SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMAN SCIENCES VOL.24 NO. 2 2025
DOI: 10.51984/JOHS.V24I2.4313

جامعة سبها للعلوم الإنسانية مجلة
Sebha University Journal of Human Sciences

Journal homepage: http://www.sebhau.edu.ly/journal/johs

تصنيف إقليم المرج دراسة في جغرافية المناخ خلال الفترة الممتدة من (1975-2020م)

حورية عطية حمد الوزري

قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم ، الأبيار، جامعة بنغازي

الملخص

تأتى أهمية هذه الدراسة من كونها تُعنى بإقليم جغرافي له خصوصيته الجغرافية المميزة بين الأقاليم الليبية، إذ إنه يشكل نطاقاً واسعاً غنياً بالموارد الطبيعية المتنوعة، والخصائص المناخية المثالية، وما تمنحه من اعتدال تنشده الحياة البشرية، ومن ثَمَّ يُعد إقليم المرج مقصداً للباحثين الجغرافيين للكشف عن مزيد من خصائصه، ومتابعة وتيرتها كماً وكيفاً، وتسليط الضوء على الظواهر المناخية، وما يعتريها من تقلبات، وما يصحبها من تباين عبر الزمن، فالتغير الذي يطرأ عبر الزمن هو أحد الخصائص الأساسية عند دراسة عنصري الحرارة والمطر، ومعدل هذا التغير يشكل اختلافاً رئيساً بين مناطق الدراسة، وهذا الاختلاف لا يمكن تحديده إلا من خلال دراسة التغيرات الشهرية والفصلية والسنوية لمعدلات عناصر الحرارة والرياح والمطر في الإقليم لفترة زمنية تكون كافية للدراسة. وتناولت هذه الدراسة إقليم المرج الجغرافي من الناحية المناخية، عبر دراسة عناصر المناخ المتمثلة في درجة الحرارة، وسرعة الرياح واتجاهها، والأمطار، وذلك خلال الفترة الممتدة من عام (1975-2020م)، بهدف التوصل إلى تصنيف مناخي يتسق والظروف المحلية السائدة في هذا الإقليم، وقد اعتمدت الباحثة في طرح تفاصيل موضوع المناخ على العديد من التصنيفات المناخية؛ كتصنيف: (لانج- دي مارتون- شرف- جاكوبيه- كومبيه- كوبن- ثورنثويث وايت).

الكلمات المفتاحية:

تصنيف الباحثة
التصانيف المناخية
الإقليم
التصانيف الأصولية
التصانيف التجريبية

Classification of the Marj region: a study in climate geography during the period from (1975-2020 AD)

Houria Attia Hamad Al-Wazri

Faculty Member, Department of Geography, College of Arts and Sciences, Al-Abyar, University of Benghazi

ABSTRACT

The importance of this study stems from its focus on a geographical region with its own unique geographical characteristics among the Libyan regions. It constitutes a wide area rich in diverse natural resources, ideal climatic characteristics, and the moderation it provides that human life seeks. Therefore, the Marj region is a destination for geographical researchers to uncover more of its characteristics, monitor their quantitative and qualitative pace, and shed light on climatic phenomena, their fluctuations, and the accompanying variations over time. The change that occurs over time is one of the basic characteristics when studying the elements of temperature and rain, and the rate of this change constitutes a major difference between the study areas. This difference can only be determined by studying the monthly, seasonal, and annual changes in the rates of the elements of temperature, wind, and rain in the region for a period of time sufficient for the study. This study addressed the Marj region from a climatic perspective, by studying the climate elements represented by temperature, wind speed and direction, and rainfall, during the period extending from (1975-2020 AD), with the aim of arriving at a climate classification consistent with the local conditions prevailing in this region. The researcher relied in presenting the details of the climate topic on many climate classifications, such as the classification: (Lange-de Marton-Sharaf-Jacobier-Combet-Koppen-Thornthwith-White).

Keywords:

Researcher classification
Climatic classifications
Region
Fundamental classifications
Experimental classifications.

المقدمة

منذ البدايات الأولى للإنسان كان يفكر في الظواهر المناخية التي تحدث في الطبيعة، والتي شكلت هاجساً لديه، حتى ظهر علم الجغرافية بمدارسه

*Corresponding author:
E-mail addresses: houriyah.alwizri@uob.edu.ly

Article History : Received 01 August 2025 - Received in revised form 18 October 2025 - Accepted 12 November 2025

المختلفة، والمناخ لم يكن يختص بالحتمية الجغرافية فقط، بل كان يهتم بجميع مجالات الحياة المختلفة، وفي الوقت الحاضر تكتسب الدراسات المناخية أهمية كبرى، خصوصاً في المجالات التطبيقية كالزراعة والمياه والتربة والغطاء النباتي...إلخ، ولكون إقليم المرج أحد الأقاليم المناخية المهمة في شمال شرق ليبيا سيقدم هذا البحث بشيء من التفصيل دراسة جغرافية لمناخه، بهدف التوصل إلى وضع تصنيف مناخي خاص به.

وفقاً للتصنيفات المناخية التي استخدمتها الباحثة، (تصنيف لانج- دي مارتون- شرف- جاكوبيه- كومبيه- كوبن- ثورنثويث وايت) فقد توصلت الباحثة إلى أفتراح تصنيف مناخي قريب من الواقع المكاني لإقليم المرج، وذلك باعتمادها على تصنيفي (امبرجيه وكومبيه) اللذين تم تطبيقهما على منطقة البحر المتوسط.

مشكلة الدراسة:

قد يتوقف مناخ إقليم ما من سطح الأرض على مدى الاختلافات في عنصر مناخي واحد، كالحرارة أو المطر بين أجزاء سطح الأرض المختلفة، وهو نتيجة حتمية لتفاعل كل عناصر المناخ مجتمعة في هذا الإقليم خلال مدة طويلة من الزمن، بحيث تُظهر متوسطات قيم هذه العناصر مظهراً مناخياً لهذا الإقليم، ومن ثَمَّ تميزه مناخياً عن غيره من الأقاليم المناخية الأخرى، ولهذا تبنت هذه الدراسة فرضيات لقياس هذا العامل الحيوي، ودرجة توافره في الحيز المكاني لها، وهو إقليم المرج، وتُعبر التساؤلات الآتية عن صيغة تلك الفرضيات:-

1- هل لعامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر(التضاريس) تأثير واضح في معدلات الحرارة والأمطار في إقليم الدراسة؟

2- ما مدى تأثر الجهات الساحلية بمرور التيارات البحرية التي قد تؤدي إلى انخفاض درجات الحرارة نسبياً في فصل الصيف، وارتفاع كمية التساقط خلال فصل الشتاء؟

3- هل لقيم المتوسطات الحرارة والمطر الشهرية والفصلية والسنوية دور رئيس في تكوين نمط مناخي مكاني وزماني محدد يتسق والظروف الطبيعية للإقليم على سطح الأرض؟

4- ماهي التصنيفات المناخية المثالية التي تتمشى مع واقع مناخ إقليم المرج الساحلي الذي يقع ضمن أقاليم مناخ البحر المتوسط ؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية التصنيفات المناخية عموما في أنها تبين الاختلافات المناخية بين المناطق المختلفة وتوضح الخصائص المناخية لعناصر المناخ في كل إقليم وهي نواح يستفاد منها في مجلات متنوعه منة أهمها الزراعة التي ترتبط مباشرة بطبيعة المناخ والتربة والغطاء النباتي .

الدراسات السابقة:

1- دراسة (سعيد إدريس نوح 2008م)،الموسوعة بعنوان (تصنيف مناخ الجبل الأخضر حسب طريقة ثورنثويت) بمجلة المختار للعلوم الإنسانية الذي تناول الباحث فيها، يتميز الجبل الأخضر بيئة تضاريسية مميزة تتفاوت فيها الارتفاعات فانعكست على تنوع عناصر المناخ مثل الامطار ودرجة الحرارة وبحكم امتداد الجبل الأخضران الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي فإنه ينقسم غلى بيئتين مناخيتين متميزتين هما بيئة البحر المتوسط على السفوح الشمالية والتي تخضع للمؤثرات السنوبية السائدة في إقليم البحر المتوسط أو العروض المعتدلة والبيئة الصحراوية بمؤثراتها القارية على السفوح الجنوبية لهذا قد اعتمدت هذه الدراسة على تصنيف مناخ الجبل الأخضر حسب طريقة ثورنثويت في التصنيف في أنه يتيح استخلاص العديد من المؤشرات المناخية مما يعطي قدر كبير من البيانات والمعلومات المناخية عن الأقاليم والتي يمكن الاعتماد عليها في نواحي تطبيقية مختلفة بناء على عنصر الموازنة المائية التي حددها ثورنثويت في تحديد ثلاثة أقاليم مناخية في الجبل الاخضر .

2- دراسة (حورية عطية الوزري العقوري، 2008م)، الموسومة بعنوان (التباينات المكانية والزمانية لعنصري الحرارة والمطر في محطات {شحات– سرت– مصراته– غدامس– سبها} "دراسة في الجغرافيا المناخية")، والمقدمة لنيل درجة التخصص العالي؛ (الماجستير) من كلية الآداب/ جامعة قاريونس، وفيها تناولت الباحثة التباينات الحادثة في تلك المحطات خلال الفترة الواقعة بين عامي(1964-2005م)، وذلك عن طريق دراسة ظروفها المحلية المتمثلة في الموقع الفلكي، الذي بدوره يؤثر في زاوية الإشعاع الشمسي، وعلاقة ذلك بكمية السحب، إضافة إلى دراسة المظاهر التضاريسية لتلك المناطق، وقربها من البحر أو بعدها، وتأثير كل ذلك على درجات الحرارة والأمطار، وقد استخدمت الباحثة الأساليب الإحصائية المختلفة، ومنها على سبيل المثال أسلوب الدورات الحرارية لدرجات الحرارة باستخدام المدى الحراري، ومتوسطها الشهري، وأسلوب خط الاتجاه العام لعنصر المطر، والفروقات المتجمعة التراكمية، وذلك من أجل معرفة التغيرات الشهرية والفصلية والسنوية التي طرأت على هذين العنصرين خلال الفترة الزمنية والرقعة المكانية المحددتين، وقد هدفت الدراسة للتوصل إلى تصنيف مناخي بناءً على استخدام العديد من التصنيفات المناخية كتصنيف لانج، وجاكوبيه، وكوبين، وثورثويت، ودي مارتن، وشرف، وامبرجيه، وكومبيه، وحاولت الباحثة من خلال دراستها للتصنيفات الآنفة اقتراح تصنيف لها يتسق مع الواقع المكاني لمناطق الدراسة.

3- دراسة (مصطفى فلاح الحساني، 2020م) بمقالة بعنوان (تصنيف مناخي مقترح لتحديد الأقاليم المناخية ،مع التطبيق على العراق وليبيا كنموذج) بمجلة الفنون والآداب وعلوم الانسانيات والاجتماع، التي تحدث فيها عن، ان الدراسات الجغرافية بطبيعتها تواكب الحداثة والتطور المستمر دائماً وقد شهدت تطور في جميع افرعها وباتت تعتمد على كل شيء جديد وحديث ونتيجةٍ لهذا التطور اصبح ضرورة ملحة ايجاد تصنيف مناخي جديد كون ان التصانيف السابقة معظمها تعود للقرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين ومعظم الدراسات التي حاولت تصنيف مناخ منطقة ما تعتمد على تلك الأقاليم بسبب عدم وجود تصنيف حديث يمكن الاعتماد عليه في القرن الواحد والعشرون لذلك يعد هذا التصنيف المقترح هو محاولة من الباحث لابتكار تصنيف حديث يمكن ان يصنف أي منطقة لأربعة أقاليم مناخية (رطبة وشبه رطبة وشبه جافة وجافة) حسب نوع المناخ السائد فيها والذي اعتمد في ذلك على اربع عناصر مناخية وهي (الإشعاع الشمسي الفعلي والتساقط المطري والتبخر والرطوبة النسبية) وقد نظمت هذا العناصر في قانون

رياضي تتراوح نتائجه من (+1 فأكثر) إلى (-1 فأقل) ويتحدد نوع الإقليم بناءٍ على نتيجة المعادلة إذ كلما اقتربت نتيجة المعادلة نحو (+1) اتجه المناخ نحو الجاف وكلما اقتربت من (-1) اتجه المناخ نحو الرطوبة واعتبر النبات الطبيعي والتربة انعكاس لنوع المناخ السائد، وقد تم تطبيق هذا التصنيف على كل من العراق وليبيا كعينة للحكم على مدى نجاح هذا التصنيف من جهة وتوفر البيانات المناخية لتلك الدولتين من جهة اخرى وفي حال توفر بيانات عن أي دولة اخر للعناصر الداخلة في المعادلة فيمكن تطبيقه على تلك الدول ومعرفة انواع الأقاليم المناخية السائدة فيها، وعند تطبيقه على العراق اتضح انه يحتوي على ثلاثة أقاليم مناخية يتمثل الإقليم الأول بالمناخ الرطب الذي يمثل المنطقة الشمالية من العراق إذ يشمل محطات زاخو واربيل وسليمانية وسنجار وتلعفر إذ كانت نتيجة المعادلة (-1 فأكثر) والذي يشغل مساحة تقدر بحوالي (41294 كم^2) أي أنه يمثل نسبة (9.5%) من مجموع مساحة العراق الكلية، وفي ما يتعلق بالإقليم الثاني من الأقاليم المناخي فيتمثل بالمناخ شبه الجاف الذي يشغل مساحة تصل (50896م^2)، إذ يمثل نسبة (11.7%) من مجموع مساحة العراق الكلية، وقد ظهر في اربع محطات مناخية وهي الموصل كركوك وخانقين وبيجي إذ تراوحت نتائج المعادلة في هذه المحطات بين (0.4-0.1)، اما الإقليم الثالث المؤثر على العراق فيتمثل بالإقليم الجاف الذي يشغل مساحة اكبر من باقي الأقاليم المناخية في العراق تصل إلى (343153م^2)، ويمثل نسبة (78.8%) من مجموع مساحة العراق الكلية، وقد تراوحت نتائج المعادلة في المحطات الواقعة ضمن هذا الإقليم في ما بين (0.5-1.3). اما في ما يتعلق في ليبيا فبعد تطبيق التصنيف عليها اتضح ان هناك أربع أقاليم مناخية تؤثر عليها تمثل الإقليم الأول في (الإقليم المناخي الرطب) الذي شغل مساحة تصل إلى (53137م^2) من مجموع المساحة الكلية والبالغة (1946342م^2) أي بنسبة (2.7%) وقد شمل كل من محطة (درنة وشحات ومصراته وطرابلس) إذ بلغت قيمة المعادلة لكل منها (-1) اما الاقليم الثاني (الإقليم المناخي شبه الرطب) فقد شغل مساحة تصل إلى (72617م^2) وبنسبة تبلغ (3.7%) وقد اشتمل على محطات (طبرق وغريان وسرت) إذ تراوحت نتيجة المعادلة فيهم بين (-7 - -6) وان اعلى مساحة شغلها الاقليم المناخي الجاف إذ شغل مساحة تقدر بـ(1636797م^2) أي بنسبة (84.1%) من مساحة الدولة الكلية.

4- دارسة (منى سالم الحربي، 2024م) بمقالة بعنوان (التصنيف المناخي للمملكة العربية السعودية باستخدام البيانات مفتوحة المصدر) بمجلة الفنون والآداب وعلوم الانسانيات والاجتماع، هدفت الدراسة إلى إيجاد تصنيف مناخي للمملكة العربية السعودية من خلال الاعتماد على بيانات المرئيات مفتوحة المصدر للعناصر المناخية، وعلى وجه الخصوص الاعتماد على بيانات درجات الحرارة والأمطار والذي من خلالهما تم تطبيق دليل ديمارتون De Martonne للجفاف. واعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي Theoretical Approach بالإضافة إلى الأسلوب الإحصائي والكارتوجرافي. واستندت الدراسة في مصادر بياناتها على نوعين من البيانات' النوع الأول: البيانات مفتوحة المصدر على شبكة الإنترنت، والنوع الثاني: بيانات محطات الأرصاد الجوية في المملكة العربية السعودية والبالغ عددها (12 محطة) والتي تم اختيارها بناءً على توزيعها على كامل منطقة الدراسة وتمثلها لكافة المتغيرات الجغرافية. وتوصلت الدراسة إلى أن مناخ المملكة العربية السعودية وفق دليل ديمارتون De Martonne ينقسم إلى ثلاثة أقاليم مناخية وهو: المناخ الجاف – والمناخ شبة الجاف – والمناخ الرطب نسبيًا. أما على المستوى الشهري فقد أظهر شهري (مارس وأبريل) أربعة أقاليم مناخية وهي: المناخ الجاف – والمناخ شبة الجاف – والمناخ الرطب نسبيًا – والمناخ الرطب. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية بين دليل ديمارتون De Martonne للبيانات مفتوحة المصدر وبيانات الأرصاد الجوية في المملكة العربية السعودية وهي علاقة دالة احصائيًا عند مستوى ثقة (0.01)، وتتخذ هذه العلاقة اتجاهًا طرديًا فكلما ارتفعت قيمة دليل ديمارتون De Martonne للأرصاد ارتفعت كذلك قيمة دليل ديمارتون De Martonne المستخرجة من البيانات مفتوحة المصدر (المرئيات) والعكس صحيح.

منهجية الدراسة:

أولاً: مرحلة الاطلاع على المصادروالمراجع:

تتمثل في الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التي أجريت حول إقليم الدراسة أو المناطق المشابهة له مناخياً، وكذلك المراجع الأساسية في الجغرافية المناخية، إضافة إلى المصادر والمراجع والتقارير المختلفة التي تدرس علم المناخ بوجه عام، ودرجات الحرارة والأمطار بوجه خاص، سواءً في هيأة كتب، أو دوريات، أو مخطوطات ووثائق، وغيرها من المصنفات العلمية الجغرافية.

ثانياً: مرحلة جمع البيانات :

في هذه المرحلة قامت الباحثة بجمع البيانات المناخية عن (عنصري الحرارة والمطر) وبعض العناصر الأخرى في منطقة الدراسة من المركز الوطني للأرصاد الجوية في طرابلس، وهي بيانات تشمل فترة 45سنة، مع معالجة السنوات المفقودة التي لم يسجل فيها قراءات معدلات الحرارة والرياح والامطار بطريقة تجعلنا نستوفي البيانات المناخية المحددة خلال فترة الدراسة وهذه المرحلة من أهم المراحل، إذ لن تكون لنتائج التحليل أية قيمة إذا لم تكن البيانات الإحصائية التي قام التحليل على أساسها مجموعةً بطريقة أصولية، وفي الفترة الزمنية نفسها المحددة لجمع هذه البيانات، وهي كثيراً ما تزيد عن الزمن الذي يستغرقه الباحث في تحليلها.

ثالثاً: مرحلة العرض والتمثيل الكارتوغرافي:

بعد جمع البيانات المتوخاة لابد من عرضها وترتيبها في جداول بحيث تسهل عملية تحليلها، واستخلاص نتائجها، فذلك يساعد على فهم خصائصها، وإظهار ما بينها من علاقات، ومن أهم أساليب العرض المعروفة الجداول أو الرسومات البيانية، وذلك من أجل توضيح تباين عنصري الحرارة والمطر في محطات منطقة الدراسة.

رابعاً: مرحلة تحليل البيانات:

من الطبيعي أن تكون مهمة الباحثة التالية هي القيام بإجراء دراسة تحليلية للبيانات المناخية التي قامت بعرضها، وترتيبها في جداول إحصائية، ورسومات بيانية، وذلك بتوظيف الطرق الإحصائية المتعارف عليها عبر الحاسب الآلي، ومن تلك الطرق استخدام المتوسطات الحسابية، والمدى،

وخط الاتجاه العام، والسلاسل الزمنية، وهناك العديد من المناهج التي تُستخدم في البحوث والدراسات الطبيعية، وفي هذه الدراسة سنتطرق لأهمها؛ وهو المنهج التحليلي الكارتوجرافي؛ الذي يتم من خلاله تحويل البيانات المناخية الإحصائية إلى أشكال بيانية تخدم مضمون البحث، وتساعد على فهم الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في إقليم الدراسة، وكذلك استخدام بعض الأساليب الإحصائية الآتية:

- **المتوسط الحسابي**: وهو حاصل قسمة مجموع هذه القيم على عددها، فتكون لدينا المعادلة الآتية:

1. $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi}{n}$

إذ:

$\overline{X}$ = الوسط الحسابي.

X = قيم المفردات.

n = عدد هذه القيم.

- **المدى المطلق**: وهو الفرق بين أكبر قيمة للمتغير وأصغرها، فالمدى الشهري هو الفرق بين درجات الحرارة العظمى ودرجات الحرارة الصغرى خلال أشهر السنة.

أولاً: موقع إقليم الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا، فيما بين دائرتي عرض (15،30) (30، 32) شمالاً، أو بين خطي طول (00،21)، (21،30) شرقاً، ويحدها من جهة الشمال الحافة الأولى للجبل الأخضر، التي تنحدر صوب السهل الساحلي لطلميثة، ويتراوح ارتفاعها عن سطح البحر بين 270م و340م.

ثانياً: الخصائص الجيومرفولوجية

يمتد الجبل الأخضر على هيأة هضبة مسافتها حوالي (300كم)، وتشرف في أغلب الأجزاء إشرافاً مباشراً على البحر، دون أن تترك مجالاً للساحل، وإن وُجد فهو شريط بسيط ضيق، ويتكون نطاق الجبل الأخضر من ثلاث طبقات؛ الأولى تقع على ارتفاع (280م) فوق مستوى سطح البحر، وتمثلها مدينة المرج، والثانية تقع على ارتفاع (600م)، وتمثلها مدينة البيضاء، والطبقة الثالثة ترتفع لأعلى من (600م) فوق مستوى سطح البحر، وتمثلها منطقة سيدي الحمري[1]. (المهدوي(1990)ص31-33)

وتعد الحافة الأولى من أطول هذه الحواف امتداداً، ويأخذ مظهرها العام شكل جرف شديد الانحدار، وقد أرجعت الدراسات الجيومرفولوجية الحديثة نشأتها إلى التعرية البحرية، إذ تقطع الحافة مجموعة كبيرة من الأودية القصيرة، والمدرج الأول بالجبل الأخضر يختلف اتساعه من منطقة إلى منطقة أخرى، فهذه الحافة تبدأ متسعة عند منطقة المرج، إذ يبلغ اتساعها حوالي عشرين كيلومتراً، ثم تبدأ الحافة الثانية عند نهاية المدرج الأول، وهي أقل ارتفاعاً وامتداداً من الحافة الأولى، إذ يبلغ ارتفاعها حوالي (120م) [2]. (الهرام.(1995)،ص112)

ثالثاً: تربة إقليم الدراسة:

تُعرف أيضاً بتربة غير السالتكية الحمراء، وأحياناً تُسمى الأرض الحمراء والتيراروسا، وهي تربة قديمة تشكلت تحت الغطاء النباتي للبحر المتوسط، وترجع في أصولها إلى الصخور الكلسية التي تعرضت آفاقها للغسيل من المواد الكربونية، فانتقلت حبيبات الطين إلى الطبقات تحت السطحية أسفل الرواسب المنقولة، وتملأ فراغات الشقوق والشروخ، في حين تحركت مركبات السيلكات والألومنيوم والحديد إلى أعلى، ما أكسب التربة لونها الأحمر، وهي تربة طينية قلوية، وقطاعها يندرج من العميق إلى الضحل، حيث توجد في جيوب متفرقة، أو كطبقة رقيقة فوق الحجر الجيري الصلب، وينخفض محتواها من المواد العضوية والنيتروجين، وتتميز بسيادة عناصر الكالسيوم والمغنيسيوم، وتصل نسبة كربونات الكالسيوم في سطحها إلى (10%)، كما تحتوي على نسبة قليلة من الجبس والأملاح[3]. (خالد رمضان بن محمود، وآخرون، 1885م، ص 190).

رابعاً: خصائص مناخ إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي 1975-2020م:

1- درجة الحرارة:

تُعدُّ درجة الحرارة أهم عنصر لأنها تؤثر في بقية العناصر المناخية الأخرى، وللحرارة آثار واضحة في حياة الإنسان والحيوان والنبات، وترجع حرارة الجو أساساً للشمس التي ترسل أشعتها إلى الأرض، وهذه الأشعة تكون عامودية على النطاق الاستوائي، ومائلة على دوائر العرض الأخرى بدرجات متفاوتة، ويزداد ميلها كلما اقتربنا من القطبين[4].)،(جودة حسنين جودة، 1996م، ص99).

المتوسط الشهري لدرجة الحرارة:

يظهر تأثير عاملي الارتفاع؛ (التضاريس) وقرب الإقليم من تأثيرات البحر المتوسط في درجات الحرارة إما بالزيادة أو النقصان، سيما أن إقليم المرج يقع في المصطبة الأولى لمنطقة الجبل الأخضر، إذ يتبين من خلال الجدول رقم (1) والشكلين رقمي (1) و(2) أن شهر أغسطس سجل أعلى المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة، فقد بلغت 26.2م، وهو يمثل نهاية فصل الصيف الذي تصل فيه درجة الحرارة إلى 25.3م، وسبب ذلك توقف نشاط الانخفاضات الجوية في هذا الفصل، وتبدأ درجات الحرارة بالانخفاض الملحوظ من شهر يناير، الذي سجل متوسطاً وصل إلـــى 11.3م، والذي يمثل منتصف فصل الشتاء، وتستمر درجة الحرارة في الانخفاض حتى نهاية فصل الربيع، الذي يمثله شهر مايو، الذي سجل متوسطاً بلغ 20.5م، ويُعزى ذلك إلى عاملَي (التضاريس والقرب من البحر)، ثم تعتدل درجة الحرارة خلال فصل الخريف، الذي سجل متوسطات وصلت إلى 20.9م.

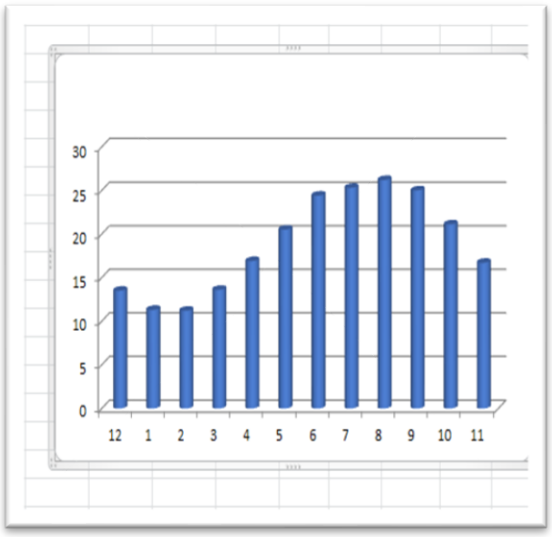
الجدول رقم (1): المتوسط الشهري والفصلي لدرجات الحرارة في إقليم المرج بين عامي (1975-2020م)

	المتوسط الشهري
ديسمبر	13.5
يناير	11.3
فبراير	11.2
مارس	13.6
أبريل	16.9
مايو	20.5
يونيو	24.4
يوليو	25.3
أغسطس	26.2
سبتمبر	25.0

أكتوبر	21.1
نوفمبر	16.7
المتوسط الفصلي	
فصل الشتاء	12
فصل الربيع	17
فصل الصيف	25.3
فصل الخريف	20.9

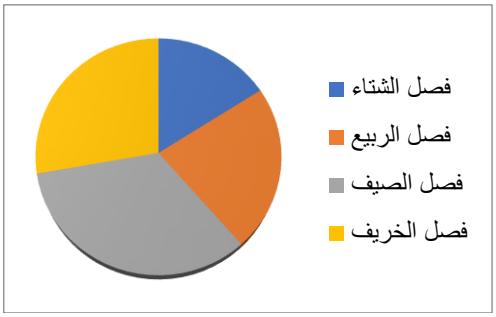
المصدر: من إعداد الباحثة،

بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.



الشكل رقم (1): المتوسط الشهري لدرجات الحرارة في إقليم المرج بين عامي (1975-2020م)

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.



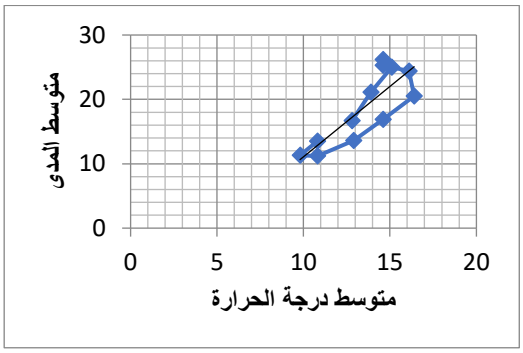
الشكل رقم (2): المتوسط الشهري لدرجات الحرارة في إقليم المرج بين عامي (1975-2020م)

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

الدورة الحرارية لإقليم المرج خلال الفترة الواقعة بين عامي (1975-2020م):

يُقصد بالدورة الحرارية الفرق بين متوسطي الحرارة العظمى والصغرى (المدى)، وعلاقته بدرجات الحرارة، وتكمن أهمية دراسة الدورات الحرارية في أنها توضح الاختلافات الحرارية من منطقة لأخرى، وتأثير العوامل المحلية كالموقع الجغرافي، والارتفاع، والقرب من البحر والبعد عنه، وغيرها من العوامل التي تُنتج الاختلافات في المدى والمتوسط الشهري لمعدلات الحرارة، وبناءً على هذين العنصرين؛ (المدى والمتوسط) يمكن أن نميز نظاماً حرارياً خاصاً بإقليم المرج، وهذا يتبدى من الشكل رقم (3)، والجداول أرقام (2) و(3) و(4) على التوالي.

فالمدى الحراري وصل أقصاه في شهر مايو، إذ بلغ 16.4، وهو يمثل نهاية فصل الربيع، وأدنى قيمة له تحدث خلال شهر يناير، إذ يصل إلى 9.8، وهذا الشهر يمثل منتصف فصل الشتاء، ويتميز المدى الحراري في هذا النظام الحراري الساحلي بتغير ملحوظ ونشاط على مدار السنة، وذلك لتنوع المؤثرات بين القارية والبحرية.



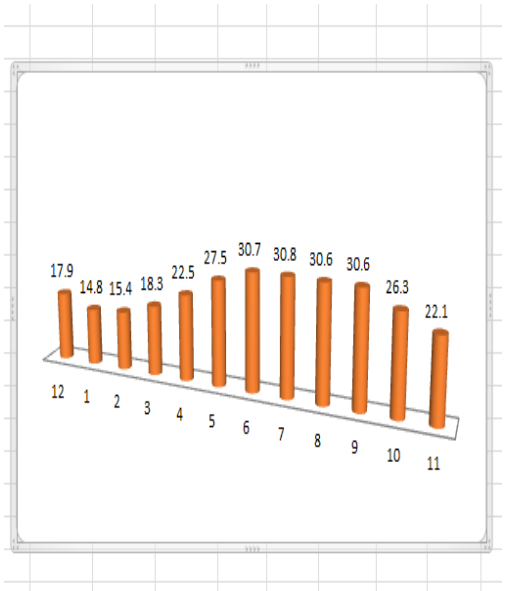
الشكل رقم (3): النظام الحراري الساحلي لإقليم المرج

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

الجدول رقم (2): المتوسط الشهري والفصلي للحرارة العظمى في إقليم المرج خلال الفترة الواقعة بين عامي (1975-2020م)

	المتوسط الشهري
ديسمبر	17.9
يناير	14.8
فبراير	15.4
مارس	18.3
أبريل	22.5
مايو	27.5
يونيو	30.7
يوليو	30.8
أغسطس	30.6
سبتمبر	30.6
أكتوبر	26.3
نوفمبر	22.1
المتوسط الفصلي	
فصل الشتاء	16.0
فصل الربيع	22.7
فصل الصيف	30.7
فصل الخريف	26.3

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.



الشكل رقم(4): المتوسط الشهري للحرارة العظمى لإقليم المرج خلال الفترة الواقعة بين عامي (1975-2020م)

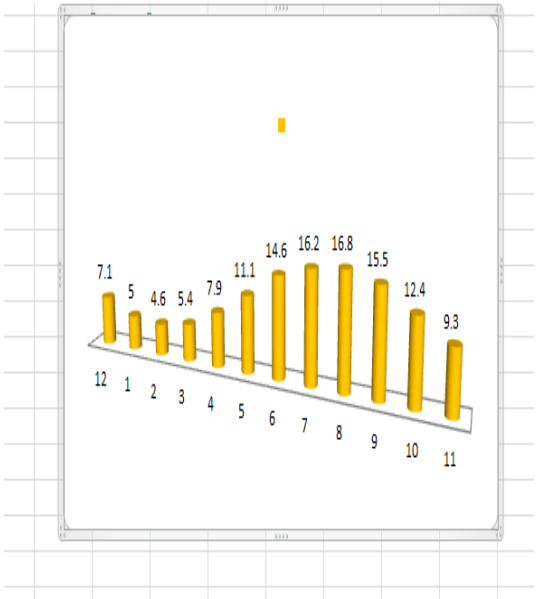
المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

يظهر من الجدول رقم (2) والشكل رقم (4) أن شهر يوليو سجل أعلى متوسطات لدرجة الحرارة العظمى، إذ وصلت إلى 30.8م، كما سجل فصل الصيف أعلى متوسطات للحرارة العظمى، إذ بلغت 30.7.

الجدول رقم (3): المتوسط الشهري والفصلي للحرارة الصغرى في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

	المتوسط الشهري
ديسمبر	7.1
يناير	5.0
فبراير	4.6
مارس	5.4
أبريل	7.9
مايو	11.1
يونيو	14.6
يوليو	16.2
أغسطس	16.8
سبتمبر	15.5
أكتوبر	12.4
نوفمبر	9.3
المتوسط الفصلي	
فصل الشتاء	5.5
فصل الربيع	8.1
فصل الصيف	15.8
فصل الخريف	12.4

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.



الشكل رقم (5): المتوسط الشهري للحرارة الصغرى في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

يتبدى من بيانات الجدول رقم (3) والشكل رقم (5) أن شهر يناير سجل أقل متوسطات للحرارة الصغرى، فقد بلغت 5م.

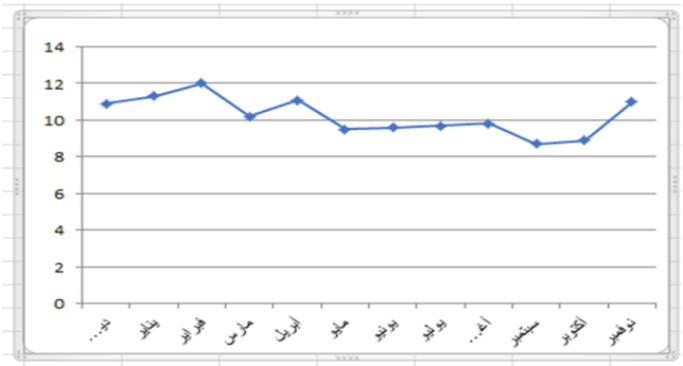
الجدول رقم (4): المدى الشهري والفصلي للحرارة في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

	المتوسط الشهري
ديسمبر	10.8
يناير	9.8
فبراير	10.8
مارس	12.9
أبريل	14.6
مايو	16.4
يونيو	16.1
يوليو	14.6
أغسطس	14.6
سبتمبر	15.1
أكتوبر	13.9
نوفمبر	12.8
المتوسط الفصلي	
فصل الشتاء	
فصل الربيع	
فصل الصيف	
فصل الخريف	

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

2- سرعة الرياح و اتجاهها في إقليم المرج:

بالنظر إلى الجدول رقم (5) والشكل رقم (6) يظهر أن هناك اختلافاً في سرعة الرياح التي تهب على إقليم المرج، ويُعزى ذلك لتأثره بتوزيع الضغط الجوي الذي تخضع له منطقة البحر الأبيض المتوسط، وتغيراته الشهرية والفصلية، وقد تزداد سرعة الرياح خلال فصل الشتاء الذي سجل أعلى متوسطات، إذ بلغت 11.4كم/الساعة، فشهر فبراير سجل أعلى متوسطات لسرعة الرياح، فقد وصلت إلى 12كم/الساعة، وهذا الشهر يمثل نهاية فصل الشتاء، كما سجل فصل الخريف أقل سرعة للرياح، وذلك بمتوسط بلغ 9.5كم/الساعة، ومرد ذلك التغييرات المناخية العالمية التي قد تصل تأثيراتها إلى منطقة البحر المتوسط، بما فيها إقليم الدراسة.



الشكل رقم (6): سرعة الرياح في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

الجدول رقم (5): المتوسط الشهري والفصلي لسرعة الرياح في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

	المتوسط الشهري
ديسمبر	10.9
يناير	11.3
فبراير	12.0
مارس	10.2
أبريل	11.1
مايو	9.5
يونيو	9.6
يوليو	9.7
أغسطس	9.8
سبتمبر	8.7
أكتوبر	8.9
نوفمبر	11.0
المتوسط الفصلي	
فصل الشتاء	11.4
فصل الربيع	10.2
فصل الصيف	9.7
فصل الخريف	9.5

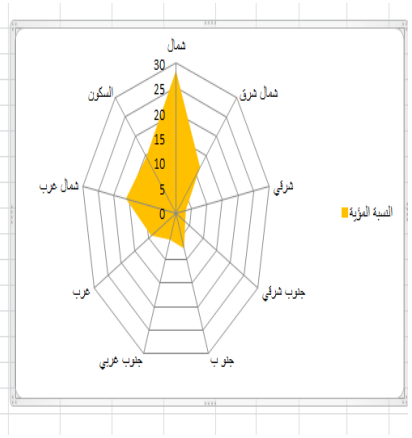
المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

الجدول رقم (6): النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح من الاتجاهات المختلفة في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

تكرار الرياح	النسبة المئوية %
شمالاً	28.4
شمال شرق	11.9
شرقاً	3.2
جنوب شرق	3.4
جنوباً	7.6
جنوب غرب	5.7
غرباً	9.1
شمال غرب	16.1
السكون	14.6

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

يتبين من الجدول رقم (6) والشكل رقم (7) أن اتجاه الرياح ينحرف دائماً باتجاه الشمال، وذلك بنسبة قوامها 28.4%، ثم ناحية الشمال الغربي بنسبة قدرها 16.1%، وسجلت الرياح في حالة السكون نسبة مقدارها 14.6% في إقليم الدراسة، كما تبين انحراف للرياح باتجاه الشمال الشرقي، ثم باتجاه الغرب بنسبة بلغت 9.1%، وفي الانحراف نحو الجنوب كانت النسبة 7.6%، ثم حلَّ الجنوب الغربي بنسبة قيمتها 5.7%، وأخيراً مثلت نسبة انحراف الرياح باتجاهي الجنوب الشرقي 3.4%، والشرق 3.2%.



الشكل رقم (7): النسبة المئوية لتكرار هبوب الرياح من الاتجاهات المختلفة في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

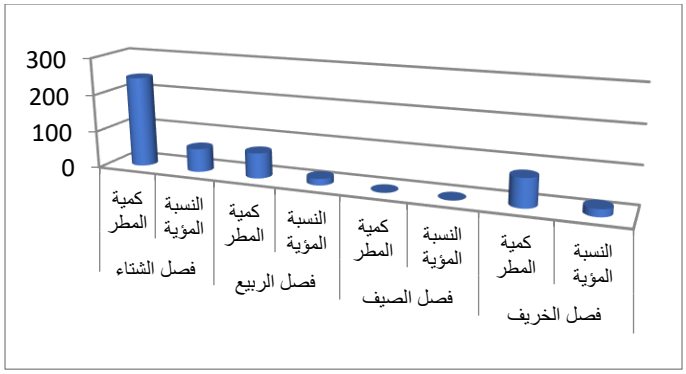
3. الأمطار:

تمثل الأمطار إحدى مظاهر التساقط، وتعد أهم العناصر المناخية، وهي أيضاً إحدى عوامل التعرية والتجوية، ويتمثل دورها من خلال الوقع المباشر لقطرات المطر، والإسهام في الجريان السطحي، وما ينتج عنه من نحت ونقل وإرساب، وكذلك التجوية الكيميائية، من خلال عمليات الإذابة للتكوينات الجيرية، وأمطار هذا الإقليم من النوع الإعصاري الفجائي، أو التضاريسي، إذ تتميز بتساقط كميات كبيرة من الأمطار في فترة زمنية قصيرة، وهي تنشأ نتيجة مرور المنخفضات الجوية المتكونة فوق حوض البحر المتوسط، الناجمة عن تقابل كتلتين هوائيتين مختلفتين في الخصائص، وهي تتساقط بشكل متقطع[5]. (عبد العزيز طريح شرف، 1978م، ص126).

الجدول رقم (7): التوزيع الفصلي لكميات الأمطار في إقليم المرج والنسبة المئوية خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

	كمية المطر	%
فصل الشتاء	**242.9**	**62.7**
فصل الربيع	**68.0**	**17.6**
فصل الصيف	**0.5**	**0.1**
فصل الخريف	**76.0**	**0.1**

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.



الشكل رقم(8): التوزيع الفصلي لكميات الأمطار في إقليم المرج والنسبة المئوية خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

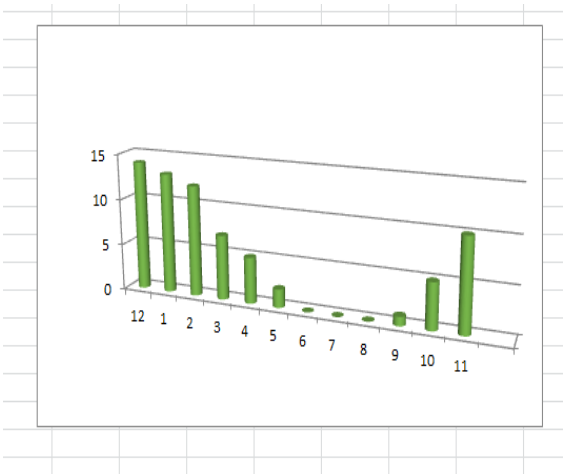
المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

يتبين من خلال الجدول رقم (7) والشكل رقم (8) أن أغلب أمطار منطقة الدراسة تسقط خلال فصل الشتاء، الذي سجل أعلى كميات للتساقط، إذ وصلت إلى 242.9ملم، بنسبة تقدر بـ62.7%، ثم يليه فصل الخريف، الذي يشكل بداية الموسم المطري في المنطقة، فقد سجل كميات وصلت إلى 76.0ملم، بنسبة قدرها 19.6%، وعلى إثره فصل الربيع، الذي سجل كميات تساقط بلغت 68.0ملم، بنسبة مقدارها 17.6%، في حين يكاد ينعدم تساقط الأمطار في فصل الصيف، إذ لم يسجل أية كميات تُذكر، ويُعزى ذلك لقلة نشاط الانخفاضات الجوية القادمة من البحر المتوسط.

الجدول رقم (8): متوسط عدد الأيام الممطرة في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

	المتوسط الشهري
ديسمبر	14
يناير	13
فبراير	12
مارس	7
أبريل	5
مايو	2
يونيو	0
يوليو	0
أغسطس	0
سبتمبر	1
أكتوبر	5
نوفمبر	10

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية طرابلس .



الشكل رقم (9): المتوسط الشهري لعدد الأيام الممطرة في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

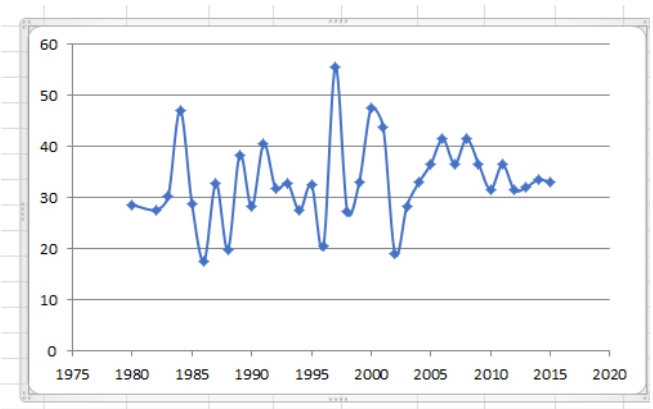
المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

ترجع أهمية عدد الأيام الممطرة لارتباطها بانتظام توزيع عنصر المطر خلال العام أو تشتته، فهو بدوره يؤثر في الجريان السطحي والفيضانات التي يشهدها هذا الإقليم، فازدياد عدد الأيام الممطرة ونقصانها واختلاف مستويات التساقط المطري فيه خلال شهر أو فصل معين يشير إلى تركز عنصر الأمطار من عدمه.

وقد تمت ملاحظة أن شهر ديسمبر سجل أعلى المتوسطات لعدد الأيام الممطرة، إذ قُدِّرت خلاله بـ(14) يوماً، ثم تلاه شهرا يناير وفبراير اللذان سجلا (12و13) يوماً على التوالي، ومن بعدهما شهر نوفمبر، الذي يبدأ فيه نشاط الانخفاضات الجوية القادمة من البحر المتوسط، ويُعد بداية للموسم المطري في إقليم الدراسة، وفيه تم تسجيل متوسط مطري مداه 10أيام.

التوزيع السنوي للأمطار في إقليم الدراسة:

يتساقط معظم كميات الأمطار في إقليم الدراسة في نصف السنة الشتوي، وذلك ابتداءً من شهر (أكتوبر) حتى شهر (مارس)، ولا نعدم التساقط المطري بعدها أيضاً، غير أنه يحدث بقلة ومن دون انتظام في شهور (أبريل/ مايو/ سبتمبر).



الشكل رقم (10): تذبذبات معدلات الأمطار في إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

المصدر: من إعداد الباحثة، بناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

يُلاحظ من الشكل رقم (10) والجدول رقم (8) أن هناك تذبذباً واضحاً في تساقط الأمطار السنوي، وعدم انتظام مواعيد التساقط، وربما مرد ذلك التغير المناخي الكبير الذي أثر في الإنسان والبيئة، كما يُلاحظ أن السنوات الممتدة من 1995م إلى 2000م سجلت أعلى كميات لتساقط الأمطار، ثم تلتها فترة ثمانينيات القرن الماضي، وتوحي المؤشرات بأن عنصر المطر في إقليم المرج سيشهد نقصاناً كبيراً، والدليل على ذلك تذبذب كميات التساقط خلال السنوات اللاحقة في هذه الدراسة؛ أي منذ سنة 2005م إلى سنة 2020م، ويرجع ذلك إلى التقلبات المناخية الحادثة في الزمن المعاصر، التي مسببها الأول نشاط الإنسان الاقتصادي والاجتماعي منذ قيام الثورة الصناعية حتى وقتنا الحالي.

أمَّا اتجاهات الأمطار في إقليم الدراسة فمن الممكن أن نفسرها على أساس أن زحزحة أقاليم الضغط الجوي والرياح في نصف الكرة الشمالي لابد أن تترتب عليها زحزحة مماثلة في مسارات المنخفضات الجوية التي تعبر منطقة البحر الأبيض المتوسط، إذ تعد المسبب الرئيس في تساقط الأمطار في هذه المنطقة، خاصة في فصل الشتاء.

خامساً: دراسة مقارنة للتصنيفات المناخية التي تم تطبيقها على إقليم الدراسة:

ومما لا شك فيه أن أحوال الجو تختلف من مكان لآخر، وهذه الاختلافات المكانية في أحوال المناخ يستحيل معها أن يتشابه مكانان في مميزاتهما المناخية تشابهاً كاملاً، ولهذا فإن التقسيم أو التصنيف المناخي Classification of Climate الذي يهدف إلى تقسيم العالم لأقاليم مناخية Climatic Regions ينبغي أن يقوم على التعميم، ويعتمد على أوجه الشبه الرئيسة، ويتجاوز الاختلافات الثانوية والخصائص التفصيلية، فالإقليم المناخي عبارة عن مساحة من الأرض تتشابه فيها العناصر المناخية العامة، وقد يضم الإقليم المناخي الواحد مساحات متفرقة من سطح الأرض ومتشابهة، كتشابه الموقع مثلاً، الذي دعا إلى التفكير بضرورة وجود نظام في توزيع عناصر المناخ، كما ساعد على تصنيف الأقاليم المناخية المتعددة إلى ما هو أقل نسبياً من أنواع المناخات الكبرى، التي يطلق عليها اسم (أنماط المناخ) [6]. (حورية عطية الوزري العقوري، 2008م، ص147)

وبالإمكان دراسة تلك التصنيفات على النحو الآتي:

1- تصنيف (لانج):

يعد (لانج) أحد العلماء في مجال التصنيفات المناخية، وقد بنى قاعدته على أساس قسمة المتوسط السنوي لكميات الأمطار (ملم) على المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (م°)، ووضع (لانج) حدوداً لتحديد نوع مناخ الأقاليم الطبيعية، وهذا موضح في الجدول رقم (11).

الجدول رقم (11): الحدود التي اقترحها لانج لتحديد القيمة الفعلية للأمطار[7].

معامل لانج	نوع المناخ
أقل من 40	جاف
من 40 إلى 166	رطب
أكثر من 166	شديد الرطوبة

استخدم (لانج) لتحديد القيمة الفعلية للأمطار معادلة تتلخص في الآتي:

$$= \frac{R}{T}$$

إذ إنَّ: R = المتوسط السنوي لكميات الأمطار (ملم).

T = المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (م°).

- ثم استخدم تصنيف (جاكوبيه) لتحديد القيمة الفعلية للأمطار، أو معامل الجفاف في المعادلة الآتية:

$$= \frac{P \times 100}{M \times (M - m)}$$

إذ إنَّ:

P = كمية الأمطار الشهرية (ملم).

M = متوسط درجة الحرارة العظمى لأكثر الشهور حرارةً (م°).

m= متوسط درجة الحرارة الصغرى لأكثر الشهور برودةً (م°).

ولكي يحدد (كوبين) حدود البيئات شبه الجافة من حدود البيئات الرطبة استخدم العديد من المعادلات، ولكن الباحثة استخدمت المعادلة التي تتفق مع الواقع المكاني لمحطات الدراسة، وهي كالآتي:

$$R < 10.07\ t + 0.16$$

إذ إنَّ: R = المتوسط السنوي للأمطار (ملم).

T = المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (مْ).

2- تصنيف (جاكوبيه):

اعتمد (جاكوبيه) لإخراج مُعامل الجفاف على كمية الأمطار الشهرية، ومتوسط الحرارة العظمى لأكثر الشهور حرارةً، ومتوسط الحرارة الصغرى لأكثر الشهور برودةً، ووضع حدوداً لتصنيف الأشهر إلى: جافة، وشبه جافة، وشبه رطبة، ورطبة، وهذا ما يُظهره الجدول رقم (12)[7]. (محمد(1992)ص279)

الجدول رقم (12): الحدود التي اقترحها جاكوبيه لتحديد الأقاليم المناخية حسب القيمة الفعلية للأمطار(ملم)[8].(موسى.(1976)،ص7)

القيمة الفعلية للأمطار(ملم)	نوع المناخ
أقل من 3	جاف
من 3إلى 7	شبه جاف
من 7 إلى 17	شبه رطب
أكثر من 17	رطب

3.تصنيف (كوبين):

حدد (كوبين) من خلال معادلة رياضية حدود البيئات الجافة مناخياً بحدود النبات الطبيعي، وعلى أساس حساب مُعامل الجفاف، وقد اعتمد في معادلته على درجة الحرارة، وكمية الأمطار المتساقطة، مع ملاحظة فصل تساقط الأمطار، ولذا حدد ثلاث معادلات لكل فصل من فصول السنة، وجعل العلاقة بين عنصري الحرارة والأمطار خطية (طردية)، أي أن الأمطار تزداد وفق نسبة زيادة معدلات الحرارة السنوية.

4ـ تصنيف (ثورنثويت):

قدم (ثورنثويت) تصنيفاً للأقاليم المناخية في العالم، وذلك أثناء الفترة الممتدة من (1931 إلى 1933م)، إذ اهتم بدراسة النبات الطبيعي على أنه انعكاس لأثر كل الظروف المناخية المجتمعة في إقليم ما، وأكدَّ أن التغيرات في أشكال الغطاءات النباتية الطبيعية تدل على تغير الظروف المناخية من إقليم لآخر فوق سطح الأرض، وفي عام 1948م قام (ثورنثويت) بالربط بين الأقاليم الحرارية والأقاليم المطرية، من أجل الفصل بين مختلف المناخات، وذلك باستخدام بعض المعادلات، وفي عام 1948م قام باقتراح العديد من المعادلات لتحديد مُعامل الجفاف، لكن الباحثة استخدمت في هذه الدراسة نوعين فقط من هذه المعادلات، وهما كالآتي:

المعادلة الأولى: $R = 13.63\,t + 158.34$

استخدمتها الباحثة للفصل بين المناخات الرطبة من جهة، والمناخات شبه الجافة من جهة أخرى.

المعادلة الثانية: $R = 8.48\,t + 66.36$

استخدمت الباحثة هذه المعادلة للفصل بين المناخ الجاف والمناخ شبه الجاف، إذ إنَّ:

R= المتوسط السنوي للأمطار (ملم).

T= المتوسط السنوي للحرارة (م^{O}).

وبعد تطبيق الباحثة لبعض المعادلات التي تتسق والواقع المكاني لإقليم الدراسة توصلت إلى النتائج المدرجة في الجدول رقم (16).

5.تصنيف (دي مارتون):

نشر (دي مارتون) تصنيفاً مناخياً خاصاً به لمناخ سطح الأرض عام (1925م)، وفيه قسم العالم إلى خمسة أقاليم مناخية رئيسة، لها حدودها الحرارية، وذلك موضح في الجدول رقم (13)، كما حدد (دي مارتون) De Martonne القيمة الفعلية للأمطار، وأطلق عليها (مُعامل الجفاف).

إذ إنَّ:

$$= \frac{P}{T + 10}$$

P = قيمة معدل المطر السنوي بالمليمترات.

T = معدل درجة الحرارة بالدرجات المئوية.

وفي سنة (1942م) أجرى (دي مارتون) تعديلات على معادلته، فأصبحت على الشكل الآتي:

بدراسة النبات الطبيعي على أنه انعكاس لأثر كل الظروف المناخية المجتمعة في إقليم ما، وأكدَّ أن التغيرات في أشكال الغطاءات النباتية الطبيعية تدل على تغير الظروف

$$= \frac{\mathrm{P}}{\mathrm{T} + 10} + \frac{{}_{12}\mathrm{P}}{\mathrm{T} + 10}$$

ثم قام (عبد العزيز طريح شرف) باقتراح معادلة لأجل التوفيق بين معادلتي (دي مارتون و كوبين)، ومضمونها:

$$= \frac{\mathrm{P}}{\mathrm{T} + 9}$$

إذ إنَّ:

P= قيمة معدل المطر السنوي بالمليمترات.

T = معدل درجة الحرارة بالدرجات المئوية.

الجدول رقم (13):

حدود الأقاليم المناخية التي اقترحها دي مارتون لتحديد معامل الجفاف[9].

معامل	نوع المناخ
أقل من 5	مناخ جاف
10-05	مناخ شبه جاف
20-10	مناخ رطب نسبياً (شبه رطب)
30-20	مناخ رطب
40-30	مناخ شديد الرطوبة

6. تصنيف (امبرجيه):

اهتم العديد من علماء المناخ والنبات والهيدرولوجيا بدراسة القيمة الفعلية للتساقط المطري، وتعد المعادلة التي توصل إليها العالم الفرنسي (لويس امبرجيه) سنة 1955م من أهم المعادلات التي تعمل على تصنيف سطح الأرض إلى مناخات مختلفة حسب الاختلافات المحلية، كما وضع (امبرجيه) حدوداً لتحديد الأقاليم المناخية والنباتية يبرزها الجدول رقم (14)، ولتحديد القيمة الفعلية للأمطار استخدم معادلة تقوم على أساس التعامل بين كمية الأمطار، والمدى الحراري السنوي، وذلك كالآتي:

$$Q = \frac{P \times 100}{\left[\frac{M + m}{2}\right](M - m)}$$

Q = معامل رطوبي حراري.

P = مجموع الأمطار السنوية (ملم).

M = متوسط درجة الحرارة العظمى لأكثر شهور السنة حرارةً (مْ).

m = متوسط درجة الحرارة الصغرى لأكثر شهور السنة برودةً (مْ).

وضرب (امبرجيه) في نهاية المعادلة في الرقم (100) لاستخراج النسبة

المئوية.

الجدول رقم (14) الحدود المناخية والنباتية لتحديد القيمة الفعلية للأمطار في مناخ حوض البحر المتوسط حسب تصنيف امبرجيه()

معامل امبرجيه Q	نوع المناخ السائد	نوع الحياة النباتية
أقل من 20	جاف جداً	الصحارى
من 20- 30	جاف	الهضاب والسهوب
من 30- 50	شبه جاف	مناطق الزراعة البعلية والمراعي
من 50- 90	شبه رطب	مناطق البساتين
أكثر من 90	رطب	مناطق الغابات

المصدر: محمد سعيد كتانة، حفظ المياه والتربة بدول شمال أفريقيا، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا، تونس، 1985م، ص44.

7.**تصنيف (كومبيه):**

استنتاجاً من دراسة عناصر المناخ التي تتفاعل فيما بينها، وبالإضافة إلى ظروف الموقع والتضاريس، يمكن تصنيف مناخ إقليم الدراسة باستخدام معادلة (كومبيه Kombie) سنة 1948م، المعدلة عن أنموذج (امبرجيه Emberge) سنة 1993م، التي تتخذ الشكل الآتي:

$$Q = \frac{P + H}{(M - m)(M + m)}$$

إذ إنَّ:

Q = معامل رطوبي حراري.

P = متوسط المطر الشهري بالمليمتر.

H= متوسط الرطوبة النسبية بالنسبة المئوية.

M = متوسط الحرارة العظمى في الشهر بالدرجات المئوية.

m= متوسط الحرارة الصغرى في الشهر بالدرجات المئوية.

ويتمثل التعديل الذي أدخله (كومبيه) على مُعامل (امبرجيه) في إضافة الرطوبة النسبية إلى الأمطار، وذلك بهدف تصنيف الأشهر الجافة، ولكي تظهر قيمة (Q) الشهرية لإبراز الاختلافات بين الأشهر -ولو كانت بسيطة- كان لابد من إجراء بعض التعديلات على المعادلة السابقة، لتصبح المعادلة كالآتي:

المُعامل الحراري الرطوبي الشهري =

$$\text{Log}Q \times 100 = \frac{100(P + H)}{(M - m)(M + m)}$$

إذ إنَّ:

Q = مُعامل رطوبي حراري.

P = متوسط المطر الشهري بالمليمتر.

H= متوسط الرطوبة النسبية بالنسبة المئوية.

M = متوسط الحرارة العظمى في الشهر بالدرجات المئوية.

m = متوسط الحرارة الصغرى في الشهر بالدرجات المئوية.

Log Q= لوغاريتم قيمة المُعامل الحراري الرطوبي.

والنتيجة النهائية لهذه المعادلة تظهر مناخ كل شهر من شهور السنة على حدة، كحدود لتحديد قيمة لو (Q)، وذلك كما هو مبين في الجدول رقم (15).

الجدول رقم (15):الحدود المناخية التي اقترحها كومبيه لتحديد المُعامل الحراري الرطوبي لو(Q)

قيمة لو(Q)	نوع المناخ
200 فاكثر	شهر رطب
من 170 إلى 200	شهر شبه رطب
من140 إلى 170	شهر شبه جاف
من 100 إلى 140	شهر جاف

المصدر: من إعداد الباحثة، طبقاً للحدود التي وضعها كومبيه لتحديد قيمة لوQ.

ومن خلال الاستعراض السابق لمجموعة التصنيفات المناخية التي ساعدت على تحديد القيمة الفعلية للتساقط المطري في إقليم الدراسة لُوحظ وجود بعض الاختلافات في نتائج هذه القيمة، ما يدل على نوعية المناخ السائد في إقليم الدراسة، ويبين الجدول رقم (16) أنواع المناخات في إقليم المرج استناداً إلى التصنيفات المناخية السالفة الذكر، وحسب نتائجها النهائية.

الجدول رقم (16): مقارنة بين التصنيفات المناخية التي تم تطبيقها على إقليم المرج خلال الفترة الو اقعة بين عامي (1975-2020م)

	المحطة: المرج
معامل الجفاف لانج	جاف
معامل الجفاف جاكوبيه	شبه جاف
معامل الجفاف كوبن	شبه جاف
معامل الجفاف ثورنثويت	شبه رطب
معامل الجفاف دي مارتون	شبه رطب
معامل الجفاف امبرجيه	شبه جاف
المعامل الحراري الرطوبي كومبيه	شبه جاف
تصنيف الباحثة لمحطات الدراسة	شبه جاف

المصدر: من إعداد الباحثة، طبقاً للحدود المناخية التي اقترحها العلماء (لانج، جاكوبيه، كوبن، ثورنثويت، دي مارتون، امبرجيه، كومبيه)، وبناءً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية/ طرابلس.

سادساً: النتائج:

في ختام هذه الدراسة العلمية توصلت لمجموعة من النتائج التي يمكن سرد أهمها كما يأتي:-

1- من دراسة متوسطات الحرارة تبين أن متوسطات الحرارة الشهرية والفصلية في إقليم الدراسة تزداد كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب، ويُعزى ذلك إلى البعد عن المؤثرات البحرية.

2- من دراسة اتجاهات الأمطار وتغيراتها اتضح اختلاف اتجاهات كميات الأمطار الشهرية والفصلية خلال فترة الدراسة بين الزيادة والنقصان، ويمكن إرجاع هذا التغير في كميات الأمطار إلى زحزحة نطاقات الضغط الجوي في نصف الكرة الشمالي، الأمر الذي تترتب عليه زحزحة مماثلة في مسارات المنخفضات الجوية التي تعبر منطقة البحر المتوسط، وهي المسبب الرئيس في تساقط الأمطار عليها.

3- بعض التصنيفات التي تم تطبيقها على محطات الدراسة تظهر نتائجها أنها أكثر عمومية، والدليل على ذلك عند تطبيق تصنيفات كلٍّ من: (لانج وجاكوبيه وكوبين).

4- من الأهمية بمكان ألا يُهمل الباحث أو الجغرافي مثل هذه التصنيفات، بل يأخذها كأساس لدراسة الأقاليم المناخية والنباتية على حدٍّ سواء.

5- تبرز أهمية التصنيفات المناخية التي يمكن تطبيقها على الأقاليم الصغيرة مثل إقليم المرج، خاصةً تصنيفي (امبرجيه، وكومبيه)، اللذين اعتمدا على العديد من العناصر المناخية مثل متوسط درجة الحرارة العظمى لأكثر الشهور حرارةً (M)، ومتوسط درجة الحرارة الصغرى لأكثر الشهور برودةً (m)، ومتوسط الأمطار الشهرية (P)، ومتوسط الرطوبة النسبية (H)، ولهذا يُعدُّ تصنيفاهما من أكثر التصنيفات ملاءمة للتطبيق في منطقة

البحر المتوسط، وعلى وجه الخصوص الأراضي الليبية، من أجل إبراز خصائص المناخ التفصيلية للأقاليم الصغيرة.

6- تُعدُّ التعديلات التي أجراها (كومبيه) على مُعامل (امبرجيه) المتمثلة في إدخال عنصر الرطوبة النسبية (H) على عنصر المطر (P) غاية في الأهمية، حتى يستطيع الباحث التمييز بين المناطق الساحلية والمناطق الداخلية؛ (القارية).

7- وفقاً للتصنيفات المناخية السابقة الموضحة في الجدول رقم (16) توصلت الباحثة إلى وضع تصنيف مناخي قريب من الواقع المكاني لإقليم المرج، وذلك باعتمادها على تصنيفي (امبرجيه وكومبيه) اللذين تم تطبيقهما على منطقة البحر المتوسط.

سابعاً: التوصيات والمقترحات:

توصي هذه الدراسة بالآتي:

1- توفير المعلومات الكافية عن عنصر الحرارة في إقليم الدراسة، لما له من تأثير في إزهار النباتات، ونشاط الإنسان، ولباسه، ومسكنه، وغذائه.

2- نشر المعلومات الكافية والمرشدة لمعرفة موعد تساقط الأمطار، التي قد تفوق كمياتها المعدل العام، ما يؤدي إلى حدوث مشكلات كثيرة، كالسيول التي قد تهدم المنازل والبيوت، كما حدث في منطقة الجبل الأخضر خريف عام 2023م، لذا تُعدُّ دراسة هذا العنصر غاية في الأهمية بالنسبة لمهندسي المدن والسدود والطرق والزراعة.

3- العمل على إنشاء العديد من مراكز الأرصاد الجوية، والاستشعار عن بعد، وعلوم الفضاء، من أجل توعية المواطنين بالكوارث البيئية التي قد تحدث جراء ارتفاع معدلات الحرارة، أو خطر الفيضانات المطرية.

4- الاهتمام بالباحثين في مجال الجغرافية المناخية، مثل مدّهم بالكثير من النشرات والملخصات والصور الفضائية المتعلقة بأحوال الطقس والمناخ.

5- توفير خرائط الطقس والمناخ لعنصري الحرارة والأمطار بأساليب التقنية الحديثة في محطات الأرصاد الجوية، ليستفيد منها الطلبة الدارسون في هذا المجال.

قائمة المراجع

[1]- محمد المبروك المهدوي، 1990م، جغرافية ليبيا البشرية، الطبعة الثانية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، ص31-32.

[2]- فتحي أحمد الهرام، 1995م، التضاريس، الجماهيرية "دراسة في الجغرافيا"، تحرير: الهادي أبو لقمة، سعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، ص112-113.

[3]- خالد رمضان بن محمود، عدنان رشيد الجنديل، 1984م، دراسة التربة في الحقل، منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، ص 190.

[4]- جودة حسنين جودة، 1996م، الجغرافيا المناخية والحيوية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ص99.

[5]- عبد العزيز طريح شرف، 1978م، الجغرافيا المناخية والنباتية، الطبعة الثامنة، دار الجامعات المصرية، الإسكندرية، 1978م. ص126.

[6]- حورية عطية الوزري العقوري، 2008م، التباينات المكانية والزمانية لعنصري الحرارة والمطر في محطات (شحات– سرت– مصراتة– غدامس– سبها): "دراسة في الجغرافيا المناخية" رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة قاريونس، ليبيا، 2008م. ص147.

[7]- بدر الدين يوسف محمد، 1992م، مشكلات التصنيفات المناخية، مجلة أم القرى، العدد السابع، 1992م، ص279.

[8]- علي موسى، 1976م، أقاليم الكفاية المائية في سورية، المجلة الجغرافية السورية، ص7.

[9]- محمد عبد الله لامه، 2003م، سهل بنغازي: دراسة في الجغرافية الطبيعية، الطبعة الأولى، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، ص137.

[10]- محمد سعيد كتانة، 1983م، حفظ المياه والتربة بدول شمال أفريقيا، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا، تونس، ص44.

[11]- Abbasi , Faezeh AND others, (2022), New climatic zones in Iran: a comparative study of different empirical methods and clustering technique, Springer, Theoretical and Applied Climatology , 147: 47- 61.

[12]- Al-Tamimi, Omer & Gamel, Shaima, (2016), The Climatic Regions and Desertification Level for Diyala River Basin in Iraq, Iraq Journal of Science, Vol. 57, No.3A, pp:1759-1767.