

T.C.  
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI  
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü



# BULUTLAR

Meteoroloji Matbaası  
2007 / ANKARA



T.C.  
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI  
Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

# BULUTLAR

**Hazırlayan :**

Savaş KÖKSAL  
Matematikçi

**Meteoroloji Matbaası  
2007 / ANKARA**

**Ön İnceleme :** Mahmut AKKAŞ, Feyziye ALPER

**İnceleme ve Redaksiyon Kurulu :** Yüksel YAĞAN, Fatih AYAROĞLU, Mustafa GÜLERCE

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>I. BÖLÜM GİRİŞ</b>	
1.1 Bulutun Tanımı.....	1
1.2 Bulutların Görünüşü.....	1
1.1.1 Parlaklık.....	1
1.1.2 Renk.....	2
1.3 Bulutların Sınıflandırılması.....	3
1.3.1 Cinsler (Genera).....	4
1.3.2 Türler ( Species ).....	4
1.3.3 Çeşitlenmeler ( Varieties ).....	4
1.3.4 Ek Özellikler ve Bulut Aksesuarları.....	5
1.3.5 Ana-Bulut Kökenliler.....	5
1.4 Bulutları Sınıflandırma Tabloları.....	5
<b>II. BÖLÜM BULUT OLUŞUMU</b>	
2.1 Giriş.....	8
2.2 Bulut Oluşumuna Sebep Olan Dikey Hareket Çeşitleri.....	8
2.2.1 Orografik Yükselme.....	8
2.2.2 Konvektif Yükselme.....	9
2.2.3 Geniş Alana Yayılmış Yükselme.....	10
2.2.4 Mekanik (Sürtünmeli) Türbülans.....	11
<b>III. BÖLÜM TANIMLAR</b>	
3.1 Genel Kavramlar.....	12
3.1.1 Yükseklik, Rakım, Kalınlık.....	12
3.1.2 Seviyeler.....	13
3.2 Bulutları Tanımlamada Varsayılan Gözlemsel Koşullar.....	14
3.3 Bulutların Tanımları.....	15
3.3.1 Cinsler (Genera).....	15
3.3.2 Türler (Species).....	21
3.3.3 Çeşitlenmeler (Varieties).....	31
3.3.4 Ek Özellikler ve Aksesuarlar.....	38

3.3.4.1	Ek Özellikler.....	38
3.3.4.2	Aksesuarlar.....	42
<b>IV.</b>	<b>BÖLÜM</b>	<b>BULUT CİNSLERİNİN TESPİTİ</b>
4.1	Cirrus (Ci).....	45
4.2	Cirrocumulus (Cc).....	47
4.3	Cirrostratus (Cs).....	49
4.4	Alto cumulus (Ac).....	52
4.5	Altostratus (As).....	54
4.6	Nimbostratus (Ns).....	56
4.7	Stratocumulus (Sc).....	59
4.8	Stratus (St).....	61
4.9	Cumulus (Cu).....	63
4.10	Cumulonimbus (Cb).....	66
<b>V.</b>	<b>BÖLÜM</b>	<b>OROGRAFİK VE ÖZEL BULUTLAR</b>
5.1	Orografik Bulutlar.....	69
5.2	Özel Bulutlar.....	71
5.2.1	Sedef Bulutları (Nacreous).....	71
5.2.2	Gece Parlayan Bulutlar (Noctilucent).....	72
5.2.3	Yoğunlaşma İzleri (Contrails).....	73
5.2.4	Yangınlardan Oluşan Bulutlar.....	74
5.2.5	Volkanik Püskürmelerden Oluşan Bulutlar.....	74
<b>VI.</b>	<b>BÖLÜM</b>	<b>BULUTLARIN RASAT EDİLMESİ</b>
6.1	Giriş.....	76
6.2	Bulutların Tanınması.....	77
6.3	Bulut Yüksekliği.....	77
6.4	Toplam Bulut Kapalılığı ve Her Bulut Cinsinin Ayrı Ayrı Kapalılığı	78
6.5	Gece Rasatları.....	79
6.6	Dağ İstasyonlarından Bulut Rasatlarının Yapılması.....	79

**VII. BÖLÜM BULUT GÖZLEMLERİNİN  $C_L$ ,  $C_M$  ve  $C_H$   
KODLARINA GÖRE KODLANMASI**

<b>7.1</b>	Giriş.....	80
<b>7.2</b>	Kodlamaya İlgili Genel Açıklamalar.....	80
<b>7.3</b>	Resimli Rehber (Tanım ve Uygulama Şekli).....	81
<b>7.4</b>	Kod Tabloları.....	82
<b>7.4.1</b>	$C_L$ Bulutları.....	83
<b>7.4.1.1</b>	$C_L$ Bulutları (Cu, Sc, St, Cb) Kod Tablosu.....	83
<b>7.4.1.2</b>	$C_L$ Bulutlarını Kodlamada Öncelik Sırası.....	84
<b>7.4.1.3</b>	$C_L$ Bulutları İçin Resimli Rehber.....	85
<b>7.4.1.4</b>	Alçak Bulutun ( $C_L$ ) Kodlanması.....	86
<b>7.4.2</b>	$C_M$ Bulutları.....	94
<b>7.4.2.1</b>	$C_M$ Bulutları (Ac, As, Ns) Kod Tablosu.....	95
<b>7.4.2.2</b>	$C_M$ Bulutlarını Kodlamada Öncelik Sırası.....	96
<b>7.4.2.3</b>	$C_M$ Bulutları İçin Resimli Rehber.....	97
<b>7.4.2.4</b>	Orta Bulutun ( $C_M$ ) Kodlanması.....	98
<b>7.4.2</b>	$C_H$ Bulutları.....	108
<b>7.4.3.1</b>	$C_H$ Bulutları (Ci, Cs, Cc) Kod Tablosu.....	108
<b>7.4.3.2</b>	$C_H$ Bulutlarını Kodlamada Öncelik Sırası.....	109
<b>7.4.3.3</b>	$C_H$ Bulutları İçin Resimli Rehber.....	110
<b>7.4.3.4</b>	Yüksek Bulutun ( $C_H$ ) Kodlanması.....	111
<b>7.5</b>	$C_L$ , $C_M$ , $C_H$ Kod Rakamlarına Karşılık Gelen Bulutların Sembolleri	119

**EKLER :**

EK 1:	Bulut İsimlerinin Anlamları.....	120
EK 2:	Bulut Cinslerine Göre Kitapta Yer Alan Resimler.....	122
EK 3:	Bazı Terim ve Kısaltmaların Açıklamaları.....	123
Kaynaklar	.....	124

## Bulut Resimlerinin Bulunduğu Sayfalar

Resim Numarası	Açıklama	Sayfa
Resim 1	Cumulus, Cumulonimbus	10
Resim 2	Cirrus	15
Resim 3	Cirrocumulus, Cumulus humilis	16
Resim 4	Cirrostratus	16
Resim 5	Alto cumulus	17
Resim 6	Altostratus	18
Resim 7	Nimbostratus	18
Resim 8	Stratocumulus	19
Resim 9	Stratus	20
Resim 10	Cumulus	20
Resim 11	Cumulonimbus, Cumulus	21
Resim 12	Cirrus fibratus	22
Resim 13	Cirrus uncinus	23
Resim 14	Cirrus spissatus	23
Resim 15	Alto cumulus castellanus	24
Resim 16	Alto cumulus floccus	25
Resim 17	Alto cumulus stratiformis	25
Resim 18	Stratus nebulosus	26
Resim 19	Alto cumulus lenticularis	27
Resim 20	Cumulus fractus	27
Resim 21	Cumulus humilis	28
Resim 22	Cumulus mediocris	29
Resim 23	Cumulus congestus	29
Resim 24	Cumulonimbus calvus	30
Resim 25	Cumulonimbus capillatus	31
Resim 26	Cirrus intortus	32
Resim 27	Cirrus fibratus vertebratus	33
Resim 28	Alto cumulus stratiformis undulatus	33
Resim 29	Cirrus fibratus vertebratus radiatus	34
Resim 30	Cirrocumulus lacunosus, Cirrus fibratus	35



<b>Resim Numarası</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 31	Alto cumulus duplicatus	35
Resim 32	Altostratus translucidus	36
Resim 33	Alto cumulus stratiformis perlucidus	37
Resim 34	Altostratus opacus	37
Resim 35	Cumulonimbus capillatus incus	39
Resim 36	Cumulonimbus mammatus	39
Resim 37	Alto cumulus floccus virga	40
Resim 38	Cumulus congestus praecipitatio	41
Resim 39	Cumulonimbus arcus	41
Resim 40	Cumulonimbus tuba	42
Resim 41	Cumulus congestus pileus	43
Resim 42	Cumulus congestus velum	43
Resim 43	Cumulonimbus pannus	44
Resim 44	Cirrus fibratus radiatus, Cirrus uncinus	46
Resim 45	Cirrocumulus stratiformis perlucidus	47
Resim 46	Cirrostratus, hale	51
Resim 47	Alto cumulus stratiformis translucidus perlucidus	53
Resim 48	Altostratus translucidus	56
Resim 49	Nimbostratus	58
Resim 50	Stratocumulus stratiformis	60
Resim 51	Stratus fractus	61
Resim 52	Cumulus humilis	65
Resim 53	Cumulonimbus capillatus incus	67
Resim 54	Dağ bulutu (Alto cumulus lenticularis)	70
Resim 55	Sedef bulutları (nacreous)	71
Resim 56	Gece parlayan bulutlar (noctilucent)	72
Resim 57	Yoğunlaşma izleri	73
Resim 58	Yangından oluşan bulutlar (Cumulus congestus)	74
Resim 59	Volkanik kül bulutu	75
Resim 60	Cumulus humilis, Cirrocumulus	86
Resim 61	Cumulus mediocris	87
Resim 62	Cumulonimbus calvus	88

<b>Resim Numarası</b>	<b>Açıklama</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 63	Stratocumulus cumulogenitus	88
Resim 64	Stratocumulus	90
Resim 65	Stratus	90
Resim 66	Stratus fractus, Nimbostratus	91
Resim 67	Cumulus, Stratocumulus	92
Resim 68	Cumulonimbus capillatus mammatus	93
Resim 69	Altostratus translucidus	98
Resim 70	Altostratus opacus, Stratocumulus	99
Resim 71	Altocumulus	100
Resim 72	Altocumulus lenticularis	101
Resim 73	Altocumulus	102
Resim 74	Altocumulus, Cumulus	103
Resim 75	Altocumulus (Tabanları farklı seviyede)	104
Resim 76	Altocumulus (Kalın bir tabaka)	105
Resim 77	Altocumulus (Altostratus ile birlikte)	105
Resim 78	Altocumulus floccus	106
Resim 79	Altocumulus castellanus	106
Resim 80	Altocumulus (Karmakarışık gökyüzü)	107
Resim 81	Cirrus fibratus	111
Resim 82	Cirrus floccus	112
Resim 83	Cirrus cumulonimbogenitus	113
Resim 84	Cirrus fibratus, Cumulus mediocris	114
Resim 85	Cirrostratus	115
Resim 86	Cirrostratus	115
Resim 87	Cirrostratus, hale	116
Resim 88	Cirrostratus	117
Resim 89	Cirrocumulus	118

# I. BÖLÜM

## GİRİŞ

### 1.1 Bulutun Tanımı

Bulut serbest havadaki çok küçük su, buz parçacıkları veya hem su hem de buz parçacıklarının görülebilir toplamıdır.

Bu toplam daha büyük su veya buz parçacıklarını (yağmur damlaları, kar taneleri), ayrıca duman, is veya toz gibi diğer partikülleri içerebilir.

### 1.2 Bulutların Görünüşü

Bir bulutun görünüşü; oluşumundan, büyüklüğünden, parçalarının sayısından ve gökyüzündeki dağılımından belirlenir; bu aynı zamanda aldığı ışığın gücüne ve rengine, rasatçının konumuna, ışık kaynağının buluta geliş yönüne bağlıdır. Görünüşü belirlemenin en iyi yolu; bulutun boyutuna, şekline, yapısına, dokusuna, parlaklık ve rengine bakmaktır. Bu faktörler her bir karakteristik bulut cinsinde dikkate alınmalıdır. Bulutun parlaklık ve rengi konusunda genel bir açıklama aşağıda verilmiştir.

#### 1.2.1 Parlaklık

Bir bulutun parlaklığı oluştuğu partiküllerin ışığı yansıtmasına, dağıtmasına veya geçirmesine bağlıdır. Işığın çoğu doğrudan ışık kaynağından (güneş, ay) veya gökyüzünden gelir. Yer yüzeyinden de ışık gelebilir, örneğin; güneş veya ay ışığı özellikle karlı veya buzlu alanlardan yansıdığı zaman oldukça güçlüdür.

Bir bulutun parlaklığı kuru dumanla karıştığında veya özel parlak hadiseler (örneğin; hale, gökkuşağı, taç, gloria vs.) olduğunda değişebilir. Rasatçıyla bulut arasında kuru duman olduğunda, kuru dumanın kalınlığına ve gelen ışığın yönüne bağlı

olarak bulutun parlaklığı artabilir veya azalabilir. Kuru duman aynı zamanda bulutun şeklindeki, yapısındaki veya dokusundaki farklılıkların tespit edilmesini zorlaştırır.

Gündüzleri güneş ışığında bulutlar yeterince parlar ve kolayca rasat edilebilir. Ay ışığı olan gecelerde ay çeyrekten fazla ise bulutlar görülebilir. Ay ışığı, ayın karanlık evrelerinde, özellikle iyice inceldiği dönemlerde bulutların görünebilmeleri için yeterli aydınlığı vermez. Ayın olmadığı gecelerde, bulutlar genellikle görünmez; buna rağmen bazen bulutların varlığı; yıldızları, polar ışımayı, burçlar ışığını vs. gizlemesinden anlaşılabilir.

Bulutlar yapay aydınlanmanın yeterince güçlü olduğu alanlarda geceleri görülebilir. Örneğin, büyük şehirlerin üzeri bulutlu olduğu zamanlarda, gece şehir ışıklarının etkisi bulut tabanının gözlemlenebilmesini sağlar. Bir bulut tabakası, alçak bulut parçalarının koyu kabartmalar şeklinde göze çarptığı parlak bir arka plan oluşturacak şekilde aydınlanabilir.

### **1.2.2 Renk**

Bir bulutun rengi aslında aldığı ışığa bağlıdır. Rasatçıyla bulut arasındaki kuru duman bulutun renklerini değiştirebilir, örneğin bu durumda aradaki mesafeye bağlı olarak bulutlar sarı, turuncu veya kırmızı görünürler. Bulutların renkleri özel parlak hadiselerden de (hale, gökkuşağı, taç, gloria vs.) etkilenirler.

Güneş ufku yeterince üzerinde olduğu zaman, doğrudan güneş ışığı alan bulutlar veya bulutun ışık alan kısımları beyaz veya gridir. Çoğunlukla mavi gökyüzünden ışık alan kısımlar mavimsi gridir.

Güneş ufka yaklaştığında, bulutların rengi sarıdan turuncuya ve daha sonra kırmızıya dönüşebilir; gökyüzünde güneşin ve bulutların olduğu kısım benzer renklilik göstermesine rağmen bulutların rengi hala gökyüzünün mavisinden etkilenir.

Bulut renkleri aynı zamanda bulutların yüksekliğine, rasatçı ve güneşe göre bulutların pozisyonuna bağlı olarak değişir. Güneş ufka çok yakın olduğunda veya yeni battığında, orta seviye bulutların rengi koyu turuncuya ve kırmızıya dönüşürler. Bu durumda güneş almayan çok alçak bulutlar gri, yüksek bulutlar ise hâlâ çoğunlukla beyazdır. Renklerdeki bu farklılıklar bulutların yüksekliklerinin tespiti konusunda bir fikir verir. Buna rağmen rasatçı aynı seviyedeki bulutlardan güneşe doğru görünenlerin güneşten uzaktakilerden daha az kırmızı olduğu gerçeğinin farkında olmalıdır.

Geceleri bulutların aydınlanması az olduğundan renkleri belirgin bir şekilde görünmez. Ay tarafından aydınlatılıp beyazımsı bir görünümü olanlar hariç, görülebilen bütün bulutlar siyah ile gri arası değişen tonlardadır. Özel aydınlanmalar ( yangınlar, büyük şehir ışıkları, polar ışına vs. ) bazen belli bulutlara az çok göze çarpan bir renk verebilir.

### 1.3 Bulutların Sınıflandırılması

Bulutlar devamlı değişiklik gösteren bir oluşum içindedirler, bu yüzden sonsuz değişik biçimdedirler. Bununla birlikte, dünya üzerinde sıkça gözlemlenen sınırlı sayıdaki tipik şekilleri içine alacak şekilde genişçe gruplandırmak mümkündür. Bulutların bu tipik şekillerinin sınıflandırılması **cinsler (genera)**, **türler (species)** ve **çeşitlenmeler (varieties)** olarak tespit edilmiştir. Bu sınıflandırmaya uygun her bir karakteristik şeklin tanımlanması ve açıklanması bir sonraki bölümde verilmiştir.

Ara sıra veya nadiren rasat edilen “özel bulutlar” diye adlandırılan bir grup bulut bu sınıflandırmanın içinde yer almamaktadır. Bu özel bulutların bazılarının büyük bir kısmı veya tamamı sudan meydana gelmeyen sıvı veya katı parçacıklardan meydana gelir. Bu nedenle başlangıçta verilen bulutun tanımı bütün özel bulutlar için geçerli değildir.

Özel bulutlar için kısa bir tanımlama ileriki bölümlerde verilmiştir.

### **1.3.1 Cinsler (Genera)**

Bu kitapta tanıtılan bulutların sınıflandırılması *cinsler* diye adlandırılan ve herhangi bir bulutun sadece bir cinse ait olduğu on ana grup temeline dayanır.

10 ana cins şunlardır; Cirrus, Cirrocumulus, Cirrostratus, Altocumulus, Altostratus, Nimbostratus, Stratocumulus, Stratus, Cumulus ve Cumulonimbus.

### **1.3.2 Türler ( Species )**

Bulutların şeklinde ve kendi iç yapısında gözlemlenen farklılık ve özellikler bulut cinslerinin çoğunun türlere ayrılmasını sağlar. Gökyüzünde belirli bir cins olarak rasat edilen bir buluta sadece bir tür uyabilir, yani bir cins bulut iki veya daha fazla türde olmaz. Diğer taraftan belli türler birkaç ana cinste ortak olabilir. Örneğin, yandan badem veya merceğe benzeyen bir tür sık sık Cirrocumulus, Altocumulus ve Stratocumulus cinslerinde rasat edilir; sonuç olarak “lenticularis” bu üç cinsten her birinin bir türü olarak tanınır.

### **1.3.3 Çeşitlenmeler ( Varieties )**

Bulutlar kendi çeşitliliklerini belirleyen özel şekiller sergilerler. Bu karakteristikler bulutu oluşturan parçaların düzenindeki farklılık (örneğin dalgalı görünüş) ve daha fazla veya daha az saydam olması (yarı saydam ve opak) durumuyla ilgilidir.

Verilen herhangi bir çeşitlenme birkaç cinste ortak olabilir. Ayrıca, aynı bulut birden fazla çeşitlenmeye ait özellikleri gösterebilir.

### **1.3.4 Ek Özellikler ve Bulut Aksesuarları**

Belli bir bulutun ana gövdesine bitişik veya ondan ayrık, hayvan memesi gibi asılı kabarıklıklar, yağış izleri, alçak bulut parçaları, vs. olabilir. Bunlar "ek özellikler" ve "bulut aksesuarları" olarak bilinir. Birden fazla ek özellik veya bulut aksesuarı aynı anda mevcut olabilir.

### **1.3.5 Ana-Bulut Kökenliler**

Bulutun bir kısmı gelişebilir ve az çok göze çarpan büyümelerle şekillenebilir. Bu genişlemeler ana buluttan ayrık olsun ya da olmasın o buluttan farklı bir cins dönüşebilir. Bunlara o zaman eski ana cinsin ismini takiben "*genitus*" son eki eklenerek uygun yeni cinsin adı verilir; örneğin, Stratocumulus cumulogenitus, Cirrus cumulonimbogenitus.

## **1.4 Bulutları Sınıflandırma Tabloları**

Bulut sınıflandırmalarının genel bir taslağı ve bilinen kısaltmalar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Tanımlar üçüncü bölümdedir.

CİNSLER (GENERA)	TÜRLER (SPECIES)	ÇEŞİTLENMELER (VARIETIES)	EK ÖZELLİK ve AKSESUARLAR	ANA-BULUT KÖKENLERİ
Cirrus	fibratus uncinus spissatus castellanus floccus	intortus radiatus vertebratus duplicatus	mamma	Cirrocumulus Alto cumulus Cumulonimbus
Cirrocumulus	stratiformis lenticularis castellanus floccus	undulatus lacunosus	virga mamma	—
Cirrostratus	fibratus nebulosus	duplicatus undulatus	—	Cirrocumulus Cumulonimbus
Alto cumulus	stratiformis lenticularis castellanus floccus	translucidus perlucidus opacus duplicatus undulatus radiatus lacunosus	virga mamma	Cumulus Cumulonimbus
Altostratus	—	translucidus opacus duplicatus undulatus radiatus	virga praecipitatio pannus mamma	Alto cumulus Cumulonimbus
Nimbostratus	—	—	praecipitatio virga pannus	Alto cumulus Cumulonimbus
Stratocumulus	stratiformis lenticularis castellanus	translucidus perlucidus opacus duplicatus undulatus radiatus lacunosus	mamma virga praecipitatio	Altostratus Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus
Stratus	nebulosus fractus	opacus translucidus undulatus	praecipitatio	Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus
Cumulus	humilis mediocris congestus fractus	radiatus	pileus velum virga	Cirrocumulus Cumulonimbus
Cumulonimbus	calvus capillatus	—	praecipitatio virga pannus incus mamma pileus velum arcus tuba	Alto cumulus Altostratus Nimbostratus Stratocumulus Cumulus

**Tablo 1** Bulut cinsleri ve bu cinslere uyabilecek türler, çeşitlenmeler, ek özellik-aksesuarlar ve ana bulut kökenleri.

**NOT:** Cinslere ait türler, çeşitlenmeler, ek özellik ve aksesuarlı bulutlar oluş sıklıklarına göre yukarıdan aşağıya doğru sıralanmıştır; ana-bulutlar da cins olarak aynı düzende verilmiştir.



CİNSLER (GENERA)			TÜRLER (SPECIES)	
Adı	Kısaltması	Sembolü	Adı	Kısaltması
Cirrus	Ci		fibratus	fib
Cirrocumulus	Cc		uncinus	unc
Cirrostratus	Cs		spissatus	spi
Alto cumulus	Ac		castellanus	cas
Altostratus	As		floccus	flo
Nimbostratus	Ns		stratiformis	str
Stratocumulus	Sc		nebulosus	neb
Stratus	St		lenticularis	len
Cumulus	Cu		fractus	fra
Cumulonimbus	Cb		humilis	hum
			mediocris	med
			congestus	con
			calvus	cal
			capillatus	cap

**Tablo 2** Bulut cinslerinin kısaltma ve sembolleri ile bulut türlerinin kısaltmaları.

**NOTLAR:**

1. Cinslerin ve kısaltmalarının baş harfleri daima büyük yazılır.
2. Yukarıdaki tabloda bulunan cinsler, türler, çeşitlenmeler vs. mümkün olduğunca genellikle rasat edildikleri yükseklik sırasına göre dizilmiştir.

ÇEŞİTLENMELER (VARIETIES)		EK ÖZELLİKLER VE BULUT AKSESUARLARI	
Adı	Kısaltması	Adı	Kısaltması
intortus	in	incus	inc
vertebratus	ve	mamma	mam
undulatus	un	virga	vir
radiatus	ra	praecipitatio	pra
lacunosus	la	arcus	arc
duplicatus	du	tuba	tub
translucidus	tr	pileus	pil
perlucidus	pe	velum	vel
opacus	op	pannus	pan

**Tablo 3** Bulut çeşitlenmeleri ve ek özellik-aksesuarların kısaltmaları.

ANA - BULUT KÖKENLİLER	
Adı	Kısaltması
cirrocumulogenitus	ccgen
altocumulogenitus	acgen
altostratogenitus	asgen
nimbostratogenitus	nsgen
stratocumulogenitus	scgen
cumulogenitus	cugen
cumulonimbogenitus	cbgen

**Tablo 4** Ana bulut kökenlerinin kısaltmaları.

## II. BÖLÜM

### BULUT OLUŞUMU

#### 2.1 Giriş

Troposferin hemen hemen her yerinde bazı oranlarda su bulunmasına rağmen genellikle bulut şeklinde görünmez. Atmosferde mevcut olan suyun görsel kanıtı bulut oluşumudur.

Bulutlar çoğu zaman havanın gelecekteki gidişatı hakkında fikir verir. Kuru hava ile su buharının karışımı nemli hava olarak bilinir. Bulutlar genellikle nemli havanın soğuması ile şekillenmeye başlar. Tropopozza kadar olan yüksek atmosferde normal şartlarda sıcaklık yükseldikçe azalmaktadır (ortalama  $0.65^\circ / 100 \text{ m}$ ). Nemli havanın soğuması çoğu zaman havayı yukarıya doğru harekete zorlayan etmenlerin varlığıyla gerçekleşir.

#### 2.2 Bulut Oluşumuna Sebep Olan Dikey Hareket Çeşitleri

- (i) Orografik yükselme
- (ii) Konveksiyon (termal türbülans)
- (iii) Geniş alana yayılmış yükselme
- (iv) Mekanik Türbülans

##### 2.2.1 Orografik Yükselme

Hava akımları, dağ, tepe vb. engeller nedeniyle yükseldiği zaman OROGRAFİK YÜKSELME oluşur.



Şekil 1 Orografik yükselme

### 2.2.2 Konvektif Yükselme

Yer yüzeyindeki sıcak havanın termal akımlar ve kabarcıklar şeklinde yukarı hareketi ile KONVEKTİF (TERMAL) YÜKSELME oluşur.



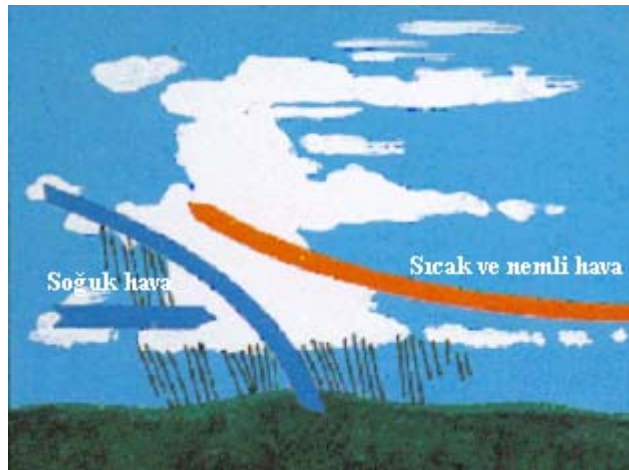
Şekil 2 Konvektif yükselme



**Resim 1** Konvektif yükselmeyle oluşmuş Cumulus ve Cumulonimbus bulutları

### 2.2.3 Geniş Alana Yayılmış Yükselme

Hava kütlelerinin etkileşimi sonucu geniş alana yayılmış yükselme (Örneğin; sıcak cephe) ya da soğuk hava kütesinin hareket ederek sıcak havayı kendi önünde yükselmeye zorlamasıyla (Örneğin; soğuk cephe) GENİŞ ALANA YAYILMIŞ YÜKSELME oluşur.



**Şekil 3** Geniş alana yayılmış yükselme

#### 2.2.4 Mekanik (Sürtünmeli) Türbülans

Hava akımlarının yer yüzeyi üzerinde hareket eden anafor serilerini sürtünme ile bozmasıyla oluşan yükselmeye MEKANİK TÜRBÜLANS denir. Bu yukarı doğru hava akımı binalar, ağaçlar, tepeler tarafından desteklenir. Bu karışım, yeterli nem ve yükselme sağlandığında bulut oluşumu başlayacaktır.



Şekil 4 Mekanik yükselme

### III. BÖLÜM

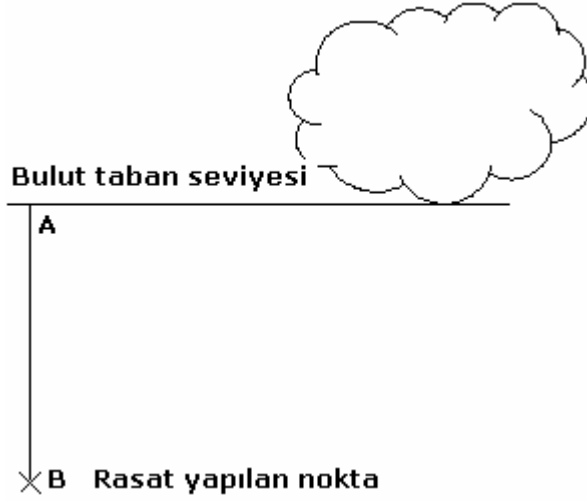
#### TANIMLAR

#### 3.1 Genel Kavramlar

##### 3.1.1 Yükseklik, Rakım, Kalınlık

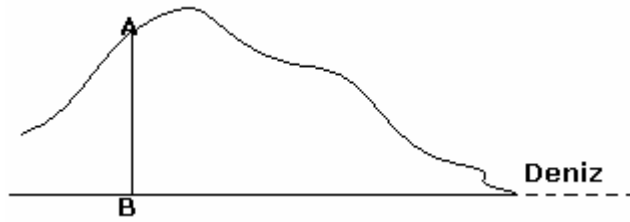
Görünen bir bulutun belirli kısımlarının bulunduğu seviyeden söz etmek önemlidir. Seviyeyi belirtmek için iki genel kavram vardır, bunlar “yükseklik” ve “rakım” dır.

**Yükseklik** : Bir noktanın yüksekliği, örneğin bulutun tabanı veya tepesi, rasatçının bulunduğu noktadan (burası bir tepe veya dağ olabilir) o seviyedeki noktaya kadar olan dikey mesafedir.



Şekildeki bulutun taban yüksekliği [AB] doğru parçasının uzunluğudur.

**Rakım** : Bir noktanın rakımı, ortalama deniz seviyesinden o noktanın bulunduğu seviyeye kadar olan dikey mesafedir.



Şekildeki A noktasının rakımı [AB] doğru parçasının uzunluğudur.

**Kalınlık :** Bir bulutun kalınlığı, o bulutun taban ve tavan seviyeleri arasındaki dikey mesafedir.

### 3.1.2 Seviyeler

Yapılan gözlemler; bulutlara, deniz seviyesinden tropiklerde 18 kilometreye (60000 feet), orta enlemlerde 13 kilometreye (45000 feet) ve polar bölgelerde 8 kilometreye (25000 feet) kadar değişen yüksekliklerde rastlandığını göstermiştir. Geleneksel olarak atmosferde bulutların meydana geldiği kısım<sup>(1)</sup> yüksek, orta ve alçak olmak üzere üçe bölünmüştür. Her bir katman, belli bulut cinslerinin en çok görüldüğü seviyeler olarak tanımlanmıştır.

Bu bulut cinsleri şunlardır:

- (a) Cirrus, Cirrocumulus ve Cirrostratus (Yüksek seviye bulutları) en üst katmanda yer alır.
- (b) Altocumulus (Orta seviye bulutu) orta katmanda yer alır.
- (c) Stratocumulus ve Stratus (Alçak seviye bulutları) alçak katmanda yer alır.

Katmanlar üst üste binmiştir (aralarında boşluk yoktur) ve enlemlere göre limitleri değişir. Yaklaşık yükseklik limitleri aşağıdaki gibidir.

<b>Katmanlar</b>	<b>Polar Bölgeler</b>	<b>Orta Enlemler</b>	<b>Tropikal Bölgeler</b>
<b>Yüksek</b>	3-8 kilometre (10000-25000 feet)	5-13 kilometre (16500-45000 feet)	6-18 kilometre (20000-60000 feet)
<b>Orta</b>	2-4 kilometre (6500-13000 feet)	2-7 kilometre (6500-23000 feet)	2-8 kilometre (6500-25000 feet)
<b>Alçak</b>	Yer yüzeyi-2 km (0-6500 feet)	Yer yüzeyi-2 km (0-6500 feet)	Yer yüzeyi-2 km (0-6500 feet)

<sup>(1)</sup> Sedef (nacreous) bulutları ve gece parlayan (noctilucent) bulutlar hariç.

Yukarıda a, b ve c şıklarında bahsetmediğimiz bulut cinsleri için şunları söyleyebiliriz.

- (a) Altostratus genellikle orta katmanda bulunur, fakat sık sık daha yükseklere yayılır.
- (b) Nimbostratus daima orta seviyede yer almasına rağmen genellikle diğer katmanlara (alçak ve yüksek) doğru yayılır.
- (c) Cumulus ve Cumulonimbus' ün tabanı alçak katmandadır, fakat bunlar sık sık o kadar çok dikey gelişir ki, tepeleri orta hatta yüksek katmanın içlerine doğru yayılır.

Bir bulutun yüksekliği bilindiği zaman, bu yükseklik miktarı bulut cinsinin ne olabileceği konusunda bir fikir verir.

### **3.2 Bulutları Tanımlamada Varsayılan Gözlemsel Koşullar**

Bu kitaptaki bulut tanımlamalarında aksine bir açıklama olmadığı takdirde aşağıdaki koşullar geçerlidir.

- (a) Rasatçı yer yüzeyindedir (örneğin; uçakta değil).
- (b) Hava açıktır (görüş kısıtlayıcı sis, pus, duman vs. yoktur).
- (c) Güneş yeterince yüksektir (doğal parlaklık ve rengi sağlar).
- (d) Bulutlar ufku yeterince üstündedir (perspektif hataları en azdır).

Tanımları diğer koşullara uydurmak gerekecektir. Çoğu kez bu kolaylıkla yapılabilir; örneğin, geceleri ayın parlak olduğu evrelerde aydınlanan bulutlar güneşli havadakine benzer şekilde rasat edilebilirler.



### 3.3 Bulutların Tanımları

#### 3.3.1 Cinsler (Genera)

**Cirrus (Ci):** Dar bantlar, beyaz ve ince beyaz iplikler şeklinde ayrı parçalardan oluşur. Saça benzeyen görünümleri ve ipeksi parlaklıkları vardır.



**Resim 2** Cirrus (Ci)

**Cirrocumulus (Cc):** Buğday, arpa şeklindeki küçük taneciklerden ve dalgacıklardan oluşan, gölgesiz, ince beyaz parçalı tabaka veya katman bulutudur. Oluşturan parçalar birleşik ya da ayrı olabilir. Gökyüzünde az çok düzenli bir dağılıma sahiptir.

Bulut oluşturulan parçalar *bir derece*<sup>(1)</sup> den daha küçük genişlikte görünürler.

---

<sup>(1)</sup>Serçe parmağın buluta doğru bir kol boyu uzaklıkta tutulduğunda yaklaşık mesafedir.



**Resim 3** Cirrocumulus (Cc), Cumulus humilis

***Cirrostratus (Cs)***: Şeffaf, transparan (arkasındaki güneş veya ayın yerini belli eden), düz veya bazen çizgili görümlü, gökyüzünü kısmen ya da tamamen kaplayan, genellikle *hale* olayını meydana getiren beyazımsı, saydam, peçe şeklindeki buluttur.



**Resim 4** Cirrostratus (Cs)

***Alto cumulus (Ac)***: Beyaz veya gri, parçalı yama şeklinde tabaka veya katman bulutudur. Genellikle gölgeli (yere gölgesi düşen) tabaka, yuvarlanmış küme, rulo

şeklinde; bazen kısmen lifli veya dağınık (yayılmış) halde parçalardan oluşur. Oluştığı parçalar birleşik ya da ayrık olabilir.

Düzenli bir dağılıma sahip küçük parçaların çoğu genellikle *bir ile beş dereceye*<sup>(1)</sup> kadar genişlikte görünürler.



**Resim 5** Altocumulus (Ac)

*Altostratus (As)*: Grimsi veya mavimsi tabaka veya katman bulutudur. Genellikle düzgün, bazen çizgili görünümlüdür. Gökyüzünü kısmen veya tamamen kaplar. Bazı kısımları renkli camla bakıldığında güneşin yerini belli belirsiz gösterecek kadar incedir.

Altostratus bulutu hale olayını meydana getirmez.

---

<sup>(1)</sup> Beş derece; orta üç parmağın buluta doğru bir kol boyu uzaklıkta tutulduğunda yaklaşık mesafedir.



**Resim 6** Altostratus (As)

*Nimbostratus (Ns)*: Çoğu zaman yer yüzeyine kadar ulaşan, aralıksız yağmur ve kar yağışı yapan, yayılmış şekilde görünen sık sık koyulaşan gri bulut tabakasıdır.

Güneşi tamamen kapatacak kadar kalındır. Bulut tabakasının altında parçalı görünümlü bulutlar sıkça ortaya çıkar.



**Resim 7** Nimbostratus (Ns), Cumulus fractus (Cu fra)

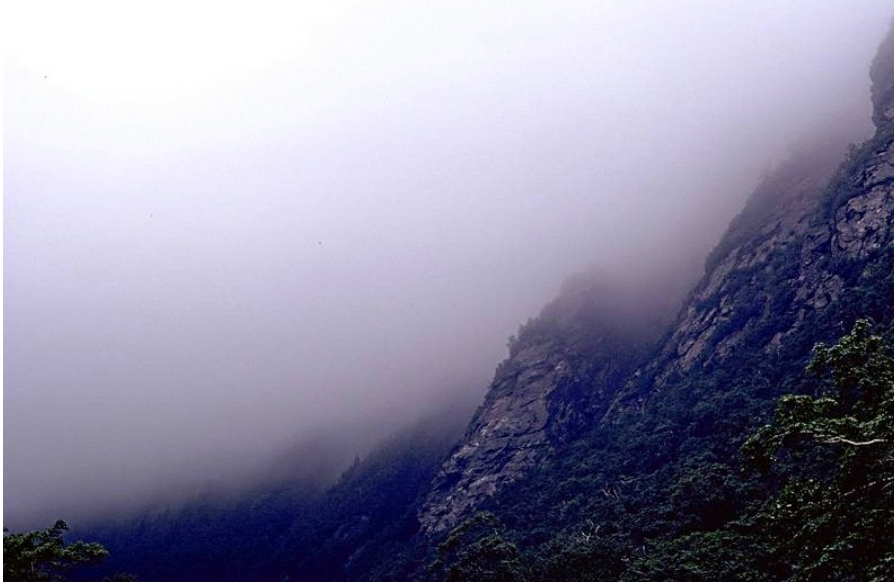
**Stratocumulus (Sc):** Gri veya beyazımsı parçalı tabaka veya katman bulutudur. Hemen hemen her zaman koyu kısımları vardır. Yuvarlanmış küme, rulolar şeklinde, lifli olmayan (virga hariç), birleşik yada ayrı parçaları gökyüzünde düzenli bir dağılıma sahiptir. Oluşturan parçalar beş dereceden daha geniş bir görünüme sahiptir.



**Resim 8** Stratocumulus (Sc)

**Stratus (St):** Oldukça düzgün bir tabanı olan genellikle grimsi bulut tabakasıdır. Buz prizmaları, kar grenleri ve çisenti yağışı bu buluttan olur. Bulutun içerisinden güneş görülebildiğinde bulutun hatları açıkça anlaşılabilir.

Stratus bulutu çok düşük sıcaklıklar hariç (bu durumda mümkün) hale olayını meydana getirmez. Stratus bazen yırtık pırtık parçalar şeklinde de görülür. (Stratus fractus)



**Resim 9** Stratus (St)

**Cumulus (Cu):** Genellikle yoğun, keskin hatları olan, ayrık (bağlantısız) buluttur. Kubbe, kule şeklinde yükselen tepcikler dikey gelişir. Üst kısımlarındaki şişkinlikler çoğu zaman karnabahara benzer. Bu bulutun güneş alan kısımları çoğunlukla parlak beyaz, tabanları ise nispeten koyu (gri) ve düzdür. Bazen Cumulus yırtık pırtık görünümlüdür (Cumulus fractus).



**Resim 10** Cumulus (Cu)

**Cumulonimbus(Cb):** Dağ veya büyük kuleler şeklindeki hatırı sayılır dikey gelişimiyle yoğun ve önemli bir buluttur. En azından üst tarafının bir kısmı düz veya lifli ve hemen hemen tamamen yassılaştırmış durumdadır. Bu üst kısım sık sık bir örs veya kocaman bir kuş tüyü şeklinde yayılır. Oldukça kesif olan bu bulutun tabanının altında sık sık bitişik ya da ayrık yırtık pırtık bulut parçaları, yağış ya da virga vardır.



**Resim 11** Cumulonimbus (Cb), Cumulus

### 3.3.2 Türler (Species)

Ana cinslerin çoğu türlere ayrılır. Bu ayrılma bulutun şekline veya kendi iç yapısına bağlıdır. Gökyüzünde belli bir ana cinse dahil edilen bir buluta sadece bir tür uygundur (Belli bir cins bulut aynı anda iki türün özelliğini taşımaz). Diğer yandan bazı türler birden fazla ana cinsten ortak olabilir (Örneğin; Cu fra, St fra gibi).

14 bulut türü şunlardır.

- |                  |                     |                  |
|------------------|---------------------|------------------|
| (i) fibratus     | (vi) stratiformis   | (xi) mediocris   |
| (ii) uncinus     | (vii) nebulosus     | (xii) congestus  |
| (iii) spissatus  | (viii) lenticularis | (xiii) calvus    |
| (iv) castellanus | (ix) fractus        | (xiv) capillatus |
| (v) floccus      | (x) humilis         |                  |

***Fibratus (fib):***

**Latince anlamı :** Lif, tel, iplik, ince tel, elyaf.

**Tanımı:** Düzgün ya da az çok düzensiz saç ya da tel şeklindeki çizgilere sahip olan, ince bulut örtüsündeki ayırık bulutlardır. Bulut parçalarının tel veya lif şeklindeki çizgilerin uçlarının çengel, kanca ya da püskül şeklinde sona ermemesi gerekir (bu uncinus türünün özelliğidir). Bu türe başlıca Cirrus (Ci) ve Cirrostratus (Cs) bulutlarında rastlanır.



**Resim 12** Cirrus fibratus (Ci fib)

***Uncinus (unc):***

**Latince anlamı :** Çengel, kanca.

**Tanımı :** Üst kısımları yuvarlatılmış şişkinlikler şeklinde olmayan, uçları püskül ya da çengel şeklinde sona eren, genellikle virgül şekline benzeyen Cirrus bulutlarıdır.

Bu tür Cirrus (Ci) bulutunda görülür.





**Resim 13** Cirrus uncinus (Ci unc)

***Spissatus (spi) :***

**Latince anlamı:** Kalınlaşmak, yoğunlaşmak.

**Tanımı:** Güneşe doğru bakıldığında grimsi görünecek kadar yeterli kalınlığı olan yoğun Cirrus bulutlarıdır. Bu türe Cirrus (Ci) bulutunda rastlanır.



**Resim 14** Cirrus spissatus (Ci spi)

**Castellanus (cas) :**

**Latince anlamı :** Kale burcu, sur.

**Tanımı :** Genellikle kale burçlarındaki mazgallı siperlere benzeyen üst kısımlarında kuleler şeklinde şişkinlikleri olan bulutlardır. Kuleler ortak bir tabana bağlanmıştır ve sıralar halinde dizilmiştir. Eğer bulut özellikle yan pozisyondan görülebiliyor ise castellanus olup olmadığı açıkça teşhis edilebilir.

Bu türe **Ci, Cc, Ac** ve **Sc** bulutlarında rastlanır.



**Resim 15** Altocumulus castellanus (Ac cas)

**Floccus (flo) :**

**Latince anlamı :** Yün öbeği, tüylenmiş kumaş.

**Tanımı :** Her bir bulut parçasının cumuluform görünüşlü bir püskülü olan ve genellikle virga eşliğinde rastlanan, alt kısımları az çok parçalı bulut türüdür.

Bu türe başlıca **Ci, Cc, Ac** ve **Sc** bulutlarında rastlanır.



**Resim 16** Altocumulus floccus (Ac flo)

***Stratiformis (str) :***

**Latince anlamı :** Yayılmış, uzamış, yassılaştırmış, düzleşmiş.

**Tanımı :** Yatay olarak geniş alanlara yayılan tabaka veya katman bulutudur.

Bu türe **Ac**, **Sc** ve **Cc** bulutlarında rastlanır.



**Resim 17** Altocumulus stratiformis (Ac str)

***Nebulosus (neb) :***

**Latince anlamı :** Sisle dumanla kaplı, belirsiz, açık ve net olmayan.

**Tanımı :** Belirgin ayrıntıları görülemeyen belli belirsiz bulut türüdür.

Bu türe **Cs** ve **St** bulutlarında rastlanır.



**Resim 18** Stratus nebulosus (St neb)

***Lenticularis (len) :***

**Latince anlamı :** Küçük mercek, mercimek.

**Tanımı :** Genellikle düzgün kenarları olan, çekilip uzatılmış gibi görünen mercek ya da badem şeklindeki bulut türüdür. Bunlar daha çok orografik bulutlar olmasına rağmen orografik yapı olmayan yerlerde de görülebilir.

Bu türe **Cc**, **Ac** ve **Sc** bulutlarında rastlanır.



**Resim 19** Altocumulus lenticularis (Ac len)

***Fractus (fra) :***

**Latince anlamı :** Kırık, çatlak, parçalı, yarık.

**Tanımı :** Yırtık pırtık ve dağınık görünümlü düzensiz parçalar şeklindeki bulut türüdür. Bu türe **St** ve **Cu** bulutlarında rastlanır.



**Resim 20** Cumulus fractus (Cu fra)

***Humilis (hum) :***

**Latince anlamı :** Yere yakın, alçak, küçük.

**Tanımı :** Dikey kalınlığı oldukça az olan Cumulus bulutudur.

Bu türe sadece **Cu** bulutunda rastlanır.



**Resim 21** Cumulus humilis (Cu hum)

***Mediocris :***

**Latince anlamı :** Orta, orta seviyede.

**Tanımı :** Küçük şişkin tepeleri olan, orta kalınlıktaki Cumulus bulutlarıdır.

Bu türe sadece **Cu** bulutunda rastlanır.



**Resim 22** Cumulus mediocris (Cu med)

***Congestus :***

**Latince anlamı :** Yığınların, kümelerin büyümesi, birikerek çoğalması.

**Tanımı :** Oldukça büyük bir dikey kalınlığa ve belirgin bir genişlemeye sahip Cumulus bulutudur.

Bu türe sadece **Cu** bulutunda rastlanır.



**Resim 23** Cumulus congestus (Cu con)

*Calvus :*

**Latince anlamı :** Kel, soyulmuş, çıplak.

**Tanımı :** Üst kısımlarındaki şişkinliklerin en azından bir kısmı cumuliform hatlarını kaybetmeye (tüylenmeye) başlamış fakat cirroform kısımlar henüz tam olarak belirginleşmemiş Cumulonimbus bulutudur.

Bu türe sadece **Cb** bulutunda rastlanır.



**Resim 24** Cumulonimbus calvus (Cb cal)

*Capillatus :*

**Latince anlamı :** Saçı olan (kel değil).

**Tanımı :** Üst kısımlarının çoğu belirgin olarak açıkça saç, tel şeklinde çizgili bir yapıya dönüşmüş, sık sık örs ya da kocaman bir kuş tüyü şeklindeki görünüşüyle karakterize edilen Cumulonimbus türüdür. Genellikle sağanak yağış, dolu ve orajla birlikte kendisini gösterir.

Bu türe sadece **Cb** bulutunda rastlanır.





**Resim 25** Cumulonimbus capillatus (Cb cap)

### 3.3.3 Çeşitlenmeler (Varieties)

Bulutlar özel karakteristikler gösterir. Bu özellikler onların çeşitlenmelerine karar vermekte yardımcı olur. Bu karakteristikler şunlarla ilgilidir:

- 1) Bulutların gözle görülebilen parçalarının gökyüzündeki dağılım farklılıkları
- 2) Bulutun şeffaflık derecesi

Herhangi bir çeşitlenme birçok ana cinse uyabilir. Aynı bulut cinsi ( türlerin aksine ) birden fazla çeşitlenmenin özelliklerini gösterebilir.

9 bulut çeşitlenmesi aşağıdadır.

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| (i) Intortus     | (vi) Duplicatus    |
| (ii) Vertebratus | (vii) Translucidus |
| (iii) Undulatus  | (viii) Perlucidus  |
| (iv) Radiatus    | (ix) Opacus        |
| (v) Lacunosus    |                    |

***Intortus :***

**Latince anlamı :** Bükme, kıvrılmak,döndürmek, dolaştırmak, karıştırmak.

**Tanımı :** Düzensiz, kavisli, karışmış, dolaşmış biçimlerde görünen çizgili Cirrus çeşitlenmesidir.

Bu çeşitlenme sadece Cirrus (**Ci**) bulutuna aittir.



**Resim 26** Cirrus intortus (Ci in)

***Vertebratus :***

**Latince anlamı :** Omurgası olan, omurga şeklinde.

**Tanımı :** Omurgaya bağlı kaburga kemikleri veya balık iskeleti biçiminde parçalardan oluşan bulut çeşitlenmesidir.

Bu çeşitlenme **Ci** bulutuna aittir.



**Resim 27** Cirrus fibratus vertebratus (Ci fib ve)

***Undulatus :***

**Latince anlamı :** Dalgalı.

**Tanımı :** Dalgalanma gösteren tabaka, katman ya da parçalar halindeki bulutlardır. Bu dalgalanma daha ziyade düzgün bulut tabakalarında veya bileşik ya da ayrı parçalardan oluşan bulutlarda görülür.

Bu çeşitlenmeye **Cc**, **Cs**, **Ac** ve **As** bulutlarında rastlanır.



**Resim 28** Altocumulus stratiformis undulatus (Ac str un)

***Radiatus :***

**Latince anlamı :** Işık saçan, parlak.

**Tanımı :** Geniş paralel şeritleri ufkun birbirine zıt iki noktasına doğru uzanan veya ufkun bir noktasında birleşen (bu noktaya radyasyon veya ışımaya noktası denir) bulut çeşitlenmesidir.

Bu çeşitlenmeye **Ci**, **Cs**, **Ac**, **As** ve **Sc** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 29** Cirrus fibratus vertebratus radiatus (Ci fib ve ra)

***Lacunosus :***

**Latince anlamı :** Delikleri, yarıkları olan.

**Tanımı :** Düzensiz deliklerden ve saçaklı kenarlardan oluşan, oldukça ince bulut parça örtü veya tabakasıdır. Görünümü ağ ya da bal peteğine benzer.

Bu çeşitlenmeye **Cc** ve **Ac** bulut cinslerinde rastlanır. Nadiren **Sc** cinsinde de bu türe rastlanmıştır.



**Resim 30** Cirrocumulus lacunosus (Cc la), Cirrus fibratus (Ci fib)

***Duplicatus :***

**Latince anlamı :**

Çift, tekrarlı, ikili.

**Tanımı :** Üst üste gelecek şekilde iki dalgalanmadan oluşan bulut parça, örtü veya tabakasıdır.

Taban seviyeleri az da olsa farklıdır.

Bazen tabanları kısmen bileşik olabilir.

Bu çeşitlenmeye **Ci**,

**Cs**, **Ac**, **As** ve **Sc**

bulut cinslerinde

rastlanır.



**Resim 31** Altocumulus duplicatus (Ac du)

***Translucidus :***

**Latince anlamı :** Saydam, geçirgen.

**Tanımı :** Büyük bir kısmı güneş veya ayın bulunduğu yeri belli edecek kadar ince olan büyük bulut örtüsü, tabakası veya büyük parçasıdır.

Bu çeşitlenmeye **Ac**, **As**, **St** ve **Sc** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 32** Altostratus translucidus (As tr)

***Perlucidus :***

**Latince anlamı :** İçinden ışığın geçmesine izin veren (parlak).

**Tanımı :** Aralarında küçük boşluklar olan bulut tabakası, katmanı ya da büyük bulut parçasıdır. Bu boşluklardan güneş ya da ay ışığı girerek bulutun parlak görünmesini sağlar.

Bu çeşitlenmeye **Ac** ve **Sc** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 33** Altostratus stratiformis perlucidus (Ac str pe)

***Opacus :***

**Latince anlamı :** Gölgeci, kalın, gür çalılıklar gibi.

**Tanımı :** Büyükçe bir kısmı güneşin ya da ayın yerini belli etmeyecek kadar kalın olan bulut tabaka, katman veya büyük parçasıdır.

Bu çeşitlenmeye **Ac** ve **As** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 34** Altostratus opacus (As op)

### 3.3.4 Ek Özellikler ve Aksesuarlar

Şimdiye kadar anlatılan bulut cins, tür ve çeşitlenmeleri bir bulutu bütünüyle tanımlamada her zaman yeterli olmaz. Bulutların bazen daha başka özellikleri de olabilir.

**Ek özellik :** Buluta bitişik ek özellikler olabilir. Bir bulut teşhis edilirken, eğer bu buluttan yağış varsa, yağın yağış bu bulutun bir ek özelliğidir. Benzer şekilde bulut tabanının altında buharlaşıp kalan, yer yüzeyine ulaşmayan yağış izleri varsa bu da bulutun bir ek özelliğidir.

**Aksesuar :** Bir bulut ana gövdesinden ayrı ya da kısmen bitişik bulutun aksesuarı olarak bilinen daha küçük bulutlarla birlikte olabilir. Bir bulutun tepesine rüzgâr şapka görünümü vermiş ise, şapka (pileus) bu bulut için bir aksesuardır. Bir bulutun altında paçavra şeklinde bulut parçaları varsa , parçalar (pannus) bu bulutun aksesuarıdır.

Verilen bir bulutun eş zamanlı olarak bir veya daha fazla ek özelliği ve aksesuarı olabilir.

#### 3.3.4.1 Ek Özellikler

- |            |                    |           |
|------------|--------------------|-----------|
| (i) İncus  | (iii) virga        | (v) arcus |
| (ii) Mamma | (iv) praecipitatio | (vi) tuba |

**Incus :**

**Latince anlamı :** Örs.

**Tanımı :** Cumulonimbus capillatus bulutunun üst kısmının örs şeklini almasıdır. Bu özelliğe sadece **Cb** bulutunda rastlanır.





**Resim 35** Cumulonimbus capillatus incus (Cb cap inc)

***Mamma :***

**Latince anlamı :** Meme, hayvan memesi.

**Tanımı :** Bulutun alt tarafına asılı duran hayvan memesi görünümlü parçalardır. Bu özelliğe Ac, As, Sc ve Cb bulutlarında rastlanır.



**Resim 36** Cumulonimbus mammatus (Cb mam)

**Virga :**

**Latince anlamı :** Çubuk, değnek, sopa, dal.

**Tanımı :** Bulut alt tarafına ilişmiş yağış izleridir. Bu yağış yer yüzeyine ulaşmaz, gökyüzünde buharlaşarak bu görünümü verir.

Bu özelliğe **Cc, Ac, As, Ns, Sc, Cu** ve **Cb** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 37** Altocumulus floccus virga (Ac flo vir)

**Praecipitatio :**

**Latince anlamı :** Yağışlı, yağış düşen.

**Tanımı :** Yağışı yer yüzeyine düşen bulutun ek özelliğidir. Bu yağış yağmur, çisenti, kar, buz paletleri, dolu vs. şeklinde olabilir.

Bu özelliğe **As, Ns, Sc, St, Cu** ve **Cb** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 38** Cumulus congestus praecipitatio (Cu con pra)

**Arcus :**

**Latince anlamı :** Yay, kavis, kemer.

**Tanımı :** Alt kısmı koyu ve korkunç bir kemer veya yay şeklindeki, yırtık pırtık görünümlü kenarları olan, yatay rulo şeklindeki Cumulonimbus bulutudur.

Bu özelliğe **Cb** bulut cinsinde rastlanır. **Cu** bulutunda da nadir olarak rastlanır.



**Resim 39** Cumulonimbus arcus (Cb arc)

***Tuba :***

**Latince anlamı :** Boru, tüp.

**Tanımı :** Bulut tabanından fırlayan ters çevrilmiş koni şeklindeki bulut kolonudur. Girdap oluşturan bir yapıdadır. Bu özelliğe **Cb** bulutunda rastlanır.



**Resim 40** Cumulonimbus tuba (Cb tub)

### **3.3.4.2 Aksesuarlar**

**(i)** pileus      **(ii)** velum      **(iii)** pannus

***Pileus :***

**Latince anlamı :** Kasket, başlık, kep

**Tanımı :** Bulut üst kısmında meydana gelen şapka ya da başlık şeklinde küçük yatay çıkıntıdır. Buluttan ayrık ya da bitişik olabilir. Üst üste birkaç başlık da olabilir. Bu aksesuara **Cu**, **Cb** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 41** Cumulus congestus pileus (Cu con pil)

***Velum :***

**Latince anlamı :**

Geminin denize açılması,  
çadırın rüzgârdan  
sallanması.

**Tanımı :** Büyük yatay  
yayılıma sahip bir veya  
birkaç cumuluform bulut  
parçası üzerinde bileşik  
bulut örtüsüdür.

Cumuluform öbekleri sık  
sık bu örtüyü deler geçer.

Bu aksesuara **Cu, Cb**  
bulut cinslerinde  
rastlanır.



**Resim 42** Cumulus congestus velum (Cu con vel)

***Pannus :***

**Latince anlamı :** Kumaş parçası, parça, bez paçavrası, yırtık pırtık.

**Tanımı :** Yırtık pırtık şeritler halinde, bazen bir tabaka oluşturan bulutun altında veya ona bitişik aksesuardır.

Bu aksesuara **As, Ns, Cu, Cb** bulut cinslerinde rastlanır.



**Resim 43** Cumulonimbus pannus (Cb pan)

## IV. BÖLÜM

### BULUT CİNSLERİNİN TESPİTİ

#### 4.1 Cirrus (Ci)

(a) Seviyesi : Yüksek.

(b) Tanımı :Beyaz, zarif çizgili, ipeksi saça benzeyen görünümü vardır. Ayrık, parçalar veya şeritler halindedir.

(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü: Buz kristallerinden meydana gelmiştir.Parçaya da yama şeklinde olduğunda güneş belli belirsiz görünür. Gün doğumu ve batımı hariç, rengi daima beyazdır.

(d) Ci ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:

• Ci ve Cc:

- Ci çizgili ve ipeksi bir görünüme sahiptir.
- Cc'nin küçük parçaları hububat veya küçük dalgacığa benzer.

• Ci ve Cs:

- Ci bulutları Cs gibi devamlılık göstermez.
- Ci parçalar veya bantlar halinde ise küçük yatay yayılıma sahiptir.
- Ufuk çizgisine yakın olduğunda ayırt etmek zorlaşır.

• Ci ve Ac:

- Ci bulutları daha ipeksi ve çizgili bir görünüme sahiptir.

- **Ci ve As:**

- Ci bulutları daha beyazdır.
- Ci daha az alan kaplar.

**(e) Oluşumu :**

- Çoğu kez açık havada oluşur.
- Cirrostratus'ün değişime uğraması sonucu oluşabilir.



**Resim 44** Cirrus fibratus radiatus (Ci fib ra), Cirrus uncinus (Ci unc)

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

- **Türleri :**

- Cirrus fibratus (Ci fib)
- Cirrus uncinus (Ci unc)
- Cirrus spissatus (Ci spi)
- Cirrus castellanus (Ci cas)
- Cirrus floccus (Ci flo)



- **Çeşitlenmeleri :**

Cirrus intortus (Ci in)

Cirrus radiatus (Ci ra)

Cirrus vertebratus (Ci ve)

Cirrus duplicatus (Ci du)

- **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

Mamma

#### 4.2 Cirrocumulus (Cc)



**Resim 45** Cirrocumulus stratiformis perlucidus (Cc str pe, Ac len )

**(a) Seviyesi :** Yüksek.

**(b) Tanımı :**

– Beyaz, ince gölgesiz tabaka bulutudur.

– Hububat tanelerine benzeyen dalgacıklardan meydana gelir.

**(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü :**

- Çoğunlukla buz kristallerinden (nadiren süper soğumuş su damlacıkları olabilir, bunlar da hızla buz kristallerine dönüşür) meydana gelmiştir.
- Nadir olarak oluştuğu parçalar püsküle benzer (Cc flo).
- Güneş veya ayı gizleyemeyecek kadar incedir.
- Bazen taç oluşturabilir.

**(d) Cc ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:**

• **Cc ve Ci:**

- Ci'ye bakınız.

• **Cc ve Cs:**

- Cc küçük bulut parçacıklarından oluşmuştur. Buna karşın Cs ise tabaka, örtü şeklindedir.
- Cs nin yapısında çizgili, lifli kısımlar olabilir (Cs fib).

• **Cc ve Ac:**

- Cc bulutlarını oluşturan parçalar Ac'dekinden daha küçüktür. (Cc=1 dereceden küçük, Ac=1-5 derece).
- Cc gölgesizdir.

**(e) Oluşumu :**

- Cc, açık gökyüzünde oluşabilir.
- Ci ve Cs' nin değişime uğraması sonucu oluşabilir.
- Bazen Ac'nin parçalarının küçülüp yükselerek değişime uğraması sonucu da oluşabilir.

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

- Cirrocumulus stratiformis (Cc str)
- Cirrocumulus lenticularis (Cc len)
- Cirrocumulus castellanus (Cc cas)
- Cirrocumulus floccus (Cc flo)

• **Çeşitlenmeleri :**

- Cirrocumulus undulatus (Cc un)
- Cirrocumulus lacunosus (Cc la)

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

- Virga
- Mamma

**4.3 Cirrostratus (Cs)**

**(a) Seviyesi :** Yüksek.

**(b) Tanımı :**

- Güneş veya ayın yerini belli eden beyazımsı bulut tabakasıdır.
- Lifli veya düzgün görünümlüdür.
- Gökyüzünü tamamen veya kısmen kaplar.
- Hale olayını meydana getirir.

**(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü :**

- Buz kristallerinden meydana gelmiştir.
- İnce çizgili veya belli belirsiz peçe görünümlüdür.
- Kenarları bazen düzgün, çoğunlukla da bozulmuş Cirrus'ler vardır.
- Güneşten koruyacak kadar gölgesi yoktur.

**(d) Cs ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:**

• **Cs ve Ci:**

– Ci'ye bakınız.

• **Cs ve Cc:**

– Cs dalgacıklar ya da hububat tanecikleri gibi özellikler sergilemez.

• **Cs ve Kuru Duman :**

– Kuru duman, kirli sarı veya kahverengimsi renktedir.

• **Cs ve As:**

– Cs, As'den incedir.

– Cs hale olayını meydana getirir.

• **Cs ve St:**

– Cs daha beyazdır.

– Cs lifli olabilir.

**(e) Oluşumu :**

– Yeterince yüksek seviyelerde geniş bir tabaka hava parseli hafifçe yükselerek Cs'yi oluşturabilir.

– Ci veya bazen de Cc parçalarının birleşerek değişime uğraması sonucu oluşabilir.

– Ayrıca ince As veya bazen de Cb'nin örsü yayılarak Cs'yi oluşturabilir.



**Resim 46** Cirrostratus ( Cs ), hale

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

- Cirrostratus fibratus (Cs fib)
- Cirrostratus nebulosus (Cs neb)

• **Çeşitlenmeleri :**

- Cirrostratus duplicatus (Cs du)
- Cirrostratus undulatus (Cs un)

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

Yok

#### 4.4 Altocumulus (Ac)

(a) Seviyesi : Orta

(b) Tanımı :

- Beyaz veya gri (veya her ikisi) renkli, bulut parça tabaka veya katmanıdır.
- Genellikle gölgeli, tabaka veya rulo şeklindedir.
- Bazen kısmen lifli ve dağınık görünümlü olabilir.
- Parçaların büyüklüğü 1-5 derece arasındadır.

(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü:

- Genellikle süper soğumuş su damlacıklarından meydana gelir.
- Ac tabakaları eş zamanlı iki veya daha fazla seviyede oluşabilir.
- Şeffaflık konusunda çok değişkendir.
- Taç oluşturabilir.

(d) Ac ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:

• **Ac ve Cc:**

- Oluşturduğu parçaların büyüklüğüne bakılmaksızın eğer bulutun gölgesi varsa Ac'dir.
- Gölgesiz olsa bile elamanların büyüklüğü 1-5 derece ise Ac'dir.

• **Ac ve As:**

- Eğer yuvarlanmış küme, rulo, vs. şeklinde parçalar halinde ise Ac dir.

• **Ac ve Sc:**

- Oluşturduğu parçaların büyüklüğü 1-5 derece ise bulut Ac, 5 dereceden büyükse Sc olabilir.

**(e) Oluşumu :**

- Orta seviyedeki türbülans veya konveksiyon sonucu oluşur.
- Oldukça geniş bir bölgedeki hava parselinin yükselmesiyle oluşabilir.
- Cc'nin parçalarının büyümesi, As veya Ns'nin dağılıp değişime uğraması sonucu oluşabilir.
- Akşam saatlerinde Cu, Cb'nin dağılıp yükselmesi sonucu oluşabilir.



**Resim 47** Altocumulus stratiformis translucidus perlucidus. (Ac str tr pe)

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

- Altocumulus stratiformis (Ac str )
- Altocumulus lenticularis (Ac len )
- Altocumulus castellanus (Ac cas )
- Altocumulus floccus (Ac flo )

• **Çeşitlenmeleri :**

- Altocumulus translucidus (Ac tr )
- Altocumulus perlucidus (Ac pe )
- Altocumulus opacus (Ac op)

Alto cumulus duplicatus (Ac du )  
Alto cumulus undulatus (Ac un )  
Alto cumulus radiatus (Ac ra)  
Alto cumulus lacunosus (Ac la )

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

Virga  
Mamma

#### **4.5 Altostratus (As)**

(a) **Seviyesi :** Orta.

(b) **Tanımı :**

- Gri veya mavimsi renkli, lifli veya düzgün görünümlü bulut tabaka veya katmanıdır.
- Gökyüzünü kısmen veya tamamen kaplar.
- İnce kısımlarından buzlu camla bakıldığında güneşin yeri görünür.
- Hale olayını meydana getirmez.

(c) **Fiziksel Yapısı ve Görünüşü:**

- Su damlacıklarından ve buz kristallerinden meydana gelir. Bunlara yağmur ve kar taneleri de dahildir.
- Çok geniş alanları kaplar. Renkli camla ince kısımlarının arkasında güneş ve ay belli belirsiz görünür, kalın kısımlarından görülmez.
- Yağış bulutudur, yağış anında, tabanında bulut parçaları oluşabilir.

(d) **As ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:**

- **As ve Cs:**
  - Cs hale olayını meydana getirir.



- As gölgeli bir buluttur.
- As ancak buzlu camla bakıldığında güneşin yerini gösterebilir.

- **As ve Ac:**

- As daha düzgün görünümüyle Ac'den farklıdır.

- **As ve Ns:**

- As'nin güneşin yerini belli edecek kadar ince kısımları vardır.
- As daha açık gridir.
- Ay ışığı olmayan gecelerde ayırt etmek zordur, yağış yoksa As olarak değerlendirilebilir.

**(e) Oluşumu:**

- As, genellikle oldukça geniş bir alandaki hava parselinin yavaş bir şekilde yeterince yukarıya yükselmesi sonucu oluşur.
- Cs'nin kalınlaşması veya Ns'nin incilmesi sonucu oluşabilir.
- Nadiren Cb nin yayılması veya Ac tabakalarının değişime uğraması sonucu da oluşabilir.

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

- **Türleri :**

Yok

- **Çeşitlenmeleri :**

Altostratus translucidus (As tr)

Altostratus opacus (As op)

Altostratus duplicatus (As du)

Altostratus undulatus (As un)

Altostratus radiatus (As ra)



**Resim 48** Altostratus translucidus (As tr)

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

- Virga
- Yağış
- Pannus
- Mamma

#### **4.6 Nimbostratus (Ns)**

**(a) Seviyesi :** Orta ve alçak (genellikle alçak).

**(b) Tanımı :**

- Genellikle iyice koyulaşan gri bulut tabakasıdır.
- Yağmur ve kar yağışında devamlılık olduğundan yayılmış ve yoğun bir görünümü vardır.
- Güneşi tamamen kapatacak kadar kalındır.
- Altında bileşik ya da ayırık, yırtık pırtık parçalı bulutlar sık sık ortaya çıkar.

**(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü:**

- Su damlacıkları yağmur damlaları, kar taneleri veya bunların karışımından meydana gelir.
- Çok büyük, alçak, koyu gri renkli bulut tabakasıdır.
- Yağış bulutudur, devamlı yağmur veya kar yağışı yapar.
- Yağış anında tabanının altında parçalı bulutlar oluşabilir

**(d) Ns ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:**

• **Ns ve As:**

As 'ye bakınız.

• **Ns ve Ac veya Sc:**

- Ns parçalardan meydana gelmez.
- Alt yüzeyi Ac ve Sc'den farklıdır.

• **Ns ve St:**

- Ns'den yağmur ya da kar yağışı olurken St den çisenti yağar.

• **Ns ve Cb:**

- Ns olarak verilen bir buluttan şimşek, gök gürültüsü ya da dolu yağışı olursa bulutun cinsi Cb'ye çevrilir.

**(e) Oluşumu:**

- Ns, genellikle genişçe bir alandaki hava parselinin yavaş bir şekilde yeterince yukarı seviyelere yükselmesi sonucu oluşur.
- As'nin kalınlaşması, nadiren Sc veya Ac'nin değişime uğraması, çok nadiren de Cb bulutunun dağılıp parçalanması sonucu meydana gelir.



**Resim 49** Nimbostratus (Ns )

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

Yok

• **Çeşitlenmeleri :**

Yok.

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

Yağış

Virga

Pannus

#### 4.7 Stratocumulus (Sc)

(a) Seviyesi : Alçak.

(b) Tanımı :

- Gri veya beyaz (veya her ikisi) renkli, bulut parça, tabaka veya katmanıdır.
- Parçaları bileşik ya da ayrık olabilir.
- Virga hariç çizgili değildir, mozaik, yuvarlanmış küme, rulo şeklindedir.
- Parçaları 5 dereceden büyüktür.

(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü:

- Su damlacıklarından meydana gelir.
- Elemanların büyüklüğü, kalınlığı ve şekli çok değişkendir.

(d) Sc ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:

• Sc ve Ac:

- Bulutu oluşturan parçaların büyüklüğü 5 dereceden fazla ise Sc'dir.

• Sc ve As, Ns veya St:

- Bulutun parçalardan meydana gelmesi Sc olduğunu gösterir.

• Sc ve Cu:

- Sc'yi oluşturan elemanlar genellikle grup ya da parçalar halindedir ve üst kısımları düzgündür.
- Eğer Sc nin tepesi kubbeler şeklinde ise bu kubbelerin tabanları ortak bir zeminde bileşmesi gerekir (Sc cas).



**Resim 50** Stratocumulus stratiformis (Sc str)

**(e) Oluşumu:**

- Sc, sık sık Cu ve Cb'nin yayılması sonucu oluşur.
- Sc, As ve Ns'nin tabanına yakın yerlerde türbülans ya da konveksiyon sonucu oluşabilir.
- Ac'nin parçalarının büyümesi (5 dereceden büyük olması) sonucu da oluşabilir.

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

- Stratocumulus stratiformis (Sc str)
- Stratocumulus lenticularis (Sc len)
- Stratocumulus castellanus (Sc cas)

• **Çeşitlenmeleri :**

- Stratocumulus translucidus (Sc tr)
- Stratocumulus perlucidus (Sc pe)
- Stratocumulus opacus (Sc op)
- Stratocumulus duplicatus (Sc du)

Stratocumulus undulatus (Sc un)

Stratocumulus radiatus (Sc ra)

Stratocumulus lacunosus (Sc la)

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

Mamma

Virga

Yağış (nadiren)

#### 4.8 Stratus (St)

(a) **Seviyesi :** Alçak.

(b) **Tanımı :**

- Oldukça düzgün tabanlı gri bulut tabakasıdır..
- Güneş görüldüğünde bulutun hatları iyice belirginleşir.
- Bazen yırtık pırtık parçalıdır (St fra).
- Yağış olursa çisenti şeklindedir.



**Resim 51** Stratus fractus (St fra)

**(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü:**

- Küçük su damlacıklarından meydana gelir.
- Kalın olduğunda hava sıcaklığına bağlı olarak buz prizması veya kar grenleri içerir.
- Alçak ve düzgün tabanlı, bulanık gri görünümlüdür.
- Bazen arasından güneş görünecek kadar incedir; bazen de güneş veya ayı gizleyecek kadar yoğundur.

**(d) St ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:**

• **St ve As:**

- St, güneşin hatlarını buzlu camla belli belirsiz de göstermez.

• **St ve Ns:**

- Stratus'ün tabanı daha düzgün ve belirgindir.
- Ns daha nemli, St daha kuru görünümlüdür.
- Yağış olduğunda, St'den çisenti veya hafif bir şekilde düşen buz prizması veya kar greni yağar.

• **St ve Sc:**

- Stratus'ün oluşumunda bileşik ya da ayırık parçalardan meydana geldiğine dair bir kanıt yoktur.

• **St ve Cu:**

- Parçalı yırtık pırtık Stratus (St fra), Cumulus fractus'den daha gri, yoğunluğu daha az ve daha incedir.

**(e) Oluşumu:**

- Atmosferin yere oldukça yakın bir tabakasının soğuması sonucu (enverziyon) meydana gelir.



- Parçalı yırtık pırtık Stratus, As ve Ns den yağış düşerken alt kısımların oldukça nemlenmesi sonucu meydana gelir.
- Yerin ısınması veya rüzgâr yardımıyla sis tabakasının yavaşça yükselmesi sonucu oluştuğu sıkça görülür.

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

Stratus nebulosus (St neb)

Stratus fractus (St fra)

• **Çeşitlenmeleri :**

Stratus opacus (St op)

Stratus translucidus (St tr)

Stratus undulatus (St un)

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

Yağış

**4.9 Cumulus (Cu)**

**(a) Seviyesi : Alçak.**

**(b) Tanımı :**

- Belirgin kenarları ile yoğun ve ayrık bulutlardır.
- Dikey olarak tümsek, kubbe, kule vs. ye benzeyen şekilde gelişirler.
- Üst kısımları bazen karnabahara benzer.
- Güneş alan kısımları parlak beyazdır, tabanları göreceli olarak daha koyu ve düzdür.
- Bazen yırtık pırtık parçalı bir görünümü vardır (Cumulus fractus).

**(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü:**

- Esas olarak su damlacıklarından meydana gelir.
- Bulut içinde sıcaklığın 0 dereceden küçük olduğu kısımlarda buz kristalleri olabilir.
- Cumulus'un dikey gelişimi (kalınlığı) çok değişkendir (Cu hum - Cu con).
- Yağış şekli yağmur sağanağıdır. Çok geniş bir sahaya yağmur yağarken kötü hava Cumulus fractus oluşabilir.

**(d) Cu ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:**

• **Cu ve Sc:**

- Tepeleri tümsek, kubbe vs. şekillerde ise Cu olarak tespit edilir.

• **Cu ve As veya Ns:**

- Yağış sağanak şeklinde ise bulut Cu'dur.

• **Cu ve Cb:**

- Üst kısımlarında düzleşme, lifli, çizgili bir görünüm olmadığı sürece bulut Cu'dür.
- Şimşek, gök gürültüsü veya dolu var ise bulut Cumulonimbus olarak verilir.

**(e) Oluşumu:**

- Cumulus pozitif *lapsa-rate*'in (yükseklikle sıcaklık azalması ) aşağı seviyelerde yeterince fazla olduğu durumlarda *konveksiyon* (hava parselinin ısınarak yükselmesi) akımları ile meydana gelir.

– Bu durum yer yüzeyinin ısınması ile veya soğuk cephe yaklaştığında oluşabilir.



**Resim 52** Cumulus humilis (Cu hum )

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

- Cumulus humilis (Cu hum)
- Cumulus mediocris (Cu med)
- Cumulus congestus (Cu con)
- Cumulus fractus (Cu fra)

• **Çeşitlenmeleri :**

- Cumulus Radiatus (Cu ra)

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Pileus               | Arcus (nadiren)  |
| Velum                | Pannus (nadiren) |
| Virga (yağış izleri) | Tuba (nadiren)   |
| Yağış (nadiren)      |                  |

#### 4.10 Cumulonimbus (Cb)

(a) Seviyesi : Alçak.

(b) Tanımı :

- Dağ veya çok yüksek kuleler şeklinde hatırı sayılır dikey kalınlığı olan, çok yoğun bir buluttur.
- Üst kısımlarının en azından bir kısmı yassılaşımiş, tüylü, çizgili yapıdadır.
- Bu üst kısım bir örs ya da kocaman bir kuş tüyü şeklinde gelişebilir.
- Şimşek, oraj ve dolu hadiselerini sadece bu bulut meydana getirir.

(c) Fiziksel Yapısı ve Görünüşü :

- Cb'nin alt kısımları su damlacıklarından ve üst kısımları buz kristallerinden meydana gelir.
- Aynı zamanda büyük yağmur damlaları, dolu ve buz paletlerini de içerebilir.
- Cb, yatay ve dikey olarak o kadar büyüktür ki yukarıda tanımlanan karakteristik örslü şeklini rasatçı oldukça uzaklarda olduğu zaman görebilir.

(d) Cb ve Benzer Diğer Bulutlar Arasındaki Temel Farklar:

• Cb ve Ns:

- Gökyüzünün oldukça büyük bir alanını kaplıyor ve arasında hiç açıklık yoksa Ns ile karıştırılabilir.
- Bu durumda yağışın şekline bakılır. Sağanak, oraj veya dolu gözlemleniyorsa bulut Cb olarak tanımlanır.

• **Cb ve Cu :**

- Üst kısımlarında (tepesi) düzleşme, lifli, çizgili bir görünüm varsa bulut Cb'dir.
- Şimşek, gök gürültüsü veya dolu Cb'nin varlığının kanıtlarıdır.



**Resim 53** Cumulonimbus capillatus incus (Cb cap inc)

**(e) Oluşumu:**

- Cb, çoğunlukla Cu bulutlarının genişleyerek dikey gelişmesi sonucu meydana gelir.
- Cb, nadiren Ac veya Sc'nin (Ac cas, Sc cas) değişerek gelişmesi sonucu oluşabilir.
- Çok nadiren As veya Ns'nin bir kısmının değişime uğraması sonucu da oluşabilir (gizli Cb).

**(f) Türleri, Çeşitlenmeleri, Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

• **Türleri :**

Cumulonimbus calvus

Cumulonimbus capillatus

• **Çeşitlenmeleri :**

Çeşitlenmeleri yoktur.

• **Ek Özellikleri ve Aksesuarları :**

Yağış

Pileus

Virga (yağış izleri)

Velum

Pannus

Arcus

İncus

Tuba (nadiren)

Mamma

## V. BÖLÜM

### OROGRAFİK VE ÖZEL BULUTLAR

#### 5.1 Orografik Bulutlar

Orografik bulutlar; bir tepe, dağ veya sıradağlara doğru hareket eden hava akımı içerisinde oluşur. Bu oluşum, engelin en yüksek noktasındaki seviyenin altında, hizasında veya yukarısında olabilir. Orografik bulutların görünüşü on ana bulut cinsinin her birinin olağan görünüşünden epeyce farklıdır. Buna rağmen orografik bulutlar daima bu on ana cinsin biri veya diğeri ile sınıflandırılır. En yaygın orografik bulutlar Altocumulus, Stratocumulus ve Cumulus cinslerinden birine aittir.

Bir orografik bulutun fiziksel yapısı dahil edildiği bulut cinsine benzer.

Bir orografik bulut, kara ile olan bağlantısından ayrıldıktan sonra bulunduğu seviyedeki rüzgârlar kuvvetli olmasına rağmen genellikle çok yavaş hareket eder. Bazı durumlarda bu rüzgârın hızının fazla olduğu bulutun şeklinden; örneğin birinin bittiği yerde diğeri başlayan parçalar şeklinde oluşundan anlaşılır. Bulutun yapısında devamlı değişiklik olması bulunduğu seviyedeki rüzgârın çok açık kanıtıdır.

Orografik bulutlar çok farklı şekillerde olabilir. Ayrık tek bir yüksek dağ olması durumunda, orografik bulutlar sık sık dağın etrafını kuşatan bir yakalık veya dağın zirvesini saran bir başlık şeklindedir (Resim 54 de olduğu gibi).

Bu bulutlardan çoğu zaman yağış oluşmaz, bazen çok az yağış bırakabilirler.



**Resim 54** Dağ bulutu (*Altostratus lenticularis*)

Sıradağlar veya tepeler, rüzgârın geldiği yöne doğru büyükçe bir mesafede meyilli ise yağış bulutlarının oluşmasına sebep olur. Böyle bulutlar bu sıradağların tacı gibidir ve sadece burada varlığını sürdürürler. Uygun taraftaki bir noktadan gözlemlenebilirler, bulutlar sık sık bir yığına benzerler (Fön yığını veya fön duvarı).

Rüzgâr kuvvetli olduğunda orografik bulutlar zirve civarında oluşur ve rüzgâr alan tarafta dalgalanmalar ve akışlar olur. Bu tip bulutlar doruk veya zirveden savrulan kardan dolayı şekillerini bozarak karışmazlar.

Oldukça sık bir veya birkaç orografik buluttan oluşan küme genellikle mercek ya da badem şeklindedir, dağın veya tepenin üzerinde olur, bazen rüzgârın az üstünde bazen de az altında oluşur.

Düz alçak alanların hakim olduğu alanlardaki dağ sıraları veya nispeten daha küçük sırtlar çapraz hava akımlarıyla durağan dalgalar oluştururlar. Eğer hava yeterince nemli ise orografik bulutlar rüzgârın oluşturduğu dalgalanmanın tepesinde, bazen zirvede veya rüzgârın az üstünde tek bir bulut ve bir veya birkaç tane de rüzgârın altında oluşabilir. Bu ikinci durumda (rüzgârın altında oluşum) birkaç kilometre



boyunca düzgün aralıklarla ortaya çıkar. Bu şekilde oluşan bulutlar farklı seviyelerde eş zamanlı olarak da görünebilir.

## 5.2 Özel Bulutlar

### 5.2.1 Sedef Bulutları (Nacreous)

Sedef bulutları, Cirrus veya badem şeklindeki Altocumulus'lere benzer. Belirgin bir şekilde göze çarpan, sedefe benzeyen renkli parlaklıkları vardır. En parlak renkleri güneş birkaç derece ufkun altındayken gözlemlenir.



**Resim 55** Sedef bulutları (nacreous)

Sedef bulutlarının fiziksel yapısı hâlâ bilinmemektedir. Çok küçük su damlacıkları veya küresel buz parçacıklarından oluştuğu tahmin edilmektedir.

Sedef bulutları çok nadir oluşmaktadır. İskoçya ve İskandinav ülkeleri civarında gözlemlenmektedir. Fransa ve Alaska'da da rasat edildiği olmuştur. Ölçümler Güney Norveç' de oluşan sedef bulutlarının 21 ile 30 kilometre arası yüksekliklerde meydana geldiğini göstermektedir (70000-100000 feet).

### 5.2.2 Gece Parlayan Bulutlar (Noctilucent)

Bu bulutlar ince Cirrus'lere benzer fakat mavimsi veya gümüşümsü bazen de turuncu-kırmızı tonlardaki renklerde görünürler. Gökyüzünün karanlık tarafının karşısında yer alırlar.

Gece parlayan bulutların fiziksel yapısı hala bilinmemekle birlikte uzaydaki çok uygun tozların bir araya gelmesinden oluştuğunu gösteren bazı kanıtlar vardır.

Gece parlayan bulutlar, yazın Kuzey Yarım Küre'de orta enlemlerin kuzey kısımlarında güneşin 5 ile 13 derece ufku altında olduğu durumlarda, çok nadir olarak görünürler.



**Resim 56** Gece parlayan bulutlar (noctilucent)

Yapılan ölçümler bu bulutların yüksekliğinin 75 ile 90 kilometre arasında (250000-300000 feet) olduğunu göstermektedir.

### 5.2.3 Yoğunlaşma İzleri (Contrails)

Yoğunlaşma izleri uçuş seviyesinde atmosferin yeterince soğuk ve nemli olduğu durumlarda uçağın arkasında bıraktığı izden oluşan bulutlardır. İlk oluştuğunda parlak beyaz çizgi şeklindedir, daha sonra ters dönmüş mantarlar gibi kabarıklıklar oluşur. Genellikle kısa ömürlüdürler, fakat özellikle Cirrus veya Cirrostratus bulutlarının olduğu durumlarda saatlerce varlığını devam ettirebilir. Bu ısrarla kalan yoğunlaşma izleri yayılarak gelişirler, çoğu zaman Cirrus, Cirrocumulus ve Cirrostratus' e benzer tüylü veya çizgili büyük parçalar şeklindedirler; gerçekten de bazen eski yoğunlaşma izlerini bu yüksek bulutlardan ayırt etmek zordur.

Yoğunlaşma izleri hale olayını meydana getirebilir.



**Resim 57** Yoğunlaşma izleri

Yoğunlaşma izleri uçaktaki yakıtın yanması sonucu, doymuş su buharının yüksek olduğu havada egzoz gazlarının soğumasıyla meydana gelir. Kısa süreli oluşan yoğunlaşma izi çeşidi bazen kanat ve pervanenin oluşturduğu girdap sonucu genişleyerek gelişirler.

#### 5.2.4 Yangınlardan Oluşan Bulutlar

Yanan ürünlerden çıkan büyük yangınların (örneğin orman yangınları, petrol kuyuları veya rafineri yangınları) is ve dumanı sık sık yoğun bir görünüm alır. Yangın sonucu sürgün veren bu siyah bulut iyi gelişmiş konveksiyon bulutlarına (Cu con, Cb) benzer. Fakat hızlı gelişimi ve renginin siyah olması nedeniyle bunlardan ayırt edilir. Geniş tropikal alanlardaki çalılık veya orman yangınları rüzgârla çok geniş alanlara yayılır ve bu durumda ince stratiform bir örtü şeklini alır. Bu örtü arkasında güneş veya ay olduğunda mavimsi bir renkte görünür.



**Resim 58** Yangından oluşan bulutlar ve Cumulus congestus (Cu con)

#### 5.2.5 Volkanik Püskürmelerden Oluşan Bulutlar

Volkanik patlamalar sonucu oluşan bulutların genel görünüşü, çok gelişmiş hızlı gelişen kabarıklıkları olan kümülüform bulutlar (Cu con, Cb) şeklindedir. Çok geniş alanlara ve dikey olarak yüksek seviyelere doğru yayılım gösterirler. Haftalarca kaldığı zamanlarda gökyüzü tuhaf bir görünüm alır. Volkanik patlamalardan oluşan bulutlar esas olarak toz parçacıklarından veya çeşitli büyüklüklerdeki katı parçacıklardan oluşur. Buna rağmen bazı kısımları su damlacıklarından ve yağış halindeki damlalardan oluşabilir.



**Resim 59** Volkanik kül bulutu

## VI. BÖLÜM

### BULUTLARIN RASAT EDİLMESİ

#### 6.1 Giriş

Bulutların rasadı gökyüzünde mevcut olan tüm bulutların teşhis edilmesiyle başlamalıdır. Bunu, bulutların kapalılık miktarlarının ve yüksekliklerinin tespit edilmesi izlemelidir.

İşin başındayken, bulutları doğru tanımak için gökyüzünü devamlı olarak izlemek ve değişimleri takip etmek gerektiğini vurgulamak gerekir. Böyle yapıldığı sürece rasatçı genellikle tanınması zor olan bulut cinslerinin geçmişteki durumunu (kolaylıkla tanınabilir aşamalarındaki durumunu) anımsayarak tanıyabilir.

Ayrıca  $C_L$ (Alçak bulut cinsi),  $C_M$ (Orta bulut cinsi) ve  $C_H$  (Yüksek bulut cinsi) kodlarındaki birçok özellikler rasatçının sürekli gökyüzündeki değişimleri izlediği varsayımı üzerine kurulmuştur. Böyle yapmadığı sürece; örneğin,  $C_L=4$  (Cu'lerin yayılmasından oluşan Sc) ve  $C_L=5$  (Cu'lerin yayılmasından oluşmayan Sc) arasındaki farkı tespit edemez.

Gökyüzünün sürekli takibi, aynı zamanda bulutların üst üste farklı seviyelerde olduğu zamanlarda da çok yardımcı olur. Göreli olarak bulutun hareketi önceden görünmeyen bulutun bazı kısımlarının görünmesini sağlar; bu nedenle üst üste katmanlarda oluşan bulutlar için bu bulutların kapalılıkları ve yükseklikleri konusunda rasatçının bir fikri olur.

Gündüzleri rasatçının uygun bir güneş gözlüğü kullanarak gözlem yapması daha mantıklıdır.

## 6.2 Bulutların Tanınması

Bulutların cinslerinin nasıl tespit edileceği konusunda diğer bölümlerde resimler ve ayrıntılı bilgiler yer almaktadır. Bazen bulutların yüksekliği hakkındaki bilgiler de yardımcı olur. Böylece şüpheli durumlarda bulut cinsleri arasından taban yüksekliği uygun olan seçilebilir.

Her türlü meteorlar (hidrometeor, fotometeor) bazen bulutların tanınmasında yararlı ipuçları verirler. Gerçekten de mevcut bir hidrometeor kesin olarak belli bir bulut cinsiyle birlikte rasat edilebilir. Dolu ile Cumulonimbus ve çisenti ile Stratus buna örnek olarak verilebilir.

## 6.3 Bulut Yüksekliği

İstasyonun üzerindeki bir seviyede belli bir bulutun taban yüksekliği tespit edilebilir. Mümkün olduğu durumlarda taban yüksekliği rasadı, tahmini değer yerine ölçüm esasına dayandırılmalıdır. Bu ölçümlerde eskiden projektör kullanılmaktaydı, günümüzde ise özellikle hava alanlarında silyometre (celiometer) kullanılarak bulut tabanının yüksekliği direkt olarak ölçülmektedir. Gündüzleri pilot balona başvurulabilir. Ayrıca rasatçının, hava alanlarında uçaklardan verilen bulut taban yüksekliği bilgileriyle kendi tespit ettiği tahmini yükseklik bilgilerini karşılaştırması, ilerideki gözlemlerinin daha sıhhatli olmasına yardımcı olur.

Yükseklik tahmini olarak verilecekse, önce bulutun on ana cinsten hangisi olduğunu belirlemek gerekir. Bu cinslerin yükseklik limit aralığı oldukça geniştir fakat bulutun görünüşü ortalamadan ne kadar alçak veya yüksek olduğu konusunda bir fikir verir. Dağ veya tepelere yakın istasyonlarda, o dağın veya dağdaki bazı nirengi noktalarının yüksekliği bilindiği için bu civarda oluşan bulutların taban yüksekliğini tespit etmek kolaylaşır.

#### 6.4 Toplam Bulut Kapalılığı ve Her Bulut Cinsinin Ayrı Ayrı Kapalılığı

**Toplam bulut kapalılığı** : Gökyüzünde görünen bütün bulutların kapladığı alanın gökyüzünün tamamı içerisindeki oranıdır.

**Her bulut cinsinin ayrı ayrı kapalılığı** : Gökyüzünde belli bir cinse ait bulut miktarlarının toplamının gökyüzünün tamamı içerisindeki oranıdır.

Eğer mevcut bulutların bir kısmı sadece kısmen görülebiliyor veya zaman zaman hiç görülemiyorsa, bulut kapalılığını tahmin etmek oldukça zor olabilir. Bulut parçaları veya tabakaları üst üste gelecek şekilde oluştuğu zaman bu durumla karşılaşılır. Bu durumda rasatçı bulut kapalılıklarını tahmin etmede yeterince güvenilir bilgi elde edebilmesi için gökyüzünü en azından belirli bir süre boyunca takip etmiş olması gerekir. Rasatçının ancak bu şekilde rasat anında görünmeyen bulut kısımlarının büyüklüğü hakkında bir fikri olur. Çünkü geçmişte önu kapanmadan bulutları görmüş olur veya hareket eden alçak bulutlar arasından daha yüksekteki bulutların miktarı hakkında bilgi sahibi olur. Bulutlar üst üste oluştuğu zaman bulut cinslerinin ferdi kapalılık toplamları toplam kapalılık miktarını geçer.

Dikkat edilmesi gereken hususlardan biri de, bulut parçaları arasındaki boşluklar ufkun yakınlarında rasatçı tarafından görünemezler, sadece rasatçının pozisyonuna göre bulut parçaları arasından görünen boşluklar (aynı tip bulutlar için) her tarafta varmış gibi kabul edilerek kapalılık tespit edilir.

Toplam bulut kapalılığı ve ferdi bulut kapalılığı gözlemleri gök kubbenin tamamının görülebileceği açık bir alanda yapılmalıdır. Gökyüzünün bir kısmı bir engel yüzünden görünemiyorsa örneğin dağ, duman, sis vs. bu durumda toplam bulut kapalılığı engel olmayan kısımdan tahmin edilmelidir. Eğer gökyüzü yağış nedeniyle görünemiyorsa yağış alanının yağışı meydana getiren bulutla kaplı olduğu varsayılır.



## 6.5 Gece Rasatları

Geceleri gökyüzünü karanlık bir yerden incelemek özellikle sisli-puslu havalarda oldukça zordur. Rasatçı geceleri aydınlık ofisinden çıkar çıkmaz bulut rasatlarını yapmaya kalkışmamalıdır; gözleri karanlığa uyum sağladıktan sonra rasat yapmalıdır.

Geceleri ayın bir çeyrekten büyük dolulukta olduğu zamanlarda bulutların cinslerini, toplam kapalılığı ve cinslere ait ferdi bulut kapalılıklarını, hemen hemen gün ışığındaki kadar iyi bir şekilde belirlemek mümkündür. Eğer ay bir çeyrekten daha az dolulukta ise yıldızları gizlemesinden dolayı bulutların varlığını ve kapalılığını geniş açıdaki mesafelerde tanımlamada zorluklar olabilecektir. Bu zorluk hiç ay olmadığı gecelerde iyice artacaktır, bu durumda sadece toplam bulut kapalılığı belirlenebilir. Rasatçı yağmur, kar, çisenti, dolu, oraj ve şimşek hadiselerinin meydana gelip gelmediğini gözlemlerine eklemelidir.

Yıldızların yardımıyla toplam bulut kapalılığını tespit ederken, ince Cirrus, Cirrostratus ve Cirrocumulus peçesi arasından parlak gezegenler ve erken görünen iri yıldızlarla ilişkilendirmeyi unutmamak gerekir.

## 6.6 Dağ İstasyonlarından Bulut Rasatlarının Yapılması

Eğer dağ istasyonu, bulut taban seviyesinin altında ise, bulut rasatlarında izlenecek yol normal istasyonlara benzer. Dağ istasyonlarında bulut taban yüksekliğini tespit etmek için birçok referans nokta vardır.

Bulutlar istasyon seviyesinin altında gözlemlendiği zaman ayrıca değerlendirilmelidir. Bu durumda bulutun tanınması her bir bulutun üst tarafının görünüşüne göre yapılır. Örneğin, üst yüzeyin düz mü, dalgalı mı olduğuna, seviyenin yukarılarına doğru uzayan kule şeklinde kümüliform yapılaşma olup olmadığına bakılır. Tabanı istasyon seviyesinin altında olan bulutların kapalılığına karar verilirken dağın bilinen kısımlarının ne kadarının bulut örtüsüyle kaplı olduğu dikkate alınmalıdır.

## VII. BÖLÜM

### BULUT GÖZLEMLERİNİN $C_L$ , $C_M$ ve $C_H$ KODLARINA GÖRE KODLANMASI

#### 7.1 Giriş

$C_L$ ,  $C_M$  ve  $C_H$  kodları meteorolojik raporlarda gökyüzünün durumunu tablodan seçilen rakamla kısaca tanımlamak için kullanılır.  $C_L$  kodu Stratocumulus, Stratus, Cumulus ve Cumulonimbus bulut cinslerini içerir;  $C_M$  kodu Altocumulus, Altostratus ve Nimbostratus bulut cinslerini içerir; ve  $C_H$  kodu Cirrus, Cirrostratus ve Cirrocumulus bulut cinslerini içerir.

$C_L$ ,  $C_M$  ve  $C_H$  kodları için tablolarda belirtilen özellikler ayrı ayrı bu bölümde detaylı olarak incelenmiştir. Bu özellikler incelendiğinde doğru kod rakamının bulunması için; mevcut bulutların cins, tür ve çeşitlenmelerinin tanınmasına ilaveten gökyüzünün durumuyla ilgili başka şeyler de içerdiği açıkça ortaya çıkacaktır. Gökyüzü bir bütün olarak düşünülmesi ve değişme veya gelişmeler ona göre tanımlanmalıdır. Sinoptik rasatlarda her bir  $C_L$ ,  $C_M$  ve  $C_H$  için sadece bir kod rakamı seçilebilmektedir. Çok sık olmasa da aynı havada eş zamanlı olarak bulutlar kod tablosundaki iki veya daha fazla kod rakamıyla ifade edilebilirler. Bu nedenle kod rakamının teke indirilmesi için öncelik sırası belirlenmiştir.

#### 7.2 Kodlamayla İlgili Genel Açıklamalar

Rasatçıya  $C_L$ ,  $C_M$  ve  $C_H$  kod tablolarından doğru kod rakamını seçmesi için yardımcı olmak amacıyla gerekli açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Kodlamanın doğru yapılması ile ilgili açıklamalar kod numarasının öncelik sırasına göre aşağı doğru sıralanmıştır. Herhangi bir kod rakamı seçildiği zaman onun üzerinde bulunan kod rakamlarının kullanılmaması gerekir. Örneğin,  $C_L=3$   $C_L=9$ 'un altındadır, ve  $C_L=3$  verildiğinde  $C_L=9$  olması mümkün değildir. Ayrıca gökyüzünü

temsil eden bir kod rakamı seçildiğinde bu kod rakamının altındaki (daha az öncelikli) kod rakamları gökyüzünün durumuna uysa bile kullanılmamalıdır. Örneğin gökyüzünde  $C_L=4$  durumu gözlemleniyorsa (Cumuluslerin yayılmasından meydana gelen Stratocumulus), bu durumda daha az öncelikli  $C_L=2$  (Cumulus Congestus, Cumulus Mediocris) bulutları olsa bile kodlanmamalıdır.

Eğer  $C_L$ ,  $C_M$  ve  $C_H$  kod tablolarının herhangi birinde uygun kod rakamı (belirtilen bulutlar) yoksa kod değeri olarak sıfır “0” kodlanır. Bulutlar karanlık, sis, toz veya kum savrulması ve diğer benzer olaylar nedeniyle görülemiyorsa kesme (/) olarak kodlanır. Kesme karakteri aynı zamanda daha yukarı seviyedeki bulutlar ( $C_M$  ve  $C_H$ ) daha aşağı seviyelerdeki bulutların yoğun bir şekilde semayı kapatmasından dolayı görülemiyorsa da kullanılır.

### 7.3 Resimli Rehber (Tanım ve Uygulama Şekli )

Kod numaralarına karşılık gelen resimlerin ve küçük açıklama kutucuklarının yer aldığı resimli rehberler kodlamada hızlı bir grafiksel metot sağlar. Her bir kutuda sağ üst köşesinde bulunan kod rakamına uygun olarak gökyüzünün durumu şematik olarak resmedilmiştir.

Açıklama kutuları ve resimlerin üstündeki yazılar doğru kod rakamını bulmak için bilgiler içerir. Kutular birbirlerine ve resimlere kalın oklarla bağlanmıştır. Doğru kod rakamını bulmak için aşağıdaki yöntem kullanılır.

- (i) Diyagramın en üstündeki kutudan başlanır ve mevcut duruma göre bu ana kutudan çıkan iki oktan biri takip edilir. Örneğin;  $C_L$  bulutları için hazırlanan resimli rehberde,  $C_b$  var mı? Sorusuna cevap EVET ise sol ok, cevap HAYIR ise sağ ok takip edilir.
- (ii) Gözlemlenen gökyüzünü en iyi temsil eden kriteri içeren kutuya kadar sırayla kutudan kutuya ilerlenir.

- (iii) Gözlemlenen gökyüzünü temsil eden kriterler izlenen yolda bulunamıyorsa, bir önceki kutuya dönülerek buradan çıkan diğer ok takip edilir.
- (iv) Eğer bu ok bizi başka bir kutuya götürüyorsa ii ve iii de tarif edilenler tekrar uygulanır.  
Eğer bu ok bir resimle sonlanıyorsa, bu resmin sağ üst köşesindeki kod rakamını rapor edilir.
- (v) Eğer birbirini izleyen okları gözlemlenen gökyüzünün durumuna göre takip edildiğinde oklar iki veya daha fazla resimle sonlanıyorsa; bu resimlerdeki kriterler okunur, eğer bu resimlerden sadece biri gökyüzünün durumuna uyuyorsa bu resmin kod rakamı seçilir. Eğer buradaki birden fazla resim gökyüzünün durumuna uyuyorsa kodlama kurallarındaki tanımlara başvurulur (Örneğin; eşit öncelikli bulutlarda kapallığı fazla olan bulut cinsine ait kod rakamı tercih edilir).

#### **7.4 Kod Tabloları**

Kod tablolarında birinci sütunda kod numaraları, ikinci sütunda bu kod numaralarına karşılık gelen bulut cinsleri ve türlerini, üçüncü sütunda ise bu cins ve türlerle ilgili kısa açıklamaları içerir.

#### 7.4.1 C<sub>L</sub> Bulutları

Cumulus ( Cu ), Stratocumulus ( Sc ), Stratus ( St ), Cumulonimbus ( Cb )

##### 7.4.1.1 C<sub>L</sub> Bulutları (Cu, Sc, St, Cb) Kod Tablosu

No	Bulutun Cinsi	Açıklama
0	Alçak bulut yok.	Cumulus, Stratocumulus, Stratus ve Cumulonimbus yok.
1	Cumulus humilis veya Cumulus fractus veya her ikisi birden. (İyi hava Cumulus'leri).	Yassılaştırmış veya dağınık parçalar halinde görünen, dikey kalınlığı az olan iyi hava Cumulus'leri.
2	Tabanları aynı seviyedeki Cumulus mediocris veya congestus. Cumulus fractus, Cumulus humilis veya Stratocumulus' lerle birlikte olabilir.	Hepsinin tabanları aynı seviyede olmak üzere Cu veya Sc ile birlikte olan veya olmayan genellikle kubbe veya kule şeklinde tümsekleri olan orta veya daha kalın Cumulus.
3	Cumulonimbus calvus. Cumulus, Stratocumulus veya Stratus ile birlikte olabilir.	Üst kısmındaki uzantıları az çok belirgin ve yassı olan, dış hatları keskin olmayan, örs şeklinde olmayan Cumulonimbus. Cumulus, Stratocumulus ve Stratus bulutlarıyla birlikte veya değil.
4	Stratocumulus cumulogenitus.	Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelen Stratocumulus. Aynı zamanda Cumulus de olabilir.
5	Stratocumulus cumulogenitus dışında kalan Stratocumulus.	Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelmeyen Stratocumulus.
6	Stratus nebulosus veya kötü hava* bulutu olmayan Stratus fractus veya her ikisi birlikte.	Oldukça belirgin bir tabaka halinde veya düzensiz şeritler halinde veya her iki halde Stratus. Fakat kötü hava <sup>1</sup> Stratus fractusu yok.
7	Stratus fractus veya Cumulus fractus veya her ikisi birlikte( Kötü hava* bulutları). Genellikle Altostratus veya Nimbostratus' un altında.	Kötü hava* Stratus fractusu veya Cumulus fractusu veya her ikisi birden. Genellikle Altostratus veya Nimbostratus' un altında.
8	Cumulus ve Stratocumulus. Tabanları farklı seviyede ve Stratocumulus cumulogenitus yok.	Cumulus' lerin yayılmasından meydana gelmeyen Stratocumulus ve Cumulus. Cumulus'ün tabanı Stratocumulus ün tabanıyla farklı seviyededir.
9	Cumulonimbus capillatus. Çoğunlukla örs şeklinde. Cumulonimbus calvus, Cumulus, Stratocumulus ve Stratus ile birlikte veya değil.	Tepesinde belirgin şekilde lifli ve çizgili cirroform yapıda bulunan çoğunlukla örs şeklinde Cumulonimbus. Cumulonimbus calvus, Cumulus, Stratocumulus ve Stratus ile birlikte veya değil.
/	Alçak bulutlar karanlık, sis, toz veya kum fırtınası veya benzer meteorolojik olaylardan dolayı görülemiyor.	Stratocumulus, Stratus, Cumulus ve Cumulonimbus karanlık, sis, toz veya kum fırtınası veya benzer meteorolojik olaylardan dolayı görülemiyor.

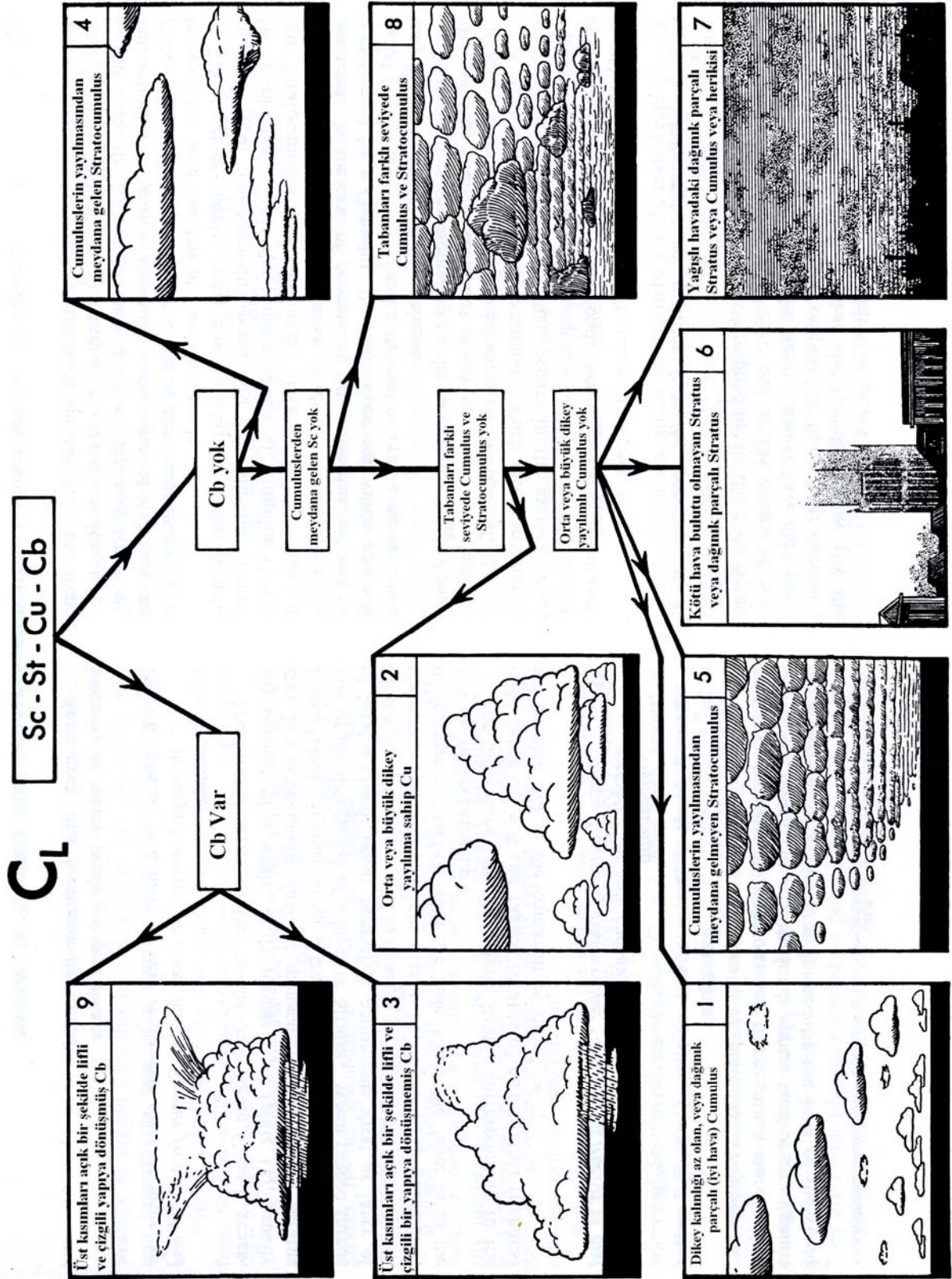
#### 7.4.1.2 C<sub>L</sub> Bulutlarını Kodlamada Öncelik Sırası

Kod No:	Kodlama Kriteri
<b>a-) Diğer alçak bulutlarla birlikte olan veya olmayan Cumulonimbus bulutu var.</b>	
C <sub>L</sub> =9	Eğer mevcut Cumulonimbus bulutlarından en az birinin üst kısımları belirgin bir şekilde lifli veya çizgili hale dönüşmüş ise C <sub>L</sub> =9 kodlanır.
C <sub>L</sub> =3	Eğer Cumulonimbus bulutlarının hiçbirinin üst kısımlarında lifli ve çizgili bir yapı oluşmamış ise C <sub>L</sub> =3 kodlanır.
<b>b-) Cumulonimbus bulutu mevcut değil</b>	
C <sub>L</sub> =4	Eğer Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelen Stratocumulus mevcut ise C <sub>L</sub> =4 kodlanır.
C <sub>L</sub> =8	C <sub>L</sub> =4 kod rakamı kullanılmıyor ise ve eğer tabanları farklı seviyede Cumulus ve Stratocumulus mevcut ise C <sub>L</sub> =8 kodlanır.
C <sub>L</sub> =2	C <sub>L</sub> =4 ve C <sub>L</sub> =8 kod rakamları kullanılmıyor ise ve eğer orta veya büyük dikey kalınlığa sahip Cumulus mevcut ise C <sub>L</sub> =2 kodlanır.
C <sub>L</sub> =1 C <sub>L</sub> =5 C <sub>L</sub> =6 C <sub>L</sub> =7	C <sub>L</sub> =4, C <sub>L</sub> =8 ve C <sub>L</sub> =2 kod rakamları kullanılmıyor ise; - Eğer kalınlığı az olan iyi hava Cumulus'leri (Cumulus humilis) veya kötü hava <sup>(1)</sup> bulutu olmayan dağınık parçalar halinde (Cumulus fractus) Cumulus alçak bulutlar içinde hakim <sup>(2)</sup> durumda ise C <sub>L</sub> =1 kodlanır. - Eğer Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelmeyen Stratocumulus alçak bulutlar içinde hakim durumda ise C <sub>L</sub> =5 kodlanır. - Eğer az çok devamlı bir tabaka halinde Stratus veya kötü hava bulutu olmayan dağınık parçalar halinde Stratus alçak bulutlar içinde hakim durumda ise C <sub>L</sub> =6 kodlanır. - Eğer kötü hava bulutu olan dağınık parçalar halinde Stratus veya Cumulus alçak bulutlar içinde hakim durumda ise C <sub>L</sub> =7 kodlanır.

(1) **Kötü hava;** yağış anında, yağıştan çok kısa bir süre önceki veya sonraki zaman dilimindeki hava durumunu belirtmek için kullanılan bir ifadedir.

(2) 1, 5, 6 ve 7 numaralı alçak bulutlar aynı önceliğe sahiptir. Bu durumda hangisinin kaplılığı diğerlerine göre daha fazla ise o kod rakamı kodlanır.

### 7.4.1.3 C<sub>L</sub> Bulutları İçin Resimli Rehber



#### 7.4.1.4 Alçak Bulutun ( $C_L$ ) Kodlanması

$C_L=0$  Stratocumulus, Stratus, Cumulus ve Cumulonimbus yok.

$C_L=1$  Dikey kalınlığı az olan, yassı görünümlü Cumulus veya kötü hava bulutu olmayan dağınık parçalar halinde Cumulus veya her ikisi birden.



Resim 60 Cumulus humilis, Cirrocumulus  $C_L=1$ ,  $C_H=9$

- a-) Cumulus bulutlarının oluşumunun ilk evresi veya dağılmasının son evresi.
- b-) Cumulus bulutları bulunduğu seviyedeki rüzgâr ve türbülans tarafından dağıtılmış hali. Bu dağınık parçalı Cumulus'lerin yağışlı havada oluşmuş şekli  $C_L=7$ 'de verilmiştir.

$C_L=2$  Orta veya daha büyük dikey kalınlığı olan, kubbeler ve kuleler şeklinde kabaran Cumulus (Tabanları aynı seviyede olan diğer Cumulus ve Stratocumulus ile birlikte olabilir).

Sürgün veren kabarıklıklar ve şişlikler şeklindeki Cumulus bulutlarıdır. Genellikle orta ve büyük dikey kalınlığa sahiptirler. Rüzgârlı günlerde bu Cumulus'lerin tabanları düzgün değildir, yer yer dağınık görünümlü olabilir.



Orta enlemlerde oraj ihtimali olan sıcak günlerde ve alçak enlemlerde ticaret rüzgârlarının estiği alanlarda karnabahara benzeyen şişkinliklere sahip Cumulus'ler oluşur. Bunlar bazen kule şeklinde bazen de kabarıklıkları olan yığınlar şeklindedirler. İyi gelişmiş bir Cumulus bulutunun sağanak şeklinde yağış yapabileceği gerçeğini unutmamak gerekir.



**Resim 61** Cumulus mediocris (Cu med)  $C_L=2$

**$C_L=3$  Üst kısımları açıkça lifli, çizgili bir yapıya (cirroform yapı) ve örs şekline dönüşmemiş Cumulonimbus ( Cumulus, Stratocumulus ve Stratus de mevcut olabilir).**



**Resim 62** Cumulonimbus calvus (Cb cal)  $C_L=3$

Bu bulutlar karnabahar görünümlü dikey olarak iyi gelişmiş Cumulus ile üst kısımları tüylenmiş örs şeklindeki Cumulonimbus arasındaki safhada yer alırlar, Her bir parçasının kapallığı kule şeklindeki Cumulus parçalarından daha fazladır. Cumulus bulutunun keskin dış hatları kısmen kaybolmaya başlamıştır.

**$C_L=4$  Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelen Stratocumulus (Aynı zamanda Cumulus'de olabilir).**



**Resim 63** Stratocumulus cumulogenitus (Sc cugen)  $C_L=4$

Cumulus'ler dikey gelişirken kararlı bir seviyeye ulaştıklarında bazen bu seviye çok kararlı ise dikey akımlar durur ve bulut dağılıp yayılmaya başlar. Bazı durumlarda Cumulus bu kararlı seviyede bir miktar dağıldıktan sonra bazı yerlerde tekrar gelişimine devam edebilir. Böylece bu tip Stratocumulus, Cumulus bulutunun taban ve tavanı arasında herhangi bir seviyede oluşabilir. Cumulus yayılmasından meydana gelmeyen Stratocumulus bulutlarının içine dalan Cumulus oluşumları olduğunda dikkat edilmeli ve  $C_L=4$  kodlanmamalıdır.

Cumulus bulutlarının dağılıp yayılması devam eden bir oluşumdur. Cumulus bulutlarının aşama aşama genişleyerek yayılması gözle takip edilebilir.

$C_L=4$  kod rakamıyla verilen Stratocumulus, Cumulus bulutunun üst kısımlarının kuvvetli rüzgâr sheari nedeniyle dağılmasından da oluşabilir. Bu tip oluşumun meydana geldiği çok rastlanan özel bir durum ise, akşam saatlerinde konveksiyonun (dikey hareketlerin) durması sonucu, kulelerin tepelerinin düzleşmeye başlayarak parçalar halinde Stratocumulus'lere dönüşmesi halidir.

#### **$C_L=5$ Cumulus bulutunun yayılmasından meydana gelmeyen Stratocumulus.**

$C_L=5$  kod rakamı ile belirtilen Stratocumulus bulutları bir veya daha fazla seviyede oluşurlar. Bu bulutlar, koyu kısımları da olan gri veya beyazımsı tabaka veya katmanlar şeklindedirler. Bileşik ya da ayrık oldukça büyük parçalardan meydana gelmiştir. Rüzgâr sheari ve türbülans yer yer Stratocumulus'e dağınık bir görünüm verir. Bazen Stratocumulus bulutundan yoğun olmayan yağış düşer.



**Resim 64** Stratocumulus (Sc )  $C_L=5$

**$C_L=6$  Az çok sürekli bir tabaka halinde veya dağınık parçalı Stratus (Fakat yağışlı havalardaki Stratus fractus yok).**



**Resim 65** Stratus (St )  $C_L=6$

$C_L=6$  kod rakamıyla belirtilen Stratus oldukça düzenli tek bir tabakadan oluşur. Genellikle gridir fakat nadiren de karanlık ve ürkütücü bir görünüme sahip olabilir. Dağınık parçalar halindeki Stratus, düzenli bir Stratus tabakasının dağılmasıyla meydana gelebilir. Bu durumda havada yağış ihtimali yoksa ve yağış sonrası değilse  $C_L=6$  kodlanır.

**$C_L=7$  Yağışlı havada oluşan Stratus fractus veya Cumulus fractus (Genellikle Altostratus veya Nimbostratus bulutunun altında meydana gelir).**



**Resim 66** Stratus fractus (St fra), Nimbostratus (Ns)  $C_L=7$ ,  $C_M=2$

Yağışlı havalarda dağınık parçalar halinde görünen Stratus veya Cumulus genellikle Altostratus veya Nimbostratus bulutunun altında oluşurlar. Açık gri Altostratus veya Nimbostratus tabanının altında bu bulut parçaları siyah ve koyu gri renkte göze çarparlar. Kötü havalarda oluşan bu bulutlar Cumulonimbus veya yağış yapan Cumulus bulutlarının alt kısımlarında da meydana gelebilir.

Gökyüzünü kaplayan parçalı bulutlar  $C_L=6$  ile belirtilen Stratus fractus ve dağınık görümlü Stratocumulus bulutundan kolayca ayırt edilirler.

$C_L=7$  ile belirtilen dağınık parçalı Stratus, diğer bulut cinsleriyle bileşik olarak ortaya çıkar. Çok sayıda parçaları vardır ve kendi üstündeki nispeten daha açık renkteki bulut tabakasının altında koyu gri ve siyah görünürler. Genellikle hızla hareket eder ve şekillerini değiştirirler. Çoğu zaman yağışla birlikte gözlemlenirler.

$C_L=6$  ile açıklanan parçalı Stratus tek başına oluşabilir ve güneşe doğru bakıldığında gri, aksi halde beyaz görünür. Bazen bir Stratus tabakasına doğru bakıldığında  $C_L=7$  ye benzer fakat bu durumda yağış olmaması rasatçıya yardımcı olur.

$C_L=7$  ile belirtilen dağınık parçalı Cumulus diğer bulut cinslerine bileşik olarak meydana gelir. Birçok parçadan meydana gelir ve üstündeki daha açık renkli olan bulut tabanının altında gri veya siyah renkte görünür. Sık sık yağışla birlikte oluşur.

**$C_L=8$  Cumulus ve Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelmeyen Stratocumulus (Burada Cumulus ve Stratocumulus' ün tabanları farklı seviyededir).**



**Resim 67** Cumulus (Cu), Stratocumulus (Sc)  $C_L=8$

$C_L=8$  kodlandığında Cumulus bulutları Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelmeyen Stratocumulus tabaka veya parçalarının altında meydana gelir.

Cumulus'ler, Stratocumulus bulutlarının içine doğru az çok sokulabilirler. Bu durumda Cumulus'lerin dağılarak Stratocumulus bulutuna dönüşmemesi gerekir.

Cumulus bulutları Stratocumulus seviyesinin üst kısmında meydana geldiğinde de  $C_L=8$  kodlanır.

**$C_L=9$  Üst kısımları belirgin bir şekilde tüylenmiş, genellikle örs şeklinde Cumulonimbus (Cumulonimbus calvus, Cumulus, Stratocumulus ve Stratus ile birlikte olabilir).**



**Resim 68** Cumulonimbus capillatus mammatus (Cb cap mam )  $C_L=9$

$C_L=9$  kod rakamına uygun Cumulonimbus bulutları  $C_L=3$  kod rakamıyla verilen Cumulonimbus calvus bulutunun evrim geçirmesi sonucu meydana gelir. Bunlardan  $C_L=9$ 'un üst kısımları belirgin bir şekilde tüylü, çizgili örs şeklinde bir yapıya sahip olduğundan diğerinden kolaylıkla ayrılır. Ayrıca  $C_L=9$ 'da Cumulonimbus daha büyük kapalılığa sahiptir. Cumulonimbus capillatus bazen örs yerine kocaman bir kuş tüyüne benzeyebilir.

Cumulonimbus'ün tüylü ve çizgili üst kısımları, bulut rasat yapılan istasyonun üzerinde oluştuğunda genellikle görülemez. Buna rağmen bulutun daha önceki saatlerdeki durumu göz önüne alınarak  $C_L=9$  kullanılmalıdır. Bazen de diğer bulut cinsleri bu tüylü ve çizgili kısımları kapatır, gökyüzü sürekli izlendiği zaman bulutların geçmişteki durumları bilinir. Bazen şimşek, oraj veya dolu rasat edildiğinde, bu hadiselerin sadece Cumulonimbus bulutundan meydana geldiği bilinmelidir. Bu durumda bile  $C_L=3$  mü yoksa  $C_L=9$  mu kodlanacağı açık olmamasına rağmen  $C_L=9$  kodlamak alışlagelmiştir.

**$C_L=$ / Stratocumulus, Stratus, Cumulus ve Cumulonimbus karanlık, sis, toz ve kum savrulması veya diğer benzer olaylar nedeniyle görülemiyor.**

#### **7.4.2 $C_M$ Bulutları**

Alto cumulus ( Ac ), Altostratus ( As ) ve Nimbostratus ( Ns )



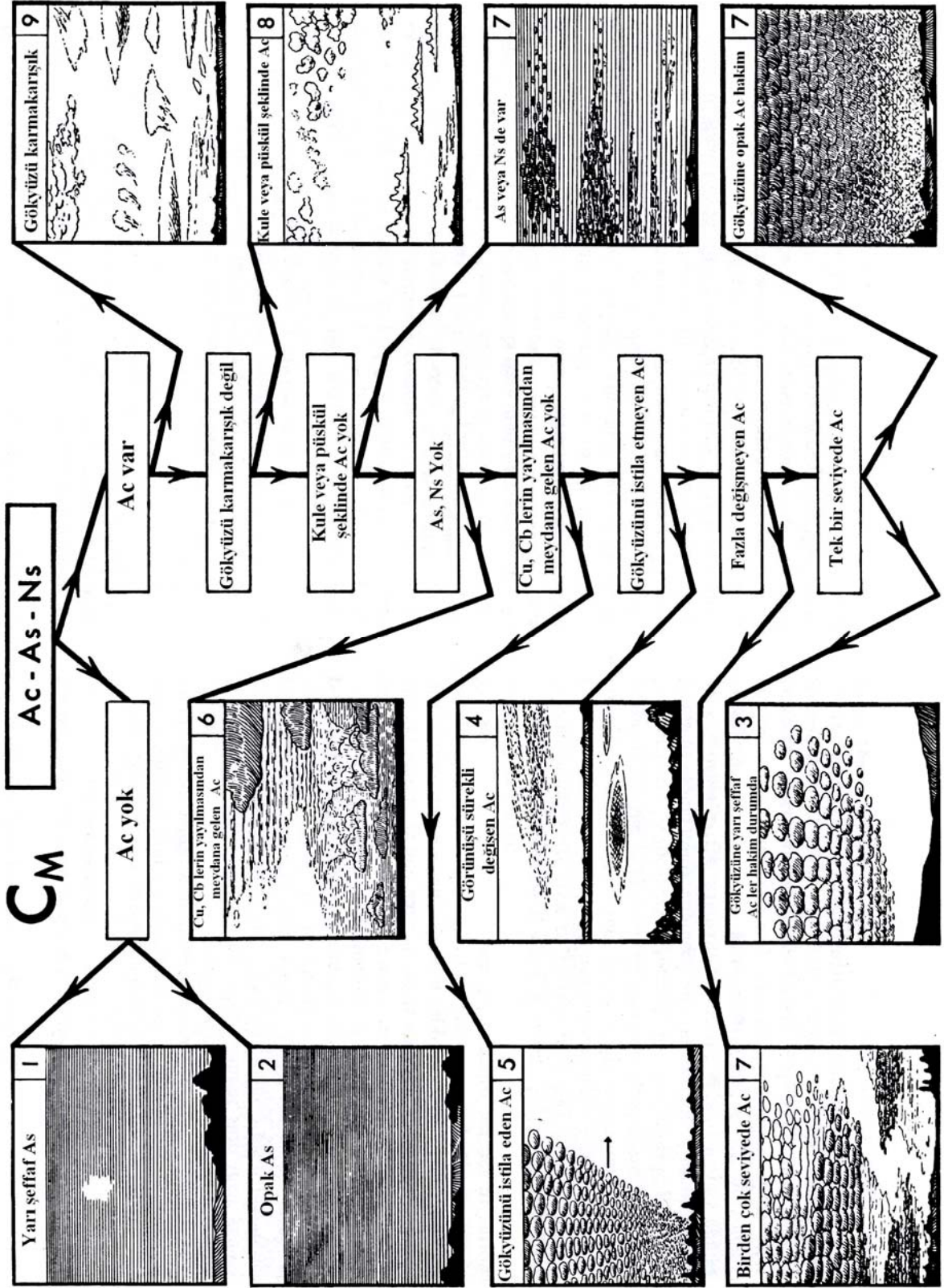
#### 7.4.2.1 C<sub>M</sub> Bulutları (Ac, As, Ns) Kod Tablosu

No	Bulutun Cinsi	Açıklama
0	Orta bulut yok.	Altocumulus, Altostratus ve Nimbostratus yok.
1	Altostratus translucidus.	Büyükçe bir bölümü yarı şeffaf olan ve bu bölümüne buzlu camla bakıldığında güneş veya ayın görülebildiği Altostratus'tür.
2	Altostratus opacus veya Nimbostratus.	Büyük bir kısmı güneş veya ayı tamamen kapatacak ve belli etmeyecek şekilde kalın olan Altostratus veya Nimbostratus.
3	Altocumulus translucidus. ( Tek bir seviyede. )	Büyük bir kısmı yarı şeffaf olan, bazı kısımları yavaş bir şekilde değişen ve yükseklikleri aynı olan Altocumulus.
4	Altocumulus translucidus. Parça, çoğunlukla mercek şeklindedir. Devamlı olarak değişir ve bir veya daha fazla seviyede görünür.	Çoğunlukla badem veya balık şeklinde, oldukça büyük bir kısmı yarı şeffaf, unsurları devamlı bir değişiklik gösteren, bir veya birden fazla seviyede görünen Altocumulus.
5	Şeritler halinde Altocumulus translucidus veya gelişen bir veya daha fazla seviyede görünen Altocumulus translucidus veya opacus.	Şeritler halinde yarı şeffaf Altocumulus veya gelişen bir veya daha fazla seviyede görünen ( yarı şeffaf veya kesif ) genelde kalın olan Altocumulus.
6	Altocumulus cumulogenitus veya Cumulonimbogenitus.	Cumulus veya Cumulonimbus'lerin yayılması sonucu oluşan Altocumulus.
7	<b>a</b> -Gelişmeyen iki veya daha fazla tabaka halinde Altocumulus translucidus veya <b>b</b> -Tek tabaka halinde Altocumulus opacus veya <b>c</b> -Altostratus veya Nimbostratus ile birlikte Altocumulus.	-Gelişmeyen iki veya daha fazla seviyede görünen Altocumulus veya -Gelişmeyen kalın bir tabaka halinde Altocumulus veya -Altostratus veya Nimbostratus ile birlikte Altocumulus.
8	Altocumulus castellanus veya floccus.	Kuleler veya kale burçları şeklinde sürgün veren Altocumulus veya Cumuliform öbekleri gibi görünen Altocumulus.
9	Karışık bir gökyüzü oluşturan, genelde değişik seviyelerde Altocumulus.	Karışık bir gökyüzü oluşturan, çoğu kez birkaç seviyede görünen Altocumulus.
/	Orta bulutlar karanlık, sis, toz veya kum fırtınası veya benzer meteorolojik olaylar veya devamlı bir tabaka halindeki alçak bulutlar nedeniyle görülemiyor.	Altocumulus, Altostratus ve Nimbostratus bulutları karanlık, sis, toz veya kum fırtınası, diğer meteorolojik olaylar ya da çoğu kez alçak bulutların devamlı bir tabaka halinde olmasından dolayı görülemiyor.

#### 7.4.2.2 C<sub>M</sub> Bulutlarını Kodlamada Öncelik Sırası

Kod No:	Kodlama Kriteri	
<b>a-) Altocumulus var.</b>		
C <sub>M</sub> =9	Altostratus veya Nimbostratus mevcut olabilir.	Eğer gökyüzü karmakarışık ise C <sub>M</sub> =9
C <sub>M</sub> =8		Eğer gökyüzü karmakarışık değil ve Altocumulus kale burçları veya püsküllü küçük Cumuliform öbekleri şeklinde ise C <sub>M</sub> =8 kodlanır.
C <sub>M</sub> =7		Eğer C <sub>M</sub> =9 veya C <sub>M</sub> =8 değilse ve Altocumulus ile birlikte Altostratus veya Nimbostratus varsa C <sub>M</sub> =7 kodlanır.
C <sub>M</sub> =6	Altostratus ve Nimbostratus yok.	Eğer C <sub>M</sub> =9, C <sub>M</sub> =8 ve C <sub>M</sub> =7(c) kod rakamlarını kullanmak mümkün değilse ve Cumulus veya Cumulonimbus bulutlarının yayılmasından meydana gelen Altocumulus mevcut ise C <sub>M</sub> =6 kodlanır.
C <sub>M</sub> =5		Eğer C <sub>M</sub> =9, C <sub>M</sub> =8, C <sub>M</sub> =7(c) ve C <sub>M</sub> =6 kod rakamlarını kullanmak mümkün değilse ve gökyüzünü istila eden (kapalılığı artarak gökyüzünü kaplayan) Altocumulus mevcut ise C <sub>M</sub> =5 kodlanır.
C <sub>M</sub> =4		Eğer C <sub>M</sub> =9, C <sub>M</sub> =8, C <sub>M</sub> =7(c), C <sub>M</sub> =6 ve C <sub>M</sub> =5 kod rakamlarını kullanmak mümkün değilse ve görünüşü sürekli değişen mercer veya badem şeklinde Altocumulus mevcut ise C <sub>M</sub> =4 kodlanır.
C <sub>M</sub> =7		Eğer C <sub>M</sub> =9, C <sub>M</sub> =8, C <sub>M</sub> =7(c), C <sub>M</sub> =6, C <sub>M</sub> =5 ve C <sub>M</sub> =4 kod rakamlarını kullanmak mümkün değilse ve Altocumulus iki veya daha fazla seviyede görülüyor ise C <sub>M</sub> =7(a) kodlanır.
C <sub>M</sub> =7,3		Eğer C <sub>M</sub> =9, C <sub>M</sub> =8, C <sub>M</sub> =7(c), C <sub>M</sub> =6, C <sub>M</sub> =5 ve C <sub>M</sub> =4 kod rakamlarını kullanmak mümkün değilse ve tabanları farklı seviyede Altocumulus yoksa 7(a), mevcut Altocumulus genel olarak yoğun (opak) ise C <sub>M</sub> =7(b), yarı şeffaf ise C <sub>M</sub> =3 kodlanır.
<b>b-) Altocumulus yok.</b>		
C <sub>M</sub> =2		Eğer Nimbostratus veya büyükçe bir kısmı yoğun (opak) Altostratus mevcut ise C <sub>M</sub> =2 kodlanır.
C <sub>M</sub> =1		Eğer Nimbostratus yok ve büyükçe bir kısmı yarı şeffaf olan Altostratus mevcut ise C <sub>M</sub> =1 kodlanır.

### 7.4.2.3 C<sub>M</sub> Bulutları İçin Resimli Rehber



#### 7.4.2.4 Orta Bulutun ( $C_M$ ) Kodlanması

$C_M=0$  **Altostratus, Altostratus veya Nimbostratus yok.**

$C_M=1$  **Büyükçe bir bölümü (kapladığı alanın çoğu) yarı şeffaf olan Altostratus (Bu yarı şeffaf bölümden buzlu camla bakıldığında güneş veya ay belli belirsiz görünür).**



**Resim 69** Altostratus translucidus (As tr )  $C_M=1$

Kapladığı alanın çoğu gri veya beyaz renkli, ışık kaynağının yerini belli edecek kadar şeffaf Altostratus mevcut ise  $C_M=1$  kodlamak uygundur. Bu tip Altostratus, genellikle Cirrostratus peçesinin kalınlaşmasından meydana gelir. Bazen özellikle tropiklerde Cumulonimbus bulutunun orta ve üst kısımlarının yayılması sonucu da oluşabilir.

$C_M=2$  **Büyükçe bir bölümü (kapladığı alanın çoğu) Güneş ve Ayı gizleyecek kadar kesif olan Altostratus veya Nimbostratus.**

Gökyüzünde koyu gri veya  $C_M=1$ 'dekinden daha koyu mavimsi gri, büyükçe bir bölümü (kapalılığının çoğu) güneş veya ayı tamamen gizleyecek kadar kesif (yoğun,

opak) Altostratus varsa  $C_M=2$  kodlamak uygundur. Birkaç tabaka halinde ortaya çıkabilir. Kesif Altostratus yarı şeffaf Altostratus'ün ( $C_M=1$ ) kalınlaşması, Altocumulus parçalarının birleşmesi, Cumulonimbus' un orta veya üst kısımlarının yayılması, Nimbostratus bulutunun incilmesi veya Cirrus bulutlarının yatay olarak genişlemesi sonucu oluşur.

$C_M=2$  olarak kodlanan Nimbostratus de kesif Altostratus'den daha yoğun ve karanlık görünüşlüdür, tabanı oldukça alt seviyelerdedir ve genellikle dağınık ve ıslak görünümündür. Nimbostratus hem kesif Altostratus' ün değişmesi sonucu hem de Altocumulus veya Stratocumulus bulutlarını oluşturan parçaların birleşmesi sonucu oluşurlar. Cumulonimbus bulutlarının evrim geçirmesi sonucu da oluşabilirler.



**Resim 70** Altostratus opacus (As op ), Stratocumulus (Sc)  $C_L=5$ ,  $C_M=2$

**$C_M=3$  Tek bir seviyede, büyük bir kısmı yarı şeffaf çok sayıda parçalardan oluşan ve çok yavaş değişen Altocumulus.**



**Resim 71** Altocumulus (Ac)  $C_M=3$

Tek bir seviyede, çok sayıda parçalardan oluşan elemanları çok büyük ve rengi çok koyu olmayan Altocumulus mevcut ise  $C_M=3$  kodlamak uygundur. Oluşturan parçaların değişimi çok zor fark edilir. Altocumulus parçaları sürekli gelişiyor ve gökyüzünü kaplamaya çalışıyor ise  $C_M=3$  kod rakamı seçilmez (Bu duruma  $C_M=5$  kod rakamı uygundur).

Gökyüzünde farklı kalınlıktaki birçok Altocumulus parçası varsa ve parçaların büyükçe bir bölümü yarı şeffaf ise  $C_M=3$  kod rakamı seçilir.

**$C_M=4$  Genellikle badem, balık, merccek şeklinde parçalardan oluşan Altocumulus bulutudur. Büyükçe bir bölümü yarı şeffaftır. Bir veya daha fazla seviyede görülebilen bulutun parçaları devamlı değişim içerisinde.**



**Resim 72** Altocumulus lenticularis (Ac len )  $C_M=4$

$C_M=4$  kod rakamının uygun olduğu gökyüzünde düzensiz bir dağılıma sahip olan Altocumulus parçalarının şekilleri sürekli değişir, bazı yerlerde eriyerek kaybolmasına rağmen diğer taraftan yenileri oluşur. Parçaların yatay uzunlukları sınırlıdır, parçaların şekilleri ve büyüklükleri sürekli değişir, şeffaf kısımları kesif kısımlarından fazladır. Parçalar büyük merccekler şeklindedir ve bir veya daha fazla seviyede görülürler. Bu bulutlar artarak gökyüzünü kaplamaya çalışmazlar.

$C_M=4$  ile verilen Altocumulus lenticularis bulutları, tepe veya dağların üzerinde düzgün tek bir parça veya parçalardan oluşan bir küme şeklinde de sık sık ortaya çıkarlar.

**$C_M=5$  Şeritler halinde yarı şeffaf Altocumulus veya bir yada daha fazla seviyede oldukça sürekli bir tabaka halinde (yarı şeffaf veya kesif), belli bir yönden başlayıp sürekli çoğalarak gökyüzünü kaplamaya çalışan Altocumulus.**

$C_M=5$  kod rakamı ile verilen Altocumulus'ün ana karakteristik özelliği aşama aşama gökyüzünü kaplamaya çalışmasıdır. Bunun anlamı bir grup bulut kümesi yavaş



**Resim 73** Altocumulus (Ac)  $C_M=5$

yavaş ufku bir tarafından gelerek tepemize kadar ilerlemesi ve bu şekilde bulut kapalılığının giderek artmasıdır. Bu hareketli bulut sisteminin sınırları üzerimizden geçerek ufku başlangıçta geldikleri yönün karşı tarafına kadar ilerleyebilirler. Rasatçı gökyüzünü sürekli bir şekilde izlerse bu bulut sisteminin ufku ilk olduğu yönde yayıldığını ve kalınlaştığını görecektir. Bulut sisteminin ana kısmı bir veya daha fazla bulut tabakası içerebilir ve kısmen veya tamamen yarı şeffaf veya kesif olabilir. Bulut sisteminin ön kısmı erime eğilimindedir, burada küçük zayıflamış Altocumulus ruloları ve şeritleri vardır, genellikle tek bir seviyede gözlemlenirler ve yarı şeffaf bulutlardır. Bu ön kısım gökyüzünün çok geniş bir bölümünü kaplar.

Ön kısmın kenarları ufku olduğu yönün karşı tarafına ulaştığında veya hareket yönünün ön kısımları ilerlemesini durdurursa  $C_M=5$  kodlanmamalıdır.



**$C_M=6$  Cumulus veya Cumulonimbus bulutlarının yayılması neticesinde meydana gelen Altocumulus.**

$C_M=6$  kod rakamı ile verilen Altocumulus genellikle Cumulus bulutunun tepelerinin kararlı bir seviyeye ulaşıp yayılması sonucu meydana gelir. Nadiren Cumulus bulutları dikey gelişirken kararlı bir seviyeye geldiklerinde gelişimleri tamamen durmaz, bu durumda Cumulus bulutları, geçici bir yayılmadan sonra en azından yer yer belirtilen kararlı seviyenin üzerine doğru gelişimlerini sürdürürler. Böylece iyi gelişmiş Cumulus bulutlarının yan kısımlarda Altocumulus bulutları ortaya çıkar.

Oluşum şekliinden dolayı Cumulus'lerin yayılmasından meydana gelen Altocumulus parçalar şeklindedir. Başlangıçta bu büyük ve koyu parçalar oldukça kalın ve kesiftir ve alt yüzeyleri henüz düzleşmemiştir. Daha sonraları parçalar incelerek daha çok sayıda parçalara ayrılır. Aynı gökyüzünde bu değişik gelişim evrelerinin her aşamasına rastlanabilir.



**Resim 74** Altocumulus (Ac ), Cumulus  $C_L=2$ ,  $C_M=6$

Cumulus'lerin yayılmasından oluşan Altocumulus parçalarına yandan bakıldığında özellikle kenarları cumuliform bir yapıda olduğu görülür. Cumulus'lerin

yayıma esnasında küçük kule ve kale burcuna benzeyen yapılar oluşturmasını  $C_M=8$  ile karıştırmamaya dikkat edilmelidir. Ayrıca Cumulus'lerin yayılması sonucu meydana gelen Altocumulus Cumulonimbus'ün örsü veya üst kısmındaki yoğun Cirrus ile karıştırılmamalıdır, bunların alt yüzeylerinde sarkan meme görünümlü çıkıntılar vardır. Bu çıkıntılar Altocumulus'e benzediğinden karıştırılabilir.  $C_M=6$ 'da çizgili ve lifli yapı, ipeksi parlaklık, Cumulonimbus örsünün beyazlığı ve yoğun cirrus yoktur.

Cumulonimbus ile birlikte rasat edilen Altocumulus  $C_M=6$  olarak kodlanır.

**$C_M=7$  Üç değişik durum mevcut olabilir. Bunlar;**

**a-) İki veya daha fazla seviyede Altocumulus, genellikle yer yer kesif fakat çoğalarak gökyüzünü kapatmaya çalışmıyor**

**b-) Yoğun (kesif) bir tabaka halinde Altocumulus**

**c-) Altostratus veya Nimbostratus ile birlikte Altocumulus**

$C_M=7$  kod rakamı aşağıdaki durumlarda seçilir.

**a-) Tabanları farklı seviyede Altocumulus parça veya tabakası, yarı şeffaf veya kesif olabilir. Bulutun parçaları sürekli bir değişim içinde değildir ve bir taraftan başlayıp giderek gökyüzünü kapatmaya çalışmaz.**



**Resim 75** Altocumulus (Ac),  $C_M=7$  (Tabanları farklı seviyede)

b-) Altocumulus tabakası tek bir seviyede ve büyükçe bir kısmı kesiftir (yoğun).



**Resim 76** Altocumulus (Ac ),  $C_M=7$  (Kalın bir tabaka )

c-) Altostratus veya Nimbostratus ile birlikte Altocumulus.



**Resim 77** Altocumulus (Ac )  $C_M=7$  (Altostratus ile birlikte)

**$C_M=8$  Kale mazgalları, burçları, küçük kuleler şeklinde Altocumulus, püsküllü Cumuluform öbekleri şeklinde Altocumulus.**

$C_M=8$  kod rakamı ile belirtilen bu iki tür Cumuluform görünüşüdür. Birincisi, tabanları bir hat üzerine dizilmiş kulecikler şeklindedir. İkincisi ise, beyaz veya gri dağınık yuvarlak öbekler şeklindedir, üst kısımlarında küçük şişkinlikler olur ve sık sık çizgili kuyrukları vardır. Bu bulutlar küçük dağınık parçalı Cumulus'lere benzer.



**Resim 78** Altocumulus floccus (Ac flo )  $C_M=8$



**Resim 79** Altocumulus castellanus (Ac cas )  $C_M=8$

**$C_M=9$  Karmakarışık bir gökyüzü oluşturan genellikle birkaç seviyede Altocumulus**

$C_M=9$  kod rakamı ile belirtilen gökyüzünün temel özelliği karmakarışık, yoğun ve durgun görünümlü olmasıdır. Orta seviye bulutları üst üste, şekli az çok bozuk tabakalar şeklindedir. Yoğun Altocumulus bulutunun her aşaması, her şekli mevcuttur. Üst kısımlarda yarı şeffaf, çizgili Altostratus'ler olabilir.  $C_M=9$ 'da alçak ve yüksek seviyelerdeki bulutlarda da farklılıklar olur.



**Resim 80** Altocumulus (Ac )  $C_M=9$  Karmakarışık gökyüzü

**$C_M=/$  Altocumulus, Altostratus ve Nimbostratus karanlık, sis, toz veya kum savrulması veya diğer benzer olaylar veya alçak bulutlar nedeniyle görülemiyor.**

### 7.4.3 C<sub>H</sub> Bulutları

Cirrus ( Ci ), Cirrostratus ( Cs ) ve Cirrocumulus(Cc).

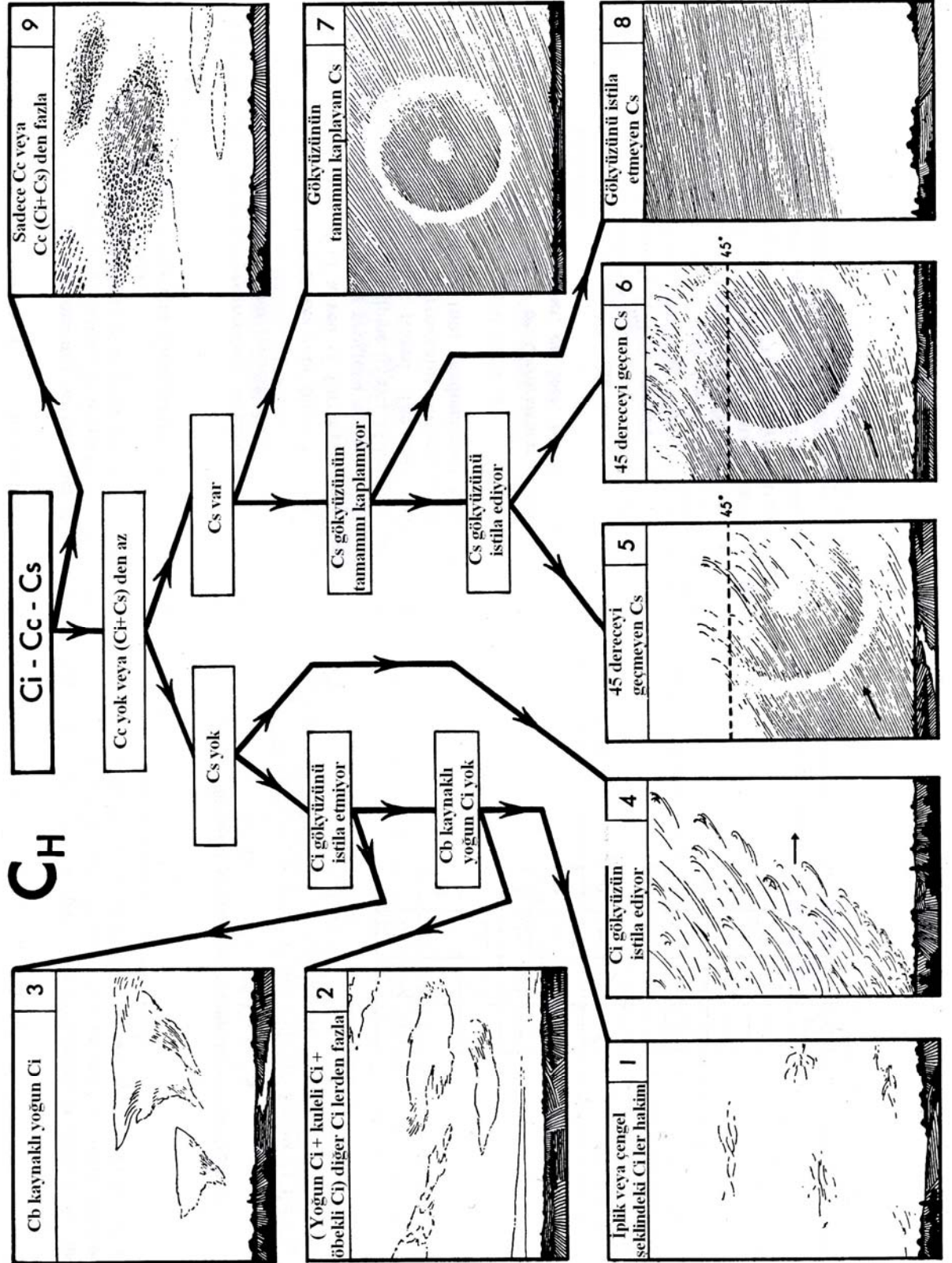
#### 7.4.3.1 C<sub>H</sub> Bulutları (Ci, Cs, Cc) Kod Tablosu

No	Bulutun Cinsi	Açıklama
0	Yüksek bulut yok.	Cirrus, Cirrostratus ve Cirrocumulus yok.
1	Gelişmeyen Cirrus fibratus, bazen de Cirrus uncinus.	İnce iplik ( lif ), bazen de çengel ( virgül ) şeklinde gelişmeyen Cirrus lerdir.
2	Cirrus spissatus (Genellikle çoğalmayan parçalar veya karışık desteler şeklinde, bazen Cumulonimbus bulutunun üst kısmının kalıntıları olarak görünürler.) veya Cirrus castellanus veya Cirrus floccus.	Kesif, çoğalmayan parçalar veya karışık desteler şeklinde bazen de Cumulonimbus bulutunun üst kısmının kalıntıları olarak görünen Cirrus; veya kulecikler şeklinde kale burçları gibi filiz veren Cirrus veya Cumuliform öbekleri görünümüne sahip Cirrus.
3	Cirrus spissatus cumulonimbogenitus.	Çoğunlukla örs şeklindeki Cumulonimbus bulutunun üst kısımlarından oluşan yoğun Cirrus.
4	Cirrus uncinus veya fibratus veya her ikisi birden, gelişmekte ve genellikle kalıncadır.	Çengel ( virgül ) veya iplik ( lif ) şeklinde veya her iki şekilde, sürekli gelişme halinde ve zamanla gökyüzünde ilerleyen Cirrus lerdir
5	Cirrus ( çoğunlukla şeritler halinde ) ve Cirrostratus veya sadece Cirrostratus. Devamlı gelişmektedir ve genellikle kalıncadır fakat bu örtünün devamı ufkun üzerinde 45° ye ulaşmaz.	Çoğunlukla şeritler halinde ufkun karşıt iki veya bir noktasına doğru birleşmeye başlamış Cirrus ve cirrostratus veya sadece cirrostratus. Bu bulutlar gelişmektedirler ve genellikle kalıncadırlar. Fakat bu örtünün devamı ufkun üzerinde 45° ye ulaşmaz.
6	Cirrus ( çoğunlukla şeritler halinde ) ve Cirrostratus veya sadece Cirrostratus. Devamlı gelişmektedir ve genellikle kalıncadır. Bu bulut örtüsünün devamı ufkun üzerinde 45° den fazladır.	Çoğunlukla şeritler halinde ufkun karşıt iki veya bir noktasına doğru birleşmeye başlamış Ci ve Cs veya sadece Cs. Devamlı gelişmektedir ve genellikle kalıncadır. Bu bulut örtüsünün devamı ufkun üzerinde 45° den fazladır.
7	Gökyüzünün tamamını kaplayan Cirrostratus.	Cirrostratus bulutu bir tül perde gibi gökyüzünün tamamını kaplar.
8	Gelişmeyen ve gökyüzünün tamamını kaplamayan cirrostratus.	Gelişmeyen ve gökyüzünü tamamen kaplamayan cirrostratus.
9	Cirrocumulus ( yalnız veya yüksek bulutlar içerisinde cirrocumulus hakim durumda ).	Sadece cirrocumulus; veya Cirrus veya Cirrostratus veya her ikisiyle birlikte Cirrocumulus fakat Cirrocumulus çoğunlukta.
/	Yüksek bulutlar karanlık, sis, toz veya kum fırtınası, benzer meteorolojik olaylar veya devamlı bir tabaka oluşturan daha alçak bulutlar nedeniyle görülemiyor.	Cirrus, cirrostratus ve cirrocumulus karanlık, sis, toz veya kum fırtınası, benzer meteorolojik olaylar veya çoğu kere alçak veya orta bulutların devamlı bir tabaka oluşturması nedeniyle görülemiyor.

#### 7.4.3.2 C<sub>H</sub> Bulutlarını Kodlamada Öncelik Sırası

Kod No:	Kodlama Kriteri
C <sub>H</sub> =9	Eğer yüksek bulut olarak sadece Cirrocumulus varsa veya yüksek bulutlar içerisinde Cirrocumulus hakim durumda ise (Cirrus ve Cirrostratus' ün toplamından fazla ) C <sub>H</sub> =9 kodlanır.
<b>a-) C<sub>H</sub>=9 kodlanamıyor ve gökyüzünde Cirrostratus varsa</b>	
C <sub>H</sub> =7	Eğer Cirrostratus gökyüzünün tamamını kaplıyorsa C <sub>H</sub> =7 kullanılır.
C <sub>H</sub> =8	Eğer Cirrostratus gökyüzünün tamamını kaplamıyorsa ve adım adım kaplamaya çalışmıyorsa C <sub>H</sub> =8 kullanılır.
C <sub>H</sub> =6	Cirrostratus belirli bir yönden başlayarak gökyüzünde zamanla ilerliyor ve Cirrostratus tabakası ufku üzerinde 45 dereceyi geçmişse, (gökyüzünün tamamını kaplamıyor) C <sub>H</sub> =6 kullanılır.
C <sub>H</sub> =5	Cirrostratus belirli bir yönden başlayarak gökyüzünde zamanla ilerliyor fakat Cirrostratus tabakası ufku üzerinde 45 dereceye ulaşmıyorsa C <sub>H</sub> =5 kullanılır.
<b>b-) C<sub>H</sub>=9 kodlanamıyor ve Cirrostratus bulutu yok</b>	
C <sub>H</sub> =4	Cirrus bulutları belirli bir yönden başlayarak karşıt yöne doğru zamanla ilerliyorsa C <sub>H</sub> =4 kullanılır.
C <sub>H</sub> =3	Eğer C <sub>H</sub> =4 kod rakamı kullanılamıyorsa ve Cumulonimbus bulutlarının dağılmasından meydana gelen yoğun (kesif) Cirrus var ise C <sub>H</sub> =3 kullanılır.
C <sub>H</sub> =2,1	Eğer C <sub>H</sub> =4 ve C <sub>H</sub> =3 kod rakamı kullanılamıyorsa; -Gökyüzünde kulecikler şeklinde kale burçları gibi filiz veren Cirrus veya Cumulus öbekleri görünümüne sahip Cirrus'ler çoğunlukta ise C <sub>H</sub> =2 kullanılır. -Gökyüzünde ince iplik (lif), bazen de çengel (virgül) şeklinde gelişmeyen Cirrus'ler varsa C <sub>H</sub> =1 kullanılır.

### 7.4.3.3 C<sub>H</sub> Bulutları İçin Resimli Rehber





#### 7.4.3.4 Yüksek Bulutun ( $C_H$ ) Kodlanması

$C_H=0$  Cirrus, Cirrocumulus veya Cirrostratus yok.

$C_H=1$  Gelişmeyen iplik veya çengel şeklindeki Cirrus bulutları.



**Resim 81** Cirrus fibratus ( $C_i$ )  $C_H=1$

$C_H=1$  kod rakamının uygun olduğu Cirrus bulutları daha ziyade düz veya kavisli iplik şeklinde çizgilerden meydana gelir; nadiren virgül veya çengel şeklinde de ortaya çıkabilirler. Bu çizgili ve çengelli Cirrus bulutlarının diğer Cirrus türlerinden daha çok olması durumunda  $C_H=1$  kullanılır. Bu durumda Cirrus bulutları ilerleyerek gökyüzünü kaplamaya çalışmazlar.

**$C_H=2$  Yamalar karışık dalgalar şeklinde, genellikle çoğalmayan yoğun Cirrus, veya küçük kule veya püskül görünümlü cirrus.**

$C_H=2$  kod rakamının uygun olduğu Cirrus bulutları kesif yama, parça şeklinde veya küçük kule veya mazgal şeklinde filizlenen veya cumuluform öbeği görünümlü Cirrus'lerdir.

Yoğun cirrus bulutlarının parçaları bazen oldukça kesif ve karışık çizgili olmasına ve Cumulonimbus bulutunun üst kısımlarının kalıntılarına benzemesine rağmen Cumulonimbus kaynaklı değildir.

Diğer çizgili lifli, çengelli Cirrus türleri de gökyüzünde mevcut olabilir ama bahsettiğimiz özelliklerdeki Cirrus bulutları çoğunluktadır.



**Resim 82** Cirrus floccus (Ci flo )  $C_H=2$

**$C_H=3$  Örs şeklindeki Cumulonimbus bulutunun üst kısımlarının yayılıp dağılması sonucu oluşan yoğun Cirrus.**



**Resim 83** Cirrus cumulonimbogenitus (Ci cbgen )  $C_H=3$

$C_H=3$  kod rakamının uygun olması için Cumulonimbus bulutunun kalıntısı olduğu bilinen en azından bir parça yoğun Cirrus bulunması gerekir. Bu tip Cirrus'ler yoğun cirrus bulutları ile veya diğer Cirrus türleriyle birlikte olabilirler.

Rasatçı gökyüzünü sürekli olarak takip ederse yoğun Cirrus bulutlarının Cumulonimbus bulutunun neresinden oluştuğunu fark edebilir.

**$C_H=4$  İplik, çengel şeklinde, kapallığı artarak gökyüzünde ilerleyen Cirrus bulutlarıdır.**

$C_H=4$  kod rakamı ile verilen Cirrus bulutlarının en büyük özelliği gökyüzünün bir köşesinden başlayarak karşıt yöne doğru yavaş yavaş ilerlemesidir.

Çoğu zaman grubun ön kısmındaki kenarlarda oluşan Cirrus bulutları çengel veya püskül görünümlü, nadiren de düz veya düzensiz kavisli çizgiler şeklindedir.

Cirrostratus bulutu mevcut değildir.



**Resim 84** Cirrus fibratus (Ci fib), Cumulus mediocris(Cu med)  $C_L=2$ ,  $C_H=4$

**$C_H=5$  Ufkun bir noktasında veya karşıt iki noktasında birleşen şeritler halinde Cirrus ve Cirrostratus veya sadece Cirrostratus (Her iki durumda ilerleyerek gökyüzünü istila ederler. Genellikle giderek yoğunlaşırlar fakat ufkun üzerinde 45 dereceye varmazlar).**

$C_H=5$  kod rakamı ile verilen Cirrostratus, hareket ederek (çoğalarak) gök kubbeyi kaplamaya çalışırlar fakat kapladıkları alan hâlâ ufkun üzerinde 45 derecenin altındadır. Cirrostratus' u oluşturan tabakanın önünde ince tel ve virgül şeklindeki Cirrus bulutları yer alabilir, bu Cirrus bulutları şeritler halinde ufkun bir noktasına veya zıt iki noktasına doğru birleşirler. Cirrus bulutları balık iskeletine benzer bir yapıda oluşabilir.



Resim 85 Cirrostratus (Cs )  $C_H=5$  ( $< 45^\circ$ )

$C_H=6$  Cirrus ve Cirrostratus veya sadece Cirrostratus. Her iki durumda ilerleyerek gökyüzünü istila ederler. Genellikle giderek yoğunlaşırlar ve devam eden bu tabaka gökyüzünün tamamını kaplamamasına rağmen ufkun üzerinde 45 dereceyi geçer. Cirrus şeritler halindedir, ufkun bir noktasında veya zıt iki noktasına doğru birleşirler.



Resim 86 Cirrostratus (Cs )  $C_H=6$  ( $> 45^\circ$ )

$C_H=6$  kod rakamı ile verilen Cirrostratus gökyüzünü tamamen kapatmamak üzere sürekli gelişip bir yönde hareket ederek ufkun üzerinde 45 dereceyi geçer. Cirrostratus'un ana tabakasının ön kısmında uzun ince teller veya virgül şeklinde Cirrus bulutları bulunabilir. Bu Cirrus bulutları gökyüzünün bir yerinde kesişen şeritler halindedirler, ufkun bir noktasında veya karşıt iki noktasında birleşerek son bulurlar. Cirrus bulutları bazen bir omurgaya veya balık iskeletine benzer.

**$C_H=7$  Gökyüzünün tamamını kaplayan Cirrostratus.**



**Resim 87** Cirrostratus (Cs )  $C_H=7$ , hale

Gökyüzünün tamamını kaplayan Cirrostratus düzgün bir yapıda ve belli belirsiz bir tabaka halindedir, detayları belli olmaz. Bazen de beyaz ve çizgili bir tabaka halinde olabilir.

Cirrostratus tabakası bazen görülemeyecek kadar incedir. Hale olayının varlığından dolayı Cirrostratus olduğuna karar verilir. Cirrostratus nispeten daha yoğun da olabilir.

Farklı seviyelerde Cirrus ve Cirrocumulus bulutları da Cirrostratus bulutuna eşlik edebilir.

**$C_H=8$  Gökyüzünü istila etmeyen ve tamamını kaplamayan Cirrostratus.**

$C_H=8$  kod rakamı ile verilen Cirrostratus, gökyüzünde çoğalarak hareket etmez ve gökyüzünün tamamını kaplamaz. Kenarları belirgin veya yıpranmış görünümlü olabilir. Parçalar halinde Cirrostratus bulutu da  $C_H=8$  olarak kodlanır.

Cirrus ve Cirrocumulus de aynı zamanda mevcut olabilir.



**Resim 88** Cirrostratus (Cs )  $C_H=8$

**$C_H=9$  Sadece Cirrocumulus veya Cirrus veya Cirrostratus ile birlikte Cirrocumulus. Cirrocumulus yüksek bulutlar içerisinde hakim durumda.**



**Resim 89** Cirrocumulus (Cc )  $C_H=9$

Gökyüzünde sadece Cirrocumulus olduğunda veya Cirrocumulus bulutunun kapladığı alan Cirrus ve Cirrostratus bulutlarının kapladığı toplam alandan fazla ise  $C_H=9$  kod rakamı kullanılır.

Yüksek bulutlardan sadece Cirrocumulus varsa oluşturan parçalar sık sık küme halinde geniş alanlara yayılmış parçalardan veya dalgacıklardan meydana gelir.

**$C_H=/$  Cirrus, Cirrocumulus ve Cirrostratus karanlık, sis, toz veya kum savrulması veya diğer benzer olaylar nedeniyle veya genellikle daha alçak bulutların bir tabaka oluşturması sebebiyle görülemiyor.**



### 7.5 C<sub>L</sub>, C<sub>M</sub>, C<sub>H</sub> Kod Rakamlarına Karşılık Gelen Bulutların Sembolleri

Her bir C<sub>L</sub>, C<sub>M</sub>, C<sub>H</sub> kod rakamına karşılık gelen bir sembol vardır. Bu semboller aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

No:	C <sub>L</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>H</sub>
1	∩	∠	∩
2	∩	∠	∩
3	∩	∩	∩
4	∩	∩	∩
5	∩	∩	∩
6	∩	∩	∩
7	∩	∩	∩
8	∩	∩	∩
9	∩	∩	∩

## Bulut İsimlerinin Anlamları

### Ana cinsler:

<b>Cirrus</b>	: Bir bukle saç, bir at yelesi, bir kuş tüyü.
<b>Stratus</b>	: Yayılmak, uzamak, yassılaşımak, düzleşmek.
<b>Cumulus</b>	: Yığılma, birikme, yığın, küme.
<b>Nimbus</b>	: Yağış bulutu.

### Türler :

<b>Fibratus</b>	: Lif, tel, iplik, ince tel, elyaf.
<b>Uncinus</b>	: Çengel, kanca.
<b>Spissatus</b>	: Kalınlaşmak, yoğunlaşmak.
<b>Castellanus</b>	: Kale burcu, sur.
<b>Floccus</b>	: Yün öbeği, tüylenmiş kumaş.
<b>Stratiformis</b>	: Yayılmış, uzamış, yassılaştı, düzleşmiş görünümde, biçimde.
<b>Nebulosus</b>	: Sisle dumanla kaplı, belirsiz, açık ve net olmayan.
<b>Lenticularis</b>	: Küçük mercek, mercimek.
<b>Fractus</b>	: Kırık, çatlak, parçalı, kopuk, yarık.
<b>Humilis</b>	: Yere yakın, alçak, küçük boyutlu.
<b>Mediocris</b>	: Orta, orta seviyede.
<b>Congestus</b>	: Yığınların, kümelerin büyümesi, birikerek çoğalması.
<b>Calvus</b>	: Kel, soyulmuş, çıplak.
<b>Capillatus</b>	: Saçı olan (kel değil).

**Ceşitlenmeler :**

<b>İntortus</b>	: Bükme, kıvrılmak, döndürmek, dolaştırmak, karıştırmak.
<b>Vertebratus</b>	: Omurgası olan, omurga şeklinde.
<b>Undulatus</b>	: Dalgalı.
<b>Radiatus</b>	: Işık saçan, parlak.
<b>Lacunosus</b>	: Delikleri, yarıkları olan (bal peteği görünümlü).
<b>Duplicatus</b>	: Çift, tekrarlı, ikili.
<b>Translucidus</b>	: Saydam, geçirgen.
<b>Perlucidus</b>	: İçinden ışığın geçmesine izin veren (parlak).
<b>Opacus</b>	: Gölge, kalın, gür çalılıklar gibi.

**Ek Özellikler ve Aksesuarlar :**

<b>İncus</b>	: Örs.
<b>Mamma</b>	: Meme, hayvan memesi.
<b>Virga</b>	: Çubuk, değnek, sopa, dal.
<b>Praecipitatio</b>	: Yağışlı, yağış düşen.
<b>Arcus</b>	: Yay, kavis, kemer.
<b>Tuba</b>	: Boru, tüp.
<b>Pileus</b>	: Kasket, başlık, kep.
<b>Velum</b>	: Geminin denize açılması, çadırın rüzgârdan sallanması.
<b>Pannus</b>	: Kumaş parçası, parça, bez paçavrası, yırtık pırtık.

## **Bulut Cinslerine Göre Kitapta Yer Alan Resimler**

### **Cirrus**

Resim 2, Resim 12, Resim 13, Resim 14, Resim 26, Resim 27, Resim 29, Resim 30, Resim 44, Resim 81, Resim 82, Resim 83, Resim 84

### **Cirrocumulus**

Resim 3, Resim 30, Resim 45, Resim 60, Resim 89

### **Cirrostratus**

Resim 4, Resim 46, Resim 85, Resim 86, Resim 87, Resim 88

### **Alto cumulus**

Resim 5, Resim 15, Resim 16, Resim 17, Resim 19, Resim 28, Resim 31, Resim 33, Resim 37, Resim 47, Resim 71, Resim 72, Resim 73, Resim 74, Resim 75, Resim 76, Resim 77, Resim 78, Resim 79, Resim 80

### **Altostratus**

Resim 6, Resim 32, Resim 34, Resim 48, Resim 69, Resim 70, Resim 77

### **Nimbostratus**

Resim 7, Resim 49, Resim 66

### **Stratocumulus**

Resim 8, Resim 50, Resim 63, Resim 64, Resim 67, Resim 70

### **Stratus**

Resim 9, Resim 18, Resim 51, Resim 65, Resim 66

### **Cumulus**

Resim 1, Resim 3, Resim 10, Resim 20, Resim 21, Resim 22, Resim 23, Resim 38, Resim 41, Resim 42, Resim 52, Resim 60, Resim 61, Resim 67, Resim 74

### **Cumulonimbus**

Resim 1, Resim 11, Resim 24, Resim 25, Resim 35, Resim 36, Resim 39, Resim 40, Resim 43, Resim 53, Resim 62, Resim 68

### Bazı Terim ve Kısaltmaların Açıklamaları

**Bulut yolları (Cloud streets):** Alçak seviye rüzgârı tarafından Cumulus veya Cumulus tipi bulutların birbirlerine paralel sıralar halinde hizaya getirilmesidir.

**Burçlar Işığı (Zodiacal light) :** Geceleri burçlar kuşağı boyunca uzanan sönük ve yaygın ışık şeridi. Güneş battıktan üç saat sonra veya doğmadan üç saat önce ay ışığı ve şehir aydınlanması olmadığı zamanlarda en iyi gözlemlenir. Gezegenler arasındaki tozlardan ışığın yansımalarıyla oluşur.

**CCL (Convective Condensation Level) :** Yer yüzeyinin ısınıp termal akımların yükselerek doymuş hale geldiği ve cumuliform bulutları oluşturduğu seviyedir.

**Glorya (Glory):** Düzgün bir şekilde dağılıma sahip su buharının oluşturduğu bulut tarafından ışığın kaynağına (merkeze) doğru yansıtılması sonucu meydana gelen renkli halkadır. Sisli havalarda dağlardan veya uçaklardan gözlenebilir.

**Gökkuşağı (Rainbow) :** Güneş ışığının yağmur damlalarından oluşan bir ortamdan geçerken, kırılarak yansımaları sonucu, mor ile kırmızı arası sıralanan renklerden meydana gelen bir yaydır.

**Hale (Halo):** Atmosferde asılı bulunan buz kristallerinin (cirroform bulutlar, buz sisi vs.) ışığın yansımaları veya kırılması sonucu oluşturdukları halkalar, yaylar, sütunlar veya parlak yerler şeklinde bir grup görsel olaydır.

**LCL (Lifting Condensation Level):** Kuru adyabatik olarak yükselen bir hava parselinin yoğunlaşmaya başladığı seviyedir (genellikle bulut taban yüksekliğidir).

**MCL (Mixing Condensation Level) :** Engebeli yer yüzeyinde, hava akımlarının sürtünme etkisiyle bozularak yükselmesi sonucu oluşan yoğunlaşmanın başladığı seviyedir.

**Polar Işıma (Polar Aurora) :** Kuzey kutup bölgelerinde atmosferde oluşan şerit veya perde şeklinde görülen bir ışık olayıdır. Güneş ışınlarının yüksek atmosferdeki gazlar üzerinde yansımaları sonucu oluşur.

**Taç (Corona) :** Güneş veya ayın merkezde olduğu, bir veya daha fazla rengin (nadiren üçten fazla) art arda sıralandığı haleye göre nispeten küçük çaplı halkadır. Her bir dizilişte içteki renk menekşe veya mavi, dıştaki renk kırmızıdır. Bu renklerin arasında diğer renkler olabilir.

## **Kaynaklar**

- Retellack, B.J. 1984. Compendium of Lecture Notes for Training Class IV  
Meteorological Personnel, Volume II , WMO No. 266. Geneva, Switzerland.
- WMO. 1969. International Cloud Atlas. Geneva, Switzerland.
- WMO. 1988. Manual On Codes, Volume I, International Codes, WMO No: 306.  
Geneva, Switzerland.

## **Bulut Resimleri İle İlgili İnternet Adresleri**

- <http://australiasevereweather.com>
- <http://www.wolkenatlas.de/>
- <http://foro.meteored.com/fotos>
- <http://geocities.com/alexclouds2002/fotos.htm>
- <http://members.chello.nl/j.baartse/wolkenatlas/>
- <http://www.atoptics.co.uk>
- <http://www.bom.gov.au/info/clouds>
- [http://www.cbox.cz/tomas\\_psika/cumulonimbus.htm](http://www.cbox.cz/tomas_psika/cumulonimbus.htm)
- <http://www.chitambo.com/clouds/index.html>
- <http://www.cloudman.com>
- <http://www.helsinki.fi/~ajpunkka/galleria.htm>
- <http://www.metoffice.com/bookshelf/clouds/features>
- <http://www.ozthunder.com/photo/clouds.htm>
- <http://www.polarx.net/noctilucentclouds.htm>
- <http://www.skystef.be/clasclouds.htm>
- [http://www.uen.org/weather/clouds/cloud\\_id.shtml](http://www.uen.org/weather/clouds/cloud_id.shtml)
- <http://www.weather-photography.com/gallery.php?cat=clouds>