مجلــة العلـوم الإنسانيــة والتطبيقيـــــة
Journal of Humanitarian and Applied Sciences
كلية الآداب والعلوم قصر خيار -جامعة المرقب
المجلد العاشر -العدد التاسع عشر -يونيو /2026

تطرفات الأمطار اليومية في ترهونة أسباب وتأثيرات

معمر حسين الشيباني الدراز
أستاذ مساعد قسم الجغرافيا كلية التربية جامعة الزيتونة
m.aldarraz@azu.edu.ly

تاريخ استقبال البحث: 23 فبراير 2026م تاريخ قبول البحث: 14 مارس 2026م

المخلص:

تشهد منطقة ترهونة في ظل التغيرات المناخية تزايداً في كميات الأمطار اليومية بشكل ملحوظ، وتلحق آثاراً مدمرة بالموارد والممتلكات؛ لذا فإن الهدف من البحث هو التعرف على كميات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع في المنطقة وتحديد أسبابها وآثارها واتجاهها وتقدير فترات عودتها، وذلك باتباع المنهج الوصفي والتحليلي والأسلوب الكمي، وبناءً على بيانات الأمطار اليومية المأخوذة عن Nasa Power (DAV)، للفترة من سنة 1980م إلى سنة 2024 م، ومن خلال الدراسة الميدانية تم التعرف على الأضرار التي تحدثها، وقد تم التقاط صور للأماكن المتضررة وُظِّفتْ لدعم هذا البحث، وتم التأكد من وجود تطرفات مطرية يومية كبيرة، تتكرر خلال فترات متباعدة، وأخرى صغيرة تكررت خلال فترات متقاربة، ولوحظ بأن لهذه التطرفات تأثير على الموارد، يعود جزء كبير منه لشدة التطرفات المطرية، وبعضه لقلة الوعي وتجاهل لمخاطر تطرف الأمطار اليومية، ويوصي الباحث بضرورة نشر الوعي والتقيد بأساليب التخطيط التي تأخذ في الاعتبار كميات الأمطار المتطرفة، وإعداد خرائط تحدد مناطق الخطر للابتعاد عنها وتجنب البناء عليها. **الكلمات المفتاحية:** تطرف الأمطار اليومية بالارتفاع، فترات الرجوع، التغير المناخي، ترهونة.

Extreme Daily Rainfall in Tarhuna: Causes and Impacts

Muammar Hussein Al-Shibani Al-Draz
Academic Rank: Assistant Professor
Department of Geography, Al-Zaytuna University

Abstract

Tarhuna region has experienced a noticeable increase in extreme daily rainfall events under the influence of climate change, resulting in significant damage to resources and property. This study aims to identify extreme high daily rainfall amounts in the region, determine their causes, impacts, trends, and recurrence intervals.

The study adopted a descriptive-analytical and quantitative approach, based on daily rainfall data obtained from NASA POWER (DAV) for the period 1980–2024. Field investigations were also conducted to document the resulting damages, supported by photographic evidence of affected sites.

The results confirmed the occurrence of significant extreme rainfall events, some of which recur at long intervals while others occur more frequently at shorter intervals. The study also revealed that these extremes have considerable impacts on natural and human resources, attributable both to the intensity of rainfall extremes and to limited public awareness and inadequate risk perception.

The study recommends enhancing public awareness, adopting planning strategies that incorporate extreme rainfall values, and developing hazard maps to identify high-risk areas and prevent construction within them.

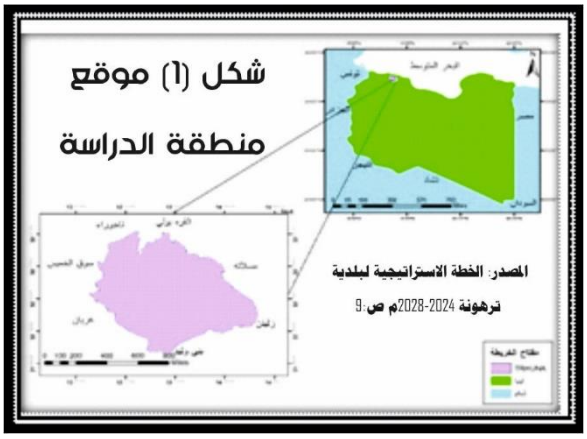
Keywords: Extreme Daily Rainfall, Recurrence Intervals, Climate Change, Tarhuna.

أولاً: المقدمة.

يؤكد العلماء بأن تغير المناخ يصاحبه تزايد في وتيرة التطرف لعناصره وما تشهده الأمطار من تطرف، وما تلحقه من آثار خطيرة تلحق بالموارد والممتلكات والأرواح في مناطق كثيرة من العالم، وتزداد المخاطر إذا لم يتم التنبه لها وأخذها في الاعتبار عند التخطيط لإدارة الموارد البيئية، وبالتالي فإن الهدف من البحث هو تحديد كميات الأمطار اليومية في ترهونة، ومعرفة أسباب تطرفها وآثارها واتجاهها، وتقدير فترات رجوعها للاستفادة منها في التخطيط لإدارة الموارد البيئية بالمنطقة، ووضع توصيات للتقليل من مخاطرها في المستقبل القريب والبعيد، وقد تم الاعتماد في البحث على بيانات الأمطار اليومية المأخوذة عن ناسا Nasa Power (DAV)، للفترة من سنة 1980 إلى سنة 2024 م، كما تم استخدام المنهج الوصفي والتحليلي والأسلوب الكمي، وأجريت دراسة ميدانية للمنطقة للتعرف على الأضرار التي لحقت بالموارد بعد تعرضها لحالة استثنائية من الأمطار المتطرفة في 6 ديسمبر 2024 م. والتقطت صور لها تدعم البحث وتظهر الكثير من الحقائق، وتبين وجود تطرفات مطرية يومية كبيرة تتكرر خلال فترات متباعدة وأخرى صغيرة تتكرر خلال فترات متقاربة، كما تبين بأن التطرفات المطرية اليومية تسببها عوامل كثيرة ولها تأثير كبير على الموارد، ويمكن أن تتضح معالم دراسة الموضوع من خلال العناصر الآتية:

ثانيًا: منطقة الدراسة. تقع منطقة ترهونة في جنوب شرق مدينة طرابلس، وتبعد عنها بمسافة تقدر بحوالي 85 كيلومتر تقريباً، خريطة (1) وتمتد المنطقة فلكياً بين خطي طول 15 َ-13ْ و15 َ-14ْ درجة شرقاً، ودائرتي عرض 00 َ-32ْ و38 َ -32ْ درجة شمالاً، وتقدر مساحتها بحوالي: 4683 كيلومتر مربع تقريباً، يحدها من الشرق والشمال الشرقي منطقتي زليتن ومسلاته على التوالي، ومن الشمال منطقتي القره بولي وتاجوراء، ومن الغرب سوق الخميس امسيحل وغريان، ومن الجنوب منطقة بني وليد، وبما ان المنطقة تفتقر لمحطة رصد أرضية – وهي متوقفة منذ بداية الثمانينيات من القرن الماضي – فقد تم الاعتماد على بيانات الأمطار اليومية لمحطة ترهونة الصادرة عن ناسا Nasa Power (DAV)، للفترة من سنة 1980 إلى سنة 2024 م.

ثالثًا: الدراسات السابقة: توجد العديد من الدراسات التي تتناول موضوع الأمطار في مناطق مختلفة من ليبيا نذكر منها ما يلي:



دراسة مقيلي، امحمد عياد (1993) "تحليل سلاسل التطرفات المناخية بمحطة إرصاد طرابلس لاستخدامها في التخطيط والإدارة البيئية "واستخدم فيها نظرية كامبل لحساب فترة تكرار القيم المتطرفة لعناصر الحرارة والرياح والأمطار خلال الفترة من 1924-1990 م ورسم اشكال بيانية توضح تكرار كل منها.

دراسة بلق، مفيدة أبوعجيلة مُحَمَّد (2000م) بعنوان: "التحليل المكاني للتطرفات الحرارة والأمطار بشمال غرب الجماهيرية للفترة من 1945-1996م"، تناولت فيها العوامل المؤثرة في خصائص المناخ، وتطرقت لشرح نظرية القيم المتطرفة التي أعدها الباحث Cumbel والتعديلات التي طرأت عليها واستخدمتها في تحليل سلاسل التطرفات السنوية للأمطار، ورسمت العديد من المنحنيات التكرارية التي توضح الفترة المتوقعة لتكرار تلك القيم لمحطات مختارة من شمال غرب الجماهيرية، وتوصلت إلى أن المنطقة تتعرض لتطرفات حرارية ومطرية كبيرة (بلق، 2000).

دراسة مسعود، البشير الظاهر مُحَمَّد (2015): "الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفاره"، مشيراً إلى وجود تذبذب في معدلات الأمطار وأن اتجاهها العام يسير نحو التناقص، وأن ذلك يترتب عليه اختلالاً في الموازنة المناخية والمائية وزيادة التصحر.

دراسة الدراز، معمر حسين الشيباني (2015) بعنوان: "خصائص وتغير أمطار ترهونة في ظل التغيرات المناخية الحديثة"، تناول خصائص الأمطار الشهرية والفصلية والسنوية من حيث الكمية والتوزيع والأسباب التي أدت إلى تباينها من 1925-2000 م وكذلك مقدار واتجاه تغيرها ومدى الاعتماد عليها في ترهونة، وتوصل إلى أن الأمطار متذبذبة بترهونة واتجاهها على المستوى الشهري جاء في بعض الشهور اتجاهاً سالباً وفي بعضها اتجاهاً موجباً.

دراسة الباروني، سليمان صالح (2022) بعنوان: "التغير المناخي في ليبيا وأثره على البيئة والموارد المائية"، قام بتحليل مظاهر التغير المناخي في ليبيا كتغير درجات الحرارة والأمطار، وتأثير ذلك على البيئة مثل التصحر وتدهور الغطاء النباتي، وعلى الموارد المائية خاصة المياه الجوفية، وتوصل إلى وجود ارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة خلال العقود الأخيرة وتزايد فترات الجفاف، وتراجع في معدلات الأمطار مما يؤثر سلباً على الموارد المائية وزيادة في معدلات التصحر وتدهور الأراضي الزراعية، وضعف الإدارة المستدامة للمياه وغياب الوعي البيئي لدى السكان.

دراسة غومة، خالد مُحَمَّد & مباركة سعد الغرياني (2023) بعنوان: "اتجاهات التغير في درجات الحرارة ومعدلات الأمطار وأثرها على منطقة طرابلس خلال الفترة (1958-2023)"، وقاما بتحليل الاتجاهات الزمنية لتغير درجات الحرارة ومعدلات الأمطار في المنطقة، وتأثير هذه التغيرات على الموارد المائية والبيئة المحلية، وتم التوصل الى أن هناك اتجاهاً عاماً لارتفاع درجات الحرارة السنوية بنسبة زيادة في درجة الحرارة العظمي بلغت حوالي2 % ، مع وجود تناقص في معدلات الأمطار السنوية؛ حيث تراجعت بنسبة 27% في معظم المحطات المناخية، وأكدا على وجود تغير مناخي بالمنطقة.

دراسة ناصر مُحَمَّد دياب & فرح مُحَمَّد خوجة (2024) بعنوان: "التغيرات المناخية وتأثيرها على البيئة والموارد المائية في الصحراء الليبية وشمال أفريقيا"، قاما فيها بتحليل التغيرات المناخية في الصحراء الليبية وشمال أفريقيا بين عامي (1990-2023) وأثرها على البيئة والموارد المائية، وتوصلا إلى أن المنطقة شهدت ارتفاعاً في درجة الحرارة وزيادة في هطول الأمطار وجريان الأودية. واستخلص الدراسة بأن المنطقة في حاجة لدراسة تطرفات الأمطار من حيث السبب والتأثير وفترة التكرار.

رابعا: تساؤلات البحث: يمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

1-ما مقدار كميات الأمطار المتطرفة اليومية في ترهونة؟

2-ما أسباب التطرفات المطرية في ترهونة؟ وما هو اتجاه تغيرها؟

3- ماهي فترات تكرار الكميات المتطرفة للأمطار اليومية بترهونة؟

4- ما تأثير التطرفات المطرية على الموارد بالمنطقة؟

5- ما هي الإجراءات التي يمكن اتباعها للتقليل من مخاطر التطرفات المطرية؟

خامسًا: أهداف البحث: إن الهدف من إجراء هذا البحث هو تحقيق ما يلي:

1-تحديد كميات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع في ترهونة ومعرفة أسبابها.

2-التعرف على مقدار واتجاه تغير كميات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع في المنطقة.

3-تحديد احتمال مدة تكرار أكبر كمية مطر يومية أو أعلى منها خلال السلسلة الزمنية.

4-حصر وتقييم الأضرار التي تحدثها كميات الأمطار المتطرفة.

5-التوصل إلى نتائج يتم بناء عليها اقتراح توصيات تسهم في الحد من تأثير الكميات المتطرفة للأمطار بالمنطقة.

سادسًا: أهمية الدراسة:

1-إن معرفة وتحديد كميات الأمطار المتطرفة اليومية وتغيرها في ترهونة تعد مهمة وتستحق البحث؛ وذلك لما لها من تأثير على الموارد البيئية المختلفة فيها.

2-إن تحديد فترة تكرار القيم المطرية اليومية المتطرفة بالارتفاع بالمنطقة له فائدة كبيرة عند التخطيط للمشاريع المختلفة بالمنطقة كمشاريع البنية الأساسية مثل الطرق والمناطق السكنية والسدود وغيرها.

سابعًا: منهجية البحث: اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي والمنهج الكمي.

ثامنًا: فرضيات البحث: **-بناءً** على المشكلة والتساؤلات يمكن صياغة الفرضيتين الآتيتين: -

1- تشهد كبريات الأمطار اليومية المتطرفة اتجاهاً عاماً نحو الزيادة!

2- تتكرر كبريات الأمطار اليومية المتطرفة خلال فترات متباعدة بينما تتكرر صغيراتها خلال فترات متقاربة.

تاسعًا: مصادر جمع المعلومات:

اعتمد الباحث في كتابة البحث على العديد من المصادر وهي: -

1-**المصادر الإحصائية**: وتشمل الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) مشروع موارد الطاقة العالمية المتوقعة (POWER) – قاعدة بيانات المناخ والطاقة،
https://power.larc.nasa.gov/?utm_source=chatgpt.com

2-**المصادر المكتبية**: -وتشمل الكتب والبحوث والرسائل العلمية وقد ورد ذكرها في قائمة المراجع.

3-**الدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية**: وتم خلالها إجراء مقابلات مع المسؤولين في الدوائر الرسمية التي تضررت، والجهات التي استقبلت الشكاوى من متضرري الأمطار المتطرفة، والسكان الذين تمت مقابلتهم خلال الدراسة الميدانية، وقد تم التقاط بعض الصور التي تدعم البحث بُعيد تعرض المنطقة للعاصفة المطرية بتاريخ يوم الجمعة الموافق 5 ديسمبر 2024م وحدوث الفيضانات المدمرة.

عاشرًا: مصطلحات البحث:

1- القيم اليومية المتطرفة للأمطار: هي قيم مطلقة تمثل أعلى مقدار سجل للعنصر المناخي خلال مدة محددة قد تكون يومًا أو شهرًا أو سنة.

2- التغير المناخي: التغير المناخي هو حدوث تغير ملحوظ في مقدار واتجاه قيمة أو متوسط عنصر أو أكثر من عناصر المناخ خلال فترة زمنية محددة ويفضل أن تكون طويلة.

3-فترات الرجوع: الفترات التي يمكن أن يتكرر فيها تساقط كمية الأمطار المتطرفة بالارتفاع خلال زمن محدد.

الحادي عشر: صعوبات البحث:

لم يتمكن الباحث من الحصول على بيانات تساعد في معرفة وتقييم الآثار الناجمة عن الأمطار بصورة دقيقة.

الثاني عشر: تبويب البحث: سيتم دراسة الموضوع وفق العناصر الآتية:

أ-مفهوم التطرفات المطرية وأسبابها وأهمية دراستها. ب-خصائص توزيع التطرفات المطرية واتجاهها في ترهونة.

ج -فترات الرجوع لقيم الأمطار اليومية المتطرفة بترهونة. د -تأثير التطرفات المطرية.

1- مفهوم التطرفات المطرية وأسبابها وأهمية دراستها:

التطرفات المطرية اليومية: يقصد بها تساقط الأمطار بصورة غير معتادة من حيث الكمية والتوزيع والتوقيت.

أنواع التطرفات المطرية: بناء على اختلاف الكمية والتوقيت الزماني والمكاني لهطول الأمطار المتطرفة يمكن تقسيم التطرفات المطرية اليومية في ترهونة إلى الأنواع الآتية:

أ-**تطرفات بالزيادة في الهطول:** حيث تهطل بكميات كبيرة خلال فترة قصيرة كما حدث في ترهونة في عدة مناسبات، ومنها هطوله في مساء يوم الجمعة الموافق 5 ديسمبر 2024م؛ حيث بلغت كميتها في غضون ساعات حوالي 156ملم مما أدى إلى فيضانات وسيول جارفة، وهي كمية قد تعادل ما يسقط مجموعه في شهر ممطر أو فصل بأكمله، وربما أضعاف ما يسقط في سنة أو عدة سنوات.

ب-**تطرفات بانخفاض حاد في الهطول:** ويقصد به نقص تساقط الأمطار عن المعدل الطبيعي لفترات طويلة وبفارق قد يكون كبيرًا مثلما حدث عندما تناقصت الأمطار في المنطقة خلال سنة 2021م ولم يتعد مجموعها السنوي 99 ملم مما أدى إلى حالات جفاف حادة أثرت على الزراعة ومصادر المياه وزيادة تفكك التربة وسيادة مظاهر التصحر.

ج -**تطرف زمني:** ويقصد به تغير في مواعيد هطول الأمطار كتساقطها خارج الموسم المعتاد، كأن تسقط في نهاية الربيع أو في بداية الخريف ثم تنقطع أو تكون قليلة طوال موسم واحد أو مواسم متلاحقة.

2- أسباب التطرفات المطرية:

يمكن ارجاع حدوث التطرفات المطرية في ترهونة إلى عوامل محلية وأخرى عالمية وهي:

أ- **التغير المناخي العالمي والمحلي:** تشير التقارير الصادرة عن المنظمة الحكومية المعنية بالتغيرات المناخية إلى أن درجات الحرارة العالمية قد ارتفعت خلال القرن العشرين إلى ما بين 1.8 درجة مئوية و4 درجة مئوية ،

وأشار Mark Lynas في كتابه الذي صدر في المملكة المتحدة 2007 م إلى حجم خطورة تغير المناخ عندما أكد على أن درجة الحرارة إذا ما واصلت ارتفاعها أعلى بثلاث مرات من الحد المشار إليه سلفاً، فإن ذلك قد يدفع الكوكب إلى حالة متطرفة لم يشهدها العالم منذ أكثر من 100 مليون سنة (مجموعة من الباحثين،2010، ص: 9)، وما قد ينتج من تغيرات كتساقط أمطار غزيرة في مدة قصيرة مقابل فترات جفاف طويلة، وعلى المستوى المحلي فإن اتجاه تغير درجة الحرارة العظمى والصغرى في ترهونة ولمدة 14978 يوم خلال الفترة من يوم 1 /1/ 1982 م – وحتى يوم 31/ 12/ 2022 م جاء في كليهما موجباً وبلغ في درجة الحرارة العظمى 0.01، وفي درجة الحرارة الصغرى 0.033، وعلى الرغم من صغر الأرقام من الناحية النظرية فإن الزيادة على المستوى الزمني خلال المدة المشار إليها بلغت في درجة الحرارة العظمى ما مجموعه 225 درجة مئوية وفي درجة الحرارة الصغرى ما مجموعه 494.2 درجة مئوية، ويشير التغير نحو الارتفاع في درجتي الحرارة العظمى والصغرى إلى أن العوامل البشرية ساهمت بشكل أكبر نسبياً في تغير درجة الحرارة من العوامل الطبيعية، وهذا التغير قد يؤدي إلى تغيرات في أنماط الطقس بما في ذلك زيادة تطرف الأمطار بالزيادة في الكمية فينتج عنها فيضانات مدمرة، وفي حالة انتقاصها ينتج عنها موجات جفاف وقلة في الغطاء النباتي وتدني في الإنتاج الزراعي.

ومن ناحية أخرى قد يؤدي تغير درجة الحرارة نحو الزيادة إلى ازدياد نشاط تبخر المياه وإلى زيادة نشاط تيارات الحمل الحراري الصاعدة وتكون سحب أكثر كثافة ويتبعه هطول أمطار أكثر غزارة.

ب- **التقلبات المناخية المحلية**: تقع منطقة ترهونة ضمن منطقة تصارع نمطين من المناخ شبه متوسطي وصحراوي؛ حيث يكون المناخ فيها عرضة لتقلبات موسمية كبيرة، مما يحدث تغيرات في التيارات الهوائية والرطوبة، وقد يزيد ذلك من احتمالية تساقط الأمطار الغزيرة وتطرفها كمياً وزمنياً، وقد لوحظ خلال السنوات الأخيرة زيادة في أمطار الحمل الحراري –الأمطار التصاعدية –نسبياً بالمنطقة في نهاية فصل الربيع وخلال فصل الخريف وترتب عليها فيضانات وانجراف للتربة ومخاطر على مستخدمي الطريق الرابط بين ترهونة وبني وليد وألحقت أضرارًا بمواسير أنابيب النهر في وادي تاجموت ووادي تماسلا.

ت- **النينو**: لقد توصل العلماء إلى أن ظاهرة النينو تلعب دوراً مهماً ولها تأثيرات قد تكون مباشرة أو غير مباشرة في أحوال عناصر طقس العالم، وهي تمتلك خاصية التأثير عن بعد (الدراجي، 2005)، (السامرائي، 2008) ضمن مناطق عديدة من العالم ومنها منطقة ترهونة، وقد تم التوصل إلى أن العلاقة بين النينو وعدد الأيام الممطرة، وكذلك بينها وبين مجموع الأمطار السنوية في ترهونة هي علاقة موجبة وجاءت بـ مقدار0.14 و0.12 على التوالي، وعلى الرغم من ضعف هذه العلاقة إلا أنها تشير إلى الارتباط الإيجابي بينهما.

ث- **إزالة الغطاء النباتي وتصحر الأراضي**: لقد شهدت منطقة ترهونة تغيراً كبيراً في النظام البيئي المحلي ومحتوياته وذلك بسبب الاستغلال غير العقلاني للموارد تمثل في إزالة الغطاء النباتي، سواء بممارسات الزراعة الحدية والرعي الجائر أو بالتوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والجفاف، وقد ترتب على ذلك تغيراً في أنماط الطقس ومخاطره، ومنها التغير في نمط هطول الأمطار اليومية من حيث كميتها وتوقيت سقوطها وشدتها وقيمتها الفعلية وزيادة تأثيراتها السلبية على المحيط الحيوي بكامله.

ج- **زيادة مؤشرات الاحتباس الحراري بالمنطقة:** إن موقع ترهونة في منخفض طبوغرافي محاط بسلسلة متواصلة من المرتفعات وفي أكثر من جهة، فضلاً عن زيادة حجم المدينة عمرانياً ووجود مساحات غامقة اللون كالأماكن المرصوفة بالأسمنت أو الأسفلت، وجدران المباني وهي ذات لون معامل امتصاص عالي للإشعاع الشمسي، فضلاً عن زيادة أعداد المركبات المارة في شوارع المدينة التي توصف بأنها ضيقة نسبيًا وارتفاع كثافة النقل على الطرقات وبطء حركة السير فيها، بالإضافة إلى تكدس القمامة في المكب الرئيس لفترات طويلة وما ينتج عنه من ملوثات محسوسة وغير محسوسة، وزيادة أعداد أجهزة التكييف بشكل ملحوظ، وتقلص المساحات الخضراء؛ حيث تؤثر كل هذه العوامل بشكل أو بآخر على النظام المناخي كتغير درجة الحرارة نحو الارتفاع، وما يترتب عليها من زيادة في مقدار التبخر وزيادة قدرة استيعاب الغلاف الجوي على الاحتفاظ بالرطوبة، مما يؤدي إلى ارتفاع وتكاثف السحب العابرة وتهيجها، وإلى تساقط أمطار أكثر تطرفاً.

ثانياً: خصائص توزيع التطرفات المطرية واتجاهها:

يتضح من خلال دراسة كميات الأمطار اليومية المتطرفة في ترهونة جدول (1)، (2) والشكل (1) ما يلي:

1- إن الأمطار المتطرفة لا تخضع لأسس ثابتة، فهي متفاوتة الكمية ولا ترتبط بزمان محدد، فقد تحدث في أي شهر من شهور السنة التي تسقط الأمطار فيها عادة.

2- تشكل كمية الأمطار المتطرفة بالارتفاع غالباً نسبة كبيرة من المجموع الشهري والسنوي للأمطار وتصل في بعض الحالات إلى نسبة تزيد عن 50% من مجموع الأمطار الشهرية.

3- يصل معدل كميات التطرفات المطرية اليومية بحوالي 38.8 ملليمتر وهي تشكل نسبة 14% من معدل الأمطار السنوية الذي يقدر بحوالي 274.9 ملليمتر.

4- بلغت أعلى كمية للتطرف 179.4 ملليمتر وسجلت في سبتمبر 2015م، وأقل كمية 10.3 في نوفمبر 1992 م وبمدى كمي بلغ حوالي 169.1 ملليمتر ومدى زماني يقدر بحوالي 23 سنة.

5- أعلى مجموع لكمية الأمطار السنوية المسجلة هو 526.4 ملليمتر وكان ذلك في عام 1986م، وأقل مجموع 99.2 ملليمتر سجل في عام 2021م وبمدى كمي 427.2 ملليمتر.

6- شهدت 17 سنة حالات تطرف أعلى من معدل كميات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع وهو 38.8 ملليمتر بينما شهدت 24 سنة حالات تطرف أقل من معدلات كمية التطرفات اليومية.

7- بلغ الانحراف للأمطار المتطرفة اليومية 17.3 ملليمتر، وانحراف مجموع الأمطار السنوية بلغ حوالي 82.2 ملليمتر.

8- بلغ معامل اختلاف كميات الأمطار اليومية المتطرفة حوالي 45.0 % ومعامل اختلاف كميات الأمطار السنوية 30.0%.

9- معامل الارتباط بين السنوات وكمية الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع بلغ حوالي 0.13، ومعامل الارتباط بين السنوات ومجموع الأمطار السنوية بلغ حوالي 0.01، وعلى الرغم من ضعف العلاقة بين السنوات وكميات الأمطار المتطرفة على المستوى اليومي والسنوي فإنها تعطينا انطباعاً عاماً بأنها تتجه نحو الزيادة، وهو ما يتوافق مع الفرضية التي تقول بأن: "كبريات الأمطار اليومية المتطرفة بترهونة تشهد اتجاهاً عاماً نحو الزيادة ".

جدول (1) أعلى كمية مطر يومية سجلت في ترهونة والمجموع السنوي لكمية الأمطار

السنة	أعلى كمية مطر يومية	الشهر الذي سقطت فيه	المجموع السنوي لكمية الأمطار	السنة	أعلى كمية مطر يومية	الشهر الذي سقطت فيه	المجموع السنوي لكمية الأمطار
1982	41.9	مارس	350.6	2003	69.8	اكتوبر	226.2
1983	19.3	يناير	241.3	2004	81.4	يناير	212.2
1984	29	نوفمبر	320	2005	41.8	مارس	218.4
1985	24	ديسمبر	225	2006	40.5	أبريل	307.3
1986	79.7	أكتوبر	526.4	2007	22.3	فبراير	268.6
1987	14.7	نوفمبر	154.7	2008	38.5	يناير	354
1988	75.7	سبتمبر	361.7	2009	26.8	اكتوبر	237.2
1989	18.8	فبراير	177.4	2010	19.5	يناير	139.9
1990	37.5	أبريل	244.2	2011	44.3	فبراير	353.2
1991	49.4	نوفمبر	409	2012	34.5	مارس	319.7
1992	10.3	نوفمبر	134	2013	49.6	نوفمبر	284.1
1993	18.9	يونيو	151.2	2014	28.7	فبراير	327
1994	39.7	أبريل	465.4	2015	179.4	سبتمبر	461.4
1995	31.4	يناير	329.7	2016	37.7	يناير	219.8
1996	25	فبراير	237.6	2017	28.4	اكتوبر	288.9
1997	34.4	مايو	303.6	2018	16.8	سبتمبر	167.2
1998	42.1	يناير	240.7	2019	57.2	فبراير	454
1999	19.7	ديسمبر	221.1	2020	42.1	اكتوبر	302.7
2000	13.2	فبراير	146.7	2021	13.6	نوفمبر	99.2
2001	33.4	فبراير	241.3	2022	41.4	نوفمبر	391
2002	19	يناير	158.4	-	-	-	-

المصدر: أعداد وحسابات الباحث بناء على نتائج البيانات المستخلصة من مركز المعلومات المناخية/ https://www.geoacadmy.com/nasa-power.htm

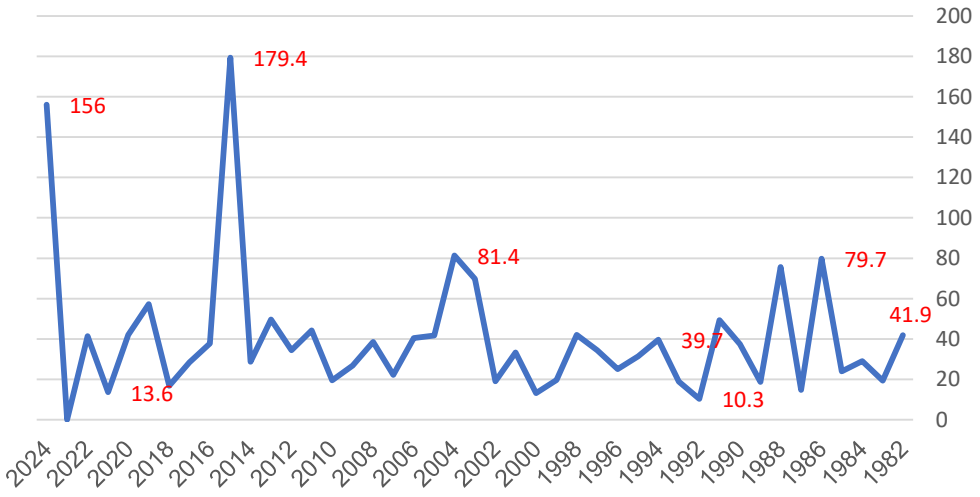
جدول (2) أعلى وأقل كمية مطر يومية سجلت والمجموع السنوي لكمية الأمطار واتجاههما في ترهونة

	كميات الأمطار اليومية المتطرفة		مجموع الأمطار السنوية	
	الكمية	الشهر والسنة	الكمية	السنة
أعلى كمية	179.4 ملليمتر	سبتمبر 2015	522.4 ملليمتر	1986م
أقل كمية	10.3	نوفمبر 1992	99.2	2021 م
المتوسط	38.8	-	274.9	-

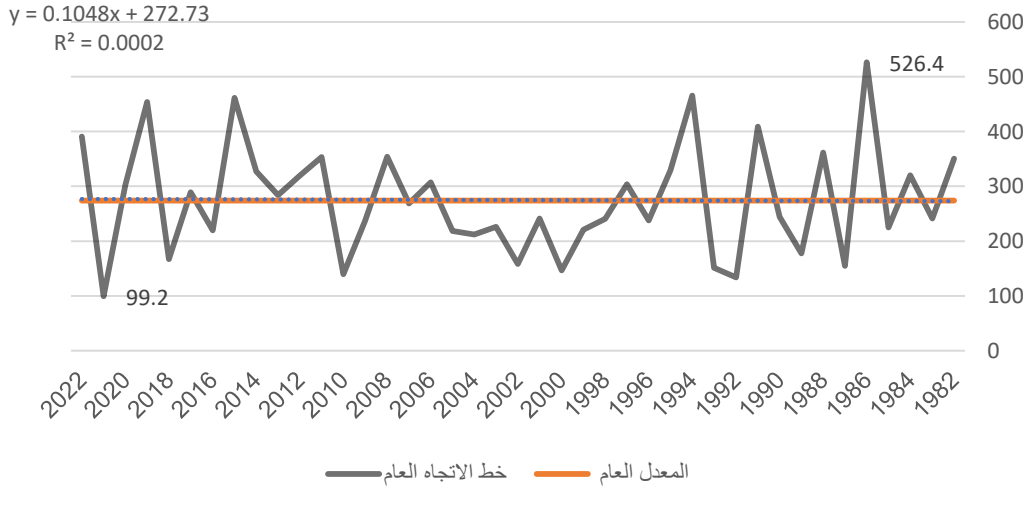
أعلى من المتوسط	17	-	19	-
أقل من متوسط	24	-	22	-
	كميات الأمطار اليومية المتطرفة		كميات الأمطار اليومية المتطرفة	
	الكمية	الشهر والسنة	الكمية	السنة
الانحراف المعياري	17.3	-	82.2	-
معامل الاختلاف	% 45.0	-	%30.0	-
الارتباط	0.13	-	0.01	-
الاتجاه	+		+ ضعيف	

المصدر: حسابات الباحث من البيانات المتحصل عليها من: https://www.geoacadmy.com/nasa-power.htm

شكل (1) أكبر كمية مطر يومية سجلت (ملليمتر) بترهونة



شكل (2) مجموع الامطار السنوية وخط الاتجاه العام بترهونة (ملليمتر)



ثالثاً: فترات التكرار لقيم الأمطار اليومية المتطرفة:

إن تحليل القيم المتطرفة للعناصر المناخية ومعرفة فترة تكراراها لاسيما كميات الأمطار المتطرفة بالارتفاع يعد من الأمور المهمة لمهندسي المدن والطرق والسدود والزراعة وغيرها؛ حيث يمكن بعد معرفتها تقدير درجة الثقة والأمان عند تصميم المشاريع التي يراد تنفيذها وفي التخطيط لإدارة الموارد المختلفة (مقيلي، 1993، ص: 15) ويتضح من جدول (3) والشكل (1) أن أعلى كمية مطر يومية متطرفة سجلت في ترهونة هي 179.4 ملليمتر ومن خلال حساب فترات الرجوع يتوقع رجوعها بنفس الرقم أو أكبر منه مره كل 43 سنة، وأن سقوط أمطار بمقدار 156 ملليمتر يتوقع تكراراها كل 21.5 سنة، وكمية يومية من الأمطار بمقدار 81.4 يتوقع تكرارها كل 14.3 سنة وهكذا، بينما تتقارب فترات الرجوع بتدني أعلى كمية مطر يومية سجلت إلى أن نصل إلى أقل كمية متطرفة يومية هي 13 ملليمتر، وهي تتكرر سنويًا، ويلاحظ تباعد تكرار كبريات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع، فالفارق الزمني بين فترة رجوع أعلى كمية والرقم الذي يليه يفوق العشرين سنة، وبين القيمة الثانية والثالثة تقدر بـ 7 سنوات، ويقل الفارق الزمني لفترات تكرار أقل كمية مطر متطرفة يومياً بتدني كمياتها، وهو ما يتوافق مع الفرضية التي تقول بأن: " كبريات الأمطار اليومية المتطرفة تتكرر خلال فترات متباعدة بينما تتكرر صغيراتها خلال فترات متقاربة ".

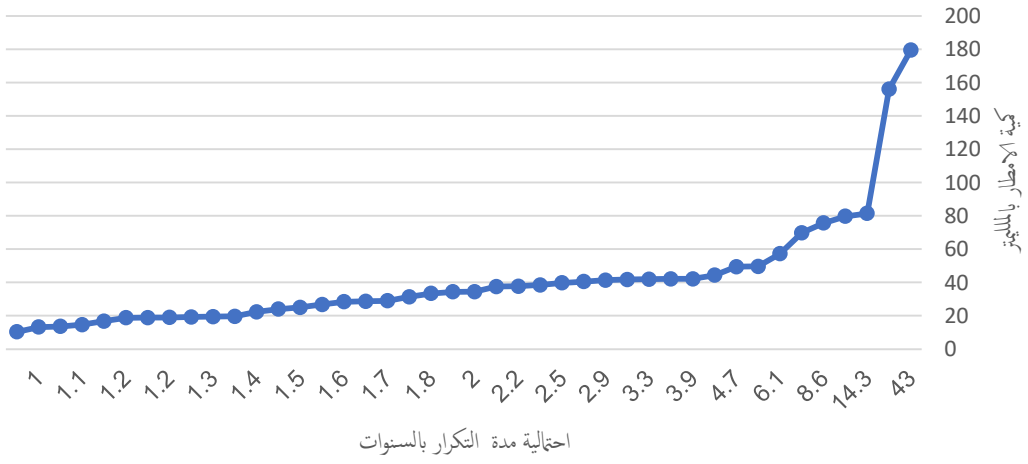
جدول (3) فترات رجوع كمية الأمطار اليومية المتطرفة في ترهونة

ترتيب كميات المطر تنازليا	ترتيبها	فترة الرجوع	ترتيب كميات المطر تنازليا	ترتيبها	فترة الرجوع
179.4	1	43	34.4	23	1.9
156	2	21.5	33.4	24	1.8
81.4	3	14.3	31.4	25	1.8
79.7	4	10.75	29	26	1.7
75.7	5	8.6	28.7	27	1.6
69.8	6	7.1	28.4	28	1.6
57.2	7	6.1	26.8	29	1.5
49.6	8	5.3	25	30	1.5
49.4	9	4.7	24	31	1.4
44.3	10	4.3	22.3	32	1.4
42.1	11	3.9	19.7	33	1.3
42.1	12	3.6	19.5	34	1.3

ترتيب كميات المطر تنازليا	ترتيبها	فترة الرجوع	ترتيب كميات المطر تنازليا	ترتيبها	فترة الرجوع
41.9	13	3.3	19.3	35	1.3
41.8	14	3	19	36	1.2
41.4	15	2.9	18.9	37	1.2
40.5	16	2.7	18.8	38	1.2
39.7	17	2.5	16.8	39	1.1
38.5	18	2.3	14.7	40	1.1
37.7	19	2.2	13.6	41	1
37.5	20	2.1	13.2	42	1
34.5	21	2	-	-	-

المصدر: إعداد الباحث بناء على المعلومات المتحصل عليها من مركز المعلومات المناخية

شكل (1) فترات رجوع اعلى كمية مطر يومية سقطت في ترهونة



رابعاً : تأثير التطرفات المطرية اليومية:

تؤثر التطرفات المطرية على عناصر البيئة ومكوناتها المختلفة وتتضمن هذه التأثيرات ما يلي:

إن الأمطار الغزيرة والمفاجئة قد تؤدي إلى فيضانات جارفة مما يتسبب في تدمير البنية التحتية والممتلكات، وبناء على الملاحظات والدراسة الميدانية لمعرفة تأثير الأمطار المتطرفة بالارتفاع على منطقة ترهونة في يوم الجمعة الموافق 5 ديسمبر 2024م تبين ما يلي:

1. لقد دخلت مياه السيول المحملة بنسبة كبيرة من الطمي الطابق الأرضي لمستشفى ترهونة التعليمي ومحيطه صورة (1) الذي توقف عن العمل بشكل تام لمدة تجاوزت الخمسة عشر يومًا وقدرت الخسائر التي لحقت به بحوالي 1.800000 مليون وثمانمائة ألف دينار (مقابلة مع السيد عبد السلام الشريدي مدير الشؤون الإدارية بالمستشفى بتاريخ 15-8 -2024)، كما توقف مركز غسيل الكلى عن استقبال حالات الغسيل الكلوي.

صورة (1) مستشفى ترهونة التعليمي وقد غمرته مياه السيول والطمي



المصدر: تصوير الباحث 12-2024 م

وقدرت الخسائر التي لحقت بمبنى المعهد العالي جراء السيول بحوالي مليون دينار ليبي، كما تضررت مباني الكليات الواقعة في طريقها بعدما سدت مسالك صرف مياه الأمطار ومنها كلية الطب البشري وكلية التقنية الطبية وكلية التربية ومبنى إدارة جامعة الزيتونة بترهونة، صورة (2) وقد غمرتها مياه السيول ورسبت في محيطها نسبة كبيرة من الطمي ونتج عن ذلك توقف الدراسة في تلك الكليات لأكثر من أسبوع.

صورة (2) مبنى كلية التربية وإدارة الجامعة بترهونة وقد اجتاحتهما مياه السيول والطمي



المصدر: تصوير الباحث 12-2024 م

2. تعرض أكثر من 200 بئر مياه جوفية بالمزارع التي تقع في بطون الأودية للردم كما حدث للآبار الواقعة في بطون الأودية ومنها وادي احليق الغلة صورة 3 وأصبحت في دائرة العدم بعدما غمرتها مياه السيول المحملة بنسبة كبيرة من الطمي.

صورة (3) انجراف إحدى آبار المياه بوادي احليق الغلة



صورة (4) ارتفاع منسوب المياه وسط مدينة ترهونة



المصدر: تصوير الباحث 12-2024 م

3. الأمطار المتطرفة بالارتفاع تحدث سيول جارفة تهدد الأحياء السكنية والمباني صورة بالغرق (4) سواء الوادي الذي يتوسط المدينة ويلقي بحمولته في وادي الشرشارة أو وادي ساقية النزاعة وروافده بحي تقسيم المشري؛ حيث ارتفع مستوى مياه الأمطار داخل المنازل الواقعة في طريقها إلى منسوب تراوح بين 30 سنتيمتر ومتر ونصف صورة (5) ووصل عدد المنازل المتضررة إلى حوالي 400 منزل، وكان من بين مخاطر السيول في منطقة ترهونة ضحايا بشرية بلغ عددهم أربعة أشخاص منهم ثلاثة ليبيين وجزائري، ونفق ما يقرب من 500 رأس من المواشي جراء السيول الجارفة (مقابلة مع الأخ الصيد رمضان علي، سجل البلاغات بمركز شرطة ترهونة بتاريخ 30 /2024/12م)

صورة (5) انهيار مبنى بمنعطف الزياني غربي الخضراء



صورة (6.أ) انهيار السدود الترابية وانجراف التربة



المصدر: تصوير الباحث 12-2024 م

4. تساقط الأمطار بكميات غزيرة ومتطرفة قد يؤدي إلى انجراف التربة وتعرية طبقة سطحية منها خصوصًا في الأراضي المنحدرة، مما يقلل من خصوبتها ويؤثر على الإنتاج الزراعي فيها، لقد جرفت السيول الأراضي والترب الزراعية ودمرت أكتاف الطرق في مناطق متفرقة من ترهونة صورة 6.أ وب) ونتج عنها انجرافات خندقية.

صورة(6.ب) تدمير أكتاف الطرق في وادي احليق الغلة



صورة (7) الانجرافات ورواسب الطمي وتغير معالم سطح الأرض في الأودية



المصدر: تصوير الباحث 12-2024 م

6-قد تؤدي الانجرافات وزيادة ترسب طبقات الطمي في بطون الأودية إلى تغير في معالم سطح الأرض صورة (6) وما يترتب عليه من طمس أو إخفاء معالم حدود الأراضي، وقد يخلق ذلك بيئة خصبة للمنازعات بين المتحادين.

7-التطرفات المطرية تؤثر على الزراعة، فهي في حالة التطرفات السلبية -نقصها عن معدلها-ينتج عنها جفافاً وقحطاً شديداً مما يحول دون استكمال المزروعات لنموها ويؤدي إلى جفافها بشكل جزئي أو كلي كما حدث في سنة 2021م؛ حيث لحق الجفاف والتيبس أجزاء الأشجار التي توصف بأنها من الأشجار التي تتحمل الجفاف، وتدنى الإنتاج إلى مستويات منخفضة جداً، وموت نسبة كبيرة من أشجار اللوزيات وفي مناطق متفرقة من المنطقة، ووصل الحال إلى أشجار الزيتون التي توصف بأنها من النوع المقاوم للجفاف، وفي حالة زيادتها بكميات متطرفة قد تدمر المزروعات والأشجار وكلاهما يؤثر سلبًا على الإنتاج الزراعي ويهدد الأمن الغذائي. صورة (8).

صورة(8) انجراف التربة واقتلاع الأشجار وردم المزروعات جنوب شرق ترهونة





المصدر: تصوير الباحث 12-2024 م

8-تؤثر على قطاع الكهرباء والاتصالات، فقد تسببت الأمطار المتطرفة بالارتفاع وما ينتج عنها من سيول جارفة في اقتلاع أعمدة نقل الطاقة الكهربائية مما أدى إلى انقطاع التيار الكهربائي عن مناطق كثيرة من ترهونة لمدة تراوحت بين الأسبوع والشهر.

وأضرار مادية في مكونات الشبكة شملت تساقط الأعمدة وانقطاع أسلاك التوصيل صورة (9) والكابلات ومحولات الشبكة الكهربائية، مما دفع شركة الكهرباء بترهونة الإعلان عن حالات الاستنفار واستدعاء فرق الصيانة والعمل لساعات طويلة وطلب المدد من الشركة العامة للكهرباء لأجراء الصيانة العاجلة وإعادة التيار للمناطق المتضررة.

صورة (9) تضرر أعمدة نقل خطوط الطاقة الكهربائية



المصدر: تصوير الباحث 12-2024 م

صورة (10) مظاهر التعرية والإرساب الريحي



المصدر: تصوير الباحث 1-2026 م

9-انقطاع الاتصالات الهاتفية والانترنت بسبب انقطاع التيار الكهربائي، وكنتيجة لتأثر كابلات الاتصال والغرف الأرضية وتعطل البنى التحتية بعدما غمرتها مياه السيول.

10-اختلاط مياه السيول مع مياه المجاري ومكبات القمامة وتسرب بعضها إلى الصهاريج، وقد تنتقل الملوثات منها إلى مكامن المياه الجوفية وتلوثها وينتج عنها أخطار صحية كانتشار الأمراض المنقولة بالمياه مثل الكوليرا والتيفوئيد.

11-في حالات تناقص الأمطار يسود الجفاف بالمنطقة وتتعرض الأشجار للتيبس الكلي أو الجزئي ويقل الإنتاج من المحاصيل الزراعية البعلية ويزداد نشاط التعرية والإرساب الريحي صورة (10)، كما تزداد خطورة التلوث مما يسمح بزيادة الفيروسات في الهواء الجوي ويكون الناس أكثر عرضة للإصابة بأمراض الحساسية وضيق التنفس.

12- تُلحق الأمطار المتطرفة أضراراً بالغة بالبنية التحتية والممتلكات ويتطلب إصلاحها أموالاً وتكاليف باهظة مما يثقل كاهل المواطنين والخزانة العامة للدولة.

النتائج:

1- تصنف التطرفات المطرية اليومية التي تسقط على ترهونة إلى تطرفات كمية وزمنية ومكانية.

2- ترجع التطرفات المطرية اليومية لعدة أسباب متداخلة وهي: التغير المناخي العالمي والمحلي، الاحتباس الحراري، ظاهرة النينو، التقلبات المناخية المحلية وإزالة الغطاء النباتي وتصحر الأراضي.

3- بلغت أعلى كمية للأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع في ترهونة خلال الفترة من 1980-2024 م 179.4 ملليمتر ومن المتوقع رجوعها بنفس الرقم أو أكبر منه مره كل 43 سنة، يليها كمية أمطار بمقدار 156 ملليمتر ويتوقع تكراراها كل 21.5 سنة، ثم كمية يومية من الأمطار بمقدار 81.4 يتوقع تكرارها كل 14.3 سنة.

4- كبريات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع تكرر عبر فترات متباعدة من الزمن، بينما الكميات المتطرفة الصغرى للأمطار تتكرر خلال فترات زمنية متقاربة.

5- على الرغم من ضعف العلاقة بين كميات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع والزمن، إلا أنها تشير إلى اتجاهها نحو الزيادة.

6- تؤدي التطرفات المطرية بالارتفاع إلى فيضانات جارفة وتتسبب في تدمير البنية التحتية والممتلكات وقد ينتج عنها فقد في الأرواح البشرية وتثقل كاهل المواطن والدولة.

7- إن حجم تأثير الأمطار المتطرفة بالارتفاع في المنطقة يرجع إلى زيادتها كمياً من ناحية ومن ناحية أخرى إلى غياب التخطيط وغياب الوعي وتجاهل مخاطر كميات الأمطار المتطرفة عند تصميم مشروعات البنية الأساسية وتخطيط المدن.

8- تطرف الأمطار بالانخفاض قد يؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي وتصحر الأراضي وبالتالي سيادة الجفاف وزيادة تفكك التربة.

ثانياً: التوصيات:

لمواجهة مخاطر التطرفات المطرية بترهونة ينبغي اتخاذ مجموعة من التدابير والإجراءات من أهمها:

1- الإسراع في إنشاء المدرجات على السفوح والأراضي المنحدرة للحد من انجراف التربة وتدفق مياه الجريان السطحي نحو المناطق العمرانية.

2- إقامة السدود على مجاري الأودية في الأماكن المناسبة وبمواصفات ومعايير جيدة ومناسبة.

3- إنشاء أنظمة تصريف فعالة للمياه تأخذ في الاعتبار الكميات المتطرفة بالارتفاع وتحد من مخاطر الفيضانات في المدن والمناطق الحضرية.

4- تحسين الطرق بتعزيز قدرة جوانبها على مقاومة الانجراف وإنشاء قنوات تصريف مناسبة على جانبي الطريق وتحته بحسب الحالة، تأخذ في اعتبارها كميات الأمطار اليومية المتطرفة بالارتفاع وتستوعب كميات المياه المتدفقة الناتجة عنها.

5- تحديد المناطق المعرضة للخطر وإعداد خرائط لها ومنع البناء فيها وتوجيه النمو العمراني ليكون بعيداً عنها.

6- التقيد بتطبيق القوانين الحالية وسن تشريعات بيئية جديدة تحد من ظاهرة انتشار المخططات العشوائية والبناء في الأراضي الزراعية وتضمن حماية الموارد الطبيعية من المخاطر.

7- الاهتمام بأنظمة حصاد المياه وإنشاء خزانات أرضية بأعداد وسعات مناسبة تستوعب مياه الأمطار المتطرفة التي تسقط على الأراضي المنحدرة وأسقف المنازل، واستخدام مياهها في الري أثناء فترات الجفاف والتقيد بإجراء الصيانة المستمرة لها وتنظيفها من رواسب الطمي بشكل دوري.

8- الاهتمام بزراعة الأشجار والنباتات التي تتناسب ومناخ المنطقة وذلك لتحسين امتصاص التربة للمياه والحد من تعرضها للتعرية والانجراف.

9- إطلاق حملات لتوعية السكان وتعريفهم بالمناطق الملائمة للبناء لضمان سلامة مبانيهم والابتعاد عن المناطق التي تتعرض لمخاطر التطرفات المطرية ومجاري الأودية.

10- إنشاء محطات للرصد المناخي لاسيما الأمطار بالمنطقة وأخذ بيانات الأمطار المتطرفة بالارتفاع في الحساب عند تنفيذ مشاريع الإسكان والمرافق.

11- الاستعانة بخبراء المناخ والهندسة والزراعة وغيرها من القطاعات من أجل تبني استراتيجيات جادة تأخذ في الاعتبار كميات الأمطار المتطرفة بالارتفاع.

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً / الكتب:

1- السامرائي، ق. (2008). *مبادئ الطقس والمناخ*، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
2- مقيلي، ا. (2003). *تطرفات الطقس والمناخ*، دار شموع الثقافة للنشر.

ثانيًا /الدوريات والتقارير والمؤتمرات العلمية:

1- الدراجي، س، & كامل، & الفاضلي. (2005). معدلات درجات الحرارة في اقليم الساحل الليبي ومدى تأثرها بظاهرة النينو المناخية، المؤتمر الثالث للبيئة والموارد الطبيعية للفترة من3-5 مايو 2005م، جامعة تعز-اليمن.
2- الدراز، م. (2015) خصائص وتغير الأمطار في ترهونة في ظل التغيرات المناخية الحديثة، المؤتمر العلمي الأول لكلية الآداب والعلوم ترهونة تحت شعار الجامعة في خدمة المجتمع بتاريخ 19-20 ديسمبر2015م، الجزء الثاني كتاب أعمال وبحوث المؤتمر.
3- دياب، ن، & خوجة. (2024): التغيرات المناخية وتأثيرها على البيئة والموارد المائية في الصحراء الليبية وشمال أفريقيا، المجلة الافريقية للعلوم البحثية والتطبيقية، المجلد 3، العدد 4.
4- مسعود، ا. (2015)، الاتجاه العام لمعدلات الامطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الحفارة، المجلة الجامعة، المجلد الثاني، العدد 17.
5- مقيلي، ا. (1993). تحليل سلاسل التطرفات المناخية بمحطة ارصاد طرابلس لاستخدامها في التخطيط والإدارة البيئية، مجلة قاريونس العلمية، السنة السادسة، العددان الأول والثاني، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي.
6- الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) مشروع موارد الطاقة العالمية المتوقعة (POWER) – قاعدة بيانات المناخ والطاقة، https://power.larc.nasa.gov/?utm_source=chatgpt.com

ثالثًا /الرسائل العلمية:

1- الشيباني، م. (2004). *الأمطار وأثرها على الموارد المائية والزراعية بشمال غربي الجماهيرية* [رسالة ماجستير غير منشورة]، طرابلس، قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة طرابلس
2- بلق، م. (2000). *التحليل المكاني لتطرفات الحرارة والأمطار بشمال غربي الجماهيرية للفترة من 1945-1996م*، دراسة في جغرافية المناخ [رسالة ماجستير غير منشورة]، الزاوية، قسم الجغرافيا، جامعة السابع من ابريل.

3- رابعًا: الزيارة الميدانية والمقابلات الشخصية:

1- -الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة التي قام بها الباحث بعد حدوث العاصفة أيام الاحد والاثنين والثلاثاء بتاريخ 8 و9 و10ديسمبر 2024م

2- المقابلات الشخصية:

3- مقابلة مع عبد السلام الشريدي. (مدير الشؤون الإدارية بمستشفى ترهونة التعليمي)، 18-12-2024 م
4- مقابلة مع الهمالي الجطلاوي. (مدير إدارة التوزيعات بالشركة العامة للكهرباء)، 29 -12-2024 م
5- مقابلة مع عبد السلام الجوادي. (مدير مديرية امن ترهونة)، 30 /12/2024م

6- مقابلة مع الصيد رمضان علي. (سجل البلاغات مركز شرطة ترهونة)، 31 /2024/12م
7- مقابلة مع عياد الواعر. مدير (المعهد العالي للمهن الشاملة ترهونة)، 2024/12/26م
8- مقابله مع السيد عبد الفتاح مفتاح العباني (مصحة الخضراء)، 7 /2025/1 م.