

أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة الحمدة بالجبل الأخضر

■ حمد محمد أحمد ساسي *

● تاريخ قبول البحث 2022/06/20م

● تاريخ استلام البحث 2022/05/15م

■ الملخص :

تناولت هذه الدراسة أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة الحمدة بالجبل الأخضر، وهدفت إلى معرفة كيف يؤثر المناخ على راحة الإنسان في المنطقة، كما هدفت إلى معرفة الشهور المريحة وغير المريحة للإنسان في المنطقة، ولتحقيق هذه الأهداف تم استخدام المنهج الوصفي وكذلك المنهج الكمي وذلك باستخدام دليل الحرارة والرطوبة (THI)، كما تم جمع البيانات المناخية اللازمة من مصادر مختلفة، وقد توصلت هذه الدراسة إلى وجود أشهر مريحة وأشهر غير مريحة للإنسان في منطقة الحمدة، حيث إن أشهر إبريل ومايو ويونيو وأكتوبر ونوفمبر مريحة للإنسان في منطقة الحمدة، وإن أشهر يناير وفبراير ومارس وديسمبر غير مريحة بسبب برودتها، وتوصي الدراسة بإقامة محطة أرصاد جوية شاملة في منطقة الحمدة لأجل دراسة جميع عناصر المناخ في المنطقة، كما توصي الدراسة بحماية الغطاء النباتي الطبيعي المحيط بالمنطقة لما له من أهمية كبيرة في الحفاظ على البيئة والمناخ .

● الكلمات المفتاحية: المناخ، راحة الإنسان، الحمدة

■ Abstract :

This study examined the effect of climate on human comfort in the area of EL Hemeda. The study aimed to know how the climate affects human comfort in the region of EL Hemeda, as it aimed to know the comfortable

and uncomfortable months of a person in the region. To achieve these

*محاضر بقسم الموارد والبيئة - كلية البيئة المرج - جامعة بنغازي Email: Hamad.mohammed@uob.edu.ly

goals, the descriptive approach was used as well as the quantitative approach by applying the temperature and humidity index and this determine the comfortable and uncomfortable months in the area of EL Hemeda, the necessary climate data were also collected from various sources. The study found that the comfortable months in the EL Hemeda region are April May June October and November and that the uncomfortable months are January February March and December due their coldness. The study recommends the establishment of a comprehensive meteorological station in the area of EL Hemeda. It also recommends maintaining the vegetation surrounding the area because of great importance to the environment and climate.

Key words : climate, EL Hemeda, human comfort

■ المقدمة:

اكتسبت الموضوعات التي تناولت دراسة وتحليل العلاقة بين الظروف المناخية وشعور الإنسان بالراحة (Comfort) أو الضيق وعدم الراحة (Discomfort) أهمية كبيرة في الدراسات المناخية التطبيقية حيث إن الإنسان هو محور اهتمام الدراسات الجغرافية، وعلى الرغم من التقدم التكنولوجي الكبير الذي تشهده البشرية الذي عزز قدرة الإنسان على التحكم في ظروف بيئته فإن المناخ ما يزال يؤثر كثيرا في إحساس الإنسان بالراحة أو شعوره بالضيق والانزعاج (السبيعي، 2013، ص 333) .

وخلال القرن الماضي ظهر في علم المناخ الحيوي عدد كبير من الدراسات المتنوعة التي تعالج الدور الذي تلعبه الظروف المناخية في إحساس الإنسان بالراحة أو شعوره بالضيق والانزعاج، ولكن المشكلة الرئيسية التي كانت تعاني منها تلك الدراسات هي صعوبة تحديد مفهوم دقيق ومحدد للراحة يتفق عليه جميع الناس ويمكن قياسه والتعبير عنه بطريقة كمية وموضوعية ولعل السبب في تلك المشكلة هي كثرة المتغيرات التي تؤثر بالإضافة إلى المتغيرات المناخية وهي كثيرة على الإحساس بالراحة وصعوبة قياس بعضها، يضاف إلى هذا أن بعض تلك المتغيرات فسيولوجية وسيكولوجية وبعضها ينبع من البيئة الحضرية للشخص ويتأثر بمدى تلائمه مع الوسط الذي يعيش فيه، ومن أبرز المتغيرات غير المناخية التي تؤثر

على العلاقة بين الإحساس بالراحة والظروف الجوية هي الجنس والعمر والحالة الصحية والنفسية للشخص ونوع ملابسه وتصميمها وطبيعة العمل الذي يقوم به وعاداته الغذائية ودرجة تأقلمه بالوسط الذي يعيش فيه . ولهذه الأسباب جميعا فإن منهجية البحث في هذا الموضوع قد تطورت تطورا كبيرا وانتقلت من المدرسة الحتمية القديمة التي كان يتزعمها Huntington إلى العديد من النماذج الاحتمالية المتطورة مثل نموذج الحرارة الفعالة الذي طورته الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد المركزي والنموذج المبسط لقريئة الضيق الذي طوره ثوم والمحصلة الحرارية التي طورها ميزيراند والحرارة القياسية للعمل ومعامل القبول الحراري الذي طوره مركز البحوث المناخية في الجيش الأمريكي خلال الحرب العالمية الثانية (شهادة، 1985، ص 53). وستقوم هذه الدراسة بدراسة أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة الحمدة وذلك باستخدام دليل الحرارة والرطوبة (THI).

■ مشكلة الدراسة :

تتلخص مشكلة الدراسة في الإجابة على التساؤلات الآتية :

- 1 ما هو التصنيف المناخي لمنطقة الحمدة ؟
- 2 ما هي أكثر عناصر المناخ تأثيرا على راحة الإنسان في منطقة الحمدة ؟
- 3 كيف يؤثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة الحمدة ؟

■ فرضيات الدراسة :

- 1 يسود في منطقة الحمدة مناخ الاستبس المعتدل .
- 2 تعتبر درجة الحرارة والرطوبة النسبية من أكثر عناصر المناخ تأثيرا على راحة الإنسان في منطقة الحمدة .
- 3 تعتبر الأشهر الباردة غير مريحة للإنسان في منطقة الحمدة .

■ أهداف الدراسة :

- 1 معرفة نمط المناخ السائد في منطقة الحمدة ؟

2 معرفة تأثير عناصر المناخ على راحة الإنسان في منطقة الحمدة ؟

3 معرفة الشهور المريحة وغير المريحة للإنسان في منطقة الحمدة ؟

■ أهمية الدراسة :

إن لبعض عناصر المناخ خاصة درجة الحرارة والرطوبة النسبية تأثيراً كبيراً على راحة الإنسان، فعندما يكون الجو حاراً يستخدم الإنسان المكيف وعندما يكون الجو بارداً يتم استخدام المدفأة، وبالتالي فإن للمناخ دوراً كبيراً في زيادة استهلاك الطاقة وخاصة الكهرباء، فمن خلال معرفة عناصر المناخ لأي منطقة يمكن تحديد كميات الاستهلاك المتوقعة للكهرباء خلال مختلف فصول السنة، كما يمكن من خلال معرفة عناصر المناخ وتأثيرها على راحة الإنسان معرفة أوقات السنة المريحة والمناسبة لكافة الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والترفيهية، حيث لم يتم من قبل دراسة أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة الحمدة .

منهجية الدراسة ووسائل جمع البيانات :

استخدم في هذه الدراسة عدة مناهج أهمها: المنهج الوصفي لتحديد خصائص منطقة الدراسة ومعرفة موقعها ومميزاتها، كذلك استخدم المنهج الكمي عن طريق استخدام دليل الحرارة والرطوبة لمعرفة الأشهر المريحة وغير المريحة للإنسان في منطقة الحمدة حيث تصاغ معادلة دليل الحرارة والرطوبة على الشكل الآتي :

$$THI = T - (0.55 - 0.55h) (T - 58)$$

حيث إن THI : مؤشر الحرارة والرطوبة

T : درجة الحرارة بالفهرنهايتي

h : الرطوبة النسبية (%)

0.55 : رقم ثابت

58 : رقم ثابت (زكري، 2005، ص 213).

وبعد تطبيق المعادلة سيتم معرفة مستويات الراحة في منطقة الحمدة من الجدول الآتي :

جدول (1) السلم التصنيفي لقياس دليل الحرارة والرطوبة

مستوى الإحساس بالراحة	دليل الحرارة والرطوبة (THI)
بارد غير مريح	اقل من 60
راحة تامة	60 - 69 ، 9
مريح ل 50 % من السكان	70 - 71 ، 9
مريح ل 10 % من السكان	72 - 73 ، 9
حار غير مريح	74 فأكثر

● المصدر : (زكري، 2008، ص 39)

■ الدراسات السابقة :

1 دراسة نعمان شحادة 1985 عن أنماط المناخ الفسيولوجية في الأردن وقد تم في هذه الدراسة تحديد الأقاليم الفسيولوجية في الأردن .

2 دراسة يوسف محمد زكري 2005 عن مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي حيث توصلت الدراسة إلى أن أقاليم الراحة الفسيولوجية في ليبيا تختلف من فصل إلى آخر ومن مكان لآخر ففي فصل الشتاء تظهر الفترة المريحة في منطقة غات فقط فيما تتمتع ليبيا خلال فصل الربيع بفترة مريحة باستثناء المناطق الجبلية وأجزاء من المنطقة الساحلية الممتدة من بنغازي إلى امساعد ومن زواره إلى راس جدير وتتغير الفترة المريحة في فصل الصيف حيث تصبح المناطق الشمالية والداخلية مريحة والمناطق الجنوبية غير مريحة على الإطلاق، أما في فصل الخريف فتتقلص الفترة المريحة لتشمل المناطق الساحلية وبعض أجزاء من الحمادة الحمراء والكفرة وتختفي في بقية المناطق الأخرى .

3 دراسة يوسف محمد زكري 2008 عن قياس الراحة الفسيولوجية للإنسان في مدينة سبها حيث توصلت الدراسة إلى أن هناك تبايناً في مستويات الراحة داخل المباني إذ تتحقق الراحة التامة خلال ساعات النهار في فصل الشتاء بسبب الدفء الذي تحققه الأشعة الشمسية إذ تعمل الموازنة الإشعاعية في هذه المناطق على تسخين الهواء بينما تختفي الراحة خلال الليل بسبب الانخفاض الشديد لدرجات الحرارة . أما عن مستويات الراحة خارج المباني وفي الظل فهي تختفي في أشهر الصيف ومعظم أشهر الخريف بينما يكون الطقس مزعجا خلال ساعات النهار والليل وتقل الفترة المريحة خلال ساعات النهار في أشهر الربيع وتقتصر على ساعات الليل .

4 دراسة سليمان السبيعي 2013 عن أنماط المناخ الفسيولوجي في مدينة سرت حيث توصلت الدراسة إلى أن فصل الشتاء والربيع تشكل أمثل فصول السنة لراحة الإنسان في مدينة سرت حسب معامل اوليفر حيث لا تتجاوز قيمته 57 من معامل الحرارة والرطوبة لفصل الشتاء و63 لفصل الربيع ويأتي فصل الخريف في المرتبة الثانية بمتوسط 70 من حيث مستويات الراحة المناخية وهذا يعني أن ما يقرب من 50٪ من سكان المدينة يشعرون بقلة الراحة المناخية والانزعاج المناخي خلال هذا الفصل كما يمثل فصل الصيف فصل الانزعاج وعدم الراحة المناخية حيث تصل قيمة المتوسط إلى 75 من معامل درجة الحرارة والرطوبة كذلك توصلت الدراسة إلى أن أمثل شهور السنة لراحة الإنسان هو شهر يناير بمتوسط 56 من معامل الحرارة والرطوبة .

5 دراسة حافظ عيسى خير الله 2017 عن التباين المكاني والزمني للأشهر المريحة وغير المريحة في ليبيا باستخدام مؤشر [THI] وتوصلت الدراسة إلى أن فصل الصيف يدل على وجود الانزعاج وعدم الراحة في معظم مناطق ليبيا باستثناء درنة وشحات كذلك توصلت الدراسة من خلال استخدام مؤشر الحرارة والرطوبة أن المعدل السنوي لدليل الحرارة والرطوبة في محطات الدراسة يتراوح بين 14، 76 - 22، 2 بين الليل والنهار على التوالي وهذا يدل على أن الحالة المناخية لمحطات

منطقة الدراسة هي مريجة مناخيا وأن شهور الشتاء تعد أفضل شهور السنة راحة خلال النهار على عموم البلاد يضاف إليها شهر مارس للمناطق الساحلية وشهر ابريل ونوفمبر للمناطق الجبلية، أما خلال الليل فيعد شهري مايو وأكتوبر أفضل شهور السنة راحة خلال الليل على جميع مناطق البلاد .

6 دراسة إيملي محمد حمادة و جمعة ارحومة الجالي 2019 عن التباين المكاني لأثر المناخ على راحة الإنسان في ليبيا حيث هدفت الدراسة إلى تحليل التباين المكاني لتأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية في شعور الإنسان بالراحة في ليبيا وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تباين مكاني لمعدلات الحرارة والرطوبة النسبية بين مناطق ليبيا المختلفة جغرافيا وتبع ذلك تفاوت في درجات شعور الإنسان بالراحة أو الانزعاج المناخي ومن ثم القدرة والتركيز في العمل حيث تبين أن جنوب البلاد بصفة عامة أكثر انزعاجا في الصيف ويشعر فيه الإنسان بعدم راحة حارة بينما في الشمال يسود شعور بالراحة التامة باستثناء ازعاج بسيط وشعور بعدم راحة باردة في بعض المناطق الجبلية .

7 دراسة محمد سرور 2019 عن المناخ وراحة الإنسان في منطقة خليج سرت حيث توصلت الدراسة إلى أن الفقد الحراري هو الغالب على المنطقة وتزداد قيم الفقد مع أشهر الشتاء حيث يتعدى 300 كيلو كالوري / ساعة كما توصلت الدراسة إلى أن التعرق في فصل الشتاء يتوقف حتى مع المشي تحت أشعة الشمس كذلك توصلت الدراسة إلى أن الأشهر المريحة في منطقة الدراسة هي مارس وابريل ونوفمبر .

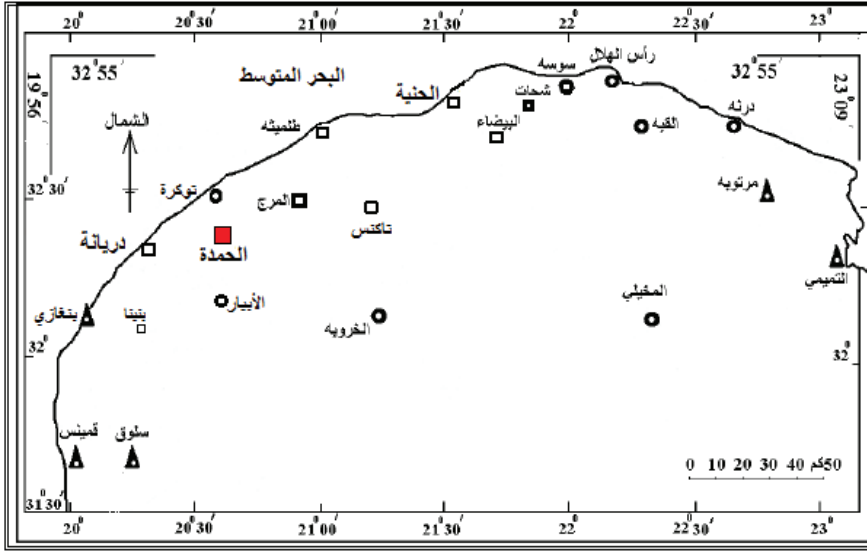
8 دراسة حمد ساسي 2021 عن أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة جردس العبيد وقد هدفت الدراسة إلى معرفة الشهور المريحة وغير المريحة للإنسان في المنطقة وقد توصلت الدراسة إلى أن أشهر مايو ويونيو ويوليو واغسطس وسبتمبر وأكتوبر هي أشهر مريحة للإنسان في منطقة جردس العبيد وأن أشهر نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ومارس وابريل هي أشهر غير مريحة وذلك بسبب برودتها .

● منطقة الدراسة :

تقع منطقة الحمدة في شمال شرق ليبيا، في غرب منطقة الجبل الأخضر، حيث تبعد مسافة 30 كيلومتراً جنوب غرب مدينة المرج .

وفلكيا تقع منطقة الحمدة عند تقاطع خط طول ($20^{\circ} 36'$) شرقا مع دائرة عرض ($32^{\circ} 25'$) شمالا، ويصل متوسط ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر إلى 342 متراً.

وفي آخر تعداد سكاني أجري في ليبيا عام 2006 وصل عدد سكان منطقة الحمدة إلى 1913 نسمة والشكل التالي يوضح موقع منطقة الحمدة :



شكل (1) موقع منطقة الحمدة

● المصدر : حنفي، نوح، 2012، ص 1138

■ عناصر المناخ في منطقة الحمدة :

● أولاً درجة الحرارة :

تتباين درجات الحرارة في منطقة الحمدة بحسب فصول السنة، ففي فصل الشتاء يصل متوسط درجة الحرارة في يناير وهو أبرد شهور السنة إلى $10,4^{\circ}\text{C}$ حيث تسجل

درجة الحرارة العظمى في يناير 14،5°م بينما تسجل درجة الحرارة الصغرى في نفس الشهر 6،3°م، وفي فصل الصيف يصل متوسط درجة الحرارة في أغسطس وهو أحر شهور السنة إلى 24،2°م حيث تسجل الدرجة العظمى في أغسطس 29،1°م، ويبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في منطقة الحمدة 17،8°م، والجدول التالي يبين المتوسط الشهري والسنوي لدرجة الحرارة في منطقة الحمدة :

جدول رقم (2) المتوسط الشهري والسنوي لدرجة الحرارة مئوية في منطقة الحمدة

الشهر	المتوسط الشهري لدرجة الحرارة
يناير	4 ،10
فبراير	1 ،11
مارس	1 ،13
ابريل	5 ،16
مايو	8 ،19
يونيو	2 ،22
يوليو	9 ،23
أغسطس	2 ،24
سبتمبر	23
أكتوبر	5 ،20
نوفمبر	5 ،16
ديسمبر	2 ،12
المتوسط السنوي	8 ،17

ونظرا لأن معادلة مؤشر الحرارة والرطوبة التي سنستخدمها تحتاج إلى درجات الحرارة الشهرية بالنظام الفهرنهايتي، لذا تم تحويل الدرجات المئوية الشهرية في منطقة الحمدة إلى درجات فهرنهايتية كما في الجدول الآتي :

جدول (3) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة في منطقة الحمدة بالنظام الفهرنهايتي

الشهر	المتوسط الشهري
يناير	7.50
فبراير	52
مارس	6.55
أبريل	7.61
مايو	6.67
يونيو	72
يوليو	75
أغسطس	6.75
سبتمبر	4.73
أكتوبر	9.68
نوفمبر	7.61
ديسمبر	54

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول السابق

■ ثانيا الرياح :

تتباين معدلات سرعة الرياح في منطقة الحمدة بحسب فصول السنة، حيث تزداد

سرعتها في فصل الشتاء لتكون ما بين 7,31 - 7,79 متر/ ثانية، بينما تقل سرعتها في فصل الصيف لتكون ما بين 6,93 - 7,32 متر / ثانية، أما المتوسط السنوي لسرعة الرياح في منطقة الحمدة فيبلغ 16,7 متر / ثانية. والجدول التالي بين المتوسط الشهري والسنوي لسرعة الرياح في منطقة الحمدة بالجبل الأخضر :

جدول رقم (4) المتوسط الشهري والسنوي لسرعة الرياح م/ ث في منطقة الحمدة

الشهر	المتوسط الشهري لسرعة الرياح
يناير	31,7
فبراير	79,7
مارس	51,7
ابريل	50,7
مايو	95,6
يونيو	93,6
يوليو	32,7
أغسطس	19,7
سبتمبر	80,6
أكتوبر	48,6
نوفمبر	81,6
ديسمبر	33,7
المتوسط السنوي	16,7

● المصدر:

● ثالثا الرطوبة النسبية :

تتباين معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الحمدة من فصل لآخر. ففي فصل الشتاء تسجل معدلات الرطوبة النسبية أعلى مقدار لها وتسجل 74، 8 % وذلك في شهر ديسمبر. أما صيفا فتسجل معدلات الرطوبة النسبية أقل مقدار لها وتسجل 49، 2 % وذلك في شهر يونيو، أما المتوسط السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الحمدة فيبلغ 62، 2 % . والجدول التالي يبين المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية في منطقة الحمدة :

جدول رقم (5) المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية في منطقة الحمدة

الشهر	المتوسط الشهري للرطوبة النسبية %
يناير	63
فبراير	70
مارس	8، 63
إبريل	1، 56
مايو	2، 49
يونيو	2، 49
يوليو	2، 62
اغسطس	5، 64
سبتمبر	9، 59
أكتوبر	5، 66
نوفمبر	68
ديسمبر	8، 74
المتوسط السنوي	2، 62

● رابعا الأمطار:

تتركز فترة سقوط الأمطار في منطقة الحمدة في فصل الشتاء بنسبة 60 % وبمجموع 202 مليمترا، حيث يعتبر شهر يناير أغزر شهور السنة، حيث يسقط خلاله 84 مليمترا، يليه شهر ديسمبر ب 67 مليمترا وشهر فبراير ب 51 مليمترا، ويلي شهور الشتاء في كمية سقوط الأمطار شهر مارس حيث يسقط خلاله 40 مليمترا يليه شهر نوفمبر ب 35 مليمترا، وتسقط كميات قليلة من الأمطار خلال شهري أكتوبر وابريل، وتكاد تنعدم كميات الأمطار خلال شهور الصيف وشهري سبتمبر ومايو، ويصل المتوسط السنوي للأمطار في منطقة الحمدة إلى 335 مليمترا (Climate-Data.Org).

■ التصنيف المناخي لمنطقة الحمدة :

وفق تصنيف كوبن – جيجر للمناخ تقع منطقة الحمدة ضمن مناخ الاستيس المعتدل والذي يرمز له بالرمز (BSk) .

■ تعريف الراحة الفسيولوجية :

تعرف الراحة الفسيولوجية على أنها تعبير عن حالة التوازن الحراري بين جسم الإنسان والبيئة المحيطة به، حيث يحافظ على بقاء درجة حرارته عند 37°م دون أن يحتاج إلى زيادة حرارة جسمه بالارتجاف أو زيادة التبريد بالتبخر (سرور، 2019، ص 258).

كما تم تعريف الراحة الفسيولوجية على أنها الحالة التي تكون فيها الأجهزة المسؤولة عن تنظيم حرارة الجسم عند أدنى مستوى من الفعالية، بحيث تكون الحرارة المفقودة من الجسم إلى المحيط الخارجي مساوية لتلك الكمية المتولدة من الفعاليات الحيوية للحفاظ على ثبات درجة حرارة الجسم (عيسى، 2017، ص 247).

تطبيق دليل الحرارة والرطوبة على منطقة الحمدة :

من خلال تطبيق معادلة دليل الحرارة والرطوبة على أشهر السنة في منطقة الحمدة حصلنا على النتائج الآتية :

جدول (6) نتائج تطبيق معادلة دليل الحرارة والرطوبة على منطقة الحمدة

الشهر	دليل الحرارة والرطوبة ((THI	مستوى الإحساس بالراحة
يناير	52,18	بارد غير مريح
فبراير	52,99	بارد غير مريح
مارس	56,07	بارد غير مريح
ابريل	60,80	راحة تامة
مايو	64,91	راحة تامة
يونيو	68,08	راحة تامة
يوليو	71,46	مريح ل 50 % من السكان
أغسطس	72,16	مريح ل 10 % من السكان
سبتمبر	70	مريح ل 50 % من السكان
أكتوبر	66,89	راحة تامة
نوفمبر	61,04	راحة تامة
ديسمبر	54,55	بارد غير مريح

● المصدر: إعداد الباحث

من خلال الجدول يتبين لنا أن الشهور الباردة هي الشهور غير المريحة للإنسان في منطقة الحمدة، حيث تمتد الفترة غير المريحة من شهر ديسمبر إلى شهر مارس، بينما تمتد الفترة المريحة من شهر أبريل إلى شهر يونيو وكذلك شهري أكتوبر ونوفمبر. أما أشهر يوليو وأغسطس وسبتمبر فهي مريحة بشكل جزئي للسكان بسبب ارتفاع درجات الحرارة .

■ النتائج :

- 1 - إن نمط المناخ السائد في منطقة الحمدة هو مناخ الإستبس المعتدل حسب تصنيف كوبن- جيجر للمناخ والذي يرمز له بالرمز (BSK).
- 2 - إن أكثر عناصر المناخ تأثيراً على راحة الإنسان في منطقة الحمدة هي درجة الحرارة والرطوبة النسبية .
- 3 - تتراوح قيمة دليل الحرارة والرطوبة في منطقة الحمدة بين 18، 52 في شهر يناير إلى 16، 72 في شهر أغسطس .
- 4 - تعتبر أشهر إبريل ومايو ويونيو وأكتوبر ونوفمبر أشهراً مريحة للإنسان في منطقة الحمدة بينما تكون أشهر ديسمبر ويناير وفبراير و مارس أشهراً غير مريحة بسبب برودتها .

■ التوصيات :

- 1 إقامة محطة أرصاد جوية شاملة في منطقة الحمدة لقياس جميع عناصر المناخ .
- 2 الاهتمام بالغطاء النباتي في المنطقة لما له من أهمية كبيرة للبيئة والمناخ .
- 3 يمكن الاستفادة من الأوقات المريحة في الجذب السياحي لمنطقة الحمدة وذلك بعد إقامة البنية التحتية اللازمة لذلك .
- 4 البحث عن وسائل غير ملوثة للبيئة لاستخدامها في التدفئة خلال الأشهر الباردة .

■ المراجع والمصادر :

- 1 السبيعي، سليمان، 2013، أنماط المناخ الفيسيولوجي في مدينة سرت دراسة في المناخ التطبيقي، أعمال الملتقى الجغرافي الرابع عشر.
- 2 حمادة، إيملي و الجالي، جمعة، 2019، التباين المكاني لأثر المناخ على راحة الإنسان في ليبيا، مركز البحوث الجغرافية والكارتوغرافية، المؤتمر الجغرافي الدولي الثاني (التنمية المستدامة في الوطن العربي بين الإمكانيات وطموحات الشعوب)، قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة المنوفية .
- 3 حنفي، محمد و نوح، سعيد، 2012، المتوسط المكافئ للهطول المطري والتقدير الكمي للتساقط

- على حوض الجبل الأخضر، المؤتمر الدولي الأول حول موارد المياه بالجبل الأخضر، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا .
- 4 زكري، يوسف، 2005، مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر.
- 5 زكري، يوسف، 2008، قياس الراحة الفسيولوجية للإنسان في مدينة سبها، مجلة جامعة سبها (العلوم الإنسانية)، المجلد السابع، العدد الثاني .
- 6 ساسي، حمد، 2021، أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة جردس العبيد، مجلة أكاديمية الدراسات العليا للبحوث والدراسات العلمية، العدد الثالث يونيو.
- 7 سرور، محمد، 2019، المناخ وراحة الإنسان في منطقة خليج سرت بليبيا، مجلة البحث العلمي في الآداب، العدد العشرون، الجزء الثاني، جامعة عين شمس .
- 8 شحادة، نعمان، 1985، أنماط المناخ الفسيولوجية في الأردن دراسة تطبيقية للعلاقة بين المناخ وأحاسيس الناس، مجلة دراسات، العدد الثاني، الجامعة الأردنية .
- 9 عيسى، حافظ، 2017، التباين المكاني للأشهر المريجة وغير المريجة في ليبيا باستخدام مؤشر THI(دراسة في المناخ التطبيقي)، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، المجلد السابع، العدد الثاني.
- 10 النتائج النهائية للتعداد العام للسكان 2006.
- 11 المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس .

12- CLIMATE – DATA . ORG

13- GOOGLE EARTH .COM

14 - NASA/POWER SRB/FLASH Flux/MERRA2/GEOS 5.12.4 (FP-IT) 0.5 x 0.5 Degree Daily Average Data