Buḥūth Online
مجلة محكمة تصدر إلكترونيا

وحدة النشر العلمي

بحوث

مجلة علمية محكمة

العلوم الإنسانية والإجتماعية

المجلد 2 العدد السابع - يوليو 2022

ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)

رئيس التحرير
أ.د/ أميرة أحمد يوسف
أستاذ النحو والصرف-قسم اللغة العربية
عميد كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس

نائب رئيس التحرير
أ.د/ حنان محمد الشاعر
أستاذ تكنولوجيا التعليم-قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
وكيل كلية البنات للدراسات العليا والبحوث
جامعة عين شمس

مدير التحرير
د. أسماء كمال عبدالوهاب عابدين
مدرس علم النفس
كلية البنات جامعة عين شمس

مسئول الرفع الإلكتروني:
م.م/ نجوى عزام أحمد فهمي
مدرس مساعد تكنولوجيا التعليم

سكرتارية التحرير:
م.م/ علياء حجازي
مدرس مساعد علم الإجتماع

مسئول التنسيق:
م/ دعاء فرج غريب عبد الباقي
معيدة تكنولوجيا التعليم
م/ هاجر سعيد محمد علي
معيدة تكنولوجيا التعليم

مجلة "بحوث" دورية علمية محكمة، تصدر عن كلية البنات للآداب والعلوم والتربية بجامعة عين شمس حيث تعنى بنشر الإنتاج العلمي المتميز للباحثين.
مجالات النشر: اللغات وآدابها (اللغة العربية – اللغة الإنجليزية – اللغة الفرنسية-اللغة الألمانية-اللغات الشرقية) العلوم الاجتماعية والإنسانية (علم الاجتماع – علم النفس – الفلسفة – التاريخ – الجغرافيا).
العلوم التربوية (أصول التربية – المناهج وطرق التدريس-علم النفس التعليمي – تكنولوجيا التعليم –تربية الطفل)
التواصل عبر الإيميل الرسمي للمجلة:
buhuth.journals@women.asu.edu.eg
يتم استقبال الأبحاث الجديدة عبر الموقع الإلكتروني للمجلة:
https://buhuth.journals.ekb.eg/
- ❖ حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات التربوية.
- ❖ حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات الأدبية.

تم فهرسة المجلة وتصنيفها في:
دار المنظومة– شمعة

التباين المكاني والزماني لدرجات الحرارة في ليبيا خلال الفترة 1960-2017

إلهام حسين فرج الكوافي
باحث دكتوراه-قسم الجغرافيا
كلية الآداب ، جامعة اجدابيا ، ليبيا
elhamelkowafi2000@gmail.com

أ.د/ سهام محمد هاشم
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية،
عين شمس

نشوة محمد مغربي
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية،
عين شمس

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى دراسة وتحليل درجات الحرارة وتباياتها المكانية والزمانية في ليبيا من خلال تتبع تذبذب المعدلات السنوية والفصلية لدرجات الحرارة وخط الاتجاه العام لها للوصول الي معرفة مقدار التغير فيها ابتداءاً من 1960- 2017 وتحديد العوامل التي ادت الي تلك التباينات.

تبين من خلال الدراسة ان هناك تباين واضح في معدلات درجة الحرارة بسبب طبوغرافية منطقة الدراسة واتساع مساحتها ويتضح من خلال الدراسة أن المناخ القاري هو السمة الغالبة على مناخ ليبيا بينما ينحصر المناخ البحري على مساحات صغيرة من الشريط الساحلي والمرتفعات المواجه للرياح الغربية العكسية وقد تم بتطبيق معادلة كيرنرللوصول الي نوعية المناخ . كما ويصل المدى الحراري في المحطات الوسطي و الجنوبية الي 16.7مْ بينما يصل الي 6مْ في المحطات الشمالية الساحلية. وقد اتضح من خلال تحليل البيانات المناخية أن الاتجاه العام لدرجة الحرارة اتجه نحو الارتفاع التدريجي وشهدت العقود الاخيرة من فترة الدراسة انها اكثر الفترات ارتفاعا في درجة الحرارة بمعدل (1.1م) عما كانت عليه في بداية فترة الدراسة . وقد سجل اعلى ارتفاع لدرجات الحرارة في عقد التسعينات وهي متزامنه مع بداية أرتفاع درجة الحرارة في العالم. . بينما تعد الفترة من 1940- 1970 أكثر فترة حدث فيها انخفاض لدرجة الحرارة.

الكلمات الدالة: تباين درجات الحرارة . خط الاتجاه العام . المناخ القاري. المناخ البحري. المدى الحراري

المقدمة

يعتبر مناخ أي منطقة هو محصلة لتأثير عدة عوامل وتأتي درجة الحرارة في مقدمة هذه العناصر المناخية لما لها من الأثر الأكبر علي باقي العناصر فهي المحرك الأساسي لها (**علي حسن موسى، 2017، 96**)، فعليها يتوقف الضغط الجوي الذي يتحكم بدوره في حركة الرياح واتجاهاتها وما يتبعها من حدوث تبخر ونتح ومن خلالهما تتكون مظاهر التكاثف، كما أن لتوزيع درجة الحرارة غير المنتظم على سطح الأرض تأثير في تكون ظواهر الطقس اليومية كالضباب والندى وغيرها. إضافة إلى تأثيرها الكبير بصورة مباشرة وغير مباشرة على جوانب الحياة الطبيعية والبشرية.

نظراً للتغيرات المناخية التي يشهدها العالم في الآونة الأخيرة الناتجة عن الارتفاع السريع في درجة حرارة الغلاف الجوي وما يترتب عليها من تغيرات بيئية مختلفة في كافة المجالات. تعد ليبيا أحدى دول العالم التي تتسع مساحتها ويتباين مناخها وبالتالي قد تتباين درجات الحرارة فيها حسب المكان وباختلاف الزمان الأمر الذي ينتج عنه تطرف في درجات الحرارة.

موقع منطقة الدراسة

تقع ليبيا شمال أفريقيا بين دائرتي عرض57 َ 32م° إلى َ25 18م° شمالاً، وبين خطي طول 9° إلى 25° شرقاً. حيث تمتد من ساحل البحر المتوسط شمالاً إلى الحدود الجنوبية إذ تلتقي مع حدود كل من جمهوريتي النيجر وتشاد، ومن جمهورية مصر العربية والسودان شرقاً إلى جمهوريتي تونس والجزائر غرباً. وهي تمتد مساحة 1664000 كم^2 .

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.3

الشكل (1) موقع منطقة الدراسة

التساؤلات

1- هل هناك تغيرات في درجات الحرارة باختلاف المكان والزمان في ليبيا.

2- هل تتباين درجات الحرارة تبايناً ملحوظا بحسب موقها وبعدها عن الساحل.

3- ما مدى توقع تزايد درجات الحرارة مستقبلاً ومدى تأثيرها على باقي العناصر المناخية.

أهداف الدراسة

1- دراسة التباين المكاني والزماني لهذا التغير في محطات منطقة الدراسة.
2- رصد مقدار التغير في درجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة.
3- مراقبة التغيرات التي طرأت على خط الاتجاه العام للحرارة اليومية في الفترات السابقة
4- توقع مستقبلي للمناخ من خلال تحليل درجات الحرارة الحالية

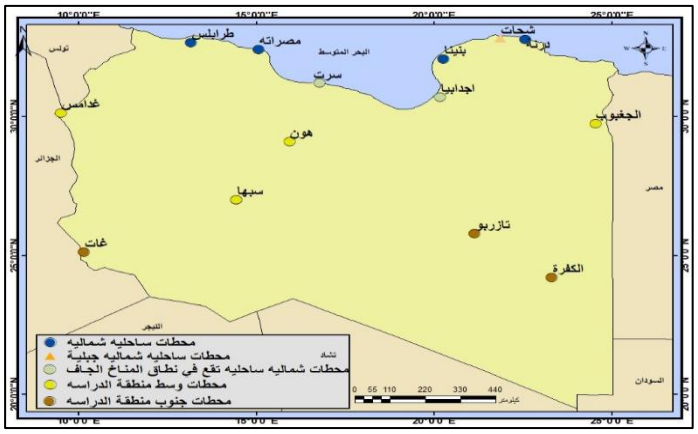
المنهجية والأساليب المتبعة في الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف التغيرات التي طرأت على الأحوال المناخية السائدة في منطقة الدراسة. كما تم اتباع المنهج المقارن في المقارنة بين محطات منطقة الدراسة وقد تم استخدام بعض الأساليب الإحصائية المتمثلة في المتوسط الحسابي والمتوسطات المتحركة الثلاثية لدراسة التذبذبات المناخية بالإضافة إلى تحليل خط الاتجاه العام لمعدل درجة الحرارة السنوية والفصلية والوصول إلى مقدار التغير في درجات الحرارة قي فترات زمنية مختلفة.

امتدت فترة الدراسة من 1960- 2017 بالاعتماد على البيانات المناخية من محطة الأرصاد الجوي، طرابلس، وتم تكملة البيانات المفقودة من موقع https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/

طريقة الدراسة

تمت دراسة العناصر المناخية من خلال تحديد ثلاثة عشر محطة مناخية موزعة علي كافة انحاء منطقة الدراسة شكل (2) والجدول(1) لتوضح الاختلافات المكانية للمنطقة حيث تضمنت:



المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على احداثيات المحطات Google earth

الشكل (2) موقع وتصنيف محطات منطقة الدراسة

- محطات مناخية ساحلية تبعد عن البحر بمسافة ما بين(1- 25 كم) تتمثل في درنة، وبنينا، مصراته، طرابلس.
- محطات مناخية ساحلية جبلية تمثلت في شحات .
- محطات مناخية ساحلية تبعد عن البحر بمسافة (ابعد عن 25 كم) وتقع تحت تأثير المناخ الجاف اجدابيا، سرت.
- محطات صحراوية تقع في وسط البلاد : غدامس ، الجغبوب، هون ، سبها .
- محطات صحراوية جنوبية : غات، الكفرة ، تازربو .

المحطة	نوع المحطة	الرقم الدولي	خط الطول	دائرة العرض	البعد عن البحر بالكيلومتر	الارتفاع عن مستوى سطح البحر
درنة	سطحية (ساحلية)	62059	22.56	32.57	10	26
شحات	مناخية (ساحلية)	62056	21.58	32.58	30	649
بنينا	مناخية (ساحلية)	62053	20.26	32.08	12	29
اجدابيا	مناخية (ساحلية) ولكن تحت تأثير المناخ الجاف	62055	20.16	30.59	29	7
سرت	مناخية (ساحلية) ولكن تحت تأثير المناخ الجاف	62019	16.58	31.20	26	13
مصراته	سطحية(ساحلية)	62016	15.05	32.41	8	32
طرابلس	مناخية (ساحلية)	62010	13.15	32.60	14	25
غدامس	مناخية (تقع في وسط ليبيا)	62103	9.5	30.13	477.7	357
سبها	مناخية (تقع في وسط ليبيا)	62124	14.43	27.01	592	432
هون	سطحية (تقع في وسط ليبيا)	62131	15.39	29.11	517	263
الجغبوب	سطحية (تقع في وسط ليبيا)	62176	24.53	29.59	266	1-
تازربو	سطحية (تقع في جنوب ليبيا)	62259	21.13	25.9	570	260
الكفرة	سطحية (تقع في جنوب ليبيا)	62271	23.3	24.21	1157	436
غات	سطحية (تقع في جنوب ليبيا)	62212	10.15	25.13	1200	692

جدول (1) توزيع محطات منطقة الدراسة

المصدر: مركز الأرصاد الجوي، طرابلس.

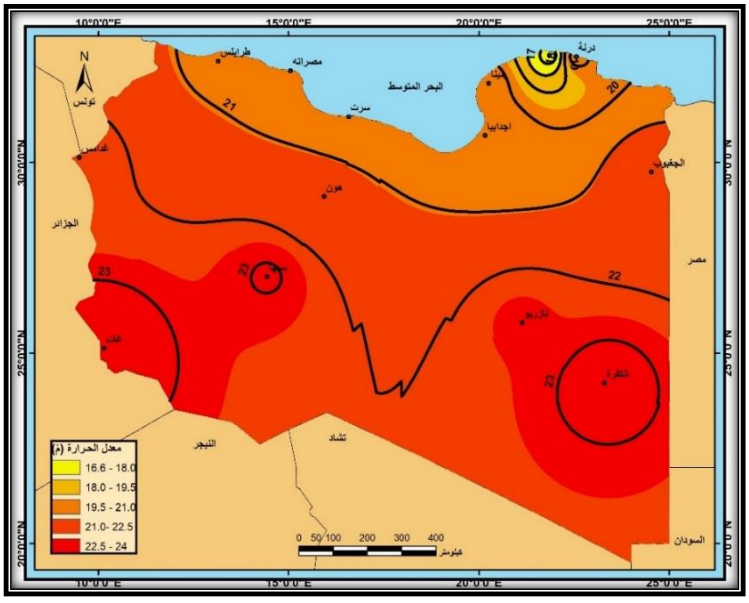
اولاً : العوامل المؤثرة على التباين المكاني للمعدلات السنوية والفصلية لدرجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة

جاء التباين المكاني لدرجات الحرارة واختلافتها انعكاساً لعدة عوامل تتمثل في الموقع الجغرافي بالنسبة لدوائر العرض لمحطات منطقة الدراسة ، وقربها وبعدها عن المؤثرات البحرية، طبوغرافية المنطقة، والضغط الجوي ومواجهتها للرياح وكذلك الغطاء النباتي وهي كالآتي :

أ- الموقع بالنسبة لدوائر العرض:

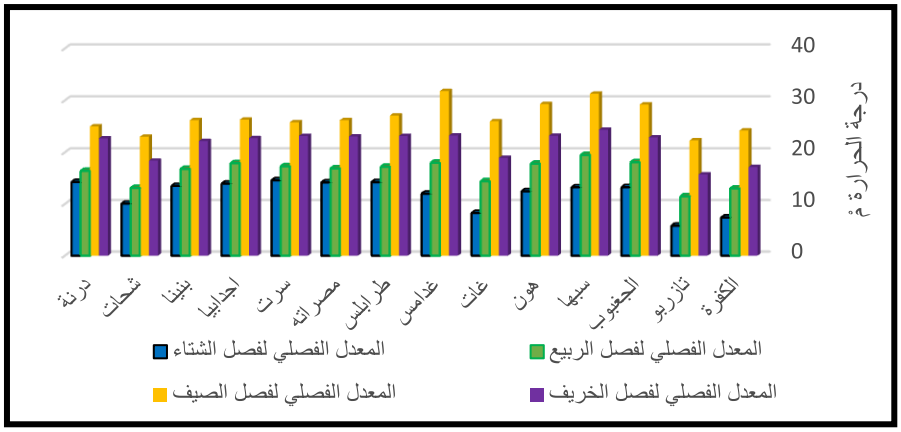
تؤثر دائرة العرض على درجة الحرارة من خلال تأثيرها على التوزيع الجغرافي للإشعاع الشمسي، حيث ان مقدار الحرارة التي يكتسبها موقع المكان يتوقف على شدة الاشعاع الشمسي، وعلى طول الفترة الاشعاعية، وكلاهما يرتبط بدائرة العرض **(على موسى، 2017، ص126) .**

تمتد منطقة الدراسة بين دوائر عرض مختلفة بواقع 14 دائرة عرضية الأمر الذي يؤثر في اختلاف زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ودرجة ميلها. إذ يصل المعدل اليومي لدرجة الحرارة الى (20.2˚م) في محطة بنينا الواقعة علي دائرة عرض. (´05 32˚ شمالا). بينما يصل المعدل اليومي لدرجة الحرارة في محطة الكفرة إلى (23.6˚م) والتي تبعد عنها بأكثر من ثمان دوائر عرضية فهي تقع على دائرة عرض(´13 24˚ شمالا) الجدول(2) والشكل (3)، وهذا ما يفسر ارتفاع درجة الحرارة في المناطق الجنوبية من البلاد. كما يتباين المعدل الفصلي بين المحطات وخاصة في المحطات الجنوبية الشكل (4) .



المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات مركز الأصاد الجوي، طرابلس.

الشكل (3) المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة في الفترة من 1960 إلى 2017



المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات مركز الأصاد الجوي، طرابلس.

شكل (4) المعدل الفصلي لدرجات الحرارة اليومية في محطات منطقة الدراسة في الفترة من1960-2017

الجدول(2) المعدل السنوي والفصلي لدرجات الحرارة اليومية على منطقة الدراسة خلال الفترة من 1960-2017

المحطات	المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى	المعدل السنوي درجة الحرارة اليومية	المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى	المعدل الفصلي لدرجات الحرارة			
				الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
درنة	23.5	20.3	17.0	14.3	16.4	25.0	22.7
شحات	20.9	16.6	12.3	10.1	13.1	23	18.4
بنينا	25.3	20.3	15.4	13.5	16.8	26.2	22.2
اجدابيا	27.0	20.9	14.7	13.9	17.9	26.3	22.7
سرت	25.0	20.6	16	14.6	17.3	25.8	23.2
مصراته	25.1	20.5	16	14.2	16.9	26.2	23.1
طرابلس	27.2	20.9	16.2	14.2	17.2	27.1	23.2
الجغبوب	29.2	21.7	13.9	12.0	18	31.8	23.2
غدامس	29.8	21.3	14.5	8.3	14.4	26	18.9
هون	29.7	22.3	13	12.5	17.8	29.3	23.2
سبها	30.5	23.1	15.7	13.2	19.5	31.3	24.4
غات	31.7	23.6	16	13.3	18.1	29.2	22.9
تازربة	30.4	22.7	15.2	5.8	11.5	22.3	15.7
الكفرة	30.7	24.0	16.4	7.4	13.0	24.2	17.2
المعدل العام لدرجات الحرارة في ليبيا	27.6	21.3	15.2	11.7	16.3	26.7	21.5

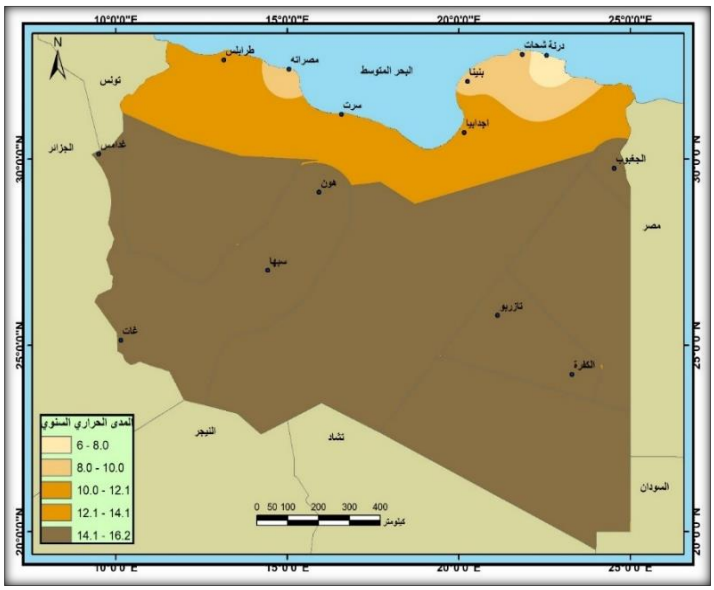
المصدر: إعداد الباحثة استناداً لبيانات مركز الارصاد الجوي طرابلس.

- **القرب والبعد من المسطحات المائية:**

يعد الموقع الجغرافي بالنسبة لليابس والماء من العوامل المؤثرة في الاختلافات المكانية لدرجة الحرارة ، إذ يسهم هذا العامل في تباين حرارة الهواء بين الليل والنهار (المدى الحراري اليومي) وبين الصيف والشتاء (المدى الفصلي) **(كرامة ناجي عبود، 1997، ص16).**

تتمتع منطقة الدراسة بساحل يبلغ طوله إلى 1900كم علي البحر المتوسط إلا أن المحطات تتباين في قربها وبعدها من الساحل. فكلما كانت المنطقة أبعد للمسطحات المائية كلما تطرفت درجة حرارتها وأصبح المناخ القاري Contionto Climate هو السمة المناخية الغالبة لها، بينما كلما كانت المنطقة أقرب للمسطحات المائية كلما أعتدل مناخها وأصبحت السمة البحرية Marine Climateهي السمة المناخية الغالبة عليها الأمر الذي يؤثر في المدى الحراري للمنطقة إذ يتضح ذلك في التلطيف على درجة الحرارة من خلال تقليل الفارق بين درجة الحرارة العظمى والصغرى.

يتضح المدي الحراري السنوي و الفصلي في محطات منطقة الدراسة من خلال الشكل (5) إذ أن الفارق بين متوسط درجة الحرارة العظمي والصغرى يصل أقصاه في المناطق الجنوبية والوسطى وخاصة في فصل الصيف لبعدهما عن المؤثرات البحرية ولوقعهما في نطاق المناخ الصحراوي والذي يتصف بالتطرف الحراري. فيصل المعدل السنوي للحرارة العظمى في محطة الكفرة الى (30.7مْ) ، بينما يصل المعدل السنوي للحرارة الصغرى في نفس المحطة الى (16.4مْ) أي بفارق يصل الى (14.3مْ). بينما يصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى الي (23.5مْ) في محطة درنة و يصل معدل الحرارة الصغرى فيها الي (17مْ) أي بفارق (6.5 مْ) كما هو في الجدول (3).



المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً على بيانات الارصاد الجوي ، طرابلس

شكل (5) توزيع المدى الحراري السنوي في محطات منطقة الدراسة خلال الفترة 1960-2017

المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً علي بيانات الجدول (3).

الشكل (6) المدى الحراري الفصلي علي محطات منطقة الدراسة خلال الفترة 1960-2017

يظهر تأثير تلك المؤثرات البحرية بوضوح عند تطبيق معادلة القارية والبحرية فثمة عدة طرق يمكن بواسطتها حساب درجة القارية وتعتبر معادلة كيرنر Kerner أحدى تلك المعادلات وأكثرها شيوعا لسهولة تطبيقها وهي كالاتي:

جدول (3) المدي الحراري السنوي والفصلي على محطات منطقة الدراسة خلال الفترة 1960-2017

المحطة	المدى الحراري السنوي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
درنه	6.5	10	8.8	10.7	10.3
شحات	8.6	6.5	10.1	9.6	8.4
بنينا	9.9	8	10.7	10.8	11

اجدابيا	12.3	12.2	15.9	15.1	12
سرت	13	9.4	8.2	9.5	11.9
مصراته	9.1	8.8	9.2	9.3	9
طرابلس	11	8.8	13.1	11.8	9.1
الجغبوب	15.3	14	16.5	16.1	14.6
هون	14.8	14.9	17	17.2	15.7
غدامس	16.7	14	16.8	15.3	14.9
سبها	15.2	12.8	15.8	15.4	14.8
الكفرة	15.2	14.2	13.8	15.4	13.9
تازربو	14.3	12.9	15.3	13	15.2
غات	15.3	15.6	18.2	13	13.3
المدي في ليبيا	12.6	11.5	13.2	16.8	12

المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً على1 - بيانات الارصاد الجوي ، طرابلس
2- https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

درجة القارية [1] = متوسط درجة حرارة أكتوبر- متوسط درجة حرارة أبريل / المدي الحراري السنوي

وبتطبيق المعادلة على منطقة الدراسة يتضح ان نسبة القارية ترتفع كلما اتجهنا جنوبا اذ تصل الي (- 1.3%) في غات والتي تبعد عن البحر ب (1200كم)، ويرتفع بها درجة المدى الحراري الي (15.3مْ) . كما يرتفع المدى الحراري في تازربو والتي تسجل بها (4.6%) من نسبة القارية حسب معادلة كرنر وهي تبعد عن البحر بحوالي(570كم) بينما يصل المدي الحراري في درنة (6.5 مْ) والتي تقع علي ساحل البحر حيث تبعد المحطة عن البحر بحوالي (10 كم) فقد سجلت معادلة كرنز للقارية نسبة (83 %) وهو يدل علي المناخ البحري للمحطة . وبهذا تندرج كل من درنة ، شحات ، بنينا، اجدابيا، سرت ، مصراته ، طرابلس تحت تأثير المناخ البحري. بينما تخضع كل من غدامس ، الجغبوب، هون، سبها، الكفرة، تازربو، غات للمناخ القاري. حيث تظهر واضحة من خلال الشكل(7).

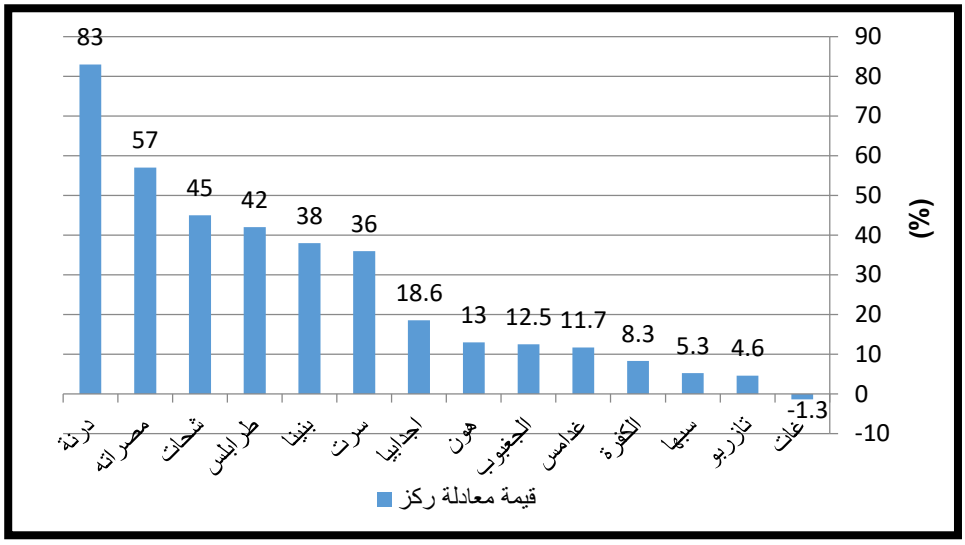
- كما يمكن ملاحظة تأثير المسطحات المائية من خلال تتبع درجة الانحراف المعياري لدرجات الحرارة فمن خلال الجدول (4) للانحراف المعياري لمعدل درجات الحرارة السنوية والفصلي خلال فترة الدراسة يتضح :

- تتجانس درجات الحرارة في المحطات الشمالية الواقعة بالقرب من ساحل البحر المتوسط، اذ تتراوح درجة الانحراف المعياري فيها ما بين (0.45 - 0.68 مْ) وذلك لقرب تلك المحطات من المؤثرات البحرية.

- تتفاوت درجات الانحراف المعياري في محطات وسط وجنوب البلاد اذ يصل اكثر انحراف معياري فيها للمعدل السنوي درجة الحرارة اليومية في محطة غدامس الي (1.2مْ) والي(1.07مْ) في تازربو،

[1] اذا كان ناتج المعادلة يقل عن(15مْ) فإن المنطقة تقع تحت النموذج المناخي القاري، اما اذا ما زادت القيمة عن (15مْ) فإن المنطقة تقع تحت تأثير نموذج المناخ البحري.(نشوة مغربي، 2006، ص96.)

سواء كان في المعدل السنوي لدرجة الحرارة والحرارة العظمي والصغرى . ثم يليها تأتي محطة الكفرة اذ يصل الانحراف المعياري لها في درجة الحرارة الصغرى الي 1.14 ثم يليها هون وسبها .
- ومما سبق يتضح ان درجة الانحراف تترفع في المحطات الواقعة في وسط وجنوب البلاد اكثر من المحطات الواقعة في شمالها وذلك ناتج من قارية مناخ تلك المحطات.



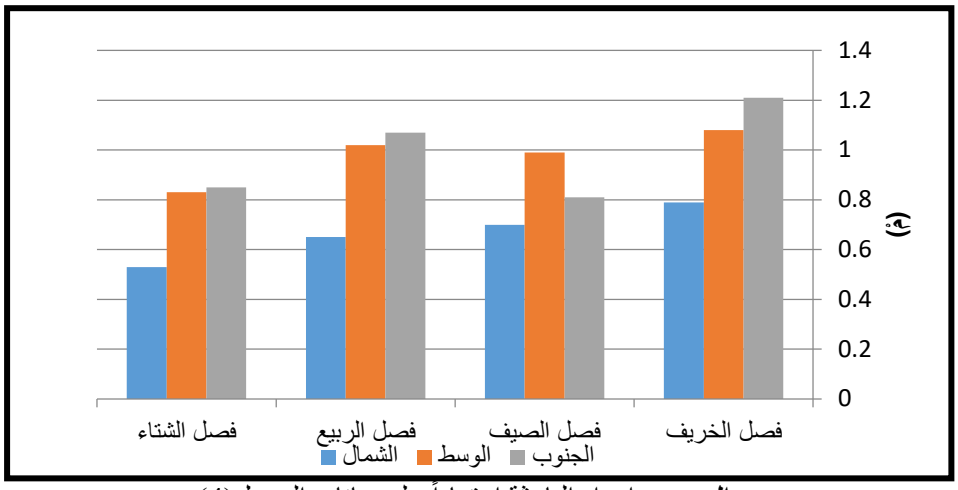
المصدر: اعداد الباحثة استنادا علي الجدول رقم(3) .
الشكل (7) تأثير المناخ البحري والقاري علي محطات منطقة الدراسة خلال الفترة 1960-2017 بحسب معادلة كير

الجدول (4) الانحراف المعياري لدرجات الحرارة السنوية في محطات منطقة الدراسة خلال الفترة 1960-2017

المحطة	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى
درنة	0.72	0.42	0.72
شحات	0.64	0.64	0.68
بنينا	0.45	0.45	0.60
اجدابيا	0.60	0.48	0.94
سرت	0.46	0.49	0.54
مصراته	0.68	0.78	0.92
طرابلس	0.68	0.69	0.97
غدامس	1.23	0.91	1.21
سبها	0.75	0.82	0.87
هون	0.75	0.62	1.06

الجغبوب	0.68	0.52	0.73
تازربو	1.07	0.66	1.48
غات	0.94	0.82	1.31
الكفرة	0.74	0.60	1.20

المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً على 1- بيانات الارصاد الجوي ، طرابلس
2-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer-



المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً علي بيانات الجدول(4)

شكل (8) الإنحراف المعياري للمتوسط الفصلي في منطقة الدراسة على حسب موقع المحطات في الفترة من 1960-2017

ج- طبوغرافية المنطقة

تنخفض درجة الحرارة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر ويرجع ذلك إلى البعد عن سطح الأرض مصدر تسخين الهواء. بالإضافه إلى قلة المواد العالقة في الجو وبخار الماء، وتخلخل الهواء وانخفاض كثافته بالارتفاع بعيدا عن سطح البحر . أي أن المناطق المرتفعة من اليابس تكون أقل حرارة من المناطق المنخفضة (على سالم الشواورة، 2012، ص 73). فمدينة شحات تقع على ارتفاع (625 متر) يصل فيها المعدل السنوي لدرجة الحرارة إلى (16.6مْ) بينما يصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة في محطة الجغبوب إلى (21.7مْ) الواقعة على انخفاض يصل إلى (-1متر) تحت مستوى سطح البحر.

تجدر الإشارة إلى أن للارتفاع تأثير علي المدى الحراري فكلما كانت المنطقة أكثر ارتفاعاً انخفض المدي الحراري وذلك لبعدها عن سطح الأرض مصدر التسخين (نعمان شحادة، 2013، ص97) مثال على ذلك شحات الواقعة على دائرة عرض(َ49 32 ْ)وهى تقع على الجبل الاخضر كما سبقت الإشارة إلى موقعها يصل فيها المدي الحراري إلى (8.3مْ)، بينما محطة طرابلس الواقعة على نفس دائرة العرض(َ40 32ْ) والتي ترتفع عن سطح البحر ب(81متر) يصل فيها المدى الحراري الى(11مْ) على

الرغم من أن محطة طرابلس تبعد عن البحر ب(14كم)، بينما محطة شحات تبعد عنه ب(30كم) ومن هنا يتضح ان عامل الارتفاع كان له التأثير الاكبر في انخفاض المدى الحراري.

د- الضغط الجوي والرياح

تكمن أهمية دراسة الضغط الجوي لما له من علاقة عكسية بدرجة الحرارة كما ينتج عن الاختلافات المكانية للضغط الجوي حركة الرياح فهي تتحرك من منطقة الضغط الجوي المرتفع نحو منطقة الضغط الجوي المنخفض بسرعة تحددها شدة انحدار الضغط. (يوسف زكري، 2004، 126) وللرياح تأثير في تغير درجات الحرارة بالارتفاع أوالانخفاض حسب مصدر الرياح.

يتقارب المعدل السنوي للضغط الجوي في أغلب محطات منطقة الدراسة حيث يظهر الجدول(5) انخفاض معدل الضغط الجوي بالاتجاه جنوباً وهو يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة ، إذ يصل معدله في المحطات الشمالية 1016.1، ملليبار في كل من بنينا، سرت، بينما يصل في جنوب منطقة الدراسة الي 1015، 937 ملليبار في كل من الجغبوب، غات علي التوالي.

جدول(5) المعدل السنوي للضغط الجوي علي منطقة الدراسة خلال الفترة من 1960-2017

المحطات	درنة	شحات	بنينا	سرت	طرابلس	غدامس	الجغبوب	سبها	تازربو	غات
الضغط الجوي	1015.8	1015	1016.1	1016.1	1016	1014	1015	1015.2	1015.4	937

المصدر : إعداد الباحثة استناداً على بيانات مركز الارصاد الجوي، طرابلس

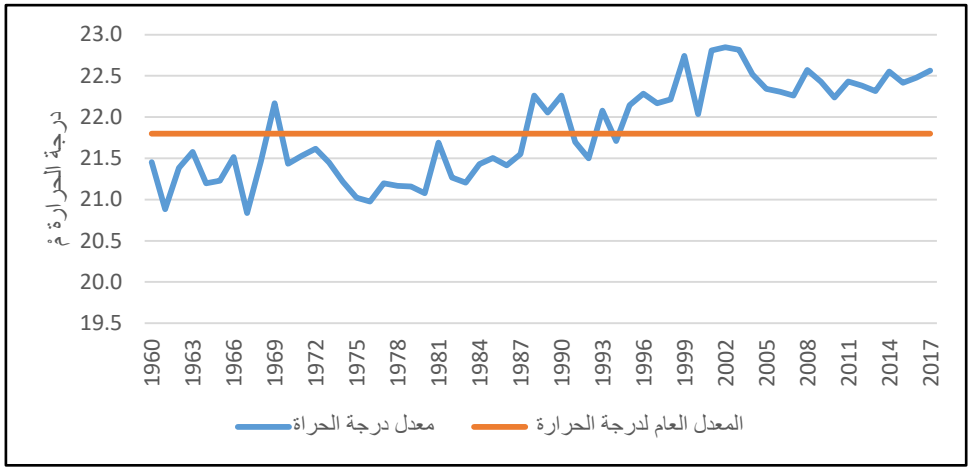
هـ - الغطاء النباتي :

يعمل الغطاء النباتي دور كبير في التعديل من درجة حرارة المكان فهو يحجب الاشعاع الشمسي الواصل الى الأرض وتسخينه مما يقلل من صافي الإشعاع الشمسي المؤثر في الأرض، وبالتالي يقلل من شدة الإشعاع الأرضي ودوره في تسخين طبقة الهواء التي تعلوه. ويكون ذلك سبباً في خفض درجة حرارة المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف اثناء الليل إلى أدنى مستوياتها بالمقارنة بالمناطق المجاورة لها والتي يقل فيها كثافة الغطاء النباتي. (محمد ابراهيم شرف، 2005، ص 85). تتسم منطقة الجبل الاخضر الواقعة في شمال شرق ليبيا بكثافة الغطاء النباتي مما تقل درجة حرارة المحطات الواقعة عليه بالمقارنة بمنطقة الجبل الغربي التي يقل فيها الغطاء النباتي وهو ما يسهم في زيادة خفض حرارة شحات الواقعة على الجبل الأخضر مقارنة بطرابلس أما المناطق الجنوبية الواقعة تحت تأثير المناخ الصحراوي فينخفض فيها الغطاء النباتي وبالتالي ترتفع فيها درجات الحرارة الي أعلى مستوياتها.

ثانياً : التباين الزماني للمعدلات السنوية والفصلية لدرجات الحرارة

لتتبع دراسة التباين الزماني للمعدل السنوي والفصلي لدرجة الحرارة لابد من التعريج لسلسلة التغيرات التي طرأت على ليبيا بهدف رسم صورة مستقبلية لهذه التغيرات لهذا يتم تقسيم فترة الدراسة الي فترتين ومقارنة درجة الحرارة بينهم وتحديد خط الاتجاه العام للحرارة .

يتضح من خلال الجدول(6) للمعدل السنوي والفصلي للحرارة اليومية والأنحراف المعياري ومقدار التغير بين الفترتين أن درجة الحرارة كانت تتبع نمط الأستقرار، وقد اتجهت إلى الارتفاع في عقد التسعينات وهي متزامنه مع بداية ارتفاع درجة الحرارة في العالم. حيث أوضح الفريق الحكومي المعني بتغير المناخ من خلال التحليلات التفصيلية لدرجة الحرارة المسجلة في العالم أنه خلال نهاية القرن الماضي ارتفع معدل درجة الحرارة في العالم بمعدل (0.4- 0.8مْ) (بمتوسط 0.6مْ) .حيث كان عقد التسعينات هو أدفأ عقود القرن الماضي (تقرير منظمة الأوبيك،2007) . وأنه خلال الفترة 1940-1970 كان هناك انخفاض عالمي في الحرارة بمقدار (0.2مْ) وهي بالفعل أكثر فترة حدث فيها انخفاض لدرجة الحرارة في ليبيا. الشكل (9) . و بالمقارنة بين معدلات درجة الحرارة في الفترتين في منطقة الدراسة نجدها وصلت إلى (21.9مْ) في الفترة الاولى وارتفعت الي (22.9مْ) في الفترة الثانية، وبالتحديد في عام 2011 اذ وصلت إلى (24 مْ). هذا ما يوحي بارتفاع سريع لدرجات الحرارة في السنوات القادمة وما سيترتب عليها من اثار سلبية على حالات الطقس وعلى جوانب كثيرة من الحياة .



المصدر: من إعداد الطالبه اعتماداً على بيانات محطة الأرصاد الجوي، طرابلس

شكل(10) المعدل السنوي لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة خلال الفترة من 1960الي 2017

جدول (6) معدل درجات الحرارة اليومية والإنحراف المعياري ومقدار التغير في ليبيا خلال الفترة (2017-1960)

	الفترة	السنوات	معدل درجة الحرارة(مْ)	مقدار التغير	الإنحراف المعياري	الفرق بين المعدلين(مْ)
المعدل السنوي لدرجة الحرارة اليومية	الأولى	1988-1960	21.9	0.49	6.2	1.0
	الثانية	2017-1989	22.9	0.072	6.4	
فصل الشتاء	الاولى	1988-1960	13.5	0.96	0.62	0.2
	الثانية	2017-1989	13.3	0.46	0.80	
فصل الربيع	الاولى	1988-1960	22.1	0.50	0.55	0.5

	الثانية	2017-1989	21.6	1.18	0.70	
فصل الصيف	الاولى	1988-1960	29.2	0.01	0.58	0.4
	الثانية	2017-1989	28.8	0.82	0.57	
فصل الخريف	الاولى	1988-1960	22.9	0.9	0.57	0.4
	الثانية	2017-1989	22.5	1.36	0.67	

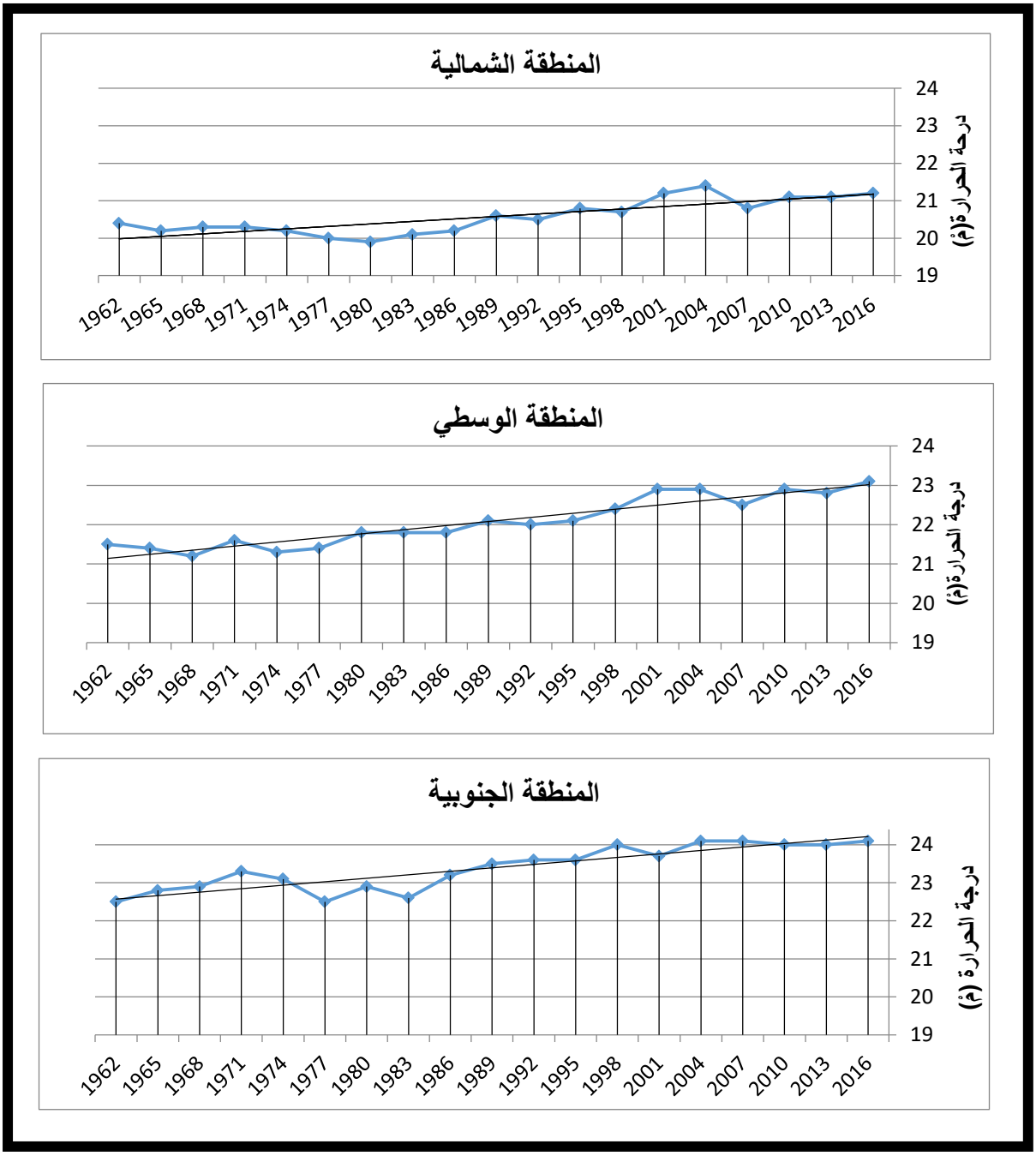
المصدر: من إعداد الطالبه اعتماداً على بيانات محطة الأرصاد الجوي، طرابلس

وصل مقدار التغير في درجة الحرارة اليومية في الفترة الاولي الي (0.49م˚)، بينما وصل مقدار التغير في الفترة الثانية الي (0.07م). كما ان مقدار التغير في فصل الخريف سجل تغيرا واضحا في الفترة الثانية وهي فترة القرن الحادي والعشرون 1.36م وقد سجل في سابقتها في الفترة الاولى الي 0.9م. كما ان هناك تباين مكاني في قيم الانحراف المعياري بين المحطات منطقة الدراسة حيث تسجل المحطات الشماليه اقل تغيرات في قيم الانحراف المعياري وذلك لتاثرها بالمسطحات المائية في اعتدال مناخها. بينما تسجل المحطات الواقعة في وسط وجنوب منطقة الدراسة اختلافات أكثر في القيم ونلاحظ أن أكثر الانحرافات كانت في فصلي الربيع والخريف علي وسط وجنوب البلاد وذلك لتاثرها بالانخفاضات الربيعة في الصحراء الكبرى.

ولو تتبعنا المتوسطات المتحركة لمنطقة الدراسة من خلال فترة الدراسة 1960-2017 حيث يلاحظ من الشكل (11) لمنحنيات المتوسطات المتحركة الثلاثية للمعدل السنوي لدرجة الحرارة اليومية لمنطقة الدراسة يتضح أن هناك اتجاهاً واضحاً لارتفاع درجة الحرارة . إذ أن هناك ارتفاع طفيف للحرارة منذ عام 1962 إلى عقد التسعينات حيث شهدت بعدها ارتفاعا ملحوظا أستمر حتى نهاية الفترة الزمنية للدراسة 2017. ويمكن القول ان بداية عقد التسعينات شهدت تحولاً واضحاً في تزايد درجة الحرارة اليومية في مناطق الدراسة جميعا وخاصة الوسطى والجنوبية من ليبيا، وتحديداً منذ عام 1996 وذلك على النحو التالي :

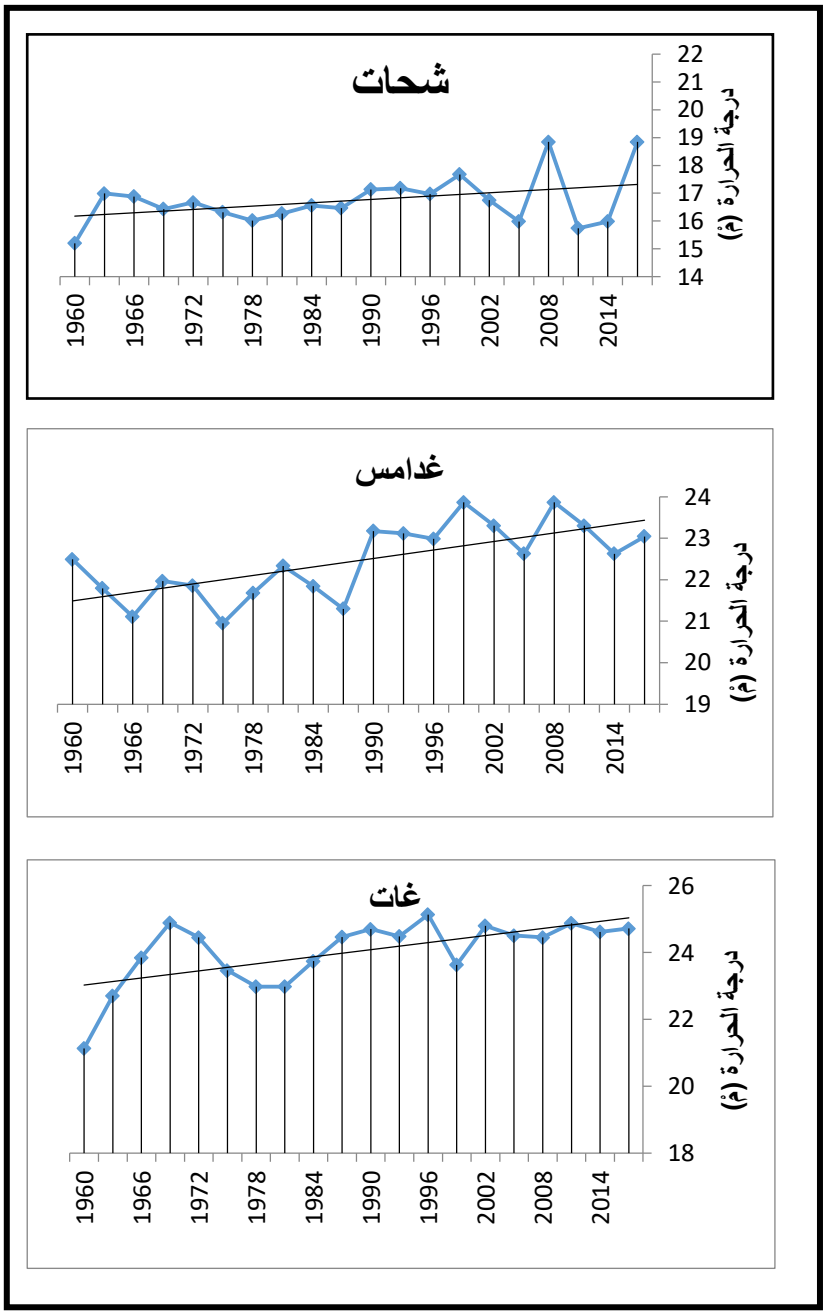
- يلاحظ من الشكل ان المنطقتين الوسطى والجنوبية شهدتا ارتفاعا سريعا في معدلات درجة الحرارة اليومية خلال فترة الدراسة وخاصة في الفترة من (1989- 2016). كما شهد خط الاتجاه العام شكل الارتفاع الشديد إذ ارتفع بمعدل 2.2م في المنطقة الوسطى وبمعدل 2.5م في المنطقة الجنوبية.
- ارتفاع المعدل اليومي للحرارة ارتفاعاً طفيفاً في المنطقة الشمالية إذ يتبع خط الاتجاه العام نمط الارتفاع التدريجي.
- إن هناك اتفاق بين كافة المحطات في فترات ارتفاع الحرارة وفترات انخفاضها وهو ما يعني ان التغيرات الحرارية تحدث بشكل متجانس في منطقة الدراسة

- مرت البلاد بفترات من التذبذبات في الحرارة مابين فترات ارتفاع وفترات انخفاض للحرارة وقد استمرت هذه التذبذبات لفترات بسيطة قد تكون سنتين الي 5 سنوات في أغلب المحطات وهي ما يطلق عليها الدورات المناخية قصيرة المدي.
- ولو تتبعنا على مستوي المحطات الشكل (12) فان خط الاتجاه العام في محطة شحات اقل ارتفاعا في معدله السنوي عن باقي المحطات اذ يصل مقدار ارتفاعه الي 0.1م علي مدار سنوات الدراسة. كما ان المحطة اقل تأثرا بالتذبذبات الحرارية او ما يسمي بالدورات المناخية. بينما يختلف الحال في كل من محطة هون، سبها، الكفرة اللاتي يرتفع فيهن خط الاتجاه العام ارتفاعا شديدا ليتراوح ما بين(1-3.2م)على مدار سنوات الدراسة. كما ان هذه المحطات تعرضت لفترة الدورات المناخية القصيرة المدى.
- ارتفاع المعدل اليومي للحرارة ارتفاعاً طفيفاً في المنطقة الشمالية إذ يتبع خط الاتجاه العام نمط الارتفاع التدريجي.
- إن هناك اتفاق بين كافة المحطات في فترات ارتفاع الحرارة وفترات انخفاضها وهو ما يعني ان التغيرات الحرارية تحدث بشكل متجانس في منطقة الدراسة
- مرت البلاد بفترات من التذبذبات في الحرارة مابين فترات ارتفاع وفترات انخفاض للحرارة وقد استمرت هذه التذبذبات لفترات بسيطة قد تكون سنتين الي 5 سنوات في أغلب المحطات وهي ما يطلق عليها الدورات المناخية قصيرة المدي.
- ولو تتبعنا على مستوي المحطات الشكل (13) فان خط الاتجاه العام في محطة شحات اقل ارتفاعا في معدله السنوي عن باقي المحطات اذ يصل مقدار ارتفاعه الي 0.1م علي مدار سنوات الدراسة. كما ان المحطة اقل تأثرا بالتذبذبات الحرارية او ما يسمي بالدورات المناخية. بينما يختلف الحال في كل من محطة هون، سبها، الكفرة اللاتي يرتفع فيهن خط الاتجاه العام ارتفاعا شديدا ليتراوح ما بين(1-3.2م)على مدار سنوات الدراسة. كما ان هذه المحطات تعرضت لفترة الدورات المناخية القصيرة المدى.



المصدر من إعداد الباحثة استناداً على بيانات مركز الارصاد الجوي طرابلس

شكل (12) المتوسطات الثلاثية المتحركة للمتوسط السنوي في منطقة الدراسة علي حسب الموقع في الفترة من 1960-2017



المصدر: اعداد الباحثة استنادا على بيانات مركز الارصاد الجوي

شكل (13) المتوسطات الثلاثية المتحركة للمتوسط السنوي في منطقة الدراسة علي حسب المحطات في الفترة من 1960-2017

الخاتمة :

من خلال ما سبق يمكن استنتاج بعض النتائج وهي تتمثل في الآتي:

1- يرتفع المدى الحراري السنوي والفصلي في أغلب محطات منطقة الدراسة ليصل إلى (12مْ) فهي تقع تحت تأثير المناخ القاري باستثناء المحطات الواقعة على الشريط الساحلي والتي يصل فيها المدى الحراري إلى (6مْ) وهي تصنف بالمناخ البحري بحسب معادلة كيرنر.

2- ارتفاع المعدل اليومي للحرارة ارتفاعاً طفيفاً في المنطقة الشمالية إذ يتبع خط الاتجاه العام نمط الارتفاع التدريجي. بعكس النمط في المحطات الوسطة والجنوبية من منطقة الدراسة .

3- تحدث التغيرات الحرارية بشكل متجانس في منطقة الدراسة إذ تتفق كافة المحطات في فترات ارتفاع الحرارة وفترات انخفاضها.

4- تعرضت منطقة الدراسة لذبذبات الحرارية تمثلت في دورات مناخية قصيرة المدى استمرت من سنتين الي 5 سنوات في أغلب المحطات .

5- تعد محطة شحات اقل المحطات تعرضت للتذبذبات المناخية والتغيرات الحرارية نظراً لموقعها المرتفع على الجبل الاخضر وقرب الساحل المتوسط واحاطتها بالغطاء النباتي الكثيف بالاضافة لمواجهتها للرياح الباردة الشمالية الغربية العكسية الممطرة .

6- ارتفاع خط الاتجاه العام ارتفاعا شديدا ليتراوح ما بين(1-3.2م)على مدار سنوات الدراسة. في كل من محطة هون، سبها، الكفرة اللاتي تقع في وسط وجنوب منطقة الدراسة .

7- ارتفاع معدل درجة الحرارة السنوية خلال العقود الأولى من القرن الحالي مقارنة بدرجات حرارة القرن الماضي.

التوصيات

1- زيادة الدرسات المتعلقة بالتغير المناخية والتنبوءات المستقبلية بهدف وضع تصور مستقبلي لمناخ الأرض والحد من زيادة المخاطر الناتجة عن التغيرات المناخية.

2- التوعية والارشاد بالعواقب الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة للتقليل من مخاطرها.

المراجع

1) الهيئة الحكومية الدولية لتغير المناخ ، (2014) ، IPCC ، التقرير التجميعي (النسخة العربية)، جنيف.

2) الشواورة ، على سالم ،(2012) جغرافية علم المناخ والطقس، دار المسيرة للنشرة والتوزيع والطباعة، عمان.

3) **موسى، علي حسن ،(2017)، *علم المناخ التحليلي* ، دار الاعصار العلمي للنشر والتوزيع ، الاردن.**

4) عبود، كرامة ناجي، (1997)، القارية والمحيطية في مناخ العراق بتأثير المسطحات المائية المحيطة به، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية التربية، قسم الجغرافية.

5) زيتون، محمد عبد الكريم ، شحادة، نعمان عابد ، مؤشرات التغير المناخي في شمال الأردن، دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 43، العدد 2، الأردن، 2016.

6) مغربي ، نشوة محمد إبراهيم ، (2006)، المناخ وأثره على بعض جوانب النشاط البشري في صحراء مصر الغربية دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة دكتوراه، غير منشورة ، قسم الجغرافيا، كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة.

7) شرف ، محمد ابراهيم ، (2005) ، *جغرافية المناخ والبيئة* ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية.

8) شحاده ، نعمان عابد، (2013)، *علم المناخ*، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، الاردن.

9) زكري ، يوسف ، (2005) مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي، رسالة دكتوراه، غير منشورة، جامعة منتوري، قسنطنة.

-المصادر الالكترونية

10 http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm?page=downscaled_data_download&menu=historical

Temperature Regional and Temporal Variation in Libya during 1960-2017

Elham H. F. Elkowafi
PHD Degree – Geography, Department
Faculty of Arts, Science & Education
Ajdabya University - Libya
Elhamelkowafi2000@gmail.com

Prof. Siham Mohamed Hashem
Professor of, Geography, Department
Faculty of Women for Arts, Science & Education
Ain Shams University - Egypt
sihamhashem@yahoo.com

Dr. Nashwa Mohsmed Maghribi
Teacher of Geography, Department
Faculty of Women for Arts, Science & Education
Ain Shams University - Egypt
Nashwa.MohamedMaghraby@women.asu.edu.eg

Abstract

This research aims at studying and analyzing the temperature and its regional and temporal variation in Libya. This is accomplished through tracing the fluctuation of the annual and seasonal averages of temperature as well as its general trend line in order to detect the amount of change during the period from 1960 till 2017 and to identify the factors that led to these variation Through applying Kerner s equation, the study reveals that the continental climate is the dominant feature of Libya the highlands facing the western headwind. Although the thermal range in the medial and southern stations reaches to 16.7 it hits 6C in the northern coastal ones. Eventually, as it is shown, the temperature s general tendency heads towards a of the twenty first century with an average of (1.1c). The highest temperature rise all over the world . The period ranging from 1940 to 1970 was the most common time of temperature falling

Keywords: Temperature variation, General trend line, continental climate, Marine climate, Thermal Range