التساقط
(أنواعه وتحليله وتوزيعه)

- يقصد بالتساقط أو الهطول Precipitation:كل أشكال الرطوبة التي تسقط على سطح الأرض سواء كانت بصورة سائلة (المطر). أو صلبة (الثلج، الصقيع، البرد).
- يحدث التساقط نتيجة تمدد الهواء الصاعد وتبريده.
- يبدأ تكاثف بخار الماء في أعلى التروبو سفير إلى ملايين الجزئيات المائية الصغيرة أو النوايات الثلجية التي تتلاحم لتكون جزئيات (قطرات) أوبلورات ثلجية أكبر حجماً.

- **يرجع التلاحم إلى أحد السببين التاليين:**
- ١. اختلاف حجم القطرات أو البلورات مما يؤدي إلى تباين سرعة تحركها خلال السحب وتتلاحم نتيجة اصطدامها ببعضها البعض.
- ٢. تباين ضغط بخار الماء داخل السحب بين الجزئيات المائية والبلورات الثلجية مما يتبعه تبخر قطرات المياه وتكاثفها حول النوايات (البلورات) الثلجية.

أشكال التساقط

- **الأشكال السائلة**
- **الأمطار:** Rains
- عبارة عن قطرات المياه المتساقطة التي يتجاوز قطر حبيباتها نصف ملليمتر.
- يمكن تحديد ثلاثة مستويات للأمطار تبعاً لمعدلات التساقط:
- ١. أمطار غزيرة : وهي التي تسقط بكميات تتجاوز ٧,٦مم في الساعة.
- ٢. أمطار متوسطة : وهي تسقط بكميات تتراوح بين ٧,٦مم وأكثر من ٢,٥مم في الساعة .
- ٣. أمطار خفيفة : وهي تسقط بكميات تتراوح بين ٢,٥مم في الساعة.
- **الرذاذ:** Drizzle
- عبارة عن الأمطار الخفيفة التي يقل قطر حبيباتها عن نصف مليميتر وتقل كمياتها عن ملليمترا واحد في الساعة.

- **الأشكال الصلبة**
- **الثلج:** Snow
- عبارة عن بلورات ثلجية رقيقة هشة تشبه أهداب الريش الأبيض أو ندف القطن ، ويق قطر البلورة الثلجية عن سنتيمتراً واحداً واحياناً تتماسك أعداد منها مع بعضها البعض إلا أنها لاتتجاوز البوصة الواحدة.
- **الصقيع:** Frost
- عبارة عن بللورات ثلجية تتكون على كل من الأجسام الصلبة المعرضة للهواء وأوراق النباتات خلال ليالي الشتاء أو في الساعات الأولى من الصباح نتيجة انخفاض درجة حرارة الأجسام الصلبة .
- **البرد:** Hail
- عبارة عن كرات أو حبات مستديرة من الثلج يتجاوز قطرها ٥مم واحياناً يصل إلى ١,٥سم وقد يتجاوز ذلك تبعاً لعاملي نشاط التيارات الهوائية الصاعدة وسمك السحب.

- **الكرات الثلجية:** Snow Pellets
- عبارة عن كرات أو تجمعات بللورية ثلجية يتراوح قطر كل منها بين نصف ،خمس ملليمترات.
- **جمد المطر:** Sleet
- عبارة عن مطر متجمد يبدو في شكل طبقة جليدية رقيقة شفافة.
- **كرات الثلج البردية:** Snow-Hail
- عبارة عن كرات بللورية ثلجية مكسوة بطبقة جليدية رقيقة شفافة.
- **الجليد الرقيق:** Glaze
- عبارة عن طبقة رقيقة من الجليد الرقيق الأملس تكونت نتيجة تجمد الأشكال السائلة للتساقط (المطر،الرذاذ) نتيجة تقابلها مع سطوح باردة.

by lovemint

Shamalnet.com

Frost

WPSN
CNN

Parisnajd.com

تعريف التساقط وضوابطه

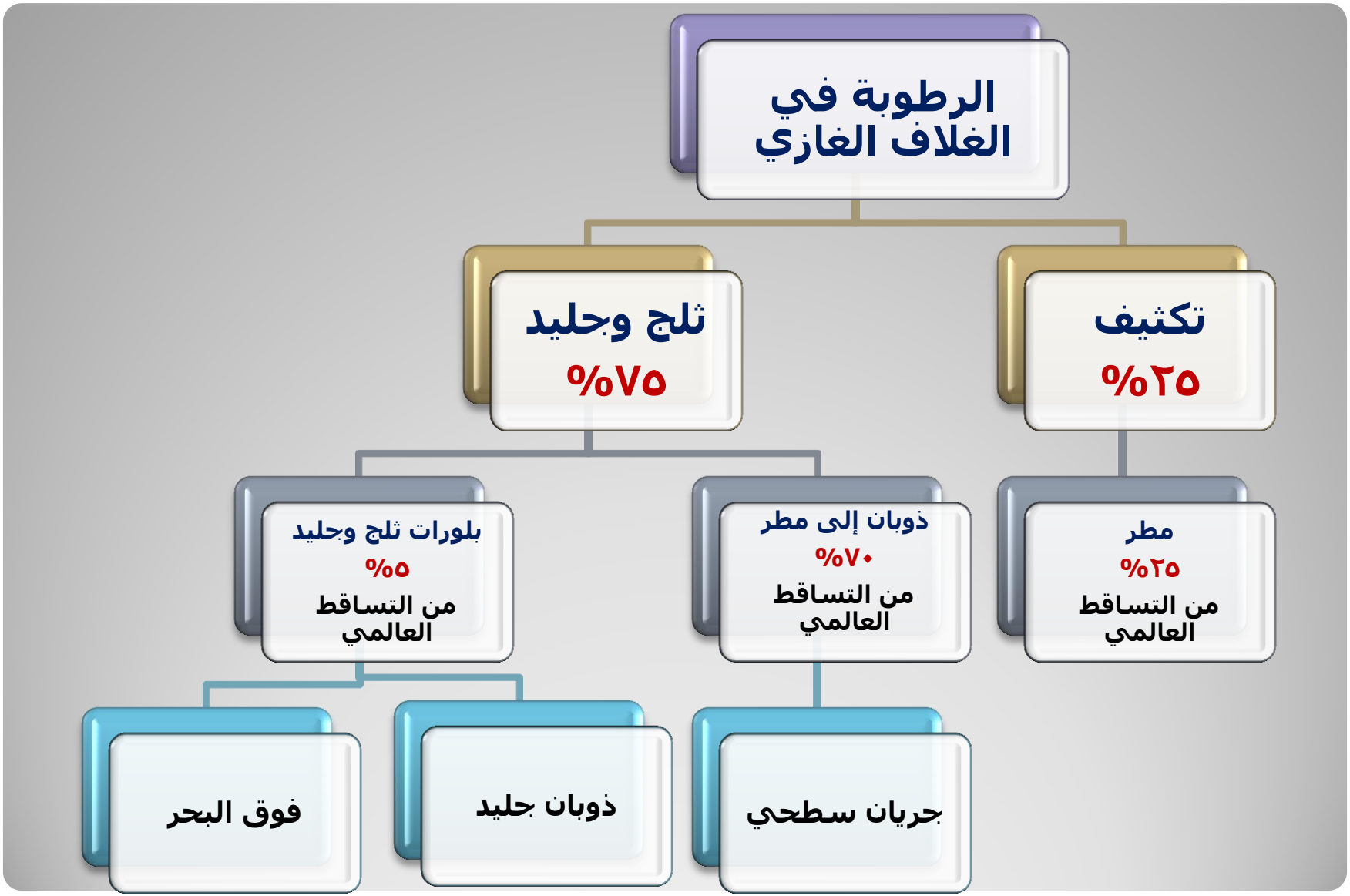
يعتبر التساقط هو بداية العمليات الملموسة للإنسان من بين العمليات الرئيسة التي تتم أثناء سير الدورة المائية . والتساقط هو **كل ما يهبط من أعلى إلى أسفل من المكونات المائية، باختلاف صورها، سواء كانت صلبة أو سائلة ، أو في حالة غازية كثيفة يحدث لها تركز.**

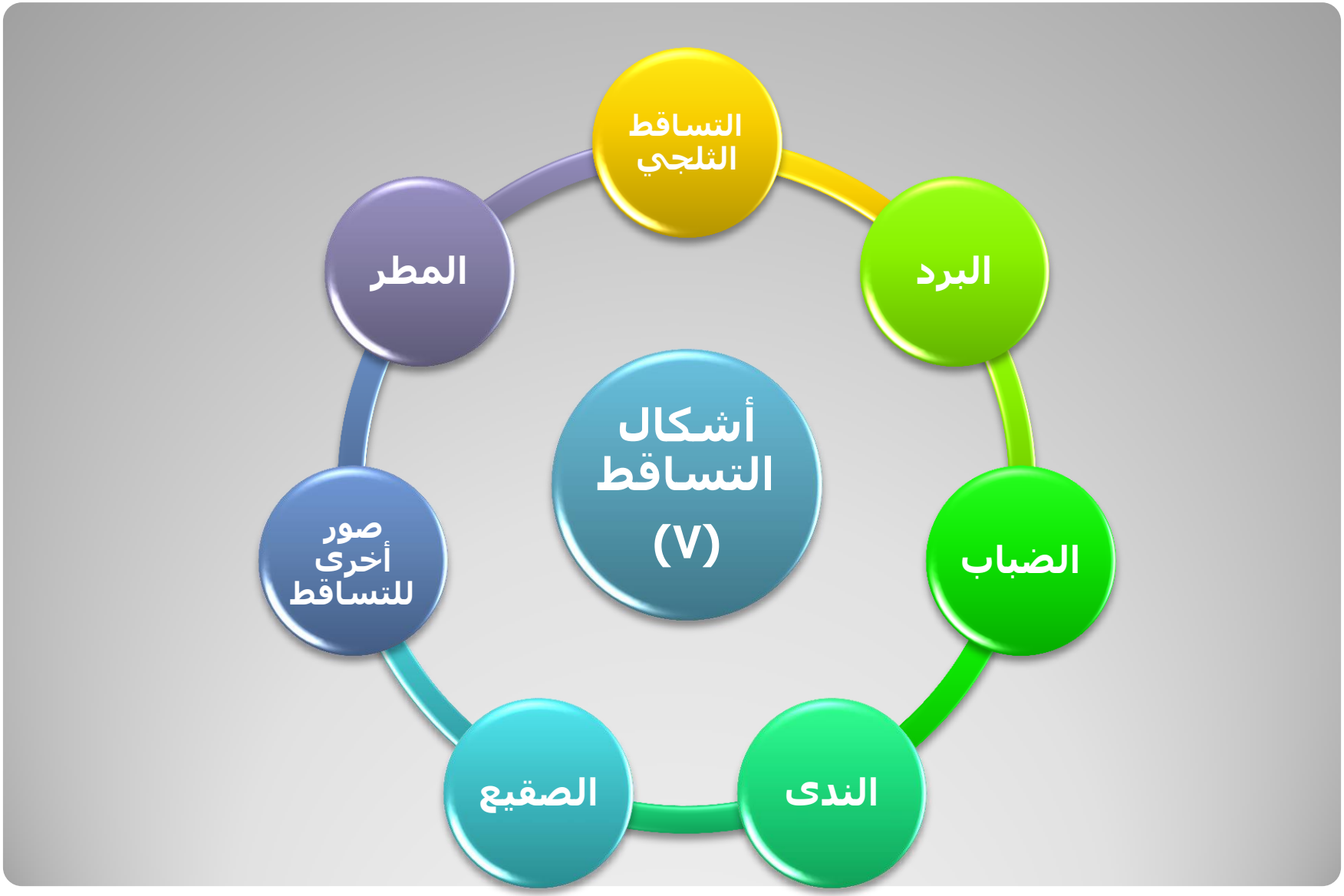
الضوابط الجغرافية الواجب توفرها لحدوث عملية سقوط الأمطار: (٣)

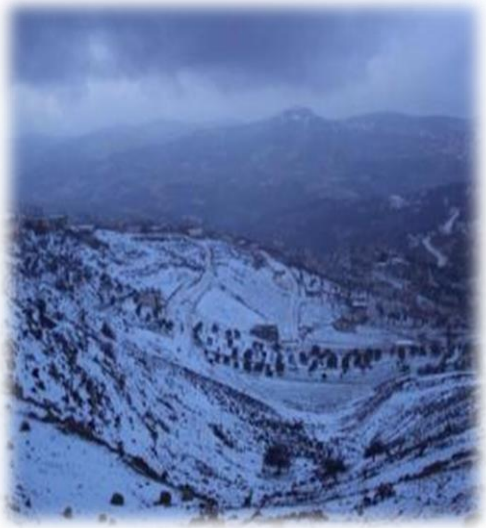
١ـ وجود نواة صلبة:
حيث نرى أن السماء حينما تكون صافية، وخالية من أي تجمع مائي فان المُناخ يبدو صحواً، وتكاد تختفي السحب. فالسحب مليئة بالمياه بمختلف صورها، وتمثل مخزوناً كبيراً، ولذا فانه في حالة ظهورها فانه يمكن أن يحدث تساقط في شكل أمطار أو ثلوج. وان السحب عبارة عن جزئيات ثلجية ، تمثل المكون الأساسي لمجمل السحابة، وان هذه المرحلة إنما تسبق عملية سقوط الأمطار في كل أنحاء العالم، سواء في البيئات الاستوائية أو العروض الباردة.

٢ـ وجود حالات الثبات وعدم الثبات في الهواء:
حيث يكون من المهم في عملية سقوط الأمطار وجود عدم الثبات في كتلة هوائية كبيرة **(الحالة الأولى)** . وإذا وجدت حالة عدم الثبات فان معنى ذلك أن الهواء يستجيب لعملية التصعيد والارتفاع إلى أعلى، سواء بشكل راسي أو في صورة مائلة، وهذا يعني أن معدل انخفاض الحرارة بالارتفاع سوف يكون كبيراً.
ونتيجة لزيادة ارتفاع الهواء تنخفض درجة الحرارة تدريجياً، مما يؤدي في النهاية إلى حدوث التكاثف، وقد تتجمد القطرات وتصبح في صورة ثلجية. أما في **(الحالة الثانية)** وهي حالة الثبات فانه لا يحدث ارتفاع أو تصعيد للهواء المشبع ببخار الماء ، وبالتالي لا يحدث التكاثف الذي يسبق سقوط الأمطار.

٣ـ وفرة الرطوبة في الهواء:
وهو الضابط الرئيس والحاكم الأساسي لسقوط الأمطار. فالهواء الجاف لا ينتج عنه تكاثف في صورة أمطار. ولهذا فان العنصر الأساسي وهو بخار الماء إذا توافر أصبح في الإمكانية سقوط أمطار بكمية ما.
والرطوبة في الغلاف الغازي تتوزع بين نوعين:


الرطوبة في الغلاف الغازي
تكثيف
٢٥%
ثلج وجليد
٧٥%
مطر
٢٥%
من التساقط العالمي
ذوبان إلى مطر
٧٠%
من التساقط العالمي
بلورات ثلج وجليد
٥%
من التساقط العالمي
جريان سطحي
ذوبان جليد
فوق البحر


أشكال التساقط (٧)
التساقط الثلجي
البرد
الضباب
الندى
الصقيع
صور أخرى للتساقط
المطر



أشكال التساقط (٧)

(١) التساقط الثلجي:

وهو يمثل صورة من صور التكاثف والتساقط وتتجمع عادة جزيئات المياه نتيجة انخفاض الحرارة ووصولها إلى الصفر أو دون الصفر المئوي، وهذا يجعل الذرات تتجمع وتتجمد في أحجام مختلفة تعرف بالكرات الثلجية، وسواء أكان هذا التجمع والتجمد فوق المحيطات أو فوق القارات.
وتختلف أحجام الكرات الثلجية التي تسقط من الغلاف الغازي إلى المحيط أو إلى سطح الأرض، ويشير البعض إلى أن أحجامها قد تكون صغيرة جداً ولا تتعدى نصف ملليمتر، وقد تكون كبيرة بحيث تتراوح أقطارها مابين ٣ـ ٥ ملليمترات، وقد تزيد أحجام الكرات المتساقطة عن ذلك، ويحدث هذا إذا سقط البرد.

(٢) البرد:

هو عبارة عن سقوط كرات صغيرة من الجليد ولكن يكون مرتبطاً بحدوث عواصف رعدية، ويكون التساقط في شكل تساقط المطر، وهو يسقط نتيجة لشدة تبريد الهواء المتصاعد، وزيادة كمية المياه في السحابة ، ويودى ذلك إلى سقوط البرد بشكل فجائي، حيث تتميز كراته الثلجية بكبر حجمها بشكل واضح مقارنة بالصور الأخرى، بحيث قد يصل قطرها إلى ١٠ـ ٢٠ سم.

(٣) الضباب:

يظهر الضباب في صورة بخار ماء مركز ومتكاثف وعالق في الهواء في شكل أغشية مائية، ويكون عالقاً بالطبقات السفلى من الغلاف الغازي، بحيث يحجب الرؤيا خاصة على الطرق البرية والمطارات ومدارج هبوط وصعود الطائرات، ومداخل ومخارج السفن على الموانئ البحرية.
ويحتوي الضباب على ذرات من بخار الماء المتكاثف أو ذرات من الأتربة والدخان، وقد تختلط هذه المواد الصلبة مع بعضها مجمعة ذرات مياه وأغشية مائية حولها. ويختلف الضباب حسب كثافته أو حسب كمية بخار الماء المتكاثفة. لهذا نجد ضباباً يكون خفيفاً جداً بحيث يسمح بالرؤيا لمسافة بعيدة ، تزيد عن بضعة كيلومترات ، وقد يكون كثيفا جداً بحيث يصبح مدى الرؤيا اقل من ١٠ أمتار.

(٤) الندى:
هي قطرات من المياه، عادة تتكون ليلا خاصة في الثلث الأخير من الليل، ويمكن رؤيتها في الصباح الباكر قبل سطوع الشمس على الأجسام الصلبة، مثل أوراق الأشجار والحشائش والسيارات وزجاج النوافذ، حيث إن هذه الأشياء قد فقدت حرارتها ليلاً حتى وصلت درجة الحرارة إلى نقط الندى والتكاثف.

(٥)الصقيع:
هو احد صور التكاثف على سطح الأرض، ويتكون عن طريق تحول بخار الماء العالق في الهواء في شكل غازي إلى بلورات صلبة صغيرة، تتراكم فوق الأجسام الصلبة مثل أوراق وأغصان وثمار النباتات، وذلك بسبب انخفاض درجة الحرارة في الساعات الأخيرة من الليل.

(٦) صور أخرى للتساقط:
ومنها المطر شبه المجمد وهو خليط من المطر والثلج، يحتوى على بعض شظايا الجليد . ومنها أيضاً الفيرجا، والتي هي عبارة عن قطرات من الماء أو قطع من الجليد تتساقط من السحب، ولكن يحدث لها تبخر قبل أن تتمكن من الوصول إلى سطح الأرض.

(٧) المطر:

وهو الصورة السائلة من صور التساقط المختلفة، حيث تتجمع جزئيات المياه حول الذرات الصلبة، والموجودة في الغلاف الغازي، وتصل إلى وزن ثقيل بدرجة لا يستطيع الهواء حمل هذه القطرات المائية، فتهبط من أعلى إلى أسفل بفعل عامل الجاذبية الأرضية،وتصل إلى سطح الأرض، سواء أكان مظهر السطح مياه بحر محيط أو كان قارة أو بحيرة داخل القارات، لتشكل بذلك ظاهرة المطر.

وتعتبر الأمطار من أنقى المياه في الطبيعية، مع ملاحظة أنها تحتوى على بعض العوالق والأتربة وبلورات من مركبات الأملاح، إلى جانب أنها تحتوي على بعض الغازات بنسب مختلفة في صورة مذابة ومختلطة مع مياه الأمطار والتي تتعلق بها أثناء صعود وهبوط المياه في الغلاف الغازي.

ويمكن دراسة النوعين الرئيسين للتساقط وهما التساقط الثلجي وتساقط الأمطار حيث إن لهما الثقل الرئيس بين صور التساقط، وتعتمد الحياة على سطح الأرض بشكل رئيس على النوع الرئيس الثاني، أما النوع الأول ففائدته الكبرى بعد الذوبان في فصلى الربيع والصيف.

التساقط الثلجي

يحدث التساقط الثلجي من السحب التي تتكون في طبقات الجو العليا، ويكون شكل التساقط عبارة عن أحجام وكرات من الثلج ، في صورة صلبة.
وعادة يحسب التساقط الثلجي بعدد أيام التساقط في السنة، إضافة إلى حساب كمية الثلج المتساقطة على المكان.

مثال:

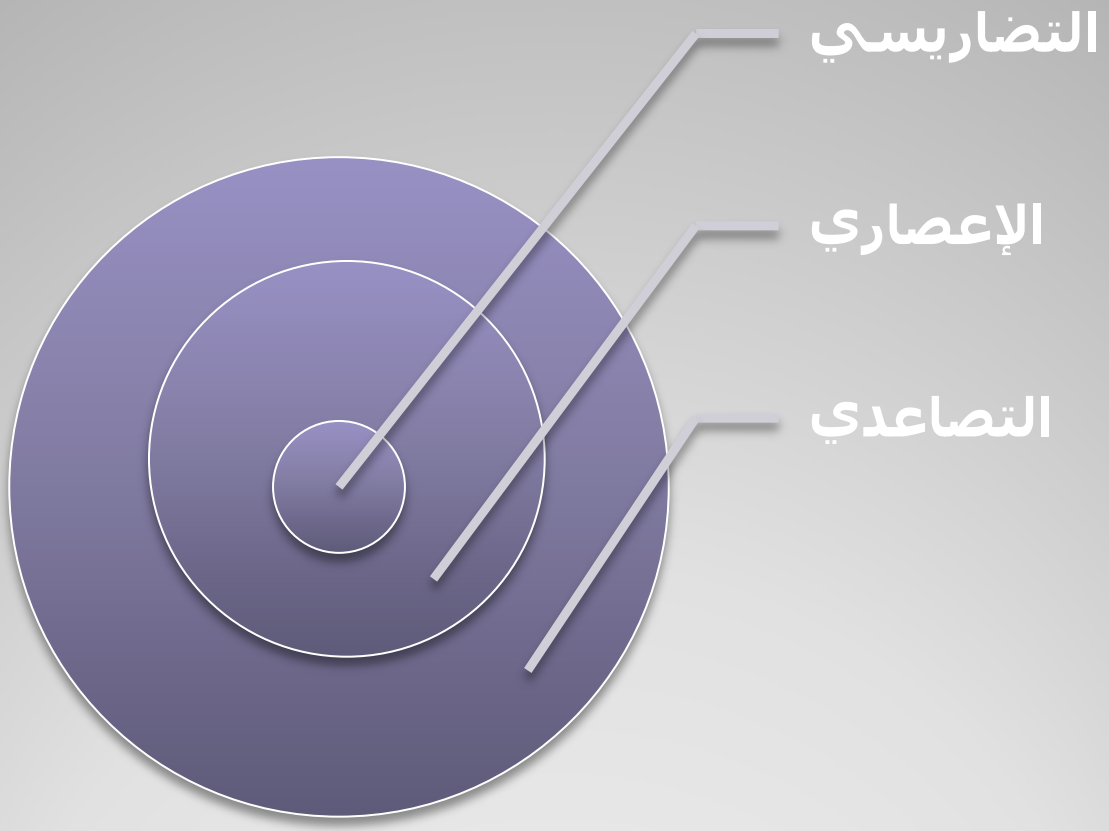
في محطة ترينتون في نيوجرسي بالولايات المتحدة الأمريكية في الشمال الشرقي سجلت عدد أيام التساقط الثلجي بنحو ٦ أيام في السنة رغم أن عدد العواصف التي أصابت المنطقة كان عددها ٢٠ عاصفة في السنة.

قياس كمية الثلج المتساقط :

عادة يتم قياس كمية الثلج المتساقط عن طريق حساب أو قياس سمك الثلج المتراكم، سواء بالسنتيمتر أو بالبوصة أو بوحدات القدم.

الأجهزة المستخدمة في تجميع وقياس كمية الثلج المتساقط فمنها:

- الجهاز المستخدم لقياس المطر ويكون مدرجاً.
- ألواح قياس الثلج ومساحة اللوح لا تقل عن ١٦ بوصة مربعة، توضع في مستوى أفقي ليتجمع فوقها الثلج ثم ترفع ويتم قياس سمك الثلج المتراكم فوقها.
- الشواخص المدرجة هي مدرجة بالبوصات، ومثبته في الأرض بزوايا حديدية.



أنواع المطر

الأمطار
أنواع المطر (٣)

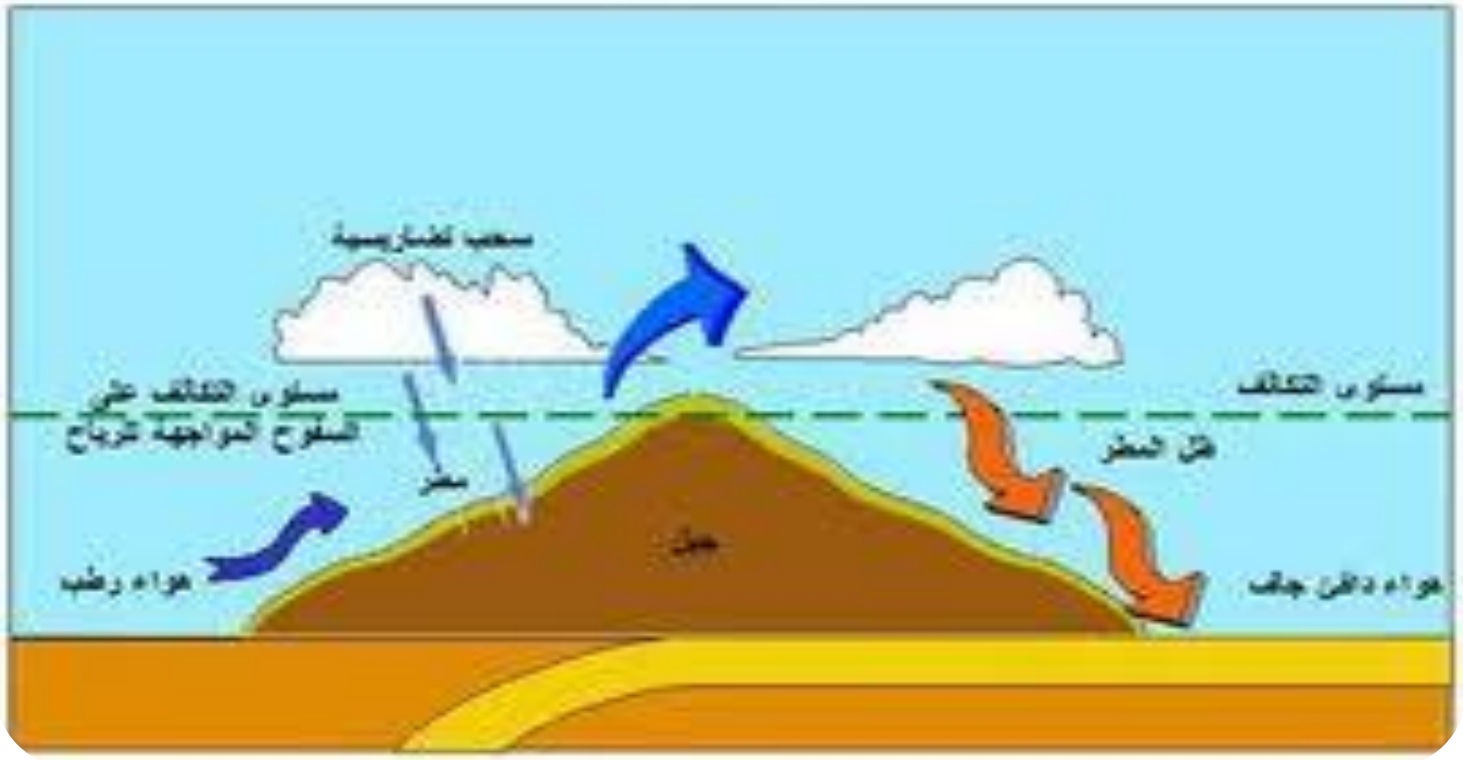
أ ـ المطر التضاريسي:
يرتبط سقوط هذا النوع من الأمطار بملامح السطح، وخاصة السلاسل الجبلية. فالسحب والكتل الهوائية المحملة ببخار الماء أثناء تحركها بشكل أفقي تصطدم بسفوح الجبال والتلال العالية والهضاب البارزة، وهذا يساعد على سقوط الأمطار. وترتبط الأمطار وتتأثر بحجم هذه الحواجز التضاريسية خاصة تلك التي اصطفت في هيئة مائلة أو شبة عمودية مع اتجاه الرياح. وبتكرار هبوب الرياح بشكل مائل أو عمودي على محور الجبال تسقط أمطاراً غزيرة في الجهة التي تهب منها الرياح وبكمية اكبر من تلك التي تسقط على الجانب الواقع في منصرف الرياح.

وتتسم كثافة المطر التضاريسي بالتفاوت متأثرة في ذلك بمقدار عمق الطبقة الهوائية الرطبة التي يحدث لها ارتفاع إلى أعلى. فالطبقة العميقة يرتبط بها مطر غزير، بينما الطبقة الهوائية التي يحدث لها ارتفاع، وتكون ضحلة أو قليلة السمك، فإنه ينتج عنها مطر خفيف أو ما يعرف بالرذاذ الخفيف.

ويلاحظ أن السحب ليس لديها القدرة على الصعود إلى سفوح وقمم الجبال إلى مالا نهاية، فالسحب لها قدرة لا تتجاوزها، ولذا نجد بعض قمم الجبال لا تستطيع الرياح أن تصعد إليها، ولذا لا تتساقط أمطار فوقها، أما إذا وجدت ثلوج فوق هذه القمم فإنها ترجع أساساً إلى التكاثف والتراكم الثلجي بسبب انخفاض الحرارة عن الصفر المئوي.

مثال:
يوجد نموذج واضح في قارة **أفريقيا** وهو سقوط الأمطار على الساحل الغربي للمملكة المغربية، حيث توجد سفوح الجبال وهضبة مراكش، وتقل الأمطار بالاتجاه نحو الداخل كلما اتجهنا شرقاً.

الأمطار التضاريسية



ب ـ المطر الإعصاري:

هو نوع من الأمطار ، يرتبط أساساً بأحوال مُناخية وليس بوضع تضاريسي، حيث انه يرتبط بتباين في أحوال الكتل الهوائية ، من حيث **درجات حرارتها** ومحتواها من **الرطوبة الجوية**.

ويوجد المطر الإعصاري أو يسقط إما مرتبطاً بجبهة هوائية أو لا يرتبط بوجود هذه الجبهة. فإذا كان المطر لا يرتبط بجبهة هوائية ، فان المطر ينتج أساساً من افتراق للرياح، وما يتبعه من ارتفاع للهواء إلى أعلى، وذلك في العروض الاستوائية بصفة خاصة.

وفي حالة مطر الجبهات تمر الجبهة بمراحل مختلفة، حيث تتقابل جبهتان أو كتلتان من الهواء، مختلفتان في درجة حرارتهما، إحداهما جبهة قطبية باردة والأخر مدارية دفيئة، فتبدأ الجبهة الباردة ـ نظراً لقوتها ـ في رفع الهواء الدفيئ والذي تقل كثافته، ويتوالى هذه العملية يشتد ارتفاع الكتلة الدفيئة، فتنخفض درجة حرارتها، ويتكاثف ما بها من بخار ماء، فتسقط الأمطار وينتهي الإعصار، ويعرف هذا المطر أحياناً باسم مطر الجبهات.

مثال:

في قارة آسيا توجد أعاصير التيفون التي تهب على شرق وجنوب شرق القارة، وتتسبب في سقوط أمطار غزيرة على اليابان وشبة جزيرة كوريا وجنوب شرق الصين وفيتنام والفلبين.

كتلة هوائية ساخنة
كتلة هوائية باردة

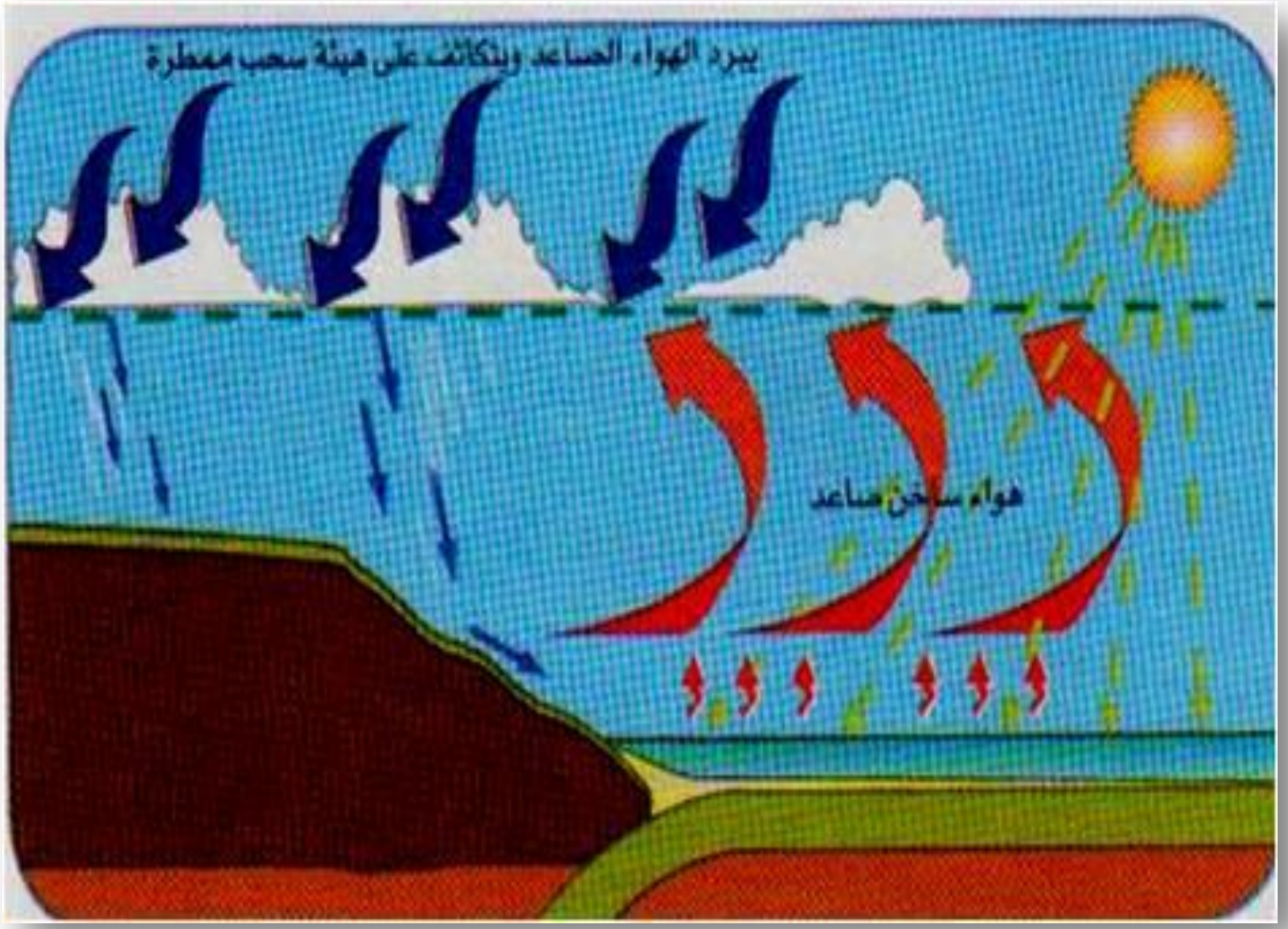
ج ـ المطر التصاعدي:

هو ذلك المطر الذي ينتج عن تصعيد للهواء إلى أعلى وحدوث تكاثف وسقوط المطر. ففي العروض الاستوائية يستمر التسخين الشديد نهاراً، ويتبعه زيادة في التبخر وتراكم ذرات بخار الماء في الطبقات الهوائية العليا لهذه العروض.

وحينما يرتفع الهواء إلى أعلى تتكون منه السحب المحملة ببخار الماء، وتعرف باسم المزن الركامي، وبعد أن يبدأ تساقط المطر بعد الظهيرة، وبعد تشبع الهواء ببخار الماء وتبدأ الأمطار في التساقط، فان شدة الحرارة تعمل على تبخر مياه المطر قبل وصولها إلى سطح الأرض، مما يزيد من أحجام قطرات المطر، وتصل إلى درجة يبلغ حجمها نصف سنتيمتر، ويمكنها الهبوط إلى الأرض حتى بعدما تتفتت، ويصاحب المطر برق ورعد.

مثال:

الجزر البريطانية ويتكرر حدوثه مرتبطا بالكتلة الهوائية البحرية القطبية في المناطق الجزرية أثناء فصل الصيف.

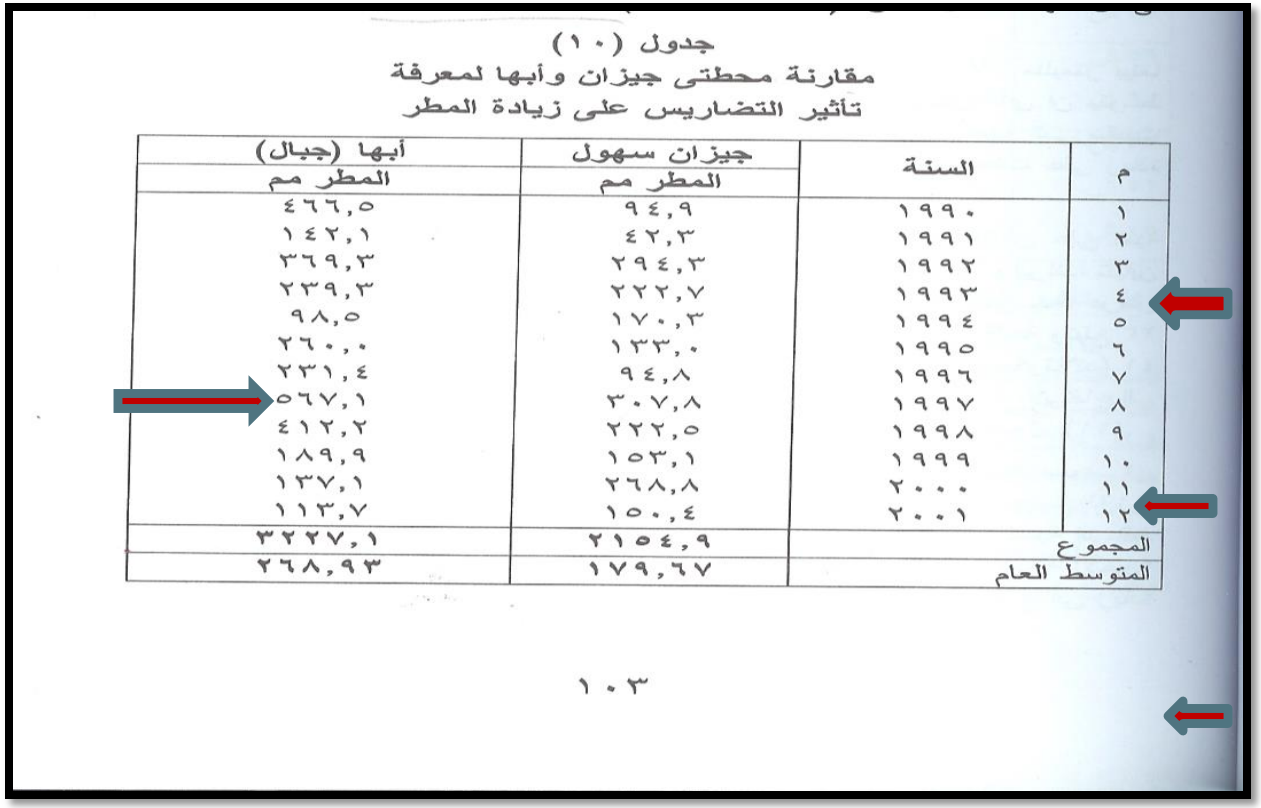

يبرد الهواء الصاعد ويتكاثف على هيئة سحب ممطرة
هواء ساخن صاعد

(١) عامل التضاريس:

لاشك انه إذا اصطدمت الرياح بسطح مرتفع، فان هذا سوف ينتج عنه سقوط الأمطار، بينما إذا انخفض المنسوب وأصبح سهولاً مستوية وشبة مستوية فان هذا يقلل من فرصة سقوط الامطار.
كما انه يلاحظ أن الأمطار حينما تتقدم من مناطق السهول إلى السفوح الجبلية، فان كمية الأمطار تأخذ في التزايد التدريجي، وتستمر الزيادة في كميات الأمطار بعد ذلك.
وإذا كان الجبل غير مرتفع بدرجة كبيرة فان أقصى تساقط مطر قد يكون عند قمة الجبل، بينما الاراضي الواقعة على الجانب الآخر فأنها تكون واقعة تحت تأثير ظل المطر.

مثال:

المملكة العربية السعودية نأخذ مثالين لمحطتين مُناخيتين، إحداهما على السهل الساحلي وأخرى في المنطقة الجبلية، الأولى هي محطة جيزان على ساحل البحر الأحمر، والثانية هي محطة أبها في جبال عسير. وبفحص كميات الأمطار في كل منهما خلال الفترة (١٩٩٠ـ ٢٠٠١) أي لمدة ١٢ سنة.



جدول (١٠)
مقارنة محطتى جيزان وأبها لمعرفة
تأثير التضاريس على زيادة المطر

م	السنة	جيزان سهول المطر مم	أبها (جبال) المطر مم
١	١٩٩٠	٩٤,٩	٤٦٦,٥
٢	١٩٩١	٤٢,٣	١٤٢,١
٣	١٩٩٢	٢٩٤,٣	٣٦٩,٣
٤	١٩٩٣	٢٢٢,٧	٢٣٩,٣
٥	١٩٩٤	١٧٠,٣	٩٨,٥
٦	١٩٩٥	١٣٣,٠	٢٦٠,٠
٧	١٩٩٦	٩٤,٨	٢٣١,٤
٨	١٩٩٧	٣٠٧,٨	٥٦٧,١
٩	١٩٩٨	٢٢٢,٥	٤١٢,٢
١٠	١٩٩٩	١٥٣,١	١٨٩,٩
١١	٢٠٠٠	٢٦٨,٨	١٣٧,١
١٢	٢٠٠١	١٥٠,٤	١١٣,٧
المجموع		٢١٥٤,٩	٣٢٢٧,١
المتوسط العام		١٧٩,٦٧	٢٦٨,٩٣

١٠٣

المطلوب وقت المحاضرة:

التعليق على الجدول التالي شفهياً

المنطقة الساحلية السهلية جيزان	المنطقة الجبلية أبها
• أعلى كمية أمطار ٣٠٧ ملليمتر • أدنى كمية أمطار ٤٢ ملليمتر • قل المتوسط العام إلى ١٧٩ملليمتر	• أعلى كمية أمطار ٥٦٧ ملليمتر • أدنى كمية أمطار ٩٨ ملليمتر • زاد المتوسط العام إلى ٢٦٨ ملليمتر

النتيجة:

أن متوسط كمية الأمطار في المنطقة الجبلية زادت إلى ١،٥ مره قدر الكمية التي سقطت على السهل الساحلي، وهذا يعكس اثر التضاريس والمرتفعات على زيادة الأمطار.

(٢) تأثير خط العرض:

يؤثر موقع المكان بالنسبة لخط العرض على مقدار ما يصله من كميات تساقط الأمطار، ويلاحظ أن خط العرض نفسه ليس هو المؤثر في حد ذاته، ولكن الموقع الجغرافي في هذا المكان على سطح الكرة الأرضية، وطبقاً لنظام الدورة العامة للرياح، والعلاقة المتبادلة بين اليابس والماء من حيث اختلاف الضغط وتبادل انتقال الرياح بين كل منهما يجعل هناك مجالاً إما لسقوط أمطار، أو عدم سقوط الأمطار وسيادة الجفاف.

مثال:

قارة أمريكا الجنوبية

تقل الأمطار بدءاً من خط الاستواء ووصولاً إلى عروض الصحاري الحارة بالاتجاه نحو القطب الجنوبي. وتعاود الزيادة في الأمطار بدءاً من خط عرض ٣٠ درجة جنوباً حتى ٤٠ درجة جنوباً ، وبكميات مركزة، أو معدلات تساقط سنوي كبيرة تصل أقصاها عند خط عرض ٤٠ درجة جنوباً.