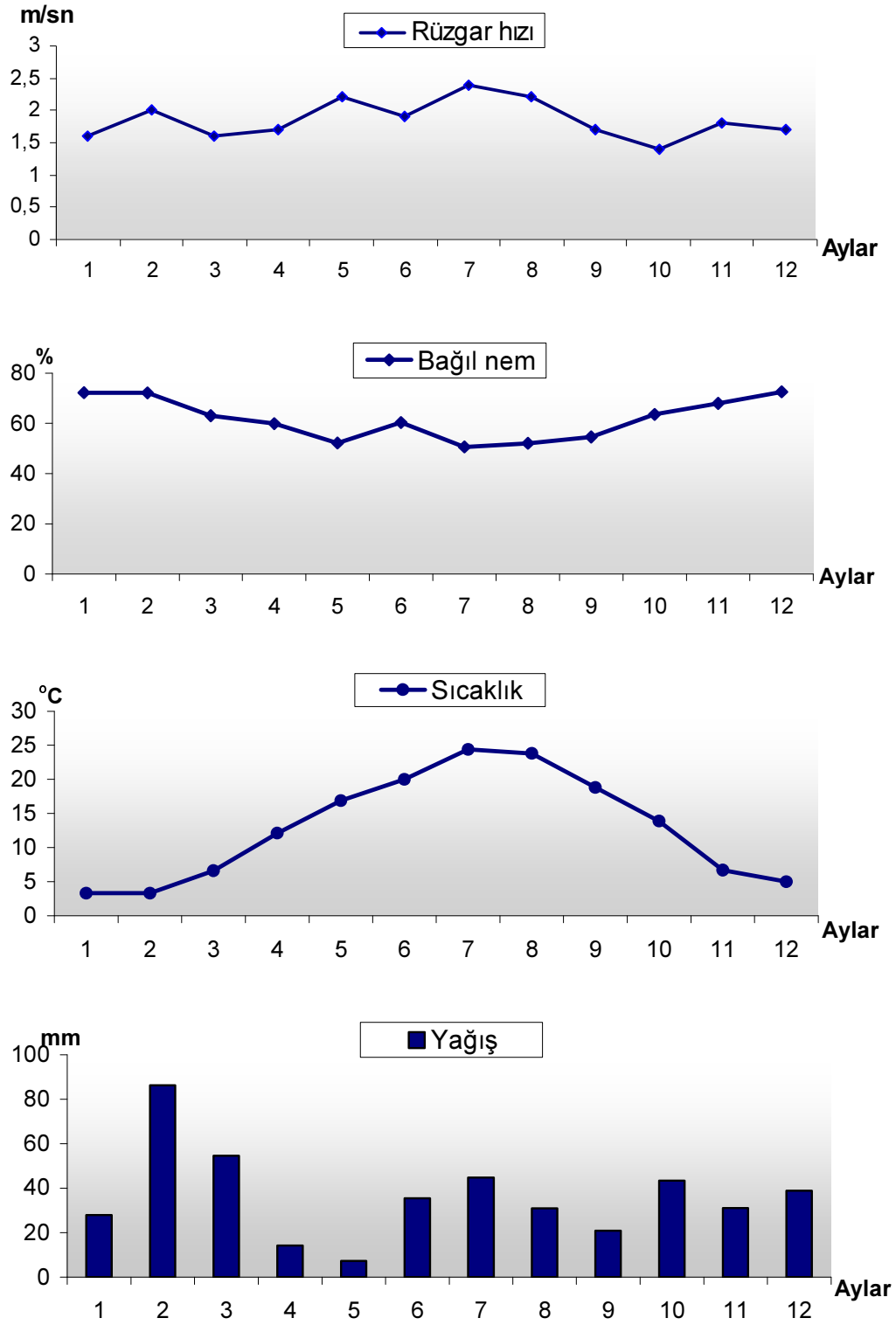
Şekil: 4.11.b. 1999 yılı Kasım ayında Ankara havasının 1 m³'nde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



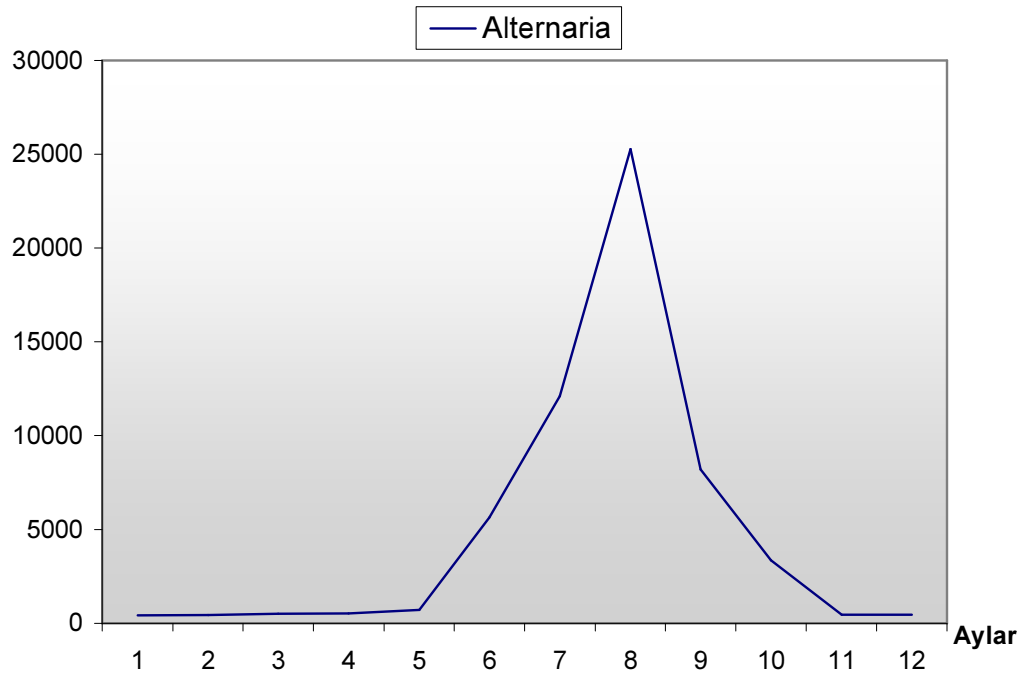
Şekil 4.12.a. Ankara ilinin 1999 yılı Aralık ayına ait meteorolojik faktörler.



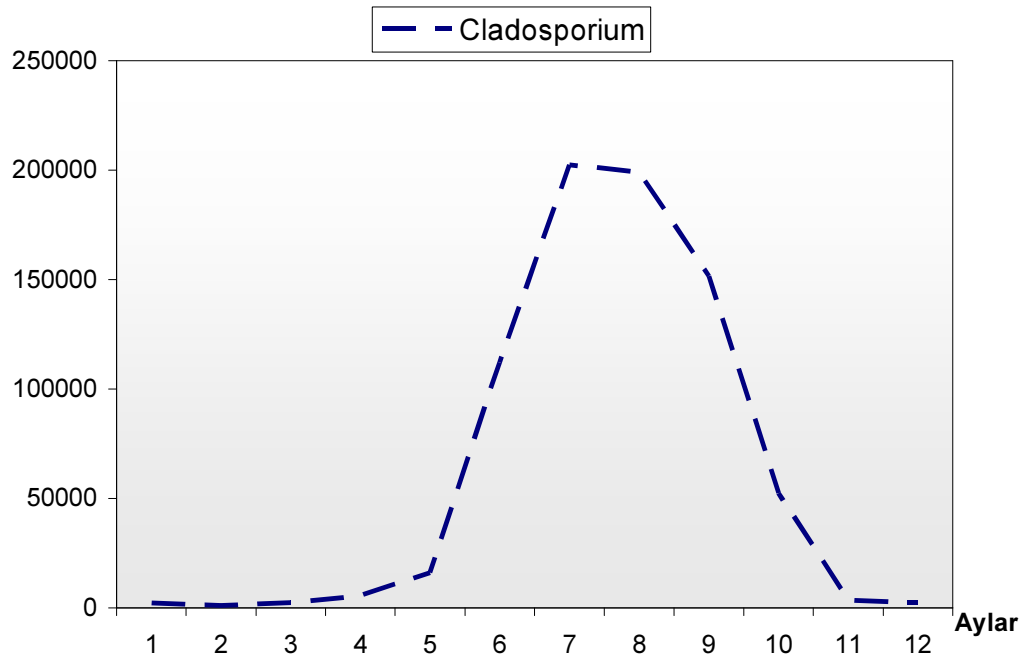
Şekil: 4.12.b. 1999 yılı Aralık ayında Ankara havasının 1 m³nde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının miktarları.



Şekil 4.13. 1999 yılının aylara göre meteorolojik faktörlerine ait ortalama değerler.



Şekil 4.14. a. 1999 yılı Ankara İlinin 1m³ havasındaki *Alternaria* spor miktarlarının aylara göre dağılımı.



Şekil 4.14. b. 1999 yılı Ankara İlinin 1m³ havasındaki *Cladosporium* spor miktarlarının aylara göre dağılımı.

Çizelge 4.25. 1990–1991 (Şakıyan 1991), 1991–1992 (Tekin 1995), 1992–1993 (Ceylan 1996), 1993–1994 (Zeybek 2000), 2000–2001 (Ekiz 2005), 2001–2003 (Koçak 2003), 2003–2004 (Çeter 2004) ve 1999-2000 yıllarına ait *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının % değerleri.

Spor	Yıllar	Miktar Spor/m ³	Oran
<i>Cladosporium</i>	1990	511.323	% 89,5
<i>Alternaria</i>	1990	59.735	% 10,5
<i>Cladosporium</i>	1991	534.760	% 84,4
<i>Alternaria</i>	1991	98.711	% 15,58
<i>Cladosporium</i>	1992	464.503	% 90,5
<i>Alternaria</i>	1992	48.427	% 9,4
<i>Cladosporium</i>	1993	220.675	% 84,09
<i>Alternaria</i>	1993	41.736	% 15,90
<i>Cladosporium</i>	1999	695.212	% 92,5
<i>Alternaria</i>	1999	56.512	% 7,5
<i>Cladosporium</i>	2000 (10 ay)	341.038	% 94,2
<i>Alternaria</i>	2000 (10 ay)	21.136	% 5,8
<i>Cladosporium</i>	2001	293.391	% 86,2
<i>Alternaria</i>	2001	47.030	% 13,8
<i>Cladosporium</i>	2002	316.964	% 84,2
<i>Alternaria</i>	2002	57.186	% 15,28
<i>Cladosporium</i>	2003	324.134	% 75,48
<i>Alternaria</i>	2003	26.059	% 6,06

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

1999 yılı için Ankara atmosferinde yaptığımız aeropalinolojik çalışmada; bir yıl boyunca Ankara İlinin 1m³ havasındaki toplam *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının günlük-saatlik analizleri elde edilmiş, elde edilen bu miktarlara meteorolojik faktörlerin etkileri incelenmiştir.

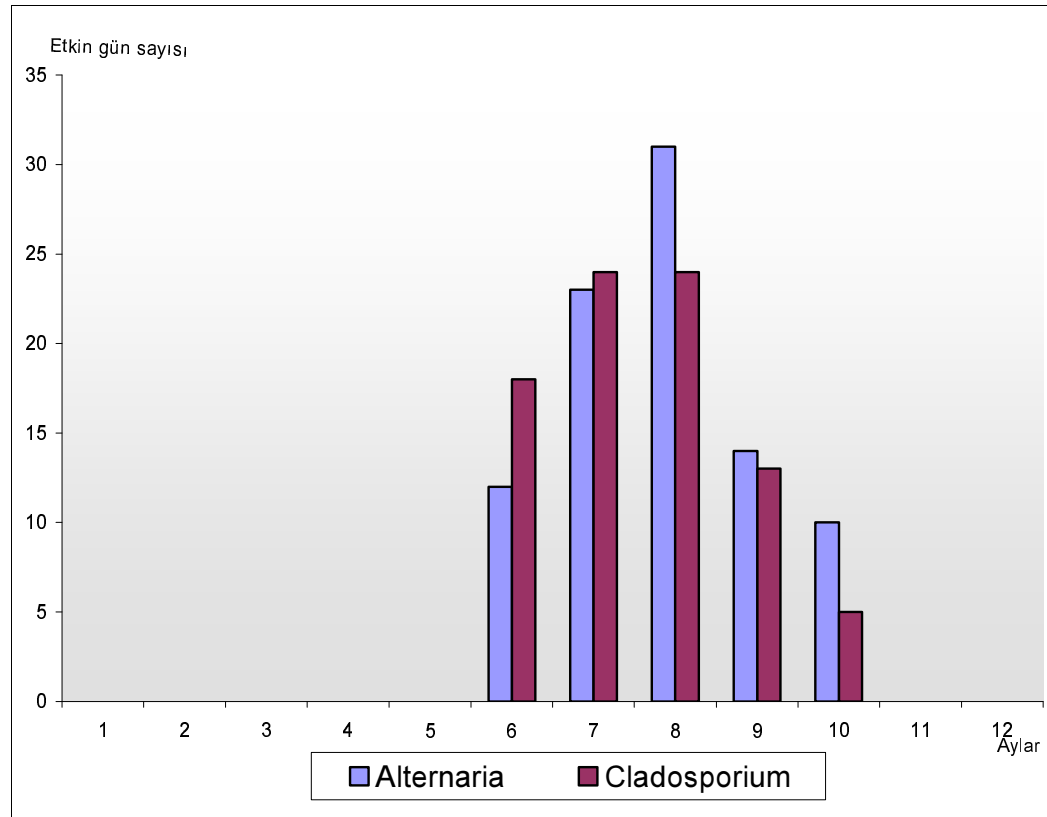
Ankara atmosferinde aynı bölgede şimdiye kadar yapılan çalışmalardan çıkan sonuç *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının yılın her ayı belirli miktarlarda atmosferde bulunduğu ve bu miktarlarında sıcaklık, rüzgar hızı, yağış bağıl nem gibi faktörlerden etkilendiği tespit edilmiştir (Şekil 4.13, Şekil 4.14.a., Şekil 4.14.b.) (4,10,52-56).

Cladosporium ve *Alternaria* alerjik solunum hastalıklarına neden olan küf mantarlarıdır (2). Bu nedenle de konsantrasyonundaki artış ve azalmalar önem arz etmektedir.

1999 yılı Ankara havasının 1 m³'ündeki toplam *Cladosporium* spor sayısı 750.902 spor/m³ olarak tespit edilmiştir. *Alternaria* sporları ise 1 m³ havada 58.068 spor/m³ olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada 1990-1994 ve 2000-2004 yılları arasında yapılan çalışmalara (Çizelge 4.25) göre daha fazla *Cladosporium* sporları tespit edilmiştir. *Alternaria* sporları ise 1990-1991 yıllarına göre daha az diğer yıllara göre daha fazla tespit edilmiştir. Bunun nedeni 1999 yılı süresince sıcaklık, bağıl nem, rüzgar hızı, yağış gibi meteorolojik faktörlerin diğer yıllara göre konsantrasyona olumlu etki edecek şekilde artış göstermesidir (Şekil 4.13). 1999 yılı on iki aylık bir dönemde havanın 1 m³'ündeki toplam *Cladosporium* ve *Alternaria* miktarlarının kendi içindeki yüzde oranları, *Cladosporium* için %92,82, *Alternaria* için ise %7,18 olarak tespit edilmiştir.

1999 yılı için Ankara'da *Cladosporium* sporlarının alerjik yönden etkili olduğu gün süresi 84 *Alternaria* sporları için ise 90 gündür (Şekil 5.1). Bu verilerden *Alternaria*

sporlarının *Cladosporium*'a göre daha az bulunmasına rağmen *Cladosporium* sporlarından daha uzun süreli alerjik etkisini sürdürdüğü görülmektedir. Bunun nedeni ise *Alternaria* sporlarının alerjik etki yapabilmesi için günlük 100 *Alternaria* sporunun bulunması yeterli iken *Cladosporium* için günlük bu sayının 3000 adet olmasıdır (36).



Şekil 5.1. 1999-2000 tarihleri arasında *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının alerjen etkiye sahip oldukları gün sayısının aylara göre dağılımı.

1999 yılının ilk ayında *Cladosporium* ve *Alternaria*'ya ait spor sayıları en düşük seviyede olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Bu da sıcaklık artışının spor konsantrasyonlarının artması için önemli bir meteorolojik faktör olduğunu göstermektedir (67). Ocak ayında sıcaklığın düşük değerlerde olması spor konsantrasyonunda buna paralel olarak düşük yoğunlukta olmasına neden olmuştur (Şekil 4.1.a, Şekil 4.1.b).

Bu ayın 13. gününden itibaren sıcaklığın artışı ile birlikte bağıl neminde normal değerlerde olması *Alternaria* ve *Cladosporium* spor konsantrasyonunun yükselmesine neden olmuştur. Özellikle sıcaklığın ve bağıl nemin birlikte arttığı ayın 14. ve 15. günleri havadaki spor konsantrasyonları yüksek değerlere ulaşmıştır.

Şubat ayı spor konsantrasyonu açısından Ocak ayı gibi az yoğun olan aylardan biridir. Şubat ayında ocak ayına oranla dört kat daha fazla yağış olmasına rağmen sıcaklık oranında artış gözlenmediği için bağıl nem artmamıştır (Şekil 4.13.). Dolayısıyla aşırı yağışlar spor yılanmasına neden olmuştur (Şekil 4.2.a.). Bu aydaki yağış miktarı 86,2 mm olup yılın en fazla yağışının görüldüğü aydır. Sıcaklık ise Ocak ayındaki gibi ortalama 3,3°C seviyesinde kaydedilmiştir (Şekil 4.2.a.).

Bu ayda maksimum spor konsantrasyonu sıcaklığın yüksek olduğu 12. ve 13. günlerdedir. Rüzgar hızının bu günlerde biraz artması ve yağıştan sonraki günler olması spor konsantrasyonunu arttırmıştır. Sıcaklığın eksi değerlere düştüğü günlerde (19. gün) ise minimum spor sayısına rastlanır (Çizelge 4.3., Çizelge 4.4.).

Mart ayında sıcaklık önceki aylara nispeten iki katına çıkmıştır. Ancak yağış miktarı, rüzgar hızı ve ortalama yağış miktarında düşüş gözlenmiştir (Çizelge 3.1.). Yine de sıcaklık dışındaki faktörlerin azalması *Alternaria* ve *Cladosporium* konsantrasyonunun artmasına engel olmamıştır (Şekil 4.3.b). Sıcaklık mantar sporlarının gelişmesinde en önemli birinci faktör olduğu verilerden anlaşılmaktadır. Bunun yanında Mart ayındaki konsantrasyonun artmasına neden olan bir diğer faktör de rüzgar hızıdır (Şekil 3.2.a). Rüzgar hızının az olması spor konsantrasyonunu arttırıcı yönde etki yaparken maksimum rüzgar hızı konsantrasyona negatif yönde etki etmektedir (29).

Bu ayın ilk günlerinde 5. günden itibaren sıcaklık ve bağıl nemin artması, *Alternaria* ve *Cladosporium* spor konsantrasyonunun yükselmesine neden olmuştur. Özellikle sıcaklığın ve bağıl nemin birlikte arttığı ayın 9. günü *Cladosporium*, 26. günü de *Alternaria* spor konsantrasyonu yüksek değerlere ulaşmıştır (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6.).

Nisan ayında 1 m³ havadaki *Alternaria* sporlarının miktarı 523 spor/m³ iken *Cladosporium* sporlarında bu değer 5626 spor/m³'tür (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8.). Her iki sporun miktarı bu ay içerisinde artmıştır. Nisan ayı Mayıs ayından sonra 14,2 mm ile en az yağış alan aylardan olmasına karşın yine sıcaklıktaki belirgin ve sürekli artış (Şekil 4.13) spor konsantrasyonunun artmasına neden olmuştur. Ancak sıcaklık faktörü en önemli faktör olmasına rağmen yağışın az olması nedeniyle bağıl nem oranı da düşük çıkmıştır ki bu da spor miktarının artışını engellemiştir. 2000 yılının Nisan ayında toplam *Alternaria* spor miktarı 628 spor/m³, *Cladosporium* spor miktarı ise 7347 spor/m³ olarak tespit edilmiştir (55). Her iki yıl karşılaştırıldığında, 1999 ve 2000 yıllarında Nisan ayı sıcaklık değeri bakımından birbirine yakın olmasına rağmen 1999 yılının Nisan ayı daha kurak geçtiği için spor miktarı 2000 yılı Nisan ayından daha düşük olmuştur (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8.).

Nisan ayı içinde *Cladosporium* sporları 5. gün *Alternaria* sporları da 25. gün maksimum seviyeye çıkmıştır. Bu günlerde sıcaklık ve nem artışının olmasının yanında yağış miktarı da spor sayısını arttırmıştır.

Mayıs ayındaki sıcaklık artışı Nisan ayına göre daha fazladır (Şekil 4.13). Buna paralel olarak Mayıs ayında 1 m³ havadaki *Alternaria* spor sayısı 703, *Cladosporium* sayısı ise 16.080 spor/m³ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10.). 1999 yılı Mayıs ayı ortalama yağış miktarı 7,3 mm ile yılın en az yağış alan ayı olmuştur (Çizelge 3.1). 2000 yılının Mayıs ayında ortalama yağış miktarı 17,3 mm olup 1999 yılının Mayıs ayına göre yaklaşık 2,5 katı fazladır. 2000 yılı Mayıs ayında 1 m³ havadaki *Alternaria* sayısı 965 spor/m³, *Cladosporium* sayısı ise 21.975 spor/m³ olarak tespit edilmiştir (55). Bu ayda yağış miktarındaki düşüş bağıl nemin de düşmesine sebep olmuştur. Fakat sıcaklıktaki artış spor sayısını bir önceki aya göre arttırmıştır.

Mart, Nisan ve Mayıs aylarında sıcaklık ve nemin yanında bahar aylarında vejetasyonun gelişmesi ile bitki sayısının artması, bitki üzerinde patojen olan bu fungusların gelişmesine, dolayısıyla havadaki spor konsantrasyonunun artmasına neden olmaktadır (52).

Diğer yıllarda Mayıs ayındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* miktarı daha fazla iken 1999 yılında bu sayının sınırlandırılmasına yağış ve bağıl nem faktörleri etken olmuştur (Şekil 4.5.a, Şekil 4.5.b.).

1999 yılı Haziran ayında ortalama sıcaklık 20°C, ortalama yağış miktarı 35,4 mm, ortalama bağıl nem oranının ise % 60,3 olması (Şekil 4.6.a) 1 m³ havadaki spor miktarının aniden artmasına neden olmuştur (Şekil 4.6.b). Önceki aylara oranla sıcaklık, yağış ve bağıl nem oranındaki ciddi artış ve rüzgar hızındaki azalma (Şekil 4.13) Haziran ayını *Alternaria* ve *Cladosporium* spor konsantrasyonu bakımından uygun ay haline getirmiştir.

Haziran ayında yağmuru takip eden günlerde özellikle ayın 16. günü ve 18. günlerinde spor konsantrasyonu maksimum seviyeye çıkmıştır. Bu günlerde sıcaklık 15-16 °C'den 25-26 °C'ye çıkmış, nem oranı da yükselmiştir. *Alternaria* spor konsantrasyonu ay içinde 27. günde, *Cladosporium* spor miktarı ise 12. günde en yüksek değerine ulaşmıştır.

1999 yılı Temmuz ayında 24-30 Temmuz tarihleri arasında spor tutma cihazının arızalanmasından kaynaklanan bir haftalık preperat eksikliği olmasına rağmen 1 m³ havadaki *Alternaria* sporlarının miktarı 12.095 spor/m³'e kadar çıkmıştır (Çizelge 4.11). *Cladosporium* sporlarının 1 m³ havadaki miktarı ise 112.106'dan 202.430 spor/m³'e çıkmıştır (Çizelge 4.12.). Temmuz ayının sıcaklık, rüzgar hızı faktörleri yıl için maksimum değerdedir (Çizelge 3.1). Buna paralel olarak Temmuz ayı, *Cladosporium* spor konsantrasyonu açısından da 1999 yılı maksimum değerdedir (Şekil 4.14.b). Sıcaklık ve yağışın birlikte artması spor yoğunluğu için çok uygun bir ortam oluşturmuştur. *Alternaria* spor konsantrasyonu ise Ağustos ayından sonra en yüksek değere bu ayda ulaşmıştır (Şekil 4.14.a).

2000 yılının Temmuz ayında 1 m³ havadaki *Alternaria* spor sayısı 2069 spor/m³'tür. 1 m³ havadaki *Cladosporium* spor miktarı ise 34.962 spor/m³'tür (55). 1999 yılındaki spor sayısındaki yüksek artışa sebep 1999 yılının Temmuz ayının 2000 yılı Temmuz ayına göre daha fazla bağıl nem oranına sahip olması, yağış miktarının ve sıcaklığın

daha yüksek olmasıdır. Ayrıca 2000 yılının Temmuz ayında hiç yağış olmamıştır (55). Bu da 2000 yılı Temmuz ayının kurak geçmesine ve spor konsantrasyonunun azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4.25).

Cladosporium ve *Alternaria* sporları bu ayın ilk günlerinde maksimum seviyeye çıkmıştır. Buna sebep ayın 2. ve 3. günlerinde sıcaklık, nem miktarının yüksek olması ve yağışlı günleri takip eden günler olmasıdır.

1999 yılı Ağustos ayında, Temmuz ayına göre *Alternaria* spor konsantrasyonunda iki katı kadar artış görülürken (Şekil 4.14.a.) *Cladosporium* spor miktarında çok az miktarda düşüş görülmektedir (Şekil 4.14.b.). Bu ayda *Alternaria*'daki artışın muhtemel nedeni nem miktarının yükselmesi gösterilebilirken, *Cladosporium* spor konsantrasyonundaki düşüşün nedeni sıcaklığın azalması olabilir (Çizelge 3.1).

Ağustos ayında 1 m³ havadaki *Alternaria* sporlarının miktarı bir önceki aya göre 25.272 spor/m³'e yükselirken (Çizelge 4.15), *Cladosporium* sporlarının 1 m³ havadaki miktarı 199.093 spor/m³'e düşmüştür (Çizelge 4.16). Ağustos ayı *Alternaria* spor konsantrasyonu bakımından yılın en yüksek değerine sahiptir (Şekil 4.14.a.). 2000 yılının Ağustos ayında 1 m³ havadaki *Alternaria* spor miktarı 2941 spor/m³ iken *Cladosporium* spor miktarı 38.080 spor/m³'dir (55). 1999 yılı ile 2000 yılının Ağustos ayındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* spor miktarı ve bu miktara etki eden meteorolojik faktörlere paralel kıyaslandığında miktar olarak arada çok yüksek fark olduğu görülmüştür. 2000 yılı Ağustos ayındaki *Cladosporium* ve *Alternaria* spor miktarlarının düşük olmasına sebep yıl içindeki maksimum rüzgar hızının bu ayda görülmesi ve sıcaklık, yağış, nem miktarlarının 1999 yılı Ağustos ayındakinden daha düşük olmasıdır (Şekil 4.13.).

Eylül ayında bağıl nem oranının yüksek, yağışın da yeterli derecede olmasına rağmen Ağustos ayına göre sıcaklıktaki ani düşüş (Şekil 4.13.) hem *Cladosporium* hem de *Alternaria* spor konsantrasyonunu düşürmüştür (Şekil 4.14.a., Şekil 4.14.b.).

2000 yılının Eylül ayına göre 1999 Eylül ayında yine daha fazla *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarına rastlanmıştır. Bunun nedeni 1999 yılındaki yağış miktarının 2000 yılı Eylül ayındaki yağış miktarından beş kat daha fazla olması ve bunun neticesinde hemen hemen aynı değerdeki sıcaklığa yağış faktörü de eklenince spor konsantrasyonu artmıştır. Ayrıca 2000 yılının Eylül ayı Temmuz ayından sonra en kurak geçen ay olmuştur. Bu da spor konsantrasyonunu olumsuz etkilemiştir (55).

Yılın son üç ayında hava sıcaklığı her geçen gün azalmış Aralık ayında ortalama 5 °C'ye kadar düşmüştür (Şekil 4.13.). Havadaki nem ve yağış miktarının artmasına rağmen havada bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu azalmıştır. Sıcaklığın en düşük olduğu Aralık ayında spor konsantrasyonu da Ekim ve Kasım aylarına göre daha düşük tespit edilmiştir (Şekil 4.14.a., Şekil 4.14.b.).

Sıcaklık Mart ayından itibaren artmaya başlayarak Ağustos ayına kadar artışına devam etmiştir (Şekil 4.13.). Sıcaklıkla doğru orantılı olarak her geçen ayda *Alternaria* ve *Cladosporium* spor miktarları artmış ve Temmuz ayında *Cladosporium*, ağustos ayında da *Alternaria* en yüksek değere ulaşmışlardır. Ağustos ayından itibaren nem oranı yükselmeye başlamış fakat sıcaklığın düşmesinden dolayı spor konsantrasyonları yıl sonuna kadar azalmasına devam etmiştir (Şekil 4.14.a., Şekil 4.14.b.).

Bu tezin amacı 1990 yılında başlanan araştırmaların bir parçası olarak Ankara havasında bulunan ve allerjen etkiye sahip olan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının 1 m³ havadaki konsantrasyonlarını ve bu konsantrasyona etki eden meteorolojik faktörleri (sıcaklık, nem, yağış, rüzgar) tespit ederek alerji uzmanlarını, bu sporlara karşı alerjisi olan hastaları ve üzerinde yaptıkları hastalıktan dolayı sebze ve meyve verimleri düşen çiftçileri bilgilendirmektir.

KAYNAKLAR

1. Blackley, C.H. ve Rajasab, A. H., "Efficiency of vertical cylinder spore trap and seven day volumetric Burkard spore trap in monitoring airborne polen and fungal spores", **Grana**, 28:147-153 (1989).
2. Gravesen, S. "The connection between occurrence of airborne microfungi and allergy symptoms", **Grana**, 20; 225-227 (1981).
3. Salvaggio, J and Aukrust, L. "Post graduate course presentations: mould-induced asthma", **J. Allergy clin, Immunology**, 68: 327-346 (1981).
4. Şakıyan, N. "Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi, (1990-1991)", Yüksek Lisans Tezi. **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**. Ankara, 15-18, (1991).
5. Corsico, B., Cinti, B. and Feliziani, V. "Prevalance of sensitization to *Alternaria* İn allergic patients in Italy", **An Allergy Asthma Immunology**. 80:71-76 (1998).
6. Nevkirch, C., Henry, C. And Leynaert, B. "Is sensitization to *Alternaria alternata* a risk factor for severe asthma? A population based study", **Allergy Clinic İmmunology**. 103:709-711 (1999).
7. Kalyoncu, F. "Survey of allergic status of patients with bronchial asthma in Turkey: a multicenter study", **Allergy**, 50:451-455 (2001).
8. La-Serna, I. and Benhan, B. "Airborne fungal spores in the campus of anchieta (La Laguna, tenerife / Canary Is.). Congress on Tropical and Suptropical Polynology (Amerika-Afrika). Proceedings of the 4 th IAAP Congress, La Habana, Cuba, 10-14 February 2001", Special issue 1., **Grana**, 41:2, 119-123; 27 (2002).
9. Kendrick, B. and Li, D. W. "Functional relationships between airborne fungal spores and enivironmental factors in Kitchener-Waterloo, Ontario, as detected by Canonical correspondence analysis", **Grana**, 33: 166-176. ISSN 0017-3134 (1994).
10. Çeter, T. "Ankara Havasında Bulunan Fungus Sporlarının Cinsleri ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi", Yüksek Lisans Tezi. **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**. Ankara. 3-12 (2004).
11. Nilsson, S. "Polen and spore calendars for huddings **Grana**, (Sweden). 21:183-185 (1982).
12. Öner, M. *Mikoloji II. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi*. Kitaplar Serisi, İzmir, 39 (1972).

13. Calvo, M.A., Guarro, J., Suarez, G. "Air-borne fungi in the air of Barcelona (Spain). IV. The genus *Cladosporium*", *Mycopathol*, 74: 19-24 (1981).
14. Infante, F., Galan, C., Dominguez, E., Angulo, J. and Mediavilla, A. "Air spore microfungi in dwellings of south of Spain", *Aerobiologia*, 8:245-253 (1992).
15. Ellis, M.B. "Dematiaceous Hyphomycetes", *Common Wealth Mycological Institue*: Kew, Surrey UK. 27-33 (1976).
16. Dominguez, E., Galan, C., Villamandos, F. and Infante, F. "Evacuacion de los datos en los muestores earobiolgicos. Unidad de monitorizaje Aerobiologico de la Universidad de Cordoba", *Monografias Rea/ean* , 1: 15 (1992).
17. Hariri, A.R., Ghahary, A., Naderinasap, M. and Kimberlin, C. "Airborne fungal spores in Ahwaz", Iran. *Ann Allergy* , 40; 349-352 (1978).
18. Logrieco, A., Visconti, A. and Bottalica, A. "Mandrain furit rot caused by *Alternaria* and associated mycotoxins", *Plant Dis*, 74; 415-417 (1990).
19. Van Leewan Strom, V. "Allergenic diseases in relation to climate", *Pr. Roy. Soc. Med.* 17:19-23 (1924).
20. Wodehouse, R. P. "Polen Grain", *Hafner Press*. N. Y. 39-57 (1935).
21. Durham, O.C. "Volumetric incidense of atmospheric allergens IV.", *Allergy*, 17;79-86 (1946).
22. Hyde, H.A. "Volumetric counts of pollen grains at Cardiff 1954-1957.", *Allergy*, 30, 219-234 (1959).
23. Saad, S.I., "Studies in atmospheric polen grains and fungal spores at Alexandra 6. Identifacition of airborne pollen grains", *Egypt. J. Bot.*,2:17-27 (1959).
24. Nilsson, "S. Atlas of airborne pollen grains and spores in Northern Europe. *Grana*, 21:183-185 (1982).
25. Spieksma, F. M. "A Daily Hay-Fever in the Netherlands", *Allergy.*, 35: 593-603 (1980).
26. Harvey, R. "Air spore studies at Cardiff. I. *Cladosporium* Trans", *Br. Mycol. Soc.*, 50; 479-495 (1967).
27. Larsen, L. "A three-year survey of microfungi in the air of Copenhagen (1977-1979)", *Allergy.*, 36: 15-22 (1981).

28. Rubulis, J.C. "Airborne fungal spores in Stocholm and Eskilstuna central Sweden. In: Nordic Aerobiology", Nilsson S. *Almquist and Wiksell International*, Stocholm, Sweden, 85-93 (1983).
29. Lyon, F.L. and Framer, C.L. "Vertical variation of airspore concentration in the atmosphere", *Grana*, 23:123-125 (1984).
30. Gaur, R.D. and Kala, S.P. "Studies on the aerobiology of a Himalayan alpin zone, Rudranath", *India. Artic and Alpine Research*, 16 (2): 173-183 (1984).
31. Royes, T., Kupias, R. and Makinen, Y. "Frequency of airborne spores in Jamaica", *Ann. Allergy.*, 46: 30-36 (1987).
32. Kramer, M. N., Kurup, V. P. and Fink, J. N. "Allergic bronch opulmonary aspergillosis from a contaminated dump site", *American Rewiew of Respiratory-Disease*. 140: 4, 1086-1088; 15 (1989).
33. Misra, J. K. "Investigations on aeroallergens of imphal with special reference to respiratory allergy" *International Aerobiology News Later.*, 36: 18-19 (1992).
34. Stracham, D.P. "Moulds, Mites and Chilhood Astma", *Clinical and Experimen-tal Allergy*. 23:10, 799-801; 25 (1993).
35. Perdomo, D. "Common airborne allergens and their clinical relevance in the Caracas Valley" *Investigacion Clinica.*, 32: 4, 157-186; 62 (1994).
36. Delfino, R.J. "Applying atmosferic trajector analysis to problems in epi-demiology", *Enviromental – Health – Perspectives.*, 105:6, 622-635; 47 (1997).
37. Kauffman, P. B. "Health implications of fungi in indoor environments" *Aerobiologia*, 12:5, 120-136 (1995).
38. Cou C.C. "Fungus allergens inside and outside the recidences of atopic and control children", *Archives-of-Enviromental-Health*. 50:1, 38-43; 26. (1995).
39. Cosentino, S. "Occurence of fungal spores in the respiratory tract and homes of patients with positive skin test to fungi", *Aerobiologia*, 12:3, 155-160; 46 (1995).
40. Niggeman, B. "Mycology and indoor air quality", *Laboratory Medicine*. 27:7, 454-460; 13 (1995).
41. Colderon, C., Lacey, J., Mc Cartney, A. and Rosses, I. "Influence of urban elimate upon distribution of airborne Deuteromycete spare concentraations in Mexico City", *Int. J. Biometeorol*, 40; 71-80 (1997).
42. Marks, G. B. "Clinic importance of *Alternaria* exposure in childeren", *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 164: 3, 455-459; 42 (1997).

43. Lugauskas, A. "Airborne fungi in the air for processing enterprice", *Botanica-Lithvanica*. 7: 3, 287-293; 23 (1998).
44. Hasnain, S. M. "Alternaria spores: Potential allergic sensitizers in Saudia Arabia", *Annals of – Saudia Medicine*., 18: 6, 497-501; 25 (1998).
45. Al-Suwaine, A. S. "Seasonal incidence of airborne fungal allergens in Riyadh, Saudia Arabia", *Annals of Saudia Medicine*., 18: 6, 497-501; 25 (1998).
46. Ren-ping, K. "Comparisons of seasonal fungal prevalence in indoor and outdoor air and in house dusts dwellings in one north east American country", *Acta Allergon*, 26; 387-397 (1999).
47. Aira, M.J., Romero, J., Angulo, K. "Fungi associated with houses in Havana", (Kuba). "Congress on Tropical and Subtropical Palynology", (America- Africa). "Proceedings of the 4 th IAAP Congress, La Habana", (Cuba), 10-14 February 2001, Special Issue 1. *Grana*. 41:2, 114-118; 24 (2002)
48. Özkaragöz, K. and Karamanoğlu, K. "Allergenicpollen and mold spore survey in Ankara area", *Acta Allergon*, 22; 399-407 (1967).
49. Pehlivan, S. , İnce, A. "Serik (Antalya) havasında *Alternaria spp.* Sporları ile ilgili bir araştırma", *J. Biol. Foc. Sci. Arts Gazi Üni.*, 2:109-120 (1991).
50. Pehlivan, S., Koç, F. " Aksaray ili atmosferindeki *Alternaria spp.* Sporlarının araştırılması", *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13:13 (2000).
51. Pehlivan, S., Özler, H. " The Investigation of *Alternaria spp.* Spores in the atmosphere of Sivas city", *1st İhternational Symposium on Protection of Natural Environment and Ehrami Karaçam*, Kütahya, 23-25 (1999).
52. Tekin, K. "Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu ve konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1991-1992)", Yüksek Lisans Tezi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 19-35 (1995).
53. Ceylan, T. . "Ankara Havasında bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1992-1993)", Yüksek Lisans Tezi *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara 86-93 (1996).
54. Zeybek, S. "Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* Sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona etki eden meteorolojik faktörler (1993-1994)", Yüksek Lisans Tezi *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 12-58 (2000).

55. Ekiz, D. "Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* Sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona etki eden meteorolojik faktörler (2000-2001)", Yüksek Lisans Tezi *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara, 17-28 (2005).
56. Koçak, F. "Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (2001-2003)", Yüksek Lisans Tezi *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara, 85-89 2003.
57. Tatlıdil, A. "Bursa atmosferindeki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu", *Uludağ Üniversitesi Yayınları*, No: 980,54-59 (2000).
58. Neutu-Sing., Sing, R., Joshi, N. And Bansal P., "Census of allergic fungi in hospital words of Mecnrt Medical college", *Advances-in-plant-sciences*, 13:2,653-655,9 (2000).
59. Dixit A.,Lewis, W., Baty, J., Crozier, W. And Wender, J. "Deuteromycetes aerobiology and skin-reactivity pattern. A twoyear concrrnt study in Corpus Christi", *Grana*, Texas, USA. 39(4):209-218;50 (2000).
60. Ranta-Gupta etal., "Identification of cross-reactive proteins amongst different *Curvularia* species", *Internatianol – Archives –of –Allergy –and Immunology* , 127: 1 ,38 -46 ; 27 (2002).
61. Hirst, J.M. "Changes in atmospheric spore content: Diurnal periodicity and the effects of weather Trans", *Myral. Soc.*, 36; 375-393 (1953).
62. Barnett, H.L. and Hunter, B.B. "Illustrated genera of imperfect fungi", *Macmillan Publishing Company*, New York, 181-210 (1986).
63. Simmons, E.G. "Typification of *Alternaria*, *Stemphyllum* and *Ulocladium*", *Mycologia*, 59; 67-92 (1967).
64. Ogden, E.C. "Manual for sampling airborne pollen and spores", *Hafner Press*. N.Y. 78-81 (1974).
65. İnternet: "Ankara Coğrafik Koşulları Ve İklim Koşulları", <http://www.ankara.mteor.gov.tr/ankara.htm> (2005).
66. Palmas, F and Cosentino, S. "Comparison between fungar air spore concentration at two different sites in the South of Sardinia", *Grana*, 29: 87-95 (1990).

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Ankara’da doğdu. İlköğrenimini Kırıkkale Tınaz İlkokulunda, orta öğrenimini Ankara İncirli Lisesinde tamamladı. 1996 yılında girdiği Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümünden 2000 yılında Biyolog unvanı ile mezun oldu. 2003 yılında Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı. 2000 yılından itibaren özel dershanelerde Biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.