جامعة طرابلس الأهلية

# مجلة القلم

مجلة علمية محكمة

تصدر عن جامعة طرابلس الأهلية

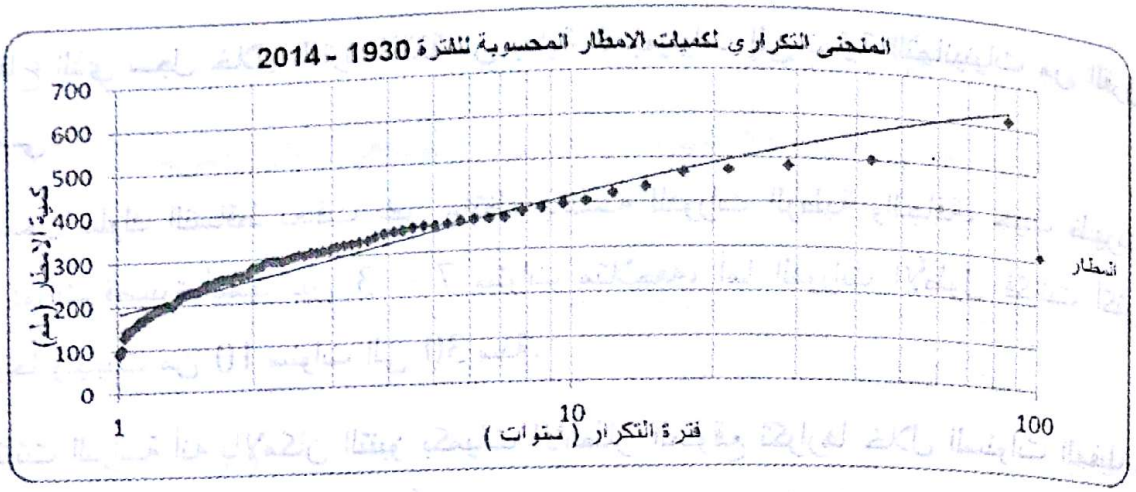
نصف سنوية

جنزور - ليبيا

العدد السابع

2018

Scanned by CamScanner




( شكل- 15 ) المنحنى التكراري( فترات الرجوع بالسنوات) لكميات الأمطار المحسوبة للفترة 1930-2014م.

## • النتائج والتوصيات:

من خلال تحليل سلسلتي الأمطار في محطتي طرابلس المدينة والمطار خلال الفترة من 1930 – 2014م توصلت الدراسة إلى **النتائج التالية:-**

- زيادة فرص التساقط في طرابلس المدينة بسبب موقعها على بروز الساحل، وتأثرها بدرجة أكبر من محطة المطار بالعوامل المسببة للتساقط، وقد اتضح ذلك من خلال الزيادة الواضحة في متوسطات مجاميع الفترات العشرية خصوصاً أثناء الدورات الرطبة داخل السلسلة الزمنية محل الدراسة، وهو ما أكده متوسط المجموع العام وقيمة الوسيط أيضاً.

- إن ارتباط التساقط في منطقة الدراسة يكون وثيقاً بشكل مباشر بأهم العوامل المسببة للأمطار وأهمها الإنخفاضات الجوية، وحسب اقترابها وشدة عمقها في المواسم الرطبة، وابتعاد مساراتها وتلاشي تأثيرها في السنوات شديدة الجفاف، أدي إلى تسجيل قيم متطرفة جداً سالبة، وأخرى موجبة في كلتا المحطتين.

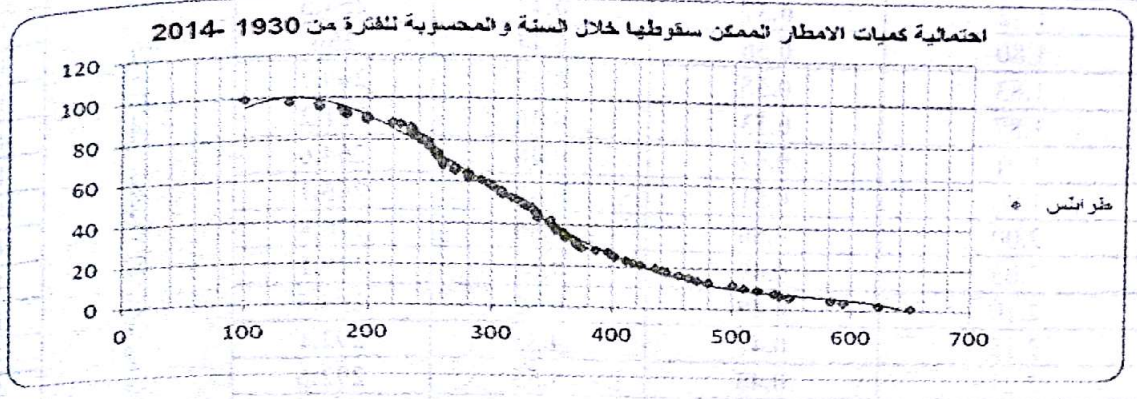
- يتصف التساقط في منطقة الدراسة، بالتذبذب الشديد من سنة إلى أخرى، وهو ما دل عليه معامل الانحراف المعياري الذي ارتفع إلى 97 و 102 في محطة طرابلس ومحطة المطار على التوالي، وكذلك معامل التغير الذي بلغ حولي 34 %، بالإضافة إلى ضعف معامل التفسير $R2$ ، الذي يصف العلاقة بين عامل الزمن والمجوع السنوي للأمطار.

- الاتجاه العام للأمطار في منطقة الدراسة خلال فترة الرصد سجل انحدارا لكنه ليس كبيراً، حيث وصل إلى 0.09- في محطة المطار، و 0.34- في محطة طرابلس، وسبب ذلك

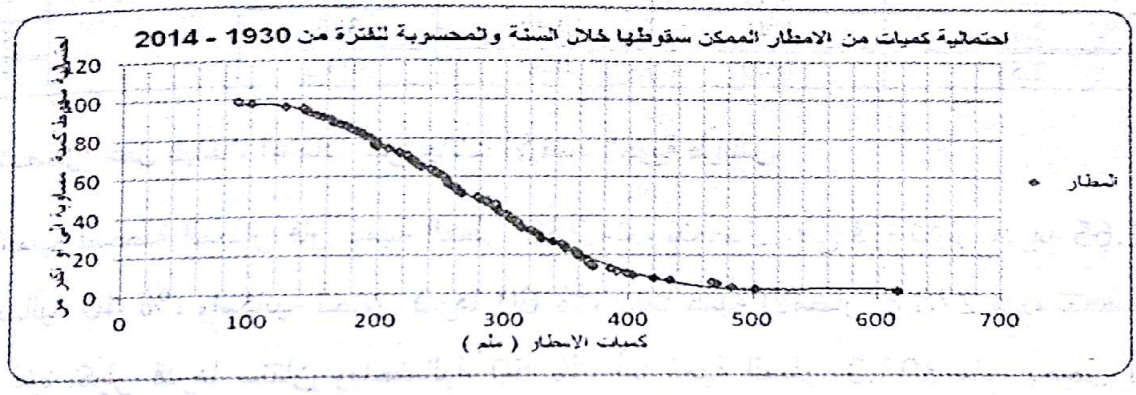


Scanned by CamScanner

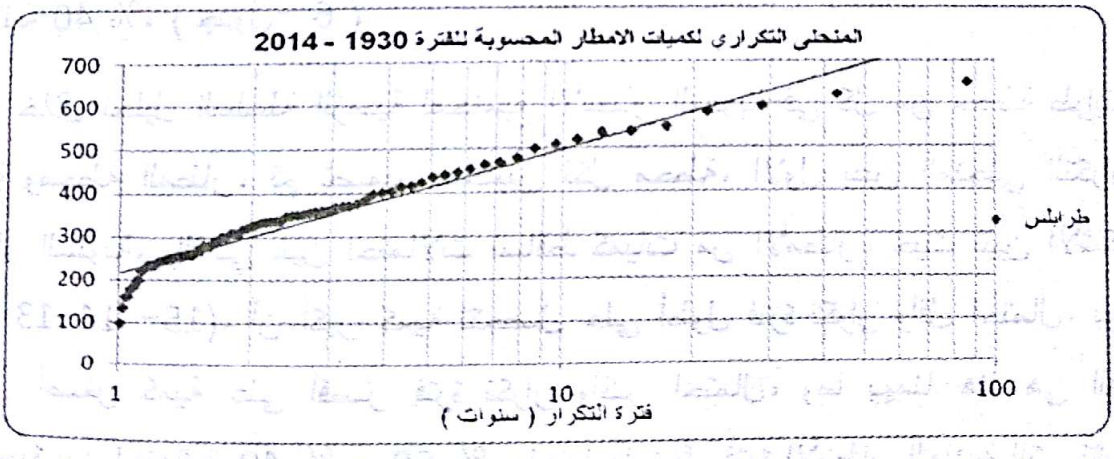
طرابلس 290.8 ملم، تتحصل على فترة تكرار قدرها 1.65 سنة، وباحتمالية 40%، وإمكانية تجاوز قدرها 60 %، بينما كمية الأمطار 325 ملم، تتحصل على فترة تكرار قدرها سنتان، وباحتمالية 50 %، أما كمية المطر 350 ملم، يحتمل أن تتكرر مرة كل 2.53 سنة، وباحتمالية 60 %، ويمكن أن تزيد عن هذه الكمية باحتمالية 40 %، الجدولان (5- 6).




( شكل- 12 ) نسبة احتمالية كميات الأمطار الممكن سقوطها خلال السنة والمحسوبة للفترة 1930-2014م.




( شكل- 13 ) نسبة احتمالية كميات الأمطار الممكن سقوطها خلال السنة والمحسوبة للفترة 1930-2014م.




( شكل- 14 ) المنحنى التكراري ( فترات الرجوع بالسنوات) لكميات الأمطار المحسوبة للفترة 1930-2014م.



Scanned by CamScanner

(جدول- 6 ) التكرارات النسبية واحتمالية التجاوز وفترات الرجوع للأمطار (المطار).

| الرتبة | فترة الأمطار | كمية المطر ( ملم ) | الاحتمالية % $P = m/n + 1$ | احتمالية التجاوز $( 1 - P )$ | فترة الرجوع سنوات $R=1/(1-P)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 34 | فترة الأمطار العادية ( 40 % - 60 % ) | 250.7 | 0.40 | 0.60 | 1.65 |
| 35 | | 252.5 | 0.41 | 0.59 | 1.69 |
| 36 | | 254 | 0.42 | 0.58 | 1.68 |
| 37 | | 254.5 | 0.43 | 0.57 | 1.72 |
| 38 | | 256 | 0.44 | 0.56 | 1.80 |
| 39 | | 260.2 | 0.45 | 0.55 | 1.83 |
| 40 | | 261.2 | 0.46 | 0.53 | 1.87 |
| 41 | | 264.6 | 0.48 | 0.52 | 1.91 |
| 42 | | 265.1 | 0.49 | 0.51 | 1.96 |
| 43 | | 278.8 | 0.50 | 0.50 | 2.00 |
| 44 | | 279.1 | 0.51 | 0.49 | 2.05 |
| 45 | | 285.5 | 0.52 | 0.48 | 2.10 |
| 46 | | 292.1 | 0.53 | 0.47 | 2.15 |
| 47 | | 292.6 | 0.55 | 0.45 | 2.21 |
| 48 | | 293.3 | 0.56 | 0.44 | 2.26 |
| 49 | | 293.4 | 0.57 | 0.43 | 2.32 |
| 50 | | 296.4 | 0.58 | 0.42 | 2.39 |
| 51 | | 300 | 0.59 | 0.41 | 2.46 |
| 52 | | 303.3 | 0.60 | 0.40 | 2.53 |

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الأرصاد الجوية طرابلس.

بالنسبة لمحطة المطار فإن كمية المطر 250 ملم، تتحصل على فترة تكرار قدرها 1.65، وباحتمالية 40 %، وإمكانية تجاوز قدرها 60 %، بينما كمية الأمطار 278.8 ملم، تتحصل على فترة تكرار قدرها سنتان وباحتمالية 50 %، أما كمية المطر 303.3 ملم، يحتمل أن تتكرر مرة كل 2.53 سنة، وباحتمالية 60 %، ويمكن أن تزيد عن هذه الكمية باحتمالية 40 %، ( جدول- 6 ).

من خلال تحليل السلسلة الزمنية لمجاميع الأمطار السنوية في كل من محطة طرابلس المدينة ومحطة المطار، تم تصميم منحنيين لكل محطة، الأول يبين المنحنى التكراري للأمطار السنوية، والثاني يبين احتمالات تساقط كميات من الأمطار، حيث تبين الأشكال (12- 13-14 -15)، أن أكبر كمية تتحصل على أطول فترة تكرار وأقل احتمال، بينما تتحصل أصغر كمية على أقصر فترة تكرار وأكبر احتمال، وما يهمنا هنا هي الفترة المحصورة بين احتمالية 40 % - 60 %، باعتبارها تمثل فترة الأمطار العادية التي تشكل الحدود الآمنة للأمطار في منطقة الدراسة، ولذا فإن كمية المطر المتوقع تكرارها في محطة



Scanned by CamScanner

العادية التي تتراوح بين 290.8 ملم، و350 ملم في طرابلس، وبين 250.7 ملم، و303.3 ملم، في المطار، أي أن نحو 50 %، من أمطار الفترة تقع دون المتوسط (جدول- 5).

ولهذا فإن المتوسط لا يمكن الاعتماد عليه في عمليات التخطيط الزراعي، لان المتوسط يتأثر بالقيم القصوى ولا يمثل كمية الأمطار الحقيقية، باعتبار أن المنطقة تتميز بوجود بعض المواسم الغزيرة التي تزيد من قيمة المتوسط، ويتضح ذلك من خلال زيادة فترات الرجوع بازدياد كمية الأمطار، والتي تزيد بازدياد نسبة احتمالية تجاوز تكرار كمية معينة من الأمطار.

(جدول- 5 ) التكرارات النسبية واحتمالية التجاوز وفترات الرجوع للأمطار (طرابلس ).

| الرتبة | فترة الأمطار | كمية الأمطار بطرابلس | الاحتمالية % $P = m/n+1$ | احتمالية التجاوز $(1-P)$ | فترة الرجوع سنوات $R=1/(1-P)$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 34 | فترة الأمطار العادية ( 40 % - 60 % ) | 290.8 | 0.40 | 0.60 | 1.65 |
| 35 | | 296 | 0.41 | 0.59 | 1.69 |
| 36 | | 299.9 | 0.42 | 0.58 | 1.72 |
| 37 | | 300.1 | 0.43 | 0.57 | 1.76 |
| 38 | | 307.9 | 0.44 | 0.56 | 1.79 |
| 39 | | 308.1 | 0.45 | 0.55 | 1.83 |
| 40 | | 308.5 | 0.47 | 0.53 | 1.87 |
| 41 | | 315.8 | 0.48 | 0.52 | 1.91 |
| 42 | | 320 | 0.49 | 0.51 | 1.95 |
| 43 | | 325 | 0.50 | 0.50 | 2.00 |
| 44 | | 327.4 | 0.51 | 0.49 | 2.05 |
| 45 | | 332.6 | 0.52 | 0.48 | 2.10 |
| 46 | | 335 | 0.53 | 0.47 | 2.15 |
| 47 | | 337 | 0.55 | 0.45 | 2.21 |
| 48 | | 337.2 | 0.56 | 0.44 | 2.26 |
| 49 | | 337.5 | 0.57 | 0.43 | 2.32 |
| 50 | | 347.4 | 0.58 | 0.42 | 2.39 |
| 51 | | 348 | 0.59 | 0.41 | 2.46 |
| 52 | | 350 | 0.60 | 0.40 | 2.53 |

**المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الأرصاد الجوية طرابلس.**



Scanned by CamScanner

- دورة رطبة امتدت 10 مواسم من بداية الرصد، وكانت شبه متساوية في الاتساع في كل من محطة طرابلس المدينة ومحطة المطار.

- دورة جافة امتدت لحوالي 30 موسم، أي من الأربعينيات وحتى السبعينيات من القرن الماضي، وكانت متقطعة بمواسم رطبة بين سنة وست سنوات في كلتا المحطتين.

- دورة رطبة امتدت لحوالي 20 موسم، أي منذ السبعينيات وحتى نهاية الثمانينيات من القرن الماضي، وكانت أكثر اتساعاً وارتفاعاً في مجاميعها السنوية خصوصاً في طرابلس المدينة.

- دورة جافة امتدت لحولي 24 موسم، منذ بداية تسعينيات القرن الماضي، وحتى نهاية الفترة محل الدراسة، وكانت أكثر شدة في محطة المطار بسبب العوامل التي تؤثر في التساقط والتي سبق ذكرها.

لقد اثبت تحليل السلسلة محل الدراسة، أن المخطط الزمني لكميات الأمطار على شكل أمواج صاعدة وأخرى هابطة ( دورات قصيرة )، بشكل غير منتظم توحي بعشوائية قيم التساقط، وأنه يصعب معها عملية التنبؤ بكميات الأمطار السنوية في المستقبل، لذا لابد من تقدير الاحتمالات السنوية للكميات الممكن تساقطها في أي سنة مساوية إلى أو اقل من الكمية المحسوبة.

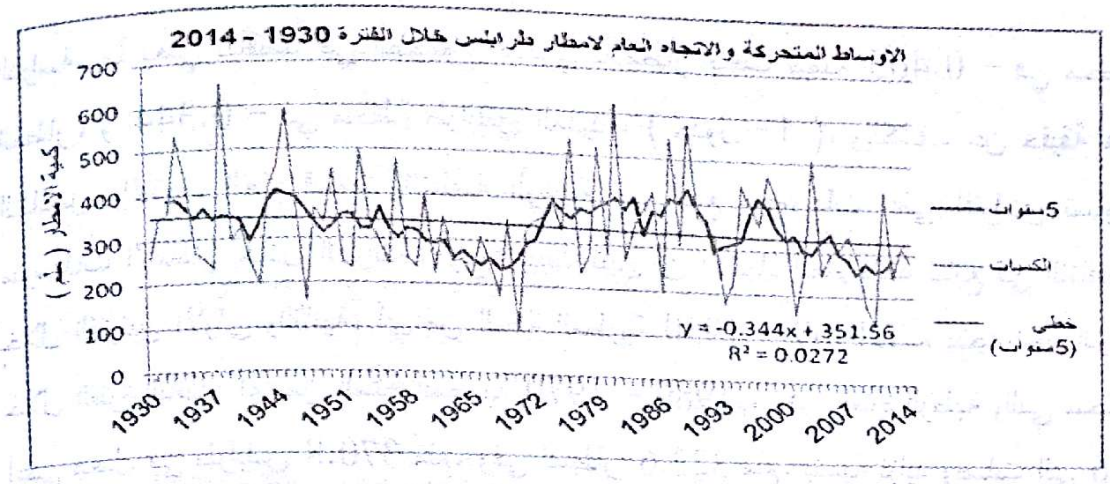
**ثالثاً:احتمالات كميات الأمطار:**

تعد صفة التذبذب (عدم الانتظام) من عام لأخر من أبرز السمات التي تميز التساقط في منطقة الدراسة، (مسعود، 2015م، ص 109)، ولهذا لابد من تحليل تاريخي لاحتمالية تكرار كمية المطر، وتحديد أعلى كمية محتملة من مياه المطر، وأقل كمية لأنهما يبينان قيم التطرف المناخي على أساس أن التاريخ يعيد نفسه.

ولأجل هذه الغاية تم تقسيم المجموع السنوي للتساقط في منطقة الدراسة إلى: أمطار عادية وهي (الكميات المحصورة بين نسبة 40%- 60%)، وأمطار أقل من عادية وهي (الكميات التي تقل نسبة تكرارها عن 40%)، وأمطار فوق عادية وهي (الكميات التي تزيد نسبة تكرارها عن 60%)، وما يهمنا هنا هي كميات الأمطار العادية، حيث تبين أن متوسط الفترة المدروسة بالنسبة لطرابلس 335.8 ملم، ومحطة المطار 280.6 ملم، أي هذه القيم واقعة ضمن الأمطار



Scanned by CamScanner




**( شكل، 11 ) خط الاتجاه العام للأمطار في طرابلس 1930 – 2014م.**

ومن خلال تتبع السلسلة الزمنية للبيانات الأصلة في كل من: محطة طرابلس المدينة ومحطة المطار، تبين أن المجاميع التي تزيد أو تقل عن المعدل العام، يمكن حصرها في دورات رطبة وأخرى جافة تم تحديد **أطوالها كالتالي:-**

-تم رصد 7 دورات رطبة، تجاوزت المعدل العام في طرابلس، حيث تراوحت بين 3 – 7 سنوات متلاحقة، كان أطولها خلال المواسم من 1994 – 2000م، ثم دورة رطبة مدتها 6 سنوات من 1971 – 1976م، أما في محطة المطار فظهرت 4 دورات رطبة تجاوزت المعدل العام، وتراوحت بين 3 – 7 سنوات متلاحقة، كان أطولها خلال المواسم 1971 – 1976م.

- تم رصد 8 دورات جافة انخفض خلالها المجموع السنوي للأمطار عن المعدل العام في طرابلس، وتراوحت بين 3– 7 سنوات متلاحقة، كان أطولها خلال المواسم من 1962– 1967م، ثم دورة أخرى جافة، مدتها 4 سنوات من 1939– 1942م، أما في المطار فظهرت خلال السلسلة 5 دورات جافة، تراوحت أطوالها بين 3– 7 سنوات متلاحقة، كان أشدها خلال المواسم من 1988 – 1994م.

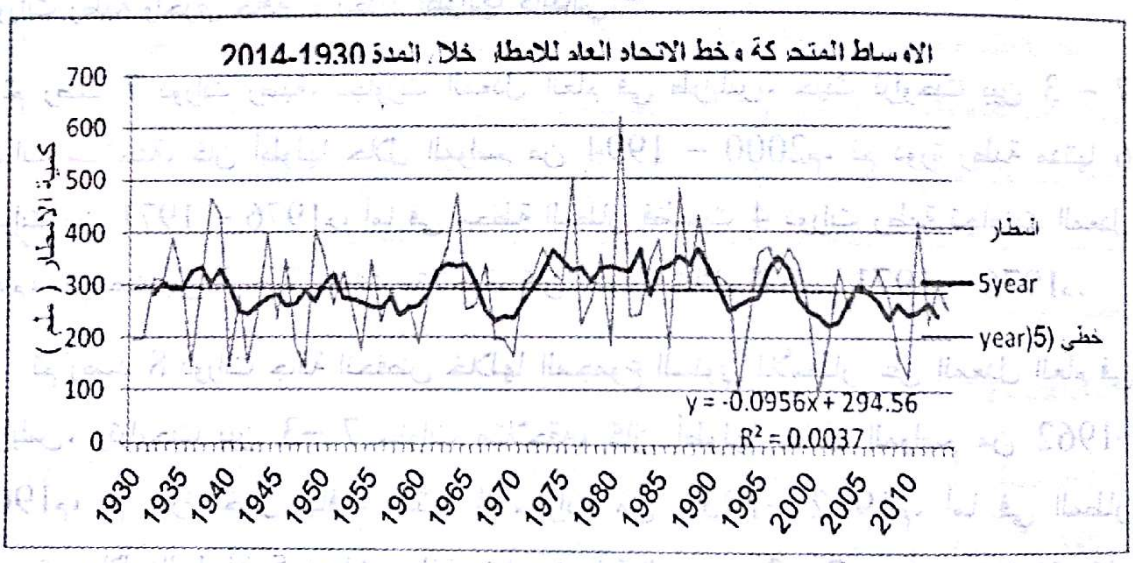
- تم رصد دورات جافة: قصيرة مدتها سنتان ذات انحراف سلبي عن المعدل العام تكررت 5 مرات في كل من طرابلس والمطار، بينما اقتصر تكرار الدورات الرطبة القصيرة (سنتين) متلاحقتين على المطار فقط.

أما الدورات الطويلة التي تم رصدها خلال فترة الدراسة من 1930–2014م **فكانت كالتالي:-**



Scanned by CamScanner

الدراسة، ما يعني تناقصاً في المجموع السنوي للأمطار بلغت قيمته 0.465 – في محطة المطار، و 0.344 – في محطة طرابلس المدينة، ( جدول– 4 )، وللكشف عن حقيقة هذا التناقص والاتجاه العام قسمت السلسة الزمنية إلى أربع مجموعات على افتراض تساوي متوسطات الأمطار خلال الفترات الأربع، حيث تبين أن الاتجاه العام يأخذ تتابع في التناقص خلال الفترتين الأولى والثانية، أي من السنة المطرية 1930 – 1969م، ثم يتجه نحو التزايد خلال الفترة الثالثة، أي من السنة المطرية 1970 – 1989م، وهي الفترة الرطبة والتي سجلت أعلى معدل في طرابلس 370.8 ملم، وفي المطار 322.6 ملم، بنسبة تزايد وصلت إلى 7.6 في طرابلس، و 3.8 في المطار ( جدول– 4 )، وهذه الفترة تطابق أكثر السنوات مطراً في الوطن العربي (*El-Asrag* , 1998 ,p240 )، ثم يعود الاتجاه إلى التناقص منذ عام 1990م، وحتى نهاية فترة الرصد، بنسبة تناقص بلغت 3.2– في طرابلس، و 1.2– في المطار، وقد ساهمت الفترة الأخيرة بشكل كبير في انحدار الاتجاه العام للأمطار.

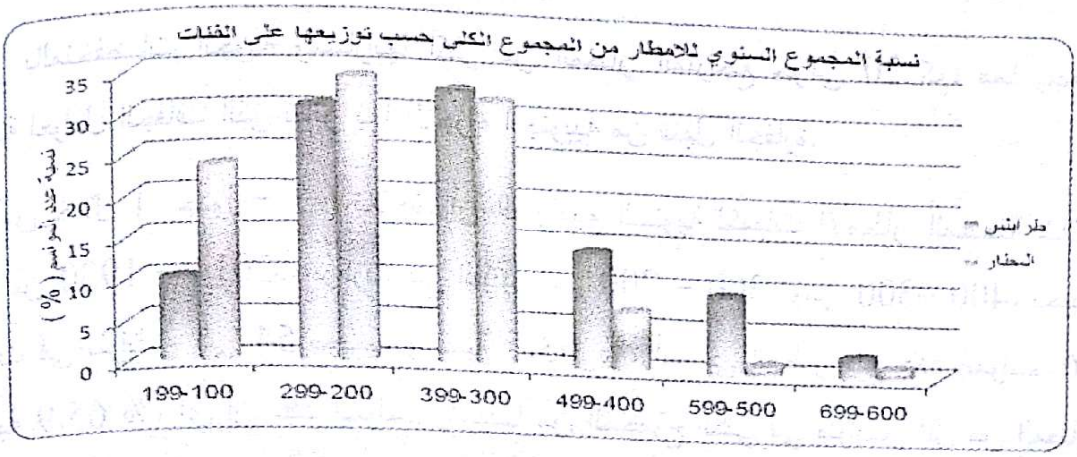



**(شكل– 10) الأوساط المتحركة وخط الاتجاه العام في المطار للفترة 1930–2014م.**

ونظراً للتذبذب الكبير بين المجاميع السنوية ضمن الفترات التي خضعت للتحليل داخل السلسلة فإن معامل الإرتباط $R$ بين المجموع السنوي وعامل الزمن ضعيف جداً، وهو ما دل عليه معامل التفسير $R^2$ الذي بين أن التغير الحاصل في المجموع السنوي للأمطار، إنما يرجع إلى عوامل أخرى ترتبط بحركة المنخفضات الجوية ومدى عمقها (*Kader*, 1990م, pp 123-125)، وهو ما أكدته قيم ( a ) المرتفعة، فقد يتكرر المطر الغزير أو العكس لسنتين أو أكثر أو يبقى موزعاً بشكل عشوائي ضمن السلسلة الزمنية.



Scanned by CamScanner




**( شكل- 9 ) النسب المئوية للمجموع السنوي للأمطار من المجموع الكلي للفترة 1930-2014م.**

**ثانياً: الأتجاه العام للأمطار:**

تتابع السنوات التي يقل فيها التساقط عن المتوسط يسبب زيادة في الجفاف، وهنا يكمن الخطر الكبير، ومحاولة التنبؤ بكميات الأمطار يساعد على اتخاذ الإجراءات المناسبة للتخفيف من حدة الجفاف، مع العلم أن هناك عوامل أخرى عديدة تسهم في زيادة الجفاف ( الموسى، 2015م، ص 10 ).

**( جدول- 4 ) معادلة الخط المستقيم لتحديد الاتجاه العام للأمطار خلال الفترة 1930-2014م.**

| المنطقة | معادلة الخط المستقيم | R | $R^2$ | SIG | اتجاه الأمطار |
|---|---|---|---|---|---|
| المطار(1930-2014) | $Y = -0.0956\ x + 294.56$ | -0.08 | 0.00 | 0.89 | تناقص |
| (1930-1949) | $Y = -0.2072\ x + 282.61$ | -0.02 | 0.00 | 0.93 | تناقص |
| (1950-1969) | $Y = -0.5144\ x + 286.68$ | -0.06 | 0.00 | 0.86 | تناقص |
| (1970-1989) | $Y = 3.763\ x + 287.09$ | 0.08 | 0.04 | 0.89 | تزايد |
| (1990-2014) | $Y = -1.2388\ x + 289.32$ | -0.21 | 0.01 | 0.90 | تناقص |
| طرابلس (1930-2014) | $Y = -0.344\ x + 351.56$ | -0.08 | 0.00 | 0.89 | تناقص |
| (1930-1949) | $Y = -0.0519\ x + 357.09$ | -0.01 | 0.00 | 0.93 | تناقص |
| (1950-1969) | $Y = -2.1432\ x + 364.38$ | -0.37 | 0.13 | 0.11 | تناقص |
| (1970-1989) | $Y = 7.6191\ x + 290.95$ | 0.30 | 0.11 | 0.22 | تزايد |
| (1990-2014) | $Y = -3.2329\ x + 358.28$ | -0.03 | 0.06 | 0.88 | تناقص |

**المصدر : عمل الباحث اعتماداً على بيانات مصلحة الأرصاد طرابلس.**

من خلال دراسة وتحليل الأشكال (10- 11) يتضح وجود انحدار *Regression* سالب في المجموع السنوي للأمطار في محطتي طرابلس المدينة ومحطة المطار، خلال فترة



Scanned by CamScanner

وتتأثر بالمنخفضات الجوية ومساراتها أكثر من المطار المتراجع حوالي 20 كم، مما يجعله عرضة لعوامل الجفاف التي تتأثر بها الأجزاء الجنوبية من سهل الجفارة.

ومن خلال ( جدول- 3 ) نلاحظ أن المجاميع السنوية لكميات الأمطار المسجلة خلال الفترة من 1930 – 2014م، تركزت في الفئتين من 200 – 300، ومن 300– 400، بحيث وصلت في طرابلس إلى 54 موسم، وبنسبة 63.5 %، أما في المطار بلغ عدد المواسم 56 وبنسبة 65.9 %، أي أن عدد المواسم ونسبتها من المجموع الكلي في طرابلس أقل من المطار ضمن حدود هذه الفئات.

( جدول- 3 ) عدد المواسم حسب الفئات المطرية للفترة من 1930-2014م.

| المحطة | طرابلس | النسبة % | المطار | النسبة % |
|---|---|---|---|---|
| 199 – 100 | 9 | 10 | 20 | 23.5 |
| 299 – 200 | 26 | 30.6 | 29 | 34.1 |
| 399 – 300 | 28 | 32.9 | 27 | 31.8 |
| 499 – 400 | 12 | 14.1 | 6 | 7.1 |
| 599 – 500 | 8 | 9.4 | 1 | 1.2 |
| 699 – 600 | 2 | 2.4 | 1 | 1.2 |

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الأرصاد الجوية طرابلس.

وعند النظر إلى ( شكل- 9 ) الذي يوضح توزيع المجاميع السنوية على الفئات المطرية من 100 – 700 ملم **نلاحظ التالي:-**

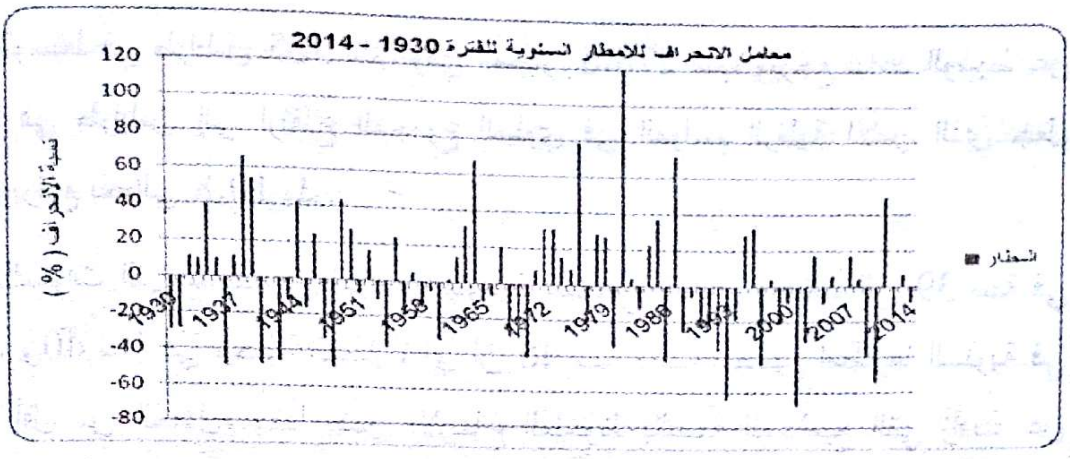
- توزيع المجاميع السنوية للأمطار في طرابلس حسب الفئات المطرية يقترب من التوزيع الطبيعي، نتيجة لقلة تباين وتذبذب الأمطار فيها مقارنة بمحطة المطار، بسبب الموقع والعوامل المؤثرة في التساقط كما أسلفنا سابقاً.

- إنخفاض نسبة المجاميع السنوية في محطة طرابلس ضمن حدود الفئات من 200 – 400 ملم، كان بسبب ارتفاع نسبة عدد المواسم في الفئات اللاحقة، حيث وصلت نسبة عدد المواسم في الفئتين من 400 – 600 ملم، إلى 23.5 %، وهو ما ساهم في ارتفاع المعدل العام، بينما لم تتجاوز النسبة في المطار 8.3 % في الفئات المذكورة .

- إرتفاع نسبة عدد المواسم في محطة المطار إلى 23.5 %، ضمن حدود الفئة من 100 – 200 ملم، في حين لم تتجاوز النسبة 10 %، فقط في طرابلس ضمن حدود الفئة المذكورة، والسبب كما أسلفنا تزايد عدد المواسم في الفئات اللاحقة.



Scanned by CamScanner




**( شكل- 8 ) معامل الانحراف للأمطار السنوية في محطة طرابلس 1930-2014م.**

- قدر الإنحراف المعياري في محطة المطار ب 102.7، بينما انخفض في محطة طرابلس إلى 97.5، وذلك بسبب تطرف بعض المواسم تطرفاً حاداً عن المتوسط في المطار، إذا ما قورن بالتطرف في طرابلس نتيجة الابتعاد قليلاً عن العوامل المؤثرة في التساقط خصوصاً المنخفضات الجوية وأضداد الأعاصير القادمة من الشمال، أما معامل الإختلاف فكان في طرابلس المدينة 34.4 %، ومحطة المطار 34.8 %، وهذا مؤشر على التباين الكبير في كميات الأمطار السنوية وبشكل غير منتظم في كلتا المحطتين.

- أقل مجموع سنوي للأمطار خلال السلسلة الزمنية 1930- 2014م بلغ 100 ملم، في طرابلس المدينة خلال الموسم 1970م، أما في محطة المطار بلغ 90.7 ملم، خلال الموسم 2001م، ما يعني الإنخفاض الشديد للمجموع السنوي في المواسم الجافة بسبب بعد مسارات الإنخفاضات الجوية في مثل هذه المواسم، وهذا من شأنه أن يفقد الثقة في التعويل على المتوسط العام لإنجاح الموسم الزراعي.

- أكبر مجموع سنوي للأمطار خلال السلسلة الزمنية 1930- 2014م بلغ 650 ملم، في طرابلس المدينة خلال الموسم 1938م، أما في محطة المطار فقد وصل إلى 616 ملم، خلال الموسم 1981م، وهذا يؤكد التطرف الكبير في المجاميع الموجبة، بحيث لم تتكرر مثل هذه القيمة التي تجاوزت 600 ملم، إلا مرة واحدة في محطة المطار ومرتين في محطة طرابلس خلال السلسلة، بسبب تعرض المنطقة في مثل المواسم المذكورة لتوالد كبير وعميق في عدد المنخفضات الجوية وتزحزحها فوق منطقة الدراسة.

- يكشف التحليل السابق على التباين المكاني الواضح في القيم المسجلة بين طرابلس المدينة والمطار، بسبب الموقع وتأثير العوامل المساعدة أو المسببة للتساقط، فطرابلس تقع على الساحل

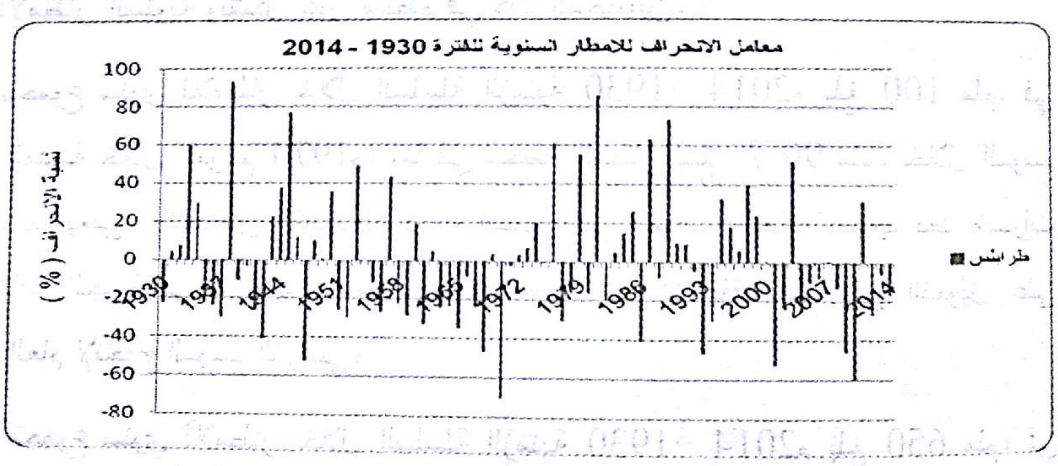


Scanned by CamScanner

- يبلغ الوسيط في طرابلس 325 ملم، وفي المطار 278.8 ملم، ويرجع تباعد الوسيط عن المتوسط في طرابلس إلى ارتفاع المجموع السنوي في المواسم الرطبة الأمر الذي جعل المتوسط يرتفع بحوالي 10.8 ملم.

- عدد السنوات التي سجلت ارتفاعاً عن متوسط المجموع السنوي وصلت إلى 39 سنة في طرابلس، و40 سنة في محطة المطار، أي أن 46 سنة كانت مجاميع أمطارها السنوية في طرابلس أقل من المعدل، وهذا يفسر الارتفاع الملحوظ بالنسبة للمجاميع التي زادت عن المعدل العام، وهو ما أكده الوسيط خصوصاً في طرابلس المدينة.

- سجل معامل الإنحراف الإيجابي في محطة طرابلس ارتفاعاً بلغ 93.6 %، بينما انخفض الانحراف السلبي إلى حدود 70.2- % ( شكل-7 )، أما في محطة المطار فقد ارتفع معامل الانحراف الايجابي إلى 119.7 %، بينما انخفض معامل الانحراف السلبي إلى 67.6- %، (شكل- 8)، مما يعني انحرافاً كبيراً للقيم المتطرفة خصوصاً الموجبة في المطار بسبب تدني معدله العام مقارنة بمعدل طرابلس، وهذا المؤشر يبين صعوبة تحديد سلوك التساقط السنوي خلال السلسلة محل الدراسة.




**( شكل- 7 ) معامل الانحراف للأمطار السنوية في محطة طرابلس 1930-2014م.**



Scanned by CamScanner

تقلبها، ولهذه الغاية تم استخدام مقاييس النزعة المركزية، بالإضافة إلى الإنحراف المعياري ومعاملي الإنحراف والإختلاف.

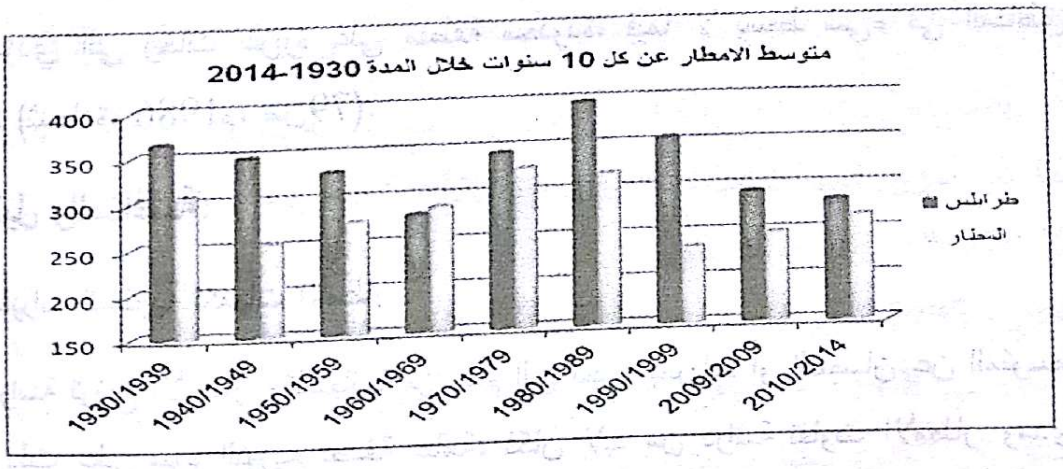
(جدول – 2 ) الخصائص الإحصائية للأمطار في مدينة طرابلس خلال الفترة 1930 – 2014م.

| المحطة | طرابلس | المطار | المحطة | طرابلس | المطار |
|---|---|---|---|---|---|
| المتوسط | 335.8 ملم | 280.6 | سنوات الرصد | 85 | 85 |
| الوسيط | 325 ملم | 278.8 | سنوات الأقل من المتوسط | 46 | 45 |
| الانحراف المعياري | 97.5 | 102.7 | السنوات الأعلى من المتوسط | 39 | 40 |
| الانحراف الايجابي | 93.6 | 119.7 | معامل الانحراف السلبي | -70.2 | -67.6 |
| معامل الاختلاف | % 34.4 | %34.8 | أصغر قيمة | 100 | 90.7 |
| معامل الارتباط | -0.08 | -0.08 | أكبر قيمة | 650 | 616.7 |

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الأرصاد الجوية طرابلس.

**من خلال الجدول السابق يمكن تسجيل الحقائق التالية:-**

- بلغ متوسط المجموع السنوي للأمطار في محطة طرابلس المدينة 335.8 ملم، بينما بلغ المتوسط في محطة المطار 280.6 ملم، وهذا يفسر زيادة فرص التساقط في طرابلس المدينة بسبب موقعها على بروز الساحل، وتأثرها بدرجة أكبر بالعوامل المسببة للتساقط خصوصاً المنخفضات الجوية التي تتحرك من الغرب إلى الشرق وتفرغ النصيب الأوفر من حمولتها من الرطوبة قبل أن تصل المطار المتراجع قليلاً عن مسالك المنخفضات الجوية، وهو ما يؤكده (شكل- 6) الذي يبين الزيادة الواضحة في متوسطات مجاميع الفترات العشرية خصوصاً أثناء الدورات الرطبة داخل السلسلة محل الدراسة.

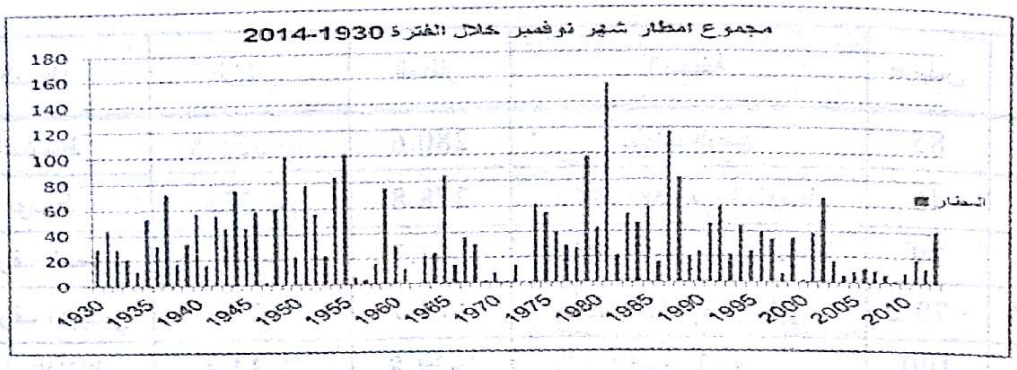



( شكل – 6) متوسط المجموع السنوي عن كل 10 سنوات مطرية خلال الفترة 1930-2014



Scanned by CamScanner

كمية الأمطار خلال شهر نوفمبر 10 ملم في المواسم المرصودة، وهو أمر طبيعي في المناطق شبه الجافة، مما يؤدي إلى تردد في عملية الحرث وزراعة الأرض، وبالتالي فشل الموسم في أغلب الأحوال، بسبب جفاف التربة ( احمد، 2006م، ص233 ).




**(شكل – 4 ) المجموع السنوي لأمطار شهر نوفمبر خلال الفترة 1930 – 2014**

إن التذبذب الكبير والتطرف *Extreme* غير المنتظم الذي يصاحب الأمطار في المنطقة، يرجع في معظمه إلى عدم ثبات مسارات المنخفضات الجوية *Cyclones* وعدم تناسقها، من حيث العمق والضحالة من سنة إلى أخرى، بحيث يرتفع المجموع السنوي للأمطار عندما يتزايد توالد وتكرار مرور المنخفضات الجوية فوق البحر المتوسط وتكون مساراتها أكثر تزحزحا نحو الجنوب ( مشتهى، 2013م، ص 385 )، بينما في السنوات التي تتضاءل فيها مؤثرات تلك العوامل تسجل أقل السنوات عن المعدل، وقد يتعرض المطر إلى تباين *Variation* عشوائي من سنة إلى أخرى، حتى على نطاقٍ ضيقٍ داخل المنطقة الواحدة نتيجة ارتباط بعض التساقطات بأنظمة السحب التصاعدية المحلية أو المرافقة للمنخفضات الحرارية *Thermal Cyclones* ، عندما تكون مساراتها تلامس ساحل البحر، بحيث تؤدي إلى رخات غزيرة على منطقة محدودة، فيما لا يسقط شيء في المناطق المجاورة (شحادة، 1986م، ص79).

- **التحليل والمناقشة:**

**أولاً: التغيرات السنوية لكميات الأمطار:**

إن دراسة توزيع الأمطار وتذبذباتها من عام إلى آخر، بالزيادة أو النقصان عن المتوسط السنوي دلت على سوء التوزيع بصفة عامة، فكان لابد من دراسة تفاوت الأمطار ومدى



Scanned by CamScanner

إن نجاح المحصول الزراعي وازدهار المراعي، لا يتوقف على كمية التساقط السنوي فحسب، بل على توزيع الأمطار *Distribution of precipitation* خلال الموسم، فتأخر التساقط عن موعده أو طول الفترات الجافة خلال الموسم أو التوقف المبكر للأمطار تعد من الأمور التي تدمر الحياة النباتية وتقود بشكل أو بآخر إلى امتداد التصحر شمالاً.

كما أن شدة التذبذب في كمية الأمطار من سنة إلى أخرى، لاسيما عندما تكون هناك سنوات متلاحقة جافة، من شأنه أن يفقد الثقة لدى المزارعين والمستثمرين في قطاع الزراعة والإنتاج الحيواني في ضمان المواسم اللاحقة، مما ينعكس على تراجع التحمس لمثل هذه المشاريع، وتدني المردود الإقتصادي بشكل عام، ففي شهر مارس من العام 1982م كان مجموع الأمطار في طرابلس حوالي 520 ملم، وهبط في نفس الشهر من العام 1989م إلى حوالي 30.3 ملم، ( المنتصر، 2002م، ص 179)، وإلى أقل من ذلك بكثير في العام 2006م، بحيث لم يتجاوز مجموع الأمطار في الشهر المذكور 5.6 ملم فقط.

أن الأمطار المتركزة *Precipitation Intensity* في فترة قصيرة يزيد من مخاطر السيول الجارفة للتربة والفيضانات المدمرة، ويقلل من القيمة الفعلية للتساقط *Precipitation Effectiveness*، فقد بلغت كمية التساقط في عاصفة مطرية واحدة على مدينة طرابلس يوم 21 شهر نوفمبر سنة 1981م حوالي 111 ملم، أي ما يعادل 82 % من مجموع أمطار ذلك الشهر، وحوالي 33 %، من مجموع التساقط في تلك السنة (المنتصر، 2002م، ص 181).

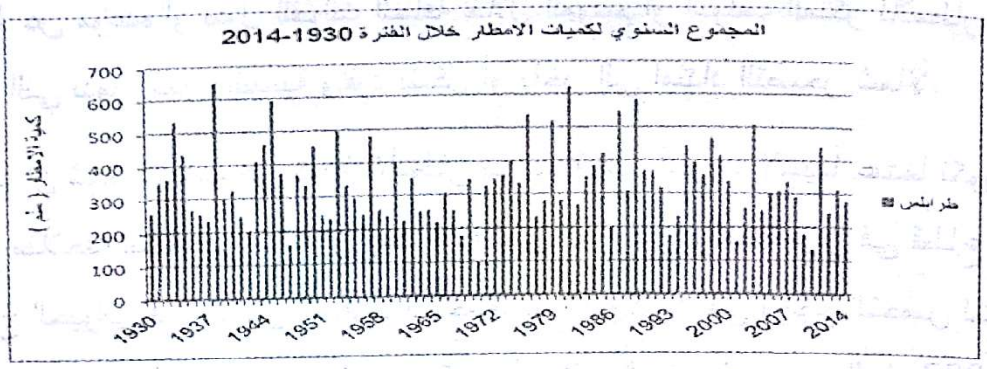
ويتصف المطر كذلك بالتناقص التدريجي بالابتعاد عن الساحل، فبالرغم من أن محطة المطار لا تبعد أكثر من 20 كم عن طرابلس المدينة، إلا أن المتوسط السنوي خلال الفترة محل الدراسة يقل عنها بنحو 55 ملم، وهذا بسبب تناقص تأثير المنخفضات الجوية *Cyclones Influence* المسببة للأمطار كلما ابتعدنا عن الساحل (مقيلي، 1995م، ص 173).

يتضح من دراسة ( شكل- 4 ) أن الشهر الواحد عرضة لتغيرات كبيرة في الأمطار من سنة إلى أخرى، فشهر نوفمبر مثلاً له أهميته بالغة لإنجاح الزراعة البعليه، فإذا كان مطر هذا الشهر وفيراً يشجع الفلاحين على زراعة الأرض، ويساعد على نجاح الموسم الزراعي (مقيلي، 1995م، ص175)، كما في موسم 1981 عندما وصل مجموع الأمطار في شهر نوفمبر إلى 154.8 ملم، وفي موسم 1987م إلى 117.3 ملم، وقد تنخفض أمطار هذا الشهر إلى الحدود الخطرة، حيث تم رصد 16 موسماً ضمن فترة الدراسة، لم تتجاوز فيها



Scanned by CamScanner

فيه مجموع ذلك الموسم إلى 224.4. قد تتناقص عن المعدل في سنوات متلاحقة، كما في سنوات من 1988م إلى 1994م، ومن 1997م إلى 2002م.




**( شكل– 3 ) كمية الأمطار السنوية في محطة طرابلس ( 1930 – 2014م ).**

في محطة طرابلس المدينة بلغ متوسط التساقط السنوي خلال فترة الدراسة 335.8 ملم، غير أن تتبع السلسلة الزمنية يكشف عن التذبذب الكبير من سنة إلى أخرى، فقد ارتفع مجموع الأمطار في عام 1938م إلى 650 ملم ( شكل– 3)، أي بنسبة 193.6 %، بينما لم يزد خلال موسم 1970 عن 100 ملم، أي بنسبة 29.8 % فقط من معدلها السنوي، وهذا نتيجة ارتباط التساقط في منطقة الدراسة بمسببات المطر، وفي مقدمتها الانخفاضات الجوية من حيث توالدها وشدتها ومدى اقتراب مساراتها، فخلال السنوات الجافة (*)، تتبع الانخفاضات الجوية مسارات شمالية بعيدة عن الساحل الليبي، نتيجة لوجود صد جوي مرتبط بالضغط المرتفع دون المداري المتزحزح شمالاً، أما في السنوات الغزيرة المطر، فإنها تشهد ارتفاعاً ملحوظاً في توالد وشدة عمق الإنخفاضات الجوية وعبورها قريبة من الساحل الليبي ( مقيلي، 1995م، ص 177)، بسبب تقهقر المرتفع الجوي دون المداري جنوباً.

وبتمعن النظر في الأشكال (2 – 3)، يلاحظ أن المواسم الأكثر جفافاً *Dry Seasonal* محاطة في أغلب الأحيان بمواسم رطبة كما في مواسم 1947م ، 1970م، 1986م، وينسحب الوضع كذلك على المواسم الأكثر مطراً حيث تكون ضمن مواسم جافة مثل 1944م، 1955م، 1981م، 2011م.

(*). يقصد بالسنوات الجافة أو الرطبة في هذه الدراسة، السنوات التي تقل أو تزيد عن المعدل المحسوب خلال الفترة 1930–2014م .

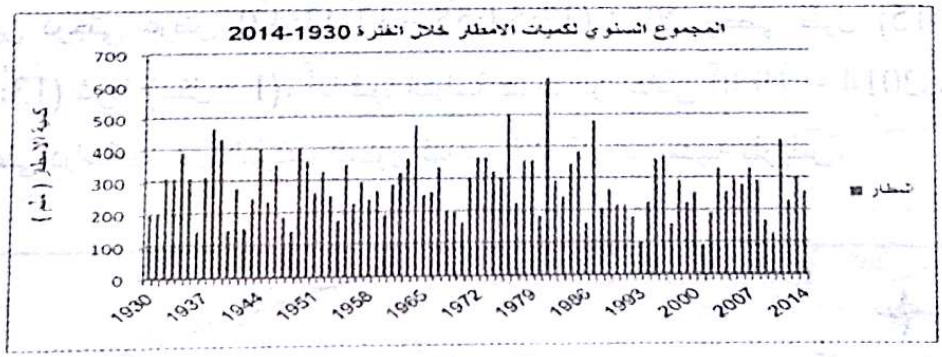


Scanned by CamScanner

**أولاً: خصائص الأمطار في منطقة الدراســــــة:**

التساقط *Precipitation* في منطقة الدراسة: هو نتاج العوامل الثابتة مثل خط العرض والارتفاع عن سطح البحر، وأثر البعد أو القرب من المسطحات المائية، أما العوامل المتغيرة بصورة عشوائية كمسالك الانخفاضات الجوية وأضداد الأعاصير، فينجم عنها التذبذب الذي يميز أمطار البيئات شبه الجافة بشكل عام ( إبراهيم، 1999م ص274 ).

ويتبع التساقط في مدينة طرابلس النوع الإعصاري *Cyclone*، المرتبط بحالات عدم الإستقرار المصاحبة للمنخفضات الجوية، والتي تتأثر بدورها بعوامل أهمها، موقع اتجاه تحرك الضغط الجوي المرتفع فوق البحر المتوسط، وتقابل الكتل الهوائية الباردة والدافئة على جانبي البحر المتوسط ( مشتهى، 2013م ص 378 )، وهذه المنخفضات تتبع مسالك تتحرك من الغرب إلى الشرق، تتزحزح جنوباً فوق حوض البحر المتوسط شتاءً، حيث يتصف هذا النوع من الأمطار بالتساقط على مساحات واسعة، لكنه في نفس الوقت متذبذب *Vacillation* من سنة إلى أخرى، حسب عمق المنخفض الجوي وسرعة حركته (*Howard*, 1983م ,pp411-416 ).




**( شكل – 2 ) كمية الأمطار السنوية في محطة المطار ( 1930 – 2014م )**

تؤدي شدة التذبذب في الكمية في الزمان والمكان إلى قلة الأهمية بالنسبة للمعدل السنوي للأمطار، بسبب التغيرات الكبيرة بالزيادة أو النقص عن ذلك المعدل من سنة إلى أخرى، ويظهر ذلك واضحاً من خلال (شكل– 2)، إذ يبلغ المتوسط السنوي للأمطار في محطة المطار 280.6 ملم، ارتفع في سنة 1981م إلى 616.7 ملم أي بنسبة 219.6 %، بينما انخفض مجموع أمطار سنة 2001م إلى 90.7 ملم أي بنسبة 32.3 % فقط، وقد ترتفع كمية التساقط السنوي في سنوات متلاحقة، كما في الفترة من عام 1971م إلى 1979م، حيث تراوحت كمية الأمطار بين 303 إلى 501.7 ملم، باستثناء 1977م الذي انخفض



Scanned by CamScanner

يستخدم هذا النموذج لحساب النسب الاحتمالية وفترات الرجوع لتكرار كميات الأمطار في المستقبل، ويحسب وفق المعادلات التالية:

$$P = M / N + 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

حيث: $P$ = الاحتمال التراكمي النسبي لكمية الأمطار الواقعة أمام الرتبة M.

$M$ = رتبة كمية الأمطار في الترتيب التصاعدي.

ويحسب احتمال التجاوز من المعادلة التالية:-

$$T = 1 - P \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

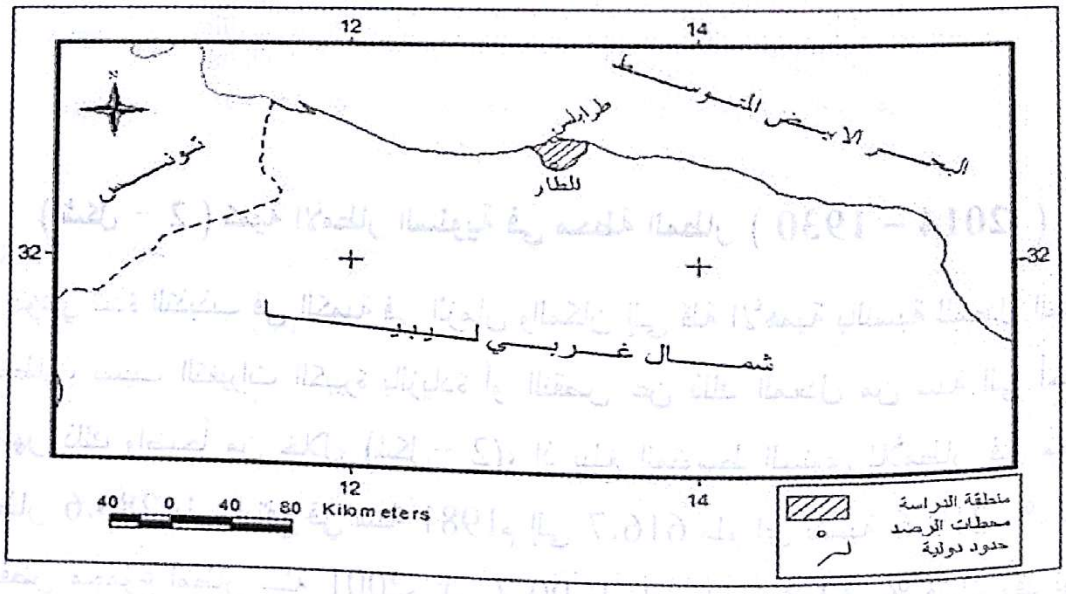
حيث: T = نسبة احتمالية سقوط كمية من الأمطار تتجاوز القيمة الموجودة أمام الاحتمال $P$.

أما فترة الرجوع فيتم حسابها وفق المعادلة الدالة:-

$$RP = 1 / (1 - P) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

- **حدود الدراســـــة:**

تقع مدينة طرابلس على الساحل في الركن الشمالي الغربي من ليبيا، بين مدينة الزاوية غرباً إلى تاجوراء شرقاً، ومن ساحل البحر المتوسط شمالاً حتى منطقة السواني وبن غشير جنوباً، وفلكياً بين درجتي عرض (42ً:43ْ:32 – 55ً:54ْ:32) شمالاً، وخطي طول (15ً:03ْ:13 – 49ً:31ْ:13) شرقاً (شكل– 1)، أما فترة الدراسة فتمتد بين عامي 1930 – 2014م، ويقتصر البحث على دراسة وتحليل التذبذب السنوي لمواسم الأمطار في مدينة طرابلس.




المصدر: الباحث باستخدام GIS. **( شكل– 1) منطقة الدراسة.**



Scanned by CamScanner

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100 \quad \ldots\ldots (1)$$

حيث أن $CV$ = معامل الاختلاف .

$SD$ = الانحراف المعياري

$X$ = متوسط المطر خلال السلسلة الزمنية .

**- معامل الانحراف:**

يستخدم معامل الانحراف لبيان مقدار تذبذب أو تشتت القيم في توزيعها خلال السلسة، وذلك لبيان مقدار التطرف الايجابي أو السلبي لتلك القيم ممثلة في صورة نسبية بالعلاقة التالية:

$$M = \frac{DX}{X} \times 100 \quad \ldots\ldots (1)$$

حيث أن $M$ = معامل الانحراف .

$DX$ = مقدار الزيادة أو النقص عن المعدل .

**- نموذج الأوساط المتحركة:**

يهدف هذا النموذج إلى تحديد واكتشاف دورات متعاقبة خلال السلسلة الزمنية، وذلك من خلال إلغاء الذبذبات القصيرة، التي يصعب معها تحديد تلك الدورات المتعاقبة، وسيستخدم نموذج الخمس سنوات المتحركة الأكثر شيوعاً في هذا المجال.

**- تحليل الانحدار ومعادلة الخط المستقيم:**

يستخدم الانحدار لتحديد درجة العلاقة، بين متغير قيم الأمطار وعامل الزمن خلال السلسلة المدروسة، أما معادلة الخط المستقيم، فيتم من خلالها تحديد الاتجاه العام للأمطار **بالعلاقة التالية:-**

$$Y = a + bx \quad \ldots\ldots (2)$$

$$b = N\frac{(\sum x\,y) - (\sum x)(\sum y)}{N(x^2) - (\sum x)^2} \quad \ldots\ldots (3)$$

$$a = y - bx \quad \ldots\ldots (4)$$

حيث أن : $Y$ = قيم المتغير التابع.

$X$ = قيم المتغير المستقل.

$a$ = قيمة $Y$ عندما تكون $X$ تساوي صفر.

$b$ = ميل خط الانحدار.

**- تحليل الاحتمالات وفترات الرجوع:**



Scanned by CamScanner

## البيانات المستخدمة في الدراسة:

- اعتمدت الدراسة على بيانات كميات الأمطار الشهرية لمحطتي طرابلس المدينة، ومحطة المطار المناخيتين (جدول، 1) وذلك عن الفترة من (1930 – 2014م) (*)، وقد تميزت بيانات هاتين المحطتين بالتجانس وعدم الانقطاع طيلة الفترة المذكورة، بالإضافة إلى طول السلسلة الزمنية 85 سنة، أي قرابة ثلاث دورات مناخية، وهذا ساعد على تحليل واكتشاف التذبذب الحاصل في التساقطات السنوية وإمكانية التنبؤ بكميات التساقط ونسبة احتمالية تكرارها.

( جدول 1 ) المحطات المستخدمة في الدراسة

| المحطة | الارتفاع (متر) | دائرة العرض (درجة شمالاً) | خط الطول (درجة شرقاً) | فترة الرصد | عدد السنوات |
|---|---|---|---|---|---|
| مدينة طرابلس | 25 | 32° : 54′ | 13° : 11′ | 1930 -2014 | 85 |
| مطار طرابلس | 63 | 32° : 42′ | 13° : 05′ | 1930 - 2014 | 85 |

- **من المعروف أن البيانات المناخية:** تسجل حسب تسلسل السنة، أي من بداية شهر يناير حتى نهاية شهر ديسمبر، وهذا مخالف لموسم الأمطار السائد بالنسبة للمناطق المطلة على حوض لبحر المتوسط، وخاصة في شمال إفريقيا الذي يبدأ عادةً في شهر سبتمبر ويتركز معظمه في أشهر الشتاء، لذا تم تجميع البيانات وإعادة ترتيبها، بحيث تكون السنة المطرية من بداية شهر سبتمبر في سنة ما حتى نهاية شهر أغسطس من السنة التي تليها.

## • طرق ووسائل الدراســـــة:

اعتمد البحث على المنهج الإحصائي التحليلي من خلال تتبع السلسلة الزمنية للأمطار لمحطتي طرابلس والمطار المناخيتين، حيث تم إدخال بيانات الأمطار الشهرية والسنوية خلال الفترة من (1930 – 2014م) للحزمة الإحصائية *SPSS* و برنامج *Microsoft Office Excel* لمعالجتها إحصائيا وبيانياً بالنماذج الرياضية التالية:-

**- معامل الاختلاف .**

يستخدم معامل الاختلاف لبيان درجة ونسبة الاختلاف بين القيم ويحسب بالمعادلة التالية:

(*). كلما ورد ذكر سنة ميلادية ضمن البحث دلت على أنها بداية السنة المطرية مثل السنة الميلادية 2014م تعني السنة المطرية 2015/2014م.



Scanned by CamScanner

- **مشكلة الدراســـــة:**

تبرز مشكلة البحث في التقلب الشديد في كميات الأمطار المتساقطة من سنة إلى أخرى، كما أن تزايد تكرار فترات الجفاف وحدته في العقدين الأخيرين، وما يتبع ذلك من انعكاسات على الحياة البشرية والاقتصادية في منطقة الدراسة بشكل خاص وليبيا بشكل عام، كما أن التنبؤ بكميات الأمطار أمر هام لمتخذي القرار، وبالأخص في المجال الزراعي وفي ضوء ذلك تتمحور مشكلة الدراسة في **الإجابة على التساؤلات التالية:**

- **هل الاتجاه العام لكميات الأمطار يسير نحو التناقص ؟.**
- **هل هناك انتظام في تتابع السنوات الرطبة والسنوات الجافة ؟.**
- **هل هناك حدود أمنة لكميات الأمطار المتساقطة يمكن الأخذ بها والاعتماد عليها والتخطيط على أساسها ؟.**

- **أهمية الدراســـــة:**

- تشكل المياه الجوفية أكثر من 95 % من موارد المياه المستغلة بالمنطقة، وهذا المورد بدوره قابل للإستنزاف، لاعتماده على مياه الأمطار كمصدر للتغذية المتجددة إن وجدت.
- إن تكرار السنوات الجافة، وما يتبعها من تدهور في الغطاء النباتي، وتدني الإنتاج الزراعي والحيواني يحتم دراسة وتفسير هذه التبادلات والدورات المناخية .
- يساعد معرفة الاتجاه العام للأمطار في المنطقة، والتنبؤ بفترات الرجوع على التعرف على أهم السمات المميزة للأمطار، وبالتالي التخطيط المستقبلي المنظم .
- وفرة البيانات الخاصة بالأمطار في منطقة طرابلس (محطة طرابلس المدينة – محطة المطار) مكن من تتبع سلسلة طويلة امتدت لقرابة ثلاث دورات مناخية من 1930–2014م، مما ساعد على البحث والتقصي واستخلاص نتائج يعول عليها عند التخطيط .

- **أهداف الدراســـــة:**

1. التعرف على أهم طبيعة السمات المميزة للأمطار في مدينة طرابلس .
2. تحليل وتتبع السلسلة الزمنية للأمطار، من أجل التعرف على الاتجاه العام لكميات الأمطار ومدى التغير في التذبذب وتحديد احتمالات كميات الأمطار أثناء المواسم المطرية لاستخدامها في عمليات التخطيط الناجح.



Scanned by CamScanner

## • المقدمـــــة:

يعد مفهوم التغير المناخي *Climatic Change* من المفاهيم الحديثة التي تعبر عن الظواهر المناخية المعاصرة التي شهدها مناخ الأرض كتآكل طبقة الأوزون والاحتباس الحراري والنينيو والتعتيم الشمسي (*)، والتي ترتب عنها تغيرات مناخية تتبدل زمنياً ومكانياً بشكل عشوائي تارة بالزيادة وأخرى بالتناقص (صالح، 2008م، ص 279)، إضافة إلى دور الإنسان وإخلاله بتوازن النظام البيئي الذي ساهم في زيادة حدة التطرفات المناخية على سطح الأرض.

يعد المطر أهم العناصر المناخية ذات الصلة الوثيقة بمختلف جوانب الحياة، فكمية الأمطار وموسم تساقطها لها تأثير مباشر في ديمومة الحياة لأي إقليم على سطح الأرض، (محمد، 2012م، ص224) باعتباره العامل الرئيس الذي يحدد معظم أنماط الحياة النباتية والحيوانية، وما يرتبط بها من الأنشطة الأخرى خصوصاً عندما يمثل الأمطار المصدر الأساسي لمعظم المياه المستغلة.

يتصف المطر في منطقة الدراسة بسمات ذات حساسية عالية، فهو يتميز بالتذبذب والتباين والعشوائية وعدم الانتظام سواءً في الكمية أو موعد التساقط أو التوزيع الفصلي أو المساحي، حتى أنه يصعب تحديد الشهر الذي يبدأ عنده موسم التساقط أو قمته خلال الموسم الواحد (مقيلي، 1995م، ص 175)، وهذا من شأنه أن يرفع من كلفة الإنفاق على استغلال مصادر المياه الجوفية والسطحية لسد الفجوة التي تسببها حالات الجفاف الناجمة عن تذبذب وتقلب التساقط (محمد، 1996م، ص 170).

إن الاضطراب وعدم الانتظام الذي يصاحب الأمطار، يظهر في شكل دورات متعاقبة بين السنوات الرطبة والأخرى الجافة والتي لا تتبع نظام معين، ولهذا فإن تحليل مشكلة التباينات السنوية وحساب النسب المئوية لتذبذباتها، والاحتمالات السنوية لفترات الرجوع، وتحديد الاتجاه العام للأمطار في منطقة الدراسة، سوف يساعد في التخطيط المستقبلي واستخدامات الأرض، خصوصاً فيما يتعلق بالميزان المائي وما يتبع ذلك من نشاطات أخرى في مقدمتها الزراعة وتربية الحيوانات.

---

(*). التعتيم الشمسي، ظاهرة مناخية تعني انخفاض في كمية الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض بتأثير الملوثات الجوية التي تنبعث في الغلاف الجوي بفعل الأنشطة المختلفة للإنسان.



Scanned by CamScanner

# تحليل التذبذب السنوي لمواسم الأمطار في مدينة طرابلس للفترة من (1930-2014م)

د. ابتسام عمر الضبيع
عضو هيئة تدريس بقسم الجغرافيا
كلية الآداب غريان – جامعة الجبل الغربي

د. الضاوى على أحمد المنتصر
عضو هيئة تدريس بقسم الجغرافيا
كلية الآداب الاصابعة – جامعة الجبل الغربي

• **ملخص الدراســـة:**

تعالج هذه الدراسة موضوع تذبذب الأمطار في مدينة طرابلس، من خلال تتبع السلسلة الزمنية للأمطار خلال الفترة من 1930 – 2014م، ويهدف إلى التعرف على أهم السمات التي تميز أمطار المنطقة، وذلك من خلال فحص البيانات السنوية للأمطار وتحليلها في محطتي طرابلس المدينة ومحطة المطار، وتُعنى الدراسة بالتوزيع الزمني لهذا العنصر، وما يتعرض له من تباينات وتغيرات سنوية، وذلك في محاولة لفهم الآلية والاحتمالية التي تتحدد على أساسها مستويات التساقط خلال السلسلة الزمنية محل البحث، بالإضافة إلى تحديد الإتجاه العام للأمطار في المنطقة.

واستنتجت الدراسة أن الأمطار في منطقة الدراسة تتبع النوع الإعصاري، وتتميز باختلافات كبيرة شأنها في ذلك شأن البيئات الجافة، وعلى صعيد الأمطار السنوية يتراوح المعدل السنوي بين 280.6 ملم في المطار و335 ملم في طرابلس المدينة.

وتبين أن الاتجاه العام للأمطار يأخذ طابعاً هابطاً خلال فترة الدراسة، وهذا الاتجاه السالب ليس كبيراً بسبب ارتفاع كميات التساقط في بعض المواسم بشكل متلاحق في فترة ثمانينيات القرن الماضي، أو بشكل متباعد، الأمر الذي يشوش على السلوك العام للتساقط، كما أثبتت الدراسة أنه بالإمكان تقدير احتمالات فترات الرجوع للأمطار الممكن سقوطها بطريقة التوزيع التراكمي النسبي التي أثبتت أن المتوسط يقع ضمن فترة الأمطار العادية التي حُددت مابين 40-60% من المجموع الكلي للأمطار في منطقة الدراسة، مما يعني حدود أمنة لاحتمالات التساقط في المستقبل.



Scanned by CamScanner

10- محمد، طه رؤوف، الانحرافات السنوية في كميات الأمطار المتساقطة على العراق عن معدلاتها خلال المدة 1970 – 2000م، مجلة ديالي، جامعة بغداد، العدد 54، بغداد، 2012م.

11- محمد، عبد الملك قسم السيد، التذبذب الفصلي للأمطار في المملكة السعودية الجمعية الجغرافية الكويتية، رسائل جغرافية، 197، الكويت، 1996م.

12- مسعود، البشير الطاهر محمد، الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة، المجلة الجامعة، المجلد الثاني، العدد 17، 2015م.

13- مشتهي، عبد العظيم قدورة، اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997- 2008م مجلة جامعة الأزهر، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد 15، العدد 1، 2013م، ص ص: 377- 404.

14- مقيلي، أمحمد عياد، جغرافية الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، (تحرير) الهادي أبو لقمة، سعد القزيري، (طرابلس: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، ط 1، 1995م) .

15- Howard, J. General Climatology , fourth Edition , New Jersey , (1983 ) , pp. 3- 14 , 227 – 238 .

16- Oliver, J.E., "Climatology: Selected applications" Winston and sons Edward Arnold, London. ( 1981 )

17- Fisher, B.S. and Co-authors,: Issues related to mitigation in the long-term context. Climate Change,( 2007 ) :Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, B. Metz, Davidson, P. Bosch, R. Dave and L. Meyer, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK. ( 2007 ).

18- A.M. El-Asrag , Trends of some climatological Variables Over the Middles east and north Africa , Bulletin of the Egyptian Geographical Society , Vol , 71 ( 1998)

19- A. Kader A. Aziz The Variability and the Reliability of Rainfall Over Saudi Arabia , Bulletin of the Egyptian Geographical Society Vol , 63 , ( 1990 ).



Scanned by CamScanner

- **قائمة المصادر والمراجع:**

1- إبراهيم، عيسى علي، **الأساليب الإحصائية والجغرافية**، (الإسكندرية: دار المعارف، 1999م).

2- أحمد، بدر الدين يوسف، تطرفات العناصر المناخية في المملكة العربية السعودية، مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية، سلسلة الإصدارات الخاصة، العدد16، الكويت، 2006م.

3- إسماعيل، أنور فتح الله، تحليل عناصر الهواء العلوي والسطحي في فترات الجفاف والرطوبة بإقليم الجبل الأخضر (ليبيا) المجلة الجغرافية العربية، العدد 53، السنة 41، الجزء الأول، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، 2009م.

4- الصالح، محمد بن عبد الله، التحليل التكراري لكميات الأمطار في منطقة القويعية بالمملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية السعودية، العدد السابع عشر، الرياض، 1994م.

5- الصالح، محمد بن عبدالله، التوزيع الزماني والمكاني للأمطار في الرياض، الجمعية الجغرافية الكويتية، رسائل جغرافية، 203، الكويت، 1997م.

6- المنتصر، الضاوي علي، التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في إقليم سهل الجفارة للمدة مابين 1957 – 1999م، (الزاوية: رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة السابع من إبريل، الزاوية، 2002م) .

7- الموسى، فواز احمد، " الخصائص المناخية للحرارة والإمطار في منطقة شرق البحر المتوسط "، (القاهرة: أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، القاهرة، 2002م).

8- شحادة، نعمان، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط واسيا العربية، الجمعية الجغرافية الكويتية، 89، الكويت، 1986م.

9- صالح، بشرى احمد جواد، الاتجاه والانحراف عن المعدل العام لعناصر مناخ العراق، مجلة كلية الآداب، العدد 97، 2008م .



Scanned by CamScanner

الارتفاع الذي سجل خلال الفترة الثالثة من بداية السبعينيات إلى نهاية الثمانينيات من القرن الماضي.

- يسجل سلوك التساقط تعاقب غير منتظم بالنسبة للدورات الرطبة والجافة، حيث ظهرت عدة دورات قصيرة أهمها بين 3 – 7 سنوات متلاحقة، أما الدورات الأطول فكانت أكثر وضوحاً وتباينت من 10 سنوات إلى 30 سنة.

- أثبتت الدراسة أنه بالإمكان التنبؤ بكميات الأمطار المتوقع تكرارها خلال السنوات المقبلة، بناءً على بيانات السلسلة الزمنية وأن التاريخ يعيد نفسه، بحيث تكون نسبة احتمالية فترة الرجوع بين 40 – 60 %، وتتراوح بين 250.7 – 303.3 ملم، في محطة المطار، وبين 290.8 – 350 ملم، في محطة طرابلس، وهي ضمن الحدود الآمنة للأمطار، وبالتالي يمكن التقليل من التشاؤم الذي أثبتته القيم المتطرفة السالبة.

- **التوصيات والمقترحات:**

1- عند التخطيط والإدارة البيئية لأي منطقة، يجب الأخذ في الإعتبار الخصائص المناخية، وفي مقدمتها الأمطار، وذلك للدور الكبير الذي يلعبه في الميزان المائي وما يرتبط به من مختلف الأنشطة.

2- الإهتمام بمحطات الأرصاد لاسيما الأمطار وزيادة إعدادها وتحديثها باستمرار، والعمل على تزويدها بمختلف الأجهزة والأساليب حتى تكون بياناتها أكثر دقة، لتساعد في تحقيق أفضل التنبؤات المستقبلية التي يقوم عليها التخطيط التنموي والبيئي.

3- الإستفادة قدر الإمكان أثناء الفترات الرطبة، خصوصاً في الإنتاج الزراعي والحيواني مع الأخذ في الاعتبار الإستغلال المدروس، وغير العشوائي للمحافظة على الموارد الطبيعية كالتربة والغطاء النباتي الطبيعي خلال الدورات الجافة اللاحقة.

4- التركيز على الزراعات المروية، وانتقاء الأنواع التي تحتاج إلى كميات قليلة من المياه، حتى نضمن الاستقرار في الإنتاج الزراعي والحيواني من ناحية ونحافظ على موارد المياه المتاحة في المنطقة محل الدراسة.



Scanned by CamScanner

الهيئة الليبية للبحث والعلوم والتكنولوجيا

# صدى المعرفة

مجلة علمية محكمة نصف سنوية

تُعنى بنشر البحوث والدراسات الإنسانية والتطبيقية

العدد الثامن

ديسمبر 2017م

Scanned by CamScanner