# العواصف الرعدية
# Thunderstorms

إعداد
**محمد إسماعيل محمد**
مدير إدارة التنبؤات البحرية
الإدارة العامة للتحاليل

العواصف الرعدية Thunderstorms:

العاصفة الرعدية هي ظاهرة كهربائية عبارة عن برق مصحوب برعد يحدث نتيجة التفريغ الكهربائي داخل سحب الركام المزني (Cb) أو بين كتلة وأخرى من سحب الركام المزني وغالبا ما يصاحب العواصف الرعدية هطول من الذي يسقط على شكل رخات. والبرق هو الظاهرة الجوية التي تدل على حدوث التفريغ الكهربي المصاحب للعواصف الرعدية وهو ضوء براق شديد اللمعان يظهر فجأة في السماء أما الرعد فهو الظاهرة الجوية التي تصاحب البرق وهو الهدير الحاد المفاجئ الذي يحدث نتيجة لهذا التفريغ. هذا وقد يحدث في بعض الحالات رؤية البرق دون سماع صوت الرعد المصاحب له لبعد العواصف الرعدية . ولا تحدث العاصفة الرعدية في داخل سحابة الركام المزني إلا عندما تكون هذه السحابة في عنفوان نضجها واكتمالها حيث تكون مصحوبة بالتيارات الهوائية الصاعدة والتيارات الهوائية الهابطة العنيفة وهطول المطر والبرد وحدوث البرق والرعد وقد تظهر في مقدمة السحابة جزء اسطواني نتيجة الدوامات الهوائية الشديدة وتكون بمثابة إنذار بشدة العاصفة الرعدية.

ماهي العوامل الأساسية لتكون العواصف الرعدية:

١ ـ وجود عدم الاستقرار وامتداده لارتفاع يسمح بتكوين سحب الركام المزني (Cb) ووصول درجة الحرارة إلى أقل من درجة الصفر المئوي وبالتالي تتوافر بلورات ثلجية في الجزء العلوي من هذه السحب.

٢- وجود كميات كافية من بخار الماء.

٣- وجود القوة الدافعة التي تجعل الهواء يبدأ في الصعود إلى أعلي.

أنواع العواصف الرعدية:

١- العواصف الرعدية الحرارية أوالعواصف الرعدية المصاحبة للكتل الهوائية: وتتكون هذه العواصف عندما تتكون تيارات الحمل الناتجة عن التسخين الغير متساوي لسطح الأرض، أو التيارات الصاعدة الناتجة عن مرور هواء بارد فوق أرض ساخنة. وتتميز السحب الرعدية في هذه الحالة بأنها تكون علي شكل كتل منعزلة عن بعضها البعض وهذا النوع من العواصف الرعدية تبلغ ذروة نشاطها فوق اليابسة بعد الظهر وتقل ليلا ولكنها تنشط فوق البحار ليلا.

٢ - العواصف الرعدية المصاحبة للجبهات:

وتتكون هذه العواصف نتيجة ارتفاع الهواء الساخن الرطب فوق سطح الجبهة الباردة أو المتحدة وتتميز سحب هذا النوع من العواصف بأنها تتكون من عدد

كبير من السحب الرعدية المتجاورة الممتدة علي طول الجبهة.

٣. العواصف الرعدية المصاحبة للتضاريس:

وتتكون هذه العواصف نتيجة لصعود الهواء الساخن الرطب في جو له درجة عالية من عدم الاستقرار على أسطح المرتفعات مثل الجبال والهضاب ويتميز هذا النوع من العواصف الرعدية بشدة خطورتها نتيجة لشدة التيارات الهوائية الصاعدة بها.

## ماهو تأثير العواصف الرعدية على الرياح السطحية والضغط الجوي:

عند اقتراب العواصف الرعدية من أي مكان تنشط الرياح السطحية وتهب في اتجاه العاصفة وعند وصول العاصفة فوق المكان تغير الرياح فجأة اتجاهها في اتجاه عكس الاتجاه الأول وتصاحبها هبات تزداد تحت السحابة وتثير الرياح العواصف الرملية المؤقتة ويصاحب اقتراب العاصفة الرعدية هبوط سريع مستمر في الضغط الجوى حيث إذا مرت العاصفة الرعدية وبعدت يبدأ الضغط الجوى في الارتفاع.

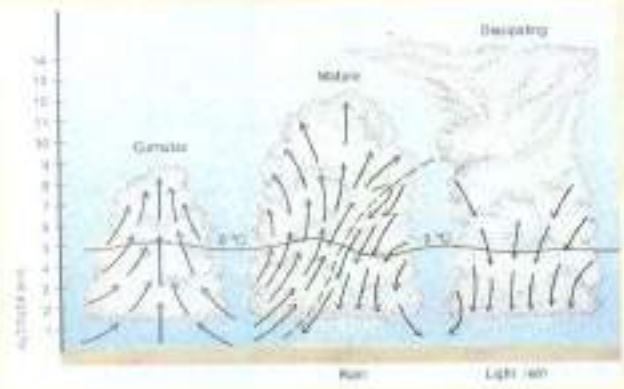
## ماهى مراحل تكوين العواصف الرعدية:

يمكن تقسيم مراحل تكوين العواصف الرعدية إلي ثلاثة مراحل (شكل ١) هي:

١-مرحلة النمو: تبدأ السحب في التكوين نتيجة لصعود التيارات الهوائية الصاعدة إلى أعلي في جو غير مستقر لارتفاع كبير مكونة سحب ركامية وتتميز هذه المرحلة بوجود تيار صاعد في السحابة قد تصل سرعته إلى حوالي ٨ عقدة مع وجود تيارات جانبية على جوانب السحابة من أسفل السحابة إلى قمتها.

٢- مرحلة النضج: يستمر التيار الصاعد إلي أعلي وتستمر عملية التكثف مكونة قطرات الماء أو بلورات الجليد وتبقى معلقة في الهواء الصاعد حتى يصبح وزنها أكبر من أن يحمله التيار الهوائي الصاعد فتسقط ساحبة الهواء معها إلى أسفل ، وينشأ عن ذلك تيار هوائي هابط ينزل خلال السحابة من خلال قاعدتها وتتميز هذه المرحلة بوجود تيار هوائي صاعد وتيار هوائي هابط .

٣- مرحلة الإضمحلال: تحدث هذه المرحلة عندما تصبح التيارات الهوائية الصاعدة هامشية بالنسبة للتيارات الهوائية الهابطة.




(شكل ١) مراحل تكوين العواصف الرعدية

## أشكال العواصف الرعدية

صور متنوعة للبرق والصواعق

## كيفية توزيع الشحنات الكهربائية داخل سحابة رعدية:

من المعروف أن السطح الخارجي لقطرات الماء يكون محملا بشحنات كهربائية سالبة والطبقة التي أسفل السطح الخارجي للقطرات مباشرة تكون محملة بشحنات كهربائية موجبة وخلال العواصف الرعدية الشديدة فإن قوى الاحتكاك تزيل الطبقة الخارجية لقطرات الماء وبذلك يحدث فصل للشحنات ولقد أوضحت الدراسات والأبحاث أن توزيع الشحنات الكهربائية داخل السحب الرعدية يكون كما يلي :

١ - منطقة شحنات موجبة عند قمة السحابة.

٢ - تتركز الشحنات السالبة في منطقة مركز السحابة.وكذلك أسفل منطقة الشحنات السالبة غالبا ما يوجد منطقة محدودة من الشحنات الموجبة.

وعندما يصل فرق الجهد الكهربي بين سحابتين متجاورتين أو بين السحابة والأرض أو بين أجزاء السحابة الواحدة إلى قيمة معينة يحدث تفريغ كهربائي (البرق) أما الرعد فهو الصوت الناتج عن التفريغ الكهربائي ، وحيث أن البرق يسير بسرعة الضوء والرعد يسير بسرعة الصوت ، لذلك يشاهد البرق أولا ثم يسمع الرعد بعد ذلك.

## ماهو الطقس المصاحب للعواصف الرعدية:

عندما يبدأ الهطول داخل سحابة الركام المزني في التجمع والسقوط ، تتكون التيارات الهابطة نتيجة

لسقوط الأعداد الكبيرة من جزئيات المطر خلال الهواء. وهذا الهواء الهابط تكون درجة حرارته أقل من درجة حرارة الوسط المحيط لأن الهواء الهابط في هذه الحالة يسخن بمعدل تزايد حراري ذاتي مشبع في حين يكون التزايد الحراري للوسط المحيط أكبر قليلاً عن معدل التزايد الحراري المشبع.

وعموما فإن التغيرات في الطقس عند اقتراب عاصفة رعدية هي:

- سحب داكنة من الركام المزني.
- تدهور في ضوء النهار.
- سكون مفاجئ وعادة ما تكون الرؤية حسنة.
  ومضات من البرق.
- رعد (أحيانا لا يمكن سماعه نتيجة للانكسار).
- أنواء شديدة وعنيفة.
- رخات شديدة من المطر.
- رؤية سيئة للغاية خلال الرخات من المطر.
- زيادة غير منتظمة في الرطوبة النسبية قد تصل إلى ١٠٠٪.
- يصاحب العواصف الرعدية في معظم الأحوال سقوط البرد شكل (٢).
- انخفاض مفاجئ في درجة حرارة الهواء قد يصل إلى ١٠° مئوية.
- العواصف الرعدية قد تستمر من نصف ساعة إلى ساعة ولكن في المناطق المدارية قد تصل إلى ساعتين.

شكل (٢) صورة البرد المصاحب للعواصف الرعدية

تكون الترنادو بالقرب من سحب الركام المزني:

الترنادو شكل (٣) عبارة عن منخفض جوي صغير جدا عنيف ذات رياح قوية دوارة مصحوبة بمحور رأسي ممتد إلى أسفل من قاعدة سحب الركام المزني وغالبا ما تصل إلى الأرض وقطرة يتراوح من عدة مئات من الأمتار إلى كيلو متر. سرعة الرياح حوله قد تصل إلى ٢٥٠ عقدة ويسير بسرعة ما بين ١٠ - ٣٠ عقدة، وهذا يسبب دماراً للمنطقة التي يمر بها نتيجة للتيارات الهوائية الصاعدة العنيفة، وهو لا يستمر في حركته إلى مسافات كبيرة ولكن يقطع مسافات صغيرة.

وتبدأ الحركة الأولى الدوامية الرأسية إلى أعلي والتي تسبب تكون الترنادو عندما تتقابل التيارات الهوائية الهابطة العنيفة المبتعدة من مركز السحابة الرعدية مع الهواء الأصلي في المنطقة، ويكون أكبر تقارب لهما بالقرب من يمين مسار العاصفة الأصلية، ولقد أوضحت الدراسات والبحوث والاستنتاجات أن الترنادو يميل إلى التكون على يمين مسار العاصفة الأم (سحابة الركام المزني القديمة)، كما ينشأ نتيجة لذلك سحابة ركامية مزنية جديدة تكون مصاحبة للترنادو ويتدلى منها قمع إلى سطح الأرض.

شكل (٣) الترنادو