

## الفصل الأول : الأمطار

هو الذى أنزل من السماء ماءً لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون .  
ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات إن فى ذلك لآية لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ .

النحل ١١.٨٠

تعتبر الأمطار شكلا من أشكال التساقط بل أهمها على الإطلاق وهي أهم عنصر مناخى فهي الأساس فى موارد المياه سواء كانت هذه الموارد سطحية أو جوفية وهي تختلف من مكان لآخر تبعاً لعدة عوامل أهمها الموقع والتضاريس واتجاه الرياح ، وهي لا تتجاوز ١٠% من جملة الرطوبة العالقة فى طبقات الجو (الزوكة ; ١٩٩٥ ص٥٤) .

وتتكون الأمطار نتيجة ما يتبخر من مياه البحار والمحيطات وما يتم نتحه من النباتات ، فالمياه المتبخرة والناجمة عن عملية النتح تصعد إلى طبقات الجو العليا ثم تتكاثف وتسقط على هيئة أمطار وعندما تصل إلى سطح الأرض يجرى جزء منها فى صورة مجارى مائية فى الأودية الجافة حتى يصل إلى البحار والمحيطات مرة أخرى والجزء الأخر يتسرب فى باطن الأرض ليصبح مياهاً جوفية ثم ما يلبث أن يخرج فى صورة آبار وينابيع ومع ارتفاع درجة الحرارة تتبخر هذه المياه وتصعد إلى طبقات الجو العليا ثم تتكاثف وتسقط مطراً مرة أخرى وهكذا دون توقف وهذه العملية تعرف بالدورة الهيدرولوجية (Strahler ; 1961 .p.330) كما أن للإنسان تأثير على هذه الدورة فهو يساعد على تنشيطها لأنه هو الذى يزرع فتزيد عملية النتح وهو الذى يصنع فترتفع درجة الحرارة ويزيد معدل البخر (Chorley ; 1974 .p.30) .

وتعتبر موارد المياه حلقات متماسكة فى سلسلة الدورة الهيدرولوجية كل منها يعتمد على الآخر ويؤدى إليه ولا فاصل بينهما ويمثل كل مورد جزء من هذه الدورة المستمرة وتختلف موارد المياه عن بعضها والأصل فيها مياه الأمطار فهي الأساس فى عملية الجريان السطحي وهي الأساس فى تكوين خزانات جوفية بل تعتبر أهم مورد مائى (Walton ; 1969 .p.100) .

ولا تتحدد قيمة المطر بكميته الساقطة فحسب بل بفاعليته ومدى الاستفادة منه وهذه الفاعلية تعتمد على الظروف المحلية لكل منطقة مثل نوعية صخورها التى تؤثر فى معدل التسرب ، ودرجة الحرارة التى تتحكم فى معدل البخر وهذان المعدلان التسرب والبخر هما العاملان المحددان لفاعلية المطر أى أن الظروف الطبيعية القاسية تؤثر على الأمطار كمورد مائى فتعمل هذه الظروف على تقليل القيمة الفعلية للمطر وتتمثل هذه الظروف فى شدة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية مما يساعد على ارتفاع معدل البخر حتى أنه يتبخر جزء كبير من الأمطار فى الجو قبل أن يصل إلى سطح الأرض ، كما أن طبيعة التربة اللبية وتكوينها الصخرى ( جيرى - رملى ) وما تتميز به هذه التربة من ارتفاع فى معدل التسرب تساعد على فقد كمية كبيرة من الأمطار دون الاستفادة منها كما أنها لا تسمح بجريان سطحي دائم حتى فى أغزر أجزاء ليبيا مطراً ، وقد مر ما يسقط على ليبيا سنوياً من أمطار حوالى ٤٩ مليار متر مكعب تتعرض لفاقد كبير جداً ويعتمد على

في زراعة ١٢١٥ ألف هكتار كزراعة مطرية ، و ١١ مليون هكتار كمراعى (العترة  
١٩٩٥ ص٠ ٦٣) .

وتعتبر المناطق التي تسقط عليها كمية من الأمطار تزيد عن ٢٠٠ ملم/سنة مناطق  
قابلة للتنمية الزراعية الناجحة تقوم فيها زراعة مطرية ويتمثل وجودها في الشريط  
الساحلى وإقليم الجبال الشمالية فمثلاً يستقبل الجبل الأخضر ما بين ٣٠٠-٦٠٠ملم/سنة  
(Jarret ; 1974. p.257) وهي كمية تكفى لإقامة حياة زراعية ، وتعتبر مياه الأمطار  
أجود موارد المياه بالنسبة للزراعة لقلة الأملاح الذائبة بها .

ويتسم المطر الليبى بأنه مطر شتوى إعصارى حاد التذبذب ، ويتناقص بصفة عامة  
من الشمال إلى الجنوب ومن الغرب إلى الشرق ، ويستثنى من هذه القاعدة منطقة الجبل  
الأخضر التي تبرز في البحر المتوسط وتكون في مواجهة الرياح الغربية المسببة للأمطار  
وهي أغزر مناطق ليبيا مطراً ، وتبلغ نسبة السنوات الأقل مطراً عن المتوسط ٥٥% في  
حين أن السنوات الأكثر مطراً تصل نسبتها ٤٥% فقط ( الدناصورى ; ١٩٦٩ ص٠ ٣٤)  
وبالرغم من ندرته إلا أنه يسقط أحياناً بغزارة على هيئة سيول تدمر كل شىء ، وغالباً ما  
يحدث عام جاف واضح أو عامين متتاليين مما يهدد المحاصيل الزراعية والمراعى  
وفقدان أعداد كبيرة من الثروة الحيوانية (Fisher ; 1993. p. 661) .

ويستخدم في ليبيا الآن مجموعة من التقنيات للاستفادة من مياه الأمطار والسيول  
مثل : إقامة مدرجات على سفوح المرتفعات كما في منطقة العمامرة بالخمس وفي منطقة  
الجبل الأخضر وجبل نفوسة ، واستخدام مدارج المطارات والمسطحات الكبيرة في تجميع  
مياه الأمطار وتخزينها في خزانات أرضية كبيرة تحت سطح الأرض كما في مدينة  
مصراة حيث يتم حجز ٢٠ ألف م<sup>٣</sup> سنوياً تستخدم لأغراض الري ( اليونسكو ; ١٩٨٤ .  
ص١٧ ) ، وعمل العديد من الصهاريج والفساقي لحصاد مياه الأمطار عند أسفل  
المنحدرات كما تقوم بإنشاء العديد من السدود على مجارى الأودية بالقرب من مصباتها  
للاستفادة القصوى منها .

وتحتاج الأمطار إلى إدارة جيدة يكون هدفها العمل على تأكيد وزيادة فاعلية  
الأمطار وتحسين ما يجرى منها على السطح خلال الأودية الجافة وتغذية الخزان الجوفى  
• (UNESCO/ROSTAS ; 1995. p. 1)

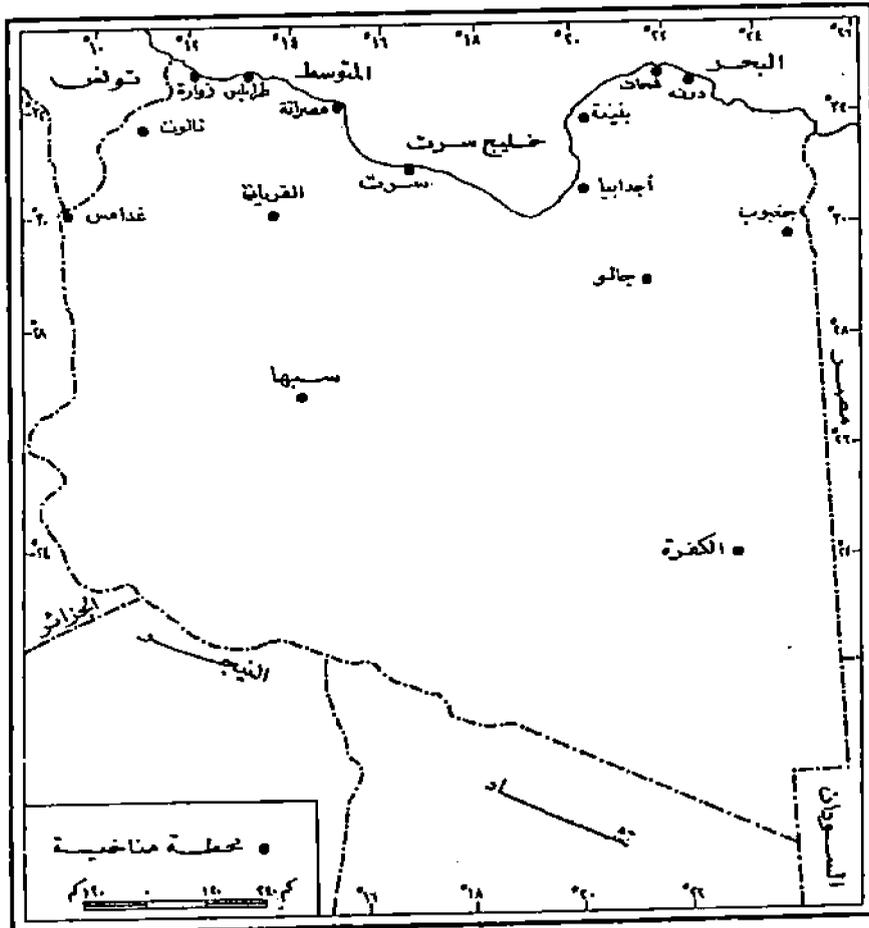
وسيتناول هذا الفصل دراسة الأمطار في مبحثين :

**الأول :** العوامل التي تؤثر فيها .

**الثاني :** طبيعة الأمطار ، توزيعها ، فصليتها ، نذبتها ، كثافتها ، وفعاليتها .  
 ويعتمد الباحث في معالجة هذا الفصل على بيانات قسم المناخ بمصلحة الأرصاد الجوية الليبية في خمسة عشر محطة مناخية موزعة على الأقاليم المناخية في ليبيا والشكل (1-1) يوضح مواقع هذه المحطات .

### المحطات المناخية

شكل (1-1)



المصدر : الأطلس الوطني ، أمانة التخطيط ومصلحة المساحة الليبية ، طرابلس ، 1977 ، ص 12.

جدول (١-١) مواقع المحطات المناخية المختارة وارتفاعاتها بالمتري

دائرة العرض شمالاً	خط الطول شرقاً	الارتفاع / م	المحطة
٣٠ ٤٣	٢٠ ١٠	٦	اجدابيا
٣٢ ٥	٢٠ ١٦	١٣٢	بنينة
٢٩ ٤٥	٢٤ ٣٢	٢	جغوب
٢٩ ٢	٢١ ٣٤	٦١	جالو
٣٢ ٤٧	٢٢ ٣٤	٢٥	درنة
٣٢ ٥٤	١٣ ١١	٢٥	زواردة
٢٧ ١	١٤ ٢٦	٤٤٠	سبها
٣١ ١٢	١٦ ٣٥	١٣	سرت
٣٢ ٤٩	٢١ ٥١	٦٢٥	شحات
٣٢ ٥٤	١٣ ١١	٢٥	طرابلس
٣٠ ٨	٩ ٣٠	٣٥٧	غدامس
٢٤ ١٣	٢٣ ١٨	٣٨١	الكفرة
٣٠ ٢٣	١٢ ٣٥	٥٠٠	القريات
٣٢ ١٩	١٥ ٣	٣٢	مصراتة
٣١ ٥٢	١٠ ٥٩	٦٢١	نالوت

المصدر : قسم المناخ / مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس .

المبحث الأول :

العوامل المؤثرة في الأمطار

## الموقع الفلكي :

تمتد ليبيا فوق رقعة واسعة من الأرض تبلغ ١,٨ مليون كم<sup>٢</sup> فى شمال القارة الإفريقية بين دائرتى عرض ١٨° ، ٣٣° شمالاً أى تمتد من الشمال إلى الجنوب مسافة ١٥,٥ دائرة عرض مطلة بساحل طوله ١٩٠٠ كم على البحر المتوسط ولهذا الموقع ولهذه المساحة الشاسعة الأثر البالغ فى الظروف المناخية لها وبالتالي فى أمطارها .

ويحدد الموقع المقدار الذى يصل سطح الأرض من أشعة الشمس وبالتالي تتحدد درجة الحرارة ومن ثم كمية البحر التى تؤثر فى فاعلية المطر بالإضافة إلى أن هذا الموقع جعل القسم الأكبر من ليبيا يدخل ضمن المناخ الصحراوى الحار الذى يزيد من قسوته ندرة الأمطار وبالتالي تعتبر معظم أراضيها صحراء جرداء بالرغم من وقوع الجزء الشمالى منها ضمن العروض المعتدلة متمثلة فى المرتفعات الشمالية فى منطقتى الجبل الأخضر وجبل نفوسة والشريط الساحلى الضيق على البحر المتوسط ولا تزيد كمية الأمطار الساقطة عن ٥٠ ملم سنوياً إلا فى حوالى ١٨% من مساحة البلاد فقط ، وهذه المساحة توجد إلى الشمال من دائرة عرض ٣١,٥° شمالاً من الشرق إلى الغرب باستثناء المنطقة المواجهة لساحل خليج سرت تمتد المناطق التى تستقبل كمية من الأمطار تزيد عن ٥٠ ملم سنوياً إلى الشمال من دائرة عرض ٣٠° درجة شمالاً (المهدوى ؛ ١٩٩٠ : ص ٦٣) ويسود الجفاف ٨٢% من الأراضى الليبية ويزيد الجفاف وضوحاً مع زيادة درجة الحرارة وقلة الرطوبة الجوية وانعدام الأمطار بالاتجاه جنوباً .

وكان لاتساع مساحة ليبيا ووقوعها طول العام فى مهب الرياح التجارية الجافة وبعدها عن مهب أية رياح بحرية رطبة وكذا وقوعها فى منطقة ظل المطر الساقط على مرتفعات أطلس حرمها من الأمطار الغزيرة التى تحملها الرياح الغربية المحملة ببخار الماء والمسببة للأمطار فى فصل الشتاء (فايد ؛ ١٩٩٦ : ص ٣) ، كما أن لعامل الموقع الفلكى ومن ثم البعد عن مصدر الرياح الأثر الكبير فى تباين كميات الأمطار الساقطة من مكان لآخر فمثلاً عدم وقوع خط الساحل الليبى على دائرة عرض واحدة كوقوع أقصى نقطة إلى الشمال على دائرة عرض ٣٣° شمالاً أما ساحل خليج سرت الجنوبى فيقع على دائرة عرض ٣٠° ، ٣٠° ، وهذا يعنى وجود مسافة كبيرة تبلغ ٢,٥ دائرة عرض بين نقطتين وهذا يؤدى إلى اختلاف وتباين فى كمية الأمطار بين مناطق الساحل (مقبلى ؛ ١٩٩٥ : ص ١٤٨) .

وعليه يمكن تقسيم ليبيا إلى أربعة أقاليم مناخية كما يبينها شكل (٥ - ٠) :

الأول / إقليم البحر المتوسط وهو أغزر أقاليم ليبيا مطراً وبه أعلى معدل لسقوط الأمطار حيث يسقط ما يقرب من ٦٠٠ ملم فوق مدينتي شحات والبيضاء على قمة الجبل الأخضر سنوياً في منطقة شحات على قمة الجبل الأخضر .

الثاني / وهو إقليم شبه البحر المتوسط ويضم معظم المناطق الساحلية التي لا تقع في ظل المطر وتمثله مدينة طرابلس التي يسقط عليها حوالي ٣٧٠ ملم سنوياً وهو إقليم مطر .

أما الثالث والرابع / فهما الإقليمين شبه الصحراوي والصحراوي وتغطي جميع الأراضي الليبية جنوب دائرة عرض ٣٠ شمالاً وهو نادر الأمطار وتقل فيه عن ٥٠ ملم سنوياً في أجزاء الشمالية وتندعم في أجزاء الوسطى والجنوبية وتسوده الظروف الصحراوية تماماً عدا بعض الواحات (Griffiths; 1972.P94) .

### الموقع بالنسبة للمساحات المائية :

تشرف ليبيا بساحل كبير يبلغ طوله ١٩٠٠ كم على البحر المتوسط وهو بحر ضيق له تأثير محدود لا يتعدى الجهات الساحلية حيث تطويف درجة الحرارة وارتفاع كمية الأمطار الساقطة في فصل الشتاء والجزء الأكبر من ليبيا بعيد عن أية مؤثرات بحرية وتكون الأجزاء الداخلية ذات المناخ الصحراوي تحت سيطرة نظام الضغط المرتفع دون المداري ذو الهواء الهابط فتندر السحب والأمطار عليها .

ويمكن تأثير المساحات المائية على اليباس المجاور عندما ترتفع درجة حرارة الهواء الملامس لها فتزيد نسبة بخار الماء وعندما تهب الرياح تحمل البخار ثم تسقط أمطاراً على اليباس خاصة عندما تقابل مرتفعات وهذا يحدث عندما تسقط الرياح الغربية أمطارها على الجبل الأخضر وجبل نفوسة .

وتتناقص الأمطار بسرعة كلما بعدنا عن الساحل وتزيد درجة الحرارة بالرغم من التأثير الضعيف للبحر المتوسط كما أن وجود جبلي نفوسة والأخضر شمالاً على الساحل عملاً على تكوين مناطق ظل مطر خلفهما .

وتعد أكثر أجزاء الساحل مطراً هي الممتدة نحو الشمال حيث أنها تواجه الرياح مباشرة فنجد أن منطقة الجبل الأخضر والتي تبرز في البحر هي أكثر أجزاء ليبيا تَأثراً بالظروف البحرية وأقلها خضوعاً للمؤثرات الصحراوية فهي تستقبل الرياح الغربية الرطبة مباشرة ، وبالتالي هي الأكثر حظاً بسقوط الأمطار أما منطقة طرابلس ولأنها تلتحم بجسم اليباس تماماً فهي لا تبرز في البحر لذا فمطرها أقل (حمدان ؛ ١٩٧٣ . ص١١٦) ، أما المناطق الساحلية الأخرى تختلف فيها كمية الأمطار الساقطة من منطقة

لأخرى تبعاً لشكل الساحل وتعاريفه فتعاريح الساحل تزيد من المؤثرات البحرية مثال ذلك تزيد كمية الأمطار في طرابلس عن زواره ، وبالرغم من وقوع المدينتين على دائرة عرض واحدة ، كذلك نجد منطقة خليج سرت والتي تهب عليها الرياح موازية للساحل نجد أن الصحراء تشرف تقريباً على البحر مباشرة وتتلاشى المؤثرات البحرية اللهم إلا شريط ضيق جداً ، أما في منطقة طبرق فإنها تقع في ظل مطر الجبل الأخضر ولذا فمطرها قليل ولا يتوغل أثر البحر المتوسط في الداخل أكثر من عشرة كيلو مترات وتزيد هذه المساحة وتقل في مناطق الساحل المختلفة .

وبصفة عامة تقل المؤثرات البحرية كلما بعدنا عن الساحل جنوباً وهذا يؤثر فى كمية الأمطار الساقطة ويلاحظ أن خطوط المطر المتساوية تتوازي مع خط الساحل تقريباً عدا المناطق المرتفعة (Griffiths ; 1972 .p. 96) .

ويلعب موقع ليبيا بين البحر المتوسط شمالاً والصحراء جنوباً دوراً كبيراً فى طبيعة المناخ الليبى وخاصة كمية الأمطار وتباينها من مكان لآخر وأيضاً فى القيمة الفعلية لها ، كما أن وقوع الساحل الليبى فى جملته أكثر جنوبية من ساحل بلاد المغرب العربى وإلى الشرق منه جعل أمطاره أقل وتأثير البحر أقل لأنه يقع فى منطقة ظل المطر الخاصة بالمرتفعات المغربية .

### التضاريس والارتفاع :

تؤثر أشكال سطح الأرض فى كمية الأمطار الساقطة على الأراضى الليبية خاصة فى منطقتى الجبل الأخضر فى الشمال الشرقى وجبل نفوسة فى الشمال الغربى حيث الارتفاع ، حيث تستقبل المرتفعات الشمالية كل ما تأتى به الرياح الغربية والشمالية الغربية من أمطار وتحول دون وصولها إلى الجنوب والشرق حيث تصبح مناطق ظل مطر ومثال ذلك الأمطار فى شمال وغرب الجبل الأخضر تمتاز بالوفرة النسبية فى حين أنه إلى الجنوب والشرق يوجد ندرة ثم انعدام للمطر لأن الرياح عندما تأتى إليها تكون قد أسقطت كل ما بها من أمطار على واجهة الجبل الأخضر الشمالية والغربية التى تواجه الرياح ؛ حيث أنه من المعروف أن سفوح المرتفعات المواجهة للرياح الرطبة تكون أغزر مطراً من السفوح الظاهرة لها لذا فإن الجبال تعتبر من المسببات لوجود الصحراء خلفها حيث مناطق ظل المطر (Wallen ;1992.p.174) .

كما أن اقتراب المناطق الجبلية من البحر المتوسط من أكثر الأسباب التى ساعدت على غزارة الأمطار عليها لأنه يحدث صعود اضطرارى للكثل الهوائية عند ارتطامه

فيسقط المطر التضاريسي نتيجة لذلك ، ويكون غزيراً في منطقة الجبل الأخضر لبروزها ومواجهتها للرياح (Strahler; 1992.P105) .

ولا تخضع العلاقة بين المطر والتضاريس لقوانين ثابتة مثل الحرارة والضغط الجوي ولكن المطر يزيد مع الارتفاع خاصة إذا كانت هذه الأمطار تضاريسية لأن التضاريس تتحكم في كمية الأمطار بالإضافة إلى أنها تسببها (Houston ; 1967. p19)

ويتضح من شكل (٢-١) علاقة الأمطار بالتضاريس خاصة في المناطق الجبلية الشمالية فقط لأن المناطق المرتفعة في الجنوب تكون بعيدة عن مسار الرياح التي تسبب الأمطار ، كما يتضح أيضاً أن خطوط المطر المتساوية تتقارب تقارباً شديداً على امتداد الحافات الجبلية (الجبل الأخضر وجبل نفوسة) بنفس الطريقة التي تتقارب بها الخطوط الكنتورية تقريباً .

وتتحكم التضاريس إلى حد ما في توزيع الأمطار وكميتها ويتضح هذا التحكم في أن أغزر المناطق مطراً هي منطقة الجبل الأخضر وذلك لارتفاعها ووقوعها في مواجهة الرياح الغربية المسيبة للأمطار بالإضافة لبروزها في البحر، وتتباين كمية الأمطار الساقطة داخل الجبل نفسه فنجد أن القمم القريبة من البحر أكثر مطراً من القمم البعيدة عنه كما أن القمم الأكثر ارتفاعاً هي الأغزر مطراً ، كذلك نجد الأمطار وفيرة نسبياً في منطقة جبل نفوسة ولكن أقل من منطقة الجبل الأخضر لوقوعها في ظل مطر مرتفعات أطلس وعدم توغلها في البحر ، أما منطقة الدفنة والبطنان فهي أقل مطراً من المنطقتين السابقتين لأنها أقل ارتفاعاً منهما ووقوعها إلى الشرق من الجبل الأخضر وبالتالي في ظل مطره .

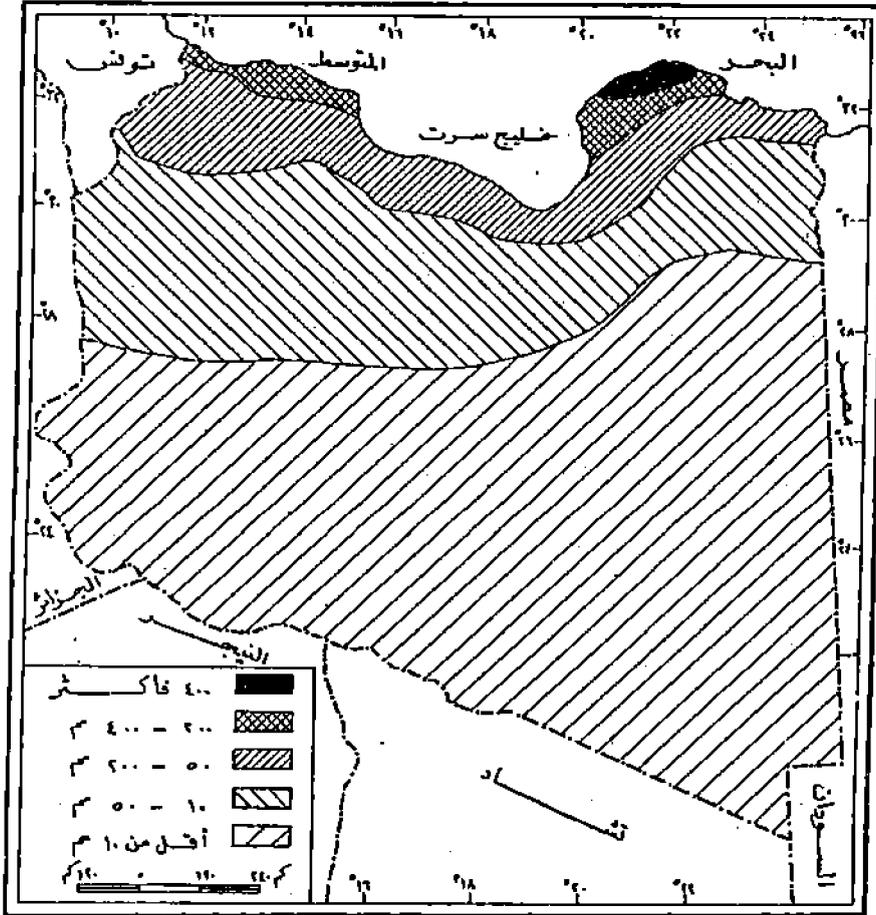
وتساعد طبيعة البلاد المفتوحة وعدم اتصال المرتفعات ببعضها في صورة سلسلة كتل الهواء المتباينة الأصول والأنواع على التوغل داخل الأراضي الليبية مما يؤدي إلى تشكيل ظروف طقس متنوعة ومتغيرة (جودة ; ١٩٨٤ ص٠ ٢٨٨)

أما الشريط الساحلي الذي لا يزيد اتساعه عن بضعة كيلو مترات تتأثر أمطاره بالقرب أو البعد من الجبل الأخضر وجبل نفوسة و تطل الصحراء على البحر مباشرة في منطقة الساحل الجنوبي لخليج سرت لأنها تقع في منطقة ظل مطر جبل نفوسة بالإضافة إلى هبوب الرياح عليها موازية للساحل .

ونقل الأمطار في النطاق الساحلي كلما اتجهنا جنوباً وشرقاً في سهل الجفارة وسهول سرت وسهل بنغازي حتى أقدام المرتفعات لتزيد مرة أخرى وبصورة فجائية أما إلى الجنوب من النطاق الجبلي فسرعان ما يقل المطر ثم يتلاشى تماماً في المناطق الوسطى والجنوبية .

و تختلف كميات المطر الساقطة في الإقليم الواحد باختلاف موقعها من الجبل كذلك يساعد التضرس على ارتفاع فاعلية المطر حيث تقل نسبة التسرب لعدم استواء السطح ويمكن الاستفادة من مياه الأمطار الساقطة على المرتفعات بحجزها بطريقة أو بأخرى مثل إقامة سدود عند مصبات الأودية الجافة وعمل صهاريج عند أسفل المنحدرات لتخزين هذه المياه .

شكل (٢-١) المتوسط السنوي للأمطار



المصدر : الأطلس التعليمي ، أمانة التعليم ومصاحف المساحة الليبية ، طرابلس ، ١٩٨٥ ، ص ٤٣ .

## الضغط والرياح :

يؤثر الضغط الجوي والرياح فى كمية الأمطار وتباينها المكانى على الأراضى الليبية فصحراء ليبيا الشاسعة يسيطر عليها فى فصل الشتاء نظام الضغط المرتفع دون المدارى ذى الهواء الهابط فيحول دون جذب الرياح ويسود التطرف المناخى وتتدر الأمطار ، ويعد الضغط الجوى عنصراً مناخياً هاماً يؤثر توزيعه فى شدة الرياح واتجاهها ومن ثم فى توزيع الأمطار وكميتها الساقطة .

ويبين شكل (١-٣) توزيع الضغط الجوى والرياح فى فصلى الشتاء والصيف فى الشتاء يكون البحر المتوسط عبارة عن بحيرة من الضغط المنخفض النسبى يحيطه مناطق الضغط المرتفع الأوراسى من الشرق ومنطقة الضغط المرتفع الأزورى من الغرب ومنطقة الضغط المرتفع الممتدة على الصحراء الكبرى من الجنوب ويكون الضغط على اليابس أكثر من ١٠١٨ ملليبار وعلى البحر المتوسط ما بين ١٠١٦ - ١٠١٨ ملليبار (المهدوى ; ١٩٩٠ ص٠ ٤٩) لذا يعتبر البحر المتوسط نقطة هامة لجذب الرياح فى هذا الفصل فيجذب الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية الآتية من عمق الصحراء وهى رياح متربة ضارة وجافة لأنها لا تمر على مسطحات مائية وتسمى رياح القبلى وهى تهب فى فصلى الشتاء والخريف (Raju ; 1980. p673) ، وهذه الرياح تسبب أضراراً جسيمة بالمحاصيل الزراعية خاصة فى شهر مارس وتؤدى إلى إتلاف الخضراوات فى الواحات وإذا هبت فى الخريف فإنها تكون مفيدة لنضج محصول البلح (رزقانه; ١٩٦٤ ص٣٩)

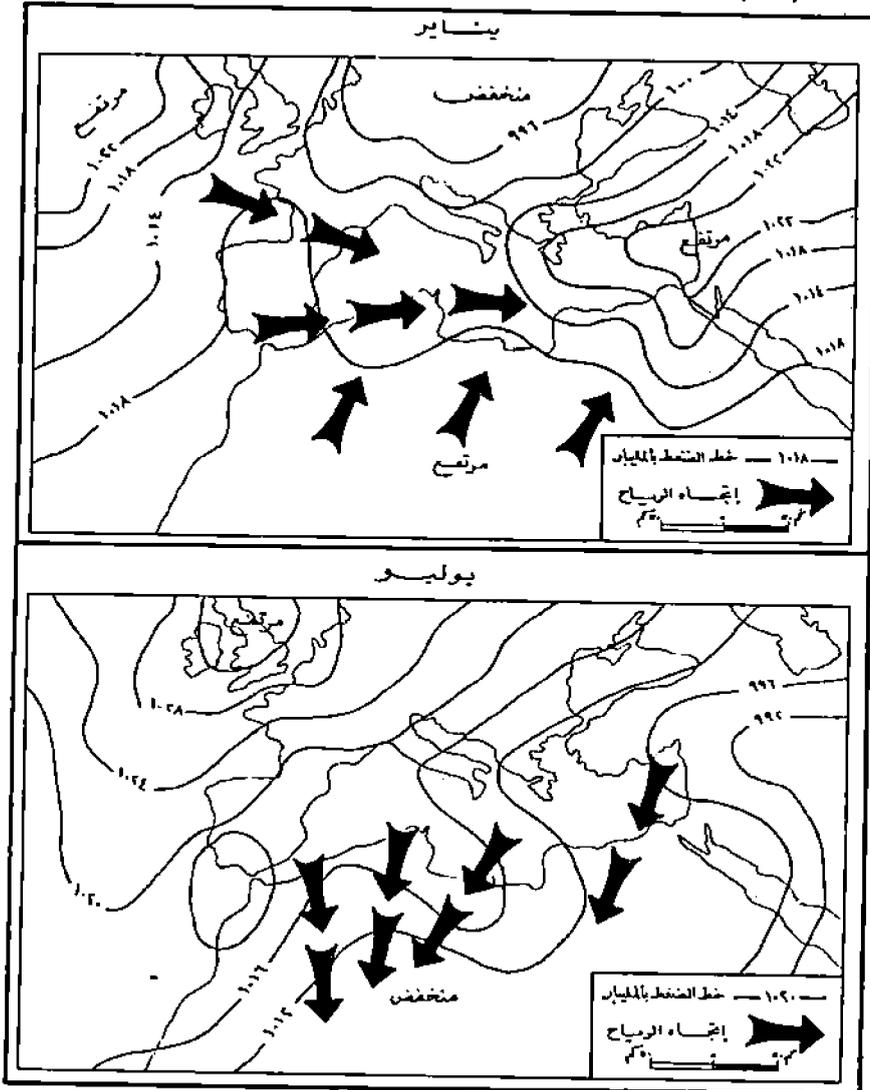
كما يجذب البحر المتوسط الرياح الغربية والشمالية الغربية المسببة للأمطار فى هذا الفصل على الأراضى الليبية ولأنها آتية من مناطق باردة ثم تمر على البحر المتوسط ذى الماء الدافئ فتحمل بخار الماء ثم تسقط مطراً عند اصطدامها بالمرتفعات وهذا ما يحدث فى منطقتى الجبل الأخضر وجبل نفوسة فى شمالى ليبيا ، بالإضافة إلى الرياح الآتية من منطقة الضغط المرتفع الأزورى وهى الرياح الغربية التى تمر عبر مضيق جبل طارق إلى البحر المتوسط وهذه الرياح كلما تقابل مرتفعات تسقط مطراً لذا فيسقط معظم أمطارها على مرتفعات أطلس ولا يصل منها إلى السواحل الليبية إلا القليل عند اصطدامها بالمرتفعات ولكن المطر يكون فى الجبل الأخضر أغزر لأنه يبرز فى البحر ويكون مواجهاً لهذه الرياح فى حين أن منطقة جبل نفوسة تكون فى ظل مرتفعات أطلس.

أما منطقة خليج سرت فتهدب عليها الرياح الغربية موازية للساحل فلا تسقط عليها أمطاراً كذلك نجد منطقة الدفنة والبطنان قليلة المطر لوقوعها فى ظل مطر الجبل الأخضر، أى أنه يوجد تباين من مكان لآخر فى كمية المطر الساقطة نتيجة لمسار الرياح

فعندما تعترضها كتلة جبلية تسقط عليها مطراً ثم تخرج بعدها وقد فقدت رطوبتها فلا تسقط مطراً .

### الضغط والرياح

شكل (١-٣)



المصدر: محمد البروك المهدي، جغرافية ليبيا الطبيعية، منشورات المنشأة الشعبية للنشر والتوزيع والإعلان، بنغازي، ١٩٦٤، ص ٢٩.

ولا تتوغل الرياح الغربية والشمالية الغربية جنوباً إلا في بعض المناسبات الشاذة عندما تتحرف جنوباً وتلتحم مع الهواء الجنوبي المدارى فتحدث نتيجة لذلك أمطاراً استثنائية هي إحدى ظاهرات الإقليم الصحراوي وتحدث على فترات متباعدة تعد بعشرات السنين وهذه الأمطار تكون مخربة ومدمرة لكثافتها الشديدة ولا تسمح بإقامة أية سدود (فايد; ١٩٩٦، ص٤) .

أما في فصل الصيف فيسود الصحراء الليبية نطاق من الضغط المنخفض الذي يقل عن ١٠١٢ ملليبار ويصبح البحر المتوسط لساناً من الضغط المرتفع الذي يتراوح ما بين ١٠١٢-١٠٢٠ ملليبار ، وتهب الرياح الشمالية الشرقية (التجارية) على الصحراء ومعلوم أن هذه الرياح لعنة الصحراء وهي المسؤولة عن جفافها (الشرقاوى ; ١٩٩٦، ص٥) ، وتعمل الرياح التجارية على تلطيف جو الساحل الليبي في فصل الصيف ذلك لأنها تمر بمسطح مائي وتهب من الماء إلى اليابس ولا تسقط أية أمطار في هذا الفصل . وهكذا يؤثر عاملاً الضغط الجوي والرياح على توزيع الأمطار وكميتها وفصليتها .

### المنخفضات الجوية على البحر المتوسط :

تعد المنخفضات الجوية من أهم العوامل التي تسبب الأمطار حيث أنه من المعلوم ان المنخفضات الجوية والأعاصير تعمل على غزارة الأمطار الساقطة فوق الأقاليم التي تهب عليها (الزوكه : ١٩٩٥، ص٦٢) .

وتنشأ المنخفضات المؤثرة في الأمطار الليبية في المحيط الأطلنطي وفي البحر المتوسط نفسه ثم تنتقل تأثيراتها على اليابس الليبي وهي منخفضات ثانوية تابعة لمنخفضات رئيسية تغزو القارة الأوربية ومركزها شمال المحيط الأطلنطي وهي التي تؤدي إلى اضطراب الأحوال الجوية في شمالي ليبيا وتحرك هذه المنخفضات حركة غربية شرقية .

وتعتبر المنخفضات التي تنشأ على البحر المتوسط ذاته أقصر وأقل مطراً من التي تنشأ على المحيط الأطلنطي وعلى القارة الأوربية وتتميز مقدمتها بالجفاف ومؤخرتها بسقوط الأمطار (بحيري ; ١٩٧٧، ص١٩٠) وتتدفق هذه المنخفضات (أعاصير) من ناحية المحيط الأطلنطي عبر مضيق جبل طارق وممر كركسون وتستطيع أن تتعمق وتتدخل في خليج سرت وعند مرور جبهة المنخفض تكون الرياح السائدة هي الرياح الجنوبية الشرقية ثم تتحول إلى رياح جنوبية غربية عند مرور قلب المنخفض ثم إلى شمالية غربية وشمالية في مؤخرة المنخفض وهي رياح باردة تسبب الأمطار في فصل الشتاء على الساحل الليبي لأنها تحمل بخار الماء من البحر المتوسط الأكثر دفئاً منها ثم

ترتطم بالساحل وتكون مصحوبة بالرعد والبرق (جوده ; ١٩٨٤ ، ص٠ ١٩١) وتسبب هذه المنخفضات رياح القبلى الجافة خاصة الربيعية منها .

ويسقط المطر أحيانا فى المناطق الجنوبية نتيجة للمنخفضات الصغيرة المتحركة من الشمال والشمال الشرقى والشمال الغربى وإذا حدث لها التقاء كان المطر غزيرا ويحدث هذا فى صحراء الحمادة الحمراء جنوب طرابلس وشمال فزان ويتكون نتيجة لذلك بحيرات كبيرة من المياه كما حدث فى شهر أكتوبر ١٩٧٣ (Griffiths ; 1972. P94) ، ولا تتوغل المنخفضات الجوية المسببة للأمطار فى المناطق الجنوبية كثيرا اللهم إلا فى حالات نادرة ويقتصر تأثيرها على الأجزاء الساحلية .

وتنشط المنخفضات الجوية أساسا فى فصل الشتاء وهى المسئولة عن سقوط الأمطار والتقلبات الجوية والموجات الباردة وتستمر فى فصل الربيع ولكن عندما تتشأ على الصحراء تسبب رياح القبلى ثم تختفى صيفا ثم تعود للظهور مرة أخرى فى فصل الخريف وتتسبب فى سقوط بعض المطر على شمالى البلاد (شرف ; ١٩٩٥ ، ص٠ ١٠٩) .

### الكتل الهوائية :

تؤثر الكتل الهوائية على الأمطار ، والكتلة الهوائية عبارة عن مساحة كبيرة من الهواء تزيد عن آلاف الكيلو مترات المربعة وبسبك كبير من آلاف الأمتار ويتصف هواؤها بالتجانس خاصة فى عنصرى الحرارة والرطوبة النسبية ، وهذه الكتلة استقرت فوق سطح ما يابسأ كان أو ماء فترة مناسبة تمكنت خلالها من اكتساب صفات هذا السطح ، ثم إذا ما تحركت نقلت معها هذه الصفات إلى المناطق التى تهب عليها فمثلا عندما تتشأ فوق الصحارى فتكون كتلا هوائية جافة ، أما إذا كان منشؤها العروض الباردة فتكون باردة وهكذا .

وتستطيع الكتل الهوائية أن تكتسب صفات جديدة وتترك صفاتها الأساسية بعد أن تترك منشؤها وحتى مناطق هبوبها ، فالكتل الهوائية الجافة التى منشؤها الصحراء الكبرى نقل درجة حرارتها كلما اتجهت شمالا حتى تصل البحر المتوسط فتحمل بخار الماء منه أثناء عبوره فيلطف من درجة حرارتها وهكذا ، ويوجد علاقة وثيقة بين الكتل الهوائية المتباينة الأنواع والأصول التى تغزو الأراضى الليبية وبين كمية الأمطار الساقطة عليها .

ويتضح من شكل (١-٤) أهم الكتل الهوائية التى تمر بليبيا وهى :

١- كتل قطبية بحرية *P.M* شمالية غربية وتعتبر أهم الكتل الهوائية التي تهب على ليبيا وهي آتية من شمال المحيط الأطلنطي وتأتي في فصل الشتاء في مؤخرة المنخفضات الجوية وهي التي تسقط الأمطار (شرف; ١٩٩٥، ص١١١) وهي رطبة تزيد حرارتها كلما توغلت شرقاً .

٢ - كتل قطبية قارية *P.C* وتهب من وسط وشمال شرق أوروبا ، ومنها ما يهب في فصل الصيف وتكون جافة وتسمى بالكتل المدارية المعتدلة وتهب من جنوب أوروبا وهي باردة وبالرغم من عبورها البحر المتوسط إلا أنها لا تسقط أمطاراً لأن البحر المتوسط في هذا الفصل يكون نطاقاً من الضغط المرتفع الذي يميل فيه الهواء إلى الهبوط وتسمى بالرياح التجارية الجافة ، ومنها ما يهب في فصل الشتاء وتكون أكثر دفئاً من منشؤها وبعد عبورها البحر المتوسط تحمل بخار الماء وتزيد درجة حرارتها نسبياً وتؤدي إلى حدوث حالة عدم استقرار وسقوط بعض الأمطار على الساحل وحدوث موجات من البرد القارس على قمم المرتفعات .

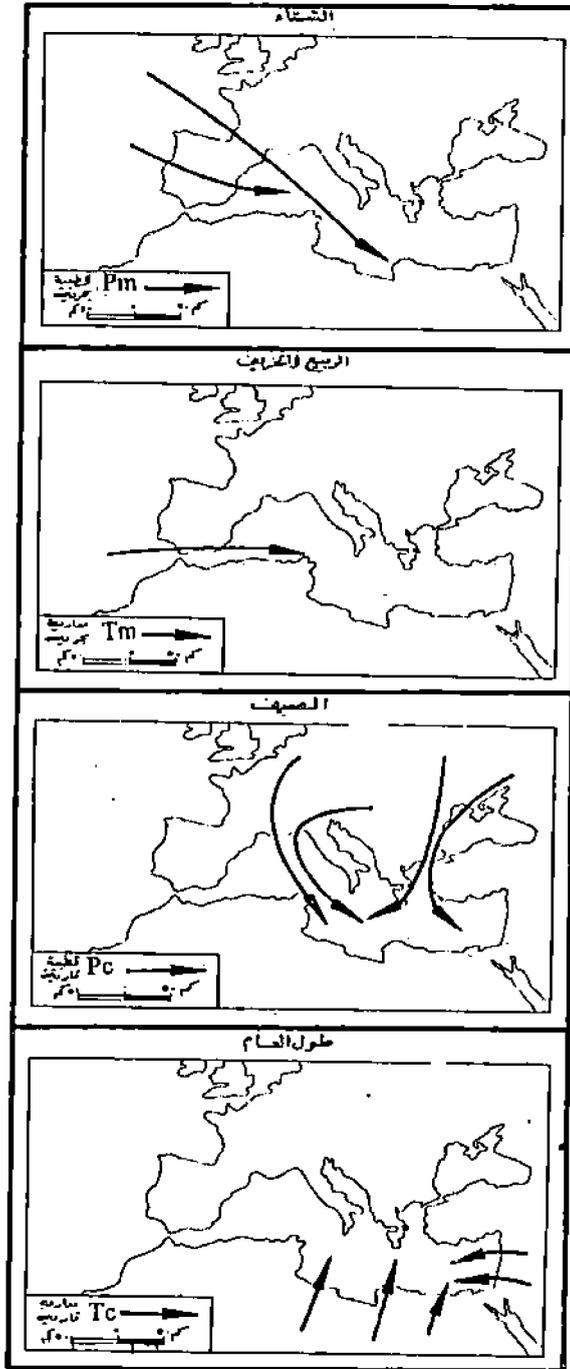
٣ - كتل مدارية بحرية *T.M* ومصدرها المحيط الأطلنطي وتهب في فصل الربيع والخريف على هيئة رياح غربية بعد هبوب رياح القبلي المترية وهي التي تسبب الأمطار .

٤ - كتل مدارية قارية *T.C* وهي تهب من الصحراء الكبرى ووسط آسيا وهي جافة ومدمرة وتتميز بالجفاف طول العام .

وكان للموقع الجغرافي لليبيا الأثر الكبير في تحديد نوعية هذه الكتل ومدى تأثيرها ونهايتها تقع في العروض الوسطى فلم تكن منشأ لهذه الكتل ولكنها مكان جذب لها فتجذب إليها الكتل القطبية بنوعيتها والكتل المدارية بنوعيتها مما يتسبب في تبدلات كبيرة في أحوال الطقس خلال وقت قصير خاصة في فصل الشتاء ، وهذا هو الأساس في كثرة العاصير والمنخفضات الجوية وبالتالي سقوط الأمطار لأن البحر المتوسط يكون عبارة عن نطاق من الضغط المنخفض محصور بين نطاقات الضغط المرتفع على الصحراء الكبرى والأراضي الآسيوية ومنطقة الأزور ، وبالتالي يكون مجالاً لجذب الكتل الهوائية من هنا وهناك فتقابل ويحدث الإعصار ومن ثم تتساقط الأمطار على ساحله . (Houston; 1967, 114)

وتستطيع الكتل الهوائية المتباينة الأصول والأنواع أن تتوغل داخل الأراضي الليبية لعدم وجود سلاسل جبلية تمنعها حتى أنه يمكن للهواء القطبي البحري والقطبي القاري أن يمتد في هبوبه جنوباً حاملاً معه موجات من البرد الشديد .

شكل (1-1) الكتل الهوائية الرئيسية



المصدر: أبو القاسم المناوي، محمد الأنور، معجم التصنيفات المناخية الجداول، معهد الأبحاث والبحوث الجغرافية، 1980م.

وينشأ عن تقابل الكتل الهوائية المتباينة فوق البحر المتوسط حوالي ٧٠ منخفضاً جويًا أو ٩٠% من الانخفاضات الإعصارية التي تتأثر بها ليبيا في فصل الشتاء والربيع والخريف أما بقية الانخفاضات فتكون نتيجة لتقابل الكتل الهوائية فوق المحيط الأطلنطي ثم تمر إلى البحر المتوسط عبر مضيق جبل طارق وممر كركسون (مقبلي؛ ١٩٩٥، ص١٥٦).

ونتيجة لنشاط الكتل الهوائية في فصل الشتاء وتقابلها تحدث الانقلابات الجوية والأعاصير وبالتالي سقوط الأمطار الإعصارية على ليبيا ( Griffiths ; 1968. P14 ) أما في فصل الصيف فتخضع ليبيا لتأثير الكتل المدارية القارية وينعدم وجود المنخفضات الجوية الممطرة ومن ثم الجفاف .

### درجة الحرارة ومعدل البخر :

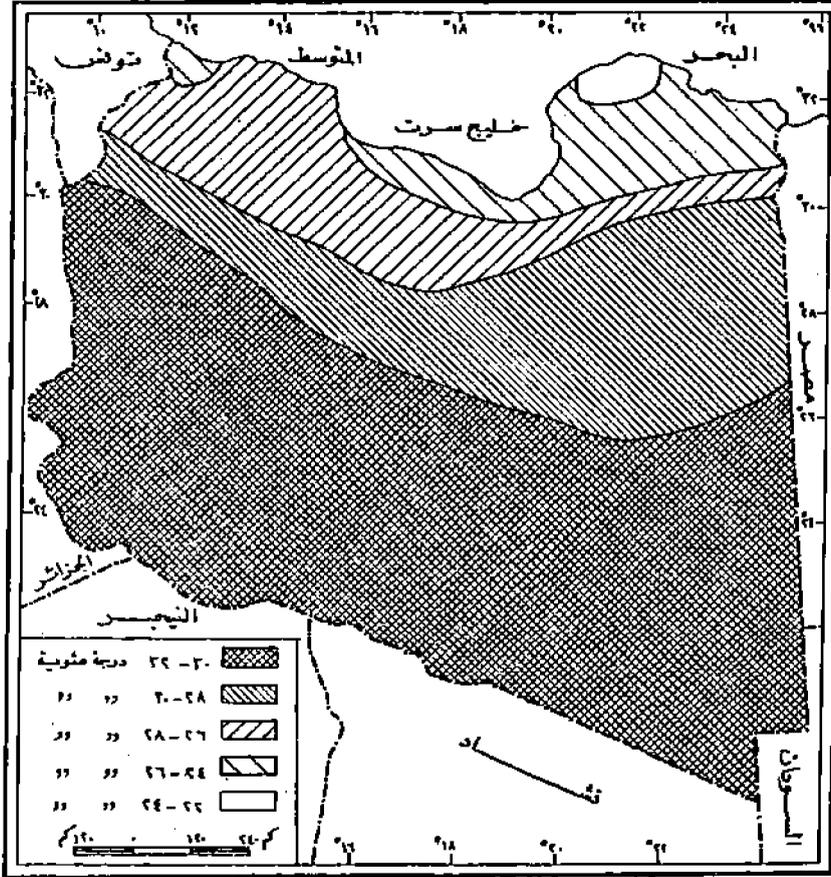
يؤثر ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدل البخر في الأمطار بصفتها مورداً مائياً حيث تعمل على ضعف القيمة الفعلية لها ، وكان لوقوع ليبيا ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة دوراً في ارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية في الهواء وبالتالي زيادة معدل البخر وقلة فاعلية الأمطار .

وتستقبل التربة والغطاء النباتي المطر الساقط على سطح الأرض وعن طريق عمليتي البخر والنتح يتم فقد جزء كبير منه والباقي يجري على سطح الأرض ويكون عرضة لعملية التسرب داخل قشرة الأرض ( Wallen ; 1992. P298 ) .

وتتوقف كمية البخر على عدة عوامل أهمها درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في الهواء وكثافة الغطاء النباتي بالإضافة إلى شكل سطح الأرض المعرض لعملية البخر ( Thompson ; 1986. P34 ) و تتوفر في الصحراء الليبية كل هذه العوامل فقلة الرطوبة النسبية وشدة درجة الحرارة وسرعة الرياح واستواء السطح كل ذلك يساعد على زيادة معدل البخر خاصة في المناطق الجنوبية والوسطى وتقل معدلات البخر في الأجزاء الساحلية لاعتدال درجة الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية وتترايد درجة الحرارة في فصل الصيف خاصة في شهر يوليو في الصحراء كما يوضحها شكل (١-٥) وفي شهر مايو في الجهات الساحلية لارتباط الأخيرة بهبوب رياح القبلي التي تقلل من نسبة الرطوبة في الهواء ولهذا نجد أن معدل البخر في معظم الأراضي الليبية ضعف معدل المطر ولذا يضعف المطر كمورد مائي خاصة في الصحراء (بحيري؛ ١٩٧٧، ص١٩٨) .

ويبلغ متوسط ما يتبخر من كل سنتيمتر مربع على سطح الأرض نحو ٢ ملم/يوم لذا يعتبر معدل البخر من أهم عناصر المناخ والبخر نهاراً أكثر منه ليلاً وصيفاً أكثر منه شتاءً (خاطر؛ ١٩٦٥ ص٠ ٢) ولهذا نجد أن عملية الجريان السطحي تتعدم تماماً بعد سقوط الأمطار مباشرة.

شكل (١-٥) متوسط درجة الحرارة في يوليو

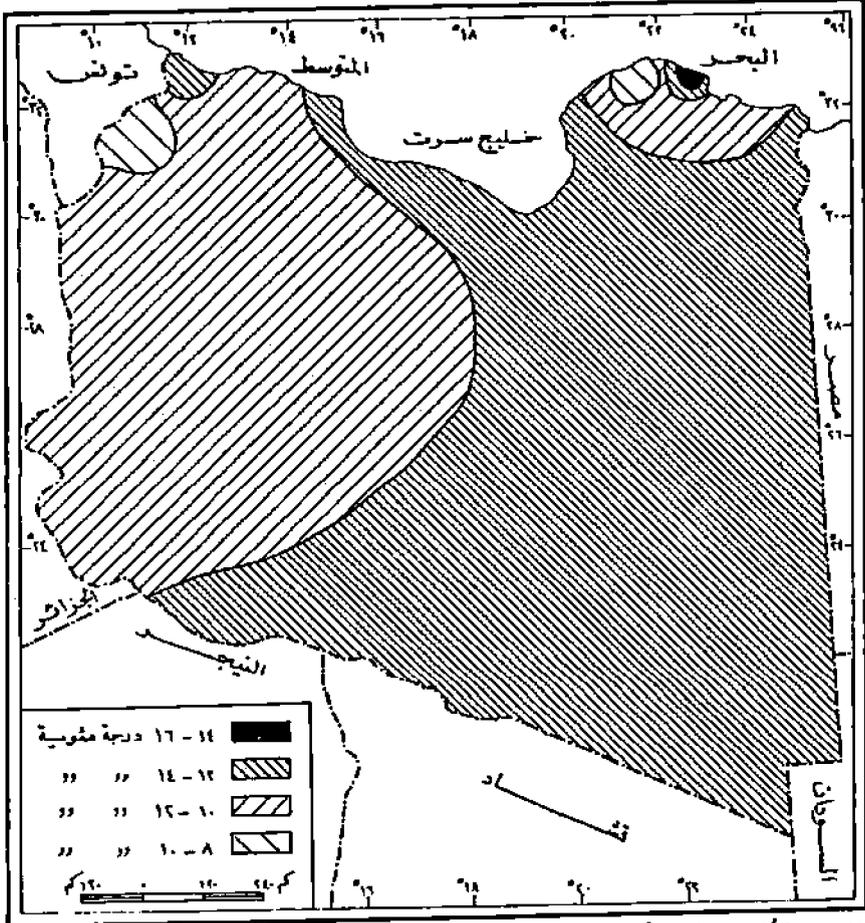


المصدر: الأطلس الوطني، أمانة التخطيط ومصنعة المساحة الليبية، طرابلس ١٩٧٧ ص ٥٣.

وتظهر فاعلية الأمطار عند مقارنة كميتها الساقطة بكمية البخر ذلك لأن قيمة المطر الفعلية تتحكم فيها كمية البخر (Gautier ; 1975. P11) ولكن لأنه من الصعب الحصول على قيمة البخر بدقة كان عنصر الحرارة له أهمية بالغة في الحصول على القيمة الفعلية للأمطار.

ويعد البخر من المشاكل الكبيرة التي تعوق استخدام مياه المطر مثال ذلك يسقط على سهل الجفارة ٣ مليار متر<sup>٣</sup> من مياه الأمطار سنوياً يتبخّر منها ٧٩% (الخلف ١٩٨٨؛ ص٠ ٧٢) أي أن البخر هو العامل الفعال في فقد كمية كبيرة من مياه الأمطار وتختلف كميته تبعاً لاختلاف درجة حرارة سطح الأرض الذي يتبخّر منه فيزيد لو كانت درجة حرارة سطح الأرض أكثر من درجة حرارة الهواء الملاصق لها .

شكل (١-٦) متوسط درجة الحرارة في يناير



المصدر: الأطلس الوطني، أمانة التخطيط ومصصلحة المساحة، طرابلس ١٩٧٧، ص ٥٣.

وتختلف معدلات البخر من مكان لآخر داخل الأراضي الليبية نتيجة لاختلاف درجة الحرارة وهذا يؤدي إلى تباين القيمة الفعلية للأمطار .

وساعد ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار في ليبيا أنها تسقط في فصل الشتاء حيث انخفاض درجة الحرارة خاصة في المناطق الشمالية ويبين شكل (١-٦) درجة الحرارة في فصل الشتاء حيث يتضح أنه كلما اتجهنا جنوبا تزيد درجة الحرارة ويزيد البخر وتقل كمية الأمطار ومن ثم نقل القيمة الفعلية للأمطار .

جدول رقم (١-٢) المعدل السنوي للبخر والمطر في بعض المحطات الليبية

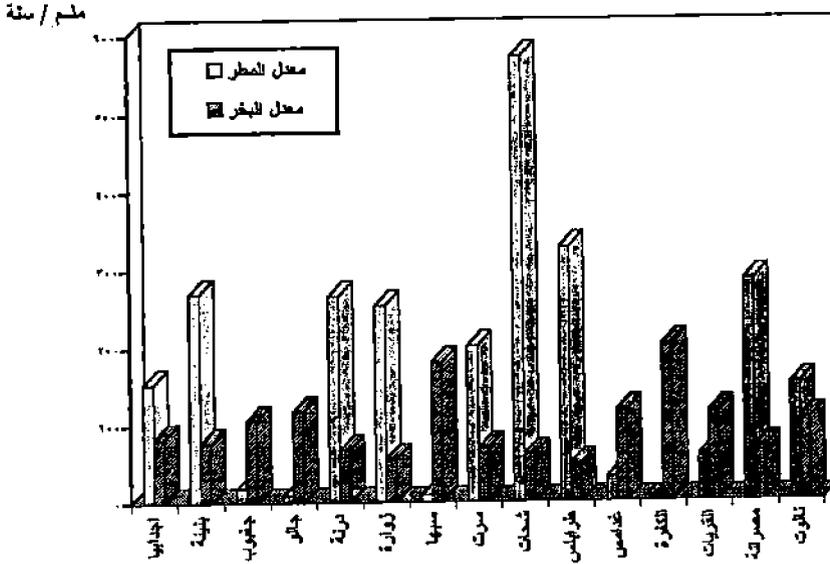
المحطة	معدل المطر / ملم	معدل البخر / ملم	الفرق
اجدابيا	١٥٣,٣	٨٢,١	٧١,٢
بنينة	٢٦٩,٣	٧٧	١٩٢,٣
جغبوب	١٨,٤	١٠٥,٤	٨٧-
جالو	٩	١١٧,٢	١٠٨,٢-
درنة	٢٦٥,٧	٦٨,٣	١٩٧,٤
زواره	٢٥٣,٢	٥٥,٤	١٩٧,٨
سبها	٩,٣	١٨٠,١	١٧٨,٨-
سرت	٢٠١	٦٩,٤	١٣١,٦
شحات	٥٧١,٩	٦١,٣	٥١٠,٦
طرابلس	٣٢٧,٦	٤٧,٧	٢٧٩,٩
غدامس	٣١,٦	١٦٦,٨	١٣٥,٢-
الكفرة	١,٧	٢٠٢	٢٠٠,٣
القريات	٥٩,٤	١١٤,٧	٥٥,٣
مصراته	٢٨٤,٥	٦٩,٣	٢١٥,٢
نالوت	١٥٠,٦	١٠٤,٤	٤٦,٢

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس . المعدلات من حساب الطالب .

يتضح من الجدول رقم (١-٢) والشكل رقم (١-٧) العلاقة بين معدلي البخر والمطر ففي المناطق الصحراوية يتفوق معدل البخر على معدل المطر وتكون العلاقة سالبة وتتعدم القيمة الفعلية للأمطار كما في الكفرة والقريات وغدامس وسبها وجالو وجغبوب ، أما في المناطق الساحلية فيتفوق معدل المطر على معدل البخر وبالتالي تصبح القيمة الفعلية للأمطار مرتفعة كما في اجدابيا وبنينة ودرنة وزواره وشحات

وطرابلس ونالوت ومصراتة وسرت ، كما يتضح أن شحات هي أغزر المناطق مطراً وأقلهم بخراً نتيجة لقلّة الحرارة الناتجة عن الارتفاع وأيضاً طرابلس التي يقل فيها معدل البخر وذلك لوقوعها على الساحل مما يقلل من درجة الحرارة بها وتعتبر مدينتي شحات وطرابلس أعلى المناطق الليبية من حيث فاعلية الأمطار .

شكل (٧-١) المعدل السنوي للمطر والبخر في المحطات الليبية



### التربة ومعدل التسرب :

تؤثر نوعية التربة وتركيبها الصخري في الأمطار بصفقتها مورداً مائياً فاختلاف نوع التربة وتركيبها من مكان لآخر يؤدي إلى اختلاف معدل التسرب الذي يؤثر بدوره على فاعلية المطر ودرجة الاعتماد عليه واختلاف كمية ما يجري منه على سطح الأرض من مكان لآخر حيث أن فائض المطر يتم حسابه على أساس مجموعة من العوامل أهمها معدل البخر ثم درجة رطوبة التربة وما تستطيع امتصاصه من مياه الأمطار عن طريق عملية التسرب (Raju ; 1985.p673) .

وينقسم المطر بصفة عامة عند وصوله إلى سطح الأرض إلى جزئين أحدهما يجري على السطح ويعرف بالمياه السطحية والآخر يتسرب ويتخلل حبيبات التربة وينفذ إلى أعماقها ليغذي الماء الجوفي وتختلف النسبة بين ما يجري على السطح وبين ما يتسرب

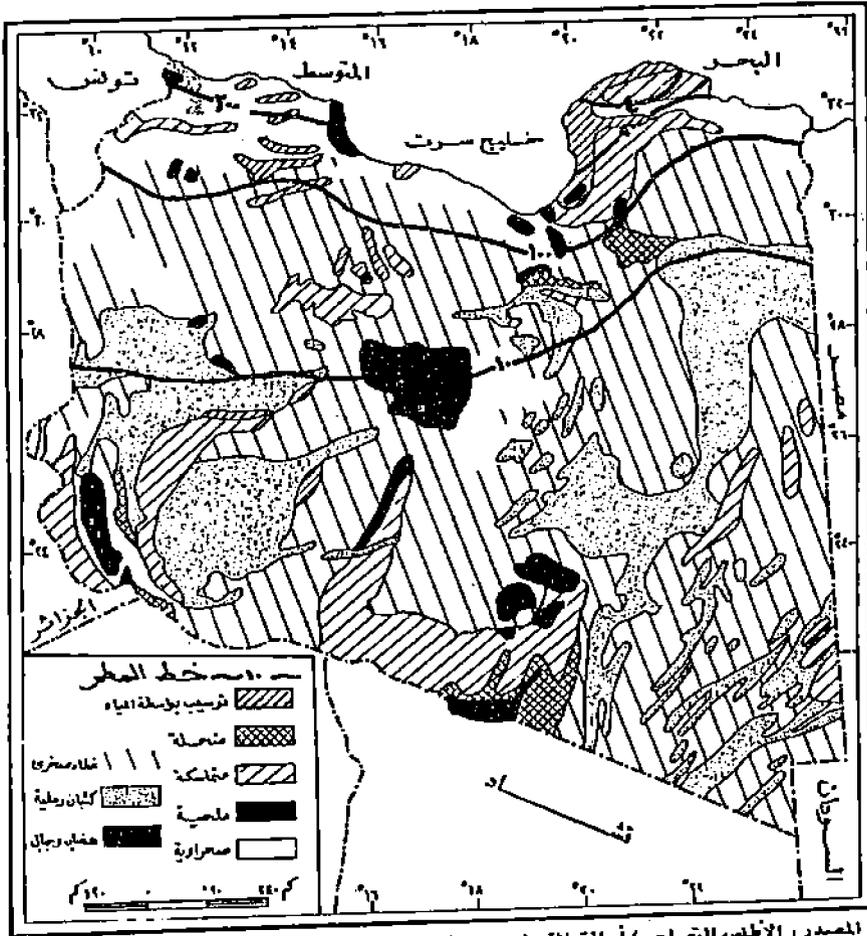
إلى باطن الأرض تبعاً لنوعية التربة وتركيبها الصخري فالترربة الجيرية والرملية قادرة على امتصاص مياه الأمطار أكثر من التربة الصخرية والطينية ففي بعض الجهات الرملية والجيرية يسقط من الأمطار ما قد يساعد على نمو المراعى ولكن زيادة معدل التسرب في هذه التربة الرملية أو الجيرية لم يساعد على إنبات أى شىء (متولى؛ ١٩٧٢؛ ص٨٥) .

وقدرت نسبة ما يتسرب داخل قشرة الأرض في منطقة طرابلس على سبيل المثال ما بين ٥ - ١٠% من إجمالي كمية الأمطار الساقطة (الصحاف؛ ١٩٨٨؛ ص١٤١) ويوضح شكل (١-٨) أن التربة الليبية لها علاقة بالأمطار حيث تعتبر في معظمها صحراوية جافة وهي متعطشة لكل نقطة مياه تسقط فتمتصها خاصة في الجنوب والوسط أما في الشمال فتظهر تربة السبخات والمستنقعات التي تساعد على تخزين مياه الأمطار لتكون مياهها شبه سطحية يمكن استخدامها فيما بعد مثلما تخزن الكثبان الرملية في الساحل الشمالي مياه الأمطار بعد سقوطها .

وبشكل الحجر الجيري جزءاً كبيراً من التربات الليبية خاصة في المناطق الشمالية لذا تتسرب كمية كبيرة من مياه الأمطار في هذه التربة بسرعة ، وتعمل على الحد من عملية الجريان السطحي في هذه المناطق ، مثال ذلك منطقة الجبل الأخضر الوفيرة نسبياً في سقوط الأمطار تعمل الشقوق والتجاويف المنتشرة في صخورها الجيرية على تسرب معظم مياه المطر في باطن الأرض دون الاستفادة منها ، وفي منطقة جبل نفوسة فبالرغم من قلة الأمطار الساقطة عليها بالمقارنة بمنطقة الجبل الأخضر إلا أن طبيعة تربتها الفيضية والرملية ساعدت على ظهور الجريان السطحي الموسمي في أوديتها الجافة خلال فصل المطر لقلة معدل التسرب بها (حمدان؛ ١٩٧٣؛ ص١١٦)

ويعوق التسرب السطحي عملية الجريان الموقت في الصحارى أكثر مما يفعل البخار كما أن ارتفاع نفاذية الحجر الرملي من الأسباب الهامة التي تفسر قلة وضوح خطوط التصريف المائي وقلة كثافتها كما هو في جنوبي ليبيا (جلد؛ ١٩٧٧؛ ص٢٨) . وهكذا تؤثر نوعية التربة وتركيبها الصخري في زيادة أو نقص معدل تسرب مياه الأمطار إلى باطن الأرض وبالتالي في تحديد درجة الاعتماد على المطر .

# شكل (1-8) الأمطار والترتبة



المصدر: الأطلس التليسي، أمانة التعليم ومصطلح المساحة الليبية، طرابلس، ١٩٨٥، ص ٤٤.

المبحث الثانى :

طبيعة الأمطار ، توزيعها ، فصليتها  
ذبذبتها ، كثافتها ، فاعليتها

## طبيعة الأمطار :

تكمّن طبيعة أمطار ليبيا في أنها أمطار شتوية إعصارية ، ويسقط جزء منها في الخريف والربيع وتبلغ نسبة ما يسقط من أمطار من أول شهر أكتوبر وحتى نهاية شهر مارس حوالي ٩٠% من جملة الأمطار الساقطة ، وتتسم بأنها تسقط في فترات قصيرة وفجائية وتتراوح كميتها من صفر في الصحراء إلى ٦٠٠ ملم/سنة في أكثر مناطق ليبيا مطراً في مدينة شحات على قمة الجبل الأخضر .

ويتصف المطر بأنه غير منتظم وتختلف كميته من سنة لأخرى فربما يحدث الجفاف أو القحط نتيجة لندرته في موسم واحد أو موسمين كل عشر سنوات وأحياناً يحدث أن يأتي عامان متتاليان يندر فيهما فتقشل الزراعات خاصة المطرية وتتفق كثير من الحيوانات ( Fisher ;1993. P661 ) .

ولا تتوغل الأمطار الليبية إلى الجنوب ويقتصر سقوطها على الساحل الشمالي وسفوح المرتفعات الشمالية خاصة الغربية والشمالية لمواجهتها الرياح التي تسبب الأمطار وتتناقص بصفة عامة كلما اتجهنا جنوباً بعيداً عن الساحل حتى تتلاشى تماماً في الصحراء وكذلك تتناقص بالإتجاه شرقاً بعيداً عن مصدر الرياح المسببة لها وهي الرياح الغربية والشمالية الغربية ، ويشذ عن هذه القاعدة منطقة الجبل الأخضر ( UNESCO,RosTAS;1995.p7. ) .

ولا تسقط الأمطار في وقت واحد في كل الأراضي الليبية بل يختلف موعد سقوطها من مكان لآخر وهذا يضعف من أهميتها و الأمطار في الصحراء ليست ظاهرة طبيعية منتظمة ويتصادف هطول الأمطار أحياناً في الشتاء وأحياناً أخرى في الصيف مثال ذلك يسقط ٤٧% من أمطار مدينة سبها في فصل الصيف في حين أن مرزق الواقعة في جنوبها لا يسقط عليها سوى ١٠% فقط في نفس الفصل بالرغم من أن ما بينها من مسافة لا يزيد عن ١٥٠ كيلو متر فقط (عز الدين; ١٩٧٧; ص٣٨) .

ويرجع سقوط الأمطار في ليبيا إلى المنخفضات الجوية الناتجة عن تقابل الكتل الهوائية المختلفة كما سبق ، وهذا النوع من المطر يسقط على الساحل خاصة جانبه الشرقي حيث الرياح الشمالية والشمالية الغربية ويساعده على السقوط المرتفعات الشمالية التي تعترضها فالمطر يعتبر إعصاري وتضاريسي على المناطق الشمالية ويحدث المطر الإعصاري عندما تتلاقى الكتل الهوائية الباردة بكتل هوائية حارة فالهواء الساخن يصعد فوق الهواء البارد ويتكاثف بخار الماء في الجبهة الحارة والملامسة للجبهة

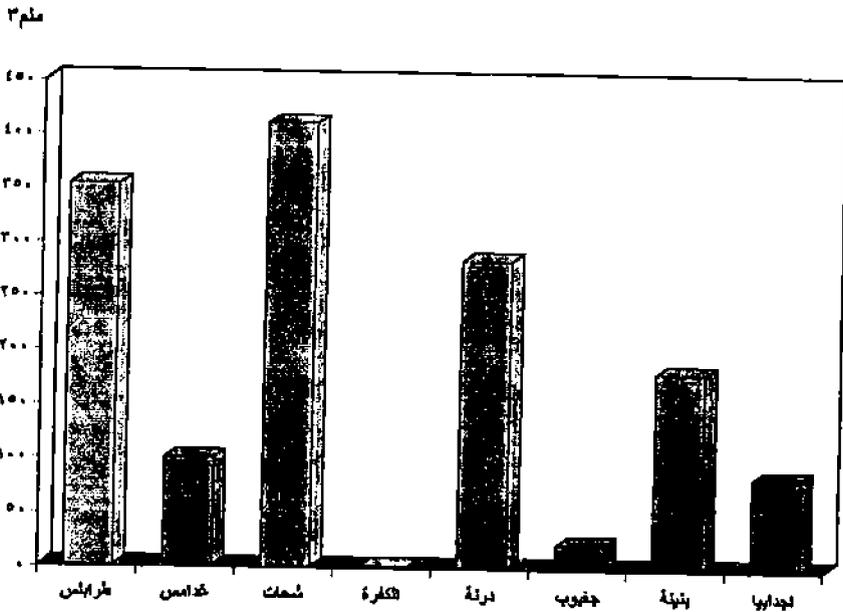
الباردة (غلاب؛ ١٩٩٥ ص ١٨٧) أما في الصحراء فهو فجائي يأتي مع عواصف الرعد على فترات متباعدة ويكون غزيراً أحياناً فيملاً الأودية الجافة ويكون مدمراً مثل ما حدث في واحات أوجلة وجالو عام ١٩٦٠م (حسن؛ ١٩٨٩ ص ٧٣) والأسبوع المطير الذي حدث بالقرب من مرزق في الجنوب الغربي في عام ١٨٤١م، وتظهر في الصحراء أمطار محلية في غاية الأهمية بالنسبة للرعي والزراعة المطرية وهي متنوعة تنوعاً واضحاً (Griffilhs ; 1972 .P. 94) وتتسم الأمطار بصفة عامة بأنها قليلة في كميتها سيئة في توزيعها والجدول (٣-١) يوضح التباين المكاني الكبير للأمطار الليبية .

جدول (٣-١) كمية الأمطار الساقطة على بعض المحطات ١٩٩٠، ملم

المحطة	اجدايا	بنينة	جغوب	درنة	الكفرة	شحات	غدامس	طرابلس
الكمية	٨٣,٣	١٧٩,٧	٢٢	٢٨٣,٩	١,٥	٤١٠	٩٩,٥	٣٥٣,٢

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس .

شكل (٩-١) كميات الأمطار المتساقطة على بعض المحطات الليبية عام ١٩٩٠



يتضح من الجدول (٣-١) والشكل (٩-١) أن الأمطار الليبية شديدة التباين من مكان لآخر ففي شحات تزيد عن ٤٠٠ ملم سنوياً في حين أن الكفرة تكاد تنعدم فيها

الأمطار وفي طرابلس تصل الأمطار إلى ٣٥٠ ملم سنوياً في حين أنها تقل في غدامس عن ١٠٠ ملم وتندر في جغبوب ولا يسقط عليها سوى ٢٢ ملم ، وهكذا تختلف كمية الأمطار من مكان لآخر داخل ليبيا .

وتتصف الأمطار أيضاً بأنها غير منتظمة سنوياً أى متذبذبة مما يترك أثراً بالغ الخطورة على النشاط الزراعى والرعى وعلى المخزون الجوفى والجدول رقم (٤-١) يبين تذبذبة الأمطار في محطتى شحات و غدامس في الفترة (١٩٨٢-١٩٩٠م) كمثال لهذه التذبذبة .

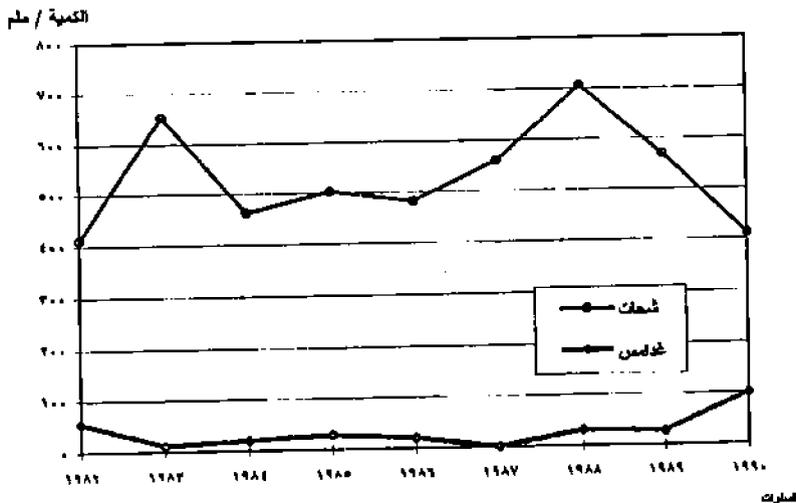
جدول (٤-١) الأمطار في شحات و غدامس (١٩٨٢-١٩٩٠) ملم/سنة

المحطة	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	٨٩	١٩٩٠
شحات	٤١٠	٦٥٣	٤٦٣	٥٠٢	٤٨١	٥٥٩	٧٠٦	٥٦٩	٤١٠
غدامس	٥٤,٤	١١	١٩,٦	٢٨,١	٢٠,٢	٠,٥	٣٠,٧	٢٧,٢	٩٩,٥

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس .

يظهر جلياً من الجدول (٤-١) والشكل (١٠-١) تذبذبة الأمطار في كل من شحات و غدامس على سبيل المثال ففي شحات بلغت الأمطار الساقطة عليها عام ١٩٨٨ ما يزيد على ٧٠٠ ملم في حين أنها في عامى ١٩٨٢ ، ١٩٩٠ كانت ٤١٠ ملم فقط أى بفارق ٣٠٠ ملم تقريباً كذلك الحال في غدامس يوجد فرق كبير بين أمطار عامى ١٩٩٠ ، ١٩٨٣ يصل إلى ٨٨ ملم أى أن تذبذبة الأمطار واضحة من سنة لأخرى وهذا يقلل من درجة الاعتماد عليها كمورد مائى .

شكل (١٠-١) كمية المطر المتساقط على محطتى شحات و غدامس ١٩٨٢-١٩٩٠



وهذه الذئبة فرضت الوضع الصحراوي على الأراضي الليبية جنوب دائرة عرض ٣٠ شمالاً لأن الصحراء تعرف بأنها الإقليم الذي ليس فيه موسم ثابت لسقوط الأمطار (Gautier ; 1970.P10) .

ويبدأ المطر في شهر أكتوبر بكميات قليلة ثم يأخذ في التزايد حتى يصل إلى قمته في شهر يناير ثم يأخذ في التناقص حتى نهاية شهر مارس و يسقط أكثر من ثلثي المطر الليبي في شهري ديسمبر ويناير ، وتعتبر أمطار شهر مارس بصفة خاصة المحدد لنوعية الموسم إما وفير المطر أو شحيح، وبالتالي مدى نجاح المحصولات خاصة القمح والشعير (الكيايلى؛ ١٩٦٨، ص٠٦) .

ويعتبر المطر ليبيا مورداً مائياً هاماً بالرغم من طبيعته ويعتمد عليه ١,٢١٥ مليون هكتار كزراعة مطرية (العنتر؛ ١٩٩٥، ص٠٦٣) ولكن إنتاجها متدنى ويتعرض للذئبة من سنة لأخرى .

### توزيع الأمطار :

تتباين الأمطار الليبية تبايناً مكانياً شديداً فهي تختلف من مكان لآخر نتيجة لمجموعة العوامل سابقة الذكر كالموقع والتضاريس واتجاه الرياح وغير ذلك وتزيد في المناطق الشمالية وتقل بالاتجاه جنوباً حتى تتلاشى جنوب دائرة عرض ٢٨ شمالاً كما تتناقص بالاتجاه شرقاً باستثناء منطقة الجبل الأخضر أغزر مناطق ليبيا مطراً حيث تصل الأمطار إلى أكثر من ٥٠٠ ملم سنوياً في مدينتي شحات والبيضاء على قمة الجبل الأخضر نتيجة للارتفاع وبروزها في البحر ومواجهة المنطقة للرياح الغربية المسببة لها.

جدول (٥-١) معدل المطر في المحطات الليبية (١٩٦١-١٩٩٤)

المحطة	معدل المطر ملم/سنة	المحطة	معدل المطر ملم/سنة
اجدابيا	١٥٣,٣	سرت	٢٠١
بنينة	٢٦٩,٣	شحات	٥٧١,٩
جغبوب	١٨,٤	طرابلس	٣٢٧,٦
جالو	٩	غدامس	٣١,٦
درنة	٢٦٥,٧	الكفرة	١,٧
زوارة	٢٥٣,٢	القريات	٥٩,٤
سبها	٩,٣	مصراتة	٢٨٤,٥
المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية ، طرابلس .		نالوت	١٥٠,٦

يظهر من خلال الجدول (٥-١) والشكل (١-١١) التباين الشديد في كمية الأمطار من مكان لآخر داخل الأراضي الليبية فيوجد مركزان للمطر أحدهما شحات ويسقط عليها أكثر من ٥٠٠ ملم سنوياً والأخرى طرابلس ويسقط عليها حوالي ٣٣٠ ملم سنوياً، ثم يتناقص المطر بالبعد عن هذين المركزين ، ففي محطات الساحل نجد أن المطر في بنينة يبلغ ٢٧٠ ملم سنوياً ومثلها محطتي زوارة ومصراتة تقريباً .

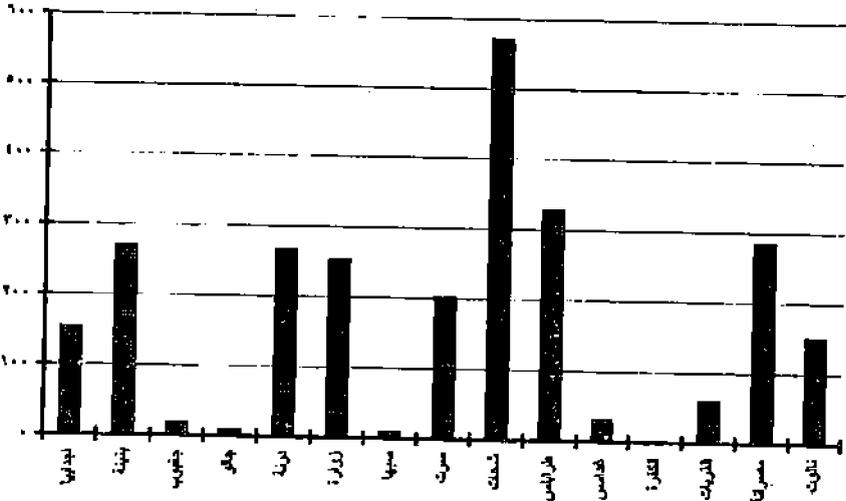
أما سرت بالرغم من وقوعها على الساحل مباشرة إلا أن مطرها قليل ويصل إلى ٢٠٠ ملم سنوياً ، ويقل المطر بالبعد عن الساحل وبتجاه الجنوب فيصل في اجدابيا إلى ١٥٣,٣ ملم وفي نالوت ١٥٠,٦ ملم ويستمر في التناقص حتى يصل في القرينات إلى ٥٩,٦ ملم وفي غدامس يبلغ ٣١,٦ ملم سنوياً ، أما في المحطات الصحراوية فيندر المطر ويكاد ينعدم فهو في جغبوب أقل من ٢٠ ملم وفي جالو وسبها والكفرة أقل من ١٠ ملم سنوياً .

ويلاحظ أيضاً اختلاف كمية الأمطار التي تسقط على المناطق الساحلية بالرغم من وقوعها على ساحل البحر المتوسط وهو ساحل واحد إلا أن شكل الساحل وتعاوجه ومدى تداخله تجاه البحر لهما الأثر الكبير في تباين المطر على أجزاءه ، مثال ذلك يبلغ معدل المطر على مدينة زوارة الواقعة في غرب الساحل الليبي ٢٥٣,٢ ملم/سنة في حين أن مدينة طرابلس الواقعة إلى الشرق منها يبلغ مطرها السنوي ٣٣٠ملم/سنة وهذا الفرق يرجع إلى أن مدينة طرابلس تبرز قليلاً في البحر وتكون أحسن عرضة لمواجهة الرياح الغربية عن مدينة زوارة الواقعة في ظل مطر الهضبة التونسية ، ثم تقل الأمطار على الساحل بالاتجاه شرقاً للبعد عن مصدر الرياح وتصبح في مدينة مصراتة ٢٨٤ ملم/سنة ثم تقل إلى ٢٠٠ ملم في مدينة سرت وتقل عن ذلك فيما حولها وفي المناطق الواقعة على خليج سرت لوقوعها في ظل أمطار جبل نفوسة وهبوب الرياح عليها وهي موازية للساحل ، وإلى الشرق من خليج سرت تبدأ الأمطار في الزيادة ليروز الساحل في هذه المناطق ومواجهته للرياح وتصل الأمطار في درنة إلى ٢٦٥,٧ ملم/سنة وفي بنينة إلى ٢٦٩,٣ ملم سنوياً .

ويقل المطر بشدة بالاتجاه جنوباً حتى يتلاشى تماماً بعد ١٠٠ كم من الساحل الجنوبي لخليج سرت على الأكثر (حسن ; ١٩٨٩ ص٠ ٧٢) وهذا يرجع لعامل البعد عن المؤثرات البحرية ومسار الرياح ، ففي الجانب الغربي لليبية يظهر هذا التناقص بوضوح فمن مطر ٢٥٣,٢ملم/سنة في زوارة على الساحل يقل في نالوت إلى الجنوب منها ليصل إلى ١٥٠ ملم/سنة ثم يقل إلى الجنوب من نالوت حتى يصل إلى ٣٠ ملم/سنة في غدامس ثم أقل من ١٠ ملم سنوياً في مدينة سبها ثم يتلاشى تماماً إلى الجنوب من سبها .

ويقل المطر بالاتجاه جنوباً في الجانب الشرقي من ليبيا فمن معدل مطر ١٥٣,٣ ملم/سنة في اجدابيا يقل إلى ١٨ ملم في جغبوب ثم ١,٧ ملم سنوياً في الكفرة وينعدم بعد ذلك ، وإن سقط في الصحراء يسقط على شكل وابل وفي مدة قصيرة وبصورة فجائية .

شكل (١-١١) معدل المطر المتساقط على المحطات الليبية  
معدل المطر / ملم



ويمكن القول من خلال هذا التوزيع أن المناطق الشمالية متمثلة في النطاق الساحلي والسفوح الشمالية والغربية من الجبل الأخضر وجبل نفوسة هي المناطق التي تستقبل كمية من الأمطار تسمح بقيام تنمية زراعية خاصة المطرية منها (Jarrett; 1974.P257).

ويبين شكل (١٢-١) توزيع الأمطار في ليبيا وتقسيمها تبعاً لذلك إلى أقاليم مطرية كالآتي :

١- إقليم البحر المتوسط : وهو أغزر الأقاليم مطراً ولا يوجد إلا في قمة الجبل الأخضر حيث تصل أمطاره إلى أكثر من ٥٠٠ ملم سنوياً وهو إقليم رطب وتمثله محطة شحات .

٢- إقليم شبه البحر المتوسط : ويشمل السهول الساحلية والمرتفعات الشمالية وهو رطب نسبياً وأمطاره شتوية متذبذبة وتعرض للجفاف بمتوسط ٤ مرات لكل ١٠ سنوات (Allan ;1974.P152) ولا تقل عن ٢٠٠ ملم/سنة وتسمح بتنمية زراعية ورعية

كما أنها تسمح بجريان سطحي موسمي في الأودية الجافة خاصة التي تتحد من المرتفعات الشمالية إلى البحر المتوسط شمالاً وتعوض هذه الأمطار ما يتم سحبه من الخزانات الجوفية في فصل الصيف ، وتزيد القيمة الفعلية للأمطار في هذا الإقليم نتيجة لاعتدال درجة الحرارة وانخفاض معدل البخر وتنمو به نباتات شجرية مثل الليمون والزيتون ، وتوجد بعض الأشجار في قمة الجبل الأخضر لغزارة المطر ، ويمثل هذا الإقليم محطة طرابلس وتتباين كمية الأمطار الساقطة في هذا الإقليم من مكان لآخر نتيجة لشكل الساحل والارتفاع واتجاه الرياح .

٣- الإقليم شبه الصحراوي : ويلى إقليم شبه البحر المتوسط جنوباً وتتراوح كمية أمطاره الساقطة سنوياً ما بين ٥٠ - ٢٠٠ ملم ويضم هذا الإقليم السهول الشمالية سهول سرت وجنوب سهل الجفارة والسهل الساحلى الواقع إلى الشرق من الجبل الأخضر ويضم أيضاً السفوح الجنوبية والشرقية للمرتفعات الشمالية ، ويمثل هذا الإقليم منطقة انتقال بين الجبل والصحراء ، ويمثل هذا الإقليم محطات مصراتة ودرنة و زوارة وبنينة واجدابيا وسرت والقريات ونالوت وهو إقليم شبه جاف ينتشر فيه الأعشاب الفقيرة التى تستغل كمراعى وتقوم على أمطاره بعض الزراعات المطرية ويتجول فيه الرعاة بقطعانهم شمالاً فى نهاية فصل المطر وجنوباً فى بداياته بحثاً عن المرعى .

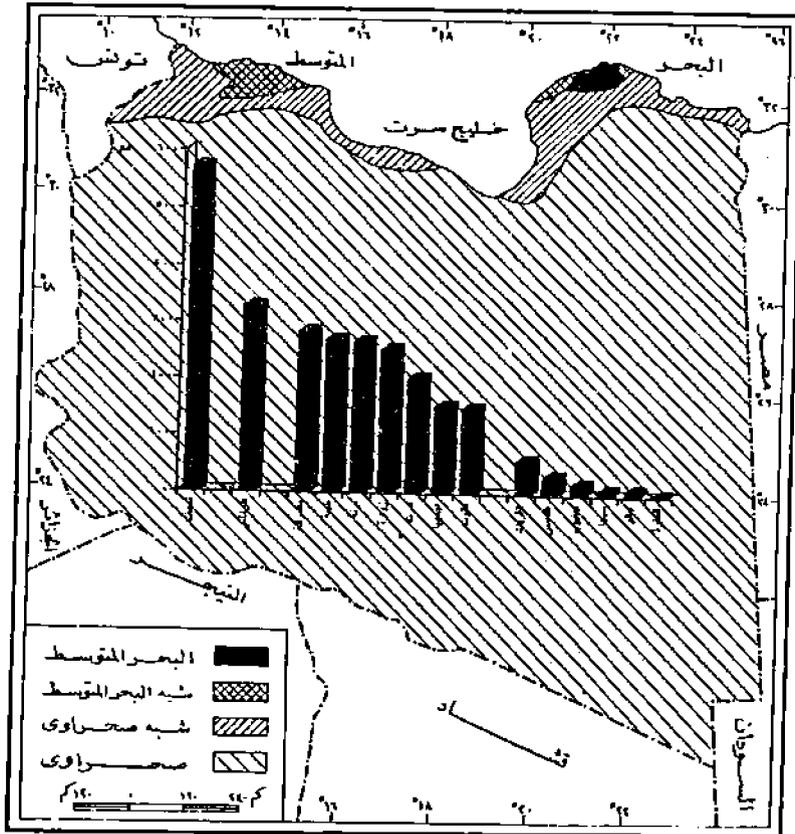
٤- الإقليم الصحراوي : ويضم معظم الأراضى الليبية إلى الجنوب من الإقليم شبه الصحراوي والأمطار فى هذا الإقليم ليست ظاهرة طبيعية منتظمة ولكنها تسقط على فترات متباعدة وبصورة فجائية وتتصف بشدة كثافتها وعشوائيتها وتعدم القيمة الفعلية لها لتفوق معدل البخر على معدل المطر وتعتبر دائرة عرض ٣٠ شمالاً هى الحد الشمالى للإقليم ولا تزيد أمطاره السنوية عن ٥٠ ملم وتمثله محطات القريات وغدامس وجغبوب والكفرة وسبها وجالو وينعدم وجود نباتات فى هذا الإقليم .

وتتضح الأقاليم المطرية في ليبيا وكمية الأمطار التي تسقط على محطات كل إقليم من خلال جدول (٦-١) الذي يوضح معدل المطر السنوي على بعض المحطات الليبية وتصنيفها مطريا .

وبناءً على هذا التوزيع تتحدد المساحة الليبية التي يسقط عليها كمية من الأمطار أكثر من ٥٠ ملم/سنة بحوالي ١٨% فقط أما باقي المساحة فتقل فيها الأمطار عن ٥٠ملم/سنة أي أنه يمكن القول أن ٨٢% من الأراضي الليبية عبارة عن صحراء (المهدوي :١٩٩٠ ص٠٦٩) .

ويظهر من خلال الشكل رقم (١٢-١) والجدول (٦-١) الأقاليم المطرية في ليبيا والتدرج الواضح في كمية الأمطار من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب كما يتضح أيضاً وجود مركزين للمطر وهما شحات وطرابلس ثم تقل الأمطار بالبعد عنهما .

شكل (١٢-١) الأقاليم المطرية



المصدر: الأطلس الوطني، أمانة التخطيط ومصلحة المساحة الليبية، طرابلس، ١٩٩٧ ص ٥٤

جدول (٦-١) أقاليم ليبيا المطرية (١٩٦١-١٩٩٤)

معدل المطر ملم /سنة	المحطة	الإقليم
٥٧١,٩	شحات	البحر المتوسط
٣٢٧,٦	طرابلس	شبه البحر المتوسط
٢٨٤,٥	مصراة	شبه الصحراوي
٢٦٩,٣	بنينة	
٢٦٥,٧	درنة	
٢٥٣,٢	زوارة	
٢٠,١	سرت	
١٥٣,٣	اجدابيا	
١٥٠	نالوت	
٥٩,٤	القريات	الصحراوي
٣١,٦	غدامس	
١٨,٤	جغبوب	
٩,٣	سيها	
٩	جالو	
١,٧	الكفرة	

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس . التصنيف والمعدلات من حساب الطالب .

ولا يقتصر تباين الأمطار بين منطقة وأخرى ولكنها تختلف من مكان لآخر داخل المنطقة الواحدة ، ففي منطقة الجبل الأخضر يوجد ثلاث مستويات لسقوط الأمطار وتبدأ من الساحل حيث المستوى الأول الذي يقل ارتفاعه عن ١٠متر ويتراوح معدل الأمطار فيها بين ٢٠٠-٣٠٠ ملم/سنة ، أما المستوى الثاني وهو الذي يليه إلى الجنوب وهو المتوسط ويصل ارتفاعه إلى ٣٠٠متر ويتراوح معدل أمطاره بين ٣٠٠-٤٠٠ ملم/سنة ويرتفع المستوى الثالث لأكثر من ٥٠٠متر ويضم أغزر مناطق ليبيا مطراً ويبلغ معدل أمطاره أكثر من ٥٠٠ ملم/سنة مثل مدينتي شحات والبيضاء (حسن ؛ ١٩٨٩ ص٠ ٣٥٩)

ولا تتحدد أهمية الأمطار ومدى الاستفادة منها بتوزيعها وتباينها من مكان لآخر وإنما بتوزيعها على شهور السنة أي بفصليتها لأن القيمة الشهرية للأمطار يتوقف عليها مواعيد الزراعة ونضج وحصاد محاصيلها (Griffiths ; 1968.P15) .

## فصلية الأمطار :

يقصد بفصلية الأمطار توزيعها على شهور السنة وهى فى غاية الأهمية بالنسبة لعملية الزراعة حيث تعتمد الزراعات المختلفة خاصة التى تزرع مطرباً على موعد سقوط المطر وهذا الموعد يتحكم فى موعد وضع البذور فى الأرض ومراحل نمو النباتات وموعد الحصاد ويتوقف عليه نجاح المحصول ، وتساهم فصلية الأمطار فى تحديد القيمة الفعلية للأمطار فلو كان التساقط فى الفصل البارد ارتفعت القيمة نتيجة لانخفاض درجة الحرارة (غلاب ؛ ١٩٩٥ ص٠ ١٨٩) .

وتبدأ الأمطار الليبية فى التساقط مع أوائل شهر أكتوبر على فترات قصيرة مصحوبة بعواصف شديدة ثم تتزايد بعد ذلك وتطول فترة سقوطها وتبلغ أقصاها فى شهرى ديسمبر ويناير وبعد يناير تأخذ الأمطار فى التناقص حتى ينتهى موسم الأمطار مع نهاية شهر مارس (المحيشى ؛ ١٩٨٨ ص٠ ٢٤) .

ولفصلية الأمطار فى ليبيا أهمية كبيرة حيث تتركز فى النصف البارد فى السنة ومع قلة درجة الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية فى الهواء وانخفاض معدل البخر تزيد القيمة الفعلية لها (Wallen ; 1992.P175) ، كما أن لها أهمية كبيرة بالنسبة للنبات حيث يعتبر فصل الشتاء هو فصل الإنبات ومن ثم ملائمة سقوط الأمطار مع الزراعات المختلفة خاصة محصولى القمح والشعير .

وتصاحب الأمطار فى فصلى الخريف والشتاء عواصف رعدية كثيرة وتبلغ عدد أيام العواصف الرعدية فى طرابلس ١٦٢ وفى مصراتة ٣٤١ وفى نالوت ١٣٤ وفى زوارة ١٣٦ (قصودة ؛ ١٩٩٦ ص٠ ٣٣٢) وتكثر العواصف على المناطق الساحلية ولتوضيح فصلية الأمطار فى ليبيا توزع على شهور السنة من خلال الجدول رقم (١-٧) الذى يوضح المعدل الشهري للأمطار فى بعض المحطات الليبية فى الفترة (١٩٦١-١٩٩٤) ملم ثم الحصول على نسبة ما يسقط منها فى كل فصل .

جدول رقم (٧-١) المعدل الشهري للأمطار (١٩٦١-١٩٩٤) ملم/شهر

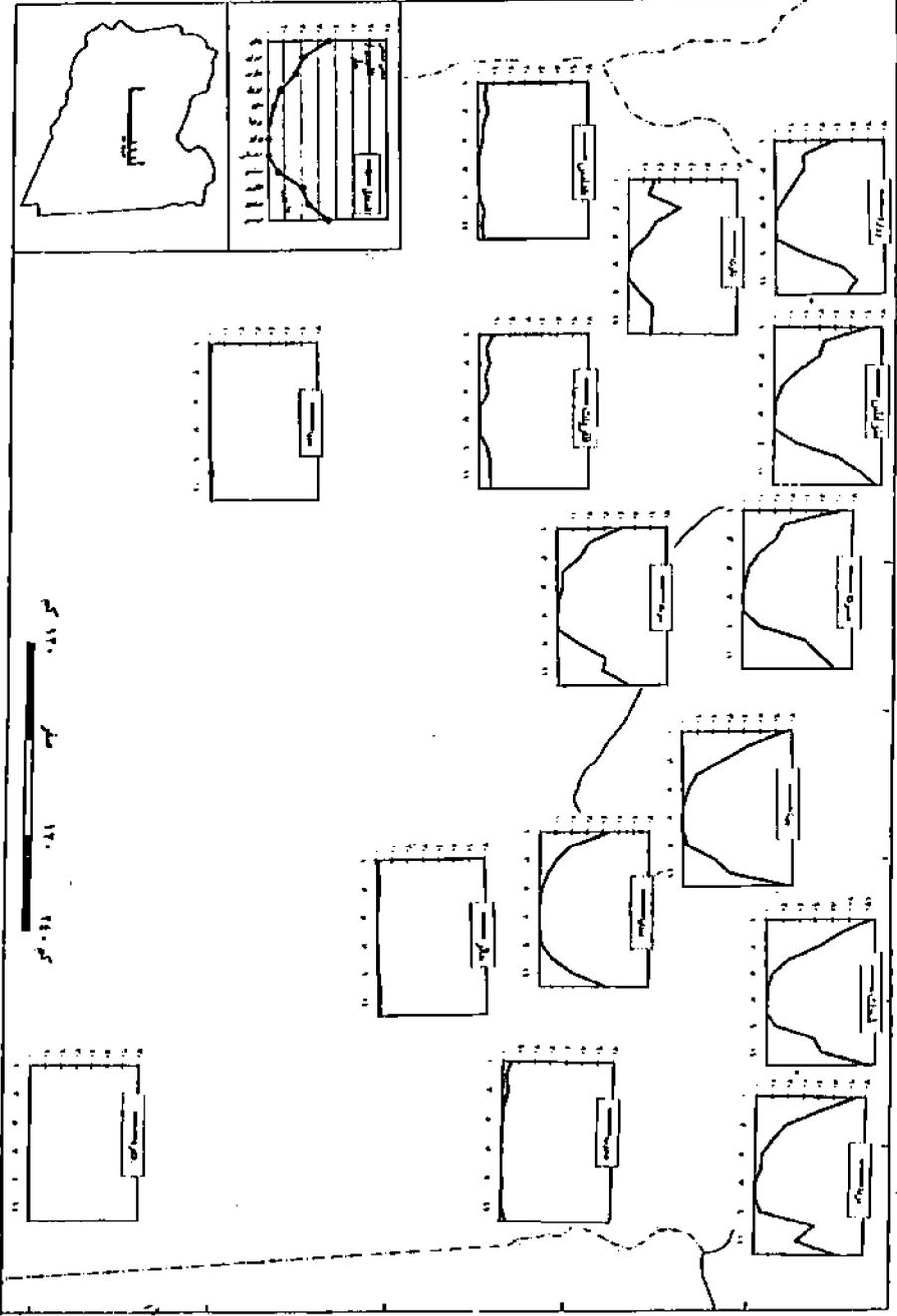
ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونية	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	قمة
٤١,٩	٢٠,٩	٨,٢	١,٥	٠	٠	٠,١	١,٤	٥	١٠,٩	١٩,٤	٤٣,٩	اجدابيا
٦٧,٧	٢٩,٦	١٩,١	٢,٩	٠	٠	٠,٢	٣,٥	٩	٢٦,٣	٤٣,٤	٦٧,٢	بنينة
٣,٥	٠,٨	٠,٨	٠,٧	٠	٠	٠,١	٠,٢	١,٢	٣,٧	٢,٤	٥	جغوب
٠,٧	١,١	١,٤	٠,١	٠	٠	٠	٠,٢	٠,٧	٢	١,٦	١,٢	جلو
٥٤,٣	٢٦,٤	٣٩	٤,٢	٠	٠	٣,٩	٤,٣	١٠,٨	١٨,٩	٤٠,٢	٦٣,٧	درنة
٤٥,٤	٥١,٩	٤٢,٢	١٨	٠,٤	٠	٠,٥	٦,١	١٢,٥	١٨,٨	١٨,٤	٣٩	زواره
١	٠,٨	١,٧	٠,٦	٠	٠	٠,٦	٠,٥	٠,٥	١	٠,٦	٢	سبها
٤٥,٢	٢٨,٧	٣٠	١٣,٣	٠	٠	٠,٦	٣,٦	٣,٨	١٤,٦	٢٠,٥	٤٠,٧	سرت
١٢١	٦٦	٥٧,٢	١١,٢	٠	٠,٦	٢	٧,٤	٢٦,٤	٦٣,٤	٩٠,٢	١٢٧	شحات
٦٦,٤	٥٦	٤٢,٦	١٤,٦	٠,١	٠,٦	١,٥	٥,٧	١٥,٨	٢٩,٨	٣٢,٩	٦١,٦	طرابلس
٢,٥	١,٩	٣,٦	٠,٧	٠,٣	٠	٠,١	٢,٧	٣,٢	٦,٢	٤,١	٥,٣	غدامس
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٤	٠,٣	٠,٢	٠,١	٠,٧	الكفرة
٧,٨	٧,٤	٧,٢	٥,٤	٠,١	٠,١	١,٢	٦,٢	٣,٨	٦,٨	٤,٥	٨,٩	القريات
٥٩	٥٠,٣	٤٠,٢	١١,٤	٠,٧	٠	١,٣	٣,٦	٩,٨	٢٠,٨	٢٥,٣	٦٢,١	مصراة
١٤,٩	١٥,٥	١٦,٢	٧,٤	٠,١	٠,١	٢,٣	١٢,٢	١٧,٧	٣٣,٨	١٣,٤	١٧	نالوت

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية • طرابلس • المعدل من حساب الطالب •

يتضح من جدول (٧-١) وشكل (١-١٣) أن قمة المطر في المحطات الليبية تكون في شهري يناير وديسمبر ويتركز المطر عموماً في فصلي الشتاء والخريف وتكون قمة المطر في محطات شحات ومصراة ودرنة وبنينة واجدابيا ونالوت والقريات وغدامس وجغوب وسبها والكفرة في شهر يناير في حين أنها تكون في شهر ديسمبر في محطات طرابلس و زواره وسرت •

النزلة الشهرية للأمطار في بعض المحطات المتناثرة في الفترة 1911-1944

شكل (1-13)



ويرجع التوزيع الشهري للأمطار الليبية إلى الكتل الهوائية التي تتقابل مع بداية فصل الخريف فتولد الأعاصير وتصل ذروتها في فصل الشتاء ثم تقل في الربيع وتتعدم في الصيف ، ذلك لأن الكتل الهوائية هي المسؤولة بصفة عامة عن التوزيع الشهري للأمطار (Houston ;1967.P22) .

ويرتبط التوزيع الشهري للأمطار الصحراء بالأنظمة التصاعدية المرتبطة ببعض الانخفاضات الجوية الشتوية وأحياناً يرتبط بالنظام الموسمي المتمركز على أقاليم جنوب الصحراء (مقبلي ; ١٩٩٥ ص٠ ١٧٣) ، وتتضح فصلية الأمطار الليبية عن طريق حساب النسب المطرية في كل فصل من خلال معدل المطر الشهري في المحطات الليبية في الفترة من ١٩٦١م إلى ١٩٩٤م ، وهذه النسب يوضحها الجدول الآتي .

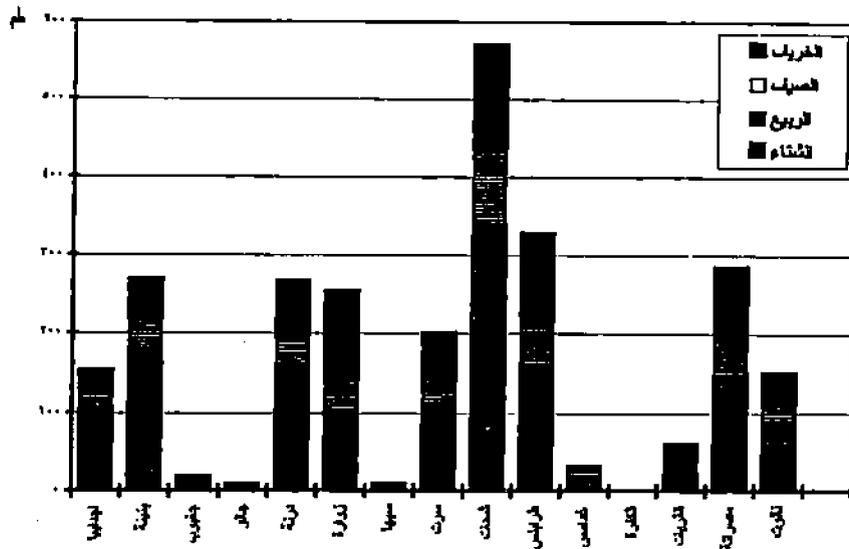
جدول (١-٨) فصلية الأمطار في ليبيا (١٩٦١-١٩٩٤)

المحطة	الشتاء (ديسمبر ، يناير ، فبراير) %	الربيع (مارس ، أبريل ، مايو) %	الصيف (يونية ، يوليو ، أغسطس) %	الخريف (سبتمبر ، أكتوبر ، نوفمبر) %
اجدابيا	٦٩	١١	٠	٢٠
بنينة	٦٦	١٤	٠,٢	١٩,٨
جغبوب	٥٩	٢٨	٠,٥	١٢,٥
جالو	٣٩	٣٢	٠	٢٩
درنة	٦٠	١٣	١	٢٦
زوارة	٤٠,٦	١٥	٠,٤	٤٤
سيها	٣٩	٢٢	٦	٣٣
سرت	٥٣	١٠,٧	٠,٣	٣٦
شحات	٥٨	١٧	١	٢٤
طرابلس	٤٩	١٦	٠,٧	٣٤,٣
غدامس	٤١	٣٨	١	٢٠
الكفرة	٤٧	٥٣	٠	٠
القرينات	٣٦	٢٨	٢	٣٤
مصراة	٥١	١٢,٣	٠,٧	٣٦
نالوت	٣٠	٤٢	٢	٢٦

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية ، طرابلس ، النسب من حساب الطالب .

يلاحظ من خلال جدول (٨-١) وشكل (١٤-١) أن الأمطار في المحطات الليبية بصفة عامة أمطار شتوية وأن فصل الشتاء يسقط فيه أكثر من ٥٠% من إجمالي المطر الساقط على معظم المحطات الليبية ، أي أن فصل الشتاء يأتي في المرتبة الأولى في معظم المحطات الليبية ففي اجدابيا التي تعتبر أكثر المحطات الليبية مطراً في فصل الشتاء يسقط ٦٩% من جملة المطر السنوي ويليهما بنينة ويسقط عليها ٦٦% من الأمطار في الشتاء ، أما في محطات جغبوب ودرنة وسرت وشحات و مصراتة فتتراوح نسبة ما يسقط من أمطار في فصل الشتاء عليها ما بين ٥٠-٦٠% من جملة الأمطار الساقطة سنوياً ، وتقل النسبة في محطات طرابلس و زوارة وغدامس وتتراوح ما بين ٤٠-٥٠% وتقل النسبة في هذه المحطات لحساب فصل الخريف وهذا يرجع إلى أن الأمطار تسقط في المناطق الغربية أولاً في بداية موسم الأمطار لقربها من مصدر الرياح الغربية التي تسبب الأمطار فتزيد نسبة السقوط في فصل الخريف ولكنها لا تتفوق على أمطار الشتاء سوى في زوارة الواقعة في أقصى غرب الساحل الليبي ، أما في باقي المحطات الليبية فلا تقل نسبة سقوط الأمطار في فصل الشتاء عن ٣٠% كما في جالو وسبها والقريات ونالوت وهذه المحطات واقعة في الإقليم الصحراوي الذي يتميز بعدم انتظام أمطاره وتوزع على فصول الربيع والخريف والشتاء وأحياناً يسقط عليها القليل في فصل الصيف وتسقط هذه الأمطار على فترات متباعدة وبصورة غزيرة وفجائية .

شكل (١٤-١) كميات التساقط الفصلية في بعض المحطات خلال الفترة ١٩٦١-١٩٩٤



ويأتى فصل الخريف فى المرتبة الثانية من حيث سقوط الأمطار وتزيد نسبة الأمطار الساقطة خلاله فى المناطق الغربية القريبة من مصدر الرياح فتزيد عن ٣٠% فى محطات زوارة ، طرابلس ، مصراته ، القريات ، سرت وسبها ونقل النسبة بالاتجاه شرقا وتتراوح بين ٢٠-٣٠% من إجمالى المطر الساقط سنويا فى محطات اجدابيا وجالو ودرنة وشحات وبنينة ، أما فى محطات الإقليم الصحراوى فتختلف النسبة من مكان لآخر ففي غدامس فتبلغ ٢٠% وفى نالوت ٢٦% وفى جغبوب تقل إلى ١٢,٥% وتتعدم أمطار هذا الفصل فى الكفرة .

ويسقط فى فصل الربيع نسبة لا بأس بها من الأمطار ونقل نسبة أمطاره عموما عن ٢٠% ولا تزيد عن ذلك إلا فى المحطات الصحراوية مثل الكفرة ونسالوت وجالو وغدامس وجغبوب .

أما فى فصل الصيف فتتعدم الأمطار تماما إلا فى بعض الحالات وعلى فترات متباعدة جدا وهذه سمة أمطار المناطق الجافة وشبه الجافة .

ونخلص إلى أن ٨٠% من الأمطار الليبية تقريبا تسقط فى فصلى الشتاء والخريف مما كان له انعكاس كبير على ارتفاع القيمة الفعلية لها وبالتالي على النشاط الزراعى والرعى ، لأن أهمية الأمطار تختلف باختلاف موسم سقوطه (متولى ; ١٩٧٢ ص٠ ٢٩) فقد تسقط بكمية كبيرة فى موسم لا تساعد ظروفه المناخية على استخدام مياهها والاستفادة منها فتصبح لا فائدة لها وقد تسقط قليلة فى موسم النمو فيتم الاستفادة منها وهذا ينطبق على الأمطار الليبية .

### ذبذبة الأمطار :

يقصد بذبذبة الأمطار درجة الاعتماد عليها وكلما زادت الذبذبة أى انحراف الكمية الساقطة عن المعدل الشهرى أو السنوى سواء بالزيادة أو النقصان قل الاعتماد عليها خاصة فى المناطق شبه الجافة (غلاب ; ١٩٩٥ ص٠ ١٨٩) وتعرض الإنتاج الزراعى والرعى إلى خسائر جسيمة .

وتتصف الأمطار الليبية بالتذبذب الشديد وهذا يرجع إلى وقوع ليبيا عند أقصى الحدود الجنوبية لنطاق أعاصير المناطق المعتدلة حيث تتصارع الكتل الهوائية المختلفة الأصول والأنواع فتزيد كمية الأمطار عندما تتقابل كتلتين أحدهما باردة والأخرى جافة ونقل الأمطار لو كانت الكتلتان متشابهتين كما يخضع المطر الليبى لتأثير متبادل بين البحر والصحراء .

جدول (٩-١) كمية المطر السنوي (١٩٦١-١٩٩٤)

المحطة	اجدابيا	بنينة	جغوب	جالو	درنة	زواردة	سيها	سرت
١٩٦١	٢٠٠,١	٢٨١,٣	١٧,٣	٩	٣٥٣,٣	١٨٨,٨	-	٢٣٤,٨
١٩٦٢	٢٢٥,٣	٣٢٣,٤	١٠	٥,٨	٣٣١,٦	٢٢٤,٦	٥,١	٣٣٠,١
١٩٦٣	١٠٤,٦	١٥٩,٧	٢٦,٨	١٩,٣	٢٥٦,٩	١٥٥,٦	٣١,٨	٢٠٧,٤
١٩٦٤	٩٣	١٦٦,٦	٣,٧	٠,٦	٢٦٤,٨	٢٧٨,٣	٠,٥	٢٣٩,٤
١٩٦٥	١٤٨,١	٣٣٦,٨	٧,٧	٠	٢٥٧,٢	١٦٦,٦	٤,٦	١٠٤,٦
١٩٦٦	١٧٩,١	٣١٦,٨	٦,١	٧,٥	١٧٩,٨	٢٤٥,٨	١,٣	١٠١,٩
١٩٦٧	٩٦,١	١٩٧,٦	١٧,٥	٣٣,٢	٢٣٨,٢	٢٠٥	٠	١٥٩,٣
١٩٦٨	١٣٨,٨	٣٢٩,٥	٢٧	٢,٨	٣٦٥,٤	٢٣٩,٧	١٥,٤	١٢٣,٣
١٩٦٩	١٥٨,٩	٣٦٩	٣٨,٢	١٤,٥	٣٣٩,٧	٢٢٥	١١,٣	٩٤
١٩٧٠	٨٤,٢	١٤٠,٧	٢,٢	٠	١٣٩,٢	١٣٢,٨	٠	٦٨,٢
١٩٧١	١٣٢,١	٣٢٣,٢	٦,٣	٤,٨	٢٢٥,٩	٢٩٣,٧	١	١٦٢,٢
١٩٧٢	١٢٠	١٩١,٤	٢٨,٨	٢٣,٦	٢٣٨,٥	٢٥٤,٥	١٥,٩	١٧٢,٩
١٩٧٣	١٣٠,٤	٢١٦,٤	٢,٨	٣,٧	٢٢٠,٢	٢٤٣,٩	٠	٣٦٣,٢
١٩٧٤	١٧٢,١	٣٤٧,٨	٢	٠,٤	٢٣٢,٢	٤٠,٦	٥,١	٢١٠,٧
١٩٧٥	١٤١,٢	١٨٩,٦	١٦,٨	٨,٤	٢٣٦,٩	٢٩٩,٧	٢٦,١	٢٠٣,١
١٩٧٦	١٧٩,٥	٢٥٠,٥	١٢,١	١٦	٢٦٠,٨	٤٤١,٤	٥٠,٤	٢١٩,٣
١٩٧٧	١٤٦,١	٢٩٩,٥	٣,٢	٢	١٨٣,١	١٨٦,٤	٠,٦	٢٥٣,١
١٩٧٨	١٦٣,١	٤٦٤,٨	١١,٤	٢٦,٥	٣٤٧,٥	٣٥١,٥	١٤,٢	٣٣٧,٤
١٩٧٩	٨٩,٧	٢٩٤,٧	١٥,٢	٣,٥	٢٤٤	٧١٣,٥	٠,٣	١٤١,٨
١٩٨٠	٩٣,٦	١٥٧,٨	٢٣,٥	١٤,٨	١٧٨,١	٢٠٠,١	٠	٢١٥,٤
١٩٨١	٢٨٧,١	٤٣٢,٧	١١,٦	٩,٩	٢١٨	٤٠,١	٠,٨	٢٤٣,٦
١٩٨٢	١١١,٢	٢٨٨,٩	١٩	٤,٧	١٧١,٤	٣٠,٢	٧,١	١٣٥,٣
١٩٨٣	٢٢١,١	٣٠٤,١	١٠,٨	٦,٩	٢٧٤,٦	١٨٢,٥	٥,٥	٢٢٤,١
١٩٨٤	١٣٤,٥	٢٣٦,٧	١٧	١٨,٨	٢٥٨,٨	٤٥٣,٦	٣,٤	١٠٣,٥
١٩٨٥	١١٥,٩	٢٢٩,٤	٢٠	٣,٥	٢٨٣,٣	١٦٥,٢	٦,٩	١٣٩,٥
١٩٨٦	٢٢٧,٣	٢٧١,٣	١٢,٥	٣,٩	٢٦٦,٧	٣٩٠,٢	٤,٧	٣٢٨,٨
١٩٨٧	١٢٥,٣	٢٤٦,١	١٠,٥	٢,٨	٢٣١,٤	٢٥٦,٣	٧,٦	١٥٠,٥
١٩٨٨	١٦٥,٤	٣١٣,٤	٩٠,٤	٣,٨	٣٩٥,٣	٣٥٨,٨	٨,٨	١٩٤,٩
١٩٨٩	٩٦,٦	٢٦٥,٤	٠,٢	٣,٨	٢٦٧,٣	١٥٠,٤	٠,١	١٦٢,٨
١٩٩٠	٨٣,٣	١٧٩,٧	٢٢	٢	٢٨٣,٩	٢٤١,٧	٢,٣	١٢٠,٣
١٩٩١	٣٥١,١	٤٦٠,٦	٥٤,٧	٢٨,٨	٣٧٩,٧	١٦٢,٩	٨,٢	٤٢٣,٨
١٩٩٢	٨٨,٣	٢٠٥,٧	٦,٨	٣,٨	٢٦٤,٥	٩٩,١	١٩,٥	١١٤,٧
١٩٩٣	٩٠,٤	٢٢٥,٤	٢٩	١,٥	٢١٢,٩	٢١٧	١١	٢١٢,١
١٩٩٤	٣٠٥,٥	٣٦٢,٣	١٦	٣	٣٤٣	١٨٣,٦	٠,٦	٢٥٧,٥
المعدل	١٥٣,٣	٢٦٩,٣	١٨,٤	٩	٢٦٥,٧	٢٥٣,٢	٩,٣	٢٠١

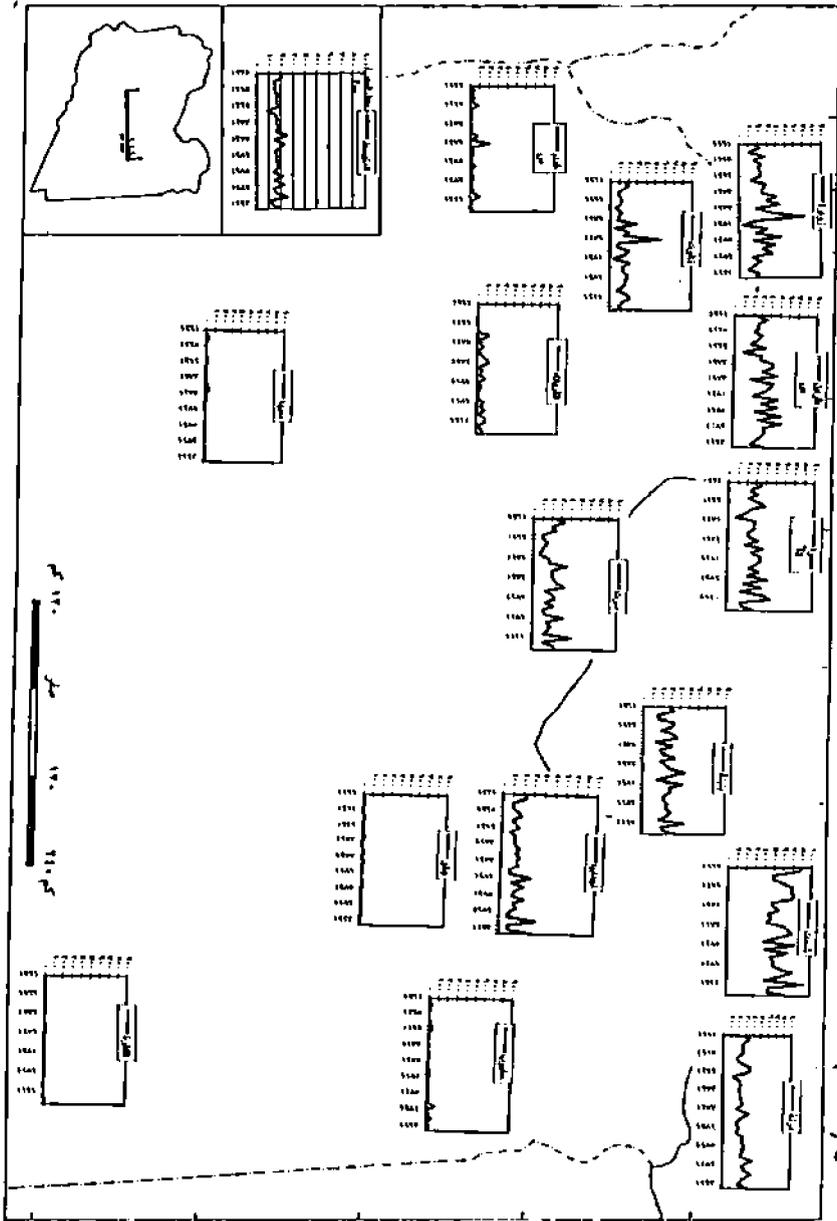
تابع الجدول رقم (٩-١)

المحطة	شحات	طرابلس	غدامس	الكفرة	القريرات	مصراتة	نالوت
١٩٦١	٨٠١,٦	٢٢٧,١	٨,٦	-	-	٣٦٠	١٥٣,١
١٩٦٢	٧٦٦,٢	٣٥٦,٥	٣٥,٢	٠	-	٣٣١,٩	١٩٤,٤
١٩٦٣	٤٩٧,٩	٢٦٠,٧	٢٠,٤	٠,٣	-	٢٣٥,١	١٣٨,٤
١٩٦٤	٤٩١,٢	٢٦٤,٨	٣٨,٢	٠	-	٣١٧,٧	٧٧,٣
١٩٦٥	٥٨٥,٤	٢١٦,٧	١٧	٠,٢	-	٢١٤,٣	١٠٨,٨
١٩٦٦	٦٩٩,٨	٣٠٦,٢	٨٠,٩	٦,٩	-	٣٠٧	١١٨,٧
١٩٦٧	٦٨٦,٢	٢٦٠,٥	١٨,٦	٠,١	-	٣٩٥	١١٣,٧
١٩٦٨	٧١٧,٥	١٨٥,٥	٣,٤	٨,٤	١٣,٤	٢٣٥,٥	٥٧,٥
١٩٦٩	٦٩٧,٢	٣٤٢,٦	٢١,٥	٠	١٢٨,٩	١٨٠	١٢٨,٣
١٩٧٠	٤٨٢,٢	٩٨,٤	٦,٦	٠	٤٠,٩	٧٧,١	٩٧
١٩٧١	٤٩٦,٦	٢٩٦,٦	١١,٥	٠	٣٥,٤	٢٩١,٣	٧٨,٩
١٩٧٢	٥٥٦	٢٩٩,٦	١٢	٠	٦٥,١	٢٧٢,٥	٢٩٩,٩
١٩٧٣	٤٤١,٤	٤٣٧,٦	١٠	٠	١١,٩	٢٨٣,١	٥٥,٧
١٩٧٤	٤٧٩	٤٢٠,٦	٧٤,٥	١٠,٢	٥٤,٣	٢٥٧,٢	٢٠٥,٥
١٩٧٥	٤٢٥,٦	٣١٣,٥	٢٣,٢	٩,٨	١٠٣,٣	٢٣٧,٢	١٤٨,٤
١٩٧٦	٦٠٧,١	٤٨٢,٦	٢٠٣,٩	٢,٦	١٢٤	٣٢٨,٩	٥٦٨,٨
١٩٧٧	٦٦٠,٢	١٨٧,٥	١٨,٥	٠	٢٤,٢	١٩١,٧	١٠٠,٦
١٩٧٨	٧٠٦,٦	٤٣٢,١	٢٣,٤	٠	٦٤	٣٧٦,٦	٧٥
١٩٧٩	٥٤٢,١	٣٩٩,١	٢٩,١	٠	٢٨	٢٥٧,١	٢٠٨,٨
١٩٨٠	٣٩١,٨	٣٢٩,٨	٨,٨	٢,٥	٩٥,٥	٣٤٦,٧	١٦٥,١
١٩٨١	٧٢٥,٣	٢٢٣,٦	٢,٦	٠	١٦,٨	٣٦٢,٦	٣٧
١٩٨٢	٤١٠	٤٨٥,٣	٥٤,٤	٣,٦	٥٢,٢	٣٠٦,٧	٢٢٦,٣
١٩٨٣	٦٥٢,٥	٣٠٧,٢	١١	٠	٢١	٢٣٠,٤	١٤٤,٩
١٩٨٤	٤٦٣,٢	٤٨٢,٥	١٩,٦	٠	١٧,٢	٣٤٠,٣	١٣٦,١
١٩٨٥	٥٠٢,٢	٢٤٤,٩	٢٨,١	٢,١	١٢,٤	٢١٩,٣	١٨٣,٥
١٩٨٦	٤٨١,٢	٥٢٤,٨	٢٠,٢	٠	٧٦,٦	٤٣٠	١٨٥,٢
١٩٨٧	٥٥٩,٢	٢٧٤,٨	٠,٥	٠	٤٢	١٧٥,٧	١٦٨,٩
١٩٨٨	٧٠٦,١	٥٣٢,٢	٣٠,٧	٠	٨٧,٧	٣٦٥,٤	١٥٣,٤
١٩٨٩	٥٦٨,٨	٣٣٢	٢٧,٢	٠	٢٣,٥	١٤٥,٩	٨٣,٤
١٩٩٠	٤١٠,٣	٣٥٣,٢	٩٩,٥	١,٥	٩٣,٤	٣٨٢,٦	١٨٥,٢
١٩٩١	٨٣٤,٨	٣٢٥,٦	٣٧,٥	٤,٧	٩٩,١	٤٦١,٩	٢٢٤,١
١٩٩٢	٤٥٥,٣	٢٦٩,٧	١٢,٨	٠,٩	١٤,٥	١٤٦,٧	١٤٢,٣
١٩٩٣	٤٤٢,٩	٢٠٣,٢	٣,١	١٣,٦	٥٨,٢	١٦٦,٦	١٠٦,٧
١٩٩٤	٦٥٨,٦	٣٤٣,٩	٣٦	٠,٦	٧٥,٣	٢٨٨,٨	١٣٥,٥
المعدل	٥٧١,٩	٣٢٧,٦	٣١,٦	١,٧	٥٩,٤	٢٨٤,٥	١٥٠,٦

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية - طرابلس . المعدلات من حساب الطالب .

النتائج السيزمية للأستشر في بعض المحطات السيزمية في الفترة 1971-1974

شكل (10-1)



يتضح من جدول (٩-١) وشكل (١-١٥) أن الأمطار في المحطات الليبية شديدة التذبذب من سنة لأخرى ففي اجدابيا وصلت كمية الأمطار الساقطة عام ١٩٩١ إلى ٣٥١ ملم في حين أن العام السابق مباشرة كانت ٨٣,٣ ملم والذي يليه كانت الأمطار ٨٨ ملم فقط ثم ٩٠,٤ ملم في العام التالي مباشرة وارتفعت الكمية الساقطة إلى ٣٠٥,٥ ملم في عام ١٩٩٤ وهذا يعني حدوث انخفاض ثم ارتفاع في كمية الأمطار ثم انخفاض لمدة عامين ثم ارتفاع مرة أخرى وهكذا. وفي شحات أغزر مناطق ليبيا مطراً وصلت كمية الأمطار عام ١٩٩١ إلى ٨٣٤,٨ ملم وهذه كمية كبيرة جداً في حين أن الكمية في العام السابق والعام التالي له مباشرة لم تزد الكمية عن ٤٥٠ ملم أي النصف وإن دل هذا إنما يدل على الذبذبة الشديدة للأمطار حتى في أغزر الأجزاء مطراً. أما في طرابلس نجد الذبذبة واضحة فقد كانت الكمية في عام ١٩٨٨ أكثر من ٥٠٠ ملم في أنها كانت النصف في العام السابق مباشرة وأقل من ١٠٠ ملم عام ١٩٧٠، وهكذا تتصف الأمطار الليبية بالذبذبة الشديدة.

ويتم حساب ذبذبة الأمطار من خلال المعادلة الآتية : النسبة المئوية للتغير في كمية المطر السنوي = كمية المطر في سنة معينة مقسوماً على معدل المطر السنوي  $\times 100$  (أبو العينين ; ١٩٨١ ص ٣٧٠).

جدول (١٠-١) نسبة التغير في الأمطار لأكثر وأصغر كمية ، ونسبة عدد السنوات الأقل والأكثر مطراً من المعدل السنوي (١٩٦١-١٩٩٤).

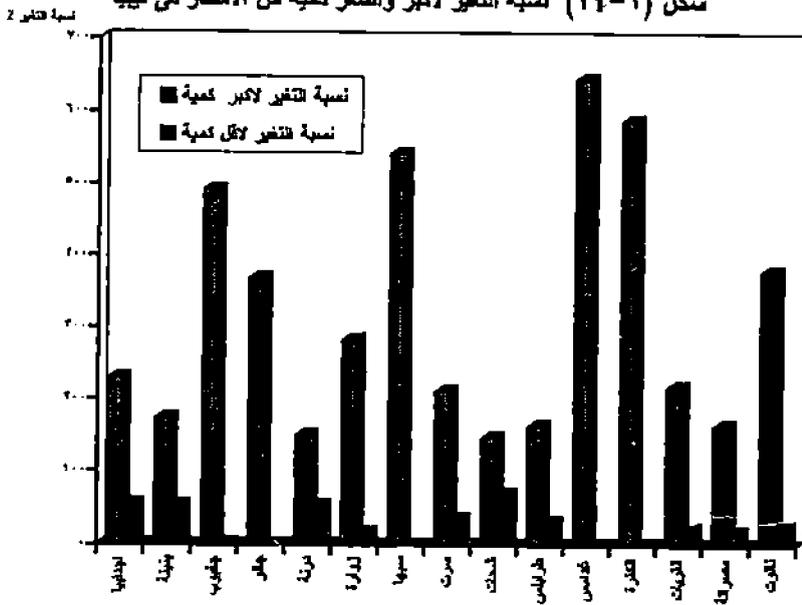
المحطة	التغير لأكثر كمية %	التغير لأقل كمية %	سنوات أكثر مطراً %	سنوات أقل مطراً %
اجدابيا	٢٩٩	٥٤	٣٨	٦٢
بنينة	١٧٢	٥٢	٥٠	٥٠
جغبوب	٤٩١	١	٣٢	٦٨
جالو	٣٦٨	.	٣٢	٦٨
درنة	١٤٩	٥٢	٣٨	٦٢
زوارة	٢٨٢	١٥,٨	٣٨	٦٢
سيها	٥٤٢	.	٢٦	٧٤
سرت	٢١١	٣٤	٥٠	٥٠
شحات	١٤٦	٦٨	٤٤	٥٦
طرابلس	١٦٢	٣٠	٤٤	٥٦
غدامس	٦٤٥	.	٤٤	٥٦
الكفرة	٥٨٨	.	-	-
القريات	٢١٧	٢٠	٣٢	٦٨
مصراة	١٦٢	١٧	٥٠	٥٠
نالوت	٣٧٨	٢٤	٤٤	٥٦

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس . النسب من حساب الطالب .

يوضح جدول (١٠-١) وشكل (١٦-١) أن نسبة التغير في المحطات الليبية مرتفعة جداً وهذا يدل على الذبذبة الحادة في الأمطار الليبية ، فنسبة التغير لأكبر كمية عن المعدل السنوي تبلغ أقصاها في المحطات الصحراوية التي تتميز بذبذبة أعلى ففي غدامس والكفرة وسبها تزيد النسبة عن ٥٠٠% وفي جغبوب تبلغ ٤٩١% وفي جالو ٣٦٨% وفي نالوت تبلغ النسبة ٣٧٨% وتدل هذه النسب المرتفعة على أن أمطار الإقليم الصحراوي وشبه الصحراوي متذبذبة جداً وتقل النسبة في المحطات الساحلية ففي زوارة ٢٨٢% وفي سرت ٢١١% وفي اجدابيا تبلغ نسبة التغير ٢٢٩% ، أما في محطات شحات وطرابلس وبنينة ودرنة ومصراتة تقل النسبة لتصبح حوالي ١٥٠% .

أما نسبة التغير لأقل كمية فهي ضعيفة حيث تغلب السنوات الأقل مطراً من المعدل الطبيعي ويكون أعلى ارتفاعاً لها في شحات ٦٨% ثم في اجدابيا ٥٤% وفي درنة ٥٢% وتقل عن ٥٠% في باقي المحطات وتتعمد في جالو وسبها وغدامس والكفرة وهي المحطات الصحراوية .

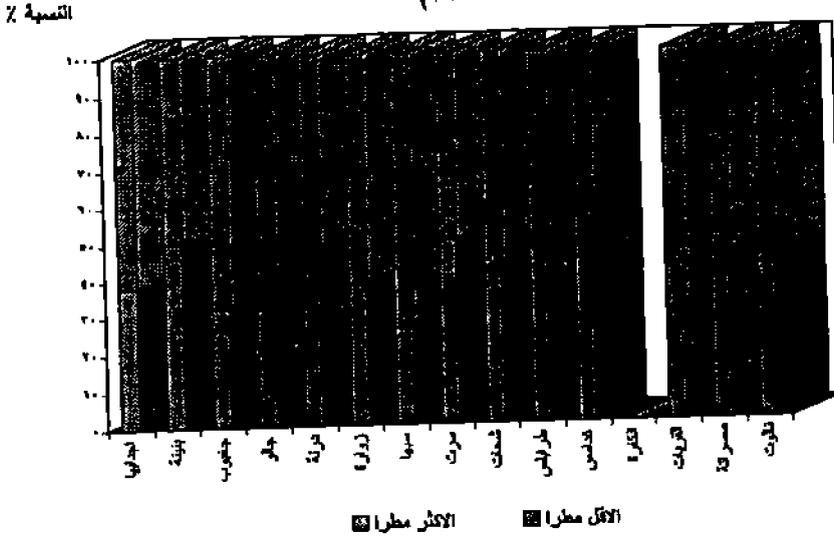
شكل (١٦-١) نسبة التغير لأكبر وأصغر كمية من الأمطار في ليبيا



كما يظهر من جدول (١٠-١) وشكل (١٧-١) أن نسبة عدد السنوات الأقل مطراً تفوق الأكثر مطراً في جميع المحطات الليبية فالسنوات الأقل مطراً في سبها تصل نسبتها إلى ٧٤% من إجمالي عدد السنوات وفي جغبوب وجالو والقريبات تصل إلى ٦٨% وفي درنة وزوارة واجدابيا ٦٢% وفي شحات وطرابلس وغدامس ونالوت تصل نسبة السنوات

الأقل مطراً إلى ٥٦% ، وتتساوى السنوات الأقل والأكثر مطراً في محطات سرت وبنينة ومصراتة وبصفة عامة تبلغ نسبة السنوات الأقل مطراً على ليبيا ٦٠% من خلال حساب المتوسط لهذه المحطات .

شكل (١-١٧) نسبة عدد السنوات الأقل والأكثر مطراً من المحل السنوي (١٩٦١-١٩٩٤)



وليس من شك في أن هذه الذبذبة نتيجة للعوامل سابقة الذكر وخاصة المنخفضات الجوية والأعاصير ومواعيد توالدها .

وتعتبر ذبذبة الأمطار من المؤشرات الهامة لإظهار أهميتها كمورد مائي يمكن الاعتماد عليها في الأنشطة البشرية المختلفة ففي السنوات شحيحة المطر تتهدد الأنشطة المختلفة خاصة الزراعة المطرية والرعى أما في السنوات وفيرة المطر تزيد المياه وتتدفق العيون الطبيعية ويتغذى الخزان الجوفي وتصبح الآبار السطحية بصفة خاصة غنية بالمياه وتزيد مساحة الأراضي التي تزرع على مياه الأمطار ويزيد الإنتاج .

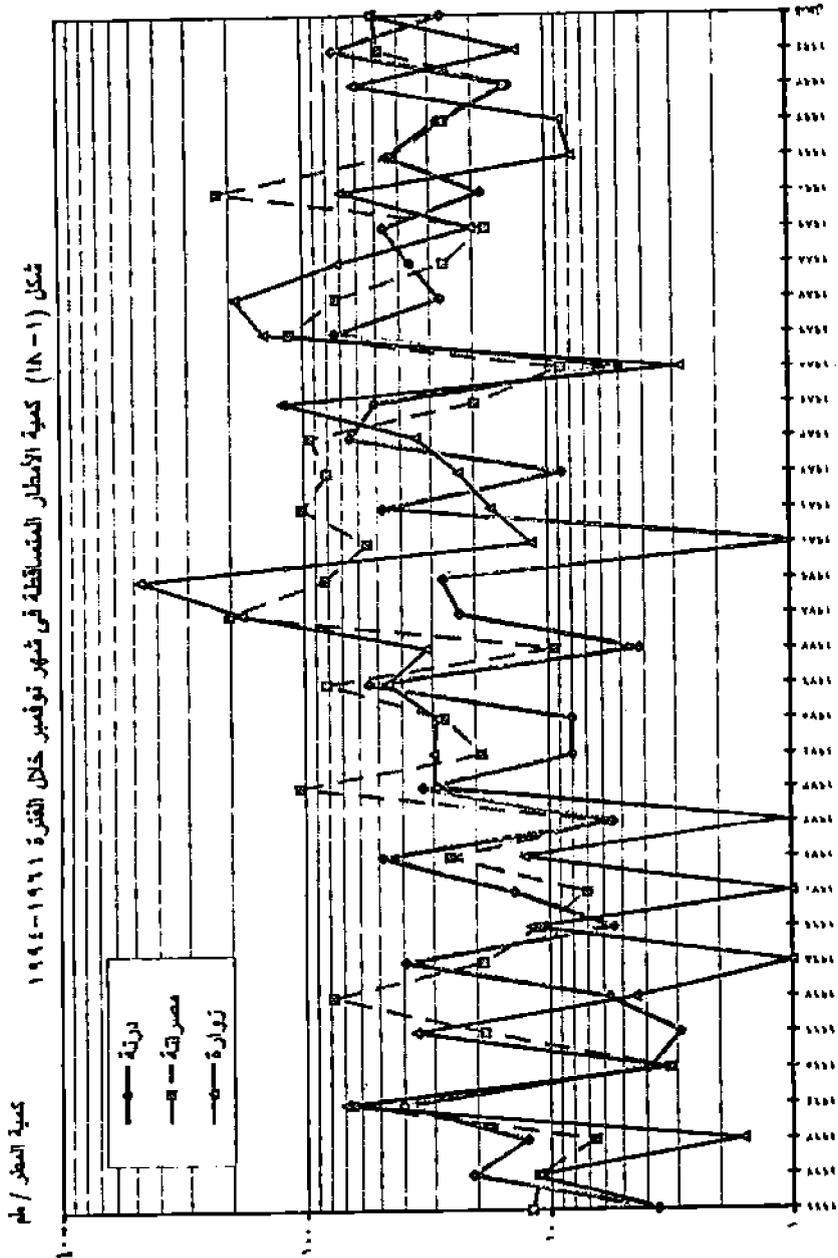
ومن أهم صفات المطر الليبي ليس ذبذبه السنوية فحسب وإنما ذبذبه في الشهر الواحد من سنة لأخرى فأمطار شهر يناير مثلاً في أحد الأعوام تختلف عن أمطاره في العام الذي يليه والعام السابق له ،ومن ثم التأثير في درجة الاعتماد عليه خاصة في عملية الزراعة ، فأمطار شهر نوفمبر يعتمد عليها المزارع في عملية الحرث وبنر البذور في التربة وبدونها لا يستطيع عمل ذلك . ولنتوضيح هذه الذبذبة يعرض الجدول الآتي أمطار شهر نوفمبر في المدة (١٩٧١-١٩٩٤) في محطات درنة ، مصراتة ، زوارة على سبيل المثال وهي محطات ساحلية ممطرة وتقوم على المطر فيها زراعة مطرية .

جدول (١-١١) أمطار شهر نوفمبر (٧١-١٩٩٤) والمعدل في درنة ومصراته و زوارة ملم

السنة / المحطة	درنة	مصراته	زوارة
١٩٦١	٣,٦	١١,٩	
١٩٦٢	٢٠,٨	١١,١	١١,٢
١٩٦٣	١٢,٤	٦,٥	١,٦
١٩٦٤	٤٠,٢	٦٤,٤	٦٩,٤
١٩٦٥	٣,٩	٣,٢	٣,٢
١٩٦٦	٢,٩	١٨,٥	٣٥,٥
١٩٦٧	٥,٧	٧٧,٦	٤,٤
١٩٦٨	٣٩,١	١٨,٦	١
١٩٦٩	٥,٤	١٠,٩	١١,٩
١٩٧٠	١٣,٩	٧	١
١٩٧١	٤٨,٤	٢٥,٥	١٢,٦
١٩٧٢	٥,٤	٥,٦	٠
١٩٧٣	٣٣	١٠٤,٩	٢٩,٢
١٩٧٤	٨	١٨,٨	٢٩,٥
١٩٧٥	٨	٢٦,٦	٢٨,٥
١٩٧٦	٥٤,٥	٨١,٣	٤٥,٨
١٩٧٧	٤,٢	٩,٣	٣١,٥
١٩٧٨	٢٣	٢٠٠,٩	١٨١,١
١٩٧٩	٢٧	٨٢	٤٧٠,٧
١٩٨٠	٠	٥٤,٨	١١,٦
١٩٨١	٤٧,٧	١٠٢,١	١٧
١٩٨٢	٨,٧	٨٠,٤	٢٣,١
١٩٨٣	٦٤,٩	٩٣,٩	٣٤,٦
١٩٨٤	٥٠,٧	١٩,٧	١٢١,٤
١٩٨٥	٥	٨,٧	٢,٨
١٩٨٦	٧٤,١	١١٣,٢	١٤٤,٣
١٩٨٧	٢٧,١	٧٢,٩	١٨٩,٧
١٩٨٨	٣٦,١	٢٦,٣	٧١,٨
١٩٨٩	٤٦,٥	١٧,٦	٢٠,٢
١٩٩٠	١٨,٤	٢٢٢,٥	٦٩,٥
١٩٩١	٤٤,٣	٤٢,٢	٧,٨
١٩٩٢	٢٧,٦	٢٥,٨	٨,٧
١٩٩٣	١٤	١٤,٥	٦٠,٦
١٩٩٤	٧٤,١	٤٧,٨	١٣
المعدل	٢٦,٤	٥٠,٣	٥١,٩

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس . المعدل من حساب الطالب .

يلاحظ من جدول (١١-١) وشكل (١٨-١) أن الأمطار تختلف في كميتها من سنة لأخرى في شهر نوفمبر وتتحرف كثيرا عن المعدل ففي درنة يبلغ معدل أمطار شهر نوفمبر ٢٦,٤ ملم وتتحرف الكمية من سنة لأخرى عن هذا المعدل بفارق كبير ففي سنة ١٩٨٥ بلغت ٥ ملم فقط أما في السنة التي تليها ارتفعت إلى ٧٤,١ ملم ، وفي مصراتة



تتضح الذبذبة أيضاً ففي حين أن المعدل ٥٠,٣ ملم تصل الكمية في عام ١٩٩٠ إلى ٢٢٢,٥ ملم ثم انخفضت في الأعوام التالية بحدة وأصبحت ٤٢,٢ ، ٢٥,٨ ، ١٤,٨ ، ٤٧,٨ ملم على التوالي ، أما في زوارة فتراوحت الكمية الساقطة من الأمطار في شهر نوفمبر من صفر عام ١٩٧٢ إلى ٤٧٠,٧ ملم عام ١٩٧٩ في حين أن المعدل ٥١,٩ ملم وهذا تذبذب واضح يظهره الشكل البياني جيداً .

ولم تقتصر هذه الذبذبة على شهر بعينه وإنما تمتد لبقية الشهور وهذه سمة من سمات المطر الليبي مما له الأثر الكبير على فصلية الأمطار فتختلف من عام لآخر .

## كثافة الأمطار :

ويقصد بها غزارتها وتعتبر من أهم المعايير عند دراسة الأمطار بصفاتها مورداً مائياً ، وتحسب هذه الكثافة بقسمة كمية الأمطار الساقطة على عدد الأيام التي سقطت فيها بحيث لا تقل كمية الأمطار في اليوم المطير عن ٢,٥ ملم ( الزوكة, ١٩٩٥ ص٥٧ ) .

جدول (١-١٢) كثافة الأمطار (١٩٦١-١٩٩٤)

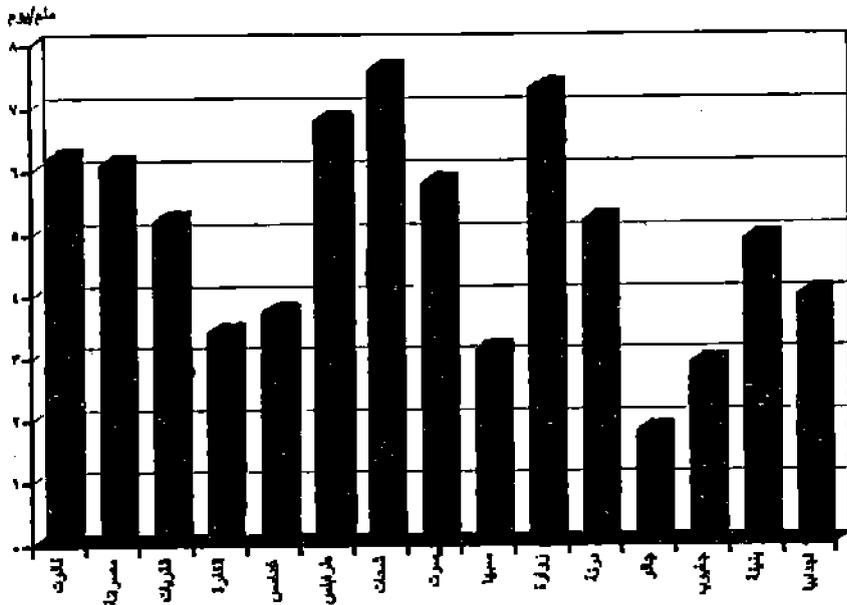
المحطة	معدل المطر السنوي/ملم	عدد الأيام المطيرة/يوم	كثافة الأمطار ملم/يوم
اجدايبيا	١٥٣,٣	٣٧,٧	٤
بنينة	٢٦٩,٣	٥٥	٤,٩
جغبوب	١٨,٤	٦,٤	٢,٩
جالو	٩	٥	١,٨
درنة	٢٦٥,٧	٥٠,٨	٥,٢
زوارة	٢٥٣,٢	٣٤,٨	٧,٣
سبها	٩,٣	٣	٣,١
سرت	٢٠١	٣٤,٨	٥,٨
شحات	٥٧١,٩	٧٥,٣	٧,٦
طرابلس	٣٢٧,٦	٤٨,٣	٦,٨
غدامس	٣١,٦	٨,٦	٣,٧
الكفرة	١,٧	٠,٥	٣,٤
القريات	٥٩,٤	١١,٤	٥,٢
مصراتة	٢٨٤,٥	٤٦,٦	٦,١
نالوت	١٥٠,٦	٢٤,٤	٦,٢

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس . والكثافة من حساب الطالب .

يتضح من جدول (١-١٢) وشكل (١-١٩) أن عدد الأيام الممطرة يرتبط بكمية الأمطار الساقطة وكلما زادت هذه الكمية كان عدد الأيام أطول ففي شحات أغزر المناطق مطراً تبلغ عدد الأيام الممطرة ٧٥,٣ سنوياً وهي أعلى معدل لأيام الممطرة في ليبيا وعلى العكس من ذلك في الكفرة لا يزيد عدد الأيام الممطرة عن ٠,٥ يوماً وتتباين الكثافة من مكان لآخر داخل الأراضي الليبية نتيجة لاختلاف عدد الأيام الممطرة وتباين كمية الأمطار ويلاحظ أن المحطات الساحلية ذات كثافة مطرية عالية وتبلغ الكثافة في شحات وزوارة وطرابلس وهي أكثر محطات ليبيا كثافة ٧,٦ ، ٧,٣ ، ٦,٨ على الترتيب ، وتقل بصورة ملحوظة في المحطات الصحراوية فالكثافة في جالو وسبها والكفرة ١,٨ ، ٣,١ ، ٣,٤ على الترتيب ، وأحياناً ما يحدث أن تسقط كمية كبيرة من جراء عاصفة واحدة في المناطق الصحراوية .

وتتصف الأمطار الليبية بكثافتها الشديدة ومعنى أن الكمية التي تسقط تتركز في عدد قليل من الأيام وشدة الكثافة تحول دون الاستفادة المثلى من مياه الأمطار ولكنها تساعد على ظهور الجريان السطحي في الأودية الجافة .

شكل (١-١٩) كثافة الأمطار في بعض المحطات الليبية (١٩٦١-١٩٩٤)



وتقل كثافة الأمطار من القيمة الفعلية لها عن طريق العمل على زيادة معدل التسرب في أول السقوط ثم يقل معدل التسرب بعد ذلك لأن الغزارة تعمل على تكتم مسام

التربة (متولى; ١٩٧٢ ص٠ ٢٨) فلا تستفيد المياه الجوفية وتنشط عملية البحر التي عن طريقها تقعد الأمطار كمية كبيرة ، كما أنها تزيد من مخاطرها على الإنسان والبيئة .  
وتختلف كثافة الأمطار من شهر لآخر وربما تتركز كمية الأمطار الساقطة خلال العام في شهر واحد أو شهرين فقط مثال ذلك في شحات سقطت كمية كبيرة من الأمطار تبلغ ٣٣٢,١ ملم في شهر يناير عام ١٩٨١ أى أكثر من نصف الكمية الساقطة خلال العام وهي ٧٢٥ ملم وبلغ عدد الأيام المطيرة في الشهر ذاته ٢٤ يوم من ٧٥ جملة الأيام المطيرة خلال العام وهذا يعنى أن أكثر من نصف كمية الأمطار سقطت في أقل من ثلث عدد الأيام المطيرة ومن ثم ارتفعت الكثافة في شهر يناير إلى ١٣,٨ وهي أعلى بكثير من الكثافة السنوية التي بلغت ٩,٦ فقط في نفس العام .

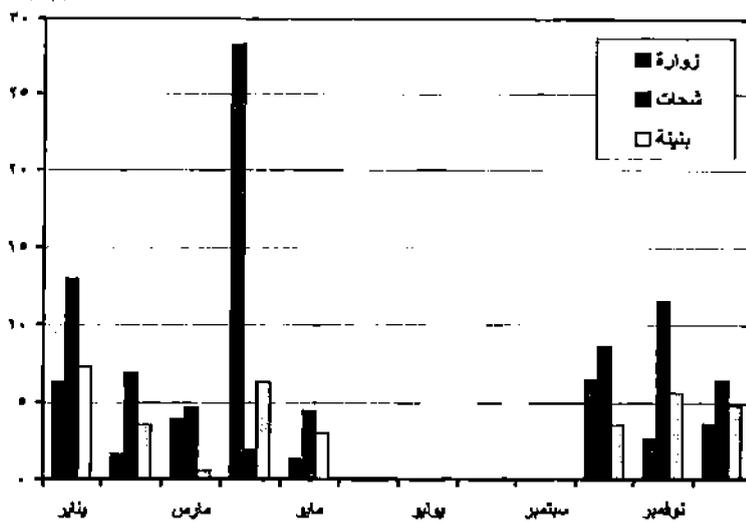
جدول (١٣-١) الكثافة الشهرية في زوارة ، شحات ، بنينة عام ١٩٩٤ ملم/يوم

الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
زوارة	٦,٣	١,٦	٣,٩	٢,٨	١,٣	٠	٠	٠	٠	٠	٢,٦	٣,٦
شحات	١٣	٦,٩	٤,٧	١,٩	٤,٥	٠	٠	٠	٠	٨,٦	١٢	٦,٤
بنينة	٧,٣	٣,٥	٠,٥	٦,٣	٣	٠	٠	٠	٠	٣,٥	٥,٦	٤,٨

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية . والكثافة من حساب الطالب .

يظهر من جدول (١٣-١) وشكل (٢٠-١) أن الكثافة تختلف من شهر لآخر وتتعدم تماماً في شهور الصيف لعدم سقوط الأمطار فيها كما يتضح أن أعلى الشهور كثافة هو شهر يناير في محطتي شحات وبنينة .

شكل (٢٠-١) كثافة المطر الشهرية في محطات زوارة وشحات وبنينة في ليبيا



أما في زوارة فارتفعت الكثافة في شهر أبريل عن بقية الشهور وتصل لأكثر من ضعف الكثافة السنوية حيث قمة المطر كما ترتفع الكثافة في شهور ديسمبر وفبراير ومارس وأبريل وهي الشهور التي يسقط فيها المطر ولكن بدرجات متفاوتة .

### فاعلية الأمطار :

ويقصد بها القيمة الفعلية للأمطار والتي عليها يتحدد مدى أهميتها ، ويؤثر فيها عاملان أساسيان هما معدلا البخر والتسرب ، ولا يكفي لمعرفة مدى الاستفادة من الأمطار في الأنشطة البشرية دراسة التوزيع والفصلية والذنبية والكثافة وإنما لابد من دراسة القيمة الفعلية لها ، ليس هذا فحسب بل تنفيذ هذه القيمة في تقسيم ليبيا إلى أقاليم مناخية ونباتية .

وتحسب القيمة الفعلية للأمطار طبقاً لمعادلة ديمارتون عن طريق قسمة معدل المطر ملم على معدل درجة الحرارة مضافاً إليها رقم ١٠ ككتاب (أبو العينين؛ ١٩٨١ ص٣٦٩) .

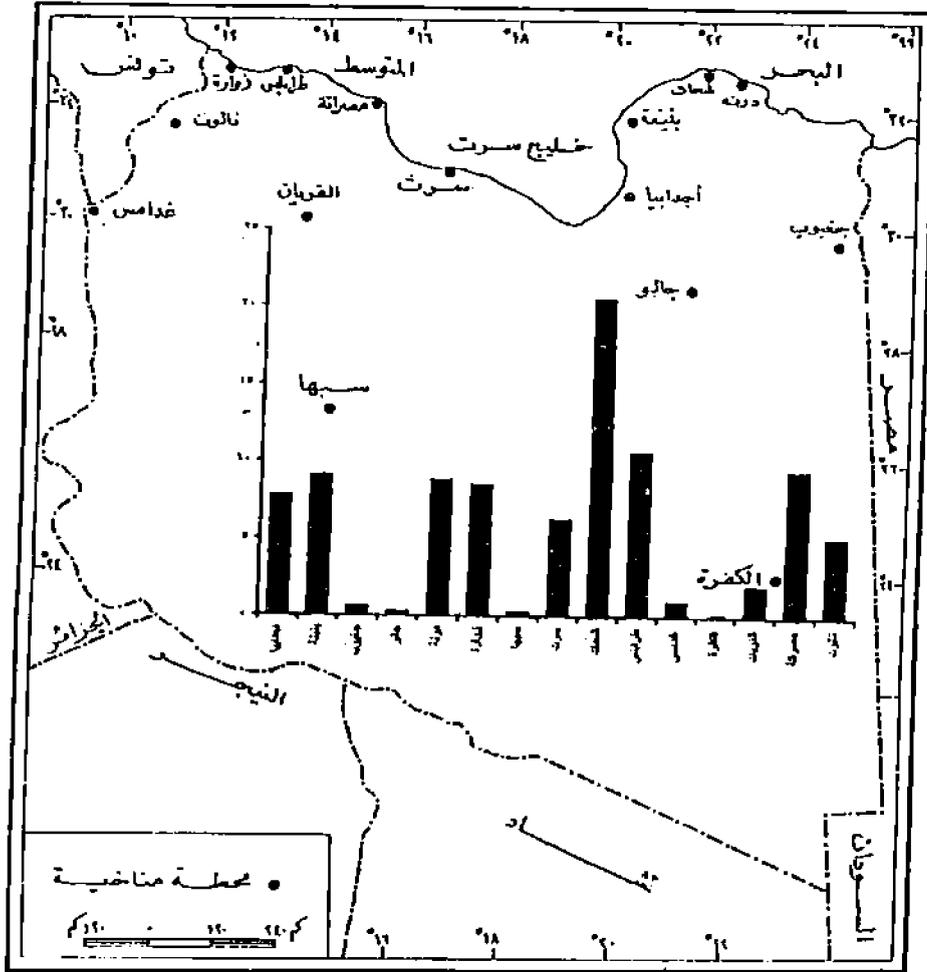
جدول (١-١٤) القيمة الفعلية للأمطار (١٩٦١-١٩٩٤)

المحطة	القيمة الفعلية
اجدابيا	٧.٧
بنينة	٩
جغبوب	٠,٦
جالو	٠,٣
درنة	٨.٨
زوارة	٨,٥
سبها	٠,٣
سرت	٦,٣
شحات	٢٠,٦
طرابلس	١٠,٧
غدامس	١
الكفرة	٠
القريات	٢
مصراتة	٩,٥
نالوت	٥,٢

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس . القيمة الفعلية من حساب الطالب .

يتضح من جدول (١-١٤) والشكل (١-٢١) رقم أن القيمة الفعلية للأمطار تختلف من مكان لآخر نتيجة لاختلاف درجة الحرارة وكمية المطر الساقطة وتزيد بصفة عامة في المناطق الشمالية التي تتصف بالاعتدال في درجة حرارتها وزيادة في كمية أمطارها وتقل بالاتجاه جنوباً .

شكل (١-٢١) القيمة الفعلية للأمطار في المحطات الليبية



المصدر: الأطلس الوطني، أمانة التخطيط ومصالحة المساحة الليبية، طرابلس، ١٩٧٢، ص ١٢٠.

القيمة الفعلية من عمل الطالب اعتماداً على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس.

وتوجد أعلى قيمة في شحات أغزر المناطق مطراً وأقلها في درجة الحرارة نتيجة للارتفاع عن سطح البحر وتبلغ ٢٠,٦ يليها طرابلس ١٠,٧ وتكاد تنعدم في المحطات الصحراوية فهي في الكفرة صفر وفي جالو وجغبوب وسبها أقل من ١ وفي غدامس ١ فقط وفي القريات ٢ وترتفع في نالوت إلى ٥,٢ لقربها من البحر .

وبناء على القيمة الفعلية للأمطار يمكن تقسيم ليبيا إلى أقاليم مناخية ونباتية طبقاً لما حدده ديمارتون (قصودة، ١٩٩٦، ص٣٣٧) :

نوع النبات	نوع المناخ	القيمة الفعلية
صحراء	جاف	أقل من أو = ٥
أعشاب فقيرة	شبه جاف	١٠ - ٥
استبس	رطب نسبياً	٢٠ - ١٠
أشجار وحشائش غنية	رطب	٣٠ - ٢٠

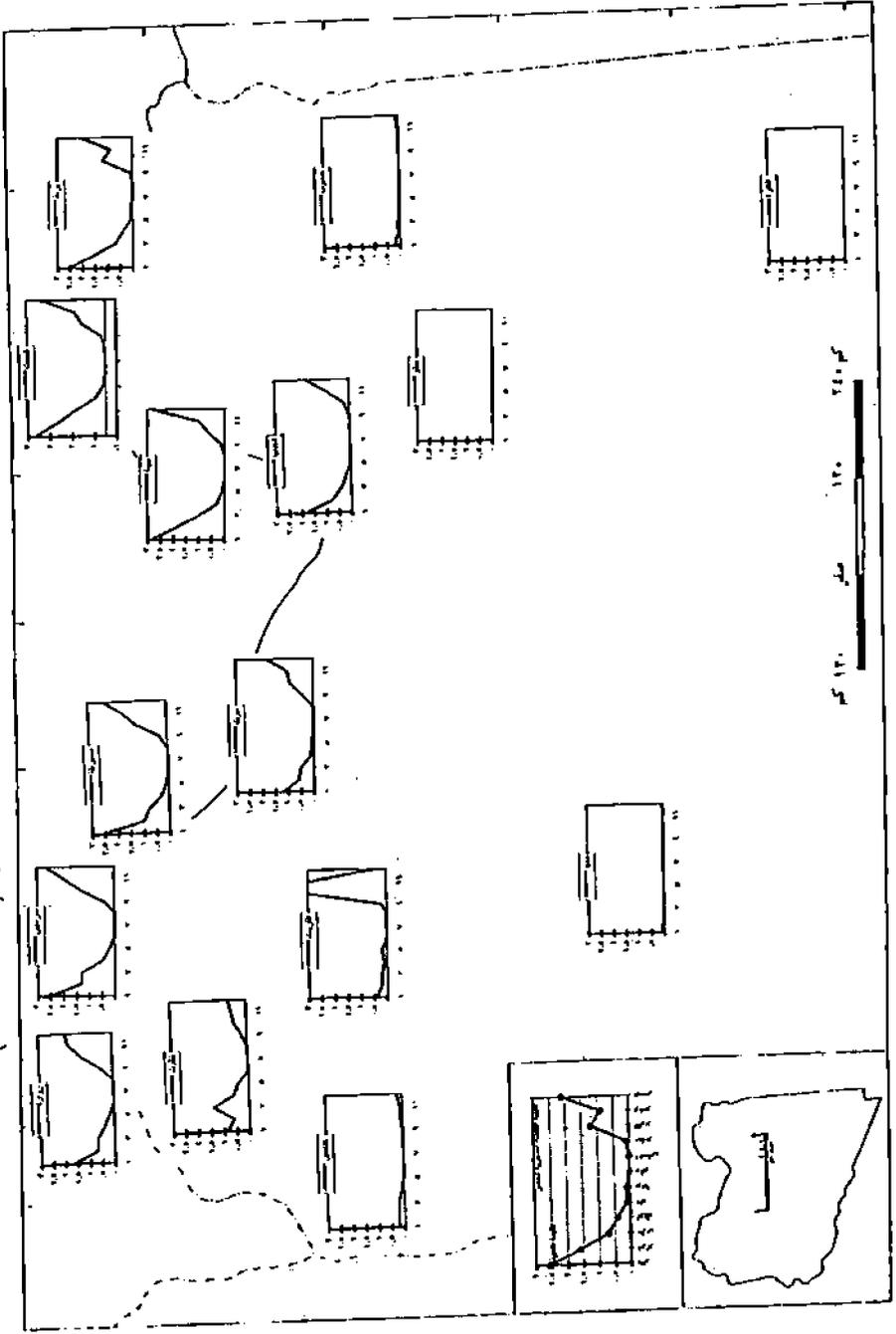
وبالنظر إلى شكل (٥ - ٠) الذي يوضح الأقاليم المناخية طبقاً للمعادلة السابقة تنقسم ليبيا إلى الأقاليم الآتية :

- ١- الإقليم الرطب (البحر المتوسط) : ويضم الأجزاء العليا من الجبل الأخضر وتمثله شحات أعلى مناطق ليبيا مطراً وتبلغ قيمتها الفعلية ٢٠,٦ وتنمو فيه الأشجار والحشائش الغنية .
- ٢- الإقليم الرطب نسبياً (الاستبس) : وهو شبيه بالبحر المتوسط وتتراوح القيمة الفعلية في هذا الإقليم بين ١٠-٢٠ وتمثله طرابلس التي تبلغ قيمتها الفعلية ١٠,٧ ويضم أجزاء صغيرة من السهل الساحلي والمرتفعات الشمالية خاصة سفوحها الشمالية والغربية .
- ٣- الإقليم شبه الصحراوي : ويضم السهول الساحلية والشمالية وهو إقليم انتقالي بين الصحراء وإقليم الاستبس وتتراوح القيمة الفعلية فيه بين ٥ - ١٠ وتمثله محطات اجدابيا ، بنينة ، زوارة ، سرت ، مصراتة ، نالوت والتي تبلغ قيمتها الفعلية ٧,٧ ، ٩ ، ٨,٥ ، ٦,٣ ، ٩,٥ ، ٥,٢ على الترتيب وتنمو في هذا الإقليم الأعشاب الفقيرة .
- ٤- الإقليم الصحراوي : وهو إقليم جاف ويضم جميع الأراضي الليبية الوسطى والجنوبية وتمثله محطات جغبوب وجالو والكفرة والقريات وغماس وسبها ، وتقل القيمة الفعلية للأمطار في هذا الإقليم عن ٥ بل تكاد تنعدم هذه القيمة في غالبية الإقليم .



وتبلغ أقصاها في شهرى يناير وديسمبر حيث قمة المطر ومن ثم تتحكم فى موعد الحرث والإنبات والنمو والحصاد .

شكل (١-٤٤) النخبة الشهرية للقيمة الفعلية للأقطار فى بعض المحطات الليبية (١٩٦١-١٩٩٤)



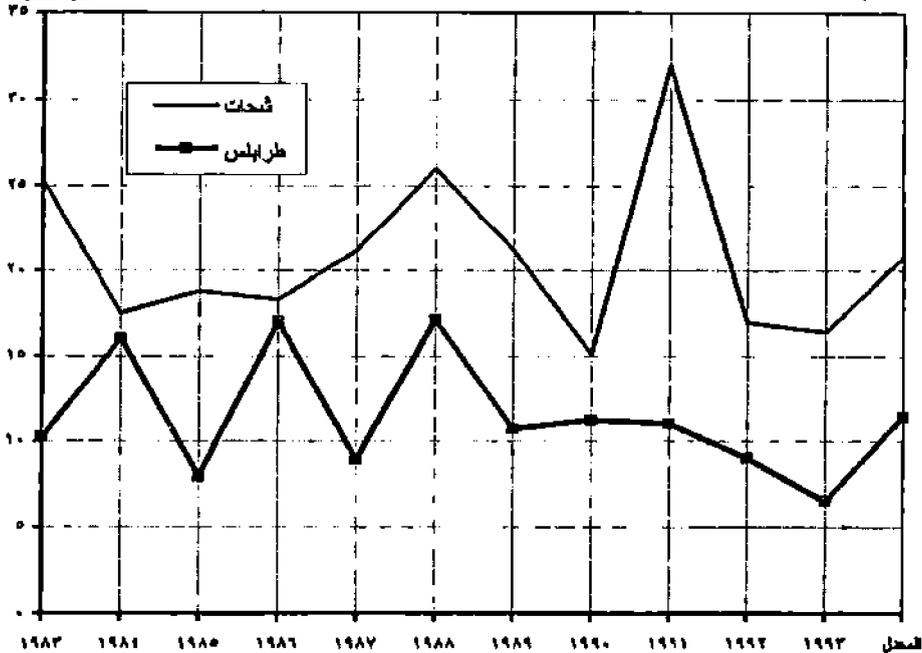
وتختلف فاعلية الأمطار من سنة لأخرى نتيجة لذنبية الأمطار ويتضح ذلك من خلال الجدول الآتى الذى يوضح الذنبية السنوية لفاعلية المطر فى محطات شحات وطرابلس على سبيل المثال .

جدول (١٦-١) القيمة الفعلية لأمطار شحات وطرابلس (١٩٨٣-١٩٩٣) ومعدلها

المحطة	١٩٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	١٩٩٣	المعدل
شحات	٢٥,٣	١٧,٥	١٨,٨	١٨,٣	٢١,٢	٢٦	٢١,٢	١٥,١	٣٢	١٧	١٦,٤	٢٠,٨
طرابلس	١٠,٢	١٦	٧,٩	١٧	٨,٩	١٧,١	١٠,٧	١١,٢	١١	٩	٦,٥	١١,٤

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية . طرابلس . القيمة الفعلية من حساب الطالب .  
 يلاحظ من خلال جدول (١٦-١) وشكل (٢٣-١) أن القيمة الفعلية لأمطار محطات شحات وطرابلس تختلف من سنة لأخرى ففي عام ١٩٩٠ كانت الفاعلية فى شحات ١٥,٥ وقد كانت فى العام السابق له ٢١,٢ ثم ارتفعت إلى الضعف تقريباً فى العام الذى يليه مباشرة حيث كانت ٣٢ فى حين أن المتوسط ٢٠,٨ وهذا فرق كبير بين عام وآخر متتالين .

شكل (٢٣-١) ذنبية القيمة الفعلية للأمطار فى مدينتى شحات وطرابلس فى الفترة ١٩٨٣-١٩٩٤ القيمة بدرجة



كما تتضح الذنبية فى طرابلس من سنة لأخرى ففي عام ١٩٨٨ كانت القيمة ١٧,١ أما العام السابق له كانت ٨,٩ فقط والذى يليه كانت ١٠,٧ وهذه ذنبية واضحة إلى حد كبير ، مما له انعكاس خطير على الأنشطة البشرية التى تعتمد على الأمطار مثل الزراعة والرعى .