



Spatial Analysis of Climatic Data for Four Coastal Stations Using Statistical Methods During the Period 1979–2018 (A Comparative Study)

Mosa Khalil Saeid *

Department of Geography, Faculty of Arts, Al-Asmariya Islamic University, Zliten, Libya

التحليل المكاني للبيانات المناخية لأربع محطات ساحلية باستخدام الأساليب الإحصائية خلال الفترة
1979-2018م (دراسة مقارنة)

د. موسى خليل سعيد *

قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأسمرية الإسلامية، زليتن، ليبيا

*Corresponding author: m.saeid@asmariya.edu.ly

Received: August 30, 2025

Accepted: November 23, 2025

Published: December 03, 2025

Abstract:

This study aims to analyze the spatial variation of climatic elements at four coastal stations—Sirte, Misrata, Tripoli, and Zuwara—during the period 1979–2018, and to identify statistically significant differences among them using statistical methods including the arithmetic mean, standard deviation, and one-way analysis of variance (ANOVA). The importance of this study lies in its focus on an essential aspect of geographical research, namely the analysis of climatic elements, and in its contribution to the existing body of scientific knowledge in this field. The results of the analysis and discussion of the climatic elements indicate that there are no statistically significant differences among the study area stations in terms of solar radiation, temperature, rainfall, and evaporation rates. However, statistically significant differences were found in wind and humidity levels at a significance level of less than 0.05.

Keywords: Climatic elements, statistical significance, arithmetic mean, standard deviation, one-way analysis (ANOVA).

المخلص

يهدف هذا البحث إلى تحليل التباين المكاني للعناصر المناخية بأربعة محطات ساحلية هي سرت ومصراته وطرابلس وزوارة خلال الفترة من 1979-2018م وكشف الفروقات ذات الدلالة الإحصائية بينها وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية وهي المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وتحليل التباين الأحادي (ANOVA)، إذ تعتبر أهمية الدراسة كونها تدرس جانب مهم في الدراسات الجغرافية وهو تحليل العناصر المناخية، كما تعتبر إضافة إلى باقي الإسهامات العلمية في هذا المجال، وأظهرت نتائج التحليل والمناقشة للعناصر المناخية بأنه لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين محطات منطقة الدراسة لعناصر الإشعاع الشمسي والحرارة والأمطار ومعدلات التبخر، بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية لعنصري الرياح والرطوبة بمستوى دلالة إحصائية أقل من 0.05.

الكلمات المفتاحية: العناصر المناخية، الدلالة الإحصائية، المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، التحليل الأحادي (ANOVA).

المقدمة

إن الجغرافيا في العقود الأخيرة شهدت تطوراً كبيراً ليس في المنهج والمحتوى فقط بل حتى في الأساليب التي تعتمد عليها في تحقيق الأهداف ، إذ يعتبر الاتجاه الكمي والمتمثل في تطبيق الأساليب الإحصائية الكمية في تحليل العلاقات المختلفة بين مكونات البيئة ، والظواهر الجغرافية المتنوعة سواء كانت طبيعية أم بشرية يهدف للوصول إلى نتائج رقمية محددة يعتبر من أهم الوسائل المستخدمة في الجغرافيا (أبوراضي، 2000، ص7)

حيث يعرف علم الإحصاء بأنه العلم الذي يهتم بجمع البيانات وتبويبها وتلخيصها وتحليلها بحيث يمكن الاستفادة منها في الوصول إلى قرارات سليمة (خليل ، ب/ت، ص8).

إن من الظواهر الجغرافية التي يمكن دراستها بواسطة التحاليل الإحصائية هي العناصر المناخية والتي كانت تدرس في السابق عن طريق التوزيع على الخرائط بخطوط تسمى خطوط التساوي كخطوط الحرارة المتساوية ، وعلى أساس ما توضحه تلك الخطوط يتم تقسيم المنطقة إلى أقاليم ذات صفات مناخية محددة ، ومع التطور العلمي بدأ استخدام الوسائل الكمية والإحصائية ، حيث لم تعد الأرقام تؤخذ بشكلها الخام عند دراسة عناصر المناخ بل تستخدم الوسائل الإحصائية في تحليل البيانات المناخية لتحقيق أفضل النتائج العلمية (الوائي، الحساني، 2024، ص17)

إن ما يشهده المناخ في الفترات الأخيرة من تغيرات يتطلب دراسات تفصيلية للكشف عن خصائص العناصر المناخية واتجاهات تغيرها لأنها تعتبر من أهم العوامل الطبيعية ذات التأثير المباشر على الإنسان ونشاطاته وموارده (سليم وآخرون، 2022، ص67)

إذ يعتبر المناخ مجالاً للاستثمار ورأس مال إذا ما أحسن استغلال خصائص عناصره في صناعة التنمية البشرية (سعيد وآخرون، 2019، ص45)، وبما أن مناخ الساحل الليبي يتصف بالجفاف في فصل الصيف والمتوافق مع ارتفاع درجات الحرارة ، والأمطار في الشتاء مع الدفيء النسبي ، إلا أن هناك بعض الاختلافات ما بين منطقة وأخرى تفرضها عدة عوامل ، وهذا يتضح باختلاف شدة عناصره من مكان لآخر (الفقيهي، 2011، ص1) هذا الاختلاف بين ليس بين المناطق الساحلية والجنوبية فقط ، بل يلاحظ أيضاً بين المناطق الساحلية مع بعضها البعض، فأحياناً تسقط الأمطار في مناطق ساحلية أكثر من مناطق ساحلية أخرى وأحياناً ترتفع درجات الحرارة في منطقة أو أكثر دون غيرها وقد تتميز مناطق برطوبتها العالية أو قوة هبوب الرياح عليها دون سواها ، من هذا المنطلق تم اختيار هذا البحث ليوضح أن هذه الفروقات في شدة العناصر المناخية هي فروقات طبيعية وطفيفة أم أنها فروقات ذات دلالة إحصائية ، حيث يهدف هذا البحث إلى تطبيق بعض الأساليب الإحصائية من أجل إبراز شدة التباينات المكانية للعناصر المناخية بمنطقة الدراسة الوصول إلى هذا الهدف تم اختيار أربعة محطات في مناطق مختلفة على الساحل الليبي وهي محطة منطقة سرت والتي تقع في وسط ليبيا ، ومحطة منطقة مصراته والتي تقع إلى الغرب من المحطة الأولى وتعتبر من ضمن مناطق وسط ليبيا ولكن تختلف طبيعياً بعض الشيء عن منطقة سرت ، ومحطة منطقة طرابلس والتي تقع في غرب ليبيا ، ومحطة منطقة زوارة والتي تقع في أقصى شمال غرب ليبيا.

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل التالي

هل هناك فروقات ذات دلالة إحصائية بين متوسطات العناصر المناخية في منطقة الدراسة ؟

فرضية البحث :

توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين متوسطات العناصر المناخية في منطقة الدراسة.

أهداف البحث:

- 1 – تطبيق بعض الأساليب المناخية في تحليل العناصر المناخية .
- 2 – التعرف على أهم الاختلافات بين العناصر المناخية في منطقة الدراسة.
- 3 – تحليل البيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة.

أهمية البحث :

- 1 – دراسة ملامح التغير المكاني للخصائص المناخية داخل منطقة الدراسة .
- 2 – هذا البحث يعتبر إضافة علمية في هذا المجال تضاف إلى باقي الجهود المبذولة في هذا المجال وذلك للاستفادة العامة .

منطقة الدراسة :

الحدود الجغرافية والفلكية لمنطقة الدراسة :

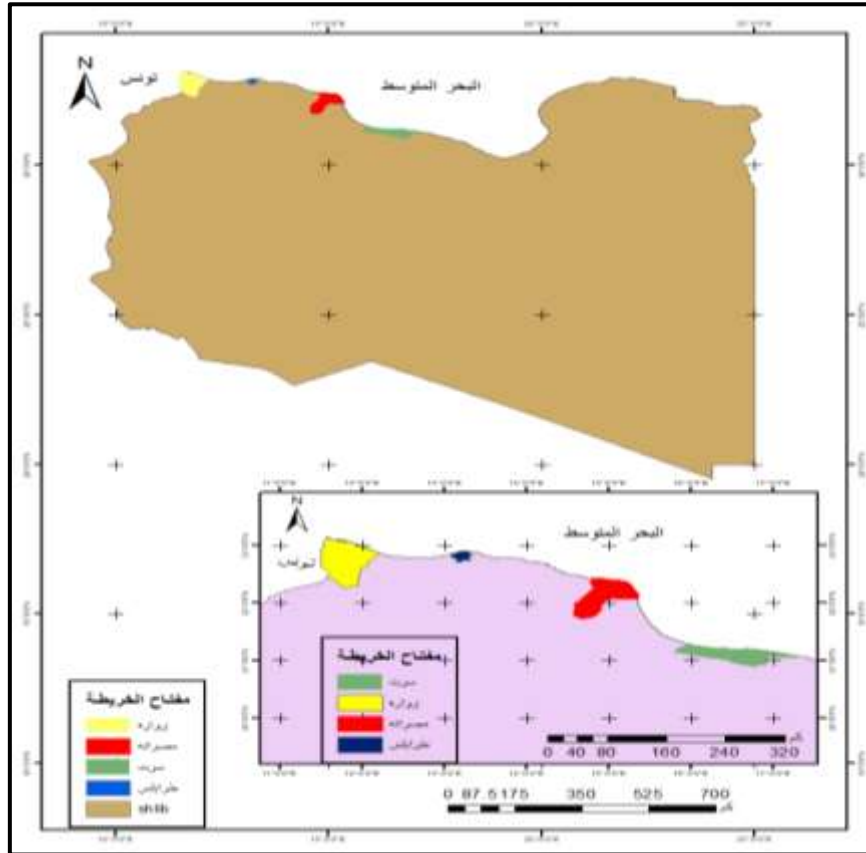
تتمثل منطقة الدراسة في أربعة مناطق ساحلية تقع في وسط وغر ليبيا وهي

أ – **منطقة سرت** : تقع جغرافيا وسط ليبيا يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة الجفرة ومن الشرق منطقة هراوة ومن الغرب منطقة الوشكة ، أما فلكيا فهي تمتد بين دائرتي عرض $18^{\circ} 29'$ و $14^{\circ} 31'$ شمالا ، وبين خطي طول $06^{\circ} 16'$ و $17^{\circ} 17'$ شرقا.

ب – **منطقة مصراته** : تقع جغرافيا على الساحل الشمالي الغربي للبييا ، يحدها من الشمال والشمال الشرقي البحر المتوسط ، ومن الغرب منطقة زليتن ، ومن الشرق تاورغاء ، ومن الجنوب منطقة بني وليد ، أما فلكيا فهي تمتد بين دائرتي عرض $35^{\circ} 31'$ و $28^{\circ} 32'$ شمالاً، وبين خطي طول $36^{\circ} 14'$ و $15^{\circ} 23'$ شرقاً.

ج – **منطقة طرابلس** : تقع جغرافيا في غرب ليبيا يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة قصر بن غشير ومن الشرق تاجوراء ومن الغرب جنزور ، أما فلكيا فهي تمتد بين دائرتي عرض 42° و $54^{\circ} 32'$ شمالا، وبين خطي طول $4^{\circ} 13'$ و $21^{\circ} 13'$ شرقا .

د – **منطقة زوارة** : تقع جغرافيا في أقصى شمال غرب ليبيا يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب حافة جبل نفوسه ومن الشرق العجيلات تتماشيا غربا مع الحدود التونسية ، أما فلكيا فتتمتد بين دائرتي عرض $17^{\circ} 32'$ و $9^{\circ} 33'$ شمالا ، وبين خطي طول $10^{\circ} 9'$ و $12^{\circ} 12'$ شرقا، والخريطة (1) توضح موقع منطقة الدراسة .



الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة

المصدر: عمل الباحث باستخدام تقنية gis، وبالاتتماد على خريطة ليبيا الإدارية 2006.

منهجية البحث :

تتمثل أهمية المنهجية في كونها تحدد مدى سلامة الأساليب التي تم اتباعها في تحليل وتفسير المشكلة ، إذ أن اختيار المنهجية المناسبة تضمن الوصول إلى نتائج صحيحة، ولهذا تم استخدام منهجين رئيسيين في هذا البحث هما:

- أ – المنهج الوصفي : اعتمد فيه على وصف الموقع الجغرافي في منطقة الدراسة.
- ب – المنهج الكمي التحليلي : استخدم هذا المنهج في تحليل البيانات المناخية حيث تم وضعها في جداول وعرضها بواسطة الأشكال البيانية ومن ثم تحليل المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لهذه البيانات بواسطة البرنامج الإحصائي (SPSS) وذلك باستخدام الأساليب التالية:
 - المتوسط الحسابي: لتحديد درجة تمرکز القيم حول قيمة محددة تسمى بمتوسط هذه القيم.
 - الانحراف المعياري: يستخدم الانحراف المعياري لقياس تشتت البيانات ومدى انحرافها عن متوسطها الحسابي.
 - التباين الأحادي : لتحديد معنوية الفروق في أحد المتغيرات حسب متغير آخر.

الدراسات السابقة:

- 1 – دراسة سوامل (2022) تحليل اتجاه تغير درجات الحرارة بثلاث محطات مناخية في شمال غرب ليبيا للفترة 1980 – 2014م ، هدف من هذه الدراسة تحديد الاتجاهات الحديثة لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والسنوية وتوضيح المتغيرات التي حدثت عليها ، حيث اعتمد في دراسته على الأساليب الإحصائية وهي المتوسطات المتحركة والفروقات المتجمعة ، والانحدار الخطي ، واختبار t بالاعتماد على تقنية SPSS، وتوصل إلى عدة نتائج أهمها وجود اتجاه عام للزيادة في معدلات درجات الحرارة بدلالة إحصائية تتراوح بين 0.001 ، 0.05.
- 2 – دراسة سليم وآخرون (2022) تحليل أثر التغير المناخي في تغير معدلات اتجاهات التبخر بمنطقة مصراته للفترة من 1960 – 2018، هدفوا من هذه الدراسة إلى معرفة الخصائص المناخية لمعدلات التبخر الفصلية والسنوية ، ومعرفة أثر التغير المناخي على معدلات التبخر ، حيث تم استخدام الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات الشهرية وهذه الأساليب هي المتوسطات المتحركة والفروقات المتجمعة ، والانحدار الخطي ، واختبار t وتوصلوا إلى عدة نتائج من أهمها أنه يوجد تباين في خصائص معدلات التبخر شهريا وفصليا وسنوياً .
- 3 – دراسة سليم (2020) أثر التغير المناخي على المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى في الشتاء بمنطقة مصراته 1970 – 2011 ، وهدف من هذه الدراسة إلى تقييم الأثر المناخي على المعدلات الشهرية الصغرى لدرجات الحرارة وذلك باستخدام التحاليل الإحصائية ، وتوصل إلى وجود اتجاهات للزيادة في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى خلال فصل الشتاء بدلالة إحصائية أقل من 0.05.
- 4 – دراسة الفقهي (2011) التغير المكاني للخصائص المناخية في المنطقة الممتدة من ساحل مصراته طرابلس شمالاً إلى سبها جنوباً وهدف هذه الدراسة هو معرفة الأسباب الكامنة وراء التباين المكاني للخصائص المناخية وتم استخدام اختبار التجانس لبيانات الحرارة والرطوبة واتضح أن بيانات الحرارة لا يوجد بها اختلاف مع تباين بيانات الرطوبة ، بينما يوجد اختلاف في بيانات الأمطار بين محطات منطقة الدراسة.
- 5 – دراسة خير الله (2019) الانحرافات السالبة والموجبة لدرجات الحرارة عن معدلاتها العامة بمحطة ارساد الكفرة للفترة 1945 – 2010 ، هدف هذه الدراسة هو دراسة الانحرافات الحاصلة في معدلات درجات الحرارة وذلك من خلال تحليل البيانات السنوية والفصلية والشهرية لدرجات الحرارة باستخدام المنهج الاحصائي وقد توصل إلى نتائج منها أن هناك انحرافات سالبة وموجبة باتجاه درجات الحرارة ، وأن الاتجاه العام لدرجات الحرارة يتسم بالزيادة .

المناقشة والتحليل:

في التحليل الإحصائي هناك حاجة ماسة إلى حساب بعض المؤشرات التي يمكن الاعتماد عليها في وصف الظاهرة من حيث القيمة التي تتوسط القيم أو تنزع إليها القيم، ومن حيث التعرف على مدى تجانس القيم التي يأخذها المتغير، وأيضا ما إذا كان هناك قيم شاذة أم لا، والاعتماد على العرض البياني وحدة لا يكفي، لذا فإننا بحاجة لعرض بعض المقاييس الإحصائية التي يمكن من خلالها التعرف على خصائص الظاهرة محل البحث، وكذلك إمكانية مقارنة ظاهرتين أو أكثر وبعد استخدام الأساليب الإحصائية تم عرض المقارنات بين العناصر المناخية لمحطات منطقة الدراسة في النقاط التالية:

أولاً: الفروق في معدل السطوع الشمسي حسب المناطق

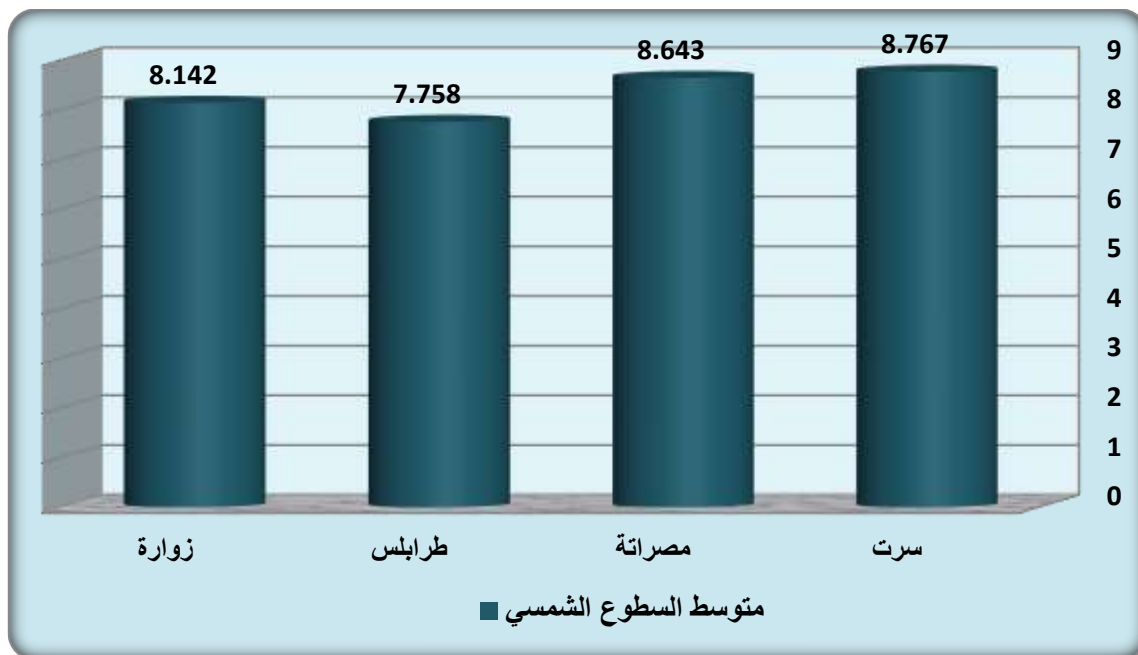
جدول (1) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في الاشعاع الشمسي

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
سرت	8.767	1.875	3	0.65
مصراتة	8.643	1.89	44	
طرابلس	7.758	3.02	47	
زوارة	8.142	1.633		

F المحسوبة = 0.551 درجات الحرية = (3، 44) F الجدولية = 2.8387

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة ارساد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م .

لقد بينت النتائج في الجدول رقم (1) أن متوسط معدل الاشعاع الشمسي تراوح ما بين (7.758) في منطقة طرابلس إلى (8.767) في منطقة سرت، ولتحديد فيما إذا كانت هناك فروق معنوية في معدل الاشعاع الشمسي حسب المناطق، أجري تحليل التباين الأحادي (ANOVA) والذي اتضح من خلاله أن قيمة F المحسوبة (0.551) وهي أقل من القيمة الجدولية (2.8387)، وهذا يشير إلى عدم معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار وتساوي (0.65) والتي هي أكبر من (0.05) وتشير إلى عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل سطوع الشمس حسب المنطقة.



شكل (1) معدل سطوع الشمس حسب المناطق

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

ثانياً: الفروق في معدل درجات الحرارة حسب المناطق

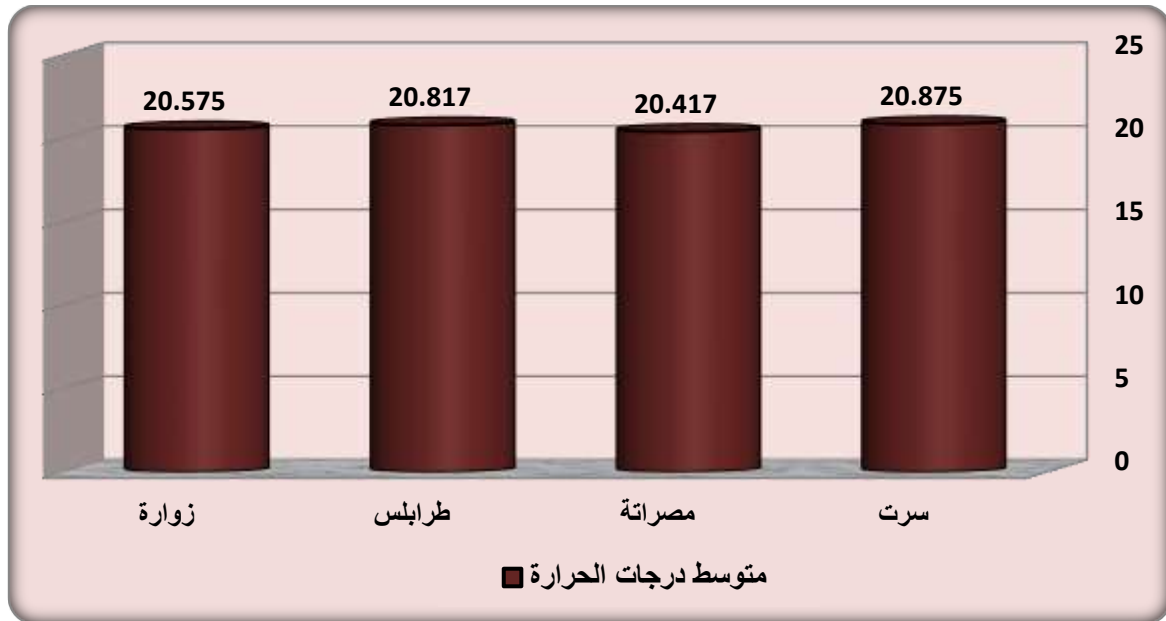
جدول (2) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل درجات الحرارة

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
سرت	20.875	5.215	3	0.996
مصراتة	20.417	5.063	44	
طرابلس	20.817	5.446	47	
زوارة	20.575	5.542		

F المحسوبة = 0.019 درجات الحرية = (3، 44) F الجدولية = 2.8387

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة أرصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م . م .

من خلال نتائج الجدول رقم (2) اتضح أن متوسط معدل درجات الحرارة تراوح ما بين (20.417) في منطقة مصراتة إلى (20.875) في منطقة سرت، وأجري تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد فيما إذا كانت هناك فروق معنوية في معدل درجات الحرارة حسب المناطق، حيث أظهر أن قيمة F المحسوبة تساوي (0.019) وهي أقل من القيمة الجدولية (2.8387)، وهذا يشير إلى عدم معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار وتساوي (0.996) والتي هي أكبر من (0.05) وتشير إلى عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل درجات الحرارة حسب المنطقة.



شكل (2) يبين معدل درجات الحرارة حسب المناطق

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (2)

ثالثاً: الفروق في معدل الأمطار حسب المناطق

جدول (3) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل الأمطار

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
سرت	15.925	15.64	3	0.693
مصراته	22.267	22.07	44	
طرابلس	15.092	22.119	47	
زواره	19.85	16.505		

F المحسوبة = 0.487 درجات الحرية = (3، 44) F الجدولية = 2.8387

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة أرصاد مصراته 1979 – 2018م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م.

يتضح من النتائج في الجدول رقم (3) أن متوسط معدل درجات الأمطار ما بين (15.092) في منطقة طرابلس إلى (22.267) في منطقة مصراته، ولتحديد فيما إذا كانت هناك فروق معنوية في معدل الأمطار حسب المناطق، استخدم تحليل التباين الأحادي (ANOVA)، حيث تبين أن قيمة F المحسوبة هي (0.487) وهي أقل من القيمة الجدولية والتي تساوي (2.8387)، وهذا يشير إلى عدم معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار وتساوي (0.693) والتي هي أكبر من (0.05) وتشير إلى عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل الأمطار حسب المنطقة.



شكل (3) يبين معدل الأمطار حسب المناطق

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (3)

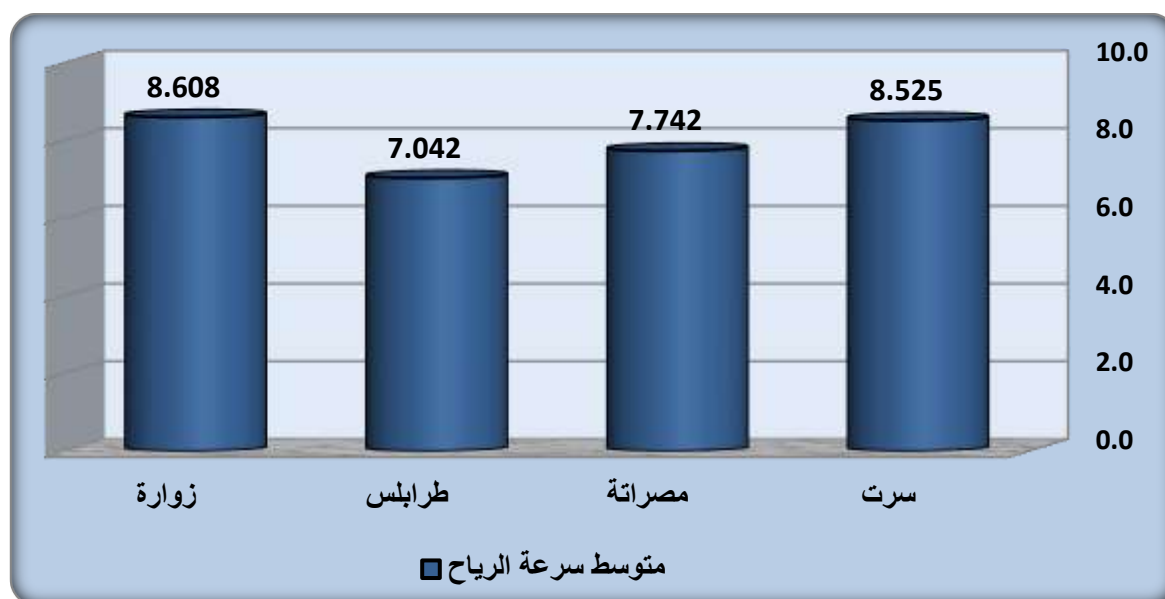
رابعاً: الفروق في معدل سرعة الرياح حسب المناطق

جدول (4) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل سرعة الرياح

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
سرت	8.525	0.907	3	0.000
مصراتة	7.742	1.064	44	
طرابلس	7.042	0.823	47	
زوارة	8.608	0.66		

F المحسوبة = 8.511 درجات الحرية = (3، 44) F الجدولية = 2.8387
المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة أرصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018 م .

لقد بينت النتائج في الجدول رقم (4) أن متوسط معدل سرعة الرياح ما بين (7.042) في منطقة طرابلس إلى (8.608) في منطقة زوارة، وللتحقق من وجود فروق معنوية في معدل سرعة الرياح بين هذه المناطق، أجري تحليل التباين الأحادي (ANOVA)، حيث أظهر أن قيمة F المحسوبة (8.511) وهي أكبر من القيمة الجدولية (2.8387)، وهذا يشير إلى معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدلالة الإحصائية للاختبار وتساوي (0.000) والتي هي أقل من (0.05) وتشير إلى وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل سرعة الرياح حسب المنطقة، حيث تبين أن معدل سرعة الرياح في منطقتي سرت وزوارة أعلى منه في مصراتة وطرابلس.



شكل (4) يبين معدل سرعة الرياح حسب المناطق
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (4)

خامساً: الفروق في معدل الرطوبة حسب المناطق

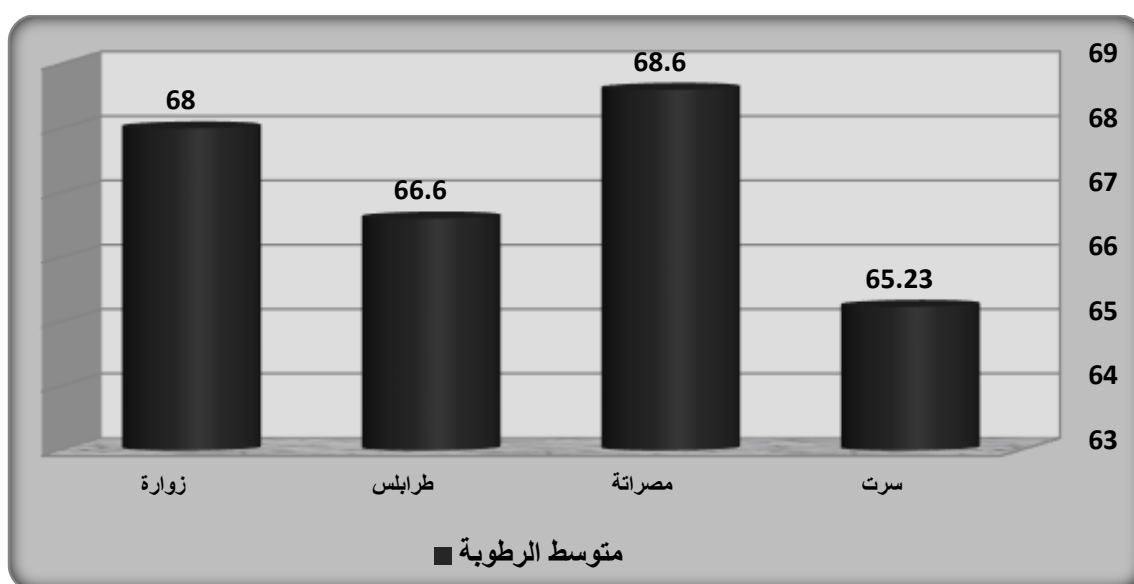
جدول (5) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل الرطوبة

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
سرت	65.23	2.059	3	0.000
مصراتة	68.6	1.687	44	
طرابلس	66.6	0.894	47	
زوارة	68	1.0114		

F المحسوبة = 11.909 درجات الحرية = (3، 44) F الجدولية = 2.8387

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة أرصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م . .

تشير نتائج الجدول رقم (5) إلى أن متوسط معدل الرطوبة يختلف باختلاف المناطق المدروسة، حيث تراوح بين (65.23) في منطقة سرت و(68.6) في منطقة مصراتة، وللتحقق من وجود فروق معنوية في معدل الرطوبة بين هذه المناطق، أجري تحليل التباين الأحادي (ANOVA) حيث أظهرت النتائج أن قيمة F المحسوبة بلغت (11.909)، وهي قيمة أعلى من القيمة الجدولية والتي تساوي (2.8387)، هذا يدل على أن الفروق بين المتوسطات فروق حقيقية وذات دلالة إحصائية. كما أكدت قيمة مستوى الدلالة الإحصائية (0.000) هذا الاستنتاج، إذ جاءت أقل من الحد المقبول للدلالة الإحصائية (0.05)، مما يؤكد وجود فروق معنوية بين المناطق في معدل الرطوبة، وقد كشفت المقارنات البعدية أن منطقتي مصراتة وزوارة سجلتا متوسطات رطوبة أعلى مقارنة بمنطقتي سرت وطرابلس، وهو ما يشير إلى تباين مناخي واضح في مستويات الرطوبة بين هذه المناطق .



شكل (5) يبين معدل الرطوبة حسب المناطق
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (5)

سادساً: الفروق في معدل التبخر حسب المناطق

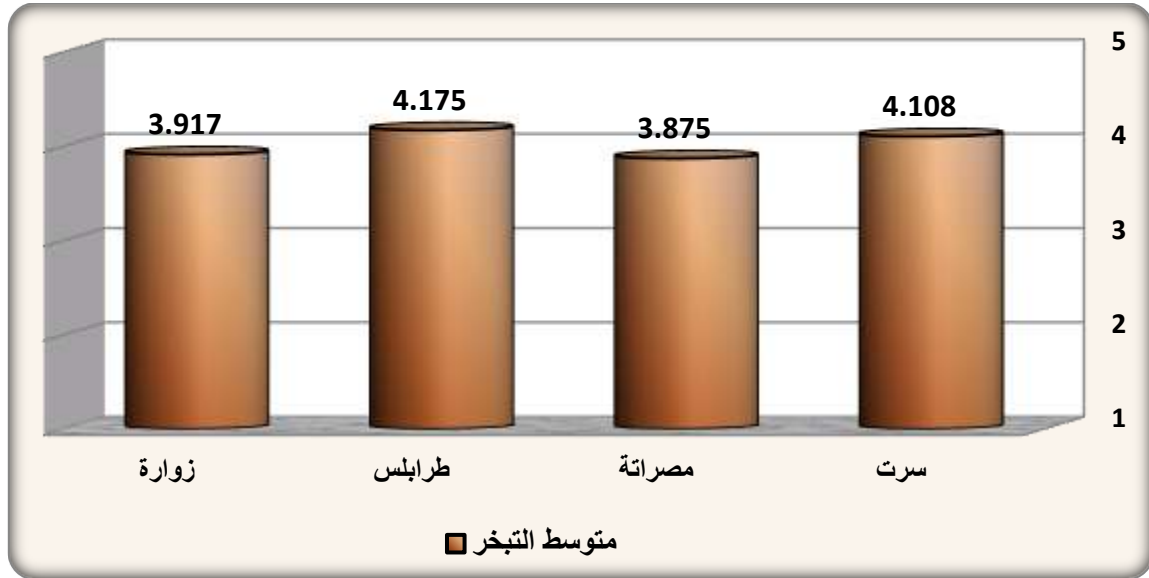
جدول (6) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل التبخر

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
سرت	4.108	1.147	3	0.849
مصراتة	3.875	0.688	44	
طرابلس	4.175	1.086	47	
زوارة	3.917	0.919		

F المحسوبة = 0.267 درجات الحرية = (3، 44) F الجدولية = 2.8387

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة أرصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018 م.

أظهرت نتائج الجدول (6) أن متوسط معدل التبخر يختلف بدرجات بسيطة بين المناطق، حيث بلغ (3.875) في منطقة مصراتة و(4.175) في منطقة طرابلس، ومن أجل التحقق من مدى دلالة هذا الاختلاف إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (ANOVA) باستخدام اختبار F وقد أوضحت النتائج أن قيمة F المحسوبة بلغت (0.267)، وهي أقل بكثير من القيمة الجدولية التي تساوي (2.8387)، هذا يشير إلى أن الفروق في متوسطات التبخر بين المناطق ليست فروقاً جوهرية من الناحية الإحصائية، حيث يعزز ذلك مستوى الدلالة الإحصائية للاختبار (0.849)، والتي تفوق مستوى الدلالة المقبول وهو (0.05)، مما يعني عدم وجود فروق معنوية في معدل التبخر بين المناطق محل الدراسة، وتدل هذه النتيجة على أن التباينات المسجلة في معدلات التبخر قد تعود إلى عوامل طبيعية بسيطة أو فروق مناخية طفيفة لا ترتقي إلى مستوى الفروق الإحصائية ذات الدلالة.



شكل (6) يبين معدل التبخر حسب المناطق

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6)

النتائج:

بعد تحليل البيانات التي تم جمعها؛ تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- 1 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل سطوع الشمس حسب المناطق، حيث متوسطات السطوع متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.65) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متوسطات السطوع حسب المناطق.
- 2 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل درجات الحرارة بين المناطق المدروسة، حيث متوسطات درجات الحرارة كانت متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.996) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متوسطات درجات الحرارة حسب المناطق.
- 3 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل الأمطار حسب المناطق، حيث متوسطات معدل الأمطار كانت متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.693) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متوسطات معدل الأمطار حسب المناطق.
- 4 - وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل سرعة الرياح حسب المناطق، وكانت قيمة الدلالة الإحصائية (0.000) وهي أقل من 0.05، وتشير إلى وجود فروق في متوسطات سرعة الرياح، حيث تبين أن معدل سرعة الرياح في منطقتي سرت وزوارة أعلى منه في مصراتة وطرابلس.
- 5 - وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل الرطوبة حسب المناطق، وكانت قيمة الدلالة الإحصائية (0.000) وهي أقل من 0.05، وتشير إلى وجود فروق في متوسطات الرطوبة حيث تبين أن معدل الرطوبة في منطقتي مصراتة وزوارة أعلى منه في سرت وطرابلس.
- 6 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل التبخر بين المناطق المدروسة، حيث متوسطات معدل التبخر كانت متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.849) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متوسطات معدل التبخر حسب المناطق.

التوصيات :

- 1 – الاهتمام بالدراسات العلمية حول العناصر المناخية لما تمثله من أهمية في عمليات التخطيط والتنمية.
- 2 – تسهيل حصول الباحثين على بيانات المناخ من أجل زيادة اجراء البحوث ذات الصلة .
- 3 – زيادة الاهتمام بتسجيل البيانات المناخية بحيث تكون دقيقة ومناحة بكل سهولة ويسر للدراسات العلمية.
- 4 – المساهمة بإجراء دراسات أخرى على مناطق مختلفة من ليبيا من أجل توضيح التباين المكاني للعناصر المناخية وتحديد نوعية المناخ السائد بليبيا.

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The author(s) declare that they have no conflict of interest.

المراجع:

أولاً: الكتب

- 1 – أبوراضي- فتحي عبد العزيز، مقدمة في الأساليب الكمية في الجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر ، الإسكندرية، 2000.
- 2 – خليل – شرف الدين ، الإحصاء الوصفي ، مكتبة الأبحاث والدراسات الجامعية ، www.prqee.netK، ب/ت.
- 3 – الوائلي- علي عبدالزهره ، الحساني- مصطفى فلاح، الوسائل والطرق الرياضية والإحصائية لقياس عناصر المناخ ، المكتبة الوطنية، بغداد، 2024.
- 4 – سليم- علي مصطفى ، وآخرون ، تحليل أثر التغير المناخي في اتجاهات معدلات التبخر بمنطقة مصراتة للفترة 1963-2018م، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية ، العدد الثاني، 2022م.
- 5 – الفقهي- زينب عبدالحق، التغير المكاني للخصائص المناخية في المنطقة الممتدة من ساحل مصراتة وطرابلس شمالاً إلى سبها جنوباً ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب، جامعة الفاتح، 2011.
- 6 – سعيد – موسى خليل ، وآخرون ، اختبار تجانس كميات الأمطار وتحليل اتجاهها بمنطقة مصراتة خلال الفترة (1980 – 2014م)، الندوة العلمية الثانية للعلوم الإنسانية ، كلية الآداب ، الجامعة الأسمرية الإسلامية ، زليتن ، 2019م.

- 7 – سوالم- الصادق مصطفى ، تحليل اتجاه تغير درجات الحرارة بثلاث محطات مناخية في شمال غرب ليبيا للفترة 1980-2014 ،بحوث المؤتمر العلمي السابع (التغيرات المناخية في ليبيا الاتجاهات والتداعيات)، منشورات مركز البحوث والاستشارات ، جامعة سرت ،2022م.
- 8 – خيرالله- حافظ عيسى ، الانحرافات السالبة والموجبة لدرجات الحرارة عن معدلاتها العامة بمحطة ارساد الكفرة خلال الفترة 1945-2010، سلسلة بحوث جغرافية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد 126، 2019.
- 9 – سليم- علي مصطفى، أثر التغير المناخي على المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى شتاء في منطقة مصراته 1970-2010 ، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة ،2020.
- ثانيا: التقارير**
- 1 - بيانات غير منشورة ، محطة مصراته الجوية 1979 - 2018 م .
- 2 - بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي ، 1979 – 2010م طرابلس .
- 3 - بيانات وكالة ناسا 2011 – 2018 م.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **AJASHSS** and/or the editor(s). **AJASHSS** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.