القارية والبحرية في مناخ المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا للفترة 1970 – 2010

د. علي مصطفى سليم (*)

قسم الجغرافيا – كلية التربية– جامعة مصراتة

الملخص

يهدف البحث إلى تفسير الخصائص المناخية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا اعتماداً على درجتي القارية والبحرية باستخدام بعض المعادلات الرياضية التي تعتمد على المدى الحراري في المنطقة، منها: مؤشر أو دليل القارية لجونسون، ومعادلة يوريسوف، ومؤشر ديبراش، ومؤشر البحرية لكيرنر، وغيرها، حيث وظفت الدراسة بيانات المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة في أربع محطات مناخية ساحلية رئيسية، وهي: (بنغازي،

(*) Email: a.salim@edu.misuratau.edu.ly

إجدابيا، سرت، مصراتة) بالإضافة إلى عدد 3 محطات مناخية خارج حدود منطقة الدراسة (جالو، هون، القريات) من أجل المقارنة المكانية للفترة 1970–2010، وخلصت الدراسة إلى وجود تباين في درجتي القارية والبحرية تبعا لتباين الظروف الجغرافية وخاصة المدى الحراري والبعد عن البحر بين المحطات المناخية المدروسة وموقعها، وكان المناخ مناخاً بحرياً وفق درجة القارية لجونسون، حيث توزعت بشكل متباين بين المحطات المناخية المدروسة فكانت سرت ومصراتة وبنغازي وإجدابيا بقيم بلغت 19.9و 20.9 و 21.3 و 23.5 على التوالي، كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة طردية قوية بين درجة القارية لجونسون والمدى الحراري عند مستوى دلالة إحصائية بلغت أقل من 0.001، وبمعامل ارتباط قوي وصل إلى 0.994، في حين كانت العلاقة معنوية وعكسية بين درجة البحرية والمدى الحراري عند مستوى دلالة إحصائية بلغت 0.006، وقد بلغ معامل الارتباط نحو 0.899

الكلمات المفتاحية: القارية، البحرية، دليل جونسون، معادلة كيرنر، المدى الحراري، الظروف الجغرافية، spss.

Continental and marine climate in the coastal Area extending from Benghazi in the east to Misurata in the west For the period 1970 - 2010

Dr. Ali Mustafa Salim

Abstract: The research aims to explain the climatic characteristics in the coastal Area extending from Benghazi in the east to Misurata in the west, depending on the continental and marine degrees, using some mathematical equations that depend on the thermal range in the region to define and calculate them, including: Johnson's continental index or index, Yursov equation, Debrach index, and marine index Kerner, and others, as the study employed the data of the monthly averages of temperature in four main coastal climatic stations, namely: (Benghazi,

Ajdabiya, Sirte, Misurata) in addition to the number of 3 climatic stations outside the borders of the study area (Gallo, Hun, Gurayat) from For spatial comparison of the period 1970-2010, the study concluded that there is a variation in the continental and marine degrees according to the variation in geographical conditions, especially the thermal range and distance from the sea between the studied climatic stations and their location. Johnson's Continental They were distributed differently among the studied climate stations, so they were Sirte, Misurata, Benghazi, and Ajdabiya, with values of 19.9, 20.9, 21.3, and 23.5, respectively, and with a strong correlation coefficient that reached 0.994, while the relationship was significant and inverse between the degree of marine and the thermal range at a level of statistical significance amounted to 0.006, and the correlation coefficient was about 0.899.

Keywords: continental, marine, Johansson Index, Kerner Index, temperature range, geographical conditions, spss.

المقدمة:

تعتمد القارية في تصنيفها للمناخ في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا على المدى الحراري السنوي، والذي يعني الفرق في درجة حرارة أدفئ الشهور وأبردها، حيث يتباين المدى الحراري تبعا لموقع المنطقة جغرافيا، وبقربها وبعدها عن المؤثرات البحرية، وموقعها الفلكي، وبسرعة واتجاه الرياح ومحتواها الرطوبي بالاضافة إلى ارتفاعها عن مستوى سطح البحر، فيتصف مناخ المنطقة بالقارية عندما تسيطر الظروف المناخية البرية (القارية) على مناخها وتكتسب خصائصها، مع ضعف المؤثرات البحرية، والعكس عندما يكون المناخ بحريا أي سيطرت المؤثرات البحرية على مناخها مقارنة بالمؤثرات القارية، تبعا لخصائص اليابس والماء واكتسابهما وفقدانهما لدرجة الحرارة، فالقارية والبحرية صفة مناخية تؤثر في مناخ العالم[1]، ويقصد بالقارية Continentality تأثير الموقع القاري للمنطقة وخصائصها الجغرافية

(الطبيعية) على مناخ هذه المنطقة، في حين تشير البحرية marine أو المحيطية oceanology إلى تأثير المسطحات البحرية المحيطة بالمنطقة على مناخها وخصائصها المناخية وتباينها، وتتأثر القارية والبحرية بمجموعة من العوامل المناخية أهمها: المدى الحراري اليومي والسنوي، وتوزيع الضغط الجوي والرياح، والكتل الهوائية، والرطوبة النسبية، والأمطار، والفصول الانتقالية[2]. واستخدمت الدراسات المناخية مصطلح القارية لقياس تأثير اليابس على المناخ[3]، وخاصة في المناطق ذات المدى الحراري الكبير، بينما البحرية تسود في المناطق الساحلية والقريبة من الدائرة الاستوائية القليلة في المدى الحراري السنوي[4] وبناءً على ذلك يكمن أن يوصف مناخ منطقة الدراسة بالمناخ القاري continental climate إذا كان المدى السنوي لدرجة الحرارة كبير أو بالمناخ البحري marine climate إذا كان المدى الحراري صغير تبعا لنتائج معادلات حساب درجة القارية والبحرية[5]. وليس كل المناطق ذات المواقع البحرية تتصف بدرجة كبيرة من البحرية؛ بسبب عوامل متعددة منها الموقع الجغرافي والفلكي واتجاه الرياح وسرعتها وتأثير خصائص المسطح المائي على المناخ المحلي المحيط بتلك المنطقة[6].

ظهرت العديد من المعادلات الرياضية لقياس درجتي القارية والبحرية في مناخ الأقاليم الجغرافية، وطورت مع الزمن حسب وجهة نظر المناخيون وتباينت مدخلاتها ونتائجها تبعا لاختلاف المواقع الجغرافية والفلكية والمدى الحراري وسرعة الرياح واتجاهها والرطوبة النسبية والكتل الهوائية وخصائصها، وغيرها من الظروف الطبيعية بين الأقاليم الجغرافية.

مشكلة الدراسة:

1. هل مناخ المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا مناخاً قارياً أو بحرياً للفترة 1970-2010؟

2. هل هناك تباين في التوزيع الجغرافي لدرجة القارية والبحرية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا للفترة 1970-2010؟
3. هل يمكن تحديد العوامل الجغرافية الأكثر تأثيراً في قارية أو بحرية مناخ في منطقة الدراسة للفترة 1970-2010؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث كون درجتي القارية والبحرية من العوامل المؤثرة في التنمية والتخطيط الزراعي والمحدد الرئيس لمعدلات استهلاك المياه بالتحديد في المناطق الجافة وشبة الجافة لأنها مناطق تمتاز بنظامها البيئي الهش الذي يشهد تغيرا مناخياً سيؤثر على قطاع الزراعة والموارد المائية والسياحة والطاقة بصورة كبيرة، كما تُعد أساساً في عملية التصنيف المناخي للأقاليم الجغرافية، بالإضافة لما تقدمه الدراسة من دعم وإثراء للمكتبة الجغرافية في ليبيا.

أهداف الدراسة:

1. تحديد درجة القارية والبحرية في مناخ المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا .
2. الكشف عن التباين المكاني في التوزيع الجغرافي لدرجة القارية والبحرية بين محطات الدراسة في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا للفترة 1970-2010؟
3. تحليل العوامل الجغرافية الأكثر تأثيراً في درجة قارية أو بحرية مناخ في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا باستخدام التحليل الإحصائي.

فرضيات الدراسة:

1. يجمع مناخ في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا بين صفة القاريةً والبحرية للفترة 1970-2010.
2. هناك تباين في التوزيع الجغرافي لدرجة القارية والبحرية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا للفترة 1970-2010.

3. يمكن تحديد الظروف الجغرافية الأكثر تأثيراً في درجة قارية أو بحرية مناخ في منطقة الدراسة للفترة 1970–2010.

منطقة الدراسة:

تُشكل المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا المنطقة الساحلية من منطقة خليج سرت، يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الغرب بلدية زليتن، إلى بلدية بنغازي في الشرق، والحدود الإدارية للبلديات المدروسة جنوبًا، وتضم إداريا بلديات بنغازي وإجدابيا وسرت ومصراتة، أما فلكيا فتقع بين دائرتي عرض 60.َ28ْ و10َ.32ْ شمالاً، وبين خطي طول 45َ .11ْ و05َ .23ْ، واعتمدت الدراسة على بيانات 4 محطات مُناخية (الجدول1، والشكل1)، وتمتاز منطقة الدراسة بتنوع ظروفها المناخية تبعا لخصائص موقعها الفلكي والجغرافي.

الجدول1: المحطات المناخية المدروسة

ت	المحطة	الارتفاع /م	دوائر العرض	خطوط الطول
1	بنغازي	129	32.05	20.1
2	إجدابيا	07	30.43	20.10
3	سرت	13	31.12	16.35
4	مصراتة	32	32.19	15.03

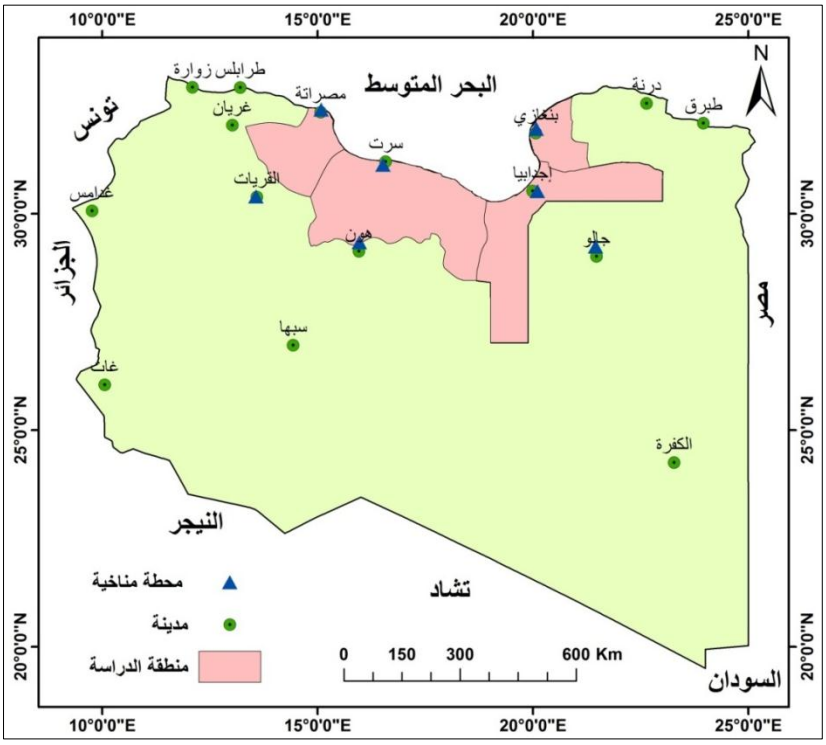
المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية،2022

الدراسات السابقة:

1ـ دراسة (الراوي، والسامرائي،1991)، القارية في مناخ العراق والأردن – دراسة في المناخ التطبيقي، بهدف تحديد درجة القارية في 29 محطة مناخية في الأردن و19 محطة في العراق وتحديد العوامل المؤثرة فيها، وتم ذلك اعتمادا على معادلة جونسون للقارية، وخلصت الدراسة إلى أن عاملي البعد عن البحر والارتفاع من أهم العوامل المؤثرة في درجة قارية المكان، كما تباينت درجة القارية بين المحطات المناخية، وكان أعلاها في محطات العراق،

فكان معدل القارية بين 24.2–30 في الأردن، وفي حين سجل بين 44.6 في محطات منطقتي السهل الرسوبي والهضبة الغربية و45.6 في محطات المنطقة الشمالية[7].

2. دراسة (الدزيي،2014)، التغيرات في درجة قارية مناخ العراق من خلال بيانات 14 محطة مناخية اعتمادا على معادلة يوريسوف ، وخلصت الدراسة أن مناخ العراق يتراوح بين المناخ القاري الشديد والقاري الشديد جدا، أن درجة القارية تتباين في تذبذبها من سنة لأخرى، وأظهرت



المصدر: الباحث باستخدام GIS اعتمادا على[8]

الشكل1: الموقع الجغرافي والمحطات المناخية في منطقة الدراسة

النتائج اتجاهات متباينة في اتجاه التغير في درجة القارية، كان الاتجاه التناقص بين 0.02–0.06% في أقصى الشمال والشمال الشرقي من منطقة الدراسة، في حين ظهر الاتجاه

نحو التزايد في درجة القارية بنحو 0.06–8.7% في وسط وشمال غرب وجنوب وغربي العراق[9].

3. دراسة (عبود، 1997)، القارية والمحيطية في مناخ العراق بتأثير المسطحات المائية المحيطة به، هدفت الدراسة تحديد صفة المناخ في العراق من حيث درجة القارية والمحيطية بتطبيق بعض المعادلات والمعايير لقياسها اعتمادا على البيانات المناخية في 15 محطة مناخية للفترة 1980–1990، وخلصت الدراسة في تحديدها لدرجة القارية والمحيطية وفق معادلتي خروموف وكيرنر إلى أن مناخ العراق مناخاً قارياً حيث بلغت أقل درجة للقارية في محطة الرطبة بنحو 89%، وأعلاها بلغ 90.5% في محطة الناصرية، في حين سجلت أعلى مستويات البحرية أو المحيطية نحو 14.4% في محطة السلمانية وأقلها 4.4% في محطة عنه[10].

4. دراسة (الدليمي، 2019)، القارية في مناخ محافظة الأنبار، وكان الهدف من البحث تحديد درجة القارية في مناخ محافظة الأنبار اعتماداً على بيانات 8 محطات مناخية للفترة 2001–2011 باستخدام معادلة يوريسوف، ودلت النتائج أن مناخ منطقة الدراسة هو مناخ قاري، مع تباينه بين المحطات المناخية المدروسة بين المناخ القاري الشديد والمناخ القاري الشديد جداً، بسبب ضعف المؤثرات البحرية وتصحر المنطقة، حيث تراوحت درجة القارية بين 72.7 في محطة الرطبة و84.5 في محطة عرعر[11].

5ـ دراسة (العقابي،2022)، الاتجاه العام للقارية والبحرية في مناخ العراق، وهدفت الدراسة إلى تحديد الخصائص المناخية من خلال تطبيق معادلة يوريسوف لقياس درجة القارية ومعادلة كيرنر لمعرفة البحرية من خلال بيانات 11 محطة مناخية في العراق للفترة 1987–2019، وخلصت الدراسة إلى أن 98% من مناخ العراق قاري، وحسب معادلة يوريسوف كان مناخ العراق بين القاري الشديد والقاري الشديد جداً حيث تراوحت درجة القارية بين 73–83%، بينما كانت درجة البحرية منخفضة لا تتجاوز 20% في محطات العراق المدروسة، مع وجود

تباين في الاتجاه وحددت الدراسة الاتجاه العام في المستقبل لمدة 15 سنة للفترة من 2019 – 2035[12].

6. **دراسة (مختار،2020)**، تأثير المناخ الجاف ظاهرة قارية الإقليم الشرقي في المملكة العربية السعودية بهدف قياس درجة القارية وتصنيفها مناخياً وتحديد العوامل المؤثرة فيها واتجاهها اعتماداً على البيانات المناخية في 5 محطات مناخية للفترة من 2000–2012 باستخدام معادلة يوريسوف، ودلت النتائج إلى أن 86.4% من مساحة الإقليم تقع ضمن المناخ القاري الشديد جدا وأن 13.6% تقع ضمن المناخ القاري الشديد كما تباينت درجة القارية واتجاهها بين المحطات المناخية المدروسة فكانت نسبة القارية 21% في محطة الأحساء و20.6% في محطة حفر الباطن، 29.6% في محطة القيصومية، وأخيراً بلغت 18.8 و19.2% في محطتي الظهران والدمام على التوالي[13].

منهجية البحث:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والمنهج الكمي في تحديد درجة القارية والبحرية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا اعتماداً على بيانات درجة الحرارة الجافة للفترة 1970–2010، بالإضافة للمنهج الاستنباطي بتطبيق معادلات القارية والبحرية المناخية، واستخلاص النتائج حتى تتمكن الدراسة من تحديد أثر اليابس والبحر في مناخ المحطات المناخية المدروسة، وتوزيعها الجغرافي، واعتمدت الدراسة في تحقيق أهدافها على الآتي:

1. البيانات المستخدمة:

- خريطة الأساس Base Map للمنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا المتوفرة في الأطلس الوطني سنة 1987.

ـ البيانات المناخية للمحطات المناخية الموجودة ضمن حدود منطقة الدراسة والمناطق المجاورة (الجدول1) للفترة من 1970–2010 الصادرة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، طرابلس.

2. التقنيات المستخدمة:

استخدمت الدراسة برنامج الأكسلExcel في عملية استخراج المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الجافة، وحساب المدى الحراري السنوي، والخصائص المناخية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا، كما وظفت الدراسة برمجية التحليل الإحصائي في الدراسة (SPSS- Version22) للكشف عن العلاقة بين درجة القارية لجونسون ودرجة القارية لكيرنر باستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Regression)، كما وظفت الدراسة تحليل الانحدار المتعدد التدريجي (Stepwise Regression) لتحديد أكثر العوامل الجغرافية تأثيرا في تغير درجة القارية والبحرية في محطات منطقة الدراسة على اعتبار درجة القارية أو درجة البحرية متغيرا تابعاً وعوامل المدى الحراري والبعد عن البحر والارتفاع عوامل مستقلة.

3ـ طبقت الدراسة مجموعة من المعادلات الرياضية لتحديد درجة القارية والبحرية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا ، وأهمها الآتي:

أ . مؤشر أو دليل القارية جونسون Johansson Continentality Index

ب . مؤشر أو معادلة يوريسوفYursov Continentality Index

ج . ـ معادلة ديبراش Debrach Continentality Index

د . ـ مؤشر أو معادلة كيرنر Kerner Oceanity Index

هـ . معادلة مارس Marsz Oceanity Index

القارية والبحرية في مناخ منطقة الدراسة للفترة 1970–2010

أولا. معادلات قياس درجة القارية المناخية:

استخدمت الدراسات المناخية مصطلح القارية Continentality منذ سنة 1988 لتحديد تأثير اليابس على مناخ المنطقة الجغرافية المدروسة، وتعد معادلة زينكر Zenker أقدم المعادلات الرياضية لقياس درجة القارية وتحديد درجتها سنة 1890معتمداً على المدى الحراري السنوي ودرجة عرض المحطة المناخية[14]، وهناك العديد من المعادلات الرياضية لحساب درجة القارية، منها:

- **معادلة جونسون johonsson Index:**

يعاب على معادلة johonsson أنها لا يمكن تطبيقها في المناطق الاستوائية للتمييز بين درجة القارية والبحرية؛ لان قيمة جيب الزاوية يكون صفراً، وعدلها سنة 1950 لتصبح مناسبة للتطبيق بإضافة الرقم 10 لدرجة عرض المحطة المناخية، واستخدمت لاستخراج القارية المثالية 100% في بعض مدن سيبريا، وفق المعادلة الآتية:

$$K=\frac{1.7(t)}{\sin(L+10)}-14$$

حيث:

K= درجة القارية

t= المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

sinL= جيب دائرة عرض المحطة المدروسة

10= رقم ثابت في المعادلة[15].

وحدد التصنيف المناخي وفق دليل جونسون: يكون المناخ بحريا إذا كان ناتج المعادلة من 0–33، ومناخا قاريا عندما تكون قيمة K بين 34–66 ومناخا قاريا متطرفاً عندما يكون دليل يوريسوف بين 67–100 [16].

- **معادلة خرموفkhromov Index:**

قدم خرموف معادلته الأولى لحساب درجة القارية على شكل نسبة سنة 1968، وتعتمد على المدى الحراري ودائرة عرض المحطة المناخية، ومن عيوبها عدم وجود فئات لتصنيف المناخات في المناطق الجغرافية، وتتخذ الصيغة الآتية:

$$K=\frac{S-5.4(\sin L)}{s}100$$

حيث:

K= درجة القارية %

S= المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

Sin L= جيب دائرة عرض المحطة المدروسة

5.4= رقم ثابت في المعادلة[17].

ووضع خرموف معادلته الثانية والتي تخلو من الأرقام الثابتة لقياس درجة القارية، ولا توفر فئات محددة لتصنف أنواع المناخ عقب تطبيق المعادلة، وتكون على الشكل الآتي:

$$K=\frac{A-sin\emptyset}{A}$$

حيث:

K= درجة القارية

A= المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

$sin\emptyset$= جيب دائرة عرض المحطة المدروسة[18].

- **معادلة يوريسوف Yursov Index:**

تعد من أبسط المعادلات الرياضية لقياس درجة القارية، وتقوم على قسمة المدى الحراري على دائرة عرض المحطة المناخية، ومن مميزات هذه المعادلة أنها تصنف المناخ القاري إلى ثلاثة أصناف، وهي: المناخ القاري والمناخ القاري الشديد والمناخ القاري الشديد جداً، مما يساعد على رسم خرائط توضح درجات القارية في المنطقة المدروسة بالتفصيل، وتتمثل صيغة معادلة يوريسوف في الآتي:

$$K=\frac{A}{L}\times 100$$

حيث:

K= درجة القارية

A= المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

L= دائرة عرض المحطة المناخية المدروسة

وضع يوريسوف جدولا يصف المناخ وفق نتائج المعادلة، حيث يكون المناخ بحريا إذا كان ناتج المعادلة أقل من 30%، ومناخا انتقاليا عندما تكون قيمة K بين 31–40%، ومناخا قاريا عندما يكون دليل يوريسوف بين 41–50% في حين يكون مناخ المنطقة قارياً شديداً إذا كان ناتج المعادلة بين 51–80%، وأخيرا يكون المناخ قاريا شديد جداً إذا بلغت قيمة K أكثر من 80%[19].

- **معادلة كورجنسكيkorgynski Index:**

تعتمد معادلة كورجنسكي على المدى السنوي لدرجة الحرارة ودائرة عرض المحطة المناخية المستخدمة في الدراسة، وطبقت سنة 1922، ويكون المناخ بحرياً عندما تكون نتائج

المعادلة بين 0–33%، وقارياً إذا كان الناتج بين 34–66%، بينما يكون المناخ قارياً شديداً بين 67–100% وفق المعادلة الآتية:

$$K=\frac{1.7\times a}{sin\emptyset}-20.4$$

حيث:

K= درجة القارية

a= المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

sin= جيب دائرة عرض المحطة المدروسة

1.7 و20.4= أرقام ثابتة في المعادلة[20].

ـ معادلة ديبراش Debrach Index:

قام ديبراش بوضع معادلة رياضية لحساب درجة القارية اعتماداً المدى الحراري بين متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر الشهور ومتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور بالنظام المئوي، وحدد أربع مناخات وفق لنتائج معادلته، فيكون المناخ غير مشمس عندما يكون المدى الحراري أقل من 15مْ، ويكون المناخ ساحلياً إذا كان المدى الحراري بين 15–25مْ، ومناخاً نصف قارياً بين 25–35مْ وبينما المناخ القاري عندما يكون أكبر من35مْ[21].

ـ معادلة وولن wulin Index:

يعتمد wulin في معادلته لحساب القارية المناخية على المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي ودائرة عرض المحطة المناخية، ما يعاب عليها أنها ليست لها فئات لتصنيف درجة القارية بعد تطبيق المعادلة، مع صغر نواتجها مقارنة بالمعادلات السابقة. وتحسب القارية عند wulin وفق المعادلة الآتية:

$$\mathbf{K=(1.3\times\frac{A}{sin\emptyset}-3)-36.3}$$

حيث:

K= درجة القارية

a= المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

sin= جيب دائرة عرض المحطة المدروسة

1.3 و3 و36.3= أرقام ثابتة في المعادلة[22].

.2. معادلات قياس البحرية المناخية:

استخدمت الدراسة هذه المعادلات لقياس تأثير البحر أو المسطح المائي على مناخ في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا بسبب موقعها المطل على البحر المتوسط من الناحية الشمالية، وأهمها:

ـ معادلة كيرنر Kerner :

يحسب مؤشر البحر أو المحيطية Oceanity Index وفق معادلة كيرنر Kernerاعتمادا على المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي، ومتوسط درجة الحرارة في شهري أكتوبر وأبريل، وتكون صيغة المعادلة كالآتي:

$$OI = \frac{100(T_{OCT} - T_{APR}}{T_{AR}}$$

حيث:

OI = مؤشر أو درجة البحرية

T_{OCT}= المتوسط الشهري لدرجة الحرارة في شهر أكتوبر

T_{APR}= المتوسط الشهري لدرجة الحرارة في شهر أبريل

T_{AR}= المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي. حيث تشير القيم الصغيرة أو السالبة إلى قارية المناخ والقيم الكبيرة إلى بحرية المناخ في المنطقة المدروسة وفق ناتج معادلة كيرنر Kerner.

- **معادلة كنراد Konard Index:**

تقوم معادلة كنراد وتعديلاته مع بولاك Pollak سنة 1950 لحساب مؤشر البحرية على المدى الحراري السنوي وجيب دائرة العرض للمحطة المناخية المدروسة، وفق الصيغة الآتية:

$$CCI = \frac{1.7T_{AR}}{\sin(\emptyset+10)} - 14$$

حيث:

CCI = مؤشر قارة كنراد

TAR = المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

sin= جيب دائرة عرض المحطة المدروسة

Ø = درجة عرض المحطة المناخية

1.7 و14 و10= أرقام ثابتة في المعادلة

يصنف المناخ المنطقة المدروسة وفق ناتج المعادلة، فإذا كانت قيمة CCI 100 يكون المناخ قاريا بالكامل، وأما قيمة 0 فيها للمناخ البحري كاملا. ويوصف المناخ على أنه شديد البحرية أو المحيطية عندما يكون CCI بين – 0 و20، والمناخ المحيطي أو البحري عندما تصل قيمة CCI بين 20 و 50، أما المناخ شبه القارية عندما يتراوح مؤشر CCI بين 50 و60، بينما يكون المناخ في المنطقة قاريا عندما تكون قيمة CCI بين 60 إلى 80، وأخيرا يكون المناخ قاري شديد عند قيمة مؤشر CCI بين 80 و 120[23].

- **معادلة مارس Marsz Oceanity Index:**

قدمه Marsz سنة 1987 لقياس درجة البحرية اعتماداً على المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي ودائرة عرض المحطة المناخية، وفق الصيغة الآتية:

$$MOI=\frac{0.731\emptyset\times1.767}{A}$$

حيث:

MOI = مؤشر Marsz للبحرية أو المحيطية

A = المدى الحراري السنوي بالنظام المئوي

Ø = درجة عرض المحطة المناخية

1.767 و0.731= أرقام ثابتة في المعادلة

وضع Marsz فئات لتصنيف المناخ وفقًا لنتائج لمؤشره MOI فعندما تكون قيمة MOI أقل من 2 يكون المناخ في المنطقة مناخاً قارياً وإذا كانت قيمة مؤشر Marsz بين 2–3 كان المناخ شبة بحري، وأخيرا يكون المناخ بحرياً إذا وصلت قيمة MOI أكبر من3[24].

ثانيا: العوامل الجغرافية المؤثرة في درجتي القارية والبحرية المناخية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا

يظهر من خلال تحليل البيانات المناخية لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية تباينها زمانيا بين شهرياً وفصلياً وسنوياً، نفصلها على النحو الأتي:

1. المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة:

أظهرت بيانات (الجدول2) أن المعدل العام لدرجة الحرارة الجافة في منطقة الدراسة 20.6مْ للفترة 1970–2020، وتباينت معدلاته السنوي بين محطات الدراسة فقد بلغ أقلها 20.3مْ في محطة بنغازي وأعلاها وصل نحو 21مْ في محطة إجدابيا بينما بلغ في محطتي مصراتة

وسرت 20.5 و20.7مْ على التوالي (الجدول2)، وأما المعدلات الفصلية فقد شهدت تبايناً زمانياً ومكانياً، فقد سجل فصل الشتاء أدنى المعدلات الفصلية في درجة الحرارة بنحو 14.1مْ حيث تراوحت معدلاته بين محطات الدراسة نحو 13.5 و13.7 و14.7 و14.2مْ في محطات بنغازي وإجدابيا وسرت ومصراتة على التوالي وأما معدلات درجة الحرارة الفصلية في فصل الخريف 22.2مْ في محطة بنغازي و 23.2 في محطة سرت (الجدول2 والشكل2) أما المعدلات الفصلية في فصل الربيع فقد بلغت 18.4مْ في محطة مصراتة و19.1مْ في محطتي بنغازي وسرت و20.3مْ في محطة إجدابيا، وأخير المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في فصل الصيف فقد سجلت معدلات فصلية مرتفعة تراوحت بين 25.8مْ في محطة سرت و27.1مْ في محطة إجدابيا، بينما المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة فتَنخفض في أشهر الشتاء (الجدول2)، ويُعد شهر يناير أقل الشهور في درجة الحرارة فقد سجل نحو 12.9مْ في محطة بنغازي و13.1مْ في محطة إجدابيا و13.9مْ في محطة سرت ونحو 13.5مْ في محطة مصراتة للفترة 1970–2010؛ يرجع الانخفاض في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة إلى وقوع المنطقة تحت تأثر الكتل القطبية الباردة، وزيادة كمية السحب، وانخفاض ساعات السطوع الشمسي، في حين تَصل درجة الحرارة الجافة أقصاها في شهور الصيف، حيث بلغت أعلاها في شهر أغسطس حيث تراوحت بين 26.8 في محطة بنغازي و27.4مْ في محطتي إجدابيا ومصراتة للفترة 1950–2020 (الشكل2)؛ ويعود الارتفاع في درجة الحرارة صيفاً إلى زيادة ساعات السطوع الشمسي، وتناقص كمية السحب، بالإضافة إلى سيطرة المنخفضات الصحراوية، أخيرا تبينت المعدلات الشهرية في أشهر الخريف والربيع كفصلين انتقاليين بين 15.4مْ في شهر مارس و26.8 في شهر أغسطس في محطة بنغازي (الجدول2، والشكل3) في حين كانت بين 16.6مْ في شهر مارس و27.4مْ في شهر أغسطس في محطة إجدابيا، أما في محطة سرت فقد بلغت

بين 16.8مْ في شهر مارس و27مْ في شهر أغسطس، وأخير في محطة مصراتة التي تراوحت فيها ين 16مْ في شهر مارس و27.4مْ في شهر أغسطس للفترة 1970–2010 (الشكل2).

2. المدى الحراري في منطقة الدراسة :

يقصد بالمدى الحراري Range of temperature الفرق بين أعلى وأدني متوسطين شهريين تسجلان ين خلال السنة أو الفترة الزمنية، ويعكس المدى الفصلي لدرجة الحرارة،

الجدول2: المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة للفترة 1970– 2010

المحطة المناخية	فصل الخريف			فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			المعدل العام
	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	
بنغازي	25.8	22.8	18.1	14.5	12.9	13.2	15.4	19.1	22.7	25.8	26.3	26.8	320.
المعدل الفصلي	22.2			13.5			19.1			26.3			
إجدابيا	26.5	23.3	18.3	14.5	13.1	14.0	16.6	20.3	24.0	26.9	26.9	27.4	21.0
المعدل الفصلي	22.7			13.9			20.3			27.1			
سرت	26.5	23.9	19.2	15.4	13.9	14.7	16.7	19.1	21.8	24.5	26.0	27.0	20.7
المعدل الفصلي	23.2			14.7			19.2			25.8			
مصراتة	26.4	23.5	18.8	15.0	13.5	14.2	16.0	18.4	21.4	24.6	26.4	27.4	20.5
المعدل الفصلي	22.9			14.2			18.6			26.1			

المصدر الباحث اعتماد [25].

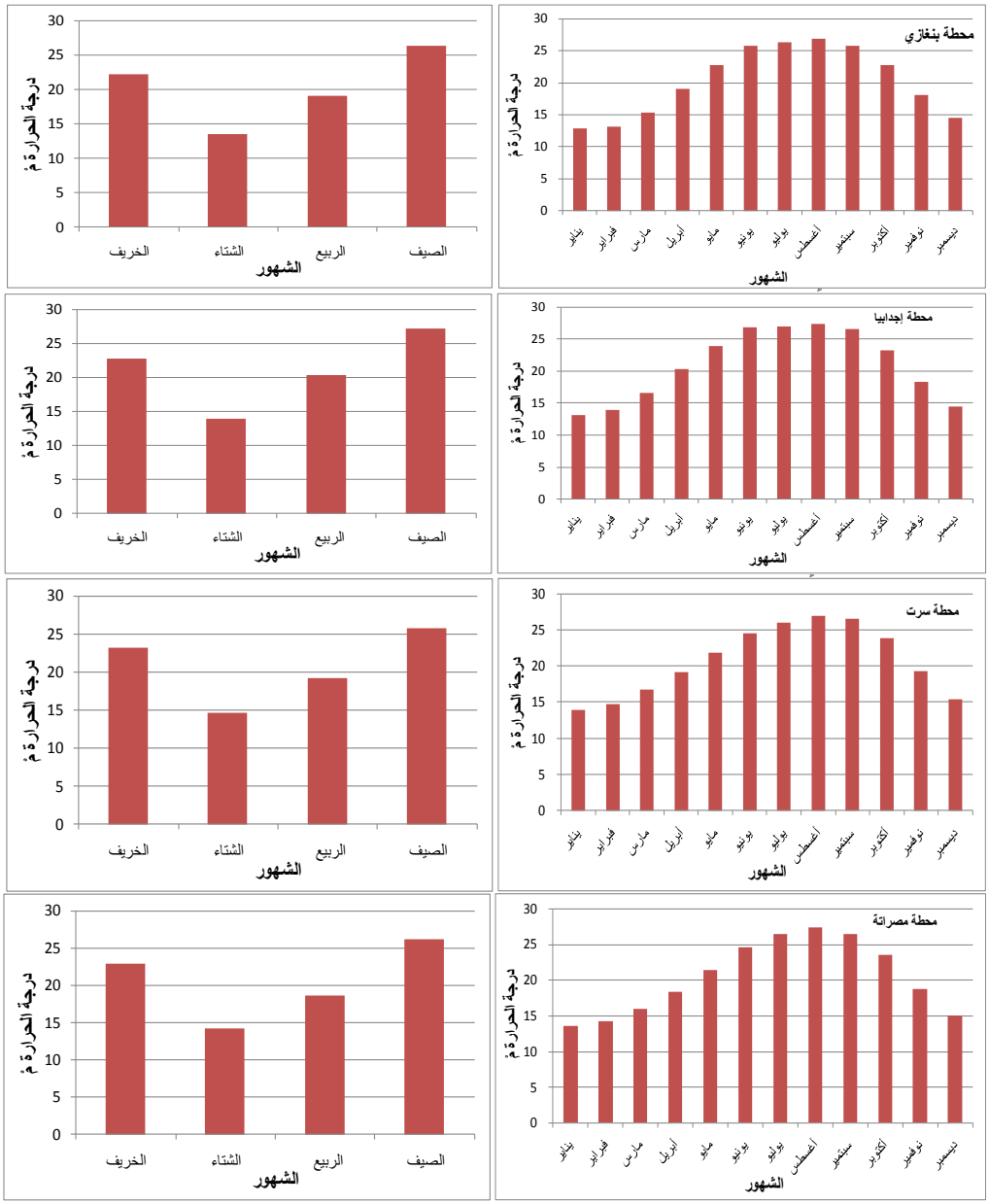
ويستخدم في الدراسات المناخية في تحديد المناخ، فعندما يكون المدى السنوي صغير نسبياً دل ذلك على قوة تأثير البحر أو المسطح المائي على مناخ منطقة الدراسة ويكون مناخها بحرياً Marine Climate بسبب نظام خزن الطاقة في المسطحات المائية وطرق استغلالها أما إذا كان المدى السنوي كبير كان تأثير اليابس في مناخ المنطقة، ويكون المناخ قارياً Continental Climate[26].

يتباين المدى الحراري السنوي في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقاً إلى مصراتة غرباً تبعا لبعد وقرب المحطة المناخية من البحر المتوسط وموقعها الفلكي بالإضافة

لاتجاه الرياح السائدة و الارتفاع والرطوبة الجوية، ويكون المدى الحراري مرتفع في المناطق الجنوبية فبلغ نحو 16.7 و17.4 و18.1مْ في محطات جالو وهون والقريات على التوالي في حين يتناقص بالاتجاه شمالا في المحطات الساحلية فبلغ في محطة إجدابيا 14.3مْ و13.9 في محطة بنغازي و13.1مْ في محطة سرت و13.8مْ في محطة مصراتة (االجدول3، والشكل3) بسبب قربها من البحر.

ثالثا: تحليل تطبيقي لدرجة القارية على مناخ في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا:

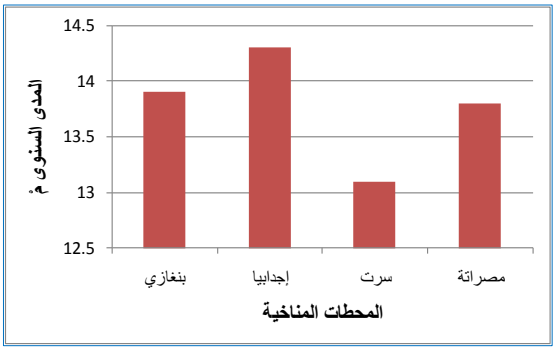
أظهرت نتائج حساب درجة القارية لجونسون أن مناخ المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا مناخاً بحرياً حيث لم تتجاوز درجة القارية لجونسون قيمة 33 توزعت بشكل متباين بين المحطات المناخية المدروسة فكان أقلها بالترتيب في سرت ومصراتة وبنغازي وإجدابيا وبقيم بلغت 19.9و20.9 و21.3 و23.5 على التوالي (الجدول4)، وبالتالي تقل درجة البحرية كلما توغلنا نحو الدواخل؛ نتيجة البعد عن المؤثرات البحرية وزيادة تطرف درجة الحرارة.



الشكل2: المعدلات الشهرية والفصلية لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة للفترة 1970–2010

الجدول3: المدى الحراري في منطقة الدراسة للفترة 1970–2010

المحطة المناخية	درجة الحرارة في أدفء الشهور أغسطس (م)	درجة الحرارة في أبرد الشهور يناير (م)	المدى الحراري (م)
بنغازي	26.8	12.9	13.9
إجدابيا	27.4	13.1	14.3
سرت	27.0	13.9	13.1
مصراتة	27.4	13.5	13.8



المصدر: الباحث

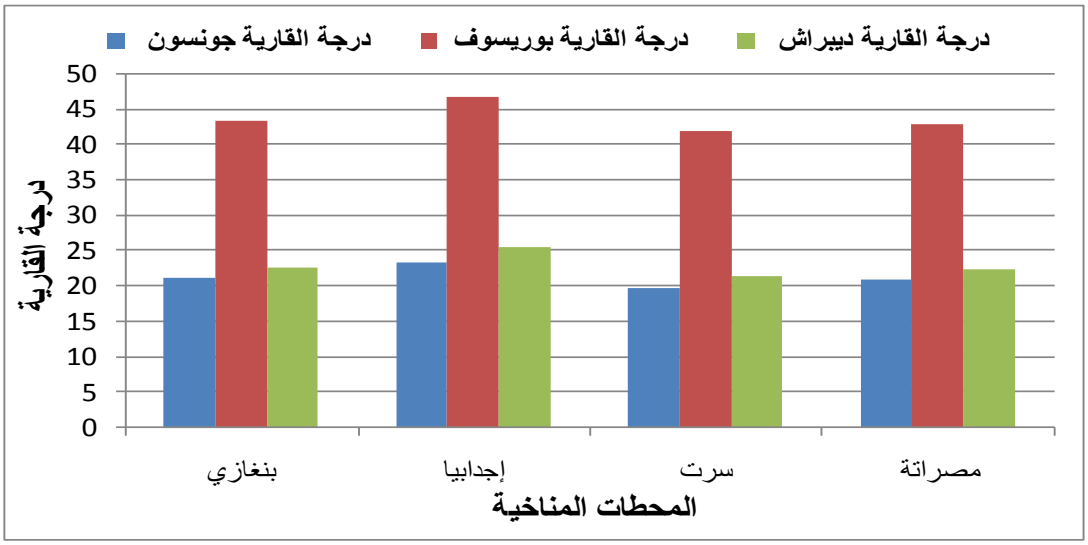
الشكل3: المدى الحراري في منطقة الدراسة للفترة 1970–2010

وبالنظر إلى نتائج درجة القارية ليوريسوف نلاحظ تبايناً في نتائجه عن جونسون حيث كان مناخ منطقة الدراسة مناخا قاريا لان نتائج حساب دليل يوريسوف كانت بين 41–50% فكان أقلها نحو 42.1 في سرت وأعلاها 46.9 في إجدابيا (الجدول4، والشكل4)، ويرجع ارتفاع درجة القارية في إجدابيا إلى بعد المحطة عن البحر وسيطرت الظروف القارية الجافة وشبة الجافة على مناخها وزيادة المدى الحراري. وأخيراً أظهرت نتائج معادلة ديبراش لدرجة القارية اعتماداً المدى الحراري بين متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر الشهور ومتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور مناخاً ساحلياً إذ تراوح المدى الحراري في منطقة الدراسة بين 15–25مْ، باستثناء محطة اجدابيا التي بلغت فيها درجة القارية 25.7 ليكون مناخها مناخاً نصف قاريا (الجدول4، الشكل4)

الجدول4: درجة القارية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا للفترة 1970-2010

المحطة المناخية	درجة الحرارة في أغسطس (م)	درجة الحرارة في يناير (مْ)	المدى الحراري (مْ)	درجة القارية جونسون (Johansson)	درجة القارية يوريسوف (Yursov)	درجة القارية ديبراش (Debrach)
بنغازي	26.8	12.9	13.9	21.3	43.4	22.8
إجدابيا	27.4	13.1	14.3	23.5	46.9	25.7
سرت	27.0	13.9	13.1	19.9	42.1	21.6
مصراتة	27.4	13.5	13.8	20.9	42.9	22.4

المصدر: الباحث



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول4

الشكل4: درجة القارية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا ؤ للفترة 1970-2010

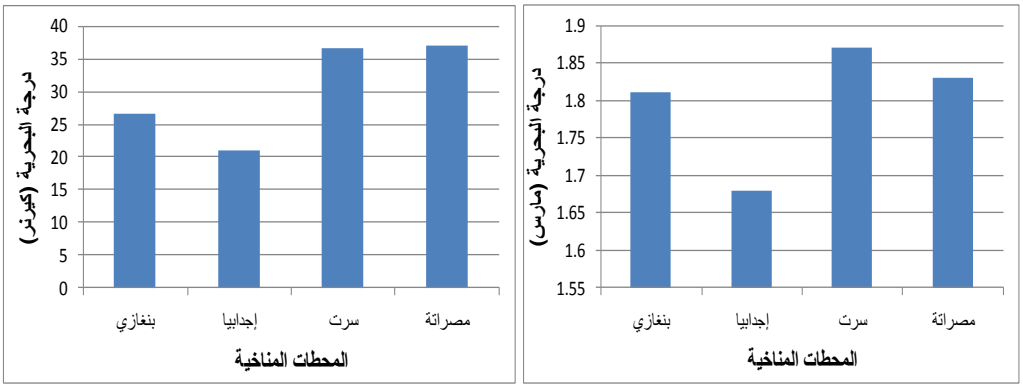
رابعا: تحليل تطبيقي لدرجة البحرية على مناخ في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا:

تشير نتائج تحليل درجة البحرية في منطقة الدراسة إلى بحرية المناخ في المنطقة المدروسة وفق ناتج معادلة كيرنر Kerner ، وكانت أعلى درجات البحرية في مناخ مصراتة وسرت وبنغازي وإجدابيا وبلغت درجة القارية فيها نحو 36.96 و36.64 و26.62 و20.98 على التوالي (الجدول5)، وهذا الارتفاع في درجة البحرية في المنطقة الساحلية المدروسة؛ يرجع إلى تأثير البحر المتوسط وخصائصه على مناخ منطقة الدراسة والذي يقل تأثيره بالاتجاه جنوبا كما في محطة إجدابيا. وبالنظر إلى نتائج تطبيق درجة البحرية وفق معادلة مارس (Marsz) تبين أن المناطق الساحلية من منطقة الدراسة تتمتع بالمناخ القاري والواقع تحت تأثيرات البحر المتوسط حيث تراوحت درجات البحرية بين أقلها في محطة إجدابيا بنحو 1.68 وأعلاها في محطة سرت 1.87 (الجدول5، والشكل5)، ونلاحظ بمزيد من التحليل اقتراب أرقام معادلة مارس من الرقم 2 مما يدل على أن مناخ المنطقة مناخ شبة بحري، وهذا ما تتمتع به منطقة الدراسة في الواقع العلمي من سيادة مناخ شبة البحر المتوسط وتأثيراته البحرية وبأمطاره الشتوية. وهنا يمكن القول أن مناخ منطقة الدراسة هو مناخ انتقالي بين البحرية والقارية وتزداد القارية كلما اتجها جنوبا فقد بلغت نحو 57.6 و59.9 في جالو وهون والقريات على التوالي وفق معادلة يوريسوف Yursov، وكانت بين 31.1 في جالو و33.6 في القريات وفق معادلة جونسون (Johansson)، وتنخفض قيمة البحرية بالاتجاه جنوبا فقد سجلت بين 9.6 في محطة جالو و12.7 في القريات وفق معادلة كيرنر Kerner .

الجدول5: درجة البحرية في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا للفترة 1970–2010

المحطة المناخية	درجة الحرارة في أغسطس (مْ)	درجة الحرارة في يناير (مْ)	المدى الحراري (مْ)	درجة البحرية مارس (Marsz)	درجة البحرية كيرنر (Kerner)
بنغازي	26.8	12.9	13.9	1.81	26.62
إجدابيا	27.4	13.1	14.3	1.68	20.98
سرت	27.0	13.9	13.1	1.87	36.64
مصراتة	27.4	13.5	13.8	1.83	36.96

المصدر: الباحث



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات الجدول5

الشكل5: درجة البحرية في منطقة الدراسة وفق معادلتي مارس وكيرنر للفترة 1970–2010

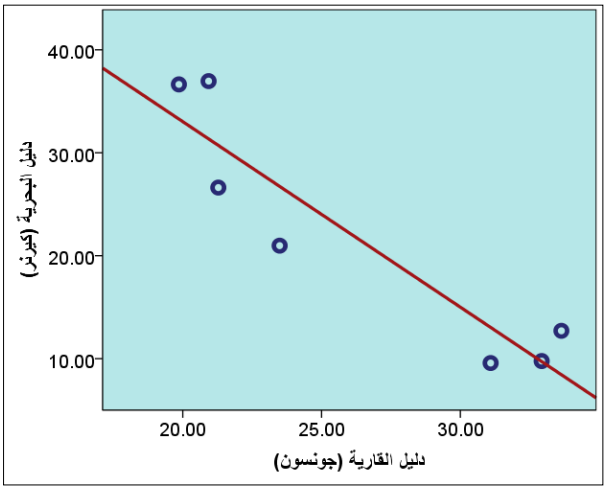
خامساً: العلاقة بين درجتي القارية والبحرية والعوامل الجغرافية في منطقة الدراسة

1. العلاقة بين دليل البحرية لكيرنر ودرجة القارية لجونسون للفترة 1970–2010:

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لفهم العلاقة بين دليل البحرية لكيرنر ودرجة القارية لجونسون علاقة عكسية قوية وبمعامل ارتباط قوي بلغ 0.925 حيث سجل معامل التحديد أو التفسير R^2 نحو 0.856 وعند مستوى دلالة إحصائية بلغت 0.003 (الشكل6).

2. العلاقة بين دليل البحرية لكيرنر ودرجة القارية لجونسون والعوامل الجغرافية

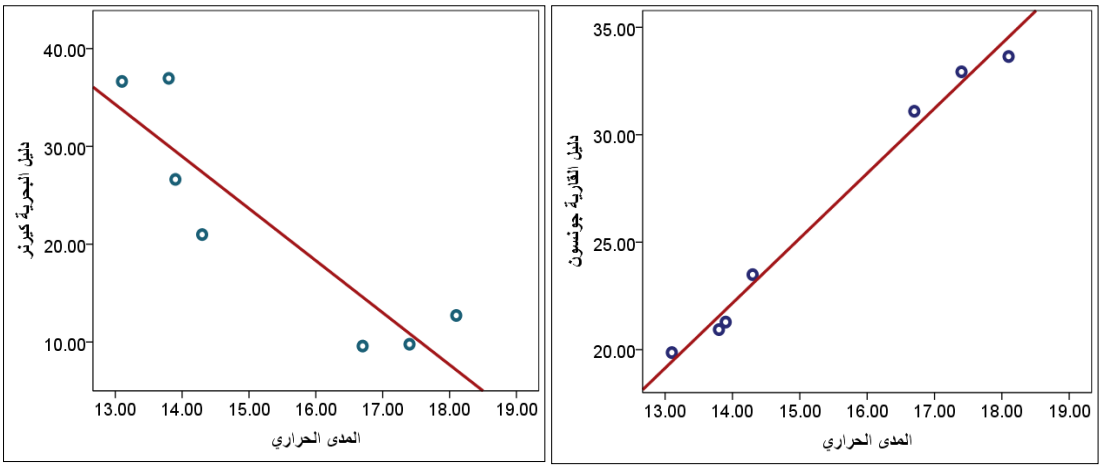
تتأثر درجتي القارية والبحرية بمجموعة من العوامل الجغرافية أهمها المدى الحراري، والموقع الفلكي والبعد والقرب من البحر والارتفاع، حيث أظهرت نتائج توظفت تحليل الانحدار التدريجي (Stepwise Regression) أن أكثر العوامل الجغرافية تأثيرا في درجتي القارية والبحرية في محطات منطقة كان المدى الحراري، وقد ركزت الدراسة على عاملين ونفصلهما في الآتي:



الشكل6: العلاقة بين دليل البحرية لكيرنر ودرجة القارية لجونسون في منطقة الدراسة

أ. العلاقة مع المدى الحراري في منطقة الدراسة للفترة 1970–2010:

بينت نتائج تحليل الانحدار وجود علاقة طردية قوية بين درجة القارية لجونسون والمدى الحراري عند مستوى دلالة إحصائية بلغت أقل من 0.001، وبمعامل ارتباط قوي وصل إلى 0.994 وكان معمل التفسير R2 نحو 0.988، في حين كانت العلاقة معنوية وعكسية بين درجة البحرية والمدى الحراري عند مستوى دلالة إحصائية بلغت 0.006، وقد بلغ معامل الارتباط نحو 0.899، وبمعامل تفسير وصل إلى 0.809 (الشكل7).

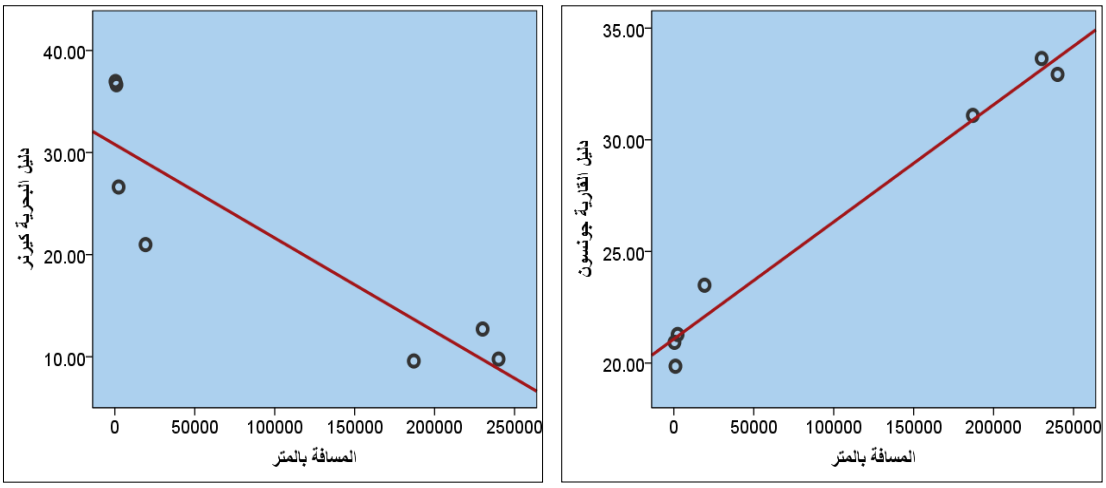


المصدر: الباحث

الشكل7: العلاقة بين درجتي القارية والبحرية والمدى الحراري في منطقة الدراسة

ب . العلاقة مع المسافة عن البحر في منطقة الدراسة للفترة 1970–2010:

أشارت نتائج تحليل الانحدار إلى وجود علاقة طردية قوية بين درجة أو دليل القارية لجونسون والمسافة أو بعد المحطة المناخية عن البحر المتوسط عند مستوى دلالة إحصائية بلغت أقل من 0.001، وبمعامل ارتباط قوي وصل إلى 0.990 وكان معمل التفسير R2 نحو 0.980، بينما كانت العلاقة معنوية وعكسية قوية بين درجة البحرية ومسافة المحطات المناخية المدروسة عن البحر عند مستوى دلالة إحصائية بلغت 0.008، وبمعامل ارتباط سجل نحو0.887، وكان معامل تفسير وصل إلى نحو 0.787 (الشكل8).



المصدر: الباحث

الشكل8: العلاقة بين درجتي القارية والبحرية والمدى الحراري في منطقة الدراسة

النتائج:

1ـ بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة الجافة في منطقة الدراسة 20.6مْ للفترة 1970–2020، وتباينت معدلاته السنوي بين محطات الدراسة فقد بلغ أقلها 20.3مْ في محطة بنغازي وأعلاها وصل نحو 21مْ في محطة إجدابيا بينما بلغ في محطتي مصراتة وسرت 20.5 و20.7مْ على التوالي.

2ـ شهدت المعدلات الفصلية تبايناً زمانياً ومكانياً، حيث سجل فصل الشتاء أدنى المعدلات الفصلية في درجة الحرارة بنحو 14.1مْ وكانت فصل الخريف بين 22.2مْ في محطة بنغازي و 23.2 في محطة سرت، وتراوحت المعدلات الفصلية في فصل الربيع بين 18.4مْ في محطة مصراتة و19.1مْ في محطتي بنغازي وسرت و20.3مْ في محطة إجدابيا، بينما سجلت معدلات فصلية مرتفعة تراوحت بين 25.8مْ في محطة سرت و27.1مْ في محطة إجدابيا في فصل الصيف.

3ـ تباين المدى الحراري السنوي في المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقاً إلى مصراتة غرباً حيث كان مرتفع في المناطق الجنوبية فبلغ نحو 16.7 و17.4 و18.1مْ في محطات جالو وهون والقريات على التوالي في حين يتناقص بالاتجاه شمالا في المحطات الساحلية فبلغ في محطة إجدابيا 14.3مْ و13.9 في محطة بنغازي و13.1مْ في محطة سرت و13.8مْ في محطة مصراتة.

4. أظهرت نتائج حساب درجة القارية لجونسون أن مناخ المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي شرقا إلى مصراتة غربا مناخاً بحرياً حيث لم تتجاوز درجة القارية لجونسون عن 33 توزعت بشكل متباين بين محطات المناخ المدروسة فكان أقلها بالترتيب في سرت ومصراتة وبنغازي وإجدابيا وبقيم بلغت 19.9و20.9 و21.3 و23.5 على التوالي.

5. أظهرت نتائج معادلة ديبراش لدرجة القارية اعتماداً المدى الحراري بين متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر الشهور ومتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور مناخاً ساحلياً إذ تراوح المدى الحراري في منطقة الدراسة بين 15–25مْ، باستثناء محطة اجدابيا التي بلغت فيها درجة القارية 25.7 ليكون مناخها مناخاً نصف قاريا.

6ـ تشير نتائج تحليل درجة البحرية في منطقة الدراسة إلى بحرية المناخ في المنطقة المدروسة وفق ناتج معادلة كيرنر Kerner ، وكانت أعلى درجات البحرية في مناخ مصراتة وسرت وبنغازي وإجدابيا وبلغت درجة القارية فيها نحو 36.96 و36.64 و26.62 و20.98 على التوالي.

7. نتائج تطبيق درجة البحرية وفق معادلة مارس (Marsz) تبين أن المناطق الساحلية من منطقة الدراسة تتمتع بالمناخ القاري والواقع تحت تأثيرات البحر المتوسط حيث تراوحت درجات البحرية بين أقلها في محطة إجدابيا بنحو 1.68 وأعلاها في محطة سرت 1.87.

8ـ بينت نتائج تحليل الانحدار وجود علاقة طردية قوية بين درجة القارية لجونسون والمدى الحراري عند مستوى دلالة إحصائية بلغت أقل من 0.001، وبمعامل ارتباط قوي وصل إلى 0.994، في حين كانت العلاقة معنوية وعكسية بين درجة البحرية والمدى الحراري عند مستوى دلالة إحصائية بلغت 0.006، وقد بلغ معامل الارتباط نحو 0.899.

9. أشارت نتائج تحليل الانحدار إلى وجود علاقة طردية قوية بين درجة أو دليل القارية لجونسون والمسافة أو بعد المحطة المناخية عن البحر المتوسط عند مستوى دلالة إحصائية بلغت أقل من 0.001، وبمعامل ارتباط قوي بلغ 0.990، بينما كانت العلاقة معنوية وعكسية قوية بين درجة البحرية ومسافة المحطات المناخية المدروسة عن البحر.

التوصيات:

1. إنشاء مراكز علمية تهتم بالدراسات المناخية ودعمها في مناطق ليبيا.
2. استحداث محطات مناخية حديثة وتدريب الكوادر العلمية المتخصصة وربطها بياناتها بالمراكز البحثية الليبية.
3. دعم حملات التشجير والتوسع في إنشاء محميات طبيعية في مناطق جنوب المدن الليبية الساحلية.

الهوامش:

1. عادل سعيد الراوي، وقصي عبدالمجيد السامرائي، القارية في مناخ العراق والأردن دراسة في المناخ التطبيقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد26، العراق، 1991، ص79-93.
2ـ كرامة ناجي عبود، القارية والمحيطية في مناخ العراق بتأثير المسطحات المائية،(رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة البصرة، كلية التربية، قسم الجغرافيا، العراق، 1997، ص39.

3ـ سالار علي خضر الدزيي، التغيرات في درجة قارية مناخ العراق، مجلة كلية التربية للبنات،المجلد25، جامعة بغداد، العراق،2014، ص351.

4ـ سلام هاتف أحمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، مطبعة جامعة بغداد، العراق،2014، ص73

5. نعمان عابد شحادة، المناخ العملي، مطبعة النور النموذجية، عمان الأردن،1983، ص67

6- Kenneth, H, John, Continentally in the Texas Coastal Zone, Monthly Weather Review, American, Meteorological, Society,Vol.105, Issue7, July1977, pp908-914

7. عادل سعيد الراوي، وقصي عبدالمجيد السامرائي، القارية في مناخ العراق والأردن دراسة في المناخ التطبيقي، 1991، مرجع سابق، ص79–93.

8ـ وزارة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني لليبيا، ايسيلت، استكهولم، السويد، 1989، ص25.

9ـ سالار علي خضر الدزيي، التغيرات في درجة قارية مناخ العراق،2014، مرجع سابق، ص349.

10ـ كرامة ناجي عبود، القارية والمحيطية في مناخ العراق بتأثير المسطحات المائية،1997، مرجع سابق، ص2–139.

11. أحمد جاسم مخلف الدليمي، القارية في مناخ الأنبار، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد1، العراق، 2019، ص60.

12ـ نور علي صدام العقابي، الاتجاه العام للقارية والبحرية في مناخ العراق، (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة بعداد، كلية التربية للبنات، قسم الجغرافيا، العراق،2022، ص174،173،3،2.

13ـ محمد أبو الحسن القاسم مختار، تأثير المناخ الجاف في ظاهرة قارية الإقليم الشرقي في المملكة العربية السعودية، مجلة الخليج العربي، المجلد 48، العدد3، 2020، ص280.

14. أحمد جاسم مخلف الدليمي، القارية في مناخ الأنبار،2019، مرجع سابق، ص75.

15. سلام هاتف أحمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي،2014، مرجع سابق، ص70،71.

16ـ أنور فتح الله إسماعيل، التوزيع المكاني لمؤشر القارية في ليبيا، مجلة الجغرافي العربي، العدد39، نوفمبر، الأمانة العامة لاتحاد الجغرافيين العرب، بغداد، العراق،2018، ص152.

17. سلام هاتف أحمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي،2014، مرجع سابق، ص71.

18ـ نور علي صدام العقابي، الاتجاه العام للقارية والبحرية في مناخ العراق، 2022، مرجع سابق، ص75.

19ـ سالار علي خضر الدزيي، التغيرات في درجة قارية مناخ العراق، مرجع سابق،2014، ص352،351.

20ـ نور علي صدام العقابي، الاتجاه العام للقارية والبحرية في مناخ العراق،2022، مرجع سابق، ص59).

21 سلام هاتف أحمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي،2014، مرجع سابق، ص73.

22ـ نور علي صدام العقابي، الاتجاه العام للقارية والبحرية في مناخ العراق،2022، مرجع سابق، ص67.

32 - Gadiwala. M. S., Farkhunda. B, Muhammad. T. A, Syed. N, Muhammad . A, Oceanity and Continentality climate indices in Pakistan, Malaysian Journal of Society and Space, issue,2013, PP 57 – 66.

24-Vladut.A, Nikolova.N and Licurici.M, Evaluation of thermal continentality within southern Romania and northern Bulgaria (1961–2015), geofizika,vol35,2018, PP1-18.

25ـ المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات مناخية، غير منشورة، طرابلس، ليبيا، 2022، ص1–6.

26ـ نعمان عابد شحادة، علم المناخ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2009، ص78.