السحب الرعدية وتأثيرها على الطيران

إعداد:

جمال سعودى مرسى

كبير باحثين بالإدارة العامة للتحاليل

السحب الرعدية:

السحب الرعدية هى إحدى أنواع السحب ذات الطبيعة المميزة والخطرة وهى سحب ذات نمو رأسى ملحوظ ومن المناسب قبل الدخول فى تفاصيل خواص هذه السحب أن نعطى نبذة عن أنواع السحب المختلفة ليتضح لنا وضع السحب الرعدية من بينها.

فالسحب تنقسم إلى نوعين رئيسيين «طبقا لطريقة التكون»:

١- السحب الطبقية -STRATIFIED CLOUDS

٢- السحب الركامية -CUMULOFORM CLOUDS

وهناك ثلاث طبقات مختلفة للسحب هى:

● **السحب المنخفضة:**

ومتوسط ارتفاع قاعدتها حوالى ٣٠٠ متر من سطح الأرض.

● **السحب المتوسطة:**

ومتوسط ارتفاع قاعدتها حوالى ٣٠٠٠ متر من سطح الأرض

● **السحب العالية:**

ومتوسط ارتفاع قاعدتها حوالى ٦٠٠٠ متر من سطح الأرض

وبعض هذه السلالات ممطرة مثل السحاب الطبقى STRATUS والركام الطبقى ALTOSTRATUS والمزن الطبقى NIMPOSTRATUS والطبقى المتوسط -ALTOSTRATUS والبعض الآخر غير ممطر مثل أنواع السمحاق CIRRIUS وأخطر هذه الأنواع على وجه العموم هى السحب الرعدية المسماة بالركام المزنى cumulonimbus وهى السحب ذات النمو الرأسى الواضح إذ تكون قاعدتها على ارتفاع حوالى ٥٠٠ متر.

ويمتد بناؤها الرأسى حتى تصل قمة السحب من ٦ إلى ٨ كيلو مترات فى العروض الوسطى والعليا وعلى ارتفاعات تصل إلى ١٥ كيلو مترا فى المناطق الاستوائية.

ومن أهم ما يميز السحب الرعدية وجود بعض الظواهر الجوية العنيفة مثل:

١- البرق الناتج عن التفريغ الكهربائى الذى يحدث داخل السحابة.

٢- الرعد وهو صوت التفريغ الكهربائى.

٣- التيارات الصاعدة والهابطة وما يصاحبها من قص للرياح ومن ثم اضطراب جوى.

٤- تكوين الثلج على هيئة كرات تسمى البرد HAIL

ويعتبر الرعد هو العلامة الرئيسية الدالة على وجود السحب الرعدية حيث من الممكن ألا يرى البرق نهارا ولكن صوت الرعد يسمع ليلا ونهارا ويمكن تمييز السحب الرعدية بسهولة إذ أنها تظهر على شكل خلايا من الركام قطر كل منها يتراوح ما بين ٢ إلى ٥ كيلو متر وتقع قاعدتها على ارتفاع يتراوح ما بين ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ متر وفقا لمناطق تكونها وتتميز قاعدتها بأنها داكنة اللون وتمتد الخلية فى السماء كالجبل الشامخ لارتفاعات تصل إلى ١٥ كيلو مترا، وفى بعض خلايا السحب الرعدية يظهر فى مقدمة السحابة من أسفل

جزء اسطوانى يعرف باسم السحابة الملتقاه ROOL CLOUD وهو يحدث نتيجة للدوامات الهوائية الشديدة ويكون نذيرا للطيار بشدة العاصفة الرعدية كما يظهر فى قمة السحابة جزء على شكل سندل -AN VIL عندما تبدأ شدة العاصفة فى الضعف.

شروط تكون السحب الرعدية:

هناك ثلاثة شروط أساسية يلزم توفرها لتكون السحب الرعدية:

١- وجود كمية ضخمة من بخار الماء

٢- وجود عوامل رفع الهواء مثل التسخين من أسفل أو التضاريس أو اختلاف الكتل الهوائية والذى يؤدى إلى رفع الهواء الساخن فوق الهواء البارد.

٣- استجابة الغلاف الجوى لآلية الرفع فيما يعرف بحالة عدم الاستقرار.

مراحل تكون السحب الرعدية:

المرحلة الأولى: مرحلة التكون وهى تسمى بالمرحلة الركامية cumulus stage وتبدأ نتيجة لحدوث تيارات صاعدة تصل سرعتها الرأسية إلى حوالى ٩٠ كيلو مترا فى الساعة «٥٠ عقدة» وتحمل هذه التيارات بخار الماء والشوائب إلى ارتفاعات عالية وهذه الشوائب عبارة عن جسيمات صلبة مثل ذرات الرمال أو ذرات الاملاح المختلطة ببخار الماء الصاعد من المناطق البحرية وتحملها الرياح الصاعدة وتنشرها فى مناطق تكون السحب وهذه الجسيمات تعرف بالوقر فى قوله تعالى «والذاريات ذروا، فالحاملات وقرا، الذاريات الآيتان «١-٢» ويتم تكثف بخار الماء على الشوائب لتكون قطرات الماء المكونة للسحابة وكان الرياح تقوم بتلقيح مناطق تكثف بخار الماء ليتكون الماء وبوصول التيارات الصاعدة إلى ارتفاع مستوى التجمد تبدأ عملية التجمد لمعظم قطرات الماء الموجودة بالسحابة لتكون قطعا

وشرائح بلورات من الثلج فى الماء نتيجة لعدم وجود شوائب كافية فى طبقات الجو العليا وهو ما تعرف بنويات التكثف -nucleus of con densation وهى الذرات الصلبة اللازمة لتتراكم عليها قطرات الماء لتبدء عملية التجمد وعلى هذا نجد قطرات ماء فى الحالة السائلة على الرغم من انخفاض درجة حرارتها إلى مادون درجة التجمد وقد وجد أن هناك بعض الحالات التى تظل فيها قطرات الماء فى الحالة السائلة بالرغم من انخفاظ درجة الحرارة إلى ٣٠ مئوية تحت الصفر وتعرف فى هذه الحالة باسم قطرات الماء فوق المبردة -drop lets of super cooled water ومن الجدير بالذكر الاشارة إلى خطورة قطرات الماء فوق المبرد على سلامة الطيران فإن دخول الطائرات فى السحابة الرعدية على ارتفاع فوق ارتفاع مستوى التجمد وحتى ارتفاع ٧ كيلو مترات فى المتوسط يؤدى إلى تراكم قطرات الماء فوق المبرد بكميات هائلة على جسم الطائرة خاصة على الأجزاء المدببة من الطائرة باعتبارها عنصر جذب ويمكن أن تلعب دور نويات التكثف بالنسبة لهذه القطرات وتتجمد هذه القطرات بمجود ملامستها لسطح الطائرة وتسبب تراكم الجليد الذى يغير من الشكل الهندسى للطائرة خاصة الأجنحة ومجموعة الذيل كما يسبب انسداد الفتحات الخارجية للأجهزة.

المرحلة الثانية:

مرحلة البلوغ mature stage

وهى مرحلة النضج للسحابة ووصولها إلى قمة عنفوانها وتتميز هذه المرحلة بوجود تيارين هوائيين داخل السحابة أحدهما صاعد قد تصل سرعتها إلى ٩٠كم/ ساعة والآخر هابط تصل سرعتها إلى ٣٥كم/ ساعة وتصل السحابة إلى قمة حالة عدم الاستقرار ويتسبب الهواء الصاعد القوى فى حدوث انفصال كل قطرات الماء المتعادلة مما يؤدى إلى انفصال كل قطرة إلى جزئين مختلفين فى الشحنة الكهربائية ويحمل التيار الصاعد القطيرات ذات الشحنة السالبة قرب قاعدة السحابة ومع زيادة تراكم الشحنات الكهربائية يحدث تفريغ كهربائى وهو ما يعرف بالبرق وكما ورد ذلك فى سورة النور فى قوله تعالى «ألم تر أن الله يزجى سحابا ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاما فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقة يذهب بالأبصار» ويجدر الاشارة إلى أن فرق الجهد المصاحب لهذا التفريغ الكهربائى يصل إلى ٣٨٠

الف فولت ونتيجة للتفريغ الكهربائى يحدث صوت مع هذا التفريغ وهو ما يعرف بالرعد.

ويحمل التيار الهوائى الهابط بعض مكونات السحابة من برد وبلورات جليدية وقطرات ماء تصل إلى الأرض وتصطدم به تسبب نفحة من الهواء تسبق عملية الهطول وتعتبر بشيرا له وهى ما تعرف بالهبة الأولى، ويتميز الهطول من هذا النوع من السحب بشدته واحتوائه على أنواع مختلفة من الهطول والتى تتراوح عادة بين ١٠-٢٠ دقيقة إلا أن كمية الامطار الساقطة تكون كبيرة جدا فعلى سبيل المثال لو أخذنا خلية من هذه السحب نصف قطرها ٣كم وارتفاعها ٦كم فإن تقدير المحتوى المائى فى هذه الخلية يبلغ فى المتوسط نصف مليون طن من الماء والبرد وكأن هذه الخلية جزء من جبل سواء فى الشكل أو فى الثقل.

المرحلة الثالثة:

مرحلة الاضمحلال decay stage

وتعرف باسم الطور السندلى إذ يتكون فى أعلى السحابة جزء على شكل سندل فى اتجاه الرياح العليا السائدة وفى هذه المرحلة يضعف التيار الصاعد ويسيطر التيار الهوائى الهابط على معظم اجزاء السحابة ويؤدى ذلك إلى تفريغها من مكوناتها التى تسقط على شكل هطول وبالتالى تنتهى عملية التفريغ الكهربائى

ويتوقف البرق والرعد وتنتهى فعالية السحابة وخطورتها.

أخطار العواصف الرعدية على الطيران:

أولا - الطيران فوق قمة السحابة:-

منطقة قمة السحابة الرعدية وما يعلوها من ارتفاعات لا تمثل خطورة على الطيران لبعدها عن حالة عدم الاضطراب العنيفة داخل السحابة.

ثانيا - الطيران داخل السحابة:

إذا كان هناك اضطرار للطيران داخل السحابة الرعدية فيجب أن يراعى الآتى:

١- المرور فى السحابة من ثلثها الأعلى مع اكتساب الارتفاع قبل الدخول فى السحابة

٢- تشغيل أجهزة إذابة الجليد بصفة مستمرة

٣- وقف القيادة الآلية.

٤- اضاءة أنوار غرفة القيادة لتفادى حدوث العمى المؤقت كما فى قوله تعالى «يكاد سنا برقة يذهب بالابصار» النور الآية «٤٣».

٥- اختراق السحابة بالسرعة المخصصة للمطبات الهوائية

٦- مراقبة العدادات لاحتمال حدوث أخطاء بها نتيجة للعواصف الرعدية

٧- عند دخول السحابة لا يتم إجراء أى محاولة للرجوع حيث أن أى دوران داخل السحابة يعرض الطائرة لخطر السقوط نتيجة لوجود التيارات الصاعدة والهابطة والتى تسبب مطبات هوائية شديدة.

ثالثا - الطيران أسفل السحابة الرعدية:

إذا كانت السحابة فوق منطقة بحرية او أرض مستوية فإنه يمكن الطيران أسفل السحابة على ارتفاع منخفض فى الثلث الاسفل من المسافة بين الأرض وقاعدة السحابة أما إذا كانت المنطقة جبلية فيحظر الطيران أسفل السحابة وملاحظة أن الطيران يؤدى إلى زيادة الرياح المساعدة أو الرياح المعاكسة وفقا لوضع الطائرة تحت السحابة.