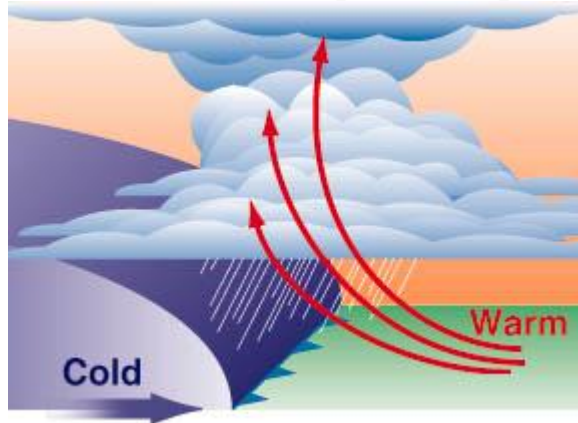


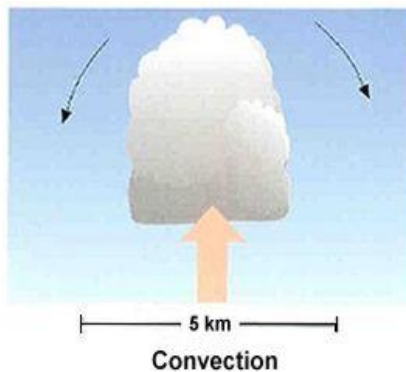
انواع الامطار :Types of Rainfall

تنقسم الأمطار وفقا لكيفية حدوثها، إلى ثلاثة أنواع: الأمطار الإعصارية، الأمطار التصاعدية والأمطار التضاريسية.

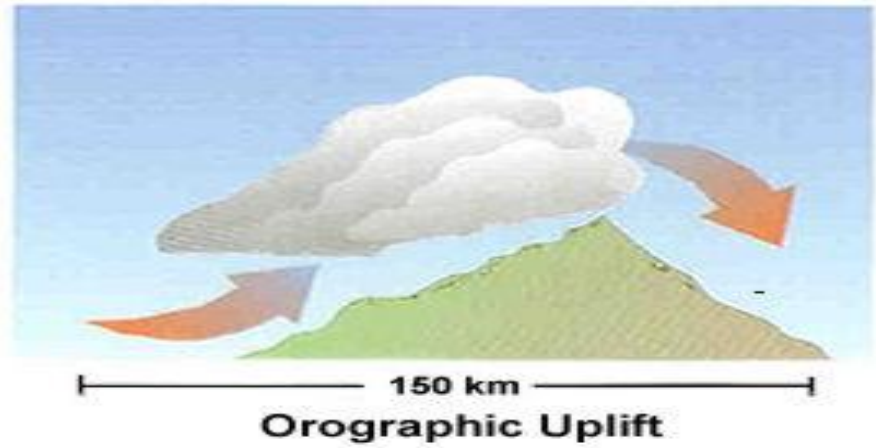
١. الأمطار الإعصارية Cyclonic rainfall: تحدث الأمطار الإعصارية باللقاء كتلتين هوائيتين غير متجانستين، إحداهما باردة والثانية دافئة، عند الالتقاء يحدث التصادم بين الكتلتين، فيسمع له دوي (رعد) وتنتج شرارة كهربائية (برق)، بعد التصادم ترتفع الكتلة الدافئة لخرة وزنها أما الباردة فتبقى في الأسفل. عند ارتفاع الكتلة الدافئة، بتوفر شريطين من شروط التكاثف (وصول الغلاف الغازي إلى درجة التشبع، توفر أنوية التكاثف)، تنخفض درجة حرارتها فيحدث التكاثف والتساقط بعدها.



٢. الأمطار التصاعدية Convictional Rainfall: عندما تسخن كتلة من الهواء البحري بفعل ارتفاع درجات حرارة الأرض نقل كثافتها ومن ثم تصعد لأعلى مكونة سحب عمودية. إذا ما توفر شرطان من شروط التكاثف (وصول الكتلة الهوائية إلى درجة التشبع، توفر أنوية التكاثف)، تنخفض درجة حرارة الكتلة الهوائية المتصاعدة، فيتم التكاثف. تسمى الأمطار الناتجة عن هذه الآلية بالأمطار التصاعدية، إن أصل هذه التسمية يعود إلى عملية تصاعد كتلة هوائية رطبة بعد تعرضها إلى تسخين حراري.



٣. **الأمطار التضاريسية Orographic Rainfall**: تحدث هذه الأمطار عندما تصطدم كتلة هوائية بمرتفعات جبلية. هذا الاصطدام يؤدي بهذه الكتلة إلى الارتفاع مما يقلل من درجة حرارتها فيحدث التكاثف. تسمى الأمطار التي تسقط بعد ذلك بالأمطار التضاريسية. تكون هذه الأمطار أكثر غزارة على السفوح المواجهة لاتجاه الكتلة الهوائية وتقل في السفوح غير المواجهة لاتجاه هذه الكتلة الهوائية. إن هذه التسمية تأخذ بالحسبان عامل التضاريس في آلية سقوط هذه الأمطار.

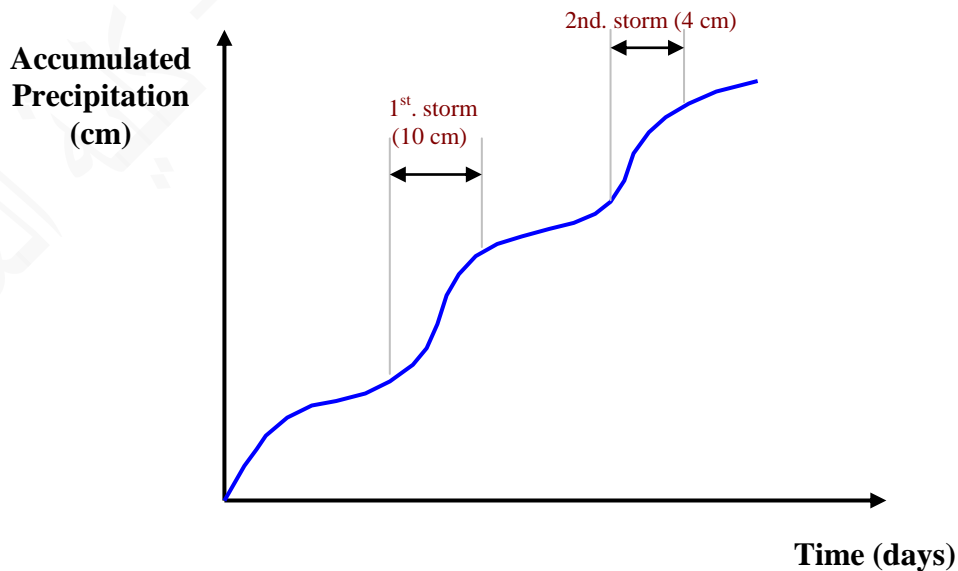


### **طرق عرض البيانات المطرية Rainfall Data-show Methods**

ويعبر عن تغير المطر مع زمن استدامته أثناء حدوث العاصفة الممطرة بإحدى طريقتين :

#### **١. المنحني التراكمي للمطر Accumulated Rainfall Curve**

عبارة عن رسم السقيط المتراكم مقابل الزمن ويرسم حسب التسلسل الزمني عادةً ، كما في الشكل :



يعطي المنحني التراكمي معلومات عن : 1 . مقدار الزخة المطرية (cm) 2. إستدامتها بالأيام

3 . شدة المطر في مختلف الفترات الزمنية من معرفة إنحدار المنحني (cm/hr.)

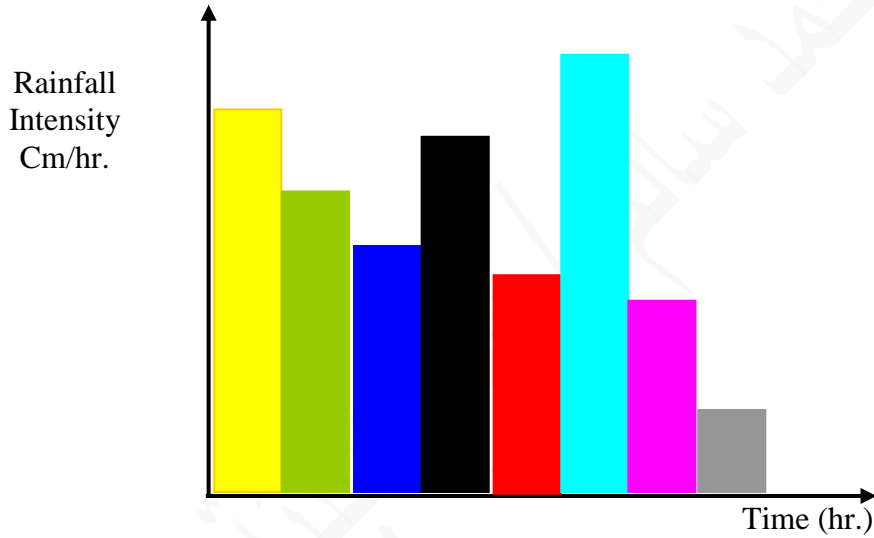
**الهيتوغراف (مخطط المطر) Hyetograph**: عبارة عن رسم شدة المطر مقابل الزمن، والهيتوغراف مشتق من

المنحني التراكمي ويعرض على شكل خطوط عمودية (Bar Chart).

يعد الهيتوغراف طريقة مناسبة :

- عرض خصائص الزخة المطرية (مثلاً الشدة المطرية أول ٨ ساعات ١٠ سم/ساعة).
- التنبؤ عن الفيضانات العالية.

تمثل المساحة تحت الهيتوغراف السقيط الكلي في تلك الفترة.



**قياس سقوط المطر :**

تقاس السقطة المطرية على اساس العمق العمودي للماء الذي يتجمع على سطح مستوي. وعادة مايعبر عنها بوحدات (مم/ساعة) أو (سم/ساعة). هناك العديد من الطرق والاجهزة التي تستخدم لقياس معدل سقوط الامطار. من اهم هذه الاجهزة تلك التي تقيس كمية وشدة الامطار أما الاجهزة التي تقيس حجم قطرات الماء والتوزيع وقياس بداية ونهاية سقوط الامطار هي أقل أهمية من الاولى. يتم قياس المطر باستخدام جهاز قياس المطر Rain gauge كعمق بالملم الذي يتساقط في مكان و زمان معين.

**أختيار موقع قياس عمق المطر :**

يجب الاخذ في الاعتبار الشروط التالية عند اختيار موقع محطة لقياس عمق المطر :

١- أن يكون الموقع ممثلاً للمنطقة المراد قياس عمق المطر فيها تمثيلاً حقيقياً.

٢- أن يكون في مكان مفتوح.

٣- أن يكون على ارض مستوية بعيداً عن الاشجار والمباني أو اي عوائق أخرى بمسافة لاتقل عن ضعف ارتفاع العائق.

٤- أن يكون الموقع محجوب عن الرياح القوية ، كما يجب ان لاتكون الارض المقام عليها منحدره بشدة في اتجاه الرياح السائدة.

٥- أن يكون الموقع سهل الوصول اليه في جميع الاوقات.

### كفاية محطات القياس المطرية Optimum number of rain gauge stations:

إذا كان هناك عدد سابق من محطات قياس المطر في الجابية فإن العدد الامثل للمحطات والتي يظهر فيها نسبة مئوية من الخطأ في حسابات معدل سقوط الامطار ممكن إستخراجها بالتحليلات الاحصائية كما يأتي :

$$P = \sum_{1}^{n} P_i$$

حساب عمق المطر الكلي (P):

$$\bar{P} = \frac{\sum_{1}^{n} P_i}{n}$$

١- حساب عمق المطر المتوسط ( $\bar{P}$ ):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n} P_i^2 - \frac{P^2}{n}}{n-1}}$$

٢- حساب الانحراف المعياري (S):

$$Cv = \frac{100 * S}{\bar{P}}$$

٣- حساب معامل الاختلاف (Cv):

$$N = \left(\frac{Cv}{\rho}\right)^2 = \left(\frac{Cv}{10}\right)^2$$

٤- حساب العدد الامثل للمحطات (N):

$$\rho = \text{نسبة الخطأ}$$

$$Na = N - n$$

٥- حساب عدد المحطات الاضافية (Na):

$$n = \text{هو عدد المحطات الموجود في الحوض (Catchment)}$$

مثال // مثال // أحسب العدد الأمثل لمحطات قياس عمق المطر في منطقة تجمع مياه الأمطار  
 ليكون نسبة الخطأ المسموح بها بحدود (10%) إذا كان عدد محطات القياس الحالية هو 6 ومتوسط  
 عمق المطر فيها هو 100، 90، 80، 55، 63، 42 سم .

// الحل

$$1// \quad = 100 + 90 + 80 + 55 + 63 + 42 \quad P = \sum_1^n P_i \\ = 430 \text{ cm}$$

$$2// \quad \bar{P} = \left( \frac{\sum_1^n P_i}{n} \right) = \left( \frac{430}{6} \right) = 71 \text{ cm}$$

$$3// \quad S = \sqrt{\frac{\sum_1^n P_i^2 - \frac{P^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{(100)^2 + (90)^2 + (80)^2 + (55)^2 + (63)^2 + (42)^2 - \frac{(430)^2}{6}}{6-1}} = 22.1$$

$$4// \quad C_v = \frac{100 \cdot S}{\bar{P}} = \frac{100 \cdot 22.1}{71} = 31$$

$$5// \quad N = \left( \frac{C_v}{\rho} \right)^2 = \left( \frac{31}{10} \right)^2 = 10$$

$\rho$  : نسبة الخطأ المسموح بها في معدل سقوط  
 الأمطار  
 $N$ : العدد الأمثل للمحطة

$$6// \quad N_a = N - n = 10 - 6 = 4$$

= عدد المحطات  $N_a$