



تغيرات الأمطار في محطة شحات

سعيد نوح إدريس

قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار

Doi: <https://doi.org/10.54172/93p28485>

المستخلص: تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تغيرات الأمطار في محطة شحات خلال الفترة من عام 1945 إلى عام 2007. تم جمع البيانات المتعلقة بكميات الأمطار السنوية والشهرية وتحليلها وتفسير الاتجاهات المستقبلية. أظهرت النتائج تغيرات ملحوظة في نمط الأمطار على مدار الزمن، حيث تم رصد زيادة في كميات الأمطار خلال الفترة الزمنية المدروسة. تم استخدام تقنيات إحصائية لتحليل البيانات وتوضيح الاتجاهات المستقبلية لتوزيع الأمطار في المنطقة. تعد هذه الدراسة مساهمة مهمة لفهم تغيرات الأمطار في المنطقة المدروسة وقد تساهم في اتخاذ القرارات الصحيحة المتعلقة بإدارة الموارد المائية والتخطيط الاستراتيجي.

الكلمات المفتاحية: تغيرات الأمطار، محطة شحات، كمية الأمطار، التحليل الإحصائي، الاتجاهات المستقبلية، إدارة الموارد المائية.

Changes in Rainfall Patterns at Shahat Station

Said Noah Idrees

Department of Geography, Faculty of Arts, Omar Al-Mukhtar University

Abstract: This study aims to analyze the changes in rainfall patterns at Shahat Station during the period from 1945 to 2007. Data related to annual and monthly rainfall amounts were collected, analyzed, and future trends were interpreted. The results revealed significant variations in the rainfall pattern over time, with an observed increase in rainfall amounts during the studied period. Statistical techniques were employed to analyze the data and illustrate the future distribution trends of rainfall in the region. This study provides an important contribution to understanding rainfall changes in the studied area and may contribute to making informed decisions regarding water resource management and strategic planning.

Keywords: Rainfall changes, Shahat Station, rainfall amount, statistical analysis, future trends, water resource management.

منطقة وزمن الدراسة :

تقع شحات في شمال شرق الجماهيرية ، علي خط طول 21-51° شرقا ، ودائرة 32-49° شمالا .
وعلي ارتفاع 625 مترا . وتعتبر محطة شحات المناخية أهم المحطات في شرق ليبيا بما يتوفر بها من بيانات
مناخية لفترة طويلة.

تتناول هذه الدراسة البيانات المطرية للمحطة من عام 1945 والي 2007 م .

أهمية الدراسة والهدف منها :

تتميز أمطار مناخ البحر المتوسط بالتباين الكبير في كمياتها من عام إلي آخر ، وينعكس هذا التباين
سلبا علي النشاط الزراعي الذي يعتبر احد أهم الأنشطة الاقتصادية في إقليم الجبل الأخضر ، وهذا ما
يستدعي التعرف علي خصائص النظام المطري وتغيراته في الإقليم لما من ذلك من أهمية بالغة في التخطيط
الزراعي الامثل سواء من حيث اختيار أنواع المحاصيل أو تحديد المناطق الزراعية .

إن هذه الدراسة تهدف للكشف عن طبيعة التغيرات المطرية من عام إلي آخر ، ومقدار التناقص في كمية
الأمطار مقارنة مع المتوسط وتحديد حالات التطرف . ولا تتطوي هذه الدراسة علي محاولة بيان وجود دورات
مطرية ، او تحديد الاتجاه العام لإمطار المحطة من حيث نزعتها للزيادة او النقص .

طريقة الدراسة :

تتيح البيانات المطرية المتوفرة لفترة مناسبة استخدام بعض الطرق الإحصائية المعرفة للكشف عن طبيعة
التغيرات في كمية الأمطار خلال الفترة المدروسة ، وتشمل الأساليب الإحصائية الوصفية مثل المتوسط
الحسابي والانحراف المعياري ونسبة قيمة الانحراف المعياري إلي قيمة المعدل وكذلك المتوسطات المتحركة
وخط الانحدار .

وبهدف تحديد السنوات الجافة وتصنيفها حسب درجة جفافها تم الاعتماد علي القيم المعيارية Standard Score (Z) والتي يمكن الحصول من إيجاد الفرق بين قيمه ما والمتوسط الحسابي وقسمته علي الانحراف المعياري :

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{\delta}$$

ومن ميزات هذه الطريقة أنها تبين انحرافات الأمطار عن معدلها العام فتبين التطرفات المناخية في الرطوبة والجفاف ، ومن المعرف أن القيم المعيارية تستخدم في تحديد الاحتمالات المطرية بافتراض أن توزيع الأمطار يخضع للتوزيع الطبيعي .

نظام الأمطار في البحر المتوسط

يطلق اصطلاح مناخ البحر المتوسط علي ذلك النوع من المناخ الذي يسود الأقاليم المحيطة بالبحر المتوسط والذي يتميز أساسا بأماطاره الشتوية وصيفه الحار . فلكيا يقع هذا الإقليم المناخي بين 30-45 شمالا وجنوبا . ويمثل هذا النوع من المناخ منطقة انتقالية تتنازعها تأثيرات الضغوط المدارية المرتفعة وغربيات العروض الوسطي وبالتالي يتميز طقسه بالتغير المستمر ولهذه يوصف بأنه " حوض الاختبار المناخي " Climate test Basin (Trigo,1999)

إن مناخ البحر المتوسط هو محصلة التفاعل بين العوامل السينوبيتية Synoptic المتعلقة بالدورة الهوائية العامة والعوامل الجغرافية المحلية ، ومع أن العوامل السينوبيتية عوامل ثابتة أي أنها تحدث في نفس الوقت من كل عام إلا أن مدي تأثيرها يختلف من عام إلي آخر نظرا لارتباطها بحركة الغلاف الغازي ،

خصوصا في منطقة البحر المتوسط التي ترتبط مناخيا بمناطق أخرى، فتتأثر أمطار البحر المتوسط بالتقلبات الجوية علي شمال وشرق المحيط الأطلسي ، وغرب اوربا واسكندنافيا وكذلك ترتبط بالرياح الموسمية الأفريقية والآسيوية (Metha , 2008)

وتعتبر المنخفضات الجوية • احد أهم هذه العوامل ، وتتسأ هذه المنخفضات علي ما يعرف بالجبهة القطبية سواء علي المحيط الأطلسي أو البحر المتوسط ، وتصبح المنخفضات الجوية الظاهرة السينوبيتية السائدة في الفترة من شهر أكتوبر إلي شهر أبريل بنسبة 48% في الجزء الغربي من البحر المتوسط (Barry&Richard, 1989) .

وعادة ما تخضع في تحركاتها إلي الضغوط المرتفعة فوق اليابس الأوربي وشمال أفريقيا ، وكذلك علي حركة التيار النفات في طبقات الجو العليا ، فيختلف عددها من عام إلي آخر سواء تلك الأعاصير التي تتكون في المحيط الأطلسي وتدخل إلي البحر المتوسط ، او التي تتكون محليا داخل البحر المتوسط ، كذلك تختلف من حيث قوتها ومحتواها الرطوبي وكثير منها يتلاشى قبل أن يسبب في سقوط الأمطار . من جهة أخرى فان مسالك المنخفضات تتباين من فترة إلي أخرى فتغزر الأمطار علي السواحل والمناطق المحاذية لها عند اقترابها من السواحل وبالعكس عند ابتعادها .

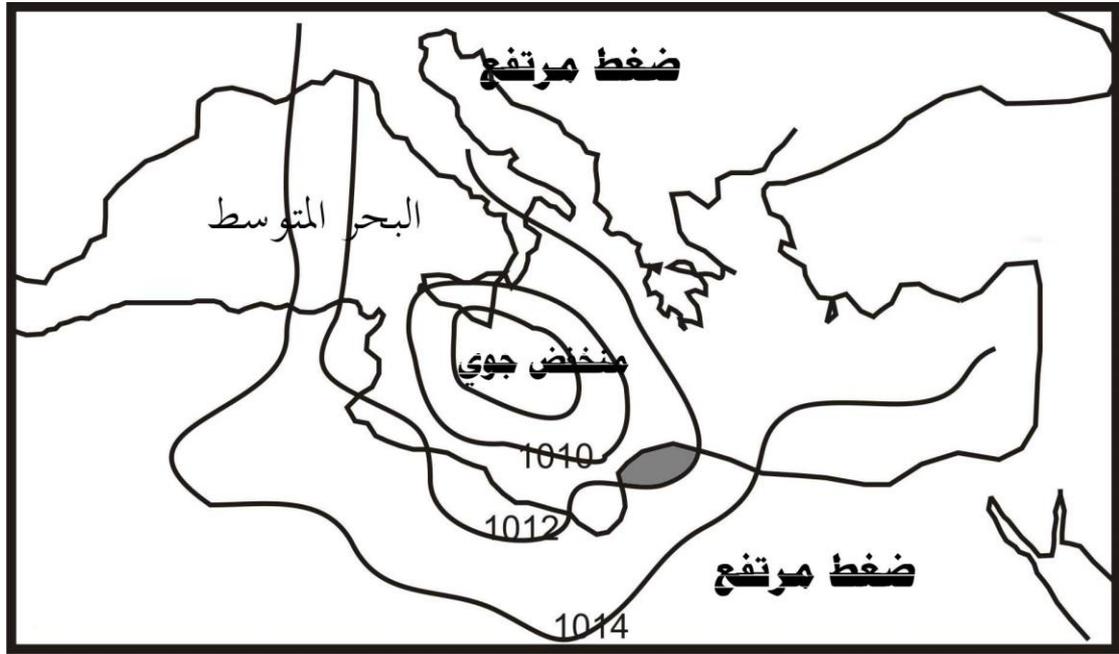
محليا ، ترتبط فاعلية المنخفضات الجوية في سقوط الأمطار بالعوامل الجغرافية المحلية مثل الموقع الجغرافي وعامل الارتفاع ، وشكل الساحل فتغزر الأمطار في المناطق التي تعترض وتتأثر بحركة المنخفضات الجوية أكثر من غيرها ، ولهذا تتباين أمطار الجبل الأخضر مكانيا علي مسافات جغرافية قصيرة .

الحالة الجوية شتاء :

• المنخفض الجوي عبارة عن انخفاض في قيمة الضغط الجوي نتيجة لالتقاء نوعين من الكتل الهوائية المختلفة الخصائص هما: الكتل الهوائية المدارية الدافئة والكتلة القطبية الباردة ، ويعرف هذا النوع من المنخفضات والمرتبطة بحركة الكتل الهوائية بالمنخفضات الحركية . ويتميز الطقس المصاحب للمنخفض بعدم الاستقرار .

في هذا الفصل ينتقل الضغط الازوري الدائم الارتفاع مع حركة الشمس الظاهرية نحو الجنوب تاركا منطقة البحر المتوسط ، ونتيجة لدفء مياه البحر مقارنة مع اليابس فانه يصبح منطقة ضغط منخفض تنحصر بين مناطق الضغط المرتفع علي الصحراء الكبرى وأوربا مما يمهّد لنشؤ المنخفضات المتوسطية ، كما يصبح منطقة عبور للمنخفضات الأطلسية. ولا يتأثر الجبل الأخضر بكل المنخفضات المتوسطية والأطلسية لان عدد كبير منها يتخذ مسارات شمالية وشمالية شرقية ، ويقتصر تأثيره بتلك المنخفضات التي تقترب من الساحل ومن النادر أن تؤثر في المناطق الداخلية البعيدة عن الساحل . شكل(1) . وعلي ذلك فان مقدار ما يسقط من أمطار يتوقف علي قوة المنخفض الجوي وعلي المسار الذي يسلكه وهذه تختلف من وقت إلي آخر . في الجبل الأخضر تبدأ الأمطار في السقوط في فصل الخريف والذي تمثل أمطاره حوالي 24% من الأمطار السنوية ويعتبر شهر أكتوبر أهم شهور الخريف من حيث كمية أمطاره رغم أنها تتميز بتباينها الكبير من عام إلي آخر . ويعتبر فصل الشتاء فصل الأمطار الرئيس ويتوقف المتوسط السنوي علي ما يسقط من أمطار في هذا الفصل حيث تمثل امطاره 66.4 % من جملة أمطار السنة .

شكل(1) يوم ممطر في إقليم الأخضر



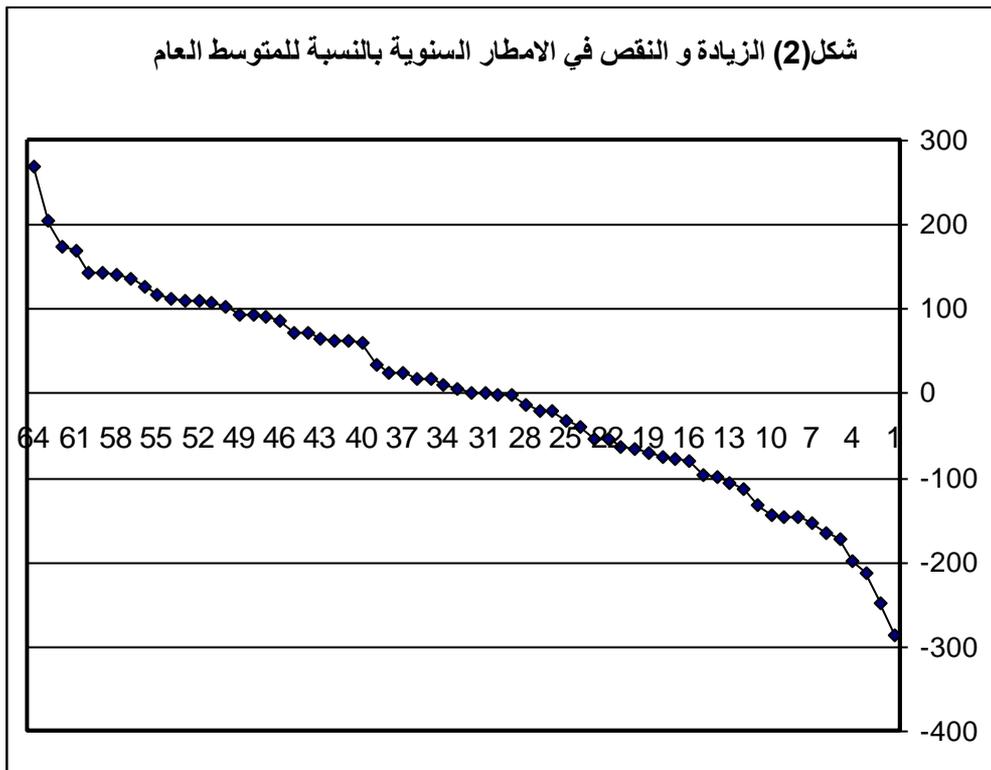
التغيرات السنوية

يبلغ المتوسط السنوي للفترة المدروسة 553.5 ملم ، وتظهر الفروقات بين المتوسطات السنوية للمحطة أن عدد السنوات التي تقل عن المتوسط تتقارب في عددها مع تلك التي تزيد عنه . كما تتقارب أكثر القيم تطرفا في زيادة او نقصان الأمطار عن المتوسط ، وهذه القيم المتطرفة نادرة الحدوث في محطة شحات. ويلخص الجدول (2) البيانات الإحصائية الوصفية لبيانات الفترة المدروسة .

جدول (2) بيانات الفترة المدروسة (2007-40)

الانحراف المعياري	القيمة الدنيا	القيمة العليا	المدى	الوسيط	المتوسط الحسابي	عدد القيم
124	283.7	839.2	555.5	547	553.5	63

وكما هو مبين بالشكل (2) فان مقدار التغير بالزيادة أو النقص عن المتوسط العام للمحطة يكون في معظم السنوات في حدود 100 ملم . وتتقارب حالات التطرف القصوى في كمية الأمطار ففي سنوات قليلة قد تقل الأمطار عن المتوسط أو تزيد عنه بنحو 300 ملم . وبشكل عام فان متوسط تناقص الأمطار عن متوسطها يبلغ حوالي 90- ملم ، أما متوسط الزيادة فهو +100 ملم . ويشير هذا الي وجود توازن في حدوث حالات الرطوبة والجفاف من جهة ، والي عدم حدوث طفرات او نوبات مناخية بالغة التطرف مما يعني استقرار النظام المطري طيلة الفترة المدروسة .

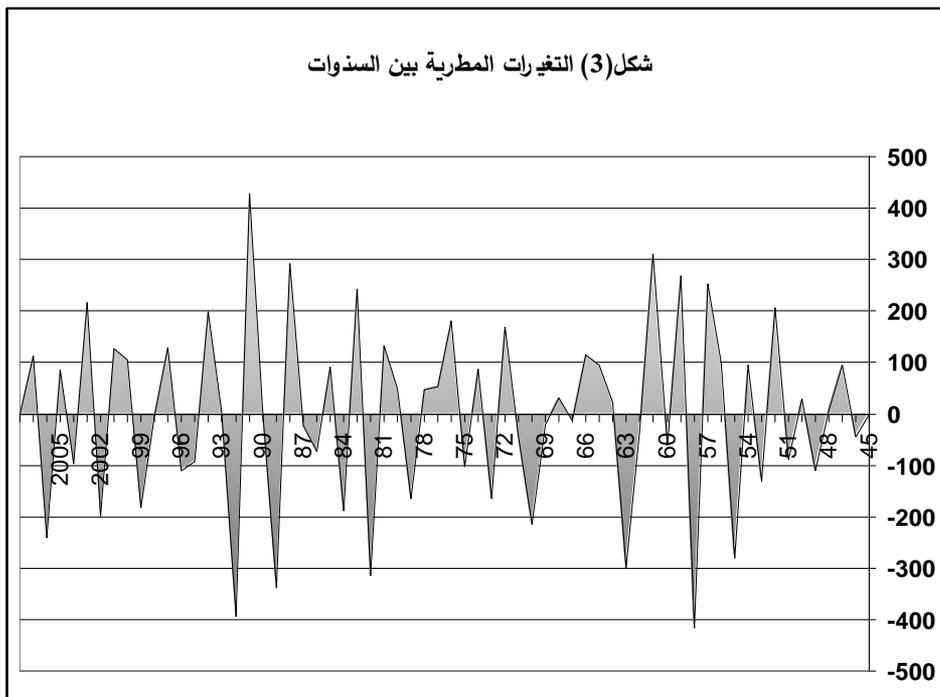


ويبين الجدول (2) النسبة المئوية للسنوات التي تزيد أمطارها او تقل عن المتوسط في حدود القيم المبينه بالجدول.

جدول (2) النسبة المئوية لتغير الأمطار عن المتوسط

مقدار التغير (مم)	نسبة السنوات التي تقل عن المتوسط	نسبة السنوات التي تزيد عن المتوسط
اقل من 100	26.98	30.15
100-200	15.87	20.63
200-300	3.17	3.17

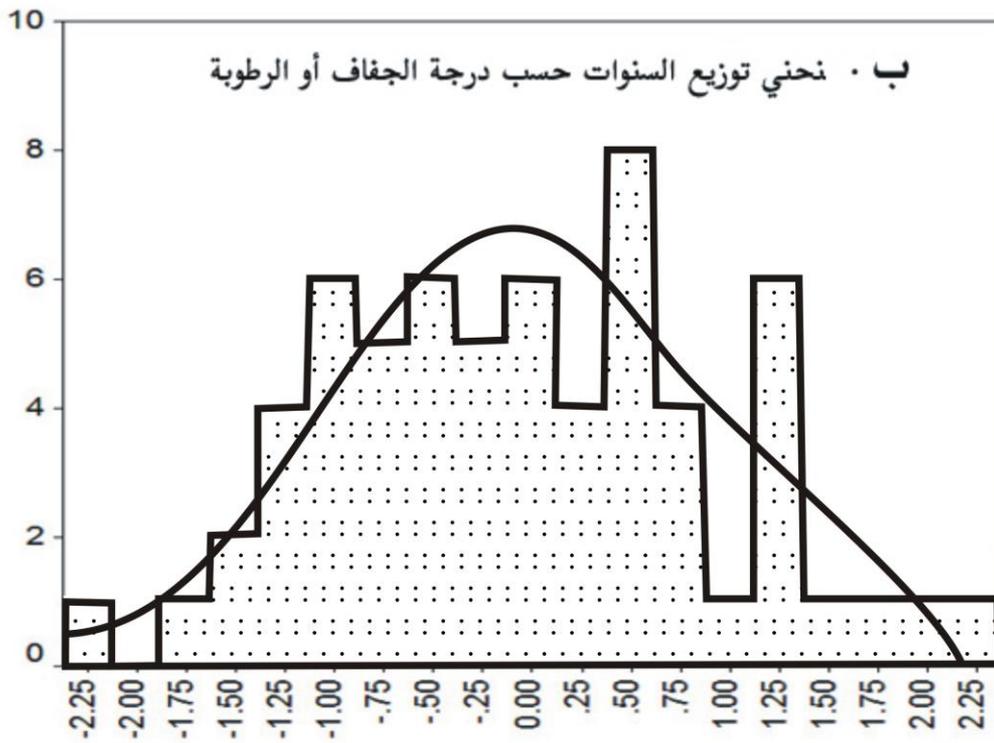
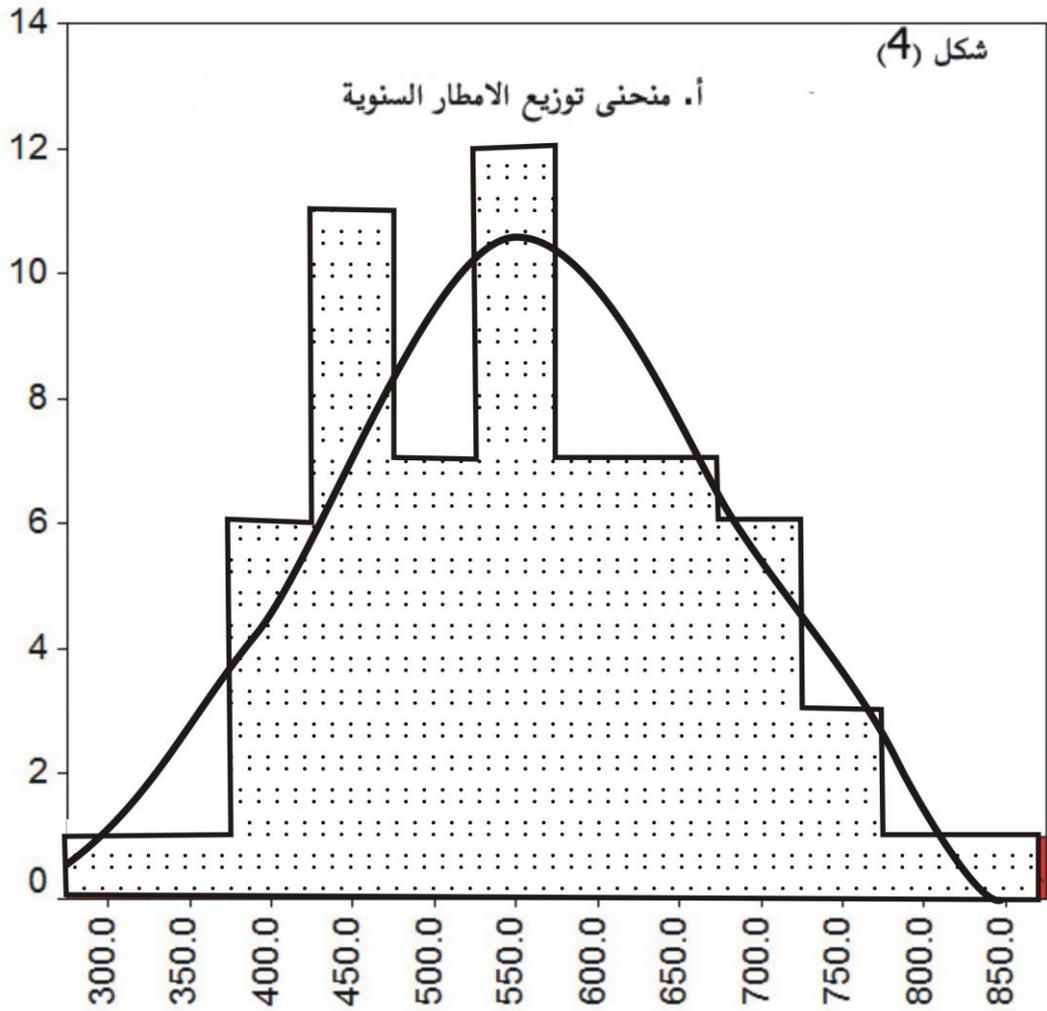
أما التغيرات في كمية الأمطار من سنة إلى أخرى فتظهر كتغيرات حادة ، وفي السنوات المتطرفة في الرطوبة أو الجفاف قد يصل الفرق في كمية الأمطار بين سنة وأخرى إلى 400 ملم إلا أن ذلك من النادر حدوثه ، فقد حدثت هذه الظاهرة مرتين خلال الفترة المدروسة هي عام 1958 ، وفي عام 1991. وكما هو الحال في المقارنة مع التغير السنوي فإن معظم التغير بين سنة وأخرى يبلغ 100 ملم بالزيادة أو النقص. شكل (3).



السنوات الجافة والرطبة :

يوضح الشكل (4 - أ) إن توزيع الأمطار في محطة شحات يتميز بأنه توزيع اعتدالي تتركز قيمه حول الوسط ويظهر هذا التجانس والتقارب أيضا بين عدد السنوات الرطبة او الجافة ففي الفترة المدروسة هناك 33 سنة تقل أمطارها عن المتوسط و 30 سنة تزيد عنه . وباعتبار ان السنوات التي تقل عن المتوسط العام ، سنوات جافة ، والسنوات التي تزيد عنه سنوات رطبة فان درجة الجفاف او الرطوبة تختلف من سنة إلي أخرى حسب درجة انحراف أمطارها عن المتوسط .

مجلة المختار لا
 ولتحديد درجة
 الجفاف اعتمد
 على تحديد
 وحدات او
 درجات
 معيارية (Z)
 التي تقيس
 انحراف
 الأمطار عن
 الوسط
 الحسابي
 وتصنيف
 السنوات وفقا
 لقيمة Z ،
 وتشير القيم
 السالبة الي
 سنوات جافه
 بدرجات



مختلفة ، أما القيم الموجبة فتدل علي السنوات الرطبة وكما يبين الشكل (4-ب) فان قيم Z تتحصر بين - 2.2 ، +2.2 وهي الحالات المتطرفة والنادرة الحدوث

للجفاف او الرطوبة ، أما الحالات السائدة للرطوبة أو الجفاف فتتحصر بين -1.25 ، +0.75 . وبناء علي ذلك يمكن تقسيم حالات الجفاف حسب قيمة Z علي النحو الآتي :

▪ 0، -1 معتدلة الجفاف

▪ -1، -2 جافة جدا

▪ أكثر من 2 قاحلة (جافة للغاية)

ومن الشكل السابق يتضح أن أقل السنوات تكرارا هي السنوات الجافة للغاية ، ويمكن القول انه من النادر جدا حدوث سنة قاحلة او جافة للغاية ففي الفترة المدروسة لم تحدث سوى مرة واحدة فقط وهي سنة 1958

م .

أما السنوات الجافة جدا فتمثل فقط 12.6 % من سنوات الفترة المدروسة ، و22.8% من مجموع السنوات الجافة عموما ، ومن الملاحظ علي معدل حدوث هذه السنوات ان الفترات الفاصلة قد تناقصت في السنوات الأخيرة من 19 سنة الي 6 سنوات ، ومنذ عام 1999 م حدثت ثلاثة سنوات جافه جدا بفواصل زمني عامين فقط ، وضمن حدود هذه الفئة (-1،-2) فان أقل معدل كمية للأمطار تبلغ 348 ملم .

تمثل السنوات المعتدلة الجفاف 42.3% من إجمالي السنوات ، وفي معظم الأحيان فأنها تكون متتالية سنتين أو ثلاثة سنوات ، وقد حدثت أطول فترة تتابع لهذه السنوات في الفترة من 1985-1987 م ، ومن 1949-1951 م . كما تحدث علي فترات متقاربة بفواصل زمني يتراوح من سنة إلي خمسة سنوات ، ويمكن

القول أن معدل تكرار السنوات المعتدلة الجفاف

يحدث بمعدل 5 سنوات من كل 10 سنوات . وتتراوح الأمطار في مثل هذه السنوات بين 437 ملم إلي

555 ملم .

ويتقسيم الفارة المدروسة الي فترات طول كل منها عشرة سنوات يتضح ان افضل الفترات هي الممتدة من عام 1945 الي 1953م فهذه الفترة تكونت من خمس سنوات معتدلة الجفاف ، ولم تشهد حدوث سنة جافة جدا ، في حين ان الفترة من 1954 الي 1963 م تكونت من أربعة سنوات معتدلة الجفاف ، وسنة جافة جدا ، وسنة جافة للغاية ، وشهدت الفترة من 1984 إلي 1993 م حدوث أكبر عدد من السنوات المعتدلة الجفاف وعددها ستة سنوات . تناقصت في الفترة التالية (1994-2003م) الي ثلاثة سنوات معتدلة الجفاف وستين جافة جدا .

وفي السنوات الاخيرة من الفترة المدروسة (2004-2007م) حدثت سنة معتدلة الجفاف وستين جافتين . وبنفس الحدود السابقة يمكن تصنيف السنوات الرطبة الي سنوات معتدلة الرطوبة ، سنوات رطبة جدا ، وسنوات رطبة للغاية . ولا يختلف توزيع هذه السنوات عن نمط التوزيع السابق ، فاکثر السنوات تكرارا هي السنوات المعتدلة الرطوبة ، يليها السنوات الرطبة جدا والتي قد تتابع لفترة أربعة سنوات متتالية ، أما السنة الرطبة جدا فقد حدثت مرة واحدة عام 1991 م .

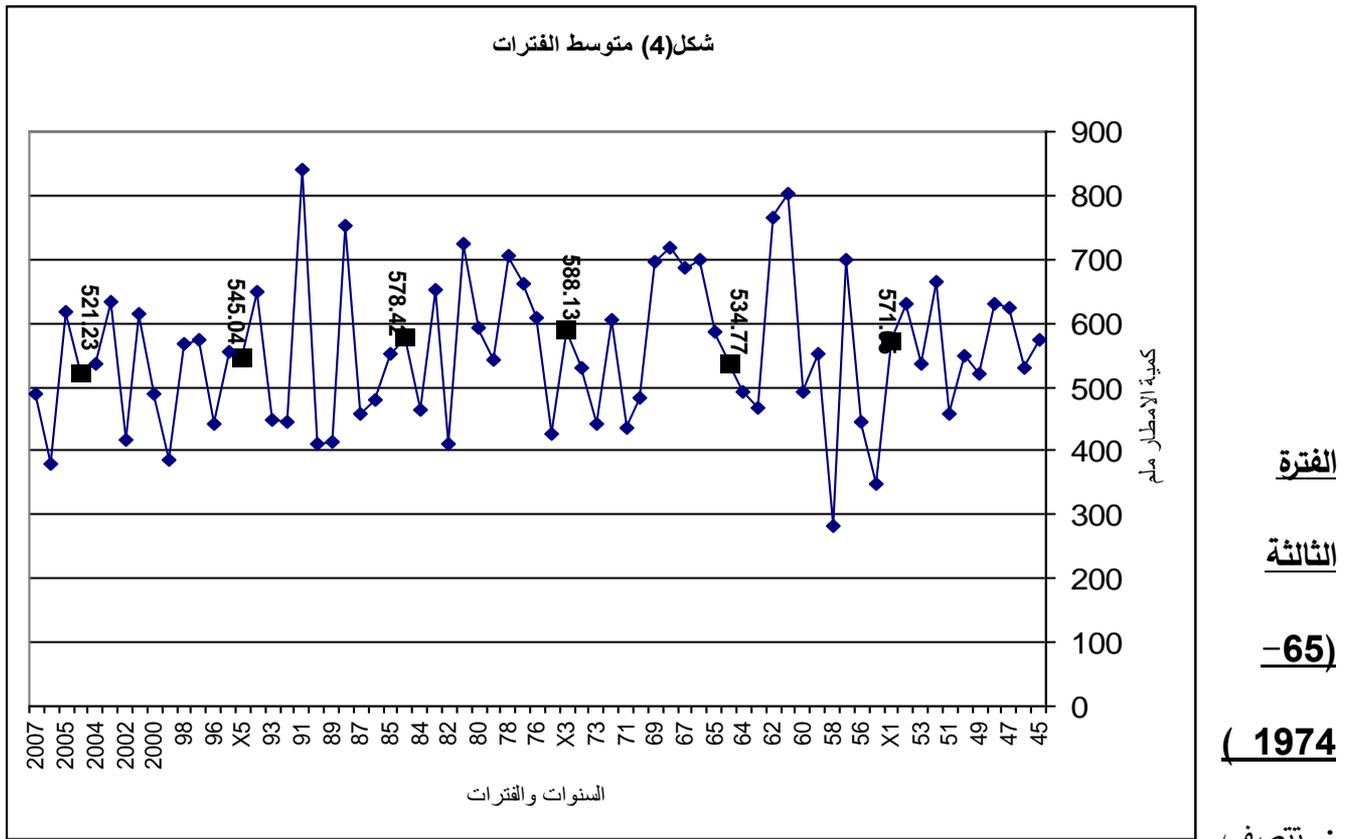
اتجاهات الأمطار

عدة ما يستخدم خط الاتجاه العام لمعرفة اتجاهات الأمطار نحو التزايد او التناقص ، ويشوب هذا الأسلوب العديد من العيوب وفي الواقع فان الاعتماد علي خط الاتجاه يعطي نتائج غير حقيقية فقيم الأمطار التي تتغير بعشوائية من عام إلي آخر تجعل من خط الاتجاه يميل نحو الزيادة او النقص بشكل قد يخالف الواقع ، كما أن مفهوم الزيادة او النقص في الأمطار مفهوم نسبي . ومن المعروف في الدراسات المناخية أنه يصعب إيجاد

دورات منتظمة للأمطار لاسيما في منطقة البحر المتوسط التي تتميز بتذبذب أمطارها من عام إلي آخر .
ولتوضيح ذلك تم تقسيم الفترة إلي فترات طول كل منها 10 سنوات كما يلي (شكل 4) :

الفترة الأولى : 1945-1954 م : يبلغ متوسط هذه الفترة 571 ملم ، ويتصف منحني الأمطار بأنه منتظم نسبيا ومعظم السنوات تزيد أمطارها عن 500 ملم ، وفي هذه الفترة تظهر قمتان مطريتان، الأولى في بداية الفترة (1947-1948) والثانية في نهايتها (1952-1953) .

الفترة الثانية (1955-1964) : بعكس الفترة السابقة تميزت هذه الفترة بتغيرات مطرية حادة ، كما سجلت أدنى كمية للأمطار خلال الفترة المدروسة (283.7 ملم) ، كما أنها اقل أمطارا من الفترة التي تسبقها ، وعلي الرغم من وجود سنتين تزيد امطارهما عن 700 ملم، إلا أن متوسطها السنوي يبلغ 534.7 ملم.



بأنها الأعزر أمطارا (588 ملم) ، وتتميز السنوات الخمسة الأولى منها بأن أمطارها تزيد عن 600 ملم ، ثم تتناقص في آخر الفترة إلي 441 ملم . ثم تأخذ في التزايد في السنوات الأولى من الفترة التالية لها .

الفترة الرابعة (1975-1984): في هذه السنوات استمرت الفترة الرطبة السابقة (578 ملم) إذ شهدت

السنوات الأولى من هذه الفترة سقوط أمطار تزيد عن 500 ملم ، ولم تقل الأمطار في هذه السنوات عن 400

ملم .

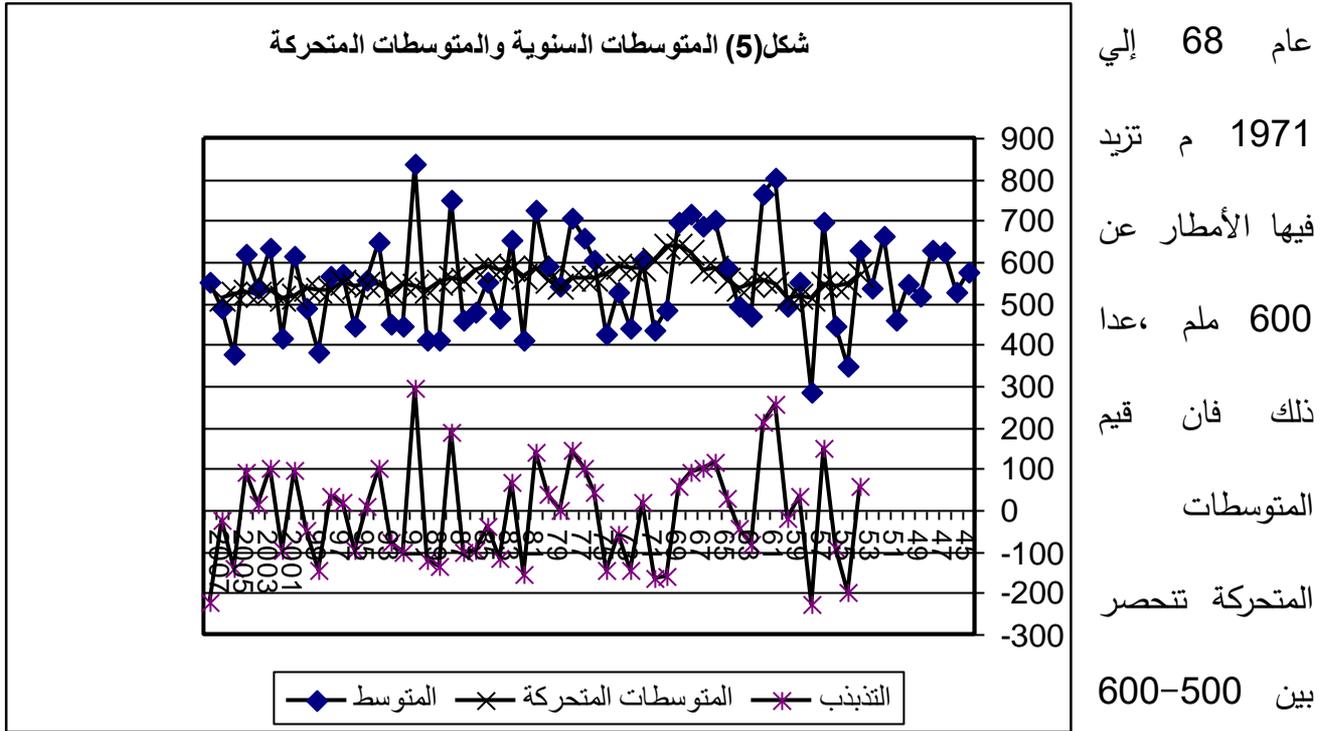
الفترة الخامسة (1985-1994 م): تتميز الفترة الخامسة بسقوط اعلي كمية مطر سنوي منذ عام 1945 وهي (839 ملم) عام 1991 م وهذه الكمية الغير اعتيادية سببا في رفع متوسط هذه الفترة إلي (545 ملم) ، أما بقية سنوات هذه الفترة فتتراوح بين 400-500 ملم. وتتميز عن الفترة السابقة بأنها أكثر انتظاما في تغيراتها من سنة إلي أخرى .

الفترة السادسة (1995-2004 م): يبلغ المتوسط العام لهذه الفترة ((521.3 ملم) وتنحصر كمية الأمطار بين 400 - 600 ملم تقريبا وتتشابه بشكل واضح مع نمط توزيع الأمطار في الفترة الأولى ، فتميز السنوات الأولى منها بغزارة أمطارها ، كما تميل الأمطار إلي التزايد في السنوات الأخيرة منها .
ويبلغ متوسط السنوات الثلاثة التالية للفترة السابقة 496 ملم وشهدت هذه السنوات ثالث اقل السنوات أمطارا منذ عام 1945 م إذ بلغت أمطار تلك السنة (2006) 378.4 ملم .

يقارن الشكل رقم (5) منحنيات المتوسط السنوي والمتوسطات المتحركة (10 سنوات) والفروق بين

المتوسطات المتحركة والحقيقية ، ويلاحظ أولا انه لا توجد دورات

واضحة سواء للفترات الرطبة أو الجافة ، فمنحنى المتوسطات المتحركة يشير إلي فترة رطبة بسيطة تمتد من

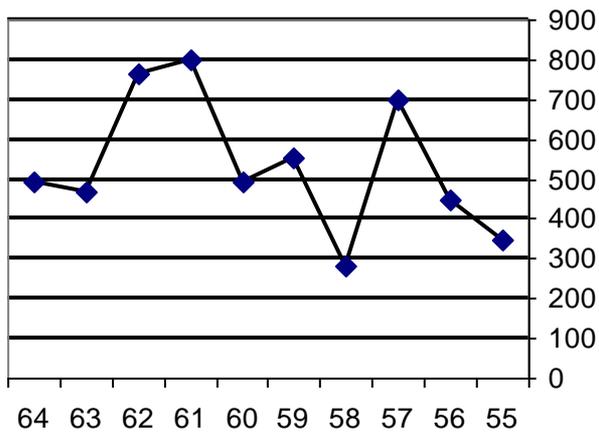


ملم . وتتشابه فترة الأربعينيات والخمسينيات مع فترة التسعينيات والفترة الحالية . ويمكن اعتبار أن قيم الفروق بين المتوسطات الحقيقية والمتوسطات المتحركة تمثل العشوائية أو التذبذب في النظام المطري فالقيم الموجبة للفروق بين المتوسط السنوي للأمطار و المتوسط المتحرك يشير إلي سنوات رطبة ، وبالعكس بالنسبة للفروق السالبة . وباستثناء عدد قليل من السنوات تزيد فيها هذه الفروق أو تقل عن 200 ملم . فان معظم قيم الفروقات بين المنحنيين تنحصر بين 100+ ملم ، -100 ملم عن المتوسط السنوي . وعلي الرغم من أن خط الانحدار العام للفترة يشير إلي وجود تناقص ضئيل في كمية الأمطار لا يتعدى 16 ملم إلا أن هذا لا يعني وجود اتجاه عام لتناقص الأمطار في المنطقة، فانخفاض متوسط الفترة الممتدة من 1964-55 م (534.7 ملم) عن الفترة التي تسبقها لم تكن مؤشرا علي تناقص الأمطار في فترة العشر سنوات التاليه لها

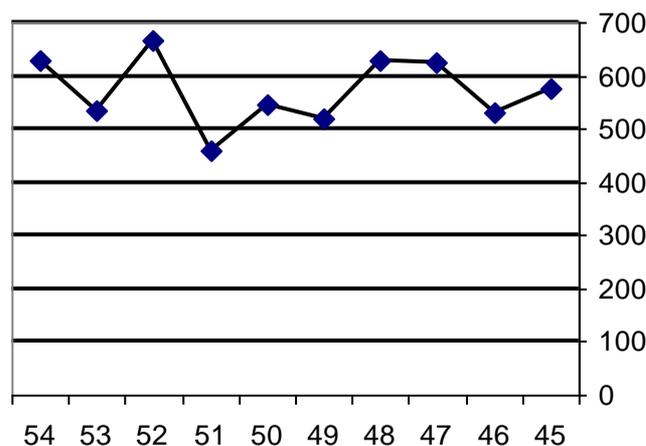
والتي ارتفع فيها المتوسط إلي (588 ملم) . ويمكن أن نتبين الخصائص التفصيلية لهذه الفترات من خلال

الشكل (6) .

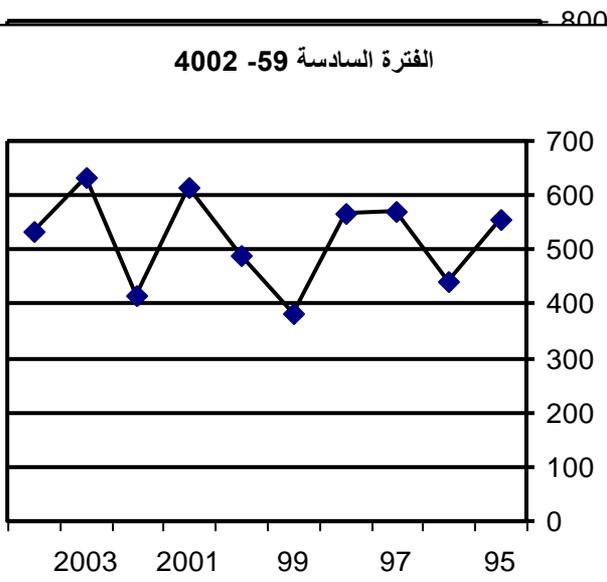
الفترة الثانية 4691-55



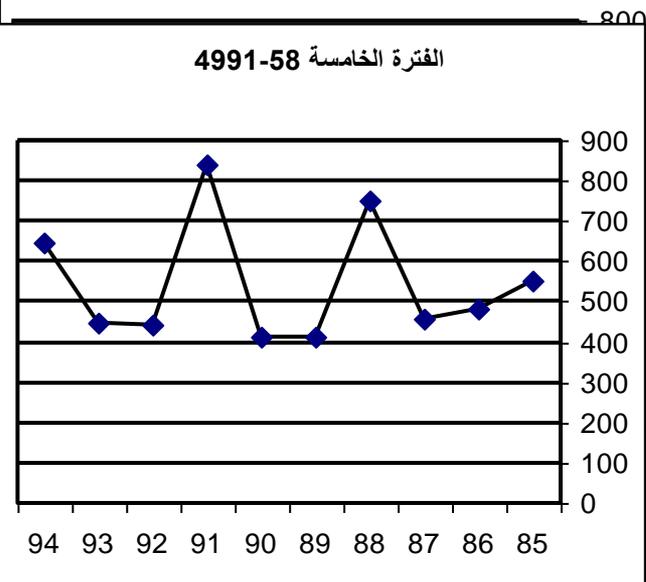
الفترة الاولى 4591-54



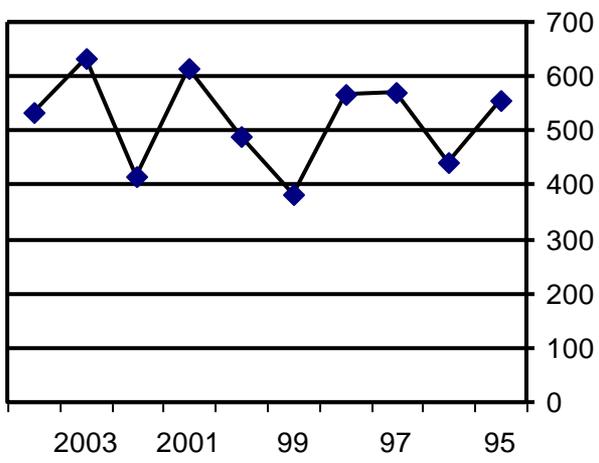
الفترة الرابعة 4891-57



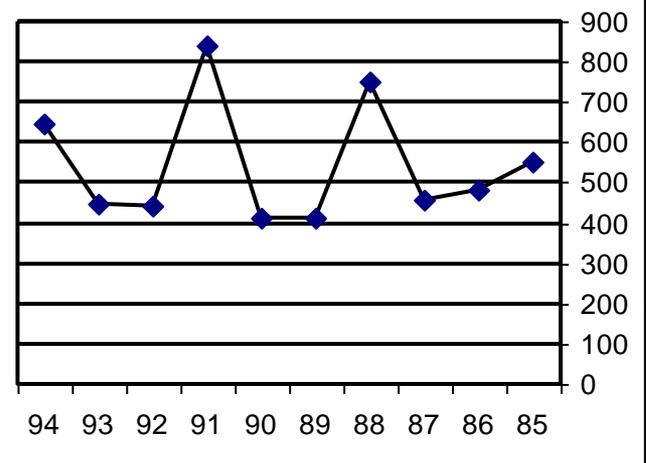
الفترة الثالثة 4791-56



الفترة السادسة 4002-59



الفترة الخامسة 4991-58



الخلاصة

تشير البيانات المناخية المطرية علي مدي 63 عاما أن النظام المطري في محطة شحات ينذر أن يشهد حالات جفاف قاسية تتناقص فيها كمية الأمطار بشكل كبير عن المتوسط العام كما لا تتابع السنوات الأقل من المتوسط لأكثر من ثلاثة سنوات. وبشكل عام هناك توازن في توزيع عدد السنوات الأقل او الاعلي من المتوسط العام خلال الفترة المدروسة ، وفي كل عشر سنوات هناك أربعة أو خمسة سنوات تقل عن المتوسط . ويعتبر ذلك من صفات مناخ البحر المتوسط الذي ترتبط أمطاره بعدد الأعاصير ومدى نشاطها لحظة مرورها قرب الجبل الأخضر . وقد بينت هذه الدراسة أن كلا من توزيع الأمطار السنوية وتوزيع السنوات حسب جفافها يتسم بأنة توزيع اعتدالي تتركز قيمه حول الوسط .

لا يمكن استنتاج وجود دورات مطرية منتظمة بل أن توزيع الأمطار خلال الفترة واختلاف كمياتها من سنة إلي أخرى يتخذ صفة العشوائية في التغيرات المطرية السنوية ولتوضيح ذلك فان سنة 1985 م وهي اقل السنوات أمطارا (283 ملم) سبقتها سنة بلغت أمطارها (699 ملم) وتلتها سنة بكمية أمطار بلغت (552 ملم) . ولهذا لا يمكن الاعتماد علي خط الاتجاه العام كمؤشر علي أن هناك تناقص في كمية الأمطار في مجمل الفترة المدروسة ، وهذا ما تبين من تقسيم الفترة إلي ست فترات ، لفترة التسعينيات تتشابه مع فترة الاربعينيات والخمسينيات ، وعموما فان الفروق التراكمية بين المتوسط العام والأمطار السنوية تميل لصالح زيادة الأمطار أكثر من تناقصها، كما أن خط الاتجاه العام للفترة من 85-2004 م يشير إلي تزايد في كمية الأمطار .

المراجع

1. Barry, Roger and Richard.J. Charley. (1989). Atmosphere, Weather, and Climate .Rotled London .
2. Metha A.V .and S.Yang ,(2008). Precipitation climatology over Mediterranean Basin from ten years of TRMM measurements. Adv.Geosci.17. European Geosciences Union.
3. Trigo.F. Isabel ,etal. (1999) Objective Climatology of Cyclones in the Mediterranean Region . American Meteorology Society ,June.