

ابرشناسی

(فرایندهای تشکیل و شناخت انواع ابر)

تهیه و تنظیم : محمد علی عزیزاقلی

دیماه 1383

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
3	مقدمه
	فصل اول : فرایند تشکیل ابر
4	- چگونگی تشکیل ابر و قطرات کوچک آن
5	- عوامل موثر بر بارندگی
7	- چگونگی تشکیل قطرات باران
9	- فرایندهای موثر در تعیین نوع ریزش
10	- عوامل به وجود آورنده ابر
14	- الگوهای مختلف هوا در هنگام تشکیل باران
16	- از بین رفتن ابرها
	فصل دوم : نامگذاری و تعاریف ابرها
18	- نامگذاری ابرها بر اساس فرهنگستان لغت فارسی
19	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای پرسا
20	- تعریف طرز تشکیل ابرهای پرسا کومه ای
21	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای پرسا پوشنی
21	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای فراز کومه ای
22	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای فراز پوشنی
23	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای باراپوشنی
24	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای کومه ای
24	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای پوشنی
25	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای پوشن کومه ای
26	- تعریف و طرز تشکیل ابرهای کومه ای بارا
	فصل سوم : طبقه بندی و شناخت انواع ابر
26	- انواع ابرهای طبقه پایین
31	- انواع ابرهای طبقه متوسط
35	- انواع ابرهای طبقه بالا
38	- منابع مورد استفاده

بنام خدا

مقدمه:

یکی از مهمترین عوامل هواشناسی که ناشناخته های بسیاری در مورد آن وجود دارد ابر و چگونگی تشکیل آن می باشد با توجه به گوناگونی نوع ابرها و مشخصات ظاهری آنها، تشخیص و کد گذاری ابرها یکی از پیچیده ترین کارهای دیدبانی می باشد اکثر دیدبانان با توجه به شکل ظاهری و ارتفاع ابر و بعضاً از روی پدیده های موجود نوع ابر را شناسایی، ثبت و مخابره می نمایند و تعدادی از دیدبانان نیز با توجه به موقعیت جغرافیایی نسبت به شناسایی نوع ابر و ارتفاع آن اقدام نموده و تقریباً ابرهای ثابتی را گزارش می نمایند که با توجه به گستردگی مساحت و تنوع اقلیمی کشورمان ممکن است روش های متداول در تشخیص نوع ابرها جوابگو نبوده و اطلاع و آگاهی از خصوصیات فیزیکی، نحوه تشکیل و همراهی با سامانه های جوی مختلف کمک بسیار مؤثری در دیدبانی ابرها باشد در جزوه ارائه شده سعی گردیده به زبانی ساده و ملموس کلیه مراحل تشکیل ابر، شرایط فیزیکی و خصوصیات منحصر به فرد انواع ابرها توضیح داده شود، با توجه به تجربه و مهارت دیدبانان در ابرشناسی انتظار اینست که مطالب ارائه شده راهگشای مؤثری در دیدبانی ابرها به عنوان یکی از مهمترین عوامل جوی شناخته شده باشد.

بیشتر مطالب تخصصی این جزوه بر اساس تبادل تجربیات و رایزنی های فراوان و کسب نظرات اساتید محترم این فن بوده و از کلیه عزیزان استدعا دارد از ارائه پیشنهادات و نظریات مشاوره ای و کارشناسی دریغ نفرمایند.

دیماه 1383

محمدعلی عزیزاقلی

کارشناس اداره کل شبکه

چگونگی تشکیل ابر و قطرات کوچک آب:

تشکیل قطرات باران یکی از پیچیده ترین پدیده های هواشناسی است. اگر هوا خالص باشد تشکیل قطره های آب تا زمانیکه هوا بیش از حد، از بخار آب اشباع باشد صورت می گیرد ولی وجود ذرات جامد معلق در هوا که شامل ذرات گرد و غبار، نمک، دود، شن و خاک و ... می باشد باعث می گردد که در شرایط اشباع معمولی نیز بخار آب در اطراف این ذرات تقطیر شود.

در مورد عمل تقطیر اطراف هستکها بحث و فرضیه های زیادی ارائه گردیده و همچنان مطالعات فراوان بر روی این قضیه در حال انجام است.

به طور کلی ذرات معلق در هوا به دو دسته تقسیم می گردند: 1- ذرات هیگروسکپی،

2- ذرات غیر هیگروسکپی

1- ذرات هیگروسکپی: تمایل شدیدی به جذب آب داشته و بخار آب موجود در اطراف خود را به سرعت جذب می کنند بدینصورت که قبل از اشباع شدن هوا عمل تقطیر در اطراف این گونه هستکها شروع می شود یا به عبارت دیگر با وجود کمترین بخار آب موجود در جو عمل تقطیر آغاز می گردد و قطرکهای ریز آب به وجود می آید و از بهم پیوستن قطرکها، قطرات بزرگتر آب شکل می گیرند و در اثر نیروی وزنی و جاذبه زمینی به طرف پایین ریزش می نماید. از مهمترین هستکهای هیگروسکپی می توان به نمک معلق در جو اشاره نمود که منشاء این ذرات آب اقیانوسها و دریاها می باشد این ذرات بر اثر امواج به فضا پرتاب شده و به علت سبکی مدت زیادی در جو معلق می مانند یک منشاء دیگر نمک اتمسفر کویرها می باشند که بر اثر وزش باد ذرات نمک را به مکانهای دیگر منتقل می نماید.

2- ذرات غیر هیگروسکپی: این ذرات تمایل زیادی به جذب بخار آب نداشته و عمل تقطیر در اطراف آن ها زمانی صورت می گیرد که هوا بیش از حد معمول از بخار آب اشباع

شده باشد. ذرات گرد و خاک و گرد و غبار معلق در جو از این نوع ذرات می باشند که توسط نیروی باد از سطح زمین وارد اتمسفر می گردند.

قطر هستک‌هایی که اطراف آن‌ها عمل تقطیر صورت می‌گیرد بین 10^{-3} تا 10 میکرومتر می‌باشد و تعداد آنها در هر سانتی‌متر مکعب با توجه به شرایط مختلف متفاوت است بدین‌صورت که گاهی در یک سانتی‌متر مکعب هوا بیش از 40/000 هستک کوچک و یا تحت شرایطی دیگر در همین مقدار هوا فقط یک هستک بزرگ وجود دارد.

همانطور که گفته شد وجود رطوبت در اتمسفر شرط اصلی ایجاد بارندگی می‌باشد ولی گاهی مشاهده می‌گردد با وجود رطوبت بالا در جو بارندگی صورت نمی‌گیرد شاید تا کنون در نقاط مختلف کشور اکثر شما شاهد تشکیل ابرهای باراپوشنی (NS) و کومه‌ای بارا (CB) به مقدار زیاد در آسمان بوده‌اید و در حالیکه احتمال می‌دادید بارندگی به وقوع به پیوندد هیچگونه ریزشی صورت نگرفته است و از خود پرسیده‌اید علت عدم ریزش چه می‌تواند باشد در مبحث بعدی سعی خواهد گردید به این سؤال شما پاسخ داده شود.

عوامل مؤثر بر بارندگی:

به طور کلی برای ایجاد بارندگی سه شرط زیر لازم است:

الف- وجود رطوبت

ب- وجود هستک‌های کوچک یا ذرات جاذب الرطوبه که عمل تقطیر حول آنها انجام گردد.

ج- سرد شدن هوای مرطوب

شرط اول و دوم معمولاً اکثر اوقات در جو فراهم می‌باشد ولی عامل سوم که سرد شدن هوای مرطوب می‌باشد غالباً در جو فراهم نمی‌گردد و در حالیکه تمام شرایط برای ریزش کافی به نظر می‌رسد به علت گرم بودن اطراف ابرها و یا سطوحی که ابرها در آن تشکیل شده‌اند بارندگی شروع نخواهد شد سرد شدن هوا به سه صورت انجام می‌گیرد.

1- اتساع آدیاباتیکی هوا: وقتی هوای مرطوب صعود می‌کند ممکن است به صورت

بی در رو سرد شود و با ادامه صعود ممکن است هوا اشباع شده و از آن پس با سرد

شدن بیشتر به فرآیند تراکم بخار آب و تشکیل ابر منتهی گردد و یا به عبارت دیگر

هنگام عبور یک توده هوا از روی یک رشته کوه بر اثر کم بودن فشار هوا درجه حرارت بدون انتقال گرما کاهش می یابد و ذرات بخار آب موجود تبدیل به قطره‌های آب می گردد.

2- برخورد دو توده مختلف هوا: زمانیکه دو توده هوا با خصوصیات متفاوت با یکدیگر برخورد نمایند در صورتیکه یکی از توده ها سردتر از توده دیگر باشد هوای گرم (توده گرم) به سمت بالا رانده شده و در حالیکه به سمت بالا هدایت می شود به نقطه شبنم رسیده و اشباع می گردد و در نتیجه قطره های آب به وجود می آیند.

3- برخورد هوای مرطوب با زمین سرد: زمانیکه در سطح زمین دما نسبت به سطوح بالاتر سردتر باشد شرایط خوبی برای ایجاد قطره‌های باران در هوای مرطوب بالای سطح زمین به وجود می آید به عبارت دیگر هوای مرطوب موجود از طرف یک منبع سردکننده که زمین می باشد سرد شده و عمل تراکم در بالای سطح زمین شکل گرفته و ابر تشکیل می شود این نوع ابرها را معمولاً در فصول سرد سال و بعد از بارندگی ها که سطح زمین سردتر از لایه های بالاتر است مشاهده می کنیم که می توان به انواع ابرهای پوشنی (ST) و پوشنی پاره پاره (FS) اشاره نمود.

علاوه بر مواردی که برای ایجاد بارندگی بدان اشاره گردید عوامل دیگری نیز در شروع

بارندگی نقش دارند این عوامل عبارتند از:

الف- خاصیت هیگروسکوپی ذرات،

ب- نیروهای کشش سطحی قطرات،

ج- رطوبت هوا،

د- سرعت تقطیر و یا انتقال بخار آب به سطوح هستکها،

بدین ترتیب قطرات کوچک و بزرگ تشکیل دهنده ابر ایجاد و بتدریج بر اثر تصادم و

نیروی جاذبه این ذرات به هم برخورد کرده و تشکیل قطرات بزرگتری را می دهند که بر اثر

نیروی وزن و جاذبه زمین به سمت پایین ریزش می کنند. مکانیسم رشد قطرات آب در

شرایطی که درجه حرارت به نقطه انجماد برسد، پیچیده تر می شود. آب خالص تا 40-

درجه سانتی گراد می تواند سرد شده و به حالت مایع دیده شود (آب فوق سرد super cold) بنابراین قطرات آب موجود در ابر در شرایط معمولی تا زمانی که دما از 10- درجه سانتی گراد کمتر شود منجمد نمی شوند و معمولاً نقطه انجماد در آنها 20- درجه سانتی گراد است. انجماد قطرات ابر فقط در مجاورت ذراتی صورت می گیرد که به آنها هستک های یخ گفته می شود. این ذرات کروی اولین کریستال های یخ را تشکیل می دهند و به تدریج بخار آب روی آنها انباشته می شود. کریستال های یخ با توجه به دما و درجه اشباع هوا در حین بزرگ شدن شکل های مختلفی به خود می گیرند.

چگونگی تشکیل قطرات باران: یک قطره کوچک ابر به سادگی می تواند در اثر جذب آب بزرگ شده و به یک قطره باران تبدیل شود، می دانید که یک میلیون قطره 10 میکرونی ابر وزنی معادل یک قطره باران دارند. بزرگ شدن طبیعی قطرات باران باعث می شود تا ذراتی حداکثر به شعاع 100 میکرون ساخته شود و این مقدار نخواهد توانست چنان سنگینی به قطرات بدهد که در اثر وزن خود سقوط نمایند.

هر چند در شرایط بسیار آرام مشاهده شده که قطرات 100 الی 500 میکرونی هم ریزش می کنند ولی باید عوامل دیگری در بزرگ شدن آنها دخالت داشته باشد بطوریکه قطرات کوچک ابر به قطره های باران مبدل شده و در اثر وزن نسبتاً زیاد خود ریزش نمایند در این رابطه تئوری های مختلفی ارائه گردیده که در اینجا به سه مورد مهمتر آنها اشاره می نمایم.

الف- پدیده برزرون: در این پدیده فرض بر این است که ابر بسیار سردی که درجه حرارت آن کمتر از صفر و در آن قطرات کوچک آب و ذرات یخ به صورت توأم موجود باشد در این وضعیت هوا از نظر قطرات آب در حالت اشباع و از نظر ذرات یخ در حالت فوق اشباع می باشد با توجه به اینکه بخار آب کم کم در اطراف ذرات یخ انباشته شده هوا به تدریج از حالت اشباع خارج می شود و قطرات کوچک آب شروع به تبخیر می کنند این عمل آن قدر ادامه می یابد تا کلیه قطرات آب تبخیر شده و کریستال های یخ آنقدر بزرگ شوند که از درون ابر خارج گردند و بر اثر گرمای خارج ابر شروع به ذوب شدن کرده و به صورت قطرات

باران ریزش نمایند (این پدیده در ابرهایی که درجه حرارت آنها بین 10- تا 30- درجه سانتی گراد است و محتوای آب مایع آنها کم است به خوبی عمل می کند.

ب- پدیده بزرگ شدن قطرات در اثر تصادم: در ابرهایی که دمای آنها بالای صفر است قاعدتاً ذرات یخ وجود نداشته و قطرات کوچک آب در اثر تصادم و برخورد با یکدیگر به تدریج به هم چسبیده و قطرات بزرگتری را به وجود می آورند که در اثر نیروی وزن خود سقوط می کنند این قطرات در حین سقوط نیز با قطرات دیگر برخورد کرده و قطره‌های نسبتاً بزرگ باران را به وجود می آورند با نگرش به این مطلب که در این حالت هستکها از ذرات ریز نمک تشکیل شده اند، بنابراین چنین پدیده ای اغلب بر روی اقیانوس ها شکل می گیرد. شرایط لازم برای این پدیده بالا بودن دمای ابر و وجود آب مایع در آن است به همین دلیل تشکیل اینگونه باران ها بیشتر در ماه های تابستان و در ابرهای کم ارتفاع صورت می گیرد. چنانچه دمای ابر زیر صفر و حاوی ذرات یخ نیز باشد از برخورد قطرات آب و یخ دانه های برف به وجود می آید (بهترین دما برای به وجود آمدن برف دمای بین صفر تا 4- درجه سانتی گراد می باشد) هرچه دما و در صد آب کاهش یابد اندازه دانه های برف کوچکتر خواهد شد.

ج- پدیده بزرگ شدت قطرات در اثر تجمع ذرات بر روی هم: در ابرهایی که حاوی قطرات ریز آب و ذرات یخ می باشند طبق پدیده برزرون بخار آب بر روی ذرات یخ انباشته می شود با این تفاوت که در این حالت برای برخورد بخار آب به ذرات یخ لازم است مقدار زیادی آب مایع وجود داشته باشد پس از آنکه دانه های برف یا یخ به اندازه کافی بزرگ شدند به طرف پایین سقوط می نمایند و در طبقات پایین تر که هوا اشباع نیست و دما بالاست ذرات یخ ذوب شده و به قطرات باران تبدیل می شوند. گاهی ممکن است قطرات باران بر اثر دمای زیاد تماماً تبخیر گردیده و بارندگی به زمین نرسد این حالت بیشتر در تابستان ها مشاهد می گردد.

فرآیندهای مؤثر در تعیین نوع ریزش:

تغییر حالات مختلف در ابر نظیر تبدیل بخار آب به آب باران، آب باران به برف و تگرگ و بالعکس شامل سه فرآیند تراکم، انجماد و رسوب یا تصعید می شود در اینجا اختصاراً هر فرآیند را بررسی می کنیم.

1- **فرآیند تراکم:** هرگاه به هوای اشباع شده مجدداً بخار آب تزریق گردد قطرات بخار آب به صورت فشرده و متراکم ظاهر می شوند و تشکیل ابر می دهند که در واقع ابرها محتوی بخار آب متراکم شده می باشند لازمه به وجود آمدن تراکم وجود ذرات ریز و جاذب الرطوبه ای در جو می باشد که به این ذرات هسته های تراکم می گویند این ذرات شامل دود، گرد و خاک، نمک و یونها و ... می باشند بعضی از این هسته های تراکم در هوای غیر اشباع هم می توانند ذرات بخار آب را به دور خود جمع کرده و تشکیل ابر دهند به این ذرات که در عمل تراکم تسریع به وجود می آورند هسته های نم گیر می گویند.

2- **فرآیند انجماد:** آب خالص و بدون اغتشاش را تا دمای 40- درجه سانتی گراد می توان به صورت مایع مشاهده نمود چنین آبی تأخیر در انجماد دارد و به آن آب ابر سرد، فوق سرد یا سوپر کولد (super cold) می گویند چنین حالتی تحت شرایط خاصی در آب ایجاد می شود و معمولاً انتظار داریم وقتی دما به زیر صفر نزول کند شاهد یخ زدن آب باشیم به این حالت انجماد می گویند.

3- **فرآیند رسوب یا تصعید:** هرگاه بخار آب بدون تبدیل شدن به آب مستقیماً به یخ تبدیل شود یا بالعکس یخ بدون ذوب شدن و به مرحله مایع تبدیل شدن مستقیماً به بخار آب تبدیل شود عمل رسوب یا تصعید صورت گرفته است این فرآیند در طبیعت به فراوانی فرآیند تراکم وجود ندارد و یا به عبارت دیگر هسته های تصعید به مقدار کم موجود می باشد در به وقوع پیوستن فرآیند تصعید در هر دو حالت فوق گرمای بسیار زیاد و یا سرمای بسیار زیاد باید موجود باشد تا ذرات یخ به بخار آب و یا بخار آب به یخ تبدیل گردد.

4- ابرها بر اثر وجود چه عواملی به وجود می آیند؟

در مباحث قبل گفته شد ابرها زمانی تشکیل می شوند که هوای مرطوب وادار به صعود گردند که در این حالت چون با افزایش ارتفاع فشار کاهش پیدا می کند و هوای مرطوب سرد می شود و در نتیجه سرد شدن هوای مرطوب یا هوای حاوی بخار آب و بر اثر عمل تراکم ابرها ظاهر می گردند در این ظاهر شدن ابرها انواع مختلف حرکات عمودی نقش دارند که مهمترین آنها عبارتند از : 1- تربولانس مکانیکی (اصطکاکی)، 2- جابجایی عمودی (تربولانس حرارتی)، 3- صعود در اثر ناهمواری ها، 4- صعود ملایم گسترده

1- **تربولانس مکانیکی (اصطکاکی):** جریان هوا در روی سطح زمین در اثر نیروی اصطکاک به یک سری از حرکات پیچکی تغییر شکل می یابد و در برخورد به موانع طبیعی و مصنوعی سطح زمین از قبیل ساختمانها، تپه ها، کوهها و درختان تشدید می گردد این نوع تربولانس در اثر برش قائم باد یا تغییرات بردار باد در جهت قائم نیز به وجود می آید بدینصورت که قسمتی از سیال (در اینجا منظور هوا می باشد) که با موانع و پستی و بلندی های سطح زمین در تماس است. خود نیز در حال سکون می باشد و هرچه فاصله سیال از مرز ثابت بیشتر گردد نا آرامی سیال بیشتر شده و بر سرعت باد افزوده می شود تا جاییکه دیگر لایه اصطکاک هیچ اثری بر سیال نمی تواند داشته باشد در این حالت هوا در لایه اصطکاک در اثر تربولانس مکانیکی کاملاً اختلاط حاصل می کند و اگر لایه در ابتدا به صورت پایدار باشد قسمت بالای آن سرد و ناحیه پایین گرم تر می شود. در نتیجه در صورت غیر اشباع ماندن هوا در لایه اصطکاک لاپسریت بی در و خشک استقرار می یابد. ابرهایی که بر اثر این فرآیند ایجاد می گردد از نوع ابرهای پوشنی (ST) می باشند این ابرها شکل مشخصی نداشته و به صورت یک پوشش قسمتی از آسمان را می پوشاند اگر این ابرها دوام یابند قسمت های تحتانی و فوقانی آنها موجی شکل خواهد شد که در اینصورت ابرهای پوشن کومه ای (SC) تشکیل خواهد گردید. گاهی ممکن است ابرهای تربولانسی در زیر ابرهای باران زا مثل باراپوشنی (NS) و فرازپوشنی (AS) و باراکومه ای (CB) توسعه یابند که قاعدتاً ارتفاع

این ابرها از سطح زمین بسیار کم و به صورت ابرهای کومه ای پاره پاره (FC) و پوشنی پاره پاره (FS) دیده می شوند این ابرها با وضعیت بد جوی دیده می شوند رطوبت این ابرها از تبخیر قطرات باران و آب باران سطح زمین حاصل گردیده است در واقع تربولانس نزدیک سطح زمین باعث ایجاد ابرهای پاره پاره در زیر ابرهای اصلی می گردد.

اگر در ارتفاع بالاتر از لایه اصطکاک باد در لایه مرطوب با ارتفاع تغییر کند ابرهای پوشن کومه ای (SC) مرتفع یا فراز پوشنی (AS) دیده می شوند.

2- **جابجایی عمودی:** هرگاه هوای نزدیک سطح زمین گرم شود هوای گرم وادار به صعود گردیده و جابجایی عمودی توسعه می یابد به این فرآیند تربولانس حرارتی نیز می گویند منبع گرم شدن هوای سطح زمین در این فرآیند تابش خورشید می باشد گاهی نیز بر اثر عبور یک توده هوای نسبتاً سرد بر روی زمین گرم یا دریای گرمتر هم ممکن است تربولانس حرارتی دیده شود در ابرهای جوششی ناشی از این فرآیند به ویژه در طوفان های رعد و برق، گرمای نهان تبخیر در ارتفاعی که ابر تشکیل می شود آزاد می گردد و این انرژی حرکات عمودی رو به بالا و پایین را در مقیاس کوچک به وجود می آورد ابرهایی که در اثر این فرآیند به وجود می آید گاهی رشد عمودی زیادی داشته بطوریکه فاصله قله تا کف آنها به 1 تا 10 کیلومتر نیز می رسد و در نوع خفیف تر این تربولانس ابرهای کومه ای (CU) هوای خوب که رشد خیلی کمی دارند تشکیل می گردند در نوع تکامل یافته این ابرها بارندگی های رگباری شدیدی مشاهده می گردد که گاهی با توفان رعد و برق نیز همراه می باشد به علت رشد عمودی این ابرها اغلب قسمت تحتانی آنها در لایه ابرهای پایین و قسمت میانی آنها در طبقه ابرهای متوسط و قسمت فوقانی آنها در طبقه ابرهای بالا قرار می گیرد که قسمت های فوقانی حاوی کریستال های یخ می باشند.

3- صعود در اثر ناهمواری ها:

اگر هوای مرطوب از روی دامنه کوه ها عبور کرده و وادار به صعود بر قله کوه ها گردد ابتدا باید این هوا در سطح زمین یا سطوح فوقانی به مانعی برخورد کرده باشد و اگر لایه عمیقی از جو تحت تأثیر قرار گرفته باشد توزیع عمودی دما تغییر می یابد و هوایی که وادار به صعود شده به حالت بی در رو سرد می شود و ابرها تشکیل می گردد. نوع ابر تشکیل شده در این فرآیند به عوامل بستگی دارد که یکی از آنها پایداری محیط در سطح تشکیل ابر است که در این اوقات اکثراً ابرهای پوشنی (ST) تشکیل می گردند نکته قابل توجه اینکه هر بادی که روی تپه یا کوهستانی بوزد ایجاد ابر نخواهد کرد و در واقع ممکن است مقدار رطوبت برای تشکیل ابر کافی نباشد.

کف این نوع ابر مسطح بوده و ضخامت عمودی زیادی ندارد این ابر به صورت لایه ای زمین مرتفع تر را پوشانده و در مناطق با ارتفاع کمتر به صورت شکسته دیده می شود (پوشنی پاره پاره با هوای خوب FS) حرکت نزولی در پشت تپه یا کوه باعث می شود که ابر گرم شده و به سرعت تبخیر گردد (با کاهش ارتفاع دما افزایش می یابد) و از بین برود.

این نوع ابرها در قسمتی از تپه یا کوه که باد می وزد به صورت پیوسته تشکیل شده و در پشت ناهمواری آسمان صاف و بدون ابر دیده می شود. گاهی ممکن است این ابرها خیلی بالاتر از قله کوه یا تپه تشکیل گردد یعنی رطوبت در فاصله زیادی از قله کوه متراکم شده و ابرهای (Lenticular) عدسی شکل را به وجود آورد این ابر به صورت کلاهی بالای قله کوه قرار می گیرد و از پایین به نظر می رسد که کناره های آن نازک و مرکز آن ضخیم تر است این ابرها نوعی از ابرهای فراز کومه ای (AC) می باشند وجود این ابرها نشاندهنده امواج ایستاده در پشت کوهستان است و اهمیت تشخیص این نوع ابرها به علت تأثیراتی است که امواج ایستاده در پرواز هواپیماها دارند.

3- **صعود ملایم گسترده:** در مراکز کم فشار اثرات معکوس مراکز پرفشار دیده می شود یعنی واگرایی در سطوح فوقانی و همگرایی در سطوح پایین باعث صعود هوا می گردد نیروی اصطکاک هم مقدار معینی همگرایی در سطوح پایین در لایه اصطکاک ایجاد می کند و این وضعیت همراه با قطع خطوط هم فشار به طرف داخل مرکز کم فشار رخ می دهد جریان صعودی در مراکز کم فشار در ناحیه وسیعی توزیع می شود و به همین دلیل سرعت عمودی به طور نسبی خیلی کم است. با وجود این صعود ملایم ممکن است برای چندین روز دوام یافته و باعث صعود توده های عظیم هوا تا چندین کیلومتر شود.

در این فرآیند ضخامت توده های ابر به چندین کیلومتر هم می رسد و گاهی تغییرات رطوبت نسبی باعث تشکیل ابر در لایه های متفاوت می شود. مانند زمانیکه در سطوح بالایی ابر پرسیا پوشن (CS) و در لایه میانی ابر فراز پوشنی (AS) و در لایه های پایینی ابر پوشنی کومه ای (SC) تشکیل می گردد. در نتیجه این فرآیند ممکن است جبهه گرم یا جبهه سرد در منطقه حاکم گردد. اگر حرکت منطقه انتقالی بین دو توده هوا طوری باشد که هوای گرمتر جای هوای سردتر را بگیرد آن را جبهه گرم می گویند شیب جبهه گرم معمولاً منظم است و هوای گرم به کندی روی توده سرد می لغزد. به هنگام لغزیدن هوای گرم بر روی هوای سرد اگر رطوبت کافی باشد ابرهای پوششی نظیر ابرهای پرسیا (C) پرسیا پوشنی (CS) فراز پوشنی (AS) و بارا پوشنی (NS) در مراحل مختلف در جو تشکیل می شوند.

اگر منطقه انتقالی بین دو توده هوا به طریقی حرکت کند که هوای سرد جایگزین هوای گرم شود جبهه سرد در منطقه وجود دارد تشکیل ابر در جبهه سرد به پایداری، میزان رطوبت هوای گرم و شیب جبهه بستگی دارد به طور متوسط شیب جبهه سرد از جبهه گرم بیشتر است ابرهای جبهه سرد اگر شیب آن کم باشد مانند ابرهای جبهه گرم است ولی بصورت معکوس یعنی ابتدا ابرهای پایین تر رؤیت می گردند و سپس ابرهای بالاتر دیده می شوند ابرهایی که در یک جبهه سرد دیده می شوند عبارتند از ابرهای کومه ای CU و

کومه ای بارا (CB) و پوشن کومه ای (SC) و فراز کومه ای (AC) و در قسمت فوقانی ابرهای پرسا (CI) دیده می شوند.

الگوهای مختلف هوا در هنگام تشکیل باران

بر اثر چرخش عمودی هوا در کره زمین و عوامل دیگری که بر آن مؤثرند مناطق کم فشار و پرفشار به وجود می آید به مناطق کم فشار سیکلون و به مناطق پرفشار آنتی سیکلون می گویند. چنانچه به نقشه های هواشناسی رجوع کنیم موقعیت این مراکز به خوبی بر روی نقشه ها مشخص می باشند آنچه قابل ذکر است اشاره بدین موضوع می باشد که گرد بادهای موضعی که در برخی از نقاط زمین تشکیل می گردند و اصطلاحاً به آنها هم سیکلون گفته می شود نباید با سیکلون های فوق الذکر اشتباه گردد.

در نتیجه پیدایش مراکز پرفشار توده های همگن هوا به وجود می آید. یک توده هوا حجم وسیعی از هوای اتمسفر است که معمولاً قطر آن از 1000 کیلومتر متجاوز است با توجه به محل تشکیل توده هوا خصوصیات توده ها با یکدیگر متفاوت می باشد. اگر یک توده هوا در مناطق قطبی تشکیل شود سرد و پایدار و اگر در مناطق گرم و حاره ای شکل گرفته باشند گرم و ناپایدارند و چنانچه این توده ها بر روی اقیانوس ها و یا خشکی ها شکل گرفته باشند رطوبت آنها زیاد و کم خواهد بود.

به طور کلی پنج توده هوا را می توان متمایز کرد که عبارتند از:

الف - توده های قطبی دریایی (Polar maritime (PM)

همانطور که از اسم این توده هوا مشخص می باشد منشاء تشکیل این توده ها روی اقیانوسهایی است که در مدار بالاتر از 50 درجه واقعند این توده ها سرد و مرطوب و ناپایدارند.

ب - توده های قطبی قاره ای (Polar continental (PC)

منشاء تشکیل این توده ها اطراف قطب شمال و یا در زمستان روی قطب جنوب و بسیار سرد و خشک و پایدارند.

ج - توده های قطبی (Arctic or Antarctic (A)

این توده ها روی دایره قطب شمال و یا در زمستان روی قطب جنوب تشکیل می شوند و بسیار سرد و خشک و پایدارند.

د- توده های دریایی حاره ای (Tropical maritime (TM)

این توده ها روی اقیانوس های مناطق نیمه حاره به وجود می آیند و عمدتاً گرم و مرطوب و ناپایدارند.

ه- توده های خشکی حاره ای (Tropical continental (TC)

این توده ها روی بیابانها و در مدارهای جغرافیایی پایین به خصوص کویر و صحرا و بیابان های استرالیا تشکیل می شوند. این توده ها داغ و خشکند.

عامل به وجود آورنده حرکت توده های هوا وجود اختلاف فشار بین مراکز کم فشار و پرفشار می باشد و توده های هوا در حین حرکت همانطور که از مناطق مختلف عبور می کنند خصوصیات آنها نیز تغییر می کند ولی همگنی خود را از دست نمی دهند بدینصورت که خصوصیات درجه حرارت و رطوبت آنها در ارتفاعات مساوی یکسان باقی می ماند.

به عنوان مثال اگر یک توده هوای دریایی در مسیر حرکت وادار به صعود از کوهها شود به هنگام بالا رفتن تحت تأثیر گرادیان قائم درجه حرارت سرد شده و پس از رسیدن به نقطه شبنم تولید بارندگی می کند به این نوع بارندگی ها باران های اوروگرافیک (orographic) یا باران های کوهستانی می گویند این نوع بارشها را اکثراً در مناطق کوهستانی و یا تپه ای جهان می توان مشاهده نمود.

چنانچه بر اثر برخورد دو توده هوای مختلف هوا سرد گردد باران هایی همراه با وزش باد تولید می شود به مرز بین دو توده هوا منطقه جبهه ای گویند. منطقه جبهه ای، سطح زمین را در خطی به نام جبهه قطع می کند طول خط جبهه ممکن است به 200 کیلومتر هم برسد.

خصوصیات جبهه به اختلاف دمای دو توده هوای مختلف بستگی دارد. در جبهه های فعال (active front) گرادیان قائم درجه حرارت بسیار زیاد است و بارندگی بسیار زیاد

خواهد بود ولی در جبهه های ضعیف (weak front) کاهش درجه حرارت نسبت به ارتفاع زیاد نیست و ممکن است هیچ گونه بارندگی به وقوع نپیوندد و یا باران تولید شده بسیار اندک باشد.

بطور خلاصه بارندگیها با توجه به اینکه مکانیسم سرد شدن هوای مرطوب چگونه صورت گرفته باشد به سه نوع کلی تقسیم بندی می شوند که عبارتند از:

الف- بارانهای کوهستانی

ب- بارانهای جبهه ای

ج- بارانهای جابجایی

در شرایط آب و هوایی ایران هر سه نوع بارندگی را می توان مشاهده نمود. بیشتر نزولات زمستانی از نوع جبهه ای و بارانهای کوتاه مدت تابستانی از نوع جابجایی و بارندگیهای در مجاورت کوهستانها و کوهپایه ها از نوع بارانهای کوهستانی می باشند.

از بین رفتن ابرها:

با توقف تمام فرایندهای تشکیل ابر، توسعه طبیعی ابر نیز ضعیف می شود. عوامل دیگری مانند گرم شدن هوا، بارش، و اختلاط با هوای خشک تر اطراف نیز ممکن است باعث عدم حضور قطرات آب یا کریستالهای یخ در ابرها گردد.

ابرها ممکن است در اثر جذب تشعشع زمین یا خورشید گرم شود اما این اثرات در مقایسه با گرم شدن آدیاباتیکی به طور نسبی کوچک است. اگر هوا تحت تأثیر فرونشینی قرار بگیرد گرم شدن بی در رو رخ می دهد.

همچنانکه دمای هوا افزایش می یابد رطوبت نسبی آن کم می شود و هوا دیگر به صورت اشباع شده باقی نمی ماند در این حالت ذرات ابر تبخیر شده و به صورت بخار آب نامرئی تصعید می گردند.

اگر بر اثر تابش خورشید به اندازه کافی گرما جذب زمین شود دمای هوا در نزدیک زمین افزایش یافته و سطح تراکم اختلاطی بالا می رود. بنابراین سطح کف ابرهای پوشنی

(ST) و پوشن کومه ای (SC) بالاتر می رود و ضخامت ابر در زیر وارونگی تربولانسی کاهش یافته و ابرها نازک و سرانجام به طور کامل محو و ناپدید می گردند.

تشکیل ابرهای کومه ای (cu) هوای خوب در خشکی ها بر اثر جابجایی عمودی و گرمای دریافتی از خورشید می باشد این نوع ابرها معمولاً در صبح ها ظاهر شده و در بعدازظهر به حداکثر رشد می رسند و با سرد شدن زمین بعد از غروب آفتاب و در اوایل شب به پوشن کومه ای نوع چهار (SC₄) تبدیل شده و پس از آن آسمان به سرعت صاف می گردد.

هوایی که اطراف ابرها را احاطه کرده معمولاً غیراشباع بوده و اختلاط ابر با هوای اطراف به سرعت انجام گرفته و رطوبت به زیر 100 درصد می رسد در این هنگام بر اثر تبخیر یا تصعید ابر در حال محو شدن یا از بین رفتن است. ابرهای کومه ای هوای خوب معمولاً از سطح زیرین مورد سایش و تحلیل قرار گرفته و ضمن بالارفتن ارتفاع ابر در قسمت های تحتانی و جانبی ابر نموی مشاهده نمی گردد ولی در قسمت قله ابر هنوز رشد و نمو وجود دارد.

نامگذاری و دسته بندی ابرها

یکی از مهمترین کارهای دیدبانان هواشناسی تعیین مقدار، نوع و ارتفاع ابر می باشد و تا حدود زیادی تجربه و مهارت دیدبان و درک صحیح او از طرز تشکیل ابرها در سیستم های مختلف جوی و آگاهی از خصوصیات و نوع ریزش ها و پدیده های مورد انتظار از هر ابر باعث می گردد این کار به نحو احسن انجام گردیده و کدهای مناسب برای گزارش ابر به کار رود.

در این قسمت ابتدا به طرز تشکیل انواع مختلف ابر اشاره گردیده و سپس به تفکیک به معرفی ابرهای نوع یک تا نه هر لایه پرداخته و کد گذاری و نحوه گزارش آنها تشریح خواهد گردید.

نامگذاری ابرها بر اساس فرهنگستان لغات پارسی

از آنجا که براساس بخشنامه های صادره لغات خارجی و بیگانه باید به فارسی برگردانده شده و در مقالات و جزوات از واژه های معادل بیگانه استفاده گردد در اینجا لازم می دانم به واژه های معادل نام لاتین ابرها اشاره ای کوتاه داشته تا همکاران عزیز با این اصطلاحات و کلمات آشنایی پیدا کرده و در مواقع لزوم در مقالات و بازدیدهای علمی ایستگاه ها از این واژه ها استفاده نمایند.

نام لاتین	نام فارسی	علامت اختصاری
Cirrus	پرسا	Ci
Cirrocumulus	پرسا کومه ای	Cc
Cirrostratus	پرسا پوشنی	Cs
Alto cumulus	فراز کومه ای	Ac
Altostratus	فراز پوشنی	As
Nimbostratus	بارا پوشنی	Ns
Stratocumulus	پوشن کومه ای	Sc
Stratus	پوشنی	St
Cumulus	کومه ای	Cu
Cumulonimbus	کومه ای بارا	Cb
Fractocumulus	کومه ای پاره پاره	Fc
Fractostratus	پوشنی پاره پاره	Fs

ابرها به طور کلی به دو دسته اصلی تقسیم می شوند: الف) ابرهای جوششی،

ب) ابرهای پوششی

الف) ابرهای جوششی شامل ابرهای کومه ای (CU) است و معمولاً به وسیله قسمت های بدون ابر آسمان از یکدیگر جدا می شوند.

ب) ابرهای پوششی شامل ابرهای پوشنی (ST) است و به صورت ورقه ورقه یا لایه ای قسمت وسیعی از آسمان را می پوشاند.

تعریف ابرهای سیروس (پرسا):

کریستال یا بلورهای یخی عامل اصلی تشکیل دهنده ابرهای پرسا می باشند این ابرها به صورت رشته های سفید رنگ یا نوارهای باریک یا ظاهری شبیه یکدسته مو یا ابریشم های درخشان در آسمان دیده می شوند رنگ این ابرها عموماً سفید شفاف می باشد گاهی این ابرها به صورت الیاف و خطوط مستقیم یکنواخت یا همراه با خمیدگی های نامنظم دیده می شوند بعضی از این ابرها دارای ابتدا یا انتهای خمیده یا چنگکی بوده و به سرعت در آسمان پیشرفت می نمایند این ابرها گاهی به صورت متراکم تر و همراه با جوشش های کومه ای شکل (Cumuliform) دیده می شوند که در مقابل نور خورشید خاکستری رنگ به نظر می رسند و گاهی مانند تور نازکی خورشید را مات یا کاملاً مخفی می نمایند ابرهای پرسا چنانچه به افق نزدیک نباشد و در بالای سر قرار گرفته باشند تمام ابرهای موجود در آسمان سفید تر به نظر می رسند ولی چنانچه در افق قرار گرفته باشند رنگ آنها متمایل به سفید خواهد بود و یا به صورت مات دیده خواهند شد. هنگام غروب یا طلوع خورشید چنانچه این ابر در آسمان وجود داشته باشد معمولاً به رنگ زرد و صورتی و قرمز و بالاخره خاکستری در خواهند آمد یا به عبارت دیگر هرچه خورشید در افق پایین تر رفته باشد رنگ این ابرها تیره تر خواهد شد گاهی در این نوع ابر پدیده هاله نیز رؤیت می شود ولی به علت نازک بودن ممکن است حلقه کامل هاله ظاهر نگردد.

طرز تشکیل ابرهای سیروس (پرسا) :

این ابرها معمولاً از ریشه ابرهای پرسا کومه ای (CC) و یا فراز کومه ای (AC) یا از طبقات فوقانی بارا کومه ای (CB) به وجود می آید گاهی اوقات چنانچه طبقات غیر یکنواخت پرسا پوشنی (CS) تغییر شکل داده و یا تبخیر شوند ابرهای پرسا تشکیل می گردد. این نوع ابرها پدیده جوی خاصی با خود به همراه نداشته و بعضی از انواع آن در

مقدمه ورود جبهه گرم در آسمان ظاهر می گردند و بعضی از انواع این ابر بر اثر تأثیر وزش باد در قسمت فوقانی ابر بارا کومه ای (CB) و ریشه ای شدن قله ابر به وجود می آیند.

تعریف ابرهای سیروکومولوس (پرسا کومه ای):

این نوع از ابرها حاوی ذرات کریستال یخ و یا بلورهای یخی و یا قطرات آب فوق سرد (super cold) می باشد چنانچه این ابر به تنهایی در آسمان دیده شود به صورت تکه های مجزا و کم ضخامت و معمولاً به رنگ سفید بوده و گاهی نیز ممکن است یک لایه کم و بیش وسیع به شکل تکه های منظم و مجزا و یا موجهای کوچکی که دارای جعد و چین و شکن های فراوانی است دیده شود این ابر را می توان به دانه های مختلف غلات نیز تشبیه نمود گاهی اوقات این نوع ابر مانند تورهای ماهیگیری و یا کندوی عسل نیز مشاهده گردیده است موقعیت خورشید و ماه از پشت این ابر به خوبی قابل تشخیص بوده و پدیده کرونا (corona) گاهی در این ابرها مشاهده می گردد گاهی اوقات این ابر به همراه ابرهای پرسا پوشنی و یا سایر ابرهای پرسا در آسمان دیده می شود معمولاً پس از رؤیت این ابر در آسمان بفاصله یک نیمروز دیدبان می تواند انتظار ابری شدن آسمان و یا بارندگی را داشته باشد. یکی از مواردی که تشخیص این نوع ابر برای دیدبان مشکل می باشد زمانیست که این ابر به صورت عدسی شکل و یا ماهی و بادام در آسمان دیده می شود ولی برخلاف فراز کومه ای تایپ چهار (AC₄) معمولاً ظاهری کشیده و طویل دارند.

طرز تشکیل ابرهای سیروکومولوس (پرسا کومه ای):

ابرهای پرسا کومه ای غالباً از تغییر شکل ابرهای پرسا و پرسا پوشنی به وجود آمده و گاهی اوقات با صعود ابرهای فراز کومه ای به سطوح بالاتر و نازک شدن آن ابرهای پرسا کومه ای به وجود می آید.

تعریف ابرهای سیرواستراتوس (پرسا پوشنی) :

این نوع ابر نیز از بلورها و کریستال های یخ تشکیل شده و ممکن است به صورت پرده های حریری شکل که در آن خطوط نازکی وجود دارد دیده شود رنگ ابر شفاف، مایل به سفید یا شیری بوده و با ظاهری کاملاً صاف و هموار تمام یا قسمتی از آسمان را می پوشاند این ابرها هنگامی که در افق قرار دارند ظاهری کدر و غبارآلود داشته و زمانیکه خورشید در افق می باشد به رنگهای زرد، صورتی و نارنجی نیز دیده می شود غالباً بهمراه این ابر پدیده هاله (HALO) نیز مشاهده می گردد و گاهی این نوع ابر بقدری نازک می باشد که تشخیص آن برای دیدبان بسیار مشکل بوده و با آسمان صاف ممکن است اشتباه گردد در این گونه مواقع دیدبان از پدیده هاله و یا سایه ای که بر زمین افتاده است می تواند این ابر را تشخیص دهد نکته قابل توجه در مورد این ابر اینک گاهی اوقات سایه بسیار کم رنگی از ابر بر روی زمین مشاهده می گردد و باید دقت داشت با غبار معلق در هوا اشتباه نگردد.

طرز تشکیل ابرهای سیرواستراتوس (پرسا پوشنی)

ابرهای پرسا پوشنی ممکن است در نتیجه صعود ملایم لایه های وسیع هوا به طبقات بالا و یا در اثر رقیق شدن ابرهای فراز پوشنی یا ترکیب و یکی شدن قطعات پرساکومه ای با پرساو یا از باز شدن قسمت فوقانی ابرهای کومه ای بارها به وجود آید گاهی اوقات با نزدیک شدن جبهه گرم این ابر در آسمان ظاهر شده و با کمتر شدن فاصله جبهه با منطقه به سرعت بر ضخامت آن افزوده می گردد.

تعریف ابرهای آلتوکومولوس (فراز کومه ای)

ابرهای فراز کومه ای اکثراً از قطرات آب تشکیل شده و در درجه حرارت های زیر صفر ممکن است بلورهای یخی نیز در آن دیده شود این نوع از ابرها به صورت تکه ای درشت و ضخیم و در ردیف های منظم یا غیر یکنواخت در آسمان دیده شده و به علت ضخامت موقعیت خورشید یا ماه را به کلی می پوشانند گاهی ممکن است در بعضی از انواع ابرهای فراز کومه ای که ضخامت کمتری دارند موقعیت خورشید و ماه دیده شده و پدیده کرونا (CORONA) نیز در این ابرها دیده شود در ابرهای فراز کومه ای معمولاً حفره های منظم و مدوری که در کنار هم باشند به

چشم می خورد ولی در بعضی از انواع این ابرها حفره های غیر منظم و ناهماهنگ در فواصل مختلف دیده می شود این نوع ابر توانایی پوشش آسمان از $1/8$ تا $7/8$ را دارد ولی هیچگاه به صورت **overcost** دیده نخواهد شد رنگ این ابرها سفید یا خاکستری و به شکل لایه لایه یا ورقه ای و عدسی نیز دیده می شود بعضی از انواع این ابرها نشانه ناپایداری و اغتشاش جوی در ساعات آینده می باشد.

طرز تشکیل ابرهای آلتوکومولوس (فرازکومه ای) :

این ابرها از مرتفع شدن ابرهای پوشن کومه ای و یا از تغییر شکل فرازپوشنی و باراپوشنی به وجود آمده و گاهی ممکن است از زیاد شدن ابرهای پرساپوشنی و ضخیم شدن آنها به وجود آیند

تعریف ابرهای آلتواستراتوس (فرازپوشنی) :

ابرهای ضخیم و یکدستی هستند که معمولاً تمام سطح آسمان را می پوشانند و گاهی اوقات تکه های مجزا از آن به همراه ابرهای فرازکومه ای در آسمان دیده می شود رنگ این ابر مایل به خاکستری یا آبی بوده و از قطرات آب و بلورهای برف تشکیل شده و گاهی قطرات باران و دانه های برف در خود دارند این ابر علاوه بر رشد سریع افقی نمو ارتفاعی نسبتاً زیادی دارند و ممکن است از بر روی هم قرار گرفتن چندین لایه که فاصله زیادی با هم ندارند تشکیل گردند و گاهی به صورت موج و یا نوارهای پهن و موازی دیده می شوند به علت ضخامت بیش از حد این ابر موقعیت ماه و خورشید به سختی از پشت آنها قابل رویت بوده و گاهی بسیار تیره و کدر می باشند اکثراً در هنگام ضخیم شدن این نوع ابر از بارندگی هایی که به زمین نمی رسد، ابرهای تکه تکه و کوچک و پراکنده ای تشکیل می گردد که در ابتدا فاصله زیادی با لایه بالایی خود دارند ولی با شدید تر شدن بارندگی به صورت یکدست شده و فاصله با لایه بالایی نیز به حداقل می رسد.

طرز تشکیل ابرهای آلتواستراتوس (فراز پوشنی) :

این ابرها در اثر صعود ملایم لایه های وسیع هوا به ارتفاعات بالا به وجود می آیند و گاهی در اثر ضخیم شدن ابرهای فرازکومه ای و یا از ضخیم شدن ابرهای پرساپوشنی و یا نازک شدن باراپوشنی به وجود می آیند در نواحی استوایی ممکن است از قسمت فوقانی و یا میانی ابرهای کومه ای باران نیز این ابر تشکیل گردد.

تعریف ابرهای نیمبواستراتوس (باراپوشنی) :

در دماهای صفر این ابر حاوی قطرات آب و در دمای زیر صفر حاوی برف و بلورهای یخ می باشد رنگ این ابر خاکستری تیره و گاهی اوقات متمایل به قهوه ای کمرنگ دیده می شود ارتفاع این ابر نسبت به سایر ابرهای متوسط بسیار پایین بوده و گاهی در طبقه ابرهای پایین مشاهده می گردد این ابر بسیار ضخیم و به هیچوجه موقعیت خورشید و ماه از پشت آن قابل رویت نیست بارندگی حاصل از این ابر به صورت برف و باران و یا مخلوطی از هر دو و یا باران یخزن می باشد بر اثر تبخیر بارندگی های حاصل از این ابر در زیر آن ابرهای کم ارتفاع پاره پاره و یا یکدست به وجود می آید و گاهی اوقات ممکن است با قسمت تحتانی باراپوشنی ها ادغام گردند بارندگی از این نوع ابر کم و بیش مداوم و همراه تغییر در شدت می باشد.

طرز تشکیل ابرهای نیمبواستراتوس (باراپوشنی):

همانند ابرهای فراز پوشنی از صعود ملایم وسیع هوا و یا ضخیم شدن فرازپوشنی ها و یا پوشن کومه ای و یا فراز کومه ای به وجود می آید و یا در زمان ریزش رگبار از ابرهای باراکومه ای و کومه ایهای در حال گسترش نیز ممکن است این ابر تشکیل گردد.

تعریف ابرهای کومولوس (کومه ای) :

ابریست جدا از هم و تکه ای ضخیم با کناره های مدور جوششی که به صورت عمودی رشد نموده و قسمت های فوقانی آنها به صورت گل کلم و یا تپه هایی کوچک و برج ها و برآمدگی های نامنظم دیده می شوند قسمت هایی از این ابر که تحت تاثیر نور خورشید قرار دارد کلاً سقید و شفاف و قسمت های تحتانی نسبتاً تیره و خاکستری رنگ می باشند این ابرها گاهی به صورت ردیف و ستون های مجزا و موازی با جهت باد در آسمان قرار می گیرند که به نام کوچه ابر نامیده می شوند این نوع ابر هم با هوای خوب و هم با هوای بد دیده می شوند و اصولاً از قطرات آب و در قسمت هایی که دما زیر صفر است از کریستال های یخ و بلورهای یخی تشکیل شده است.

طرز تشکیل ابرهای کومولوس (کومه ای) :

این ابرها بر اثر جریان‌ات عمودی که بر اثر گرم شدن زمین توسط خورشید و یا گرم شدن سطح زیرین یک توده هوای سرد و یا از تغییر شکل فراز کومه ای و یا پوشن کومه ای و یا ابرهای پوشنی به وجود آمده و جزء ابرهای همرفتی محسوب می گردد.

تعریف ابرهای استراتوس (پوشنی) :

ابریست خاکستری رنگ دارای کف یکدست و یکنواخت با ارتفاع بسیار پایین که گاهی نوک تپه های کوچک و یا ساختمان های بلند را محو می نماید گاهی ضخامت این ابر به قدری زیاد است که موقعیت خورشید و ماه قابل تشخیص نبوده و گاهی به علت نازکتر بودن می توان کناره های خورشید و ماه را به خوبی مشاهده نمود. ریزش این ابر در در دماهای بالای صفر به صورت دریزل و در دمای زیر صفر به صورت منشورهای یخ و برف دانه دانه یا دریزل یخزده می باشد در دماهای زیر صفر ممکن است پدیده هاله در این ابر دیده شود و زمانیکه ضخامت آن خیلی کم گردد پدیده کرونا نیز قابل رویت می باشد این ابر گاهی به صورت پوشنی پاره پاره نیز مشاهده می گردد.

طرز تشکیل ابرهای استراتوس (پوشنی) :

چنانچه در سطح زمین مه وجود داشته باشد بر اثر گرم شدن از سطح زیرین و یا وزش باد ابر پوشنی تشکیل خواهد گردید ممکن است از کم شدن ارتفاع ابرهای پوشن کومه ای و صاف شدن قسمت فوقانی و تحتانی این ابرها نیز ابر پوشنی تشکیل گردد.

تعریف ابرهای استراتوکومولوس (پوشن کومه ای) :

شکل ظاهری این ابر اکثراً به صورت لایه ها و ورقه هایی شبیه ابر فراز کومه ای می باشد و چون ارتفاع آن از فراز کومه ای کمتر است به صورت وسیع تر در آسمان ظاهر خواهد گردید این ابر حاوی قطرات آب و در دماهای زیر صفر حاوی ذرات برف می باشد ضخامت و شکل قطعات این ابرها مرتباً در حال تغییر شکل و اندازه بوده و گاهی ممکن است به شکل غلطک های موازی که با شیارهای مشخص از هم جدا هستند ظاهر گردند. گاهی اوقات نیز به صورت تکه های بادامی شکل و یا عدسی های طویل (lenticular) دیده می شوند در قسمت فوقانی این ابر معمولاً برج های کوچکی دیده می شود رنگ و ضخامت این ابر دارای تغییرات زیادی می باشد. بدین صورت که با

زیاد شدن ضخامت رنگ آن خاکستری تیره و کدر و هر چه ابر نازکتر شود رنگ آن روشنتر و خاکستری روشن خواهد گردید گاهی موقعیت خورشید و ماه از پشت آن نمایان و گاهی کاملاً پوشیده و محو می باشد این نوع ابر گاهی بارندگی های خفیف و کم شدتی به صورت باران و یا گلوله های برفی خواهد داشت در هوای بسیار سرد ممکن است این ابر تولید (virga) نماید.

طرز تشکیل استراتوکومولوس (پوشن کومه ای) :

ابره‌های پوشن کومه ای به روش های زیر تشکیل می گردند.

1- در اثر پایین آمدن ابرهای فراز کومه ای (AC)

2- در اثر تغییر شکل ابرهای باراپوشنی (NS)

3- در اثر بالا رفتن ابرهای پوشنی (ST)

4- از گسترش قسمت فوقانی و یا میانی ابرهای کومه ای و کومه ای باران (CB , CU)

5- عصرها و غروب ها در نتیجه یکنواخت شدن قله ابر کومه ای به وجود می آید.

تعریف ابرهای کومولونیمبوس (باراکومه ای) :

ابریست با رشد عمودی زیاد که گاهی ارتفاع قسمت تحتانی تا فوقانی آن به یک تا ده کیلو متر هم می رسد معمولاً از قطرات درشت باران و یا بلورهای یخی، برف دانه دانه، گلوله های یخ و تگرگ تشکیل شده است قسمت فوقانی این ابر به صورت برآمدگی های مدور و بزرگیست که ممکن است تغییر شکل داده و شکل سندان و یا رشته های مخطط دیده شوند این ابرها گاهی به هم پیوسته و یا از هم جدا می باشند رنگ این ابر خاکستری تیره و قهوه ای کمرنگ و یا در شبها به رنگ سیلاب دیده می شود، (خاک آلود) نوعی از این ابرها زائده های مدوری در زیر خود دارند که اصطلاحاً ماماتوس (پستانی) نامیده می شوند و ممکن است برجستگی های برفی شکلی به نام توبا (TOBA) نیز در زیر این ابرها دیده شود. این ابرها معمولاً با ریزش رگبار باران، برف و تگرگ همراه بوده و در نوع دیگر این ابر رعد و برق و وزش باد شدید و طوفان در سطح زمین نیز مشاهده می گردد گاهی به ندرت پدیده اسکوال نیز با این ابر گزارش گردیده و گاهی ممکن است این ابرها به ابرهای قیفی شکل (Funnel cloud) نیز تبدیل شده و پدیده ترنادو و واتر اسپات نیز به وجود آورند.

طرز تشکیل ابرهای کومولونیمبوس (باراکومه ای) :

این ابرها از رشد و نمو کومولوس های توسعه یافته و یا از توسعه فرازکومه ای و یا پوشن کومه ای به وجود آمده و ممکن است در بین توده ای از ابرهای فرازپوشنی و باراپوشنی تشکیل گردد.

(شرایط به وجود آمدن ابرهای کومه ای در مورد این ابر هم صدق می کند)

پس از تعاریف و طرز تشکیل ابرهای مختلف که در بالا شرح مختصری ارائه گردید در اینجا به انواع ابرهای مختلفی که در سه طبقه تحتانی، میانی و فوقانی قرار دارند اشاره گردیده و شرح مختصری در مورد خصوصیات ظاهری و نحوه تشخیص آنها ذکر خواهد گردید.

ابرهای پایین

cumulus type 1

(CL=cu₁)

1-1 ابر کومولوس نوع 1

(کومه ای نوع 1)

قطعات کوچک و مجزای ابرهای پنبه ای شکل به رنگ سفید که معمولاً در اوایل روز در بالای کوهها و تپه های بلند تشکیل شده و رشد عمودی نداشته و قسمت عرضی ابر از قسمت طولی آن بزرگتر می باشد ارتفاع تکه های پراکنده ابر در همه نقاط آسمان یکسان می باشد معمولاً در ارتفاع 900 تا 1200 متری از سطح ایستگاه ها مشاهده می گردد این نوع ابر با هوای بد همراه نمی باشد و چنانچه از زمان تشکیل آن در آسمان تا محو شدن کامل و یا تبدیل شدن به ابرهای پوشن کومه ای نوع چهار رشد عمودی زیادی نداشته باشند هوا کاملاً پایدار خواهد بود.

cumulus type 2

(CL =cu₂)

1-2 ابر کومولوس نوع 2

(کومه ای نوع 2)

اگر ابرهای نوع یک پایین رشد عمودی پیدا کرده و ارتفاع قسمت طولی از اندازه قسمت تحتانی آن بزرگتر باشد این نوع ابر گزارش گردیده و ممکن است به همراه این ابر پوشن کومه ای تایپ چهار و کومه ای تایپ یک هم در آسمان دیده شود در سطح فوقانی این ابر برجستگی هایی مانند

گل گلم یا پنبه شکفته شده ملاحظه می گردد رنگ این نوع ابر در قسمت های فوقانی سفید رنگ و قسمت تحتانی ابر به رنگ خاکستری روشن دیده می شود هر چه ارتفاع و ضخامت این ابر بیشتر گردد قسمت تحتانی ابر تیره تر خواهد بود زمانیکه این ابر در آسمان مشاهده می گردد اگر ابرهای کومه ای نوع یک و پوشن کومه ای نوع چهار هم در آسمان باشد حتماً ارتفاع همه ابرهای فوق در یک سطح خواهد بود در اصلاحیه جدید WMO این ابر به نام کومه ای قدرتمند یا در حال رشد (Towering cumulus) نامگذاری گردیده و با پسوند Tcu مشخص می گردد (متار) در سینوپ روش گزارش و کدگذاری کماکان همانند قبل می باشد. ارتفاع معمول این ابر بین 900 تا 1350 متر از سطح زمین می باشد.

cumulonimbus type3

3-1 ابر کومولونیمبوس نوع 3

(CL =CB₃)

(کومه ای باران نوع 3)

زمانیکه ابر نوع دوم نمو ارتفاعی و عرضی زیاد پیدا کرده و در واقع حجیم گردیده و سطح وسیعی از آسمان را بپوشاند نوع سه گزارش می گردد این ابر در قسمت های فوقانی به رنگ سفید و شفاف بوده و قسمت تحتانی آن خاکستری تیره مشاهده می گردد و بارندگی حاصل از این نوع ابر به شکل رگبار برف و باران بوده و شکل قسمت های فوقانی آن به صورت قطعات مدور و پیوسته به هم می باشد ممکن است به همراه این ابر ابرهای تایپ یک و دو و چهار پایین مشاهده گردد گاهی اوقات در زمان شکل گیری و با رشد کامل این ابر در سطح زمین وزش باد و تغییر سمت باد مشاهده می گردد معمولاً در زیر این ابر پیچیدگی و خطوط نامنظمی مشاهده می گردد. ارتفاع تقریبی این ابر بین 900 تا 1350 می باشد.

stratocumulus type 4

4- ابر استراتوکومولوس نوع 4

(CL =SC₄)

(پوشن کومه ای نوع 4)

این ابر از نظر شکل ظاهری تقریباً مشابه کومه ای نوع یک بوده فقط رنگ آن تیره تر و قله های قسمت فوقانی آن صاف تر گردیده است و بر اثر متوقف شدن رشد کومه ای تایپ یک و دو و سه تشکیل می گردد به طور کلی این ابر به دو طریق تشکیل می شود. الف) در طول روز اگر قشر هوای پایداری مانع رشد انواع ابرهای کومه ای گردد.

ب) در غروب ها وقتی جریانات صعودی هوا ضعیف می شود. با توجه به موارد فوق باید دقت داشت زمانی می توان تایپ چهار گزارش نمود که یکی از انواع ابرهای نوع یک یا دو یا سه در آسمان دیده شده باشند این ابر همزمان با ابرهای یاد شده نیز می تواند در آسمان وجود داشته باشد این ابر به ندرت همزمان با کومه ای برای تایپ نه در آسمان دیده می شود یا مقدار آن به قدری اندک است که قابل گزارش نمی باشد این ابر چنانچه در هنگام غروب آفتاب یا اوایل شب دیده شود پوشش کومه ای شامگاهی نامیده می شود. ارتفاع معمول این ابر بین 1050 تا 1500 متر از سطح زمین می باشد.

stratocumulus type 5

5- ابر استراتوکومولوس نوع 5

(CL = SC₅)

(پوشش کومه ای نوع 5)

معمولاً قسمت وسیعی از آسمان را به صورت یک پوشش یکدست یا با شیارهای موازی می پوشاند گاهی ممکن است قطعات گرد و مدوری که ترک هایی در سطح آنها دیده می شود و یا به صورت عدسی های کشیده و در کنار هم دیده شود در زیر قسمت های یکدست این ابر خطوط منظمی چون امواج دریا مشاهده می شود در زمستانها رنگ ابر تیره و هر چه ارتفاع آن بیشتر باشد به خاکستری کمرنگ نزدیکتر است این ابر کم و بیش در اکثر فصول سال در آسمان دیده می شود ولی زمستان ها پوشش کومه ای نوع پنج را بیشتر می توان دید گاهی اوقات این ابر تبدیل به ابرهای کومه ای بارا و یا بارا پوشنی و فراز کومه ای و یا بالعکس می گردد ریزش هایی به صورت باران خفیف و یا برف دانه دانه نیز از این ابر مشاهده شده است گاهی این ابر بر اثر صعود ابرهای پوشنی و پوشنی پاره پاره نیز تشکیل می گردد و یا ممکن است همزمان با این ابر ابرهای پوشنی پاره پاره و کومه ای پاره پاره ولی در زیر آن مشاهده گردد در بالای این ابر نیز ممکن است ابرهای بارا پوشنی و یا فراز پوشنی وجود داشته باشد. ارتفاع معمول این ابر بین 750 تا 1350 متر از سطح زمین می باشد.

6- ابر استراتوس یا فراکتو استراتوس نوع 6

stratus or fractostratus type6

(پوشنی و یا پوشنی پاره پاره نوع 6) (CL =ST₆ ,FS₆)

از صعود توده های مه ابرهای نوع شش به وجود می آید ابريست بدون هیچگونه علائم مشخص و اغلب به صورت توده متراکمی از بخار آب که تقریباً قطر آن در همه نقاط یکسان است دیده می شود رنگ این ابر خاکستری و خاکستری تیره و یا دودی شکل می باشد و اغلب به سه صورت در آسمان دیده می شود.

الف) به صورت یکدست و متصل به هم که گاهی تا 8/8 آسمان را نیز می پوشاند و ممکن است با ریزش دریزل همراه باشد.

ب) به صورت پاره پاره و تکه های دودی شکل و مجزا از هم که حرکت سریعی دارند، که در این صورت با هوای بد همراه نخواهد بود.

ج) ترکیبی از ابرهای یکدست و پاره پاره ممکن است از قسمت های یکدست ریزش دریزل مشاهده گردد.

این ابر به هر یک از صور فوق که مشاهده شود اغلب پس از مدت کوتاهی و با گرم شدن هوا از بین خواهند رفت بارندگی از نوع یکدست این ابر و در دماهای بالای صفر به صورت دریزل و در دماهای پایین به صورت دریزل منجمد خواهد بود این ابر مدتی پس از بارندگی و یا در اوایل صبح در دره ها و مناطق کوهستانی و یا در نواحی ساحلی پس از تشکیل مه و بالا رفتن آن به وجود می آید معمولاً این نوع ابرها در زمان پایداری هوا دیده می شوند. ارتفاع معمول این ابر از 50 متری سطح زمین یا کمتر و حداکثر تا 600 متری سطح زمین می باشد.

7- ابر فراکتو کومولوس و فراکتو استراتوس نوع 7

Fractocumulus and fractostratus type 7

(کومه ای پاره پاره و یا پوشنی پاره پاره و یا هر دو، نوع 7)

(CL=FS₇ ،FC₇ یا FC ، FS₇)

این نوع ابر معمولاً با هوای بد مشاهده می گردد و قبل از بارندگی، بعد از بارندگی و در حین بارندگی و در زیر ابرهای فراز پوشنی و باران پوشنی نوع دوم دیده می شوند رنگ این ابر بسیار تیره و دودی شکل می باشد و هیچگونه بارندگی از این ابر مشاهده نشده است قسمت هایی از این ابر که کومه ای پاره پاره وجود داشته باشد رنگ آن کمی روشن تر و مایل به سفید می باشد و قسمت های پوشنی پاره پاره، به رنگ تیره تر و خاکستری تیره دیده می شود ارتفاع این ابر در ابتدای تشکیل بالا بوده و با شروع بارندگی و شدت یافتن آن ارتفاع به حداقل می رسد و گاهی کاملاً چسبیده به زیر ابرهای پوشنی با را مشاهده می شود. معمولاً در ارتفاع 150 تا 600 متری و به ندرت بالاتر از آن و تا 900 متری دیده خواهد شد.

8- ابر کومولوس و فراکتو استراتوس در دو ارتفاع نوع 8

Cumulus and stratocumulus type 8

(کومه ای و پوشن کومه ای در دو ارتفاع، نوع 8) (CL= cu,sc8)

هرگاه ابرهای کومه ای و پوشن کومه ای در دو ارتفاع متفاوت و همزمان با هم رویت گردند نوع 8 باید گزارش شود شکل ظاهری و مشخصات قسمت های کومه ای مانند نوع یک و دو و شکل ظاهری و مشخصات قسمت های پوشن کومه ای مانند نوع چهار می باشد باید دقت داشت در هنگام گزارش ابر داخل سینوپ و ابرهای قابل ملاحظه، نوع ابر و قانون لایه ها رعایت گردد.

cumulonimbus type9

9- ابر کومولونیمبوس نوع 9

(CL= CB9)

(کومه ای باران نوع 9)

هرگاه جریانات صعودی با قدرت تمام وجود داشته و ابرهای همرفتی نوع 9 به وجود آید می توان انتظار رگبار شدید باران و رعد و برق داشت شکل ظاهری این ابر مهیب و ترسناک بوده معمولاً قسمت وسیعی از آسمان را می پوشاند و گاهی از ترکیب این ابر با سایر ابرهای پایین در آسمان حالت (overcast) به وجود می آورد این ابر دارای قله ای سندانی شکل یا گیسدار یا پلاسی بوده و نمو ارتفاعی بسیار زیادی دارد، در دماهای زیر صفر بارندگی از این ابر به صورت رگبار برف و تگرگ و در دماهای بالای صفر به صورت رگبار باران و همراه با رعد و برق خواهد بود چنانچه رعد و برق در زمان ریزش وجود نداشته باشد بهتر است نوع سه گزارش گردد مگر اینکه قله سندانی، گیسدار و یا پلاسی شکل ابر و یا زائده های ماماتوس در زیر ابر کاملاً مشخص باشد

اگر این ابر در فاصله دوری از ایستگاه قرار گرفته باشد صدای رعد آن بگوش نرسیده ولی در شبها برق حاصل از تخلیه الکتریکی را از فواصل بسیار دور نیز می توان رویت نمود همزمان با ابرهای همرفت کوچک CL1,2 و به ندرت با SC4 نیز این ابر مشاهده می گردد ممکن است از تغییر شکل این ابر پوشن کومه ای نوع پنج نیز تشکیل گردد که در آن صورت پوشن کومه ای نوع چهار و کومه ای نوع یک و دو کمتر دیده می شود رنگ این ابر در طول روز و در قسمت های تحتانی و میانی خاکستری تیره و در قسمت های فوقانی خاکستری روشن می باشد ولی این ابر در شبها از قسمت زیرین به رنگ قهوه ای روشن و خاک آلود مشاهده می شود گاهی در زیر این ابر ماماتوسها (پستانی) نیز مشاهده می شود.

ابرهای متوسط

1- ابر آلتواستراتوس شفاف نوع 1 altostratus type 1 (فراز پوشنی شفاف نوع 1) (CM=AS₁)

در صورتیکه بر اثر ورود جبهه گرم ابرهای پرسا پوشنی یکدست شده و کل آسمان را بپوشانند به تدریج ضخیم تر شده و ارتفاع آن کمتر می شود و به فراز پوشنی نوع یک تبدیل می گردد قسمت اعظم این ابر شفاف بوده و تقریباً تمام آسمان را به صورت یکدست می پوشاند گاهی ممکن است این ابر در زیر ابرهای پرسا پوشنی ظاهر شده و با نزدیک تر شدن جبهه گرم مقدار آن زیاد و کلاً همه پرسا پوشنی موجود به فراز پوشنی تبدیل گردد از پشت این ابر موقعیت خورشید و ماه به سختی قابل رویت می باشد.

2- ابر آلتواستراتوس نوع 2 یا نیمبواستراتوس نوع 2 Altostratus type 2 or nimbostratus type 2 (فراز پوشنی غیر شفاف نوع 2 و بارا پوشنی نوع 2) (CM = AS₂ یا NS₂)

با نزدیک تر شدن جبهه گرم ابرهای نوع یک فراپوشنی به تدریج کاهش ارتفاع داده و ضخیم تر می شوند تا به فراز پوشنی نوع دو تبدیل گردند این ابر غیر شفاف بوده و خاکستری رنگ می باشد ممکن است قطعات کوچک فراز کومه ای نیز در زیر این نوع ابر دیده شود از پشت این ابر موقعیت خورشید و ماه قابل رویت نبوده و بر اثر بارندگی حاصل از این ابر و تبخیر، در زیر آن قطعات ابر پوشنی پاره پاره و کومه ای پاره پاره تشکیل می گردد هر چه جبهه گرم نزدیکتر شود بر ضخامت این ابر افزوده شده و ارتفاع آن کمتر می شود و به محض شروع بارندگی این ابر را می توان بارپوشنی نوع دو گزارش نمود این ابر ممکن است از آمیختن چند ابر به صورت یکدست در اید مانند ابرهای AC, SC و یا استراتوس و یا ممکن است بر اثر باز شدن قسمت میانی CB این ابر تشکیل گردد و در همه حالات ابرهای FC₇, FS در زیر آن به وفور یافت می شود که گاهی ممکن است کاملاً چسبیده به زیر NS دیده شوند گاهی اوقات AS₂ ممکن است تمام آسمان را بپوشاند و به صورت قطعات بزرگ و دور از هم مشاهده گردد که در این صورت چنانچه با AC همراه باشد بهتر است نوع هفت گزارش گردد.

ریزش ابر NS در دماهای بالای صفر به صورت باران و در دماهای زیر صفر به صورت برف می باشد با توجه به کند بودن یا سریع بودن حرکت جبهه گرم این ابر از چند ساعت تا چندین روز می تواند در یک منطقه فعالیت داشته باشد گاهی قسمتی از این ابر به CB نیز تبدیل گردیده و ممکن است در خلال ریزش باران رگبار باران هم ریزش نماید البته در این صورت وزش باد هم در سطح زمین ممکن است وجود داشته باشد.

altocumulus type 3

(CM=Ac₃)

3- ابر آلتوکومولوس نوع 3

(فراز کومه ای نوع 3)

این ابر به صورت شفاف ظاهر گردیده و قطعات تشکیل دهنده آن تقریباً در یک سطح می باشند این ابر گاهی به صورت تکه های ضخیم و یکدستی که حفره هایی در آن وجود دارد نیز دیده می شود جوشش های کومولوس به ندرت در این ابر ظاهر شده و کناره های آن صاف و بدون دندانه می باشد قسمت های مختلف این ابر به آهستگی تغییر فرم می دهد.

قطر این ابر در همه قسمت های آن تقریباً یکسان بوده و در تمام فصول سال در آسمان دیده می شود این ابر تا اندازه ای معرف پایدار بودن هوا است و معمولاً در زیر آن ابرهای پوشن

کومه ای نوع چهار نیز دیده می شود گاهی قسمت هایی از این ابر بر اثر وزش باد سطوح فوقانی و امواج ایستاده کوهستانی به فراز کومه ای نوع چهار (lenticular) تبدیل می شود که در این حالت باید توجه داشت اگرچه مقدار Ac_4 نسبت به Ac_3 کمتر می باشد ولی در ابر داخل سینوپ نوع ابر باید 4 گزارش گردد.

altocumulus type 4

4- ابر آلتوکومولوس نوع 4

($CM=Ac_4$)

(فراز کومه ای عدسی شکل نوع 4)

بعضی اوقات بر اثر وجود کوران های شدید باد در سطوح فوقانی تمام یا قسمتی از ابرهای موجود تغییر شکل داده و کناره های آن صاف و نوک تیز یا عدسی شکل می گردد معمولاً این اتفاق در لایه میانی رخ داده و ابر های متوسطی که این تغییرات در آنها رخ داده باشد Ac_4 یا (lenticular) گزارش می گردد. ویژگی این ابر به خاطر وجود جریان باد یا جت استریم در ارتفاع دیده شده می باشد بنابراین اگر مقدار آن نسبت به سایر ابرهای موجود در همان ارتفاع کمتر هم باشد ابر Ac_4 گزارش خواهد شد اغلب اوقات این ابر بر فراز کوهستانها و یا تپه های بلند مشاهده می شود ولی گاهی در سایر نقاط آسمان هم دیده خواهد شد بعضی وقتها این ابر به صورت یک کلاهک در بالای کوه ها قرار می گیرد و گاهی با وزش بادهای پیچ دار و چرخنده به صورت مارپیچی در می آید.

altocumulus type 5

5- ابر آلتوکومولوس نوع 5

($CM=Ac_5$)

(فراز کومه ای نوع 5)

این ابر نیمه شفاف بوده و به صورت تکه های بزرگ و تقریباً مدور و یا نوارهای نسبتاً موازی در کنار هم قرار گرفته و به تدریج در آسمان پیشرفت نموده و سریعاً قسمت اعظم آسمان را می پوشاند گاهی بر اثر بالا رفتن ابرهای پوشن کومه ای نوع پنج به وجود آمده و بعضی از قسمت های آن ممکن است ضخیم شده و به صورت دو لایه ای دیده شود این ابر خیلی سریع و در عرض چند ساعت از بین رفته و به تکه های کوچک فراز کومه ای تبدیل می شود.

altocumulus type 6

6- ابر آلتوکومولوس نوع 6

(CM= Ac 6)

(فراز کومه ای نوع 6)

این ابر از نظر شکل ظاهری کاملاً شبیه پوشش کومه ای نوع چهار بوده ولی ارتفاع آن از پوشش کومه ای خیلی بالاتر است و به طور کلی در زمانی که در طبقه پایین ابر کومه ای نوع یک و دو و یا کومه ای بارای نوع سه و نه موجود باشد ممکن است اولاً بر اثر ذوب شدن قسمت تحتانی کومه ای هایی که نمو ارتفاعی زیاد دارند و یا از بالا رفتن کومه ای های نوع یک و یا قطع شدن قله بعضی از کومه ای های نوع دو و یا بارای کومه ای نوع سه به وجود آید تفاوت دیگر ظاهر این ابر با پوشش کومه ای نوع چهار در قسمت های فوقانی ابر می باشد چون در قله این ابر برجستگی های مدور و کومولوسی مشاهده می گردد ولی در پوشش کومه ای نوع چهار این حالت وجود ندارد ممکن است از به هم پیوستن و حجیم شدن این ابرها فراز کومه ای نوع هفت هم تشکیل گردد.

7- این نوع ابر به چهار حالت ذیل مشاهده می گردد. (CM=7)

altocumulus type 7

الف (آلتوکومولوس نوع 7

(Ac7) فراز کومه ای غیر شفاف که پیشرفت قابل ملاحظه ای نداشته و در دو طبقه یا بیشتر دیده می شود قسمت های زیرین این ابر به رنگ خاکستری دیده می شود.

altostratus type 7

ب (آلتواستراتوس نوع 7

(As7) فراز پوششی تیره رنگ که در دو طبقه یا بیشتر دیده شده و قسمت های زیرین آن حالت موجی و چین خورده دارد و معمولاً بیشتر قسمت های آن ضخیم می شود.

ج (آلتوکومولوس و آلتواستراتوس نوع 7

Altocumulus and altostratus type 7

(Ac, As7) فراز کومه ای و فراز پوششی در یک یا دو لایه با رنگ تیره و غیر شفاف که پیشرفت چندانی در آسمان ندارد.

د (آلتوکومولوس و نیمبواستراتوس نوع 7 (Ac, Ns7)

Altocumulus and nimbostratus type 7

فراز کومه ای و پوششی بارای نوع دو و ضعیف شدن بارندگی این نوع ابر تشکیل گردیده و برای زمان

کوتاهی به صورت Broken و با بارندگی خفیف در آسمان وجود داشته باشد باید دقت داشت زمانی این نوع را می توان گزارش نمود که بارندگی به صورت خفیف ادامه داشته باشد و در صورت قطع شدن بارندگی باید AS_7 , Ac گزارش نمود.

8- آلتوکومولوس نوع 8

(فراز کومه ای نوع 8 (برجی شکل یا منگوله ای)) ($CM=Ac_8$)

وجود این ابر در آسمان نشان دهنده باد شدید و طوفانی شدن هوا سه الی شش ساعت پس از رویت می باشد این ابر به صورت برجی شکل (castelanus) و یا منگوله ای دیده می شود گاهی در یک سمت آسمان تکه های به هم چسبیده ابری که کف یکسان و نمو ارتفاعی کنگره دار و قلعه ای شکل دارد مشاهده می گردد. ارتفاع این ابر از سایر فراز کومه ای ها کمتر و معمولاً به سرعت از آسمان محو می گردد. در قله های این ابر جوشش های کومولوسی مشاهده می شود سطح تحتانی آن مسطح نبوده و در نوع منگوله ای آن به صورت تکه های منفرد و مجزا جوشش های کومولوسی در کنار هم دیده می شود این ابر ممکن است همزمان با AS و سایر Ac ها در آسمان دیده شود ولی در هر صورت اگرچه مقدار آن نسبت به سایر ابرها کمتر باشد باید $CM=8$ گزارش گردد.

9- آلتوکومولوس نوع 9

(فراز کومه ای آسمان پر آشوب نوع 9) ($CM=Ac_9$)

معمولاً در زمان وجود این نوع ابر آسمان ظاهری نا آرام و مغشوش داشته و بعضی از انواع ابرهای بالا و پایین و متوسط نیز همزمان با این ابر در آسمان دیده می شود این ابر ممکن است در چندین لایه به صورت تکه های ضخیم مجزا و منفرد و یا قطعات کوچک و مدور دیده شده و همزمان ابرهای سیروس ضخیم و یا کومه ای با آن دیده می شود.

ابرهای بالا

1- سیروس نوع 1
(پرسای نوع 1)
cirrus type 1
(CH=ci₁)

این ابر به صورت رشته های باریک، صاف و کشیده و گاهی اوقات عصایی شکل که در آسمان پیشرفت نمی کند مشاهده می گردد و اغلب به همراه سایر ابرهای بالا در آسمان دیده می شود.

2- سیروس نوع 2
(پرسای نوع 2)
cirrus type 2
(CH=ci₂)

از ابر نوع یک ضخیم تر بوده و به شکل یک دسته نخ یا کلاف نخ یا ریسمان به هم پیچیده و یا جوشش های کومولوسی فرم دیده می شود و معمولاً پیشرفتی در آسمان نداشته و گاهی به نظر می رسد قسمت های فوقانی ابرهای کومه ای بارا باشد این ابر به همراه پرسای نوع یک در آسمان دیده می شود.

3- سیروس نوع 3
(پرسای نوع 3)
cirrus type 3
(CH=ci₃)

چنانچه قسمت فوقانی یک کومه ای بارای سندانای و یا گیسدار به وسیله باد کنده شده باشد می توان پرسای نوع سه گزارش نمود این ابر در صورتی گزارش می شود که وجود CB₉ در ایستگاه و یا اطراف ایستگاه مشهود باشد در غیر این صورت چنین ابری را باید Ci₂ گزارش نمود.

4- سیروس نوع 4
(پرسای چنگکی نوع 4)
cirrus type 4
(CH=ci₄)

این ابر مقدمه ورود جبهه گرم بوده و به شکل چنگک و یا الیاف نخ دیده می شود و به تدریج در آسمان پیشرفت نموده و قسمت اعظم آسمان را پوشانده و سریعاً ضخیم می شود به دنبال این ابر پرسای پوشنی و فراز پوشنی نیز ممکن است در آسمان دیده شود. تشخیص این ابر به لحاظ نشان دادن ورود جبهه گرم و مقدمه بارندگی برای پیش بینی اهمیت زیادی دارد اگرچه ممکن است

همیشه وجود این ابر به بارندگی نینجامد و بر اثر عوامل جانبی جبهه گرم تغییر مسیر داده و یا از رطوبت کافی برخوردار نباشد.

5- این ابر به سه صورت در آسمان دیده می شود (CH=5)

الف (سیروس نوع 5 cirrus type 5

(Ci₅) پرسای نوع 5 به صورت رشته رشته در یک سمت آسمان مشاهده شده و ابتدای رشته ها در افق به هم متصل می باشند به این مدل پنجه ای هم گفته می شود.

ب (سیرواستراتوس نوع 5 cirrostratus type 5

(CS₅) ممکن است در زیر زاویه 45 درجه آسمان ابرهای پوششی (پرساپوشنی) موجود باشد و امتداد آنها به صورت رشته های پارسا به بالاتر از زاویه 45 درجه نیز برسد.

ج (سیروس و سیرواستراتوس نوع 5 cirrus and cirrostratus type 5

(Ci,CS₅) ممکن است هر دو نوع ابر فوق همزمان در آسمان رویت گردد این ابر معمولاً در حال پیشرفت و ضخیم تر شدن بوده و به زودی قسمت وسیعی از آسمان را خواهد پوشاند این ابر گاهی با پدیده هاله نیز همراه است.

6- سیرواستراتوس نوع 6 cirrostratus type 6

(پرسا پوشنی نوع 6) (CH=CS₆)

چنانچه ابر نوع 5 پیشرفت نموده و از زاویه 45 درجه بالاتر قرار گیرد تا زمانیکه 8/8 آسمان را نپوشانیده CS₆ گزارش می گردد. همزمان با این ابرگاهی پدیده هاله رویت می گردد.

7- سیرواستراتوس نوع 7 cirrostratus type 7

(پرسا پوشنی نوع 7) (CH=cs₇)

اگر ابر نوع 6 تمام آسمان را به صورت قشری یکدست بپوشاند CS₇ گزارش می گردد این ابر گاهی با پدیده هاله همراه خواهد بود رنگ این ابر سفید و شفاف بوده و گاهی به علت نازک بودن زیاد تشخیص آن بسیار مشکل خواهد شد و دیده بان از روی سایه رقیق روی سطح زمین باید این ابر را شناسایی کند.

8- سیرواستراتوس نوع 8 cirrostratus type 8

(پرسا پوشنی نوع 8) (CH=cs₈)

اگر انواع ابرهای پرساپوشنی فوق الذکر کاهش یافته و یا برای ساعات طولانی ثابت بماند باید CS8 گزارش گردد این ابر به صورت گسسته قسمت وسیعی از آسمان را در بر می گیرد و پیشرفت و ازدیاد ندارد.

cirrocumulus type9

(CH=cc₉)

9- سیروکومولوس نوع 9

(پرسا کومه ای نوع 9)

این ابر ممکن است به تنهایی یا به همراه ابرهای پرسا و یا پرسا پوشنی و یا کلیه ابرهای بالا در آسمان مشاهده گردد و معمولاً به دو شکل منگوله ای و کندویی دیده می شود گاهی در این ابر موج های کوچکی به شکل پوست بره مشاهده می شود که رنگ آن سفید مایل به خاکستری می باشد معمولاً پس از مشاهده این ابر در فاصله 12 تا 24 ساعت احتمال زیاد شدن ابرها و شروع بارندگی را می توان انتظار داشت

منابع مورد استفاده :

- 1- هواشناسی عمومی نوشته پی جی ریتالاک
- 2- هیدرولوژی نوشته دکتر امین علیزاده
- 3- فرهنگستان لغات پارسی
- 4- جزوه کدها و روش های دیده بانی (شادروان فیروز آذری)

دیمه 1383

دیمه 1383