

التباين المناخي في منطقة درنة

بتطبيق تصنيف بيلي (Bailey)

د. محمود محمد محمود سليمان

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة طبرق

soliman4075@gmail.com

الملخص:

تتناول هذه الدراسة التصنيف المناخي في منطقة درنة الواقعة في شمال شرق ليبيا، ويهدف إلى التعرف على التباين المناخي باستخدام تصنيف "بيلي" الذي يعتمد على معامل الرطوبة (فاعلية المطر)، وفاعلية الحرارة (الشهور المتطرفة حرارياً)، خاصة وإن عنصري الحرارة والمطر من أهم العناصر المناخية التي يمكن من خلالها التعرف على خصائص المناخ لأي إقليم في العالم.

أظهرت نتائج معامل الرطوبة (فاعلية المطر) أن المناخ السائد في الجهات الساحلية و الجبلية هو المناخ شبه الجاف (D)، والمناخ الجاف (E) عند الاتجاه جنوباً حيث المنطقة الانتقالية بين الساحل والصحراء، وتزداد فاعلية المطر تدريجياً بالاتجاه غرباً عند الأطراف الشرقية لإقليم الجبل الأخضر شبه الرطب. وأظهرت نتائج فاعلية الحرارة أن المناخ السائد في المنطقة هو المناخ الدافئ الذي يمثله الإقليمين الحراريين (B1, B2) في معظم السنوات خاصة في المناطق الساحلية، والجبلية، والدافئ جداً والذي يمثله الإقليم الحراري (A3) في بعض السنوات، واستناداً إلى تقييم نتائج الدراسة يمكن وضع خطط مناسبة لحصر المناطق المهتدة بالجفاف المناخي في الأطراف الجنوبية من منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: معامل الرطوبة، فاعلية الحرارة، تصنيف بيلي، منطقة درنة.

Climate verince in Derna region by applying Bailey classification

Mahmood M.M Soliman

*Department of Geography / Faculty of Arts / Tobruk University
soliman4075@gmail.com*

Abstract

This research deals with climatic classification in Derna region in north-east of Libya and the target of research is determine climatic variation using the "Bailey" classification, which depends on humidity coefficient (rain effectiveness) and heat effectiveness (heat extreme months), especially these two elements are most important climatic elements through which it is possible to identify the climate characteristics of any region in the world.

The results of the moisture coefficient (rain efficiency) showed that the prevailing climate in the coastal and mountainous regions is semi-arid (D), and dry climate (E) in south areas where transitional zone between coast and desert, and effectiveness of rain gradually increases in to west areas, where the semi-humid climate in Green mountain region. The results of heat efficiency showed that prevailing climate in study area is warm climate represented by two climate (B1, B2) in most years, especially in coastal and mountainous regions and very warm which is represented by climate (A3) in some years. Based on evaluation of the research results, appropriate plans can be drawn up to identify the areas threatened by climatic drought in the southern edges of the study area.

Keywords: humidity coefficient, heat efficacy, Bailey classification, Derna region.

مقدمة:

تعتمد التصنيفات المناخية على تقسيم منطقة ما إلى أجزاء تتشابه في صفاتها المناخية، وتشارك في العوامل المسببة لتلك الصفات عن طريق الوصف والتحليل، وقد ذكر "ثورنتويت" إن الغرض من التصنيف المناخي إعطاء وصف مختصر لأنواع المناخ المختلفة على أساس الخصائص الفعالة في المناخ (Thorntwaite, 1948, p. 59). ويرى "كريتشفلد" أن التصنيف المناخي ينبغي أن يعطي نظاماً هرمياً للفئات المناخية، يتفاوت من الأقاليم المناخية الخاصة التفصيلية لمساحة صغيرة من سطح الأرض (Microclimates) وهي المناخات المحلية، إلى الأقاليم المناخية العامة لأقسام كبرى على المستوى العالمي (Macroclimates) وهي المناخات الكلية، (Ctitchfield, 1968, p. 104). ويقصد بذلك التعرف على الأقاليم الصغيرة التي قد يكون لها تأثير على الإقليم المناخي الواسع من حولها.

ولقد اختلفت أدوات دراسة التصنيفات المناخية من منطقة إلى أخرى، منها ما هو يعتمد على درجة الحرارة والرطوبة، و منها ما يعتمد على عنصري الحرارة و المطر، ومنها ما يعتمد على العامل البحري أو القاري ومعامل الجفاف، ومنها ما اعتمد الغطاء النباتي كوسيلة للتعرف على نوعية المناخ، فالغطاء النباتي ما هو إلا انعكاس للخصائص المناخية. وعلى أساس ذلك اعتمدت التصنيفات المناخية الأصولية على العوامل التي تؤثر في المناخ وأهملت الجانب الحيوي الذي يهتم بالعلاقة التفاعلية بين المناخ والغطاء الحيوي كالقيمة الفعلية للمطر، والغطاء النباتي والتربة، ومن أهم التصنيفات الأصولية؛ تصنيف "سوبان" (Supan) وتصنيف "هلت" (Hult) وتصنيف "فلوهن" (Flohn)، ومنها التصنيف القاري لـ "جونسون" (Johansson) والبحري لـ "كيرنر" (Kerner). وبصورة عامة فإن الاعتماد على مؤشرات درجة الحرارة وكمية المطر من أفضل الطرق التي يمكن من خلالها التعرف على نوعية المناخ في منطقة ما، ولقد اعتمدت أغلب التصنيفات الحيوية على فاعلية الحرارة و المطر في تحديد المناخ السائد، كتصنيف "دي مارتون" (De Martonne) وتصنيف "إمبرجيه" (Louis Emberger)، وتصنيف "بيلي" (Bailey). كما

اعتمدت تصنيفات توازن التربة على معامل الرطوبة والجفاف، والتي منها تصنيف "ثورنثوايت" (Thornthwaite) الشهير.

وفي هذه الدراسة سوف يتم تطبيق التصنيف المناخي الحيوي للعالم "بيلي" حيث اعتمدت في تصنيفه على المتوسطات الشهرية والمعدلات السنوية لدرجة الحرارة وكمية الأمطار، كما اعتمدت على متوسط أبرد شهور السنة وأحرها، إلى جانب المدى الحراري السنوي، فهو أخذ بعين الاعتبار عناصر عديدة صاغها في شكل بسيط في معادلتين؛ تركز المعادلة الأولى على معامل الرطوبة (فاعلية المطر)، والمعادلة الثانية تركز على فاعلية الحرارة (موسى، 1990، ص 69).

1. معامل الرطوبة (فاعلية المطر):

اعتمد "بيلي" في دراسته لتحديد معامل الرطوبة على معالجته لفاعلية المطر، مركزاً على المطر ودرجة الحرارة، وقد توصل بيلي بالتجربة إلى أن هناك قيمة يمكن عندها إيجاد علاقة بينها وبين كمية التبخر، وهذه القيمة تزداد مع ارتفاع درجة الحرارة وقد رمز لها بالرمز Kt حيث K تساوي 1.0454، وتستخدم هذه القيمة في المعادلة للحصول على درجة رطوبة المناخ كما يأتي (علي، 2001، ص 73):

$$EP = \frac{P}{Kt}$$

المعادلة رقم (1)

حيث EP معامل الرطوبة، و P كمية المطر السنوية بالسنتيمتر، و t درجة الحرارة و K معامل ثابت قيمته 1.04545، وفي ضوء درجة الرطوبة وتبايناتها وضع "بيلي" خمسة تصنيفات لنوعية المناخ من خلال سلم يشتمل على فاعلية المطر، ونوع المناخ، ورموز تبدأ بحرف A : مناخ رطب جداً، و تنتهي بحرف E : مناخ جاف، كما في الملحق (1).

2. فاعلية الحرارة:

اعتمد "بيلي" في حساب فاعلية الحرارة على الشهور المتطرفة حرارياً، ويتم معرفة الأثر الفعلي للحرارة عن طريق علاقة رياضية يدخل فيها متوسط حرارة أحر شهور السنة وأبردها،

والمدى السنوي لدرجات الحرارة خلال فترة الرصد (علي، 2001، ص 73)، كما يتضح من المعادلة التالية:

$$ET = \frac{18 \times WM - 10 \times CM}{WM - CM + 8}$$

المعادلة رقم (2)

حيث ET فاعلية الحرارة، و WM متوسط الحرارة لأحر الشهور، و CM متوسط الحرارة لأبرد الشهور. وعلى أساس قيم فاعلية الحرارة قسم "بييلي" العالم إلى أربعة عشر إقليمًا حراريًا، كما في الملحق (2). وعلى الرغم من بساطة تصنيف "بييلي" وشموله، ذلك لمعالجته عنصر الرطوبة من جهة، وفاعلية الحرارة، فإن إهماله للتوزيع الفصلي لعنصري الرطوبة والحرارة جعل المناطق الجافة أكثر اتساعاً من حقيقتها، وأهمل فيها عدة أقاليم تنتشر في المناطق الانتقالية بين المناخ الرطب والجاف كما في منطقة الدراسة، وأدى إلى تداخل في المناطق الحرارية على الرغم من وجود تباين بينها. ولقد استخدم "بييلي" مقياس سماه درجة الاعتدال اعتمد فيه على درجة الحرارة فقط، ولم يستخدم معادلة هذا المقياس هنا لأنه يشوبه بعض التقصير وخاصة أن موضوع اعتدال المناخ لا يعتمد على عنصر واحد فقط من العناصر المناخية بل يجب الأخذ في الاعتبار سرعة الرياح واتجاهاتها، ومعدلات سطوع الشمس، وكمية الإشعاع الشمسي، والرطوبة النسبية وكمية المطر والتبخر وغيرها (علي، 2001). وتجدر الإشارة إلى أن تطبيق تصنيفات "بييلي" المناخية على منطقة درنة يمكن أن تعطي نتائج جيدة، خاصة وأن أغلب مساحة المنطقة تتجانس مناخياً فيما عدا الأطراف الجنوبية التي تأثرت بقلّة وتذبذب سقوط الأمطار من عام إلى آخر حتى صُنفت ضمن الأقاليم الجافة (Soliman, 2020)، وسوف يظهر ذلك واضحاً من خلال قراءة خريطتي درجات الحرارة، وخريطة المطر من جهة، و خريطتي معامل الرطوبة و فاعلية الحرارة من جهة أخرى.

أولاً: مشكلة الدراسة:

على الرغم من قدرة الإنسان المتطورة و محاولته باستمرار تجنب المخاطر الناتجة عن التغيرات المناخية، إلا أن المناخ كعامل طبيعي لازال يؤثر على أوجه الحياة الطبيعية والبشرية المختلفة، من أجل ذلك كانت فكرة دراسة مناخ منطقة درنة، كغيرها من المناطق التي تأثرت

بالتغيرات المناخية خلال العقود الماضية. وللتعرف على مشكلة الدراسة تمت صياغتها في التساؤلات الآتية:

1. ما الخصائص الحرارية و المطرية لمنطقة درنة؟
2. ما الأقاليم المناخية بمنطقة درنة حسب تصنيف "بيلي" ؟

ثانياً: أهداف الدراسة وأهميتها:

إن الدراسات المناخية ليست غاية في حد ذاتها، و لكن الغاية من التعرف على الخصائص المناخية في منطقة هو لتجنب تأثير التغيرات المناخية على تلك المنطقة، وبناء على ذلك يهدف البحث إلى ما يأتي:

1. تحديد مواقع المناخ المتطرف في منطقة درنة، مثل (الحرارة المرتفعة، الحرارة المنخفضة، نقص الأمطار وتذبذباها).
2. العمل على إنتاج أشكال وخرائط مناخية توضح التصنيفات المناخية السائدة في منطقة الدراسة.

3. تقسيم منطقة درنة إلى أقاليم مناخية، يمكن الاستفادة منها في البحوث المناخية في المستقبل، خاصة وأن المنطقة تفتقر لدراسة الأنماط المناخية.

وتكمن أهمية الدراسة في التعرف على التصنيف المناخي للمنطقة ومدى تأثيره على الأنشطة البشرية المختلفة، وبما أن منطقة درنة تعتمد على النشاط الرعوي والزراعي بشكل كبير، وبذلك لا بد من التعرف على التصنيف المناخي للمنطقة. لعل ذلك يساعد أصحاب القرار على اتخاذ القرارات المناسبة لإقامة مشاريع تنمية الموارد المائية والأنشطة الرعوية والزراعية، والبحث عن حلول علمية لمقاومة أثر الجفاف على المنطقة وما حولها.

ثالثاً: المواد والمنهجية:

بعد الاطلاع على العديد من المراجع كالكتب والرسائل والبحوث العلمية ذات العلاقة المباشرة و غير المباشرة بموضوع الدراسة، فقد اعتمدت الدراسة بشكل كبير على المنهج التحليلي والأسلوب الكمي والأسلوب الكارتوغرافي من خلال البيانات المناخية التي تم توظيفها في معادلات "بيلي"، وقد خضعت البيانات إلى تحليل إحصائي للتأكد من صحتها.

وأستخدمت في الدراسة بيانات درجات الحرارة وكميات الأمطار الشهرية لفترة زمنية بلغت 30 عاماً، وذلك بالاعتماد على سجلات المركز الوطني لليبي للأرصاد الجوية (LNMC)، من محطتين: الأولى؛ هي محطة أرصاد الفتائح التي تبعد عن ساحل البحر المتوسط 15 كيلومتر تقريباً، عند دائرة عرض $32^{\circ}.45'$ شمالاً، وخط طول $22^{\circ}.38'$ شرقاً، وترتفع عن مستوى سطح البحر حوالي 263 متراً، وامتدت فترة الرصد من يناير 1981م إلى ديسمبر 2010م. والثانية هي محطة أرصاد درنة الواقعة قريباً من ساحل البحر المتوسط، عند دائرة عرض $32^{\circ}.47'$ وخط طول $22^{\circ}.35'$ ، وترتفع حوالي 26 متر عن مستوى سطح البحر، وامتدت فترة الرصد في محطة درنة من يناير 1981م إلى ديسمبر 2010م. ولسد النقص في محطات الأرصاد الجوية بالمنطقة، ومن أجل الحصول على توزيع مثالي للظواهر المناخية على الخرائط، تمت الاستعانة بالموقع الإلكتروني climate-data.org والذي يختص بقراءة الطقس عن طريق الاستشعار عن بعد بحيث يعطي متوسطات شهرية ومعدلات سنوية لفترات زمنية طويلة قد تصل إلى 30 عاماً للعديد من المناطق مثل المحليي، العزيات، عين مارة، كرسة، القبة، أم الرزم، والتميمي. وتم تقييم البيانات لمعرفة مدى تجانسها وتوزيعها المثالي على السنوات من خلال برنامج (Microsoft-office-Excel QI Macros)، ويمكن التعرف على ذلك من خلال الأشكال (3 و 4). وأستعين ببرنامج (GIS Arc map 10.4) في رسم خريطة منطقة الدراسة والخرائط المناخية.

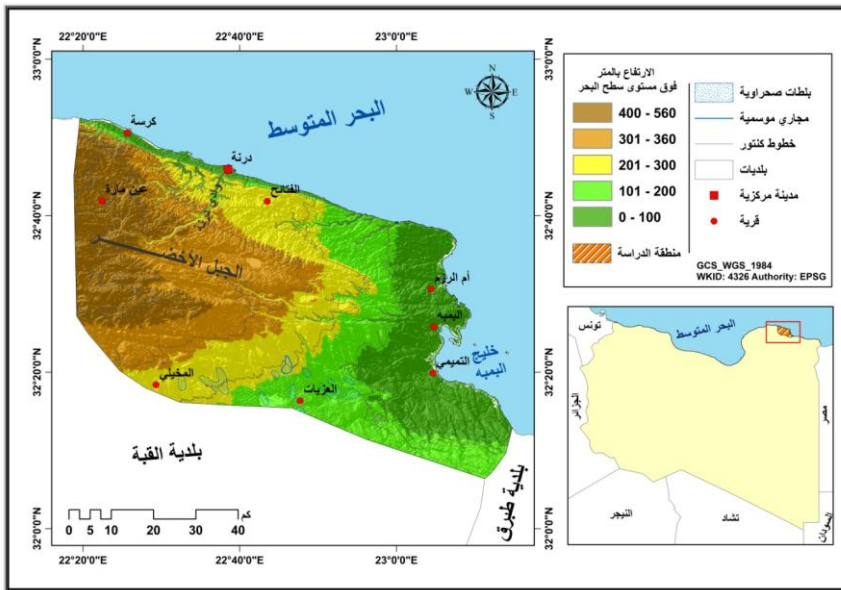
رابعاً: منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في شمال شرق ليبيا، بين دائرتي عرض (دائرة عرض $32^{\circ}.09'$ و $32^{\circ}.52'$) شمالاً، وبين خطي طول ($22^{\circ}.21'$ و $23^{\circ}.14'$) شرقاً، يحدها من الشمال البحر المتوسط المتوسط، ومن الشرق خليج البمبه وبلدية طبرق، ومن الغرب والجنوب بلدية القبة التي تفصلها عنها منطقتي "المخيلي" و "العزيات" (التقسيم الإداري 2007م)، وبهذا تشغل المنطقة مساحة تقدر بحوالي 4437 كيلومتر مربع^(*). وتشغل المنطقة مساحة واسعة من إقليم الجبل الأخضر، مما يجعلها تتميز بمناخ البحر المتوسط حيث

(*) تم حساب مساحة المنطقة باستخدام برنامج أرك ماب 10.4.

الحرارة والجفاف صيفاً والدفء والمطر شتاءً. ويصل أقصى ارتفاع للمنطقة إلى الغرب من بلدة "عين مارة" حوالي 565 متر فوق مستوى سطح البحر، وتنحدر المنطقة انحداراً شديداً نحو البحر المتوسط شمالاً عند مدينة "درنة" وبلدة "كرسة"، وتدرجياً نحو خليج البمبه وبلدة "أم الرزم" شرقاً. وتوجد بالمنطقة العديد من الأودية التي تنحدر من الجبل الأخضر وتصب في البحر المتوسط، من أشهرها "وادي درنة" الذي يبدو كأنه وادي مستقلاً حيث يقطع حافة الجبل الأخضر من الجنوب إلى الشمال، وهو كغيره من الأودية التي نتجت عن العصر المطير، وتنحدر منه مياه العين التي توجد في قسمه الأعلى "عين بو منصور" على حافة مرتفعة ويتكون منها الشلال الذي تشتهر به منطقة درنة (شرف، 1971، ص57). والخريطة في الشكل (1) توضح الموقع وطبيعة سطح المنطقة.

شكل (1) خريطة طبيعية لمنطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج Arc map GIS 10.4.

خامساً: الدراسات السابقة:

تم الاطلاع على العديد من الدراسات المحلية و الإقليمية و العالمية التي لها علاقة مباشرة و غير مباشرة بالتصنيفات المناخية الحيوية و مؤشرات المناخ و التغيرات المناخية، و منها ما يأتي:

1- درس علي (2001) أثر المناخ على النشاط البشري في شبه جزيرة سيناء، و تطرق إلى عدة تصنيفات مناخية أصلية و حيوية، و استخدم تصنيف "بيلي" و اثبت من خلال نتائج (معادلة معامل الرطوبة) أن منطقة سيناء تقع ضمن النطاق الجاف الذي يرمز له بالرمز E ؛ وذلك لتباين القيم بين 0.4 و 1.5 حيث كانت نتائج معادلة (فاعلية الحرارة) تشير إلى ان منطقة شبه سيناء تقع ضمن نطاق المناخ الدافئ B2 حيث كان مؤشر فاعلية المطر يتراوح بين 15.2 و 15.9 (علي، 2001).

2- قام يوسف محمد زكري (2005) بتطبيق بعض التصنيفات المناخية الحيوية على مناخ ليبيا، منها تصنيف العالم البيئي الفرنسي Emperger وأشارت نتائج التصنيف أن المناطق الساحلية المطلة على البحر المتوسط يسودها المناخ شبه الرطب و تنفرد به منطقة الجبل الأخضر، و في المقابل يسود المناخ نصف الجاف و الدافئ في المنطقة الساحلية حول مصراتة، و المناخ نصف الجاف و الحار في محطتي درنة و طرابلس و المناخ شبه الجاف و الحار في محطات سرت، زوارة. بينما يغطي المناخ الجاف المتطرف معظم مساحة ليبيا (زكري، 2005).

3- درس Metzger و آخرون (2005) التصنيف الطبقي المناخي في أوروبا، و توصل إلى أن التقسيم الطبقي المناخي البيئي لأوروبا (EnS) يتكون من 84 طبقة، تم تجميعها في البحث إلى 13 منطقة بيئية مناخية. و مثل هذه الدراسات تفيد في التغيرات المناخية و الاحترار العالمي (Metzger et al, 2005).

4- دراسة Toros و آخرون (2008) حيث درسوا المؤشرات البحرية و القارية في تركيا للفترة 1960-2006م في محطة أرصاد جوية، و استخدموا معادلتهم Johansson و Kerner، ووفقاً للمؤشر البحري لـ Kerner كانت خصائص المناخ البحري هي السائدة في منطقة البحر الأسود ثم منطقتي بحر إيجه و البحر المتوسط. إلى جانب ذلك، أشار المؤشر القاري لـ Johansson الذي يستخدم في التصنيف المناخي بين أنماط المناخات

القارية والمحيطية إلى أن أقصى قارية كانت تزيد عن 72 تم العثور عليها في منطقة شرق الأناضول (Toros et al, 2008).

5- قام Christos و آخرون (2011)، بتطبيق المؤشر المعياري للهطول (SPI) في اليونان خلال الفترة من عام 1947 إلى 2004م حيث حددت النتائج أن أشد السنوات جفافاً 1989م و 1993م و 2000م، حيث بدأ الجفاف خلال عامي 1989-1990م، وبلغ ذروته في يونيو 1990م وتلاشى في ديسمبر 1990م، وعزز ذلك؛ الزيادة في سجلات إمدادات المياه في العاصمة أثينا حيث كانت آثار الجفاف شديدة مما زاد من تدفق إنتاج المياه في الخزانات الرئيسية للمدينة، وانتهت الفترة الجافة عند هطول الأمطار في شهر نوفمبر 1990م. وبينوا أن استخدام المؤشر المعياري للهطول (SPI) يؤدي إلى فهم أكثر للفترات الجافة والرطبة من حيث المدى المكاني والزمني لكل فترة، خاصة في المناطق شبه الجافة في اليونان، وأوضحوا أنه يمكن تمييز أهمية المؤشر في بساطته وقدرته على تحديد بداية ونهاية مشكلة الجفاف، وقد يساعد ذلك على التخطيط لطوارئ الجفاف ووضع آليات الإنذار المبكر بالجفاف، نظراً لأن اليونان غالباً ما تواجه الآثار الخطرة للجفاف (Christos et al, 2011).

6- درس Alrasheda و Asif (2015) التصنيفات المناخية للمملكة العربية السعودية لنمذجة طاقة المباني، حيث فحص الباحثان 16 طريقة تصنيف مناخي أهمها تصنيف دي مارتون و كوبن و ثورنتوايت و فلوهن و أنظمة التصنيف المناخي ل بوديكو، ولتحديد أنسب التصنيفات لنمذجة طاقة المباني في المملكة العربية السعودية قام الباحثان بتطوير مصفوفة تقييم المعايير بناء على طريقة مصفوفة القرار، وأهم نتائج البحث هي: تصنيف المملكة العربية السعودية إلى خمس مناطق مناخية ممثلة في الظهران والقريات والرياض وجدة وخميس مشيط (Alrasheda et al, 2015).

7- قام Eduardo و آخرون (2016) بدراسة تصنيفات مناخ "كوبن و ثورنتويت وكامارجو" لتقسيم المناطق المناخية في ولاية بارانا، البرازيل. واستخدموا بيانات مناخية من نموذج المركز الأوروبي للتنبؤ بالطقس متوسط المدى (ECMWF)، وتم إجراء نتائج التحليل المكاني للمحطات الافتراضية باستخدام طريقة Kriging وبدقة 0.25 درجة.

أظهرت النتائج أن التصنيفات المناخية التي أستخدمت في البحث لها القدرة على فصل المناطق الدافئة والجافة عن المناطق الباردة والرطبة، وكانت المناخات الأكثر انتشاراً في منطقة البحث ثلاثة أقاليم رئيسة هي: (المناخ المعتدل الرطب) و (شبه الرطب مع نقص الأمطار) و(شبه استوائي رطب مع شتاء جاف) (Eduardo et al, 2016).

8- درس Zeroual و آخرون (2018) تقييم تغير المناخ في الجزائر من عام 1951م إلى 2098م باستخدام مخطط تصنيف مناخ كوبن، حيث قاموا بتقدير التغييرات المستقبلية على مدار القرن الحادي والعشرين بالكامل بناء على سيناريوهين لمسار التركيز التمثيلي (RCP4.5 و RCP8.5). وأعطى تحليل معدل التحول في المناطق المناخية من 1951م إلى 2005م توسعاً تدريجياً ولكن مهماً في المساحة السطحية للمنطقة الصحراوية بمعدل تقريبي 650 كيلومتر مربع في السنة إلى جانب الانكماش المفاجئ بحوالي 30 ٪، في معدل 1086 كيلومتر في السنة من مساحة سطح المنطقة المناخية الدافئة المعتدلة. وفقاً لتوقعات سيناريو RCP8.5 للفترة الزمنية إلى 2098م سيزداد معدل توسع المناخ الصحراوي في المستقبل (Zeroual et al, 2018).

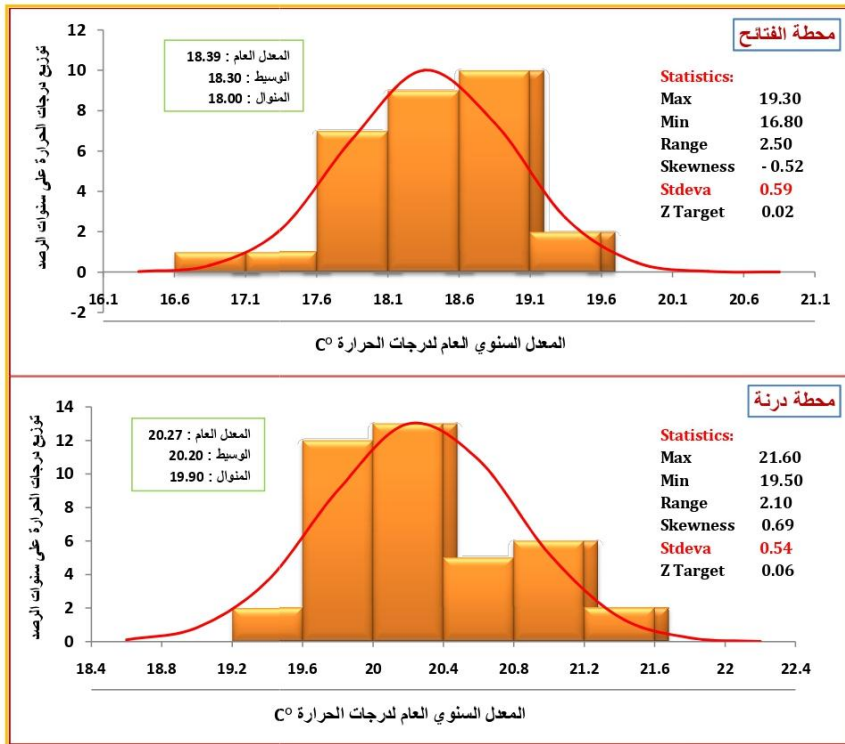
9- قام Soliman (2020) بتطبيق العديد من المؤشرات المناخية منها مؤشر "دي مارتون" ومؤشر "SPI" ومؤشر "جونسون و كيرنر" على عدد 16 محطة في القسم الشمالي من ليبيا، للفترة 1971 - 2010م، وأظهرت النتائج أن جميع المحطات الساحلية والجزلية تقع ضمن المناخ البحري، وأن المحطات التي تقع على الهوامش الصحراوية تتأثر بالمناخ الصحراوي المتطرف، وأظهرت أغلبها طابع قاري جاف، وأن هناك ارتباط قوي بين المدى الحراري السنوي والمناخ القاري والبحري، فكلما زاد المدى الحراري كلما كان المناخ قارياً، والعكس (Soliman, 2020).

سادساً: خصائص الحرارة والأمطار بالمنطقة:

من خلال الشكل رقم (2) يتضح أن هناك توزيع مثالي لدرجات الحرارة في محطة الفتاح، وشغلت درجة الحرارة التي تتراوح بين 18.6 و 19.1م أطول مدة زمنية (10 سنوات) من فترة الرصد، ثم تليها درجة الحرارة من 18.1 إلى 18.6م (8 سنوات)، و كان المعدل العام لدرجة الحرارة في المحطة 18.39 م، أما المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى

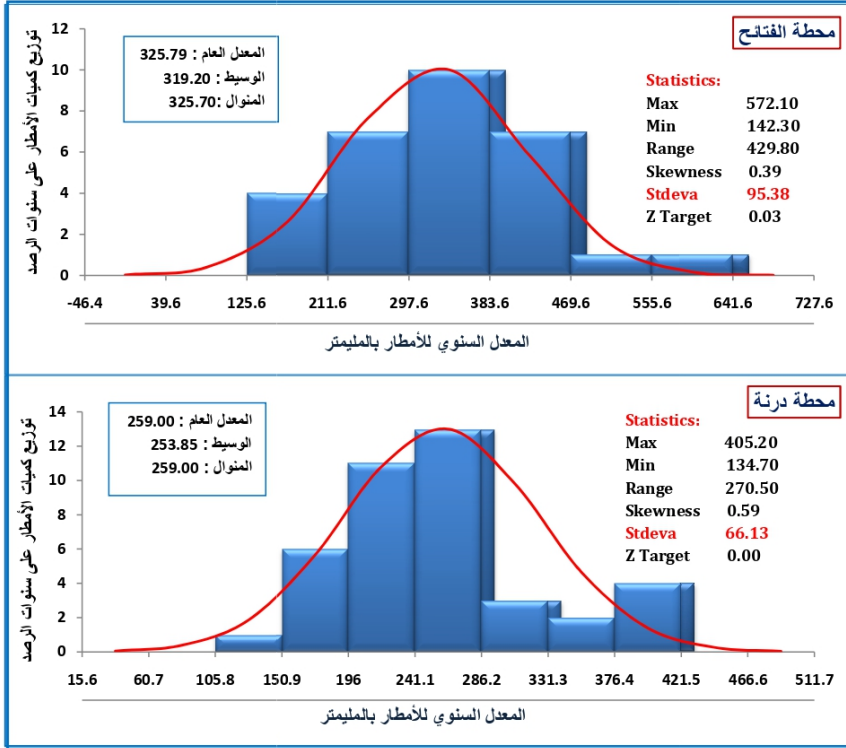
في المحطة فقد وصل إلى 19.3 م، ويقابله المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى 16.8 م، ولقد أعطى الانحراف المعياري توزيع عادل خلال فترة الرصد في المعدل العام لدرجات الحرارة السنوية و كانت قيمته 0.59. أما في محطة درنة فقد لوحظ ارتفاع طفيف في المعدل العام لدرجات الحرارة، فقد شغلت درجة الحرارة فيما بين 20 و 20.4 م فترة زمنية قدرها (12 سنة)، بينما كان المعدل العام 20.27 م، والمعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى 21.6، والصغرى 19.50 م، أما الانحراف المعياري على المعدل العام للقيم فقط كان 0.54 وهذا يدل على توزيع عادي لقيم السلسلة الزمنية خلال فترة الرصد.

شكل (2) التحليل الإحصائي والتوزيع الكمي للمعدل العام لدرجات الحرارة الشهرية في محطتي الفتاح و درنة للفترة (1981-2010م)



المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس (2012)، باستخدام البرنامج الإحصائي (QI Macros).

شكل (3) التحليل الإحصائي والتوزيع الكمي للأمطار بالمليمتر على عدد السنوات في محطتي الفتاح و درنة للفترة (1981-2010م)



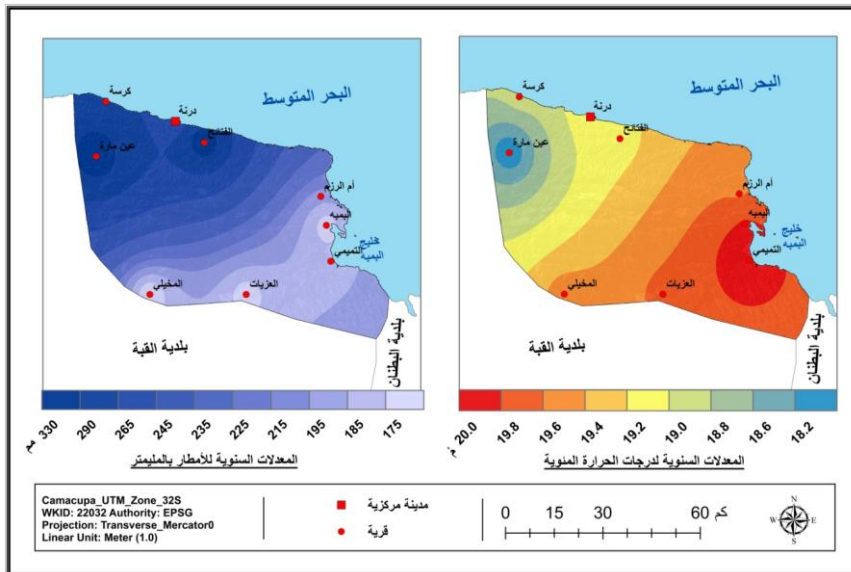
المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس (2012)، باستخدام البرنامج الإحصائي (QI Macros).

من خلال الشكل رقم (3) يظهر واضحاً تأثير التذبذب السنوي على كميات الأمطار من عام إلى آخر في محطتي الفتاح ودرنة، ويلاحظ أن أكبر كمية أمطار سقطت في محطة الفتاح قد بلغت 447 ملم، و كان ذلك في سنة 1991م، وأقل كمية كانت 142 ملم، و كان المعدل السنوي للأمطار في المحطة 325.79 ملم في السنة وتكررت هذه الكمية في عدة سنوات حسب نتيجة المنوال، بينما شغلت كمية الأمطار التي تتراوح بين 297.6 و 383.6 ملم فترة تزيد عن (10 سنوات).

واختلف التوزيع السنوي لكميات الأمطار في محطة درنة عن محطة الفتاح، فقد شغلت الكمية التي تتراوح بين 241.1 و 286.2 ملم فترة زمنية قدرها (13 سنة) تقريباً،

وتليها كمية الأمطار من 196 إلى 241.1 ملم على مدار (11 سنة)، وأن أكبر هطول سنوي كان 405.2 ملم في سنة 1995م، وأقل كمية 134.7 ملم في سنة 1999م، والفرق بين الكميّتين يصل إلى 270.5 ملم. ويشير منحى التوزيع المثالي إلى تقلب في هطول الأمطار من عام إلى آخر.

شكل (4) خريطة التوزيع المكاني للمعدل السنوي لدرجات الحرارة المتوية وكميات الأمطار بالمليمتري في منطقة الدراسة.



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج ArcMap 10.4

من خلال توزيع درجات الحرارة وكميات الأمطار بالخريطين في الشكل (4) يلاحظ أن هناك علاقة مكانية بين عنصري الحرارة والمطر في منطقة الدراسة، فدرجات الحرارة ترتفع كلما اتجهنا شرقاً والعكس، وفي المقابل تقل كمية الأمطار بالاتجاه شرقاً والعكس. من خلال خريطة الحرارة يتضح أن درجات الحرارة في القسم الشرقي من منطقة الدراسة عند منطقة التميمي تتراوح بين 19.8 إلى 20م، بينما يقابلها في أقصى الغرب عند منطقة عين مارة 18م، وفي الوسط عند ساحل البحر في محطة درنة والفتاح 19.2م، وفي محطة الفتاح تنخفض درجة الحرارة انخفاض طفيف عن مناطق الساحل لتكون 19م.

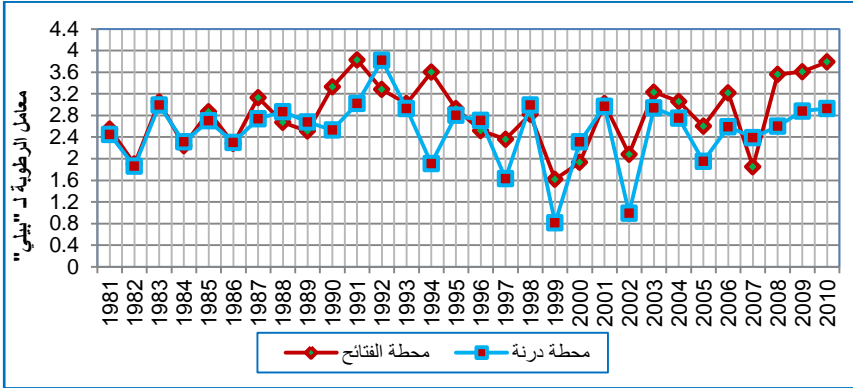
وكذلك الحال بالنسبة للمعدل السنوي لكميات الأمطار فقد كان أكبر معدل سنوي في منطقة عين مارة 330 ملم في السنة، وتقل الأمطار تدريجياً بالاتجاه شرقاً والاقتراب من البحر المتوسط، ليكون المعدل السنوي في درنة 260 ملم، وفي الفتاح التي ترتفع عن مستوى سطح البحر حوالي 263 متراً يصل المعدل السنوي إلى 325 ملم، وبالاتجاه جنوباً يقل المطر عند منطقتي المخيلي والعزيات فلا يتجاوز المعدل السنوي للهطول 175 ملم في السنة، وفي الشرق عند خليج البمبه تتراوح كميات الأمطار بين 175-185 ملم في السنة. ويكون الفرق بين أعلى معدل وأقل معدل لسقوط الأمطار 155 ملم في السنة، وهذا يدل على تباين واضح في توزيع التساقط بالمنطقة، ولعل ذلك بسبب اتجاه وشكل الساحل ووقوع منطقة خليج البمبه في ظل المطر بالنسبة للجبل الأخضر.

سابعاً: النتائج والمناقشة:

1- معام الرطوبة (فاعلية المطر):

اتضح من تطبيق معادلة معام الرطوبة لـ "بيلي" على مدى سنوات الرصد أن منطقة درنة تقع ضمن مناخين الأول ويرمز لها بالرمز D وهو المناخ شبه الجاف ويمثل محطة الفتاح في عدة سنوات، كانت أطول فترة استمر فيها المناخ شبه الجاف من عام 1987م إلى 1996م، ثم من عام 2003م إلى عام 2006م. وأظهرت النتائج أن المعدل السنوي العام لمعامل الرطوبة في محطة درنة 2.51 وهو يمثل الحرف D الذي يرمز إلى (مناخ شبه جاف)، وفي المقابل كانت هناك سنوات جافة والتي يرمز لها بالحرف E غير أن تلك السنوات قليلة في محطة الفتاح بلغت 8 سنوات من فترة الرصد، وفي محطة درنة 11 سنة، بصورة عامة يمكن القول أن فاعلية المطر أظهرت أن مناخ المنطقة يقع ضمن مناخ شبه الجاف حيث بلغ عدد سنوات المناخ شبه الجاف 22 سنة في محطة الفتاح، و 19 سنة في محطة درنة، وبلغت نسبة السنوات التي تميزت بالمناخ الجاف 31% من جملة سنوات الرصد في المحطتين. ويمكن التعرف أكثر على مؤشر فاعلية المطر وتوزيعه الجغرافي من خلال الشكل(5).

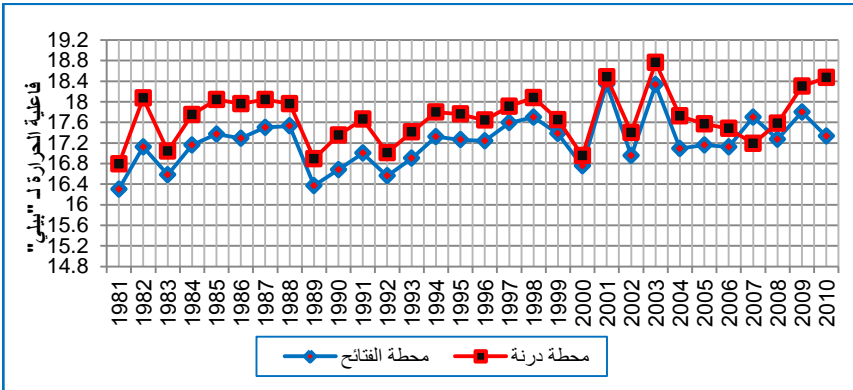
شكل (5) التوزيع الزمني لمعامل الرطوبة لـ "بيلي" في محطتي الفنتاح ودرنة للفترة (1981-2010م)



المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على الملحق رقم (3).

2- فاعلية الحرارة: من خلال تتبع النتائج في الشكل (6) يمكن الخروج بعدة حقائق أهمها أن مناخ المنطقة يتصف بالمناخ الدافئ، فأغلب السنوات تشير إلى الرمز B1 وهو يدل على أن المناخ دفيء، وB2 ويدل أيضاً على المناخ الدفيء، واستمرت فترة الدفء في محطة الفنتاح من عام 1984م إلى عام 2000م، ومن عام 2004م إلى 2010م. أظهر عامان فقط أن المناخ دفيء جداً A3 وهو 2001م حيث كانت نتيجة فاعلية الحرارة 18.33 و 18.34 في عام 2003م. أظهرت محطة درنة مؤشرات حارة في عدة سنوات أهمها 1982م مناخ دفيء جداً A3 وكذلك الحال في أعوام 1985 و 1987 و 1998 و 2001 و 2003 و 2009 و 2010م.

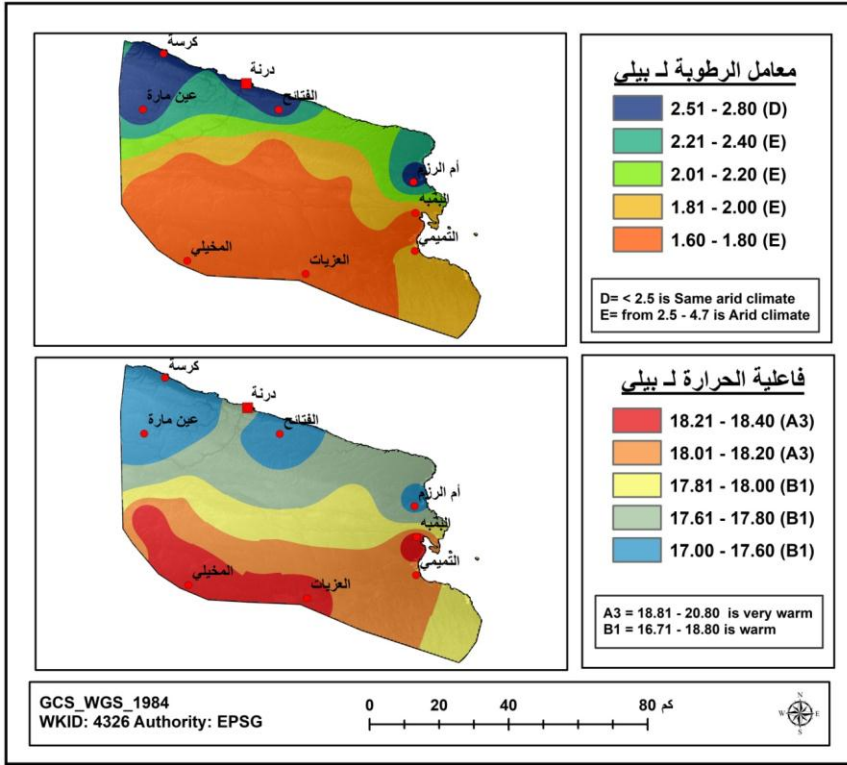
شكل (6) التوزيع الزمني لفاعلية الحرارة لـ "بيلي" في محطتي الفنتاح و درنة للفترة (1981-2010م)



المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على الملحق رقم (3).

التباين المناخي في منطقة درنة بتطبيق تصنيف بيلى (Bailey)

شكل (7) خريطتنا توزيع معامل الرطوبة (فاعلية المطر) و فاعلية الحرارة لـ "بيلى".



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام ArcMap 10.4 بالاعتماد على نتائج معادلي بيلى (معامل الرطوبة و فاعلية الحرارة).

ومن خلال الخريطين في الشكل (7) يمكن التعرف على التوزيع العام لمعامل الرطوبة و فاعلية الحرارة في منطقة الدراسة، وأهم ما يلاحظ أن فاعلية المطر تتدرج من المناخ الجاف الذي يتراوح بين 1.6 إلى 2 ويمر له بالرمز (E) في الجنوب والجنوب الشرقي عند مناطق التميمي والعزبات والمخيلي، إلى المناخ شبه الجاف بين 2.5 إلى 2.8 ويمر له بالرمز (D) في الشمال والشمال الغربي عند مناطق الفتاح ودرنة وكرسة، وكذلك يلاحظ أن التوزيع المكاني لقيم فاعلية الحرارة يكاد يتفق مع توزيع قيم فاعلية المطر، حيث المناخ الدافئ جدا (A3) في الأطراف الشرقية والجنوبية، ويقابله المناخ الدافئ بنوعيه (B1, B2) في الأطراف الشمالية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة.

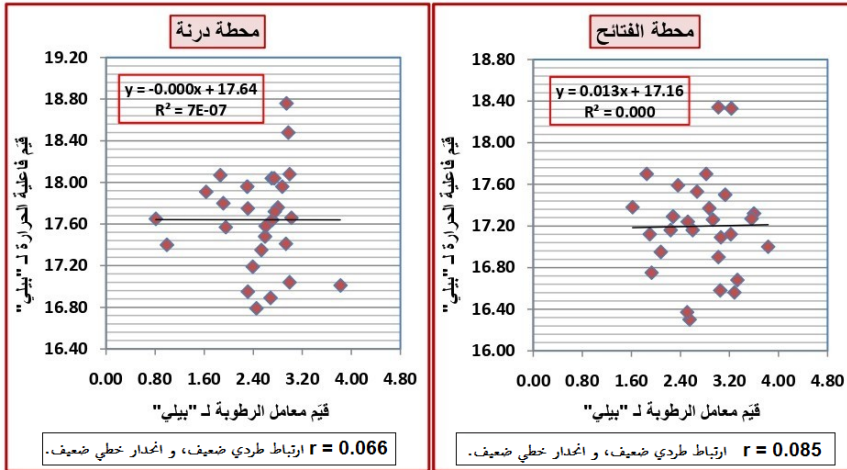
مما تقدم من نتائج؛ تبين أن محطة درنة ادفاً من محطة الفتاح، ولعل ذلك بسبب الفرق في الارتفاع بين المحطتين، وإن مؤشر معامل الرطوبة في محطة الفتاح يتراوح بين (1.62 مناخ جاف و 3.83 مناخ شبه جاف) وفي محطة درنة يتراوح بين (0.81 مناخ جاف و 3.82 مناخ شبه جاف)، وإن مؤشر فاعلية الحرارة في محطة الفتاح يتراوح بين (16.3) مناخ دافئ و 18.34 مناخ دافئ جداً، وفي محطة درنة يتراوح بين (16.79) مناخ دافئ و 18.76 مناخ دافئ جداً.

3- العلاقة الإحصائية بين نتائج معامل الرطوبة وفاعلية الحرارة:

تم حساب معامل الارتباط ومعادلة الانحدار بين نتائج المتغيرين ورغم أن المتغيران يتغيران معاً في الاتجاه اتضح أن معامل الارتباط بين قيم المتغيرين طردي ضعيف في محطتي الفتاح ودرنة، ولعل ذلك بسبب تطرف بعض القيم، ومن خلال انتشار النقاط في الرسمين البيانيين لمعادلة الانحدار يتضح أن هناك انحدار خطي ضعيف بين معامل الرطوبة وفاعلية الحرارة في المحطتين والشكل (8) يوضح ذلك، ومع ذلك بالمقارنة بين الشكلين (5 و 6) فإن معادلة فاعلية الحرارة أظهرت نتائج أفضل من معامل الرطوبة (فاعلية المطر)، ولعل ذلك يرجع إلى عدم التباين الكبير في سلسلة درجات الحرارة.

شكل (8) العلاقة الإحصائية بين معامل الرطوبة وفاعلية الحرارة

في محطتي الفتاح ودرنة (1981-2010م).



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على نتائج معامل الرطوبة و فاعلية الحرارة بالملحق رقم (3).

الخاتمة و التوصيات:

انطوت الدراسة على تطبيق التصنيف المناخي لـ "بيلى" في منطقة درنة، كأحد التصنيفات المناخية المعتمدة عالمياً في التعرف على المناخ السائد في الأقاليم المختلفة، بصورة عامة يمكن القول أن الصفة الغالبة لمنطقة الدراسة هي المناخ الدافئ شبه الجاف الذي يختفي تدريجياً عند حدودها الغربية حيث إقليم الجبل الأخضر شبه الرطب، وفي المقابل فإن المناخ الجاف وشبه الجاف يسود في المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية من المنطقة، وتبين أن العوامل المناخية الحرارية والمطرية يختلف تأثيرها على مناخ المنطقة من عام إلى آخر، خاصة وأن الأطراف الجنوبية ترتفع فيها درجات الحرارة وتتلقى كميات قليلة من المطر مما يعكس سلباً على الموارد المائية (الجوفية) والنبات الطبيعي والأنشطة الرعوية والزراعية.

من أجل الحصول على تصنيفات مناخية حيوية دقيقة لا بد من دراسة العلاقة بين المناخ والغلاف الحيوي (التربة و النبات)، لذا يوصي الباحث بالتركيز حول أثر العناصر المناخية على التربة والنبات الطبيعي، كالحرارة والمطر من جهة، والإشعاع الشمسي والتبخّر واتجاه الرياح وسرعتها من جهة أخرى. كما يجب استحداث محطات أرصاد جوية، خاصة في الحدود الغربية والجنوبية من منطقة الدراسة بحيث يمكن الاستفادة منها بشكل كبير في البحوث المناخية التطبيقية المستقبلية خاصة في مجال الهيدرولوجيا وتقنيات الطاقة الشمسية و طاقة الرياح. ومن الأهمية بمكان توظيف التقنية الحديثة في الرصد الجوي من خلال الاستفادة القصوى من بيانات الأقمار الصناعية والأجهزة الرصدية الآلية وربطها ببرامج نظم المعلومات الجغرافية.

المصادر والمراجع:

- زكري، يوسف محمد (2005)، مناخ ليبيا: دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم التهيئة العمرانية، كلية علوم الأرض، الجغرافيا، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر.
- سليمان، محمود محمد محمود (2010)، أثر المناخ على الزراعة في إقليم البطان بليبيا، دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، معهد البحوث و الدراسات العربية، القاهرة.
- شرف، عبد العزيز طريح (1996)، جغرافية ليبيا، الإسكندرية، مركز دراسات الإسكندرية للكتاب.
- علي، محمد السيد حافظ (2001)، المناخ و أثره على النشاط البشري في شبه جزيرة سيناء، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة الإسكندرية.
- فايد، يوسف عبد المجيد (1963)، المناخ و الإنسان، الجمعية الجغرافية المصرية، الموسم الثقافي، دار الطباعة الحديثة، العدد 18.
- موسى، علي (1990)، المناخ الإقليمي، دار الفكر، دمشق.
- المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس، بيانات غير منشورة، 2012م.
- الموقع البيانات المناخية <https://en.climate-data.org> الذي يعتمد على المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF).
- Alrasheda F. and Asif M. (2015), Climatic Classifications of Saudi Arabia for Building Energy Modelling, Energy Procedia, vol. 75, August 2015, pp. 1425-1430.
- Eduardo L., Oliveira A., Paulo R. and Rolim G. S. (2016). Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil, Agricultural Sciences, Ciênc. agrotec. 40 (4) • Jul-Aug 2016.
- Christos A. Karavitis, Stavros Alexandris, Demetrios E. Tsemmelis and George Athanasopoulos (2011). Application of

- the Standardized Precipitation Index (SPI) in Greece, Journal water ISSN 2073-4441, pp. 787-805.
- Citchfield H. (1968): General climatology, N. J.
 - Metzger M. J., Bunce R. G. H., Jongman R. H. G., Muecher C. A. and Watkins J. W. (2005), A climatic classification of the environment of Europe Journal of macro ecology Vol. 14, Issue 6, pp. 549-563.
 - 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.
 - Thornthwaite, C.W (1948): An Approach toward a Rational Classification of Climate, Geogr. Rev., vol. 38.
 - Toros, H., Deniz A. and Incecik S. (2008). Continentality and Oceanality Indices in Turkey, Twenty-First Annual Conference, PACON 2008, Energy and Climate Change, Innovative Approaches to Solving Today's Problems, Hawaii, USA, June 1-5, 2008.
 - Zeroual A., Assani A. A., Meddi M. and Alkama R. (2019). Assessment of climate change in Algeria from 1951 to 2098 using the Köppen–Geiger climate classification scheme, Climate Dynamics vol. 52, pp. 227–243.

الملاحق:

ملحق (1) نوعية المناخ تبعاً لمعامل الرطوبة لـ "بيلي"

الرمز	نوع المناخ	فاعلية المطر (معامل الرطوبة)
A	رطب جدا	أكثر من 16.2
B	رطب	16.2 – 8.7
C	شبه رطب	8.7 – 4.7
D	شبه جاف	4.7 – 2.5
E	جاف	أقل من 2.5

المصدر: (علي، 2001، ص 315).

ملحق (2) التصنيفات الحرارية تبعاً لقيم فاعلية الحرارة بمعادلة "بيلي"

الرمز	النوع المناخي	فاعلية الحرارة
A1	Torrid خانق	أكثر من 24.10
A2	Hot حار	24.10 – 20.81
A3	Very warm دافئ جدا	20.80 – 18.81
B1	Warm 1 دافئ 1	18.80 – 16.71
B2	Warm 2 دافئ 2	16.7 – 15.51
C1	Mild 1 معتدل 1	15.50 – 14.41
C2	Mild 2 معتدل 2	14.40 – 13.41
D1	Cool 1 مائل للبرودة 1	13.40 – 12.41
D2	Cool 2 مائل للبرودة 2	12.40 – 11.61
E1	Very cool 1 مائل للبرودة جدا 1	11.60 – 10.81
E2	Very cool 2 مائل للبرودة جدا 2	10.80 – 10.1
F1	Cold بارد	10.0 – 8.61
F2	Very cold بارد جدا	8.60 – 7.51
F3	Glacial جليدي	أقل من 7.5

المصدر: (علي، 2001، ص 315).

التباين المناخي في منطقة درنة بتطبيق تصنيف بييلي (Bailey)

ملحق (3) نتائج معادلتى "بييلي" لمعامل الرطوبة و فاعلية الحرارة
في محطتي الفتائح و درنة للفترة 1981-2010م.

محطة درنة				محطة الفتائح				السنة
نوع المناخ	فاعلية الحرارة	نوع المناخ	معامل الرطوبة	نوع المناخ	فاعلية الحرارة	نوع المناخ	معامل الرطوبة	
B1	16.79	E	2.45	B2	16.30	D	2.55	1981
A3	18.07	E	1.86	B1	17.12	E	1.90	1982
B1	17.04	D	2.99	B2	16.58	D	3.05	1983
B1	17.75	E	2.31	B1	17.16	E	2.24	1984
A3	18.04	D	2.70	B1	17.37	D	2.87	1985
B1	17.96	E	2.30	B1	17.29	E	2.28	1986
A3	18.04	D	2.74	B1	17.50	D	3.13	1987
B1	17.96	D	2.87	B1	17.53	D	2.67	1988
B1	16.89	D	2.68	B2	16.37	D	2.51	1989
B1	17.35	D	2.53	B1	16.68	D	3.33	1990
B1	17.66	D	3.02	B1	17.00	D	3.83	1991
B1	17.01	D	3.82	B2	16.56	D	3.28	1992
B1	17.41	D	2.93	B1	16.90	D	3.02	1993
B1	17.80	E	1.91	B1	17.32	D	3.60	1994
B1	17.76	D	2.80	B1	17.26	D	2.93	1995
B1	17.64	D	2.71	B1	17.24	D	2.52	1996
B1	17.91	E	1.63	B1	17.59	E	2.36	1997
A3	18.08	D	2.99	B1	17.70	D	2.82	1998
B1	17.65	E	0.81	B1	17.38	E	1.62	1999
B1	16.95	E	2.31	B1	16.75	E	1.93	2000
A3	18.48	D	2.97	A3	18.34	D	3.02	2001
B1	17.40	E	0.99	B1	16.95	E	2.08	2002
A3	18.76	D	2.94	A3	18.33	D	3.23	2003
B1	17.72	D	2.75	B1	17.09	D	3.06	2004
B1	17.57	E	1.95	B1	17.16	D	2.60	2005
B1	17.48	D	2.59	B1	17.12	D	3.22	2006
B1	17.19	E	2.39	B1	17.70	E	1.85	2007
B1	17.58	D	2.60	B1	17.27	D	3.56	2008
A3	18.30	D	2.88	B1	17.80	D	3.61	2009
A3	18.47	D	2.93	B1	17.33	D	3.79	2010
B1	17.70	D	2.51	B1	17.24	D	2.78	المعدل العام

*لتعرف على نوعية المناخ، انظر الملحقين (1)، (2).

المصدر: من إعداد الباحث من خلال المعادلة رقم (1) و المعادلة رقم (2)، اعتماداً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية (2012)، محطتي الفتائح و درنة.

ملحق (4) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى و الصغرى و كميات الأمطار السنوية
في محطتي الفتاح و درنة للفترة (1981- 2010).

محطة درنة				محطة الفتاح				سنوات الرصد
كمية المطر بالمليمتر	المعدل السنوي لدرجة الحرارة م	درجة الحرارة الصغرى م	درجة الحرارة العظمى م	كمية المطر بالمليمتر	المعدل السنوي لدرجة الحرارة م	درجة الحرارة الصغرى م	درجة الحرارة العظمى م	
218.0	20.3	17.2	23.3	273.0	18.0	13.2	22.9	1981
171.4	19.9	16.7	23.1	262.1	18.4	13.3	23.0	1982
274.2	19.5	16.2	22.7	320.5	16.8	12.8	22.4	1983
258.8	19.9	16.4	23.4	189.1	18.0	13.1	23.1	1984
283.3	20.2	16.7	23.6	324.1	18.2	13.3	23.0	1985
266.7	19.9	16.5	23.1	249.0	18.3	13.1	23.0	1986
231.4	19.6	16.3	22.9	317.9	18.0	13.2	22.7	1987
395.3	20.2	16.8	23.5	493.6	18.4	13.3	23.0	1988
267.3	20.0	16.7	23.2	313.3	17.8	13.0	22.7	1989
283.9	20.4	17.3	23.5	388.7	18.3	13.7	23.0	1990
379.7	19.9	16.8	23.0	572.1	18.1	13.3	22.8	1991
264.5	19.7	16.9	22.6	331.4	17.4	12.5	22.4	1992
212.9	20.0	16.8	23.1	384.3	18.1	12.8	23.4	1993
343.0	20.5	17.6	23.4	277.5	18.8	14.1	23.5	1994
405.2	20.1	17.1	23.1	418.6	18.0	12.7	23.3	1995
315.2	19.9	16.9	22.9	328.0	17.8	12.3	23.3	1996
282.0	19.9	17.0	22.9	300.8	17.7	12.1	23.3	1997
394.4	20.7	17.2	23.8	422.2	19.0	14.2	23.8	1998
134.7	20.9	18.0	23.8	142.3	19.1	13.6	25.2	1999
197.4	20.3	17.6	22.9	264.7	19.3	13.2	23.6	2000
225.9	21.1	18.1	23.7	414.8	18.8	14.0	24.2	2001
238.5	21.2	18.1	24.2	196.0	18.7	13.3	24.0	2002
220.2	21.1	18.3	24.0	265.4	19.0	14.2	23.7	2003
232.2	21.0	18.1	23.5	350.7	19.2	14.6	23.9	2004
236.9	20.6	17.8	23.4	334.3	18.3	13.2	23.4	2005
260.8	20.5	17.7	23.3	303.6	18.3	13.1	23.4	2006
182.1	20.5	17.2	23.4	295.7	19.0	13.9	24.0	2007
347.5	21.3	18.3	24.1	418.4	19.1	13.9	24.2	2008
244.0	21.0	18.2	23.8	172.8	18.8	13.8	23.8	2009
178.1	21.6	18.4	24.8	448.8	19.0	13.3	23.0	2010
264.9	20.4	17.3	23.4	325.8	18.39	13.34	23.37	المعدل العام

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس، 2012م.