

تحليل التغير الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة سبها للفترة من

1984-2025م

آمال البشير محمد المريمي

أستاذ مساعد / قسم الجغرافيا / كلية الآداب / جامعة الزاوية

*Analysis of Seasonal and Annual Variations in Minimum Temperature at the Sabha Station
(2025-1984)*

Amal Al-Bashir Mohammed Al-Maryami

Assistant Professor / Department of Geography / Faculty of Arts / University of Zawia

<https://orcid.org/0009-0002-0948-9378>

Am.almaryami@Zu.edu.ly

تاريخ الاستلام: 2026/9/04 تاريخ المراجعة: 2026/9/08 تاريخ القبول: 2026/10/03 تاريخ النشر: 2026/10/25

الملخص

تناولت الدراسة الخصائص الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى للمدة من 1984-2025م لمحطة سبها ، وأوضحت الخصائص أهمية كبرى لمستوى الزيادة السنوية والتي كانت بمقدار قرابة 1.5 درجة مئوية ، ووصلت أعلى زيادة في فصل الشتاء بحوالي 2.6 درجة مئوية ، مما يعني دفئ فصل الشتاء وتغير في متوسطات حرارته من 1984 إلى 2025م ، كما أظهرت نتائج الانحدار الخطي البسيط إن معامل الانحدار b موجب على المستوى الفصلي و السنوي ، ويشهد فصلي الشتاء والصيف تغير كبير في متوسط الحرارة الصغرى لمدة الدراسة، ولتحليل التغير للمدة المدروسة تم استخدام اختبار عينتين مستقلتين حيث قسمت الدراسة إلى فترتين من (1984-2004 م) فترة أولى ومن (2005-2025م) فترة ثانية وكانت النتائج كلها دالة إحصائياً فيما عدا فصل الشتاء .

الكلمات المفتاحية : درجة الحرارة الصغرى ، اختبار **T test independent samples**

Abstract

This study examines the seasonal and annual characteristics of minimum temperatures at the Sabha weather station from 1984 to 2025. The findings highlight a significant annual increase in minimum temperatures, amounting to approximately 1.5°C. The most pronounced rise occurred during the winter season—an increase of about 2.6°C—indicating a warming trend and a shift in average winter temperatures over the study period. Simple linear regression analysis reveals a positive regression coefficient (*b*) for both seasonal and annual data, with winter and summer showing substantial changes in average minimum temperatures. To analyze these variations, an independent-samples t-test was applied by dividing the study period into two intervals: 1984-2004 and 2005-2025. The results were statistically significant for all periods, with the exception of the winter season

Keywords: Minimum temperature, independent-samples t-test

المقدمة

يعد التغير المناخي من أكبر التحديات التي تواجه الإنسان في بيئته ، و ذلك لما يسببه من دمار على النظام البيئي نتيجة لإضطراب مناخ الأرض ، وقد يصاحب التغير المناخي أحداث جوية متطرفة تؤثر على الطقس في جميع أنحاء الأرض ، فالفيضانات الشديدة والأمطار الغزيرة وموجات الحر والبرد الغير المسبوق والجفاف التي تتكرر باستمرار وحرائق الغابات وزيادة تكرار العواصف الغبارية جميعها أصبحت على وشية حادة في وقتنا الحاضر ، إلى جانب تأثير الأنشطة البشرية التي تساهم في زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان وبقية الغازات الأخرى المساهمة في زيادة الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي .

وأشارت اللجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC إلى أن عدد موجات الحر قد زادت منذ عام 1950م ، وأن عدد الليالي الحارة قد ارتفعت في جميع أنحاء العالم كما أن عدد الأعاصير وقوة العواصف المدارية واستمراريتها ارتفع في الآونة الأخيرة (اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن التغير المناخي ، 1992م، ص7) إذ تعد التغيرات المناخية اليوم وتأثيراتها ، واختلافاتها المكانية من الموضوعات المهمة في المناخ التطبيقي، لتأثيرها المباشر وغير المباشر في النظم البيئية والتنوع الاحيائي في العالم ، حيث تمثل عناصر المناخ وتغير اتجاهاتها والتنبؤ بها مستقبلاً من أولويات التخطيط والتنمية المستدامة في مختلف القطاعات الاقتصادية كالزراعة والطاقة والموارد المائية (عابد ، 2009م ، ص36)

إن تغير المناخ يسهم في تحولات طويلة الأمد في درجة الحرارة ، ومن ثم يتبعها تغير في باقي العناصر المناخية الأخرى ، أي تغير النظام المناخي كامل ، وهذه التحولات قد تكون طبيعية ناتجة عن النشاط الشمسي والأنفجارات البركانية أو ناتجة من أنشطة بشرية والتي تعد المحرك الرئيسي للتغيرات المناخية .

الأهمية :

1-تساعد الدراسة في فهم الخصائص الفصلية والسنوية لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى في البيئة الصحراوية كمنطقة سبها ، وذلك لتحديد أوجه الاختلاف بين السلوك الحراري الفصلي والسنوي .

2-توظيف التحليل الإحصائي في دراسة الاتجاهات المناخية لتوفير أساس علمي يمكن الإستفادة منه في دراسات التغير المناخي الإقليمي .

الأهداف:

1-تحديد الخصائص العامة لمتوسط درجة الحرارة الصغرى الفصلية والسنوية خلال المدة من 1984-2025م .

2- إيجاد مقدار التباين الحراري بين الفصول والسنوات ، وتحديد اتجاهات التغير في متوسطات درجة الحرارة الصغرى

المشكلة :

1-هل للخصائص الفصلية والسنوية دور في تغير الحرارة الصغرى في محطة سبها ؟

2-ما مقدار التباين بين السنوات داخل كل فصل وما هو الفصل الأكثر تبايناً و هل تختلف اتجاهات التغير بين فصول السنة ومعدلها السنوي في المنطقة ؟

3-هل يوجد فرق في متوسطات الحرارة الصغرى بين فترتي الدراسة ؟

الفرضيات:

1- تتباين الخصائص المناخية المؤثرة في تغير درجة الحرارة الصغرى من 1984-2025م

2- تختلف الحرارة الصغرى في الزيادة والنقصان بين فصول السنة الأمر الذي سبب تغير في اتجاهها

3- هناك فروق دالة إحصائية بين متوسطات فترتي الدراسة

تحليل التغير الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة سبها للفترة من 1984-2025م

حدود المنطقة :

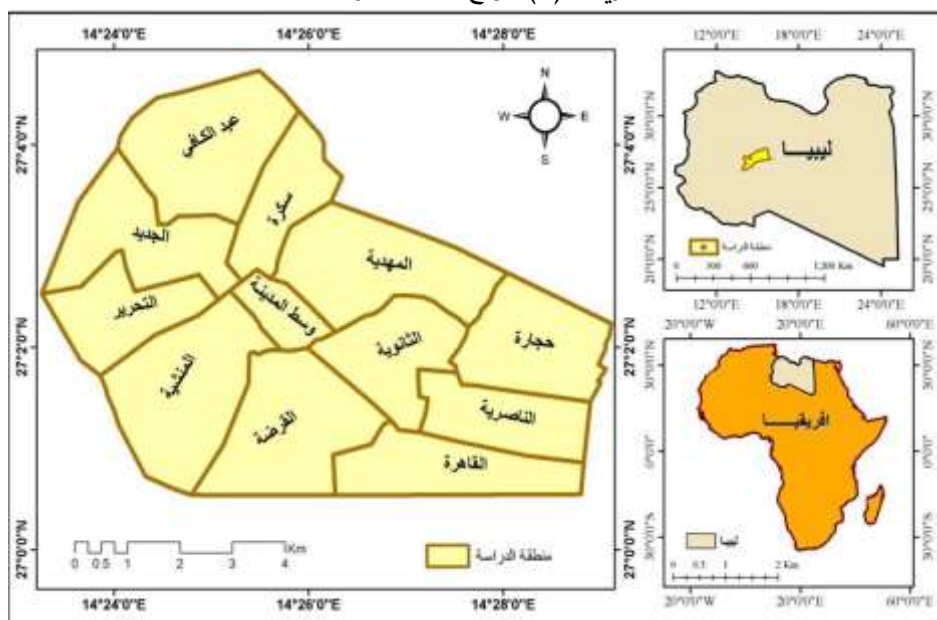
الحدود المكانية

تعد مدينة سبها من أكبر مدن الجنوب الليبي ، وتقع في الجزء الجنوبي الغربي من ليبيا بين خطي طول (14:30-14:20) ودائرتي عرض (27:00-27:05) كما موضح في الخريطة (1)(ضؤ ، مبروكة محمد وآخرون، 2024م ، ص 21) ، و تبعد عن مدينة طرابلس عاصمة البلاد بحوالي 800كيلو متر تقريبا، تحدها سلسلة من التلال في الجهات الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية والجنوبية ، كما تحدها رمال الزلاف من ناحية الشمال والشمال الغربي والغرب ، أما من الشرق والجنوب تحدها مجموعة من التلال المنتشرة على حافة سرير القوسية ، و تتموضع المدينة على الطرف الشمالي الشرقي لحوض مرزق ، ويبلغ متوسط ارتفاعها 420متر فوق مستوى سطح البحر، وتبلغ مساحتها قرابة 15330كيلومتر مربع (الاطلس الوطني ، ص26)

الحدود الزمانية :

تم الإعتماد على البيانات الفصلية والسنوية من 1984-2025م

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر : اعداد الباحثة باستخدام برنامج (arc gis) واستناداً إلى مصلحة التخطيط العمراني

منهجية الدراسة

منهج الدراسة يتضمن مايلي :

المنهج الوصفي الذي يعتمد على مصادر مكتبية وكتب ودوريات وتقارير و بحوث علمية و رسائل واطاريح منشورة وغير منشورة، والمنهج الإحصائي التحليلي القائم على أساليب إحصائية لتحليل ومعالجة البيانات المناخية لغرض الوصول لنتائج علمية

البيانات المستخدمة في الدراسة ومصادرها

اعتمدت الدراسة على المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى للفترة من 1984-2025م .

الدراسات السابقة

في دراسة عنيبه (2016م) لأثر التغير المناخي على درجة الحرارة الصغرى في منطقة مصراته في الفترة 1981-2010م : أشار إلى وجود ارتفاع لمتوسط الحرارة الصغرى بمستوى دلالة إحصائية كبيرة لجميع فصول السنة ، إذ تراوحت الزيادة ما بين (0.9 / 1.15) كما أثبتت الدراسة أن الزيادة لم تكن بشكل متساوٍ بين الفصول فكانت أعلاها في فصل الربيع وأقلها في فصل الشتاء .

وأشار عبد المولى ، محمود في (2025م) لمؤشرات التغير المناخي في منطقة الجفرة : تحليل اتجاهات درجات الحرارة للفترة 2010-2024م ، إلى أن عدد الأيام الحارة وطول موجة الحر أظهرت اتجاه تصاعدي واضح ومستقر في درجات الحرارة ودليل ذلك ارتفاع المتوسط السنوي للحرارة العظمى من 32.1 في سنة 2010م إلى 41.9 سنة 2024م بمقدار زيادة قرابة 0.66 درجة مئوية ، وارتفع المعدل السنوي للحرارة الصغرى من 12.4 إلى 22.2 ، كما سجلت أعلى معدل للحرارة العظمى في يوليو سنة 2023م قرابة 46.6 درجة مئوية .

كما توصلنا المريمي وشلفوم عام (2022) في دراسة (أثر التغير المناخي في المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة بمحطة غدامس للفترة 1970-2020) ، إلى أن درجة الحرارة في منطقة غدامس تراوحت بين 11 درجة مئوية في يناير إلى 34 درجة مئوية في شهر أغسطس، وأثبت مؤشر التغير نحو الانخفاض في فصلي الخريف والربيع؛ في حين ترتفع الحرارة في معدلاتها أثناء فصل الصيف والشتاء. (المريمي وشلفوم، 2022).

1- الخصائص الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى

إن تحليل التغيرات الزمنية في درجة الحرارة الفصلية والسنوية تعد أحد الأساليب لفهم الخصائص المناخية للمنطقة ، وكيفية تحديد اتجاهاتها ومدى تباينها بين فصول السنة المختلفة عبر الزمن . ومن الجدول (1) يتبين إن المعدلات السنوية للحرارة الصغرى تراوحت ما بين 9.8 درجة مئوية في سنة 1984م كأدنى معدل ، وبين 11.8 درجة مئوية في سنة 2011م ، وإلى 11.7 درجة مئوية في سنة 2023م كأعلى معدل سنوي .

أما المعدل الشتوي سجل سنة 1984م (-1.2) و (-0.5) سنة 2019م ، حيث يلاحظ أن أعلى معدل في الشتاء سجل في سنة 2025م ، بمعدل قرابة 3.8 درجة مئوية ، وفي فصل الربيع سجل أعلى معدل سنة 1990م ، بحوالي 11.5 درجة مئوية .

ويحظى فصل الصيف بأعلى معدل في سنة 2023م ، حيث وصل إلى قرابة 21.8 درجة مئوية ، وأثناء الخريف شهدت سنوات 2002م و 2003 و 2023م ، أعلى معدل حرارى حيث وصل قرابة 16.5 درجة مئوية خلال مدة الدراسة .

أما على المستوى الفصلي فإن فصل الشتاء زادت فيه درجة الحرارة الصغرى من سنة 1984م قرابة (-1.2) إلى (3.8) في سنة 2025م ، بمقدار زيادة يصل إلى 2.6 درجة مئوية

وفي فصل الربيع سجل حوالي 10.2 درجة مئوية ، سنة 1984م ، وتناقصت الحرارة الصغرى في سنة 2025 إلى قرابة 8.9 درجة مئوية ، بمقدار نقصان بلغ حوالى (-1.3) درجة مئوية ، وفي فصل الصيف سجلت الحرارة

تحليل التغير الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة سبها للفترة من 1984-2025م

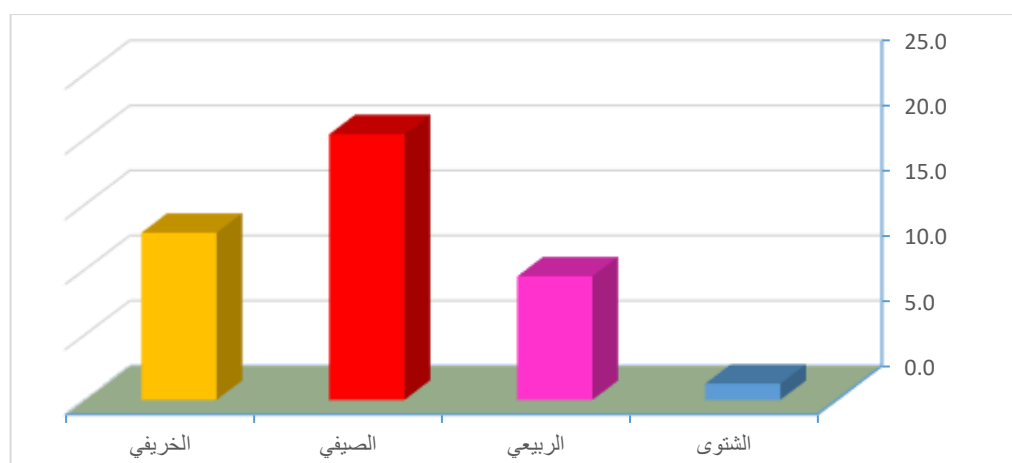
الصغرى 18.5 درجة مئوية ، في سنة 1984م ،وزادت الى 21.1 درجة مئوية في سنة 2025م بمقدار زيادة 2.6 درجة مئوية ، بينما أقل زيادة في فصل الخريف بمقدار 0.3 درجة مئوية .
من الشكل (2) يتبين إن الاتجاه العام السنوي آخذ في الارتفاع ابتداءً من 1984م حيث وصل المعدل السنوي قرابة 10.1 درجة مئوية وزاد في الإرتفاع إلى 11.6 درجة مئوية ، في سنة 2025م

جدول (1) المتوسط الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة سبها للفترة 1984-2025م

السنوات	الشتوى	الربيعي	الصيفي	الخريفي	السنوي	السنوات	الشتوى	الربيعي	الصيفي	الخريفي	السنوي
1984	-1.2	10.2	18.5	12.8	10.1	2005	0.3	8.7	21.0	14.2	11.0
1985	0.8	8.5	19.9	12.0	10.3	2006	0.9	10.0	20.5	12.7	11.0
1986	0.5	8.4	19.6	10.7	9.8	2007	2.3	10.2	19.9	12.4	11.2
1987	2.3	7.1	19.8	11.8	10.2	2008	0.9	9.8	21.3	14.2	11.6
1988	2.1	9.6	20.1	11.0	10.7	2009	2.7	9.0	20.4	12.8	11.2
1989	2.0	8.9	20.1	13.1	11.0	2010	2.7	11.0	20.6	13.0	11.8
1990	2.5	11.5	18.4	13.5	11.5	2011	2.1	10.0	19.9	12.5	11.1
1991	1.0	9.5	20.5	12.1	10.8	2012	0.1	9.6	20.8	14.3	11.2
1992	0.1	8.2	19.3	11.7	9.8	2013	0.6	9.9	20.4	12.8	10.9
1993	0.9	8.7	19.4	14.4	10.8	2014	2.2	9.0	20.5	13.2	11.2
1994	0.4	7.8	20.4	12.9	10.4	2015	0.6	7.7	20.4	12.6	10.3
1995	1.3	7.6	20.7	11.1	10.2	2016	0.5	11.3	21.3	13.2	11.6
1996	1.5	10.1	19.9	11.4	10.7	2017	0.3	9.5	20.1	11.7	10.4
1997	2.1	7.2	20.1	13.3	10.7	2018	1.1	10.1	22.2	12.1	11.4
1998	1.9	10.0	20.0	11.2	10.8	2019	-0.5	9.4	20.7	12.9	10.6
1999	0.9	10.2	20.3	14.6	11.5	2020	1.6	10.2	20.6	12.5	11.2
2000	1.7	10.6	19.3	13.2	11.2	2021	1.5	10.7	21.3	12.3	11.5
2001	0.6	10.2	20.2	14.4	11.4	2022	1.9	9.5	21.3	12.6	11.3
2002	2.3	11.0	21.1	12.4	11.7	2023	1.2	10.2	21.8	13.7	11.7
2003	0.2	9.3	21.8	16.5	11.9	2024	1.3	8.9	21.3	13.7	11.3
2004	0.5	10.1	20.0	12.6	10.8	2025	3.8	8.9	21.1	12.5	11.6

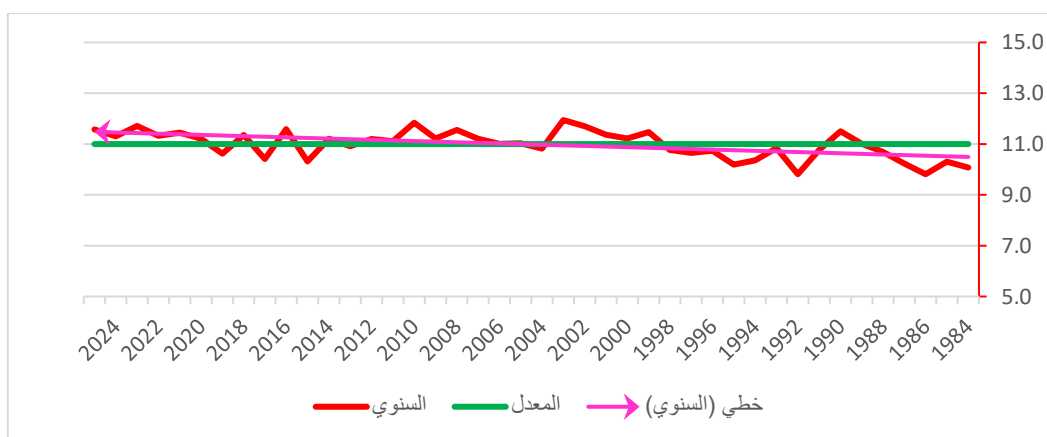
المصدر : اعداد الباحثة استنادا الى بيانات الأرصاد الجوية طرابلس.

شكل (1) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى للفترة 1984-2025م في محطة سبها



المصدر : اعداد الباحثة استنادا الى بيانات الجدول (1)

شكل (2) المتوسط السنوي للحرارة الصغرى من 1984-2025م في محطة سبها



المصدر : اعداد الباحثة استنادا الى بيانات الجدول (1).

2-الاتجاه العام الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى

من الجدول (2) يتضح أن هناك اختلاف في متوسطات الحرارة الصغرى بين فصول السنة بصورة ملحوظة، إذ سجل فصل الشتاء أدنى متوسط حرارة قرابة 1.25 درجة مئوية ويرتفع في فصل الربيع إلى 9.4 درجة مئوية ، كما إن أعلى متوسط حرارة صغرى سجل في فصل الصيف بحوالي 20.4 درجة مئوية ، أما معامل الانحدار b يتضح ان درجات الحرارة الصغرى اتخذت اتجاهها موجباً في جميع فصول السنة ، إذ تراوحت ما بين (0.01 إلى 0.05)، ومعامل الارتباط الذي يوضح ارتباط الحرارة مع تسلسل الزمن من 1984 - 2025م إذ سجل أعلى ارتباط موجب في فصل الصيف بحوالي (0.7) وبمعامل تحديد R^2 46% وهو أكبر معامل في جميع الفصول ، وأقل ارتباط في فصل الشتاء بحوالي (0.1) ، أما الانحراف المعياري فيلاحظ ان فصل الشتاء والصيف (الانقلابين) يقل فيهما تشتت البيانات عن معدلها وهذا راجع لاستقرار الحرارة وبُعد موقع المنطقة عن البحر ، وهذه كلها عوامل تعمل على بقاء الحرارة متجانسة (باردة شتاءً ومرتفعة صيفاً) على عكس الربيع والخريف أثناء (الاعتدالين) حيث تقلب الجو وتطرف الحرارة لهذا السبب يشير الانحراف المعياري خلال الفصلين الى كبره مقارنة بالصيف والشتاء ، أما المعدل السنوي وفصل الصيف كانا ذو دلالة إحصائية بلغت أقل من 0.05% .

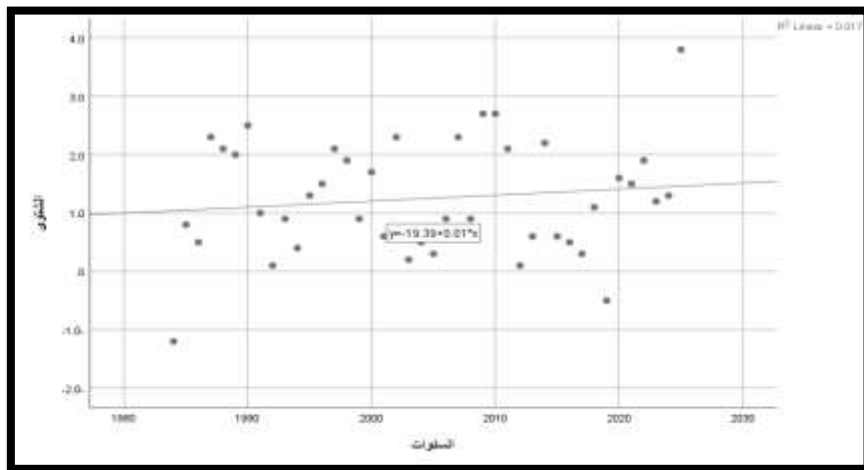
جدول (2) التغير في المعدلات الفصلية والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى محطة سبها للمدة ما بين 1984-2025م

الفصول	المتوسط	b	الارتباط	الانحراف المعياري	معامل التحديد	مستوى الدلالة
الشتوي	1.25	0.01	0.13	0.9	0.02	0.417
الربيعي	9.4	0.02	0.26	1.07	0.07	0.093
الصيفي	20.4	0.05	0.7	0.81	0.46	0.000
الخريفي	12.8	0.02	0.20	1.13	0.04	0.200
السنوي	10.9	0.02	0.54	0.55	0.29	0.000

المصدر: اعداد الباحثة استنادا لبيانات الأرصاد الجوية طرابلس و برنامج SPSS.

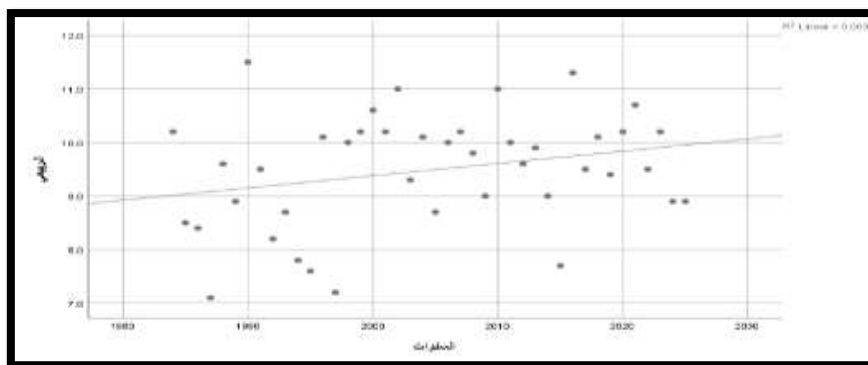
تحليل التغير الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة سبها للفترة من 1984-2025م

شكل (3) اتجاه الحرارة الصغرى في فصل الشتاء للمدة من 1984-2025م



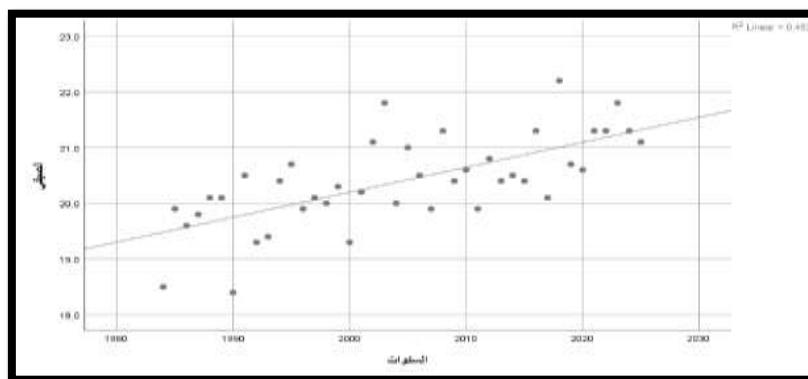
المصدر: اعداد الباحثة استنادا لبيانات الجدول (2) وبرنامج SPSS

شكل (4) اتجاه الحرارة الصغرى في فصل الربيع للمدة من 1984-2025م



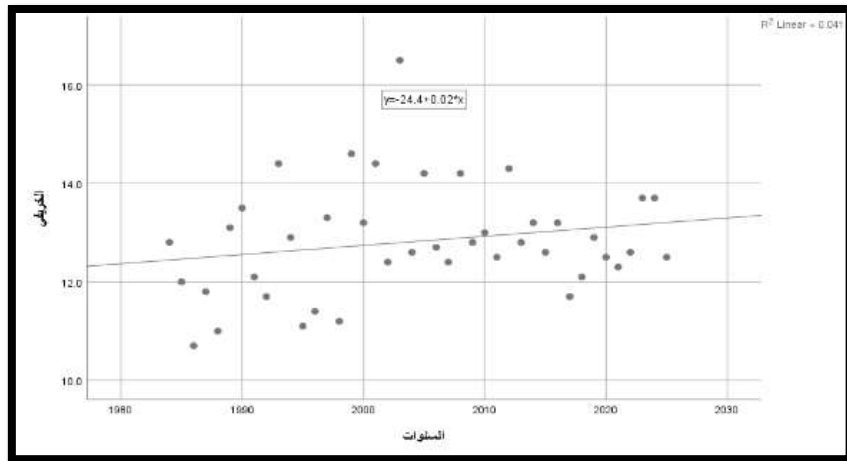
المصدر: اعداد الباحثة استنادا لبيانات الجدول (2) وبرنامج SPSS

شكل (5) اتجاه الحرارة الصغرى في فصل الصيف للمدة من 1984-2025م



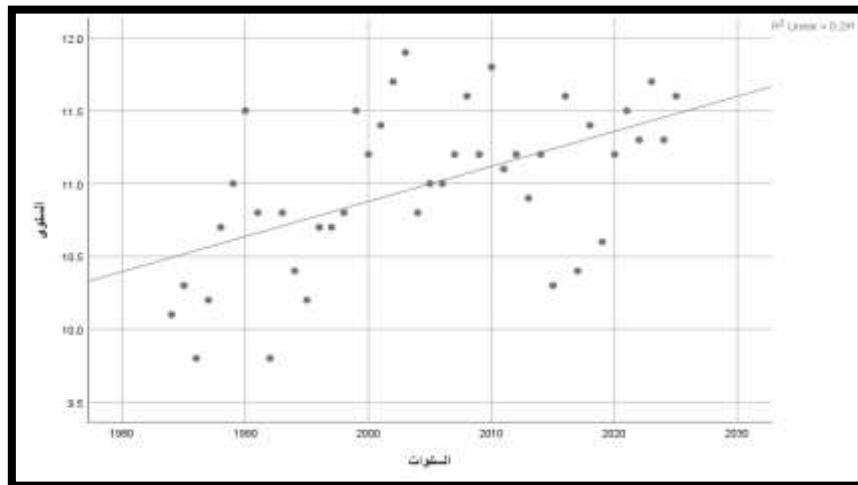
المصدر: اعداد الباحثة استنادا لبيانات الجدول (2) وبرنامج SPSS

شكل (6) اتجاه الحرارة الصغرى في فصل الخريف للمدة من 1984-2025م



المصدر: اعداد الباحثة استنادا لبيانات الجدول (2) وبرنامج SPSS

شكل (7) اتجاه الحرارة الصغرى للمعدل السنوي للمدة من 1984-2025م



المصدر: اعداد الباحثة استنادا لبيانات الجدول (2) وبرنامج SPSS

3-تحليل التغير الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى

لإيجاد مقدار التغير الحاصل خلال مدة الدراسة ككل ، لمتوسطات الحرارة السنوية والفصلية تم تقسيم مدة الدراسة الممتدة من 1984 الى 2025 الى فترتين وهما من (1984-2004 م) كفترة أولى ومن (2005-2025م) فترة ثانية ، واختبار الأهمية الإحصائية للتغير خلال الفترتين من خلال الفرض الصفري الذي يفترض عدم وجود تغير خلال الفترتين أى تساوي متوسط الفترتين بعكس الفرض البديل الذي يفترض ان المتوسط الفترة الأولى لا يساوى متوسط الفترة الثانية، ويتم الاختبار لمعرفة التغير بين متوسطي الفترتين بمستوى الدلالة وقد اعتمد اختبار indendent – samples T test وبرنامج SPSS.

تبين من الجدول (3) الذي يوضح نتائج المقارنة بين فترتي الدراسة ، أن هناك وجود ارتفاع في متوسطات الحرارة الصغرى خلال الفترة الثانية في جميع الفصول وعلى المستوى السنوي ، اما الانحراف المعياري خلال فترتي الدراسة تراوح بين 0.9 للفترة الأولى و 1.3 للفترة الثانية أثناء فصل الشتاء حيث سجل التناقص الواضح

تحليل التغير الفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى في محطة سبها للفترة من 1984-2025م

وقلة انحراف القيم عن معدلها في الفترة الأولى على عكس الفترة الثانية التي يغلب عليها طابع الارتفاع ومستوى الدلالة الإحصائية كل الفصول دالة إحصائياً، فيما عدا فصل الشتاء ، فقد أظهرت نتائج اختبار T test دلالة إحصائية أكبر من 0.05 ، وعلى هذا الأساس عدم رفض الفرضية الصفرية القائلة بمتوسط الفترة الأولى تساوى متوسط الفترة الثانية .

بينما فصل الربيع والصيف والخريف دلت النتائج أنها دالة إحصائياً ، وبهذا تم قبول الفرضية البديلة التي تقول متوسط الفترة الأولى لا يساوي متوسط الفترة الثانية .

أما على المستوى السنوي فان هناك دلالة إحصائية مما يفسر بوجود تغير في درجات الحرارة الصغرى بين فترتي الدراسة .

جدول (3) نتائج اختبار T test لمتوسطات الحرارة الصغرى لفترتي الدراسة في محطة سبها

الفصول	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
الشتوي	1.16	0.93	0.568
	1.34	1.33	
الربيعي	9.27	1.25	0.027
	9.69	0.8	
الصيفي	19.9	0.7	0.000
	20.8	0.6	
الخريفي	12.7	1.43	0.013
	12.9	0.7	
السنوي	10.7	0.59	0.011
	11.1	0.40	

المصدر : إعداد الباحثة استنادا الى بيانات الأرصاد الجوي طرابلس ، برنامج SPSS

النتائج

1- أوضحت الدراسة أن أكبر زيادة لمتوسط الحرارة الصغرى من سنة 1984-الى 2025م كان في فصل الشتاء بقرابة 2.6 درجة مئوية ، وأقلها في الخريف بمقدار 0.3 درجة مئوية ، فيما سجل المعدل السنوي زيادة قدرها 1.5 درجة مئوية

2- اثبتت الدراسة أن هناك ارتباط طردي قوي بين درجة الحرارة الصغرى وسنوات الدراسة بحوالي 0.7 وعلى معامل تحديد R² 46% بين فصول السنة وهذا راجع لارتباط ارتفاع الحرارة العظمى أيضا ؛ ولاستقرار الجو في تلك الفصل .

3- تبين من نتائج اختبار T test indebnd إن المعدل السنوي وفصول السنة كلها دالة إحصائياً أي هناك اختلاف وتغير بين فترتي الدراسة فأظهرت النتائج مستوى الدلالة الإحصائية أقل من 0.05%

التوصيات

1-يجب دراسة التغير في درجة الحرارة الصغرى لفهم المخاطر المناخية المحتملة و تأثيراتها على الأنشطة البشرية والبيئية.

2-الالمام بدراسة التغير في درجة الحرارة الصغرى وربطها بالآثار البيئية والاقتصادية على النظم البيئية الصحراوية ومدى انعكاسها على الموارد المائية، والأنشطة الزراعية والاحتياجات المرتبطة بالطاقة والتكيف مع الظروف الحرارية المتطرفة.

3-يُوصى بمقارنة الفترة المدروسة بفترة مناخية مرجعية أخرى، وبمقارنة نتائج المنطقة بمحطات مجاورة داخل ليبيا والمناطق الصحراوية المحيطة، لتحديد مدى محلية التغير.

المراجع :

1- اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن التغير المناخي ، مؤتمر الأطراف الأول ، برلين ، ألمانيا ، 1992م، متاحة في الموقع:

<http://www.wipo.int/wipolex/ar/other-traies/details.jsp>

- 2- أمانة التخطيط ، (1978م) ، مصلحة المساحة ، الاطلس الوطني ، طرابلس.
- 3- شحادة ، نعمان عابد ، (2009م) علم المناخ ، دار الصفاء ، عمان ، الأردن .
- 4- ضؤ ، مبروكة وآخرون ،(2024م) ، تقرير التغيرات المناخية المخاطر واستراتيجيات المواجهة (مدينة سبها أنموذجا) ، صدر عن كلية الآداب ، جامعة سبها
- 5- عنيبه ، عمر امحمد على ،أثر التغير المناخي على درجة الحرارة الصغرى في منطقة مصراته في الفترة 1981-2010م ،مجلة أبحاث ، العدد الثامن ، 2016م، كلية الآداب ، جامعة سرت .
- 6- عبدالمولى ، محمود محمد ، (2025م) ، مؤشرات التغير المناخي في منطقة الجفرة تحليل اتجاهات درجات الحرارة للفترة (2010-2024م) ، مجلة الأبعاد الجغرافية ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ، جامعة الجفرة ، هون، ليبيا .
- 7- المريمي ، آمال البشير و شلغوم ، ايمان أبو القاسم ، (2022م) ، أثر التغير المناخي في المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة بمحطة غدامس للفترة 1970-2020م ، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية ، فرع المنطقة الوسطى ، العدد الثاني ، يناير .