- curricula for children with special needs. Macmillan Publishing Company, New York
- –National Institute of Mental Health (N1MH)
- ,(2009):Comparing parent–Implemented intervention for toddlers with autism. Clinical Trials.gov

التحليل الجغرافي لتساقط الأمطار في مدينة الأصابعة للفترة من (1984-2020)

د. الضاوي علي أحمد المنتصر
كلية الآداب الأصابعة جامعة غريان
EMAIL: dawi.almontsir@gu.edu.ly

الملخص:

يعالج هذا البحث موضوع تحليل عنصر المطر في مدينة الأصابعة، من خلال تتبع السلسلة الزمنية للأمطار خلال الفترة من 1984-2020 م، ويهدف إلى التعرف على أهم السمات الجغرافية والاحصائية التي تميز أمطار المنطقة، وذلك من خلال فحص البيانات اليومية والشهرية والفصلية والسنوية عبر السلسلة الزمنية قيد البحث، وما يتعرض له من تذبذب وتطرف في الكمية أو في عدد الأيام الممطرة أو في التوزيع الزمني والاتجاه العام الفصلي والسنوي ومعنوية هذا الاتجاه نحو الزيادة أو النقص.

وخلص البحث، الى مجموعة من النتائج لعل أهمها التغير والتذبذب الواضح في خصائص تساقط الأمطار سواء في المجموع التراكمي الشهري والفصلي والسنوي أو عدد الأيام الممطرة أو القيم المتطرفة، كما بينت النتائج أن الاتجاه العام للأمطار يأخذ طابعاً صاعداً خلال فترة الدراسة، وهذا الاتجاه ليس له دلالة إحصائية هامة، بسبب ارتفاع كميات التساقط في بعض المواسم بشكل متلاحق أو متباعد، الأمر الذي يشوش على السلوك العام للتساقط.

Geographical analysis of Precipitation in Asabah city (1984-2020)

Dr ALdawi Ali almontsir
Faculty of Arts, Al-Asabaa, Gharyan University

Summary:

The research deals with the subject of analyzing the element of precipitation in the finger by tracking the time series 1984-2020 and aims to identify the geographical and statistical characteristics of precipitation by examining the daily, monthly, seasonal and annual data and the fluctuation and extremism of precipitation in the quantity or number of rainy days or the time distribution and the general tendency of precipitation to increase or decrease.

The most important results of the research are the great fluctuation in the values and the number of days, as well as the trend that takes an upward character, but it has no significance due to the high values in some seasons in a successive or distant manner, which disturbs the general behavior of precipitation.

المقدمة:

المطر هو شكل من أشكال التساقط (*) وهو أهم العناصر المناخية ودراسته تعد من المواضيع المهمة في الدراسات المناخية، لارتباطه بجميع جوانب الحياة على سطح الكرة الأرضية، وهو العامل الرئيسي الذ يحدد معظم أنماط الحياة النباتية والبشرية، وما يرتبط بها من أنشطة مختلفة (رؤوف، 2012 م، ص224)، وفي مقدمتها جوانب التخطيط لإدارة الموارد المائية خصوصاً عندما يمثل المطر المصدر الرئيسي لموارد المياه.

يتساقط المطر في منطقة الدراسة في النصف البارد من السنة ومعظمه يتبع النوع الاعصاري(**) بفعل الانخفاضات الجوية التي تتكون أو تمر عبر البحر المتوسط، لتكتسب قدراً كبيراً من الرطوبة وتصبح في كثير من الأحيان كتلاً غير مستقرة تسهم في معظم التساقط بالمنطقة، ويتركز

* – أشكال التساقط (الأمطار– الثلج– البرد) ويحدث نتيجة تكاثف بخار الماء حول نويات التكاثف وتحوله من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة نتيجة التبريد في طبقات الجو العليا، وبفعل تجمع قطيرات الماء وعدم قدرة الهواء على حملها يهوي إلى الأرض في شكل مطر، وسيتم استخدام هذا المصطلح للتعبير عن المطر أينما ورد في متن البحث.

** – ينقسم المطر الى ثلاثة أنواع: المطر التضاريسي وينتج عن اصطدام السحب بالجبال فتجبر على الصعود أكثر لتزداد كثافة السحب ومن ثم زيادة في التساقط– المطر التصاعدي نتيجة ارتفاع الحرارة وتمدد الهواء وخفته تنشأ تيارات صاعدة قوية تتسبب في تساقط الامطار وهذا النوع مرتبط بشكل أساسي بالنطاقات الاستوائية. الامطار الاعصارية ويحدث نتيجة اختلاط وتصادم الهواء الساخن بالهواء البارد او ما يسمى بالتقاء الجبهات الباردة بالدافئة، حيث تنشأ حالة من عدم الاستقرار تصاحبها في الغالب أمطار من هذا النوع.

المطر بشكل رئيسي في فصل الشتاء، وبالأخص في شهري ديسمبر ويناير ويتدرج في الانخفاض حولهما نحو بداية ونهاية موسم المطر الذي يبدأ من شهر سبتمبر ويستمر حتى شهر مايو.

تخضع الأمطار بصفة عامة لمجموعة من المتغيرات أهمها الرطوبة ودرجة الحرارة، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، والبعد الأفقي عن البحر المتوسط، والرياح، وخط الطول ودائرة العرض (الموقع الفلكي) (اللوح، 2004، ص210)، وتتميز الأمطار عادة في البيئات الجافة وشبه الجافة بالتذبذب والتباين والعشوائية وعدم الانتظام سواءً في الكمية أو موعد التساقط أو التوزيع الفصلي، حتى أنه يصعب تحديد الشهر الذي يبدأ عنده موسم التساقط أو قمته خلال الموسم الواحد (مقيلي، 1995 م، ص 175).

يلعب الاتجاه العام للأمطار وما يصاحبه من تباين وتبدلات في خصائصه الشهرية والفصلية والسنوية دوراً كبيراً في التخطيط المستقبلي واستخدامات الأرض، خصوصاً فيما يتعلق بالميزان المائي وما يتبع ذلك من نشاطات أخرى في مقدمتها الزراعة وتربية الحيوانات.

مشكلة البحث:

إن التقلب الشديد والتذبذب في مسار سلوك عنصر المطر بالمنطقة، سواء في الكمية أو عدد الأيام الممطرة وتوزيعها خلال موسم المطر أو الاتجاه العام الفصلي والسنوي، وما يتبع ذلك من انعكاسات على الحياة البشرية والاقتصادية في منطقة الدراسة، وبالأخص في المجال الزراعي، يتطلب التحليل التفصيلي للسلسلة الزمنية قيد البحث لمعرفة خصائص هذا العنصر لوضع قاعدة بيانات يحتاجها الباحثون ومتخذي القرار، وفي ضوء ذلك تتمحور مشكلة البحث في الإجابة على التساؤلات التالية.

- هل يوجد تغير في كميات الأمطار على المدى الزمني خلال فترة الدراسة؟
- – هل هناك علاقة بين عدد الأيام الممطرة والمجموع التراكمي للأمطار؟
- هل الاتجاه الشهري والفصلي يتبع الاتجاه العام للتساقطات السنوية عبر السلسلة قيد البحث؟
- هل يمثل المجموع التراكمي للأمطار بالمنطقة حدود أمنة يمكن الاعتماد عليها والتخطيط على أساسها؟

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من الآتي:

- الاعتماد شبه الكلي على الأمطار في النشاط الزراعي والحيواني بالمنطقة.
- الاستنزاف المتزايد للمياه الجوفية المعتمدة على مياه الأمطار كمصدر للتغذية المتجددة.
- التدهور الكبير في الغطاء النباتي، وتدني الإنتاج الزراعي والحيواني خصوصاً في السنوات الجافة يحتم دراسة وتحليل وتفسير أهم التبدلات والتغيرات التي تحدث في خصائص الأمطار خلال فترة الدراسة.
- أن معرفة الاتجاه العام للأمطار من شأنه أن يساعد على التنبؤ بسلوك المطر في المستقبل واستخدام ذلك في التخطيط والإدارة البيئية.
- وفرة البيانات الخاصة بالأمطار وغيرها من العناصر المناخية عبر مواقع البيانات مفتوحة المصدر من خلال الشبكة العنكبوتية مكن من تتبع السلسلة الزمنية قيد البحث والتي امتدت من 1984-2020، أي لمدة 37 سنة، مما ساعد على البحث والتقصي واستخلاص نتائج يعول عليها عند التخطيط.

أهداف البحث:

- التعرف على طبيعة الخصائص المناخية والاحصائية لعنصر الأمطار.
- التعرف على السلوك الذي تتبعه الأمطار في تغيرها، وما إذا كان هذا السلوك يأخذ نمطاً عشوائيا أو منتظماً.
- التعرف على الانحرافات السالبة والموجبة لمعاملات عنصر المطر خلال التوزيع الزمني داخل الفترة قيد البحث.
- تحديد الاتجاه العام لخصائص الأمطار من أجل عمليات التخطيط وإدارة الأنشطة المعتمدة على هذا العنصر.

أولا: البيانات المستخدمة في الدراسة:

نظراً لعدم وجود محطة مناخية سطحية بمنطقة الدراسة تشمل العناصر المناخية وإن وجدت فهي لا تزيد على قياس عنصري المطر والحرارة في شكل بيانات كثيرة التقطع ولفترات طويلة لا تصلح للدراسة والتحليل، ولهذا تم الاعتماد في على البيانات المناخية مفتوحة المصدر والمتاحة على مواقع الشبكة العنكبوتية (*) حيث تم تحميل هذه البيانات في شكل يومي وعلى مدى أيام فترة الرصد (

* - https://worldclim.org/data/index.html

2021/3/31-1984/1/1) في شكل 15 الف مصفوفة من أجل أعادة ترتيبها وتحليلها على المستوى الشهري والفصلي والسنوي، بغية الإجابة على تساؤلات الدراسة وتحقيق أهدافها.

– من المعروف أن البيانات المناخية تسجل حسب تسلسل السنة الميلادية، أي من بداية شهر يناير حتى نهاية شهر ديسمبر، وهذا مخالف للسنة المطرية (*) السائدة بالنسبة للمناطق المطلة على حوض البحر المتوسط، وخاصة المناطق الواقعة في شمال افريقيا، حيث يمثل شهر سبتمبر بدايتها وشهر أغسطس نهايتها، ولهذا تم تجميع البيانات وإعادة ترتيبها في مصفوفات، تشمل الأشهر من سبتمبر إلى ديسمبر سنة 1984 مثلاً، وتستمر من شهر يناير إلى أغسطس سنة 1985، وهكذا لبقية السنوات.

جدول (1) الموقع المناخي المستخدم في الدراسة

الموقع	الارتفاع (متر)	دائرة العرض (درجة شمالاً)	خط الطول (درجة شرقاً)	فترة الرصد	عدد السنوات
الأصابعة	835	32 ْ 02:19	12 ْ 52:15	2020-1984	37

مناهج ووسائل البحث:

ارتبط موضوع البحث بالجانب التطبيقي لدراسة وتحليل سلوك عنصر المطر في منطقة الأصابعة، مما أدى إلى الاعتماد على منهجين: المنهج الإحصائي التحليلي، وتم من خلاله تحليل البيانات الكمية ذات الصلة بالموضوع، والمنهج الإحصائي الاستنتاجي، لاستنباط النتائج المرتبطة بتحليل بيانات قيم العنصر قيد البحث، حيث تم إدخال بيانات الأمطار اليومية خلال الفترة من 01/01/ 1984 –12/31/ 2020 للحزمة الإحصائية SPSSوبرنامج Microsoft Office Excelلمعالجتها إحصائيا وبيانياً بالنماذج الرياضية التالية- :

- تم استخدام الإحصاء الوصفي لاستخراج (المعدل – أكبر قيمة- أصغر قيمة- المدى- المجموع التراكمي) بعد إعادة ترتيب البيانات اليومية في شكل بيانات شهرية وفصلية وسنوية.

* – تم اعتماد السنة المطرية في كامل البحث، وكلما ورد ذكر سنة ما دل على الموسم المطري للسنة المذكورة والسنة التي تليها، فنعد ذكر السنة 1990 مثلا يدل على السنة المطرية 1991/1990.

مجلة المنارة العدد 7 ديسمبر 2022

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.

X = متوسط المطر خلال السلسلة الزمنية.

– معامل الاختلاف.

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

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100 \quad \ldots\ldots (2)$$

حيث أن CV = معامل الاختلاف.

SD = الانحراف المعياري

X = متوسط المطر خلال السلسلة الزمنية.

– 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:–

$$Y = a + bx \quad \ldots\ldots (3)$$

$$b = N\frac{\left(\sum x\ y\right) - \left(\sum x\right)\left(\sum y\ \right)}{N\left(x^{2}\right) - \left(\sum x\right)^{2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

$$a = y - bx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

حيث أن: Y= قيم المتغير التابع.

X = قيم المتغير المستقل.

a = قيمة Y عندما تكون X تساوي صفر.

b = ميل خط الانحدار.

ثانيا : مجال البحث وحدوده.

يقع البحث في مجالين، الأول مكاني، وهو مدينة الأصابعة، حيث تقع المنطقة على بعد 100 كم جنوب طرابلس، وجغرافيا تقع في نطاق الجبل الغربي بين غريان في الشرق وككلة في الغرب وبين الرابطة شمالا الى الشقيقة جنوباً (*) شكل رقم (1) والثاني موضوعي، ويخص دراسة خصائص الأمطار وسلوكها في منطقة الأصابعة أما حدود الدراسة فلها بعدان، البعد العلمي ويقتصر على دراسة وتحليل السلسلة الزمنية لعنصر المطر في المنطقة ، أما البعد الثاني الزمني، فيرتبط بمدة الدراسة والتي امتدت إلى 37 عام، أي خلال الفترة 1984-2020.

شكل (1) موقع منطقة الدراسة

* لا توجد حدود فلكية دقيقة لعدم وجود خريطة حديثة للمنطقة حسب التقسيم الإداري الحالي، فالخرائط المعتمدة للمنطقة تعود الى التقسيمات الإدارية منذ أيام الشعبيات وهي الان متداخلة ضمن بلديات مجاورة كبلدية مزدة وغريان وككلة.

المصدر: الباحث باستخدام خرائط Google Earth

الدراسات السابقة

- دراسة **اللوح** (2004) بعنوان "العلاقة بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية في الضفة الغربية"، تناول خلالها الباحث تأثير المتغيرات الطبيعية (كالتضاريس والبعد والقرب عن البحر ودائرة العرض وخط الطول والمتغيرات المناخية الحرارة والرطوبة والتبخر والرياح) وعلاقة هذا التأثير بتغير كميات الامطار. باستخدام معامل التغير ومعامل ارتباط بيرسون، واستنتج أن المتغير التضاريسي أكثر المتغيرات على المستوى الفصلي والشهري، بالإضافة الى التغيرات المتداخلة بين العوامل الطبيعية والجوية في التأثير في كميات الامطار.
- دراسة **رؤوف** (2012) بعنوان "الانحرافات السنوية في كميات الأمطار المتساقطة على العراق في معدلاتها العامة خلال الفترة 1971-2000"، تناول خلالها مدى الانحرافات السنوية الموجبة والسالبة لكميات الأمطار خلال السلسلة المدروسة، واستنتج أن هناك سنوات تميزت بالتطرف في انحرافها الموجب أو السالب، وبينت الدراسة أن فترة السبعينيات امتازت بأنها الأكثر مطراً، بعكس نهاية التسعينيات التي أظهرت جفافاً حاداً، وأن التذبذب هو الصفة العامة للأمطار في العراق.
- دراسة **مشتهى** (2013) بعنوان "اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997-2008"، تناولت الدراسة خصائص التغير في كميات الأمطار على المستوى الشهري والفصلي والسنوي وأبرز نتائجها التباين من سنة الى أخرى بشكل عشوائي غير منتظم، كما

بينت الدراسة صغر التباين في الأشهر الأكثر مطراً مقارنةً بالأشهر التي تقل عن المعدل، كما أظهرت الدراسة زيادة التباين كلما كانت السنة أكثر جفافاً.

- دراسة **مسعود** (2015) بعنوان "الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة"، حيث تناول فيها خصائص التساقط بالمنطقة وطبيعة التغير في كمية الأمطار وأثرها على حدوث الظاهرة، وأبرز نتائجها تباين التوزيع الجغرافي لمعدلات الامطار، بالإضافة الى التباين الكبير خصوصاً في فصل الشتاء، حيث سجل 56.3% وأن الاتجاه العام يميل إلى التناقص في المعدلات السنوية، وأن التذبذب أدى الى هبوط منسوب المياه الجوفية، الامر الذي نتج عنه مشاكل بيئية أهمها تداخل مياه البحر مع المنسوب الجوفي وتفاقم مشكلة التصحر.
- دراسة **الموسى** (2015) بعنوان "الخصائص المناخية والاحصائية لكميات الهطل السنوية في دمشق"، تناول خلالها الباحث دراسة خصائص المطر في محطة دمشق وأبرز نتائجها أنه لا يوجد اتجاه عام هام إحصائياً على الرغم من اتجاه خط الانحدار إلى الهبوط، كما أثبتت الدراسة من خلال التحليل الطيفي أن سلوك المطر يظهر في شكل دورات بين الجافة والرطبة، وبينت الدراسة أيضاً أن الاعتماد على نتائج الاحتمالات أكثر دقة من الاعتماد على المتوسط عند التخطيط المستقبلي.

المناقشة والتحليل:

أولا: الخصائص الجغرافية للأمطار.

يتبع نظام الأمطار في المنطقة النظام الاعصاري الذي يتركز معظمه في فصل الشتاء، أما من حيث كمياتها وتوزيعها زمانياً ومكانياً فإنها تخضع لمجموعة من المتغيرات الجوية، مثل تمركز المنخفضات الجوية ودرجة الحرارة ورطوبة الهواء والتضاريس، وترتبط بشكل خاص بالمنخفضات الجوية المتكونة فوق حوض البحر المتوسط أو التي تغزوه من ناحية الغرب، والكتل الهوائية الباردة والرياح الغربية (شرف، 1963، ص215)، حيث تسقط الأمطار بفعل مرور جبهة هوائية باردة تكتسب قدراً كبيراً من رطوبتها أثناء مرورها فوق مياه البحر المتوسط الدافئة، وتصبح في كثير من الأحيان كتلاً غير مستقرة، مما يجعل جزءً كبيراً من أمطار منطقة الدراسة يرتبط بحالات عدم الاستقرار الناتج عند وصول كتل هوائية باردة قطبية، نتيجة لشدة انخفاض الضغط الجوي، وسرعة التيارات الهوائية الصاعدة(شحادة، 1992، ص257)، ولا يعني هذا أن كل حالات عدم الاستقرار تجلب

الأمطار، إذ تتعرض المنطقة لمنخفضات جوية في فصلي الربيع والخريف، إلا أنها غالباً ما تثير الأتربة وتجلب معها الأمراض (اللوح، 2004، ص210).

تعتمد كمية التساقط السنوية – فضلاً عن الظروف المحلية – على نوع المنخفض الجوي المار فوق المنطقة وشدته وسرعته ومسلكه وحمولته من الرطوبة، فهذه العوامل مجتمعة هي المسؤولة عن التباينات السنوية بين سنوات غزيرة الأمطار وأخرى شحيحة، فالمنخفضات الجوية والتيارات النفاثة تلعب دوراً مهماً في هذا المجال، فالأولى هي المسؤولة عن التساقط، والثانية هي المسؤولة عن تكون وتطور المنخفضات (الهذال، 1996، ص80).

في البيئات شبه الجافة التي تقع جنوب البحر المتوسط وتتبع مناخه، تمتد فترة التساقط من سبتمبر إلى مايو تقريباً، إلا أن الفترة من أكتوبر إلى نهاية فبراير، تمثل نسبة 70 % من مجموع التساقط السنوي، معظم هذه النسبة يتركز في شهري ديسمبر ويناير قلب موسم الأمطار.

ثانيا: تحليل المجموع التراكمي للأمطار

1) المجموع التراكمي اليومي.

يعرف اليوم الممطر باليوم الذي تتساقط فيه كميات من الأمطار تساوي أو تزيد عن 0.1 ملم، بمعنى أنه قد تتساقط كميات كبيرة في فترة وجيزة من اليوم أو تكون متقطعة، وقد لا تزيد الكميات المتساقطة على مدار اليوم أو جزء منه على رذاذ لا يزيد على عدة مليميترات، وقد يكون التساقط ممزوجاً بالثلج مثل العاصفة التي استمرت أربعة أيام من تاريخ 29- 2014/31 بمجموع مطري 64 ملم، وكذلك العاصفة الثلجية التي استمرت أيام 4 و5 و 6 فبراير سنة 2019 وتساقطت خلالها 71 ملم، لتعود مرة أخرى في نفس الشهر أيام 23 و 24 و 25 بمجموع 51ملم.

1) كبريات المجموع اليومي أو ما يسمى بالقيم المتطرفة.

تتساقط الأمطار خلال اليوم على مدى فترات متلاحقة أو متقطعة أو في عاصفة مطرية واحدة في وقت قصير حسب ظروف الطقس لذلك اليوم (وفرة الرطوبة النسبية وتزايد السحب الركامية الماطرة وعمق المنخفض الجوي ومدى عنف التيارات الجوية الصاعدة. بحيث تتساقط الأمطار في ذلك اليوم بغزارة لتسجل بكميات كبيرة تشكل نسبة عالية من المجموع الشهري أو الفصلي وتسجل كقيم متطرفة خلال الموسم أو المدة الخاضعة للدراسة، وتعتمد كثافة الأمطار أثناء التساقط على حجم

قطيرات المطر فكلما كانت الاحجام كبيرة وسرعتها عالية كان التساقط غزيراً (النعيمي،1993، ص7).

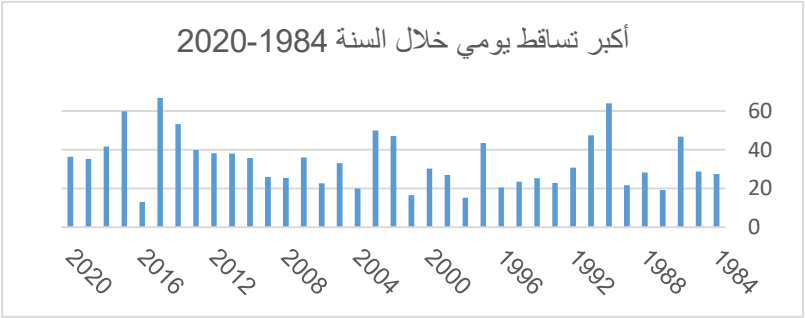
وعند تتبع السلسلة الزمنية نلاحظ أن أكبر مجموع تراكمي يومي سجل 66.8 ملم يوم 2015/09/25 وكان المجموع السنوي لنفس الموسم 389.3ملم، وهي أعلى مجموع يومي خلال فترة الدراسة جدول (2)، وجاءت القيمة الكبرى الثانية 64.1ملم في يوم 1991/05/10، تلتها القيمة 60ملم في يوم 2017/10/02، ثم القيمة 50ملم في يوم 2004/03/03. شكل (2).

جدول (2) أكبر مجموع يومي خلال السنة (1984–2020)

موسم المطر	الشهر	اليوم	الكمية	المجموع السنوي	موسم المطر	الشهر	اليوم	الكمية	المجموع السنوي
1984	12	22	27.44	335.1	2003	03	03	50	201.9
1985	12	17	28.8	177.6	2004	12	31	19.94	139.5
1986	11	27	46.87	405.5	2005	02	01	33.16	296.9
1987	01	10	19.25	166.7	2006	03	10	22.64	200.3
1988	02	16	28.21	288.9	2007	01	24	36.03	343.7
1989	01	21	21.69	152.4	2008	12	03	25.45	248.5
1990	05	10	64.1	305.2	2009	09	09	26.02	223.3
1991	11	07	47.46	241.3	2010	02	06	35.71	264.3
1992	01	06	30.84	157.9	2011	03	11	38.06	431.4
1993	01	13	22.87	174	2012	01	29	38.28	212.6
1994	09	08	25.24	246.2	2013	11	30	39.81	387.1
1995	03	13	23.44	297.3	2014	12	11	53.3	244.6
1996	03	10	20.55	182.9	2015	09	25	66.8	389.3
1997	01	16	43.45	325.4	2016	01	09	13.04	172.8
1998	04	23	15.17	158.4	2017	10	02	59.95	361.1
1999	07	12	27.04	227.8	2018	02	05	41.63	272.2
2000	02	11	30.24	169.2	2019	12	31	35.31	235.6
2001	11	03	16.48	174.4	2020	10	27	36.48	236.1
2002	01	27	47.21	169.2					

المصدر: الباحث بالاعتماد على البيانات اليومية لموقع الرصد.

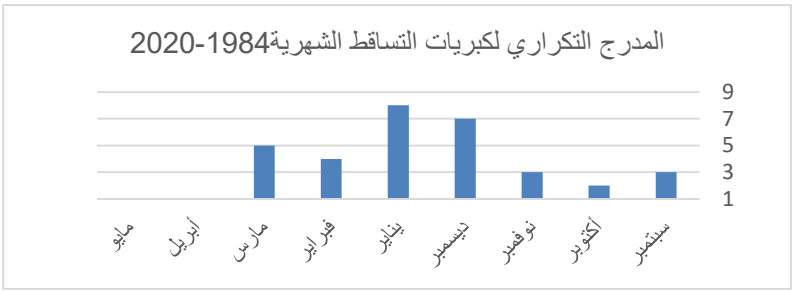
شكل (2) أكبر مجموع تراكمي يومي خلال السنة الأصابعة 1984–2020.



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (2)

ومن خلال تتبع السلسلة قيد الدراسة نلاحظ أن القيم المتطرفة اليومية خلال الأشهر تتكرر في أي شهر خلال الموسم الفعلي للأمطار، لكنها تبدو بوضوح تتركز في الأشهر التي تمثل قلب موسم المطر، حيث تكررت مثلا في شهر يناير لثمان مواسم شكل (3)، كانت قيمها تراوحت بين 13ملم سجلت يوم 2017/01/09 و 47.2 ملم سجلت في 2003/01/27. تلاها شهر ديسمبر بتكرار سبع مواسم تراوحت مجاميعها بين 20ملم سجلت في 2004/12/31 و53.3 ملم سجلت في 2014/12/11. أي أن تكرارات المجاميع اليومية المتطرفة خلال شهري ديسمبر ويناير شكلت نسبة 40% من مجموع تكرارات القيم المتطرفة الكبرى خلال السلسلة الزمنية.

شكل (3) المدرج التكراري لكبريات التساقط الشهري الأصابعة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (5)

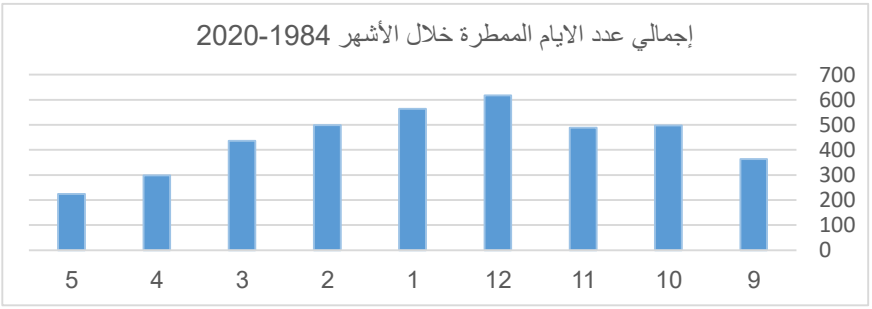
2) عدد الأيام الممطرة.

بما أن منطقة الدراسة تأتي ضمن البيئات شبه الجافة فإنها تتميز بالتذبذب الشديد في الكميات المتساقطة في اليوم الواحد، فقد تسقط معظم الكمية المسجلة في الشهر أو في الموسم

بشكل عام في يوم واحد، وقد تتعدد الأيام الماطرة ولا تسقط خلالها إلا بعض المليميترات. (مسعود،2015 ص104).

ومن خلال تتبع السلسلة قيد الرصد بلغ الإجمالي لعدد الأيام الممطرة بلغ عدد الأيام الممطرة خلال كامل السلسلة 3990 يوم ممطر أي ما نسبته 29.5% من اجمالي عدد أيام السلسلة قيد الرصد، وبلغ إجمالي عدد الأيام الممطرة لفصل الشتاء 1681 يوماً أي ما نسبته 42% تلاه فصل الخريف ب 1350 يوما وبنسبة 33.8%، في حين لم يتحصل فصل الربيع سوى على نسبة 24% فقط. أما على المستوى الشهري فجاء شهر ديسمبر في اعلى نسبة ب 618 يوماً، تلاه شهر يناير ب 564 يوماً واقترب كل من أكتوبر ونوفمبر من عتبة 500 يوماً، بينما لم يزد شهر مايو عن 225 يوما خلال كامل فترة الرصد شكل (4).

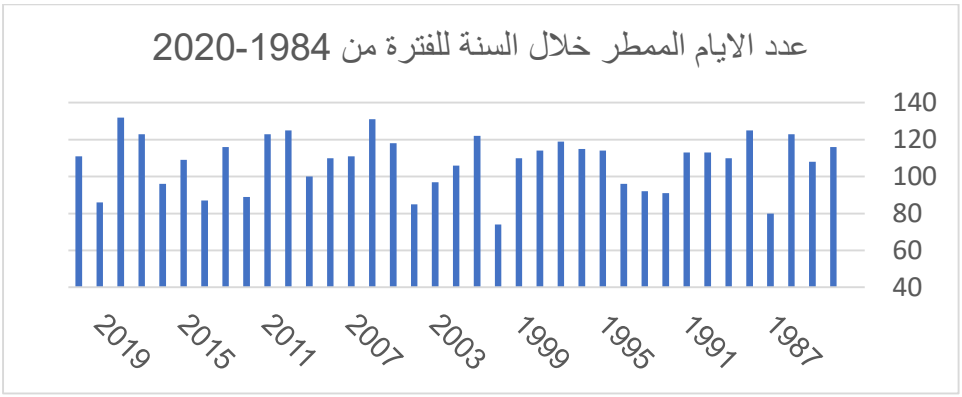
شكل (4) اجمالي عدد الأيام الممطرة خلال الأشهر 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (5)

وبالنسبة للتوزيع السنوي لعدد الأيام الممطرة فكان على النحو التالي: تراوح عدد الأيام الممطرة بين 136 يوم و 76 يوم ، وكان هناك 27 سنة عدد أيامها الماطرة أقل من 120 يوم وبنسبة 73% من اجمالي سنوات سلسلة الرصد ، وإذا استبعدنا أيام الفصل الجاف (الصيف) وركزنا على تحليل أيام الموسم الفعلي للأمطار الذي يبدأ في شهر سبتمبر ويستمر حتى شهر مايو، فنجد أن عدد الأيام الممطرة يتراوح بين 132 يوم في الموسم 2017 وبنسبة 48.9 % من اجمالي أيام الموسم و74 يوم في عام 2000 وبنسبة 27.4 % فقط من اجمالي عدد أيام الموسم المذكور شكل (5)، مما يعني أن عدد الأيام الممطرة لم يتجاوز نسبة 50% ، وهذا يؤكد وجود المنطقة ضمن أقاليم المناخ شبه الجاف الذي يتميز بالتذبذب الكبير في عدد أيام التساقط.

شكل (5) عدد الأيام الممطرة خلال السنة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (5)

أما التوزيع الفصلي لعدد الأيام الممطرة فكان على النحو التالي:

تتساقط الأمطار خلال **فصل الخريف** أثناء فترة الرصد في 36.5 يوم في المعدل العام، حيث تراوح عدد الأيام الممطرة بين 54 يوم خلال خريف 2015 وبنسبة 60% من إجمال عدد أيام الفصل و18 يوم عامي 1990 وعام 2000، وبنسبة 20%، فقط، ليكون أقل فصول الخريف في عدد الأيام الممطرة أثناء فترة الرصد جدول (3)، وهذا التباين نتيجة خصائص المنخفض الجوي من حيث مدة بقاءه وسرعة حركته وما يحمله من رطوبة جوية.

في **فصل الشتاء** يزداد تعمق المنخفضات الجوية جنوب السواحل الليبية وتزداد قوتها وفاعليتها، حيث يمثل هذا الوقت ذروة الفصل الماطر في منطقة الدراسة وليبيا بشكل عام. فتراوح عدد الأيام الممطرة خلال هذا الفصل بين 62 يوم في شتاء 1988 بنسبة 68.9% من اجمالي عدد أيام الفصل و27 يوم في شتاء 2009 وبنسبة 30% من اجمالي عدد أيام الفصل. وقد تجاوزت نسبة عدد الأيام الممطرة ال 50% من اجمالي عدد أيام الفصل في 19 فصلاً خلال فترة الرصد، وبالمقارنة مع الأيام الممطرة في فصل الخريف نجد أن الأيام الممطرة كانت أكثر مما هو في فصل الخريف في 30 موسم، ولم تسجل أقل من أيام الخريف سوى في سبع مواسم كان أبرزها خريف 1997 و2009. مما يؤكد تزايد الأيام الممطرة في فصل الشتاء نتيجة زيادة تكرار وتوالي مرور المنخفضات الجوية.

جدول (3) عدد الأيام الممطرة خلال موسم المطر (9–5) خلال الفترة 1984–2020

السنوات	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	
الخريف	37	40	53	33	42	32	18	30	19	

الشتاء	51	40	44	32	62	38	46	60	50	
الربيع	28	28	26	15	21	40	49	23	22	
السنوات	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
الخريف	28	38	37	39	50	40	39	18	33	
الشتاء	37	37	47	41	39	54	52	35	57	
الربيع	27	21	30	35	30	20	19	21	32	
السنوات	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
الخريف	34	35	26	40	44	36	39	42	40	
الشتاء	41	35	42	59	53	57	49	27	51	
الربيع	31	27	17	19	34	18	22	31	34	
السنوات	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
الخريف	39	33	37	20	54	28	52	48	30	47
الشتاء	59	39	47	45	37	42	52	51	30	43
الربيع	25	17	32	22	18	26	19	33	26	21

المصدر: الباحث بالاعتماد على البيانات اليومية لموقع الرصد.

أما فصل الربيع فيشهد تناقصاً في عدد الأيام الممطرة باعتباره يمثل الثلث الأخير من موسم الأمطار، حيث سجل 26 يوماً في المعدل العام، ويمثل ربيع 1990 الأعلى، حيث وصل عدد الأيام الممطرة خلاله 49 يوماً بنسبة 54.4% من اجمالي عدد أيام الفصل للسنة المذكورة، بينما يمثل ربيع 1987 الأقل في عدد الأيام الممطرة، وقد سجل 15 يوماً فقط، وبنسبة 16.7% من عدد الأيام الممطرة في الفصل المذكور. وعند مقارنته مع فصل الشتاء لم يسجل أي زيادة باستثناء 3 مواسم كان أبرزها موسم 1992 بفارق 9 أيام. مما يدل على تباعد مسارات المنخفضات الجوية وقلة تكرارها.

ثالثا : التحليل الشهري للمجموع التراكمي للأمطار.

تبدأ عادة الاضطرابات الجوية وحالات عدم الاستقرار في النصف الثاني من شهر أغسطس، وتصل آثارها إلى شمال ليبيا بصفة عامة مع اقتراب أولى المنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط ناحية الشرق، حيث يخضع توغلها جنوب الساحل الليبي الى مدى عمق وقوة المنخفض (Howard,1983,pp411-416). الجوي، ولهذا فقد تتأخر الأمطار على منطقة الدراسة وشمال

غرب ليبيا بشكل عام الى النصف الأخير من شهر سبتمبر، وقد لا تسقط خلاله سواء بعض المليمترات.

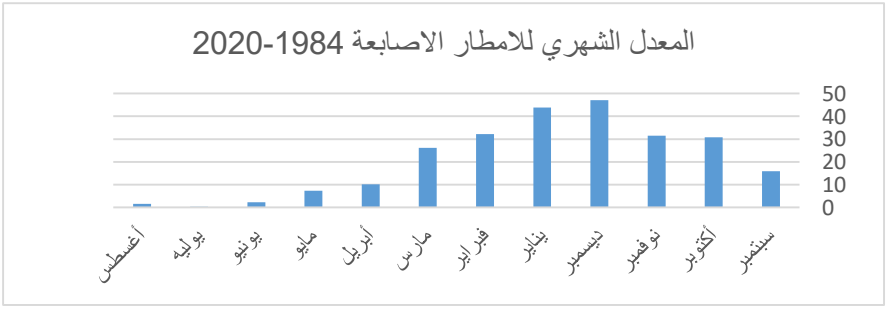
جدول (4) المجموع الشهري لتساقط الأمطار (الأصابعة) خلال الفترة1984–2020

الشهر	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
المعدل	15.9	30.8	31.5	47.0	43.8	32.1	26.2	10.2	7.4	2.4	0.4	1.6
أكبر مجموع	99.3	138.3	150.6	167.0	190.3	154.6	94.5	46.6	111.6	23.5	12.7	23.4

المصدر: الباحث اعتماداً على البيانات اليومية لموقع الرصد.

وفيما يخص التوزيع الشهري للأمطار في منطقة الدراسة يشير الجدول (4) الى أنها تتوزع خلال تسعة أشهر (بصورة عامة)، أي أن أكثر من نصف السنة يعد ماطراً، مقارنة بالنصف الاخر (الاقصر) والجاف، ويشير الشكل رقم (6) الى أن المعدل الشهري للأمطار في منطقة الدراسة يأخذ في الازدياد من شهر سبتمبر بمعدل 15.9 ملم، ويستمر في الارتفاع الى شهري ديسمبر ويناير، حيث سجلا 47 و43.8 ملم على التوالي، ويعزى ذلك الى زيادة تكرار المنخفضات الجوية التي يصل عدد في هذا الوقت من السنة الى أكثر من 28 منخفضاً (اللوح، 2004، ص210)، خصوصاً وأن منطقة الدراسة تقع في النطاق الأعلى من سلسلة الجبل الغربي، مما يوفر فرصاً أكبر لتقدم الكتل الهوائية الرطبة، ثم يبدأ المعدل في الانخفاض التدريجي، فيسجل في نهاية موسم المطر الفعلي في شهر مايو 7.4 ملم فقط. وذلك لعودة سيادة حالات الاستقرار وسيطرة المرتفع الأوزوري على معظم الشمال الافريقي.

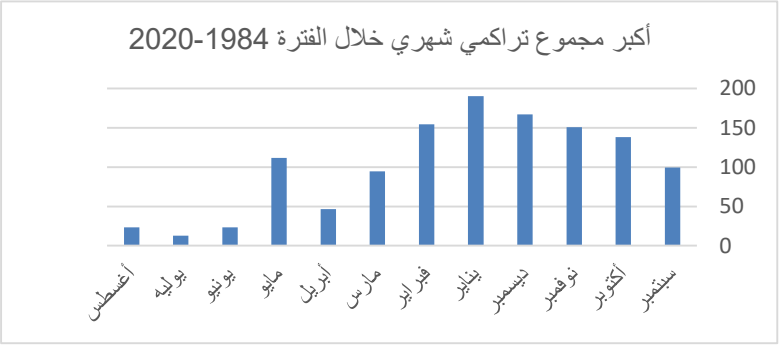
شكل (6) المعدل الشهري للمجموع التراكمي للتساقط الأصابعة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (4)

أما أكبر مجموع تراكمي شهري سجل خلال فترة الرصد، فكان في شهر يناير وبلغ 190.3ملم، عام 2011، يليه شهر ديسمبر الذي سجل 167ملم، في عام 2014 ، حيث لم يقل المجموع الشهري بالنسبة لديسمبر ويناير خلال فترة الدراسة عن 20ملم في 27 موسم، ثم شهري فبراير ونوفمبر، حيث سجلا مجموع تراكمي بلغ 154.6 و 150.6 ملم على التوالي شكل (7)، أما شهر مارس بالرغم من أنه مجموع تراكمه لم يتجاوز 94.5 ملم، ألا انه لم يقل مجموع تراكمه الشهري عن 20ملم في 18 موسم، وعند تتبع السلسلة لوحظ أن هذه القيم تعتبر متطرفة وشاذة داخل السلسلة شأنها في ذلك شأن بعض القيم المتطرفة في بقية الأشهر كشهر مايو عندما سجل 111.6 ملم سنة 1990، بينما بقيمة المواسم لم يتجاوز مجموعه الشهري 26 ملم طيلة فترة الرصد.

شكل (7) أكبر مجموع تراكمي شهري خلال الفترة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (4)

وبالنسبة للأشهر الجافة خلال الموسم الفعلي للأمطار سجلت جميع الأشهر حضورها بمجموع تراكمي أقل من 10 ملم خلال الموسم الواحد، وكان شهر مايو على رأسها في 30 موسم يليه شهر إبريل 24 موسم وسبتمبر 20 موسم، والسبب يرجع كون هذه الأشهر تمثل بداية ونهاية موسم المطر الفعلي، أما أقلها جفافاً فكان شهر يناير، حيث لم يقل مجموعه التراكمي خلال فترة الرصد على 10 ملم إلا في ثلاثة مواسم هي 1995 و2001 و2017، تلاه شهر ديسمبر ب 5 موسم جافة كان أبرزها موسم 2002 حيث لم يسجل بمجموع 2.8ملم فقط.

رابعا: التحليل الفصلي للمجموع التراكمي للأمطار.

تبدأ عادة فرص تساقط الأمطار مع بداية شهر سبتمبر عندما تتراجع مسارات التيارات النفاثة ناحية الجنوب بسبب انحسار المرتفع الجوي (الأوزوري) الذي يسيطر بهوائه الهابط طيلة موسم الجفاف على معظم الشمال الافريقي، (الكتري، 1998، ص 89)، وتستمر فرص التساقط طيلة موسم الأمطار حتى شهر مايو عندما تبتعد مسارات المنخفضات الجوية ناحية الشمال ويقل أو يندر تأثيرها على منطقة الدراسة وشمال غرب ليبيا بشكل عام.

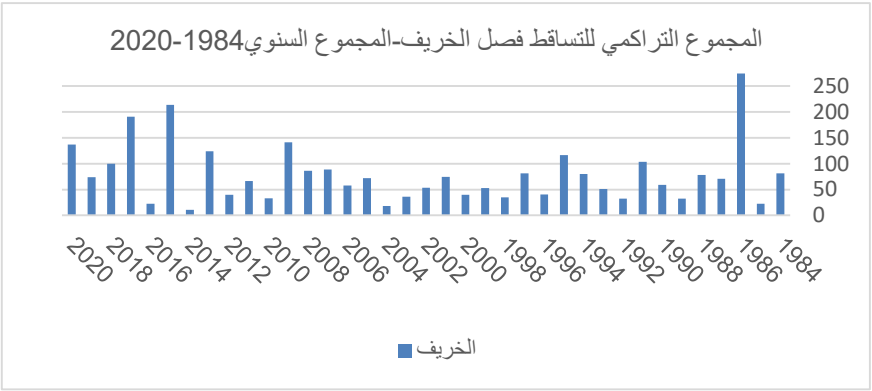
جدول (5) المجموع الفصلي والسنوي لكميات أمطار (الأصابعة) خلال الفترة1984–2020

السنة	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	
الخريف	81.4	22.4	274.6	70.5	78.3	32.4	58.9	103.5	32.2	
الشتاء	207.2	112.4	101.3	64.9	149.2	56.3	70.7	97.3	118.3	
الربيع	46.5	41.6	29.3	30.7	60.4	63.5	166.5	40.3	7.4	
السنوي	335.1	177.6	405.5	166.7	288.9	152.4	305.2	241.3	157.9	
السنة	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
الخريف	51.0	80.0	116.4	40.5	81.2	34.7	53.1	40.0	74.2	
الشتاء	53.5	99.9	113.5	48.8	174.5	83.4	135.0	103.4	69.0	
الربيع	69.5	64.4	53.1	70.6	68.7	40.3	16.3	25.8	30.9	
السنوي	174	246.2	297.3	182.9	325.4	158.4	227.8	169.2	174.4	
السنة	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
الخريف	53.3	36.0	18.3	72.2	57.7	88.4	86.4	141.2	33.3	
الشتاء	97.6	60.8	85.5	187.7	70.2	236.2	140.2	42.1	215.1	
الربيع	18.0	105.1	28.1	23.2	72.0	17.3	21.1	39.2	13.8	
السنوي	169.2	201.9	139.5	296.9	200.3	343.7	248.5	223.3	264.3	
السنة	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
الخريف	66.6	40.1	124.2	11.0	213.9	22.4	190.8	99.7	74.1	137.2
الشتاء	278.7	158.8	164.0	208.6	131.2	116.6	117.3	152.7	137.9	87.7
الربيع	86.1	12.9	90.9	23.2	5.9	33.7	50.7	19.3	23.6	8.8
السنوي	431.4	212.6	387.1	244.6	389.3	172.8	361.1	272.2	235.6	236.8

المصدر: الباحث اعتماداً على البيانات اليومية لموقع الرصد

سجل معدل المجاميع التراكمية **لفصل الخريف** 78.2 ملم خلال فترة الدراسة، وهذا المعدل لا يعكس حقيقة التساقط الفعلي خلال السلسة. فعند تتبع سنوات الرصد نجد انخفاض قيمة المجموع في هذا الفصل الى حدود دينا كما في العام 2014، بمجموع التراكمي لم يتجاوز 11 ملم، جدول (5) ويرتفع أحيانا في بعض المواسم الى قيم عالية بل وشاذة، كما في العام 1986 عندما سجل 274.6 ملم شكل (8)، أي أن المدى الفصلي كبير جداً في هذا الفصل، والمتتبع للسلسلة يلاحظ وجود ارتباط متوسط بلغ 0.66 بين المجموع التراكمي لفصل الخريف والمجموع السنوي للتساقط، وتفسير ذلك هو مساهمة فصل الخريف في المجموع العام ولكن ليس بشكل منتظم أو تسلسلي.

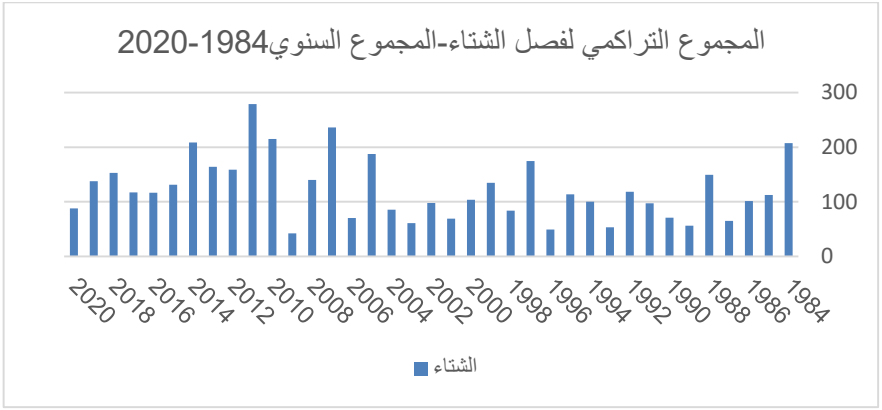
شكل (8) المجموع التراكمي للأمطار، فصل الخريف الأصابعة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (5)

أما المجموع التراكمي **لفصل الشتاء** سجل معدل 122.9ملم، لأنه يمثل قمة موسم المطر، بسبب الزيادة في تكرار المنخفضات الجوية والمنظومات الإعصارية التي تصل المنطقة. ومن خلال تتبع السلسلة قيد البحث نلاحظ أن المجموع التراكمي لفصل الشتاء يتراوح بين أقل مجموع تراكمي 42.1 ملم في سنة 2009، وأعلى مجموع تراكمي 278.7 ملم في عام 2011، شكل (9)، ويمكن ملاحظة أن المجموع التراكمي لفصل الشتاء يرتبط هو الاخر بالمجموع التراكمي السنوي من خلال قيمة معامل الارتباط 0.66 مثل فصل الخريف ونفس التفسير، على العكس من علاقة الارتباط الضعيفة جداً 0.02- بين الفصلين لكون كل فصل يخضع لظروف طقسية منفصلة عن الآخر.

شكل (9) المجموع التراكمي للأمطار، فصل الشتاء الأصابعة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (5)

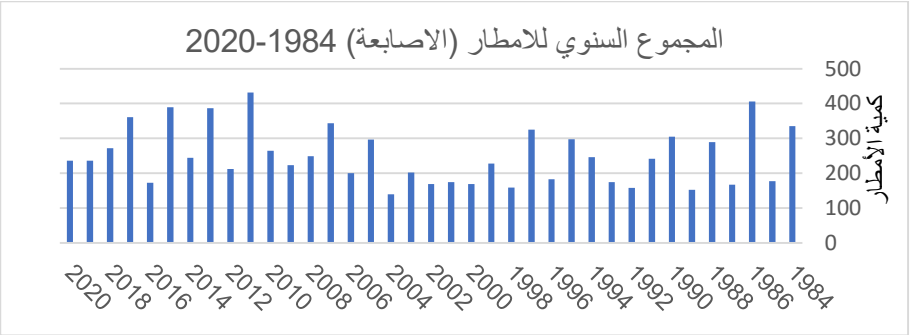
بالنسبة **لفصل الربيع**، تأخذ الأمطار بالتناقص التدريجي مع نهاية فصل الشتاء، نتيجة تباعد مسارات المنخفضات الجوية وعودة الدورة العامة للضغط الجوي والرياح باتجاه الفترة الجافة الدافئة من السنة، (المنتصر 2002 ص224)، فقد سجل المعدل العام 43.7 ملم، ليتراوح بين أدنى قيمة 5.9 ملم سنة 2015، وأعلى قيمة 166.5ملم سنة 1990، أما علاقة الارتباط بين المجموع التراكمي لفصل الربيع والمجموع التراكمي السنوي فضعيفة جداً، 0.19، وذلك لتدني نسبة مساهمة فصل الربيع في المجموع السنوي.

يتضح لنا مما تقدم أن المجاميع الفصلية للتساقط لا تسير وفق نظام محدد خلال فترة الرصد نحو الارتفاع أو الانخفاض، بل تتفاوت فيما بين فصـــل وآخر وبين المواســـم المطرية، وهذه صفة غالباً ما تلازم المناخات الجافة وشبه الجافة، (Mashkor,1972,pp119).

خامسا : المجموع التراكمي السنوي للأمطار.

يكشف التحليل السنوي للسلسة المطرية خلال فترة الدراسة 1984-2020 أن معدل المجموع السنوي للأمطار بالمنطقة بلغ 249.1 ملم، تجاوز المجموع السنوي قيمة المعدل العام في 14 سنة مطرية، أي ما يعادل نسبة 37.8% من سنوات السجل قيد الدراسة. تراوح المجموع التراكمي السنوي بين أعلى مجموع سنوي 431.4 ملم خلال السنة المطرية 2011 وأدنى مجموع سنوي 139.5 ملم خلال العام 2004.

شكل (10) المجموع التراكمي السنوي، الأصابعة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (5)

وعند تتبع السلسلة الزمنية لفترة الرصد نلاحظ التذبذب الكبير بالنسبة للمجموع التراكمي السنوي، حيث أظهر الشكل (10) أن معظم السنوات غزيرة المطر جاءت محاطة بسنوات أقل بكثير في مجموعها السنوي، فقد كانت سنة 1986 بمجموع تراكمي 405.5 ملم بين سنة 1985 بمجموع 177.6 ملم وسنة 1987 بمجموع 166.7ملم، كذلك سنة 1997 بمجموع تراكمي 325.4 ملم جاءت بين سنة 1996 بمجموع 182.9ملم وسنة 1998 بمجموع 158.4ملم.

جدول (6) عدد المواسم حسب الفئات المطرية الأصابعة خلال الفترة 1984–2020

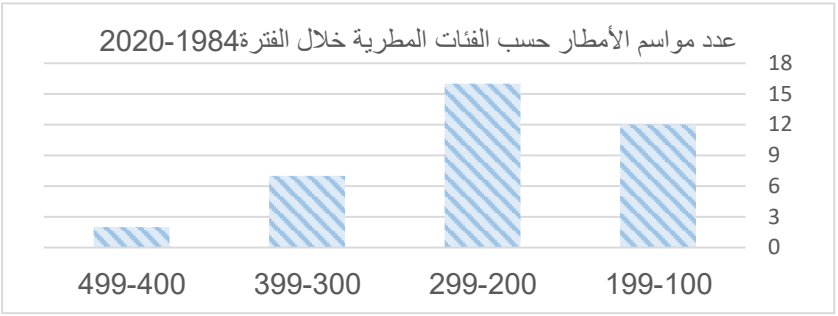
الفئة المطرية	عدد التكرارات	النسبة المئوية %
100-199	12.0	32.4
200-299	16.0	43.2
300-399	7.0	18.9
400-499	2.0	5.4

المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (5).

كما يكشف تحليل السلسلة الزمنية أنه لم تسجل أكثر من سنتين متتاليتين فوق المعدل باستثناء سنتي 2010 و2011 بمجموع تراكمي 264.3ملم و431.4 ملم، وسنتي 2017 و2018 بمجموع تراكمي 361ملم و272.2ملم على التوالي، في حين كانت السنوات الأقل من المعدل العام متتالية في كثير من السنوات، وبالأخص سنوات 1991و1992و1993 وكذلك

السنوات من 1998 – 2004 وسنتي 2019 و2020. وهذا راجع بطبيعة الحال الى وقوع منطقة الدراسة ضمن إقليم المناخ شبه الجاف الي يتصف بالتذبذب في تساقطه خلال موسم الأمطار من سنة الى أخرى نتيجة الدورة العامة للرياح وتغير مسارات المنخفضات الجوية من حيث القوة والعمق والاقتراب أو الابتعاد عن منطقة الدراسة، (المنتصر، 2010 ص43)، بالإضافة الى تغير المناخ بشكل عام، إلا أنه من المطمئن أن المجموع السنوي للأمطار خلال فترة الرصد جاء ضمن الفئة المطرية 200–300 ملم شكل (11) أي أن أمطار المنطقة تمثل حدود آمنة للاعتماد عليها في الأنشطة خصوصاً الزراعة وتربية الحيوانات وبالأخص في المواسم الرطبة.

شكل (11) عدد مواسم الأمطار حسب الفئات المطرية الأصابعة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (6)

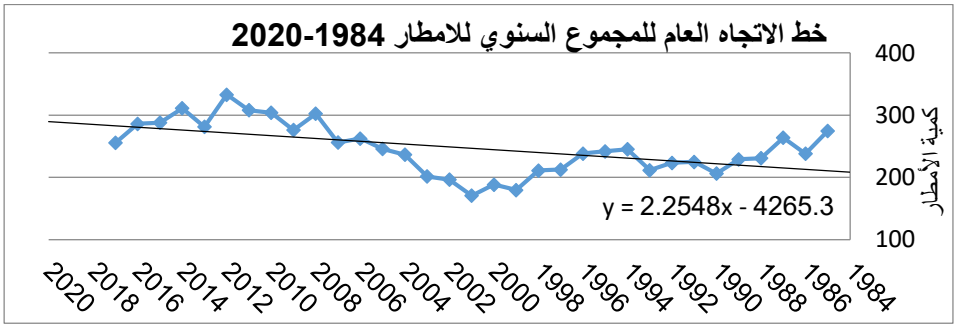
سادساً: الاتجاه العام للتساقط الامطار.

من خلال الجدول (7) نلاحظ ان الاتجاه العام لكميات الأمطار السنوية خلال فترة الرصد يشير الى التزايد ولكن هذا التزايد ليس له دلالة إحصائية هامة من خلال قراءة معامل الارتباط بين المجاميع المتساقطة وسنواتها الذي يشير الى القيمة الضعيفة 0.18 وكذلك معامل التفسير الذي لا يعطي قيمة هامة لهذه الزيادة 0.03 ، بالرغم من أن خط الانحدار يشير الى قيمة موجبة 1.3، بمعنى أن سلوك الأمطار يسير في شكل دورات بين الموجبة والسالبة وهذا يتفق مع معظم الدراسات إقليميا وعالمياً (الموس، 2015 ص12)، ولكن للوقوف على حقيقة الدلالة الإحصائية لمعامل الانحدار، تم تقسيم الفترة الزمنية الى 4 فترات كانت نتائجها متباينة بين الزيادة والنقص كما في الجدول (7).

ومن خلال الشكل (12) نلاحظ أن المجموع السنوي للتساقط عبر السلسلة الزمنية قيد البحث بالمنطقة يتجه نحو الزيادة بشكل عام، ولكن عند النظر الى نموذج الخمس سنوات المتدحرجة

يتضح المسار الصحيح عبر السلسلة الزمنية، والذي يظهر التذبذب الكبير في شكل دورات رطبة تتخللها أو تعقبها دورات جافة متتالية، وأن الاتجاه نحو الزيادة جاء نتيجة بداية فترة الرصد كانت في نهاية الدورة الرطبة في سبعينيات والنصف الأول من ثمانينيات القرن الماضي، يضاف الى ذلك كانت الدورة الرطبة 2008 – 2012 ضمن الثلث الأخير من فترة السجل.

شكل (12) خط الاتجاه العام للمجموع السنوي للأمطار الأصابعة 1984–2020



المصدر: الباحث اعتماداً على نموذج السنوات المتدحرجة الخمس للفترة 1984–2020

ولتفسير هذا الاتجاه يمكن تقسيم فترة الرصد الى 4 فترات، حيث أظهرت الاشكال (13–16) أن الفترة الأولى من 1984– 1992 اتسمت بالانحدار الشديد نحو التناقص بسبب وقوع بدايتها ضمن الدورة الرطبة سالفة الذكر، ثم تلتها الفترة الثانية من 1993– 2001 ، حيث كانت سنواتها تتجه نجو الجفاف ليستمر الاتجاه نحو التناقص، ثم الفترة الثالثة والتي امتدت من 2002–2010 شهدت ارتفاعاً ملحوظاً في الاتجاه نتيجة وقوع ثلثها الأول ضمن السنوات الأكثر جفافاً خلال فترة الرصد، وأخيراً الفترة الرابعة التي اظهر خط انحدارها نحو التناقص بسبب انتقال بداية الفترة من الدورة الرطبة الى الدورة الجافة الأخيرة في نهاية فترة الرصد.

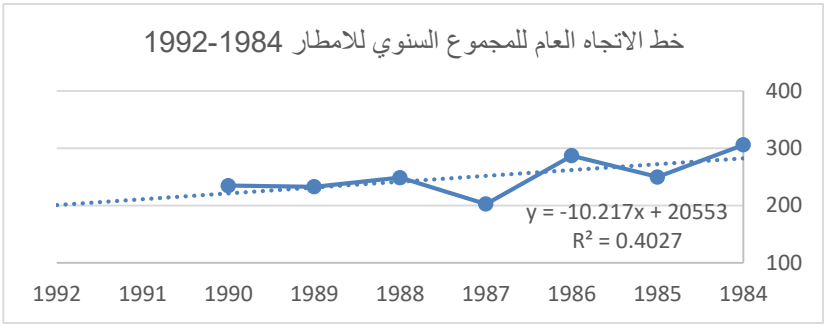
جدول (7) معادل خط الانحدار للمجموع التراكمي عبر فترات خلال المدة 1984–2020

المنطقة	معادلة الخط المستقيم	R	R2	SIG	اتجاه الأمطار
(1984–2020)	Y=1.3358x–223.72	0.18	0.03	0.89	تزايد
(1984–1992)	Y=–12.212x+308.91	-0.37	0.14	0.93	تناقص
(1993–2001)	Y=–6.5532x+250.06	-0.29	0.08	0.86	تناقص
(2002–2010)	Y=11.82x–172.86	0.51	0.25	0.89	تزايد

(2011-2020)	Y=-12.354x+362.22	-0.42	0.17	0.90	تناقص

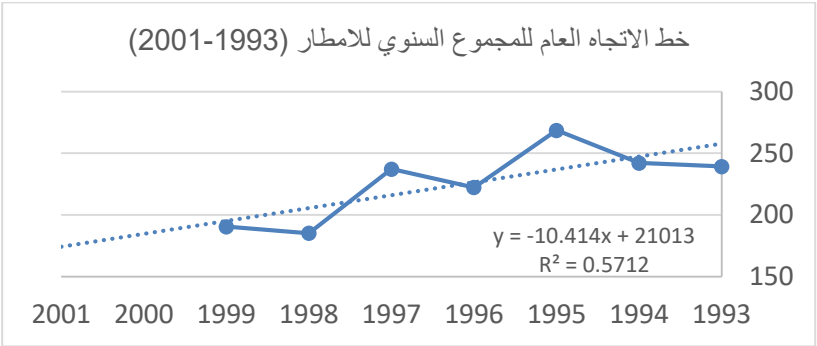
المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (5).

شكل (13) خط الاتجاه العام خلال الفترة 1984–1992



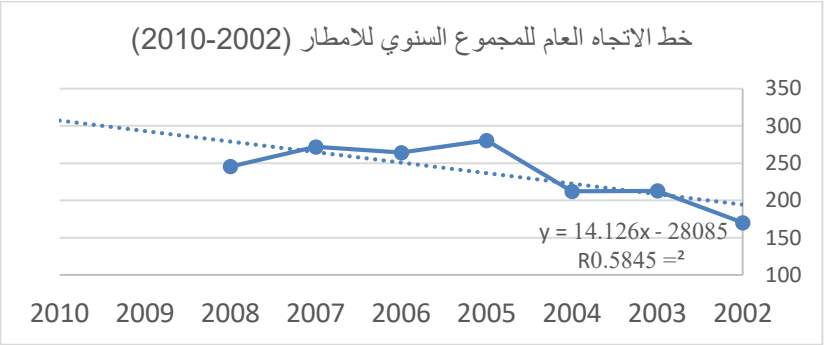
المصدر: الباحث اعتماداً على نموذج السنوات المتدحرجة الخمس للفترة 1984–1992

شكل (14) خط الاتجاه العام خلال الفترة 1993–2001



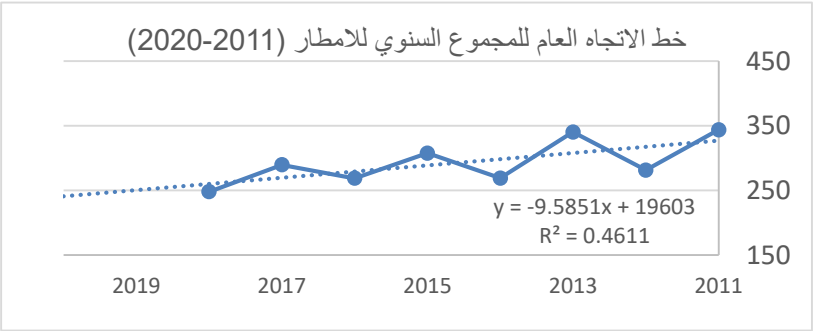
المصدر: الباحث اعتماداً على نموذج السنوات المتدحرجة الخمس للفترة 1993–2001

شكل (15) خط الاتجاه العام خلال الفترة 2002–2010



المصدر: الباحث اعتماداً على نموذج السنوات المتدحرجة الخمس للفترة 2001-2010

شكل (16) خط الاتجاه العام خلال الفترة 2011-2020



المصدر: الباحث اعتماداً على نموذج السنوات المتدحرجة الخمس للفترة 2011-2020

سابعاً: النتائج والتوصيات.

1-النتائج.

من خلال تحليل السلسلة الزمنية لأمطار الأصابعة خلال الفترة من 1984-2020 توصل البحث إلى النتائج التالية.

- بلغ متوسط الأمطار في منطقة الدراسة خلال فترة الرصد 1984-2020 (249.1) ملم بانحراف معياري 80.4ملم، ومعامل اختلاف 32.3% وهذا التباين كبير جداً إذا ما قورن بمعامل الاختلاف لكميات الأمطار في المناطق الساحلية الاقل تذبذباً.
- عدد السنوات التي تساقطت بها مجاميع أكبر من المعدل 14 سنة أي ما يعادل 37.8% من سنوات السجل مقابل 23 سنة كانت مجاميع امطارها أقل من المعدل أي بنسبة 62.2%. مما يعني زيادة الفترات الجافة وحدتها خلال السلسلة قيد البحث.
- أظهرت النتائج أن معظم السنوات الرطبة جاءت محاطة بسنوات اقل بكثير في مجموعها السنوي، كما أظهرت النتائج أنه لم تسجل أكثر من سنتين متتاليتين فوق المعدل باستثناء 2010 و2011، في حين كانت السنوات الأقل من المعدل متتالية في كثير من السنوات وبالأخص سنوات 1991 و1992 و1993، ومن سنة 1998 الى 2004 وسنتي 2019 و2020.
- بلغ عدد الأيام الممطرة 3990 يوماً خلال فترة الرصد بنسبة 29.5% من اجمالي عدد أيام مواسم الأمطار خلال كامل فترة الدراسة، شكلت الأيام الممطرة في فصل الشتاء ما نسبته 42% من اجمالي عدد الأيام الممطرة، مقابل 33.8% لفصل الخريف و24% لفصل الربيع.
- تتصف أمطار منطقة الدراسة بالتذبذب بالنسبة للمجموع التراكمي خلال السلسة قيد البحث وهو ما دل عليه معامل الانحراف، حيث سجل المعامل الإيجابي 73.2% والمعامل السلبي -44%. مما يعني مؤشر حسناً لأنه يفوق التطرف السلبي ب 29%.
- الاتجاه العام للأمطار في منطقة الدراسة خلال فترة الرصد يتجه نحو الصعود، لكن ذلك ليس له دلالة إحصائية هامة. وهو راجع للارتفاع الكبير في مجامع الفترة من

2002-2010، وهو ما أكدته المعاملات الإحصائية للفترة الأولى والثانية والرابعة لاتجاه خط انحدارها نحو الهبوط.

2-التوصيات والمقترحات

توصي الدراسة بالتوصيات والمقترحات التالية:

- الاهتمام بالمحطات المناخية القائمة وتحديثها باستمرار وتزويدها بأحدث المعدات والأجهزة المتطورة.
- توسيع القاعدة الافقية للبيانات المناخية من خلال تغطية معظم المناطق بمحطات الأرصاد الجوية.
- من الضرورة بمكان الأخذ بنتائج مثل هذه الدراسة عند التخطيط والإدارة البيئية.
- في ضوء نتائج مثل هذه الدراسة يجب التركيز على المزروعات والنباتات التي تحتاج الى مياه أقل والتوسع في تشجير الأراضي بالأشجار التي تتحمل الجفاف وتحافظ على التربة من الانجراف، بغية الحد من مظاهر التصحر والمحافظة على موارد المياه.
- الاستعداد والاستفادة قدر الإمكان أثناء الفترات الرطبة في الإنتاج الزراعي والحيواني لتعويض تدني الإنتاج في السنوات الجافة.

المصادر والمراجع:

- الكتري، بحري أحمد، "التحليل الجغرافية لتباين الأمطار في ليبيا" رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب قسم الجغرافية، جامعة قاريونس، 1991.
- اللوح، منصور نصر، "العلاقة بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية في الضفة الغربية"، مجلة الجامعة الإسلامية، المجلد الثاني، يونيو، 2004.
- المنتصر، الضاوي علي، "التباين المكاني للخصائص الحرارية في شمال غربي ليبيا" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق، 2010.
- النعيمي، علي شاكر وآخرون، "التغيرات في كميات الأمطار المصاحبة للمنظومات الجوية المؤثرة على القطر العراقي، مجلة علوم المستنصرية، مجلد (4)، العدد الأول، 1993.
- الموسى، فواز أحمد، "الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة شرق البحر المتوسط، "أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، القاهرة، 2002.
- الهذال، يوسف محمد علي، "تكرار المنظومات الضغطية وآثرها في تباين قيم الإشعاع الشمسي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 1996.
- رؤوف، محمد طه، "الانحرافات السنوية في كميات الأمطار المتساقطة على العراق عن معدلاتها خلال المدة 1970 – 2000، مجلة ديالي، جامعة بغداد، العدد 54، بغداد، 2012.
- شحادة، نعمان، "حالات عدم الاستقرار التي يتعرض لها الأردن خلال الفصل المطير"، مجلة البحوث والدراسات العربية، العدد 20، 1992.
- شرف، عبد العزيز طريح، مناخ الكويت، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، الطبعة الأولى، الإسكندرية، 1980.
- مسعود، البشير الطاهر، "الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة، المجلة الجامعة، العدد السابع عشر، المجلد الثاني، أغسطس 2015.
- مشتهى، عبد العظيم قدورة، "اتجاه التغير في كمية الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997-2008. مجلة جامعة الأزهر، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد 15، العدد 1، القاهرة، 2013.
- مقيلي، إمحمد عياد، جغرافية الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، (تحرير) الهادي أبو لقمة، سعد القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، 1995.
- Hassan, A. Hassan and Mustafa Mashkor, 1972. Mean Annual Precipitation in Iraq; Jor. of the Geological Soc. of Iraq.Vol.v.P.119.
- Howard, J. General Climatology, fourth Edition, New Jersey, 1983, pp. 3- 14, 227 – 238