



# مجلة العلوم الإنسانية

علمية محكمة - نصف سنوية

*Journal of Human Sciences*

تصدرها كلية الآداب / الخمس

جامعة المرقب. ليبيا

Al - Marqab University- Faculty of  
Arts- alkhomes

25

العدد

الخامس

والعشرون

سبتمبر 2022م

تصنيف الرقم الدولي (2710-3781/ISSI)

رقم الإيداع القانوني بدار الكتب الوطنية (2021/55)

## التوزيع المكاني لمؤشرات المناخ البحري والقاري في ليبيا

إعداد: د. محمود محمد سليمان\*

## المقدمة:

المؤشرات هي أدوات تشخيصية تستخدم لوصف حالة المناخ السائد في منطقة ما، لذلك فإن التوزيع المكاني لمختلف المؤشرات المناخية يحدد الظروف المناخية للمنطقة. تستند العديد من الدراسات الحديثة إلى مؤشرات مستمدة من بيانات درجة الحرارة وهطول الأمطار، ولقد أثبتت الدراسات حول مؤشرات المناخ أنها مفيدة جدًا للتنبؤ بآثار العناصر المناخية على النشاط الزراعي خاصة فيما يتعلق بكميات مياه الري (Dalezios and Zarpas, 1996)، وتعتبر السلاسل الزمنية لدرجة الحرارة وكميات الأمطار مهمة في الدراسات المناخية، حيث أثبتت العديد من الدراسات أن عنصرَي الحرارة والمطر أفضل المعايير الثنائية في تحديد نوعية المناخ، منها دراسة (Gausson, 1956) و (Rosenberg et al., 1983) و (Charles-Edwards, 1984).

وتعتمد مؤشرات جونسون وكيرنر على عنصر درجة الحرارة فقط، وجيب الزاوية لخط العرض، مع المتغيرات الثابتة التي وضعها العالمان، وقد أختير هذان المؤشران لأن كميات الأمطار في ليبيا قليلة مقارنة بالمناطق الأخرى في البحر المتوسط. غالبًا ما تكون سجلات درجات الحرارة أطول من سجلات كميات

\*قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طبرق

الأمطار، وربما يكون لديها فرصة أفضل للكشف عن التغيرات المناخية أكثر من العناصر المناخية البديلة مثل كمية السُحُب واتجاهات وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والتبخّر (Hansen et al., 1998). وفي بعض المناطق لا يمكن الاعتماد على عنصر المطر وحده لأنه لا يعطي التحليل الدقيق أو الصورة الكاملة لمسببات الجفاف في المناطق الجافة وشبه الجافة (مقلي، 2009).

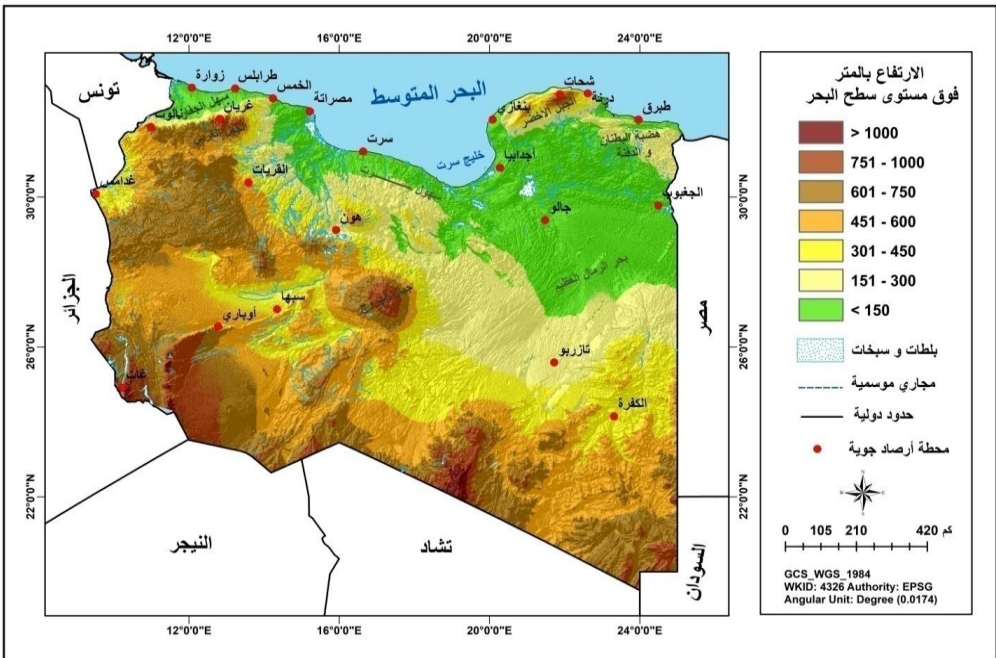
تدور مشكلة البحث حول كيفية تحديد المناطق التي تعاني من الجفاف المناخي في ليبيا، بهدف التعرف على التوزيع المكاني للمناخ القاري (الجاف) والمناخ البحري (الرطب)، ولأن المناخ هو العنصر الطبيعي الرئيس الذي يحدد الميزانية المائية والعجز المائي في أي منطقة صار من الأهمية بمكان دراسة التصنيفات المناخية لغرض الوصول إلى نتائج مفيدة في مشاريع المياه والزراعة.

### منطقة الدراسة

تقع ليبيا في شمال أفريقيا بين دائرتي عرض (30.19 و 56.32 شمالاً) وبين خطي طول (24.9 و 09.25 شرقاً)، ويتأثر مناخ المنطقة بعدة عوامل طبيعية أهمها مظاهر السطح والبعد أو القرب من البحر المتوسط، وعلى ذلك يمكن تقسيم ليبيا إلى ثلاث مناطق رئيسية، تتميز كل منطقة بمظاهر سطح وظروف مناخية خاصة، الأولى: هي المنطقة الشمالية شبه الرطبة وتشغل حوالي نسبة 11 % من مساحة ليبيا، وتتكون من السهول الساحلية كسهل بنغازي، والجبل الأخضر في الشمال الشرقي، وسهول سرت في الوسط، وسهل الجفارة والجبل الغربي في الشمال الغربي. المنطقة الثانية: هي المنطقة الانتقالية بين الساحل والصحراء، يتراوح مناخها بين شبه الجاف إلى الجاف، وذلك بحسب القرب أو البعد من البحر

المتوسط، وتمثل هذه المنطقة نسبة 9 % تقريباً من مساحة ليبيا، ومنها هضبة البطنان والدفنة وجنوب الجبل الأخضر وأجدابيا في الشرق ونوب الجبل الغربي إلى منطقة الحمادة في الغرب، أما المنطقة الثالثة فهي شديدة الجفاف وتشكل الجزء الأكبر، حيث تزيد نسبتها عن 80% من مساحة ليبيا وتشمل وسطها وجنوبها حيث الصحراء الكبرى. والخريطة بالشكل رقم (1) تبين التنوع في مظاهر السطح بمنطقة الدراسة.

شكل (1) خريطة منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ArcMap 10.4

## الدراسات السابقة

تم الاطلاع على العديد من الدراسات العربية والأجنبية التي أستخدمت فيها المؤشرات القارية والبحرية لـ "جونسون و كيرنز"، وكان من أهمها دراسة Baltas حيث قام ببحث التوزيع المكاني للمؤشرات المناخية في شمال اليونان، لعدد 15 محطة أرصاد جوية خلال الفترة 1965- 1995 واستخدم في ذلك عدة مؤشرات مناخية أهمها مؤشرات "جونسون و كيرنز"، وتم تصنيف مناخ شمال اليونان إلى مناخ قاري وبحري، إلى جانب ذلك أشار التحليل الإحصائي لقيم مؤشري "جونسون" و "كيرنز" إلى علاقة ارتباط موجبة عالية. كما قام محمد السيد حافظ علي بتطبيق عدة مؤشرات مناخية على مناخ شبه جزيرة سيناء، كان من ضمنها مؤشر "جونسون"، حيث أثبتت نتائجه أن هناك ارتباط وثيق بين درجة القارية ودرجة حرارة المكان. وهناك دراسة في تركيا لـ Hüseyin Toros وآخرون، حيث طبقوا مؤشري جونسون وكيرنز على عدد 232 محطة أرصاد جوية في مواقع مختلفة من تركيا للفترة 1960 - 2007 وأوضحت نتائج المؤشرين أن المناخ القاري يسود في منطقة وسط الأناضول، وأشار مؤشر كيرنز إلى وجود مناخ قاري متطرف في منطقة شرق الأناضول، أما المناخ البحري فقد تركز في جميع المناطق الساحلية وخاصة منطقتي البحر الأسود والبحر المتوسط. وقام Nistor بدراسة المؤشرات المناخية في منطقة "إمبليا" برومانيا، واستخدم في ذلك عدة مؤشرات منها مؤشري "جونسون و كيرنز" لعدد 21 محطة أرصاد جوية، للفترة 1961 - 1990، وأوضح أن مؤشر جونسون القاري أكثر ملاءمة من مؤشر كيرنز للتقييم بين المناخات القارية والبحرية. وبين البحث من خلال الرسوم البيانية لدرجات الحرارة -

هطول الأمطار حد أدنى للعجز المائي في الصيف في محطة "بورجو بانينغال"، حيث يلزم الري في السهول. وساهم البحث في توفير معلومات مفيدة فيما يتعلق بالأنشطة الزراعية والموارد المائية في المنطقة التي درسها.

### البيانات ومنهجية البحث

جُمعت البيانات المناخية لعدد 22 محطة أرصاد جوية في ليبيا للفترة 1981 - 2010م في معظم المحطات، من المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية (LNMC) والجدول رقم (1) والخريطة في الشكل رقم (1) يبينان الموقع الفلكي والخصائص الجغرافية لمحطات الأرصاد الجوية بمنطقة الدراسة.

## جدول (1) محطات الأرصاد الجوية في منطقة الدراسة

المحطة	دائرة العرض - شمالاً	خط الطول - شرقاً	الارتفاع بالمتري	البعد عن البحر - كم	فترة الرصد
أجدابيا	30.43	20.10	0.70	21.00	2010 - 1981
الجغبوب	29.45	24.32	-1.00	247.00	2010 - 1981
الخمس	32.38	14.18	22.00	0.40	2010 - 1991
القريات	30.23	13.35	497.00	254.00	2010 - 1981
الكفرة	24.13	23.18	436.00	780.00	2010 - 1981
أوباري	26.36	12.47	463.00	613.00	2010 - 1990
بنغازي	32.05	20.16	129.00	13.00	2010 - 1981
تازربو	25.48	21.08	260.00	570.00	2010 - 1981
جالو	29.01	21.34	60.00	206.00	2010 - 1981
درنة	32.47	22.35	26.00	0.60	2010 - 1981
زوارة	32.53	12.05	0.30	1.20	2010 - 1981
سبها	27.01	14.26	432.00	500.00	2010 - 1981
سرت	31.12	16.35	13.00	0.30	2010 - 1981
شحات	32.49	21.51	621.00	11.00	2010 - 1981
طبرق	32.06	23.56	50.00	0.20	2010 - 1985
طرابلس	32.40	13.09	81.00	3.20	2010 - 1981
غان	25.08	10.09	692.00	900.00	2010 - 1981
غدامس	30.08	9.30	357.00	400.00	2010 - 1981
غريان	32.10	13.00	700.00	75.00	2010 - 1981
مصراتة	32.19	15.03	32.00	0.20	2010 - 1981
نالوت	31.52	10.59	621.00	160.00	2010 - 1981
هون	29.07	15.57	263.00	230.00	2010 - 1981

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس،

2012م. و تحديد المسافات و الارتفاعات عن طريق برنامج ArcMap 10.4.

إن قواعد البيانات المناخية التقليدية المتاحة تعمل على أرشفة السلاسل الزمنية للمتوسطات الشهرية والمعدلات السنوية بسهولة (Hulme, 1994). وتوفر السلاسل الزمنية طويلة الأمد متغيرات مستمرة في بيانات درجات الحرارة، (Yilmaz, 2018)، ولقد لوحظ من البيانات الخام وجود خانات فارغة في السلاسل الشهرية لبعض المحطات، وتم التعامل مع البيانات المفقودة بإدراج قيمة المتوسط الحسابي للعمود الناقص.

فُحصت جميع سلاسل بيانات البحث باستخدام اختبار "كولموغوروف و سميروف" Kolmogorov-Smirnov في برنامج (SPSS 20)، حيث يُستخدم هذا الاختبار لحساب التوزيع الطبيعي أو غير الطبيعي لقيم لسلاسل الزمنية، وتم تقييم مدى ملاءمة البيانات المناخية للتوزيع الطبيعي لمتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط بينهما والمدى الحراري السنوي، وحددت النتائج التي تم الحصول عليها أن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة وكميات الأمطار غير موزعة بشكل طبيعي، حيث كانت قيم (p) أقل من 0.05 وهذا يُعد (توزيع غير طبيعي).

و أُستخدم اختبار تجانس التباين لـ "كروسكال واليس" Kruskal-Wallis و لوحظ من تقييم النتائج الشهرية و السنوية التي تم الحصول عليها من الاختبار أن قيم (p) لجميع المتغيرات أقل من 0.05 عند 95%، وبناءً عليه تكون البيانات المناخية غير متجانسة (Soliman, 2020). و بعد انتقاء البيانات تم حساب مؤشري "جونسون" و"كيرنر" اعتماداً على المدى الحراري السنوي، ومتوسطات



درجات الحرارة في شهري أبريل وأكتوبر، ووضعت النتائج في أشكال بيانية وخرائط، حيث أستخدم برنامج (ArcMap 10.4) في رسم الخرائط و تحليل التوزيعات المكانية للظواهر المناخية و نتائج المناخ القاري و البحري.

### الخصائص العامة للمناخ البحري والصحراوي في ليبيا:

إن الاختلافات الكبيرة بين مناخ البحر و الصحراء لها تأثير عميق على الخصائص المناخية في منطقة الدراسة من حيث درجات الحرارة و مظاهر التكاثف و التساقط و الرطوبة النسبية و التبخر، حيث يبلغ طول الساحل الليبي على البحر المتوسط أكثر من 1900 كم، مع ذلك يختلف تأثير البحر المتوسط على درجات الحرارة و الرطوبة و التبخر و كميات الأمطار من مكان إلى آخر بسبب الارتفاع فوق مستوى سطح البحر و اختلاف شكل واتجاه الساحل، بينما تتمتع الصحراء الكبرى بدرجات حرارة سنوية عالية و معدلات تبخر عالية، مما يجعل الطاقة الشمسية الواردة ثابتة نسبياً على مدار العام (Ackerman, 2012).

تتميز العديد من المناطق الساحلية في ليبيا بدرجات حرارة معتدلة في الصيف بسبب نسيم البحر، حيث يصل نسيم البحر في بعض المناطق الساحلية السهلية إلى عمق 20 كم، أما المناطق الجبلية فهي تعمل كحاجز يمنع توغل الرياح الرطبة. و بناءً على ذلك فإن متوسط درجات الحرارة في فصل الصيف في معظم محطات الأرصاد الجوية الساحلية لا يتجاوز (28 م°)، مع رطوبة نسبية يصل معدلها إلى (80%)، في المقابل يصل متوسط درجة الحرارة في المحطات الصحراوية إلى (32 م°) بينما لا تزيد الرطوبة النسبية عن (60%). وللمنخفضات

الجوية التي تمر فوق البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق أثر كبير على المناخ في المناطق الساحلية خاصة في فصل الشتاء، وعادة ما تسبب تغيرات فُجائية في الطقس حيث يشد هبوب الرياح وأحياناً تسقط الأمطار الغزيرة وتتكون العواصف الرعدية، أو ترتفع درجات الحرارة فجأة في فصل الشتاء (سليمان، 2010). وعلى فترات طويلة ينتج المناخ الجاف عن سيطرة أنظمة ضغط ضد إعصارية بهوائها المستقر، وتتكون ظاهرة الصد الجوي المانعة لعبور الرياح، حيث تضطر المنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط إلى تغيير اتجاهها نحو الشمال، فيخيم الجفاف مبكراً على الساحل الجنوبي للبحر المتوسط (مقبلي، 2009).

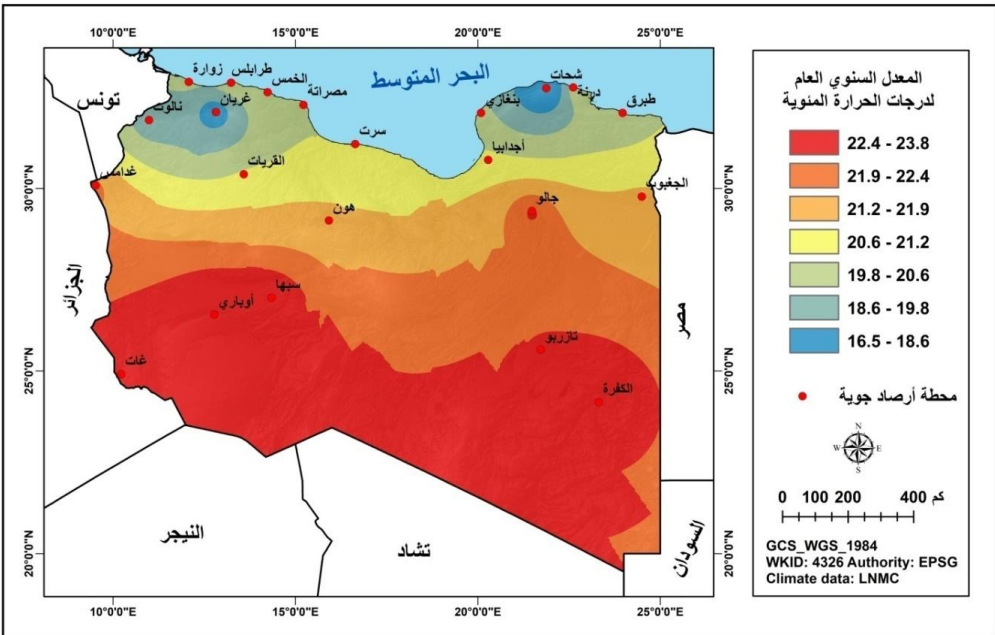
وتعد الكتل الهوائية والجبهات من أهم العوامل التي تؤثر في مناخ ليبيا ذلك بسبب مساحتها الواسعة لذا تتأثر المنطقة بالكتلة الهوائية المتمركزة على الصحراء الكبرى التي ينتج عنها هواء مداري قاري يتميز بالجفاف طول العام و بالحرارة في فصل الصيف، و يميل إلى البرودة في فصل الشتاء، ينتج عن هذا الهواء ارتفاع درجات الحرارة خاصة في نهاية فصل الربيع عندما يندفع على شكل رياح محلية (القبلي) في مقدمة الانخفاضات الجوية، و هناك الكتل المدارية البحرية ومصدرها المحيطات حيث تتكون في مناطق الضغط المرتفع دون المداري وتنتشر فوق البحر المتوسط في فصل الصيف، ويمتاز هواءها بالدفء و ارتفاع معدل الرطوبة النسبية (سليمان، 2010). ويأتي الهواء القطبي البارد من شمالي آسيا وأوروبا ويتمركز على الساحل خلال النصف الأول من فصل الشتاء و يعمل على خفض درجات الحرارة على الأطراف الشمالية خاصة أثناء الليل (النطاح، 1990).

نتيجة لما تقدم تختلف المعدلات العامة لدرجات الحرارة و كميات الأمطار باختلاف مواقع المحطات، ففي المحطات الجبلية كمحطة شحات يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة (16م)، و تصل كميات الأمطار إلى أكثر من (600ملم) في السنة، وأيضاً في محطة غريان (17م) و يصل المعدل السنوي للأمطار إلى أكثر من (300ملم). وتتميز المناطق الساحلية باعتدال درجة الحرارة مع معدل أمطار سنوي يختلف من محطة إلى أخرى حيث يبلغ معدل درجات الحرارة السنوية في محطة سرت (20 م) ولا يتجاوز المعدل السنوي للأمطار فيها (195ملم)، بينما يبلغ متوسط درجة الحرارة في مصراتة (21م) مع معدل سنوي للأمطار بلغ (275ملم)، وفي طبرق ودرنة وبنغازي وطرابلس (20م) مع معدل سنوي للأمطار (176ملم) في طبرق و (255ملم) في درنة و (262ملم) في بنغازي و (276ملم) في طرابلس، و في جميع المحطات الساحلية و الجبلية لا يتجاوز المدى الحراري السنوي (12م).

أما في المناطق الصحراوية يرتفع المدى الحراري السنوي إلى أكثر من (16م) كما في محطات الجغبوب وجالو وغدامس وهون وأوباري، ويصل المعدل السنوي العام لدرجات الحرارة إلى (23.8م) في أقصى الجنوب الشرقي والجنوب الغربي عند منطقتي الكفرة وغات، وبالاتجاه شمالاً يتناقص المعدل السنوي لدرجات الحرارة تدريجياً ليصل إلى (22.4م) في محطتي جالو وغدامس. ويكاد ينعدم سقوط الأمطار في أجزاء كبيرة من الصحراء الليبية، لا سيما بعض الأمطار الإعصارية التي تسقط بشكل فجائي بكميات قليلة جداً لا ترفع من المعدل السنوي للأمطار في

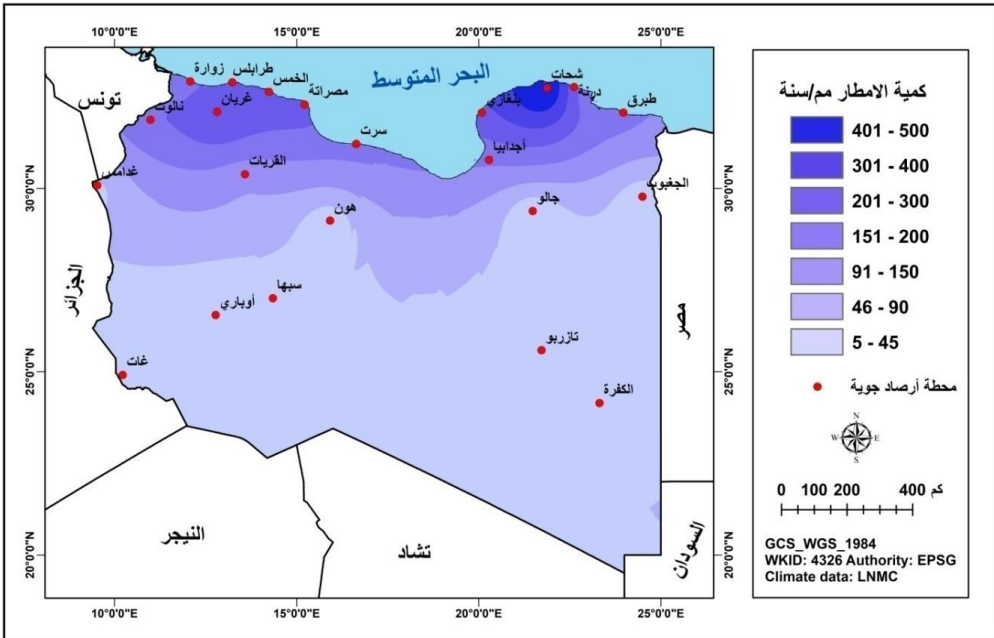
تلك المحطات، في غات لا تتجاوز (20ملم) في السنة، وفي جالو (9ملم) في السنة. وبصورة عامة لا تتجاوز كميات الأمطار السنوية في المحطات الصحراوية (45ملم) في السنة، ويمكن التعرف أكثر على التوزيع المكاني لمعدلات درجة الحرارة السنوية ومعدلات الأمطار السنوية في منطقة الدراسة من خلال الخريطين في الشكلين (2 و 3).

### شكل (2) خريطة المعدل السنوي لدرجات الحرارة المئوية



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ArcMap 10.4

## شكل (3) خريطة المعدل السنوي للأمطار في ليبيا



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ArcMap 10.4

النتائج و المناقشة:

تطبيق مؤشر "جونسون" Johnson

يُحسب المؤشر القاري لـ "جونسون" بالصيغة التالية (Baltas, 2007):

$$Jc = \frac{1.7 E}{\sin f} - 20.4 \quad (1)$$

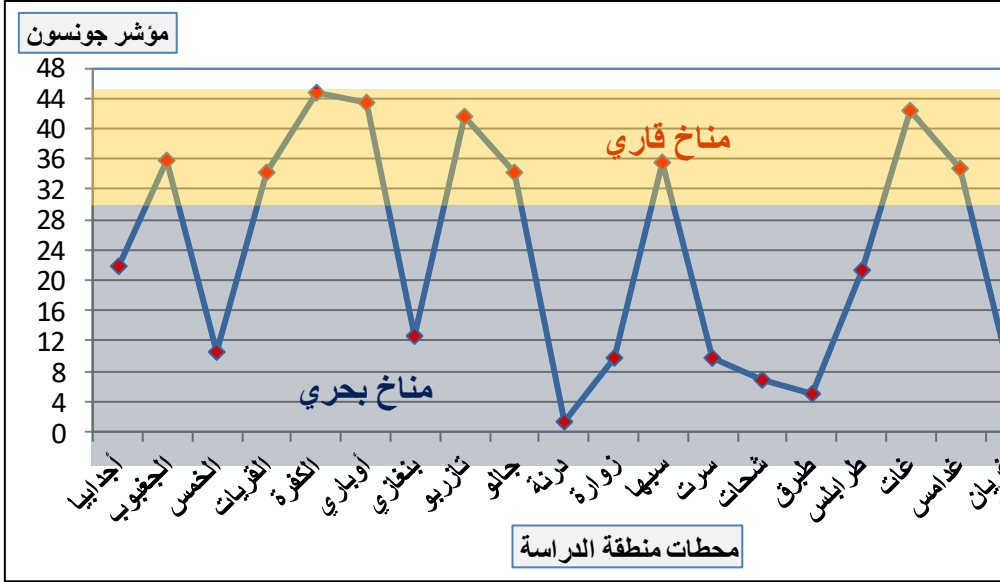
حيث E هو المدى السنوي لمتوسط درجات الحرارة الشهرية، و Sin f هو جيب الزاوية لخط العرض الذي تقع عليه محطة الأرصاد الجوية، و يكون المناخ بحري عندما تتراوح قيمة Jc بين 0 و 33، و يوصف بأنه قاري عندما

تتراوح قيمة Jc بين 34 و 66، ويكون قارياً متطرفاً عندما تكون قيمة Jc بين 67 و 100 (Sjögersten, S. 2004).

### جدول (2) نتائج معادلة جونسون

نوع المناخ السائد	J. C	Sin f	دائرة العرض شمالاً	المدى الحراري السنوي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	المحطة
بحري	21.70	0.5000	30 N	12.40	26.70	14.30	أجدابيا
قاري	35.70	0.4848	29 N	16.00	29.80	13.80	الجغبوب
بحري	10.40	0.5299	32 N	9.60	25.00	15.40	الخمس
قاري	34.10	0.5150	31 N	14.40	28.20	13.80	القريات
قاري	44.80	0.3907	23 N	15.00	30.60	15.60	الكفرة
قاري	43.50	0.4384	26 N	16.50	31.60	15.10	أوباري
بحري	12.60	0.5299	32 N	10.30	25.10	14.80	بنغازي
قاري	41.50	0.4226	25 N	15.40	30.00	14.60	تازربو
قاري	34.10	0.4848	29 N	16.40	29.50	13.10	جالو
بحري	1.40	0.5299	32 N	6.80	23.30	16.50	درنة
بحري	9.70	0.5299	32 N	9.40	24.40	15.00	زوارة
قاري	35.40	0.4540	27 N	14.90	30.20	15.30	سبها
بحري	9.60	0.5150	31 N	9.10	24.90	15.80	سرت
بحري	6.80	0.5299	32 N	8.50	20.70	12.20	شحات
بحري	4.90	0.5299	32 N	7.90	23.90	16.00	طبرق
بحري	21.30	0.5299	32 N	13.00	26.80	13.80	طرابلس
قاري	42.30	0.4067	24 N	15.00	31.60	16.60	غات
قاري	34.70	0.5000	30 N	16.20	30.60	14.40	غدامس
بحري	7.50	0.5299	32 N	8.70	23.20	14.50	غريان
بحري	9.70	0.5299	32 N	9.40	25.00	15.60	مصراتة
بحري	14.90	0.5150	31 N	10.70	24.30	13.60	نالوت
قاري	38.60	0.4695	28 N	16.30	29.40	13.10	هون

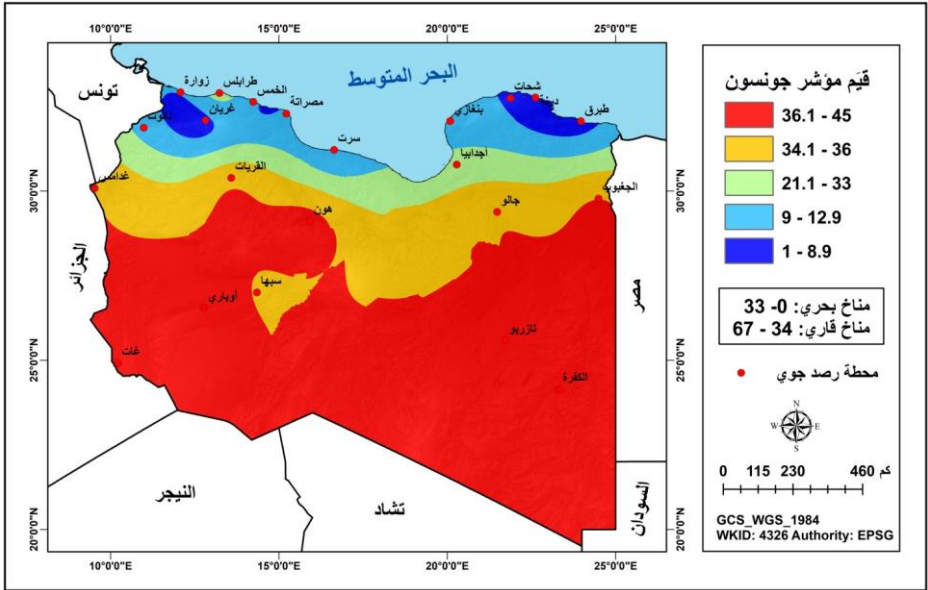
شكل (4) نتائج مؤشر "جونسون" في محطات الأرصاد الجوية بليبيا



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (2) اعتماداً على

نتائج مؤشر "جونسون".

## شكل (5) خريطة التوزيع الجغرافي للمناخ البحري و القاري حسب نتائج معادلة "جونسون"



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ArcMap 10.4 اعتماداً على نتائج مؤشر "جونسون".

### مؤشر كيرنر لتحديد المناخ البحري والقاري:

يُدمج "كيرنر" حقيقة أن أشهر فصل الربيع أكثر برودة من أشهر فصل الخريف، وأن شهري أبريل وأكتوبر يشكلان الجزء الديناميكي الحراري في هذين الفصلين، على هذا الأساس صاغ "كيرنر" المعادلة التالية (Gavilan, 2005).

$$K1 = \frac{100 (T_o - T_a)}{E} \quad \text{(المعادلة رقم 2)}$$



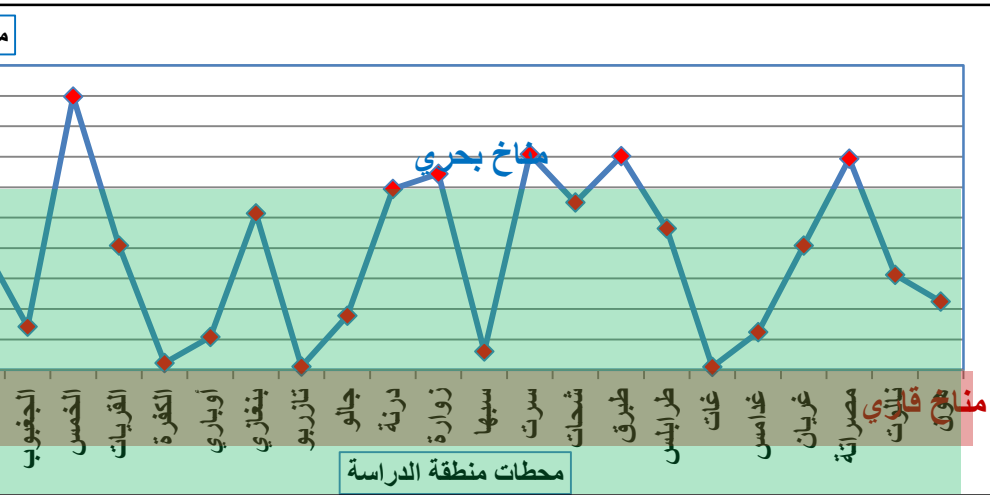
## جدول (3) نتائج مؤشر كيرنر في محطات منطقة الدراسة

نوع المناخ	K1	المدى الحراري	درجة حرارة أكتوبر	درجة حرارة أبريل	المحطة
بحري	20.70	12.40	22.80	19.90	أجدابيا
قاري	7.10	16.00	23.20	21.10	الجغبوب
بحري	44.90	9.60	23.90	17.70	الخميس
بحري	20.40	14.40	23.70	19.90	القريات
قاري	1.10	15.00	24.50	24.30	الكفرة
قاري	5.40	16.50	25.20	24.10	أوباري
بحري	25.70	10.30	22.50	18.90	بنغازي
قاري	0.55	15.40	23.90	23.80	تازربو
قاري	8.90	16.40	23.90	22.40	جالو
بحري	29.70	6.80	22.60	17.80	درنة
بحري	32.20	9.40	22.50	17.80	زوارة
قاري	3.00	14.90	24.40	23.80	سبها
بحري	35.40	9.10	23.40	18.80	سرت
بحري	27.50	8.50	18.60	14.80	شحات
بحري	35.10	7.90	22.70	18.10	طبرق
بحري	23.20	13.00	22.60	18.80	طرابلس
قاري	0.48	15.00	25.60	25.50	غات
قاري	6.20	16.20	22.90	21.60	غدامس
بحري	20.40	8.70	21.10	17.30	غريان
بحري	34.70	9.40	23.10	18.20	مصراتة
بحري	15.60	10.70	20.60	17.70	نالوت
بحري	11.20	16.30	23.50	21.50	هون

المصدر: من عمل الباحث.

حيث أن الرمز **Ta** هو متوسط درجة الحرارة المئوية في شهر أبريل، و **To** هو متوسط درجة الحرارة المئوية في شهر أكتوبر، ويمثل الرمز **E** المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة المئوية. وعندما تكون قيمة **k1** أكبر من 10 يوصف المناخ بأنه بحري، بينما تشير القيم الأصغر من 10 إلى المناخ القاري (Zambakas, 1992). و يوضح الجدول التالي فروع المعادلة ونتائجها:

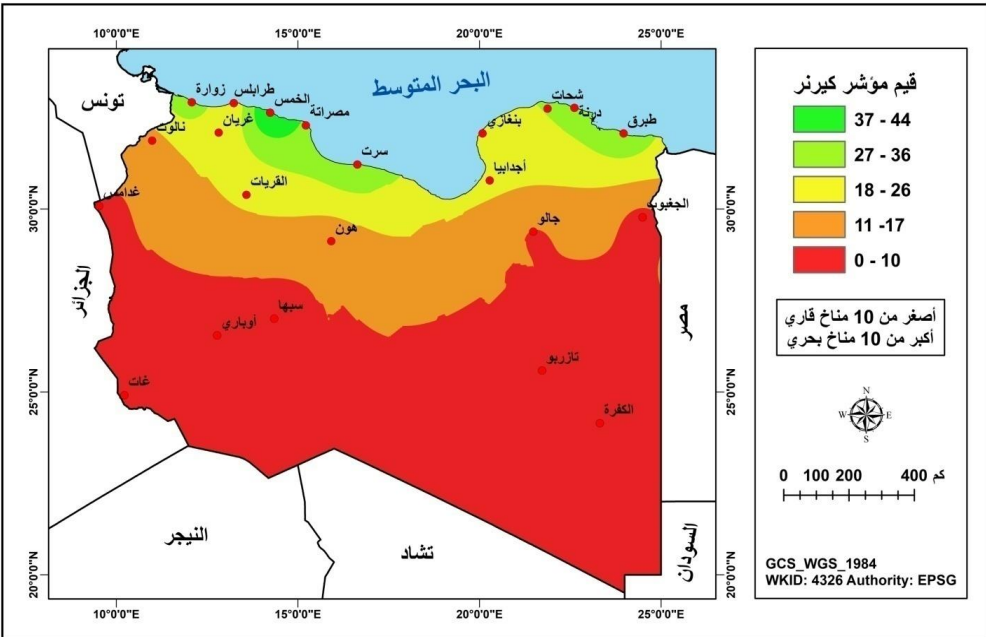
شكل (6) نتائج مؤشر "كيرنر" في محطات الأرصاد الجوية بليبيا



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول رقم (3) اعتماداً على نتائج مؤشر "كيرنر".

## شكل (7) خريطة التوزيع الجغرافي للمناخ البحري والقاري

حسب نتائج معادلة "كيرنر"



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ArcMap 10.4 اعتماداً على نتائج مؤشر "كيرنر".

يُلاحظ من الجدول (2)، والشكل (4) والخريطة بالشكل (5) أن المناطق الجنوبية تتميز بمناخ قاري فقد تجاوزت قيم المؤشر "33"، مثل محطات الكفرة، وغات، وهون، والجغبوب، وجالو، وسبها، وأوباري، غير أن المؤشر القاري لجميع المحطات الصحراوية لم يعط مناخ قاري متطرف، وأعطت محطة الكفرة أعلى مؤشر قاري "44". ويظهر طابع المناخ البحري على جميع المحطات الساحلية،

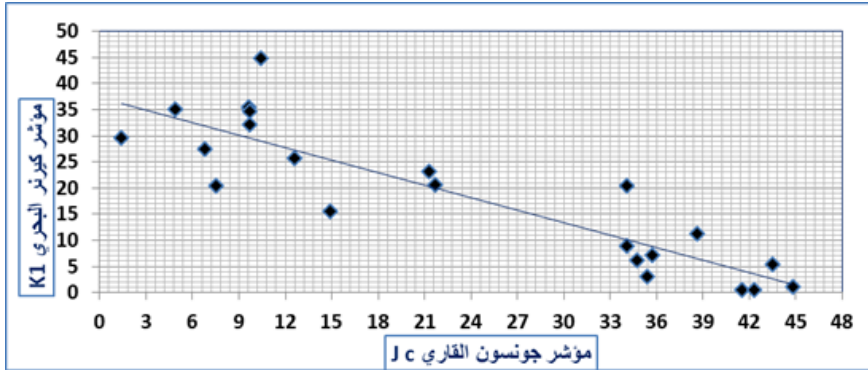
والجبلية شرقاً وغرباً، وتزداد قيم المناخ البحري عند "جونسون" في محطات درنة، وطبرق، وشحات، وغريان. مما لا شك فيه إن الموقع الجغرافي للمحطات كان له تأثير طبيعي على توزيع درجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة، ولوحظ من النتائج أن هناك علاقة قوية بين المدى الحراري السنوي الكبير في المحطات الصحراوية من جهة وبين المناخ القاري من جهة أخرى.

يبين الجدول (3) والشكل (6) والخريطة بالشكل (7) أعلى قيم لمؤشر "كيرنر" في المحطات الساحلية و الجبلية و اتصفت جميعها بالمناخ البحري خاصة في محطات الخمس وطبرق ووارة و مصراتة. وفي المقابل أظهرت جميع المحطات الصحراوية قيم أصغر من 10 ضمن نطاق المناخ القاري، فيما عدا محطتي القريات وهون كانتا ضمن نطاق المناخ البحري.

**حساب معامل الارتباط ومعادلة الانحدار بين نتائج مؤشر جونسون القاري ومؤشر كيرنر البحري:**

عند حساب العلاقة بين قيم المؤشرين أعطت نتيجة معامل الارتباط علاقة سلبية بين المتغيرين، كما أن هناك انحدار سلبي بين القيم، لعل ذلك بسبب أن بعض النتائج غير متجانسة خاصة وأن معادلة "كيرنر" تعتمد على درجات الحرارة في شهري أبريل وأكتوبر بالإضافة إلى المدى الحراري السنوي الذي يختلف من محطة إلى أخرى، ويلاحظ ذلك من الاختلاف النسبي بين نتائج قيم المؤشرين في بعض المحطات الساحلية والصحراوية كمحطة الخمس، ومحطة القريات (الجدول 2 و3).

شكل (8) العلاقة الإحصائية بين نتائج معادلتَي جونسون و كيرنر



معامل الارتباط:  $r = -0.885$  علاقة سلبية. معادلة الانحدار:  $y = -0.794x + 37.21$

المصدر: من عمل الباحث، حساب معامل الارتباط و معادلة الانحدار اعتماداً على الموقع الإحصائي التركيبي: <https://korelasyon-katsayisi.com>

### الخاتمة والتوصيات

ركزت هذه الدراسة على التباين المكاني لمؤشرات المناخ البحري والقاري في ليبيا. تم حساب مؤشري "جوهانسون" و "كيرنر". وأوضح المؤشران أن المناخ البحري يتركز على ساحل البحر المتوسط والجبل الأخضر والجبل الغربي، بينما يتركز المناخ القاري في المناطق الصحراوية، ومن الواضح أن التوزيع المكاني للمناخين (القاري والبحري) يرتبط ارتباطاً رئيسياً مع توزيع المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة في جميع محطات منطقة الدراسة، ففي المناطق الساحلية لا

يتجاوز المدى الحراري 12 درجات مئوية، بينما يتجاوز المدى الحراري 16 درجة مئوية في معظم المحطات الصحراوية. أشار التحليل الإحصائي إلى وجود معامل ارتباط سلبي بين المؤشرين، وبالتحقق من التوزيع المكاني المتشابه لقيم المؤشرين؛ يُفضل استخدام مؤشر "جونسون" على مؤشر "كيرنر" نظراً للقيم الحدية المميزة التي تفصل بين المناخ البحري والقاري عند "جونسون"، كما أعطى تصنيف "كيرنر" بعض المحطات الصحراوية القارية صفة المناخ البحري.

من خلال ما تقدم توصي الدراسة باستحداث محطات أرصاد جوية في مواقع مختلفة من ليبيا، وإن مساحة كبيرة مثل ليبيا تحتاج إلى أكثر من 100 محطة أرصاد جوية، وإن 22 محطة لا تكفي للحصول على نتائج علمية جيدة، خاصة وإن العديد من سجلات البيانات المناخية تعاني من نقص في السلاسل الزمنية. كما توصي الدراسة بتطبيق مؤشرات الجفاف في المناطق الانتقالية بين الساحل والصحراء، كمؤشر ثورنثويت ومعادلة دي مارتون ومؤشر SPI، لتحديد المناطق المتضررة من الجفاف المناخي المترتب على ارتفاع درجات الحرارة، ونقص وتذبذب سقوط الأمطار. وتوصي الدراسة بإنشاء مركز بحوث يختص بدراسة الجفاف، تُستخدم فيه كافة الأساليب التقنية الحديثة بحيث يقدم المشورة العلمية السليمة لمتخذي القرار.

### قائمة المصادر والمراجع

النطاح، محمد أحمد (1990): الأرصاد الجوية، الطبعة الأولى، الدار الجماهيرية للنشر و التوزيع، مصراتة.

سليمان، محمود محمد محمود (2010): أثر المناخ على الزراعة في إقليم البطنان بليبيا "دراسة في المناخ التطبيقي"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم البحوث و الدراسات الجغرافية، معهد البحوث و الدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة.

علي، محمد السيد حافظ (2001): المناخ و أثره على النشاط البشري في شبه جزيرة سيناء، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.

مقلي، محمد عياد (2009): مخاطر الجفاف و التصحر، الطبعة الثانية، دار شموع الثقافة، الزاوية.

Ackerman, S.A. and Knox J., (2012). Meteorology, Understanding the Atmosphere, Jones Bartlett, third edition, USA.

Baltas, E., (2007). Spatial distribution of climatic indices in northern Greece, Meteorological Applications, Vol 14, 69–78.

Charles–Edwards, D.A., (1984). Physiological determination of crop growth, Academic Press: Sydney, Australia.

---

Dalezios, N.R. and Zarpas, C. D., (1996). The role of NDVI and meteorological indices in the phenology of cotton, vineyards and apples in Greece. International Symposium on Applied Agro meteorology and Agro climatology, 24–26 April 1996 (Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities).

Gavilan R. G., (2005). The use of climatic parameters and indices in vegetation distribution. A case study in the Spanish Sistema Central. International Journal of Biometeorology 50: 111–120.

Gausson, H., (1956). The XVIII international congress of Geography, Rio de Janeiro, August 1956. Annales Dep. Geography, 353, 1–19.

Hansen, J., Sato, M., Glascoe, J. and Ruedy, R., (1998). A common sense climate index: Is climate changing noticeably? Geophysics, 95, 4113–4120.

Hulme, M., (1994). Validation of large-scale precipitation fields in general circulation models. Global Precipitation and Climate Change, Springer-Verlag, Berlin, 387–405.



---

Nistor, M., (2016). Spatial distribution of climate indices in the Emilia–Romagna region, *Meteorological Applications journal*, Vol. 23, Issue 2.

Rosenberg, N.J., Bland, B.L. and Verma, S.B. (1983). *Microclimate: The Biological Environment*.

Soliman M.M.M (2020). Trend Analysis of Temperatures and Precipitation in northern part of Libya, (PhD research Unpublished), Karabük University, Department of Geography, Turkey.

Toros, H., Deniz A. and Incecik S. (2008). Continentality and Oceanality Indices in Turkey, Twenty–First Annual Conference, PACON, Energy and Climate Change, Innovative Approaches to Solving Today's Problems, Hawaii, USA, June 1–5, 2008.

Yılmaz, Ayça (2018). Trend Analysis of Temperature and Precipitation Data in Western Black Sea in Turkey, (MSc research Unpublished, in Turkish), Karabük University, Department of Geography.

Zambakas J. (1992). *General Climatology*. Department of Geology, National & Kapodistrian University of Athens: Athens, Greece.