https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

تحليل اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة (شمال غرب ليبيا) خلال المدة (1960 - 2023م)

د. عمر المُهَّد علي عنيبة
استاذ مشارك بقسم الجغرافيا/ كلية التربية/ جامعة مصراتة– ليبيا
En6598@yahoo.com

تاريخ الاستلام 2025/11/13 تاريخ القبول 2025/11/27 تاريخ النشر 2026/01/01

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة شمال غرب ليبيا، خلال المدة 1960 ـ 2023م اعتمادًا على البيانات المناخية لكميات الأمطار بمحطة مصراتة للأرصاد الجوية، باستخدام الأساليب الإحصائية المستخدمة في هذا الشأن، وهي المتوسطات المتحركة Moving Averages، والفروقات المتجمعةCumulated Sums ، والانحدار الخطي البسيط، Simple Linear Regression، واختبار t-test T، وتوصلت الدراسة إلى وجود اتجاه عام نحو التناقص لمتوسطات أمطار فصل الخريف خلال الفترة المدروسة وذلك بالاتجاه نحو سنة2023م، كما توصلت الدراسة إلى أن 57.81% من مجموع عدد فصول الخريف في منطقة الدراسة خلال الفترة المدروسة كانت جافة، أي أن متوسط أمطارها كان أقل من المعدل العام لأمطار فصل الخريف بالمنطقة.

الكلمات المفتاحية: مصراتة، أمطار فصل الخريف، الانحدار الخطي البسيط، تحليل اتجاه التغير.

Trend Analysis of Autumn Rainfall Averages in Misurata, Northwestern Libya during the Period (1960–2023)

Omar Emhemed Ali Eniba
Department of Geography, Faculty of Education, University of Misurata, Libya.
En6598@yahoo.com

Received: 13/11/2025 Accepted:27/11/2025 Published: 01/01/2026

Abstract:

This study aims to analyze trends in autumn rainfall averages in Misurata, northwestern Libya, during the period 1960–2023, based on climatic data from the Misurata Meteorological Station. Statistical methods commonly used in climate trend analysis were applied, including moving averages, cumulated sums (CUSUM), simple linear regression, and the t-test. The results indicate a general decreasing trend in autumn rainfall averages over the study period, particularly toward the year 2023. Additionally, the study found that 57.81% of autumn seasons during the period were classified as dry, with average rainfall below the long-term mean for the region .These findings highlight a clear pattern of rainfall reduction in autumn, which has important implications for water resources management and planning in Misrata and the surrounding areas.

Keywords: Misurata; Autumn rainfall; Simple linear regression; Trend analysis.

© Journal of Libya for Geographical Studies, Sirte University 2026

أولاً: المقدمة:

للأمطار أهمية بالغة في المناطق الجافة وشبه الجافة؛ لما تشكله من تأثير كبير في العديد من الأنشطة الاقتصادية خاصة الزراعة البعلية والرعي، وتُعدُّ أمطار فصل الخريف في ليبيا ومنها مصراتة ذات تأثيرات بيئية كبيرة في كونها تأتي بعد فصل صيف غالبًا حار، وبالتالي فسقوط هذه الأمطار بكميات مناسبة يسهم في تجدد المياه الجوفية، وتوسع زراعة المحاصيل البعلية، ونمو النباتات الرعوية الموسمية منها والمعمرة في أحواض الأودية؛ ممّا يقلل من تكاليف تربية حيوانات الرعي، مثل: الأغنام وغيرها، والعكس صحيح، هذا بالإضافة إلى أهمية أمطار فصل الخريف في زيادة انتاج الأشجار المثمرة وتجددها، مما تقدم فإن أي تغير في متوسطات أمطار الخريف له أهمية بيئية، واقتصادية كبيرة، ولهذا جاءت هذه الدراسة التي أهتمت بتحليل اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة شمال غرب ليبيا خلال المدة (1960 ـ 2023م).

1. مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية :

أ . هل هناك تغير في اتجاه متوسطات أمطار فصل الخريف خلال فترة الدراسة 1960 ـ 2023م في منطقة الدراسة ؟

ب ـ هل التغير في اتجاه متوسطات أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة خلال الفترة 1960 ـ 2023م ذو دلالة إحصائية؟

ج ـ ما هو اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف خلال فترة الدراسة 1960 ـ 2023م في منطقة الدراسة ؟

2 ـ فرضيات الدراسة:

أ . يوجد تغير في اتجاه متوسطات أمطار فصل الخريف خلال فترة الدراسة 1960 ـ 2023م في منطقة الدراسة.

ب ـ يعد التغير في اتجاه متوسطات أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة خلال الفترة 1960 ـ 2023م دالاً إحصائيًا.

ج ـ هناك اتجاه تغير نحو التناقص في متوسطات أمطار فصل الخريف خلال فترة الدراسة 1960 ـ 2023م في منطقة الدراسة.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

3 ـ أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة في كونها تهتم بدراسة وتحليل اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة التي تعد من البيئات الانتقالية ما بين مناخ البحر المتوسط والمناخ شبه جاف، وبالتالي ففي مثل هذه البيئات يكون للأمطار أهمية كبيرة بها خاصة أمطار فصل الخريف التي يعتمد عليها بشكل كبير في الزراعة البعلية، وفي تحدد الغطاء النباتي في المراعي ولهذا فإن أي تغير في كميات أمطار فصل الخريف خاصةً تناقصها ستكون له أثار كبيرة على الزراعة البعلية، وعلى المراعي، وعلى الغطاء النباتي الطبيعي بشكل عام.

4 ـ أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى ما يأتي:

أ ـ تحليل اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة خلال الفترة 1960ـ 2023م.

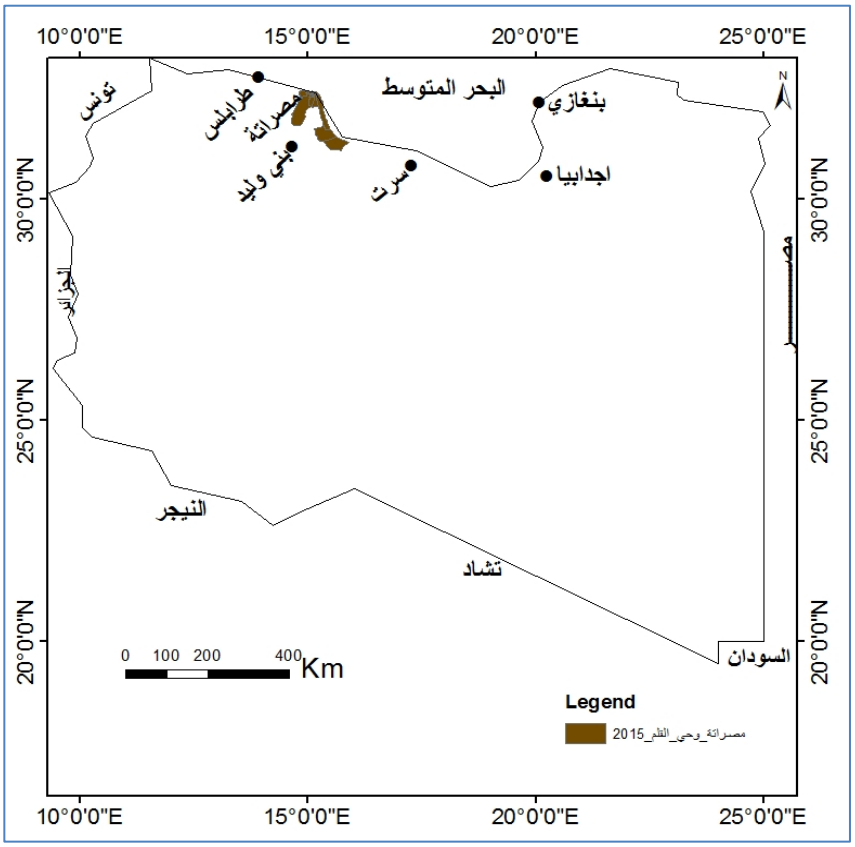
ب ـ تحديد نوع اتجاه التغير(زيادة، نقصان) في متوسطات أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة خلال الفترة 1960ـ 2023م.

جـ ـ المساهمة في رفع الوعي لدى المواطنين والجهات الحكومية ذات الشأن في كيفية إدارة الأزمات الناتجة عن تذبذب الأمطار.

5 ـ حدود منطقة الدراسة :

تقع مصراتة في شمال غرب ليبيا، وعند الأطراف الغربية لخليج سرت، وهي تطل على البحر المتوسط بواجهتين شمالية وشرقية، وتقع إلى الشرق من طرابلس بحوالي 2010كم، ويحد مصراتة من الغرب زليتن، ومن الجنوب بني وليد، ومن الجنوب الشرقي سرت (عنيبة، 2010م، ص3)، أما فلكيًا فتقع مصراتة ما بين دائرتي عرض 55 "04. '31. º ـ 15 "26. '32. º شمالاً، وما بين خطي طول "47.'37.'14 º ـ "08.'30.'15 º (شكل 1)، أما الحدود الزمنية للدراسة فتمثلت في 64 سنة بدايةً من سنة 1960 إلى سنة 2023م.

شكل (1) الموقع الفلكي والجغرافي مصراتة.



المصدر: عمل الباحث باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (ArcMap10.8)،استناداً الى خريطة وزارة الحكم المحلي 2015م خريطة مصراتة، وإلى World Map.lyr, World Data2015.

6 ـ منهجية الدراسة:

أ ـ البيانات المستخدمة في الدراسة: تشمل البيانات المستخدمة الآتي:

1 . المصادر، والمراجع المكتبية، والدوريات العلمية، والتقارير المنشورة وغير المنشورة المتعلقة بموضوع الدراسة.

2. ـ البيانات المناخية المتعلقة بمتوسطات أمطار فصل الخريف في محطة مصراتة للأرصاد الجوية خلال الفترة 1960 ـ 2023م، حيث تقع محطة مصراتة للأرصاد الجوية عند تقاطع خط طول 15°.'30 شرقًا مع خط عرض 32°.'19 شمالاً، وعلى ارتفاع 32م فوق مستوى سطح البحر.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

ب . منهجية الدراسة وأساليب التحليل الإحصائي المستخدمة:

اتبعت هذه الدراسة المنهج التحليلي، في تحليل البيانات المناخية المتعلقة بمتوسطات أمطار فصل الخريف في محطة مصراتة للأرصاد الجوية خلال الفترة 1960 ـ 2023م، لتحديد اتجاه تغيرها، كما استخدمت في هذه الدراسة العديد من الأساليب الإحصائية اعتمادًا على استخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS ، لتحديد اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة، ومن هذه الأساليب ما يأتي:

1 . المتوسطات المتحركة: Moving Averages

لتحديد الاتجاه العام للعناصر المناخية المدروسة بشكل واضح، وبالتالي التخلص من التذبذبات التي تشوب السلسلة الزمنية لتلك العناصر، استخدمت في هذه الدراسة متوسطات متحركة طولها 8 سنوات للكشف عن اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة خلال الفترة المدروسة 1960 ـ 2023م.

2 . الفروقات المتجمعة Cumulated Sums:

يستخدم أسلوب الفروقات المتجمعة للكشف عن أي تغيرات متصلة تحدث في السلسلة الزمنية للعناصر المناخية المدروسة، وذلك برسم منحنى المجموع التراكمي لانحرافات القيم عن متوسطها الحسابي، ولإنجاح هذه الطريقة يجب استخدامه لفترة طويلة من الزمن (الزغول، 2011م، ص12).

3. الانحدار الخطي البسيط: Simple Linear Regression

طُبّق أسلوب الانحدار الخطي البسيط بناءً على معادلة الانحدار $Y=a+bx+e$ لتحديد الاتجاه العام لمتوسطات أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة خلال الفترة 1960 ـ2023م، وذلك باعتبار السنوات متغير مستقلاً، ومتوسطات أمطار فصل الخريف متغيراً تابعًا، حيث تدل Y على المتغير التابع، وتدل X على المتغير المستقل، بينما تدل a على الثبات،و b على معامل الانحدار، أما e فتعني الخطأ المعياري (النجار، وآخرون، 2013م، ص239).

4 ـ اختبار T : T-test

يُستخدم اختبار (Independent –Samples T Test) لتحديد الفرق بين المتوسط الحسابي لعينتين مستقلتين (شحادة، 2010، ص166)، ولتطبيق ذلك تم

تقسيم بيانات الدراسة إلى فترتين متساويتين طول كلٍ منهما 32 سنة، الفترة الأولى 1960 ـ 1991م والفترة الثانية 1992 ـ 2023م، واستخدم اختبار T لتحديد الفرق بين الفترتين من حيث متوسط أمطار فصل الخريف، ومن ثمّ تحديد اتجاه متوسطات أمطار الفصل.

ج ـ التقنيات المستخدمة في الدراسة :

أُستخدم برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) إصدار 26، كذلك برنامج الإكسل Excel 2010 ، وذلك في إنجاز الأساليب الإحصائية المستخدمة في هذه الدراسة لتحليل وتحديد اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة خلال فترة الدراسة، كما تمّ استخدام تقنية نظم المعلومات ARCGIS إصدار 10.8 في رسم خريطة موقع منطقة الدراسة.

7 . الدراسات السابقة :

توجد العديد من الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة، نوجز منها ما يأتي:

– دراسة حافظ عيسى خيرالله (2010م): تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الأمطار بمحطة أرصاد سرت خلال الفترة 1971 ـ 2010م، هدفت هذه الدراسة إلى تحليل اتجاهات التغير التي تطرأ على الاتجاه العام لكميات الأمطار السنوية، والفصلية خلال فترة الدراسة باستخدام أساليب إحصائية متعددة، وخلصت الدراسة إلى وجود تناقص في كميات الأمطار السنوية بمعدل 1.6ملم خلال فترة الدراسة، بينما تراوحت كميات الأمطار الفصلية ما بين الزيادة والنقصان، حيث تناقصت أمطار فصل الخريف، وتزايدت أمطار فصلي الشتاء والربيع خلال الفترة المدروسة.

– دراسة الجالي، (2021م): اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة من 1961 ـ 2010م، تهدف هذه الدراسة إلى تحديد اتجاهات التغير في معدلات الأمطار السنوية سواء بالزيادة أو النقصان، وتحديد انحرافاتها عن خط الاتجاه العام في منطقة الدراسة بالاعتماد على استخدام اسلوب المتوسطات المتحركة، وخط الاتجاه العام، وانتهت الدراسة إلى أن معدلات الأمطار السنوية خلال فترة الدراسة قد تناقصت في كلٍ من محطات طبرق، وشحات وبنينا، بينما اتجهت معدلات الأمطار السنوية نحو الزيادة في محطتي اجدابيا ودرنة.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

– **دراسة لربش، وآخرون،(2023م)**: التغير في درجة الحرارة والأمطار في منطقة طرابلس وأثرهما في تغير معامل الجفاف للفترة من 1960 ـ 2021م تهدف هذه الدراسة إلى تحديد التباين في مستويات معامل الجفاف في منطقة طرابلس اعتماداً على بيانات عنصري الحرارة والأمطار باستخدام قرينة ديمارتون لحساب معامل الجفاف، واستخدم في هذه الدراسة العديد من الأساليب الإحصائية المتبعة عادة في هذا الشأن، وخلصت الدراسة إلى وجود تزايد في متوسط درجة الحرارة وتناقص في معدلات الأمطار في منطقة الدراسة خلال الفترة المدروسة، أما معامل الجفاف فقد تباين ما بين الموجب والسالب تبعًا لتباين الخصائص المناخية الفصلية.

– **دراسة عيبلو، واخرون، (2024م)**: خصائص أمطار بلدية مصراتة وأثرها على الغطاء النباتي، تهدف هذه الدراسة إلى تحديد اتجاهات متوسطات الأمطار السنوية وانعكاساتها على الغطاء النباتي خلال الفترة من 1985 ـ 2016م، وخلصت الدراسة إلى تذبذب كميات الأمطار السنوية من سنة إلى أخرى في منطقة الدراسة؛ مما ساعد على انتشار الجفاف وظهور مؤشرات التصحر خاصة في جنوب مصراتة.

– **دراسة سوالم، وصالح، (2025م)**: دراسة تحليلية لنمط هطول الأمطار وتغيراته الفصلية والكمية واتجاهاته المستقبلية في مدينة مصراتة، خلال الفترة 1944 ـ 2025م، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل نمط هطول الأمطار والتغيرات الكمية والفصلية والتوقعات المستقبلية لكمياتها في منطقة الدراسة، وذلك بالاعتماد على استخدام العديد من الأساليب الإحصائية المستخدمة في هذا الشأن، وخلصت الدراسة إلى وجود تذبذب في كميات الأمطار وعدم وضوح اتجاه محدد لها كما استطاعت الدراسة تحديد 10 دورات مناخية جافة و9 دورات مناخية مطيرة في منطقة الدراسة.

– دراسة **I. Ibrahim,et al, (2018)**

Analysis of Rainfall Distribution, Temporal Trends, and Rates of Change in the Savannah Zones of Nigeria.

تحليل توزيع هطول الأمطار والاتجاهات الزمنية ومعدلات التغير في منطقة السافانا في نيجيريا، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تركز هطول الأمطار واتجاهاته الزمنية ومعدلات تغيره في منطقة السافانا في نيجيريا في 13 محطة أرصاد جوية، خلال الفترة من 1970 ـ 2016م، وقد خلصت الدراسة إلى وجود نمطين من تركز الأمطار في منطقة الدراسة تركزات

معتـدلة وأخرى غير منتظمة، كما خلصت الدراسـة إلى أنه في معـظم المحطـات المدروسـة – باستثناء محطتين– كان معدل الأمطار بها يتجه نحو الزيادة؛ مما ساعد على تحسن انتاجية المحاصيل البعلية.

ثانياً: تحليل اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة خلال المدة (1960 ـ 2023م):

تعتبر أمطار مصراتة في أغلبها أمطار إعصارية ناتجة عن المنخفضات الجوية التي تتكون على البحر المتوسط أو تلك القادمة من الغرب من المحيط الأطلسي، حيث تبدأ المنخفضات الجوية مع بداية فصل الخريف ويزداد نشاطها بالاتجاه نحو فصل الشتاء (مقيلي، 1995م، ص173)، وفي مصراتة يبدأ موسم سقوط الأمطار مع بداية فصل الخريف شأنها في ذلك شأن باقي مدن الساحل الليبي، حيث يبدأ موسم الأمطار بداية من شهر سبتمبر ويستمر إلى نهاية فصل الربيع أي نهاية شهر مايو، وبلغ المتوسط السنوي للأمطار في مصراتة 260.46مم، خلال فترة الدراسة 1960 ـ 2023م، (جدول 1).

أمَّا معدل أمطار فصل الخريف الذي يبدأ من بداية شهر سبتمبر ويستمر إلى نهاية شهر نوفمبر، فبلغ خلال فترة الدراسة 29.56مم، حيث تتذبذب أمطار فصل الخريف من سنة لأخرى، وهي بشكل عام تتجه نحو التناقص فمن خلال تحليل بيانات أمطار فصل الخريف، خلال المدة 1960 ـ 2023م تبين أن عدد 37 فصل من فصول الخريف كان متوسط أمطاره أقل من معدل أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة أي أن ما نسبته 57.8% من مجموع عدد فصول الخريف خلال فترة الدراسة كانت جافة، كما تبين أن عدد 27 فصل من فصول الخريف وبنسبة 42.18% قد زاد متوسط أمطاره عن معدل أمطار فصل الخريف في منطقة الدراسة (جدول 2)، ولتحليل وتحديد اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة استخدمت الأساليب الإحصائية الآتية:

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

جدول(1) مجموع الأمطار السنوية والمتوسط السنوي للأمطار
في مصراتة خلال المدة 1960 ـ 2023م

السنة	مجموع الأمطار السنوية/ مم	السنة	مجموع الأمطار السنوية/ مم	السنة	مجموع الأمطار السنوية/ مم	المتوسط السنوي للأمطار/ مم
1960	127.9	1982	306.7	2004	274.4	
1961	271.9	1983	230.4	2005	213.8	
1962	331.9	1984	340.3	2006	304.2	
1963	237.8	1985	219.3	2007	304.7	
1964	317.7	1986	430	2008	361.4	
1965	213.5	1987	175.7	2009	219.4	
1966	307	1988	365.4	2010	150.6	
1967	394.6	1989	195.9	2011	245.1	
1968	235.5	1990	382.6	2012	143.2	
1969	180	1991	462.2	2013	152.9	
1970	77.1	1992	146.7	2014	208.2	
1971	291.3	1993	166.6	2015	240.4	
1972	272.2	1994	288.8	2016	228.2	
1973	283.1	1995	454	2017	270.8	
1974	257.2	1996	238.9	2018	157.6	
1975	235.4	1997	252	2019	263.8	
1976	328.9	1998	254.9	2020	209.7	
1977	191.7	1999	216	2021	150.7	**260.46**
1978	387.2	2000	213.9	2022	385.7	
1979	257.1	2001	340.1	2023	11.3	
1980	346.7	2002	203.6	//////	////////	
1981	362.6	2003	381.1	/////////	//////////	

المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات الأمطار، محطة مصراتة للأرصاد الجوية.

جدول(2) متوسطات ومعدل أمطار فصل الخريف
في مصراتة خلال الفترة 1960 ـ 2023م

السنة	متوسط أمطار فصل الخريف/ مم	السنة	متوسط أمطار فصل الخريف/ مم	السنة	متوسط أمطار فصل الخريف/ مم	معدل أمطار فصل الخريف
1960	2.4	1982	36.43	2004	17.16	
1961	20.46	1983	40.8	2005	9.23	
1962	18.53	1984	30.2	2006	36.06	
1963	48.73	1985	10.33	2007	31.66	
1964	29.83	1986	55.83	2008	19.33	
1965	6.53	1987	25.33	2009	40.56	
1966	43.1	1988	39.43	2010	22.7	
1967	57.8	1989	20.53	2011	17.3	
1968	42.83	1990	74.16	2012	3.9	
1969	14.4	1991	23.5	2013	18.36	
1970	11.6	1992	8.6	2014	8.13	
1971	33.5	1993	6.4	2015	25.73	
1972	13.1	1994	37.93	2016	14.8	
1973	55.23	1995	60.2	2017	43.46	
1974	18.3	1996	16.3	2018	27.16	
1975	13.33	1997	26.3	2019	18.26	**29.56**
1976	40.06	1998	28.6	2020	28.5	
1977	21	1999	26.1	2021	22.56	
1978	91.66	2000	6.8	2022	25.26	
1979	46	2001	67.1	2023	0.66	
1980	57.3	2002	35.66	//////	//////////	
1981	38.93	2003	60.26	/////////	//////////	

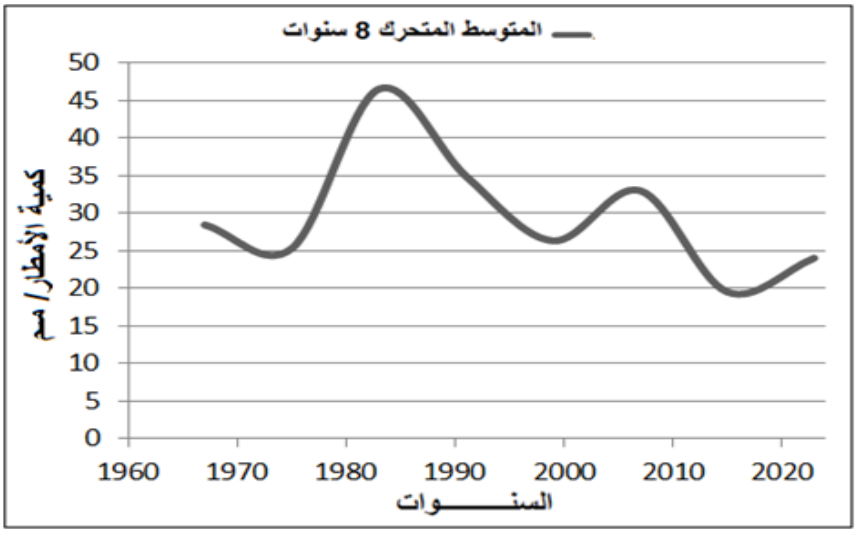
المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات الأمطار، محطة مصراتة الأرصاد الجوية.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

1 . المتوسطات المتحركة: Moving Averages

يتبيّن من خلال (شكل2) أن منحنى المتوسطات المتحركة لمتوسطات فصل الخريف في مصراتة أظهر تناقص في الأمطار الخريفية في الفترة من 1970 ـ 1980، إلا أنه خلال الفترة من 1981 ـ 1994م أظهر زيادةً فيها، ليأخذ فيما بعد اتجاهاً عامًا نحو التناقص بالاتجاه نحو سنة 2023م، حيث بدأ هذا التناقص يظهر وبشكل واضح منذ سنة 1995م، وازداد وضوحًا من سنة 2010م إلى سنة 2023م، إذْ أن 13 سنة من أصل 14سنة كان متوسط أمطار فصل الخريف بها أقل من المعدل العام لأمطار فصل الخريف، أي انها كانت فصول جافة.

شكل (2) المتوسطات المتحركة لمتوسطات أمطار فصل الخريف
في مصراتة خلال المدة 1960 ـ2023م

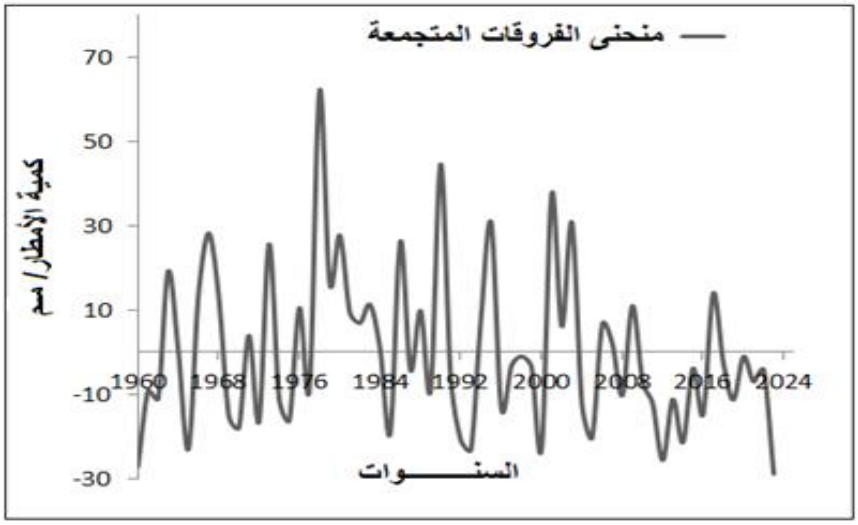


المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات الأمطار، محطة مصراتة للأرصاد الجوية، باستخدام برنامج Excel 2010

2 . الفروقات المتجمعة Cumulated Sums:

أظهرت نتائج تحليل الفروقات المتجمعة وجود اتجاه عام نحو التناقص لمتوسطات أمطار فصل الخريف وبشكل واضح خلال 15 سنة الأخيرة من فترة الدراسة (شكل 3)، مع ملاحظة وجود فترات ازداد فيها المتوسط الفصلي لأمطار الخريف كما هو الحال في بداية الثمانينيات.

شكل (3) الفروقات المتجمعة لمتوسطات أمطار فصل الخريف
في مصراتة خلال المدة 1960 ـ2023م



المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات الأمطار، محطة مصراتة للأرصاد الجوية، باستخدام برنامج Excel 2010

3 ـ الانحدار الخطي البسيط: Simple Linear Regression

يتّضح من (جدول3) أن قيمة b تساوي – 0.168، وهذه القيمة تشير إلى أن اتجاه التغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة كان سالبًا وبدون دلالة إحصائية، أي يتجه نحو التناقص بمعدل – 0.168 مم سنويًا (شكل4) وإن نسبة التباين المفسر بلغت (R^2) 28% ، أي أن الزمن يفسر التناقص في أمطار فصل الخريف بنسبة 28% بينما 72% من أسباب التناقص تعود إلى أسباب أخرى.

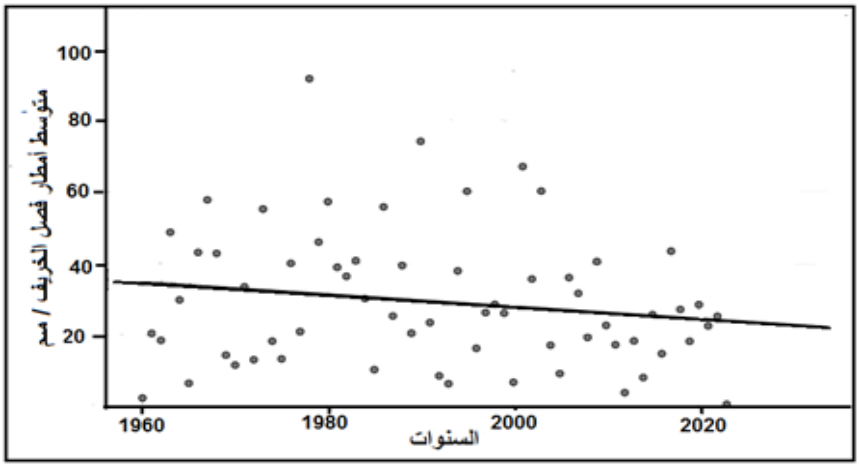
جدول (3) نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لمتوسطات أمطار فصل الخريف
في مصراتة خلال المدة 1960 ـ 2023م

	معامل الانحدار (b)	قيمة (T)	مستوى الدلالة الاحصائية	التباين المفسر(R^2)
متوسطات أمطار فصل الخريف	0.168-	1.341-	0.185	0.28

المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات الأمطار محطة مصراتة للأرصاد الجوية، باستخدام برنامج SPSS

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

شكل (4) الاتجاه العام لمتوسطات أمطار فصل الخريف
في مصراتة خلال المدة 1960 ـ 2023م



المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات الأمطار محطة مصراتة للأرصاد الجوية، باستخدام برنامج SPSS

4 ـ اختبار T : T-test

لإجراء اختبار T للوقوف على اتجاه أمطار فصل الخريف في مصراتة خلال فترة الدراسة، تم تقسيم مدة الدراسة إلى فترتين الفترة الأولى 1960 ـ 1991م، والفترة الثانية 1992 ـ2023م طول كلٍ منهما 32 سنة وبتطبيق اختبار T ومن خلال (جدول4) يتضح وجود تباين بين الفترتين من حيث متوسط أمطار فصل الخريف، حيث بلغ متوسط الفترة الأولى 33.78مم، وبلغ متوسط الفترة الثانية 25.34مم، أي انخفض متوسط أمطار فصل الخريف خلال الفترة الثانية عنه خلال الفترة الأولى بمقدار 8.44مم دون دلالة إحصائية، وهذ يدل على أن الاتجاه العام للتغير في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة خلال الفترة المدروسة يميل للتناقص خلال الفترة الثانية مقارنة بالفترة الأولى.

جدول(4) نتائج اختبار T لتحديد الفرق بين متوسطات أمطار فصل الخريف
في مصراتة خلال فترتي الدراسة (1960ـ 1991م) (1992 ـ 2023م)

فترة الدراسة	العدد	المتوسط الفصلي لأمطار فصل الخريف/مم	اختبار T		
			T	درجة الحرية	مستوى الدلالة
الأولى	32	33.78	1.826	62	0.073
الثانية	32	25.34			
الفرق بين المتوسطين		8.44			

المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات الأمطار محطة مصراتة للأرصاد الجوية، باستخدام برنامج SPSS

ثالثًا: النتائج والتوصيات:

1 ـ النتائج:

توصلت هذه الدراسة إلى النتائج الآتية:

أ ـ أظهرت الدراسة أنّ متوسط الأمطار السنوي في مصراتة خلال فترة الدراسة 1960 ـ 2023م بلغ 260.46مم، وإن معدل أمطار فصل الخريف سجل 29.56مم .

ب ـ تبيّن من خلال الدراسة أن اتجاه متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة يميل إلى التناقص بالاتجاه نحو سنة 2023م، كما تبين أن عدد فصول الخريف الجافة التي كان متوسط أمطارها أقل من المعدل الفصلي لأمطار الخريف في مصراتة قد بلغ 37 سنة، أي ما يعادل 57.8% من مجموع عدد فصول الخريف خلال فترة الدراسة.

جـ ـ أظهرت الدراسة من خلال تطبيق اسلوب المتوسطات المتحركة وجود اتجاه عام نحو التناقص لمتوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة، وبدأ هذا التناقص يظهر بشكل واضح منذ سنة 2010 ـإلى سنة 2023م، إذ أن 13 سنة من أصل 14سنة كان متوسط الأمطار الخريفية بها أقل من المعدل العام لأمطار فصل الخريف، أي أنها كانت فصول جافة.

د ـ بتطبيق أسلوب الفروقات المتجمعة بين منحنى هذه الفروقات وجود تناقص في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة كلما اتجهنا نحو سنة 2023م، وهي نهاية فترة الدراسة.

هـ ـ أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط قيمة سالبة لاتجاه التغير، حيث كانت قيمة b سالبة – 0.168 وهذا يعني وجود تناقص في متوسطات أمطار فصل الخريف في مصراتة خلال فترة الدراسة، وهذا ما أكده اتجاه خط الانحدار

و ـ أكدت نتائج اختبار (T) وجود تباين في متوسط أمطار فصل الخريف ما بين فترتي الدراسة، حيث تناقص متوسط أمطار فصل الخريف للفترة الثانية 1992 ـ 2023م بمقدار 8.44مم، وبدون دلالة إحصائية.

2 ـ التوصيات :

أ ـ على الجهات ذات العلاقة في ليبيا زيادة الاهتمام بالدراسات المتعلقة بالتغيرات المناخية وانعكاساتها على الأمطار؛ لما لهذا العنصر من أهمية بالغة كمورد من موارد المياه خاصةً في المناطق الجافة وشبه جافة.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3758

ب ـ لوحظ في السنوات الأخيرة ومن الواقع المعاش تناقص واضح في أمطار فصل الخريف، وهذا ما أكدته هذه الدراسة، الأمر الذي أثر وبشكل سلبي على الزراعة البعلية وعلى الغطاء النباتي الرعوي، وكذلك على إنتاجية الأشجار المثمرة، وهذا يتطلب من المسؤولين في قطاع الزراعة ضرورة التخطيط لمواجهة مثل هذا الأزمات؛ للتقليل من أثارها البيئية والاقتصادية.

المصادر والمراجع:

– الجالي، جمعة الرحومة الجالي، (2021م)، اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة من 1961 ـ 2010م، مجلة المختار للعلوم الانسانية، 39(1)102 ـ 117 2021م.

– خير الله، حافظ عيسى، (2019م) تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كميات الأمطار بمحطة أرصاد سرت خلال الفترة 1970 ـ 2010م ، مجلة مداد الآداب، الجامعة العراقية، كلية الآداب، العدد الخاص ج 1.

– الزغول، ميسون بركات حسين، (2011م) أثر التغير المناخي على درجة الحرارة الصغرى وحدوث الصقيع في محافظة اربد خلال الفترة 1979 ـ 2010م، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، الجامعة الأردنية.

– سوالم، الصادق مصطفى، صالح، حميدة مفتاح، (2025م)، دراسة تحليلية لنمط هطول الأمطار وتغيراته الفصلية والكمية واتجاهاته المستقبلية في مدينة مصراتة خلال الفترة 1944 ـ 2025م،مجلة كلية الآداب ، جامعة مصراتة، العدد19 89 ـ 112 يونيو .

– شحادة، نعمان، (2010)، التحليل الإحصائي في العلوم الإنسانية والاجتماعية، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.

– عنيبه، عمر مُحَمَّد، الجغرافية الطبيعية (2010م)، في كتاب جغرافية مصراتة،(تح): ونيس عبد القادر الشركسي، وحسين مسعود أبومدينة، دار ومكتبة الشعب للطباعة والنشر والتوزيع، مصراتة، ليبيا.

– عيبلو، جمال الدين مُحَمَّد، والطنطاوي، عطية محمود، ورضوان، عبدالرزاق بسيوني الكومي، (2024م)، خصائص امطار بلدية مصراتة بليبيا وأثرها على الغطاء النباتي، المجلة العلمية لكلية الآداب، العدد 55 أبريل.

– لربش، عطية، مُحَمَّد، و ابوشعالة أحمد حسن، وعثمان، أسمهان علي مختار، (2023م)، التغير في درجات الحرارة والأمطار في منطقة طرابلس وأثارهما في تغير معامل الجفاف للفترة من 1962 ـ 2021م، مجلة العلوم الانسانية والتطبيقية، كلية الآداب والعلوم قصر الخيار، جامعة المرقب، المجلد 8 العدد 15.

– مقيلي، مُحَمَّد عياد، المناخ، (1995)، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، (تح): الهادي مصطفى أبولقمة وسعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، طرابلس، ليبيا.

– النجار، فايز جمعة، والنجار نبيل جمعة، والزعبي، ماجد راضي (2013م) أساليب البحث العلمي منظور تطبيقي، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان.

– محطة مصراتة للأرصاد الجوية بيانات الأمطار 1960 ـ 2023م، بيانات غير منشورة .

– وزارة الحكم المحلي، (2015م) خريطة الحدود الإدارية للبلديات في ليبيا .

- I. Ibrahim, M.T. Usman, A. Abdulkadir & M.A. Emigilati (2018) Analysis of Rainfall Distribution, Temporal Trends and Rates of Change in the Savannah, Zones of Nigeria, Atmosphere-Ocean, 58:5, 351-360.

- World Map.lyr, World Data2015.