تحليل دليل درجة الحرارة الفعالة لمناخ محافظة ميسان

الباحثة زينب كاظم جبر السراي

الاستاذ الدكتور علي غليس ناهي السعيدي

جامعة ميسان / كلية التربية

المستخلص :

تكمن اهمية البحث في معرفة اثر العناصر المناخية على راحة الانسان وتأثيرها على نشاطاته المختلفة خلال السنة وتحديد الاشهر المريحة وغير المريحة باستخدام دليل درجة الحرارة الفعالة ET لجميع الفصول ، فمن الناحية المناخية عند تطبيق مؤشر درجة الحرارة الفعالة ومقارنه النتائج مع دليل الراحة في محطات منطقة الدراسة تبين ان الراحة النهارية في منطقة الدراسة لم تسجل خلال فصل الخريف شهراً مريحاً اذ سجلت الاشهر ضمن الصنف (حارة جدا و دافى والبارد المعتدل) لكلا المحطتين ، ويسود خلال شهور الشتاء نطاق عدم الراحة بجو (بارد الى شديد البرودة) في كلا محطتي منطقة الدراسة اما خلال فصل الربيع فانة سجل شهراً مريحا في شهر نيسان ، ويكون بارد معتدل خلال شهر اذار في محطة العمارة وبارد في محطة علي الغربي كما تعد جميع اشهر فصل الصف غير مريحة حارة ، وفي نفس الصدد عند تطبيق مؤشر درجات الحرارة الفعالة للراحة الليلية يتضح ان الجو اثناء الليل لا يكون مريحا ومثاليا الا من في اشهر الخريف ولفترة محدودة ذلك خلال شهر (ايلول) وايضاً في شهر واحد من اشهر فصل الربيع هو (ايار) في محطة العمارة ويصبح مزعجا بسبب ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف او انخفاض درجات الحرارة وميلها الى الدفيء خلال فصل الشتاء.

Analysis of the effective temperature index for the climate of Misan Governorate

Researcher Zainab Kadhim Jabr

Professor Dr. Ali Ghleis Nahi Al-Saidi

University of Misan / College of Education

Abstract

The importance of the research lies in knowing the effect of climatic elements on human comfort and their impact on his various activities during the year and determining the comfortable and uncomfortable months using the effective temperature index (ET) for all seasons. From a climatic perspective, when applying the effective temperature index and comparing the results with the comfort index at the stations of the study area, it became clear that daytime comfort in the study area did not record a comfortable month during the fall season, as the months were recorded within the category (very hot, warm and moderately cold) for both stations. During the winter months, the range of discomfort prevails with an atmosphere (cold to very cold) at both stations of the study area. As for the spring, it recorded a comfortable month in April, and it is moderately cold during March at Al-Amara station and cold at Ali Al-Gharbi station. All months of the summer season are uncomfortable and hot. In the same regard, when applying the effective temperature index for nighttime comfort, it becomes clear that the weather at night is not comfortable and ideal except in the fall months and for a limited period, during the month of September, and also in one month of the spring months, which is (May) at Al-Amara station, and it becomes annoying because of High temperatures during the summer or low temperatures and a tendency to warm during the winter.

مقدمة

يعد علم المناخ من العلوم التطبيقية التي قلما نجد له منافسا في مجال ارتباطه بحياة الانسان وانشطته المختلفة ، لأنه من ابرز العوامل التي تؤثر في نشاطاته المختلفة ، ، لذا اخذت الدراسات المناخية التطبيقية في الجغرافية اهتمام واسع لدى الباحثين في مختلف التخصصات لاسيما الجغرافية منها ، بغية الخوض في دراسة التأثيرات السلبية والايجابية للمناخ على النشاطات البشرية من جهة ، والحفاظ عليه باعتباره مورداً طبيعي يؤثر على الحياه من جهة اخرى ، فمثلا للمناخ اثر فعال على شعور الانسان بالراحة والذي تباين فيه زمانياً ومكانياً وبين انسان واخر بحسب الظروف المناخية السائدة تبعاً لاختلافهم في العمر والجنس والنشاط العقلي والذهني وطبيعة المكان الذي تسكن فيه وموقعه ايضا ويتباين الشعور بالراحة والضيق من انسان الى آخر ومن منطقة إلى أخرى وتمثل الحرارة والرطوبة من أهم العناصر المناخية الأكثر تأثيراً على راحته الانسان ، بحسب الظروف المناخية السائدة وحسب متغيرات ابرزها العمر والجنس والحالة الصحية ونوع الملبس والغذاء وطبيعة المكان الذي يعيش فيه.

اولاً: مشكلة البحث

1 -ما مستوى الشعور بالراحة البايومناخية في محطتي العمارة وعلي الغربي ؟
2 -ما هي اهم العناصر المناخية المؤثرة في تحديد مستويات الراحة بحسب معادلة (ET) وكيف تتباين مستويات الراحة خلال فصول السنة في محافظة ميسان في محطتي (العمارة وعلي الغربي)

ثانياً : فرضية البحث

1 - ان للاختلافات الزمانية والمكانية اثرها في اختلاف شعور الشعور بالراحة والضيق لذا يمكننا تحديد الاشهر المريحة الملائمة وغير مريحة من خلال تطبيق دليل درجة الحرارة الفعالة ET.
2 -تتباين فصول السنة من حيث اثرها في الشعور بالراحة في منطقة الدراسة وتعد درجات الحرارة والرطوبة النسبية من اهم العناصر المناخية المؤثرة في شعور الانسان بالراحة وفق معادلة (ET).

ثالثاً : هدف البحث

يهدف البحث الى تحديد الاشهر المريحة وغير المريحة باستخدام دليل درجة الحرارة الفعالة ET بالاعتماد على كل من درجات الحرارة (المتوسط ، العظمى ، الصغرى) والرطوبة النسبية (المتوسط ، العظمى ، الصغرى) خلال المدة (2011-2022) .

رابعاً: اهمية البحث

تكمن اهمية البحث في معرفة اثر العناصر المناخية على راحة الانسان وتأثيرها على نشاطاته المختلفة خلال السنة وتحديد الاشهر المريحة وغير المريحة باستخدام دليل درجة الحرارة الفعالة ET لجميع الفصول ، بغية تحديد مستويات الراحة (النهارية –الليلية) .

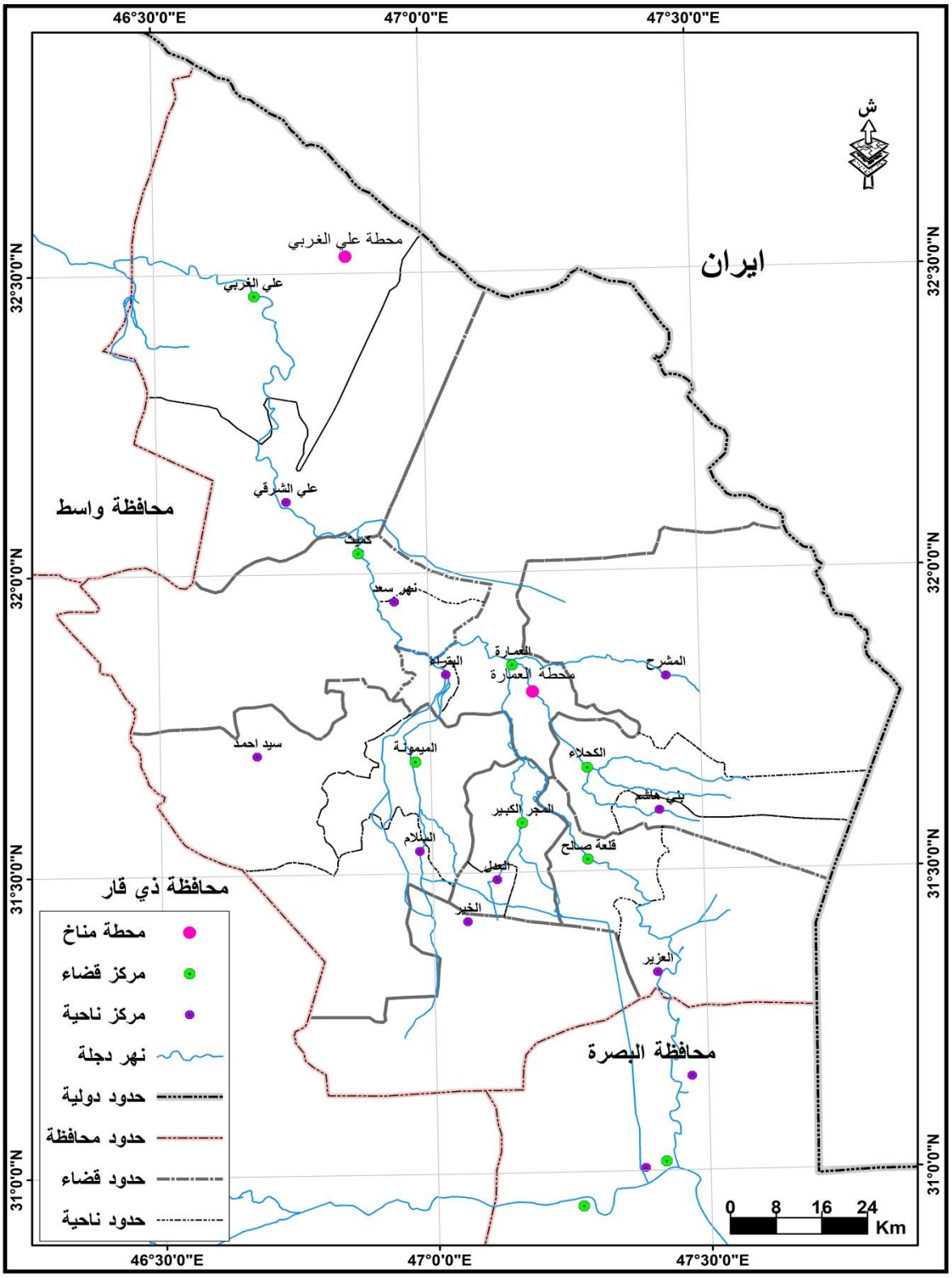
خامساً : منهجية البحث

اعتمد البحث على دراسة المنهج الوصفي اضافة الى المنهج التحليلي لتحديد قيم الراحة البايومناخية للإنسان في محافظة ميسان اذ لا يزال للكلمة الوصفية مكانتها واهميتها في الابحاث الجغرافية ، وذلك لان الرقم وحدة لا يكفي ، اذ لابد من جملة تفسيرية لتصف نتائج تطبيق الرقم ، ومن دون ذلك يفقد الرقم قيمته ومكانته .

حدود منطقة الدراسة

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالحدود الإدارية للحيز المكاني الذي تشغله مُحافظة ميسان بكافة تقسيماتها الإدارية ، والتي تقع جغرافياً جنوب شرق العراق وتحدها محافظة واسط من الشمال والشمال الغربي ومحافظة ذي قار من الغرب ومحافظة البصرة من الجنوب وجمهورية إيران الإسلامية من الشرق ، وتقع فلكياً بين دائرتي عرض (ً15 -ْ31 _ً45 – ْ32) شمالاً ، وقوسي طول (ً30 – ْ46_ ً30 – 47 ْ) شرقاً ، وتشغل محافظة ميسان مساحة تقدر (16380) كم^2 وتتشكل اداريا من ستة اقضية وتسع نواحي ، أما الحدود الزمانية للدراسة والتي ارتبطت بالحدود الموضوعية لها فقد تضمنت حدود زمانية للمناخ تمثلت بالمدة (2011–2022) والتي تتعلق بالبيانات الصادرة من الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية للمحطتين العمارة وعلي الغربي خريطة (1) .

خريطة (1) الوحدات الادارية في محافظة ميسان



المصدر : وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، الوحدة الرقمية , خارطة محافظة ميسان الادارية ، مقياس (1:250.000) بغداد ، 2018.

تمهيد

تعتبر محاولات الإنسان لمعرفة تأثير عناصر المناخ المختلفة قديمة قدم الإنسان نفسه، وقد ظهرت محاولات عديدة في الماضي تحاول تفسير هذا التأثير، إلا أنها اقتصرت على محدودية توفر معلومات العناصر المناخية، إلا أن الإنسان نفسه ومن خلال تجاربه استطاع أن يلاحظ أن التأثير بسيط، اذ أن لجؤه إلى الكهوف للوقاية من أشعة الشمس المباشرة لتقليل الحرارة أو البرودة في الشتاء هو دليل على مدى تأثير العناصر المناخية على الإنسان[1] وما تلك الاجراءات الا للحد من ذلك الاثر ان العلاقة بين المناخ والانسان ذات اهمية كبيرة في الدراسات المناخية اذ ترتبط الراحة المناخية للإنسان بالظروف المناخية والمتمثلة بـ (درجة الحرارة ، الرطوبة النسبية ، سرعة الرياح ...الخ) وهذه العناصر المناخية تعد من أهم العوامل المؤثرة على راحة الانسان وصحته ونشاطاته المختلفة كما تؤثر في انتاجه كما ونوعاً ، فمثلا للحرارة أثراً فعالاً في مستوى الراحة البايومناخية للإنسان خلال الفصل الحار والفصل البارد من السنة على حد سواء، اذ تتأثر صحة الانسان وراحته بالعديد من الظروف المناخية والتي لها الأثر المباشر لشعوره بالراحة والضيق لذا اصبحت دراسة المناخ مجالاً علمياً هاماً لما له من تأثير كبير في الكائنات الحية على الأرض وأهمها الإنسان، الذي يعيش في بيئة مناخية تؤثر على أنشطته، كما تؤثر على أعضاء الجسم والوظائف الفسيولوجية . وبصفة عامة الراحة المناخية لها اهمية كبيرة في راحة الانسان العامة ، والمشكلة الاساسية تكمن في تباين اثر العناصر المناخية على راحة الانسان لذا لا يمكن قياس راحة الانسان باستخدام عنصر واحد في الوقت نفسة ولا يمكن استخدام كل العناصر المناخية كمتغيرات مؤثرة على راحة الانسان اذ ليس هنالك اي معادلة رياضية لحد الان لقياس اثر العناصر المناخية مع التأكد كما ذكرنا قبل قليل ان اثر العناصر المناخية متباينة على راحة الانسان ومن هنا جاء التعقيد باكتشاف قانون ينظم شعور الإنسان بالراحة. وقد اظهرت العديد من الدراسات محاولات لإيجاد الحلول لهذه المشكلة الا انها لا زالت تمثل تحديا صعبا يواجه الباحثين المهتمين بهذا النوع من الدراسات.

مفهوم الراحة البايومناخية ((Comfort))

قبل تطبيق مؤشر الراحة وظروف الراحة النهارية والليلية في منطقة الدراسة لابد من التطرق إلى مفهوم الراحة ، والظروف الحرارية للإنسان.

توجد عده تعاريف للراحة منها :- تعرف على انها حالة الذهن التي تعبر عنها بالرضا للظروف المحيطية [2] ، او تعرف على انها حالة الجهاز العصبي المركزي التي تؤدي الى شعور الانسان بالرضا عن البيئة

(1) Osama Al-Taai .Salah M. Saleh .Calculating The Wind – Chil Index For Selected Stations In Iraq . International Journal Of Weather ,Climate Change and Conservation Research . Vol ,3 . No ,1 . 2017 . P 1

(2) Nermine Hany ,Hala Alaa , Thermal comfort optimization through bioclimatic design in Mediterranean cities ,RESEARCH ARTICLE , Engineering Technology College, Arab Academy of Scie Technology and Maritime Transport, Alexandria, Egypt,2021, p3

المحيطة وتكون على نوعين هما الراحة الفسيولوجية الطبيعية والراحة النفسية [1] فالأولى ما هي إلا تعبير عن حالة الاتزان الحراري القائمة بين الجسم والبيئة المحيطة به ، حيث يحافظ الجسم على ثبات درجة حرارته (37) مْ ، من دون اللجوء الى زيادة حرارة الجسم عن طريق الارتجاف أو زيادة التبخر و التبريد والتبخير وغيرها من الوسائل[2] ،فالراحة الفسيولوجية هي احساس ينتاب الانسان ويجعله يشعر بالراحة النفسية التامة وفق ظروف مناخية وطبيعية محددة يرغب في استمرارها دون زيادة او نقصان [3] ، كما عرفت الراحة الفسيولوجية ايضاً (انها قيام الجسم البشري بتأدية فعالياته الطبيعية في جو يتلائم مع هذه الفعاليات ومن دون أي تأثير ضار فيه او تقليل مراحل الملل والتضايق الناتجة عن الشعور بالحر والبرد [4]). وعرفتها مؤسسة (Building Research station .B.R.S) بأنها تلك الحالة التي عندها يتم الابقاء على درجة حرارة الجسم بحدود (37) مْ ، دون حصول اية جهود تعرق او ارتجاف عضلي مضطرب[5] ، وأن الشعور بالراحة مسألة نسبية تختلف من شخص إلى آخر ومن وقت لآخر ، تبعاً لاختلاف حالة الشخص الصحية ، واختلاف العمر والجنس والنشاط الذهني – العضلي ، ونوع الملابس وحالته النفسية والخلفية والحضارية [6] ويتوقف الشعور بالراحة أو عدمها خلال أشهر السنة على مقدار عنصري درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، كما لها تأثير مشترك بصوره مباشرة على تكوين ذلك الشعور لدى الإنسان وعليه فقد أوجد المهتمون بموضوع الراحة مقياساً يعبر عن التأثير المشترك للمتغيرين المذكورين آنفاً [7]، اطلقوا عليه اصطلاح الحرارة المؤثرة (Effectire Tempeatare Index) ، وتعرف أيضاً على انها ((درجة حرارة الهواء الساكن المشبع بالرطوبة التي تعطي التأثير نفسه على

---

[1] علي عبد الحسن عجيل البهادلي ، تاثير التغير المناخي في راحة الانسان في محافظتي نينوى والبصرة ، رسالة ماجستير قدمت الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة واسط ، 2021 ، ص16

[2] محمد سرور عبد العالي محمد ، المناخ وراحة الانسان في منطقة خليج سرت بليبيا ، مجلة البحث العلمي في الآداب ، العدد 20 ، 2019 ، ص258

[3] حسين مسعود ابو مدينة ، انور فتح الله اسماعيل ، التغيرات المناخية في ليبيا الاتجاهات والتداعيات ، بحوث المؤتمر العلمي السابع لكلية الاداب ، الطبعة الاولى ، دار الكتب الوطنية ، بنغازي . ليبيا ، 2022، ص30

[4] اشواق حسن حميد ، اثر المناخ في راحة الانسان باستخدام معياري تبريد الرياح – وجريجورسك محافظة دهوك النموذجية ، مجلة كلية التربية الاساسية ، وقائع المؤتمر العلمي السنوي الثالث لقسم الجغرافية ، 2021 ، ص388

[5] علي ضعيف تاية البدري ، عبدالرزاق خيون خضير المحيميد ، مؤشر الراحة المناخية في مدينة الناصرية ، مجلة اداب ذي قار العدد 6 ، المجلد 2 ، 2012 ، ص173

[6] سامر هادي كاظم الجشعمي ، التباين الفصلي للمناخ وعلاقته باستهلاك الطاقة في العراق ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، 2012، ص42

[7] امال صالح عبود ، عبدالله سالم عبدالله ، التباين المكاني الاشهر التدفئة والتبريد في العراق ، دراسة في المناخ التطبيقي ، مجلة ادأب البصرة ، 39 ، 2005 ، ص86

الانسان عند أي درجة حرارة ورطوبة نسبية وسرعة محددة للرياح)).[1] ومفهوم الراحة يختلف بين انسان وإنسان آخر ، وبين مجموعة بشرية وأخرى.

تتعدد وتختلف المعايير والطرائق المعتمدة لقياس الراحة الفسيولوجية للإنسان ، استخدم العلماء والباحثين في البداية بعض من المعايير التي اعتمدت على درجة حرارة الجسم كمعيار شعور الانسان بالراحة و استعمل بعض العلماء تغيير درجة حرارة الجلد معيارا لقياس الراحة الحرارية واستعمل البعض الآخر معدل افراز الجسم للعرق مقياسا لمعرفة شعور الانسان بالراحة ولكل منها عيوبها ومساوؤها التي لم يتمكن العلماء والباحثين من قياس الراحة الحرارية بشكل علمي دقيق يعبر عن شعور الانسان بصورة صحيحة ، اذ يشترك في تحديد شعور الراحة المناخية الحرارية او الفسيولوجية عدد من عناصر المناخ اهمها الحرارة والرطوبة والرياح.[2]

اوجد العلماء بعد اجراء الكثير من الدراسات والبحوث عدة معايير اهمها معيار الحرارة والرطوبة ، ودليل بيكر الرياحي . وسنعتمد في دراستنا على معيارين مهمين مناسبين لهدف الدراسة ومنطقة الدراسة واعتماد على اهم عناصر المناخ المؤثرة في مدى شعور الانسان بالراحة، وهما دليل درجة الحرارة الفعالة ودليل بيكر الرياحي .

ويعد دليل الحرارة الفعالة من المقاييس المهمة المستخدمة لقياس راحة الإنسان بالاعتماد على عنصري درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح ومن أجل التحقق من تأثير هذه العناصر على راحة الإنسان استخدمت الباحثة المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (العظمى والصغرى) والرطوبة النسبية (العظمى والصغرى) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (2011، 2022) ، ثم تطبيق معادلة ثوم (ET) .

تطبيق درجة الحرارة الفعالة Effective Temperature guide (ET)

يعد العالمان (هوغتن، وياغلو) أول من أدخلا مفهوم درجة الحرارة الفعالة في عام (1923) على أساس العلاقة بين كل من درجة الحرارة والرطوبة في حال كون الهواء ساكناً[3] ، أي أن الهواء الساكن (معدل سرعة الرياح) أقل من 2م/ ثا ومشبعاً ببخار الماء [4] من خلال العلاقة بين الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة من جهة جهة ومدى شعور الإنسان بالراحة الحرارية وعدمها في الأماكن المفتوحة والمغلقة من جهة أخرى، وكذلك تعد

---

[1] ليث محمود زنكنه ، دور المناخ في تحديد مستويات الراحة في قضاء كلارا وتاثيراتها السياحية في المنطقة ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد 41 ، 2013، ص241

[2] نسرين عواد عبدون الجصاني ، احمد كاظم عبدالله الخالدي ، المواءمة المناخية للخصائص العمرانية في مدينة الكوفة القديمة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 35 ، 2022 ، ص162

[3] علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الكاظم علي جابر الحلو ، تحليل جغرافي لمؤشرات الراحة في محافظة النجف ، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية ، العدد16 ، 2016 ، ص36

[4] ليث محمود محمد الزنكنه ، مصدر سابق ، ص241

من القرائن الناجحة في تقويم المناخ في المناطق الحضرية ، والحد الأعلى لدرجة الحرارة الفعالة هي درجة (27) التي تشير إلى خطورة مناخ المنطقة أو الحرارة الطاردة في المنطقة) [1]

وتعد درجة الحرارة الفعالة إحدى المعايير المستخدمة للدلالة على مدى شعور السكان بالراحة في ظروف جوية معينة ، كون أن درجة الحرارة أول ما يحس بها الانسان من العناصر المناخية [2] ولما لها من تأثير مباشر وغير مباشر ، لذلك فقد اتخذت مقياساً لراحة الانسان ووضعت لها معايير وحدود[3]، وتعرف بأنها درجة حرارة الجو الساكن المشبع والتي من شانها في غياب الاشعاع ان تنتج نفس تاثير الغلاف الجوي،[4] والناتجة من تداخل تأثيرات مختلف العناصر الجوية أهمها (درجة الحرارة، والرطوبة الجوية، وسرعة الرياح) لذا فانها تختلف عن درجات الحرارة التي يتم قياسها في محطات الرصد االجوي [5]

ويعكس دليل درجة الحرارة الفعالة (ET) درجة الحرارة الفعلية التي يشعر بها جسم الإنسان في مرحلة ما في ظل ظروف معينة من درجة الحرارة والرطوبة ودرجة حركة الهواء في الغلاف الجوي، كما يبرز هذا المؤشر راحة الطقس في الصيف والشتاء.[6]

إن هذه القرينة استخدمت في الأساس لمعرفة مدى تأثير الحرارة والرطوبة في شعور الإنسان الفوري بالراحة عند إنتقاله بين غرفة و أخرى ، لذا تعد هذه القرينة وسيلة رياضية جيدة يمكن من خلالها تحديد شعور الإنسان بالحالة المناخية في البيئات الداخلية [7] ، ان ارتفاع الرطوبة النسبية يزيد من فاعليه الحرارة خلال فصل

---

[1] جليل لعيبي راشد الفهداوي ، اثر العناصر المناخية في تصميم الوحدة السكنية وتخطيطها في مدينة الكوت ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية التربية – جامعة واسط ، 2019 ، ص200

[2] مروة صاحب شاكر البياتي ، مؤشرا راحة الانسان في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية التربية / ابن رشد ، جامعة بغداد ،2021 ، ص65

[3] غفران جبر مزبان الماجدي ، تقييم المناخ السياحي لمحافظة ميسان ، رسالة مقدمة الى مجلس كلية التربية جامعه ميسان ، 2022، ص207

[4] Olu ola ogunsote and Bogda prucnal – Ogunsote . Comfort limits for the effective temperature index in the tropics A Nigerian case study.Article in architectural science review .2002 .p2

[5] سوسن صبيح حمدان ، تباين درجات الحرارة السنوية في محافظة البصرة وعلاقتها براحة الانسان ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد 44 ،2013 ، ص214

[6] Carmen otilia rusanescu etal, Analysis of comfort Indices and their impact on the Environment,revista de chimie ,2020 , p163

[7] حيدر صادق كاظم ، الخصائص المناخية لقضاء الفاو وتاثيرها على راحة وصحة السكان (دراسة في المناخ التطبيقي) ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 2019 ، ص65

الصيف فيشعر الانسان بالضيق [1] لذا فان درجة الراحة التي يشعر بها الانسان وعندما تصل الرطوبة النسبية إلى أكثر من 80٪ ودرجة حرارة أعلى من (30)مْ فأنها تعطي الشعور بالأرهاق ، في حين التعرض لضربة شمس في حال انخفاض الرطوبة النسبية إلى أقل من (50) مع بقاء درجة الحرارة مرتفعة وعلى وفق ذلك فأن الاعتماد على درجة الحرارة باعتبارها أهم عناصر المناخ المؤثرة في سلوك وراحة الانسان ، واقتران ذلك بالرطوبة سيحدد درجة راحة الانسان عن تأثير الرياح في ذلك [2] .

وتعد الحرارة الفعالة من بين أكثر هذه الوسائل شهرة إذ استخدمها الكثير من الباحثين ومنهم (Tout1977) ، (Thornes 1997) ، (Elsom 1987)، (Mcgain 1988) كما تم تطبيقها على المعطيات المناخية في بعض مدن الخليج العربي كالبحرين (Turner (1978)، والشارقة (شحادة (1985) [3] ويرجع استخدام هذا الأسلوب القياس إحساس الإنسان بالراحة إلا أن إحساس الإنسان بالحرارة ثم بالراحة والانزعاج لا يرجع إلى معدلات حرارة الهواء فقط كما يتصور الكثيرون، بل إلى عناصر المناخ وخاصة الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح مجتمعة في أن واحد حيث تصنع هذا الإحساس. لذا فإن الحكم على حالة الطقس من حيث الراحة والإنزعاج من خلال معدلات الحرارة فقط بعد مضللاً ولا بد من الربط بين معدلات حرارة الهواء وبعض عناصر الطقس الأخرى لإعطاء الدرجة الحقيقية للراحة التي يحس بها الإنسان.[4]

وقد انتقدت بسبب المبالغة في تقدير تاثير الرطوبة عند درجة الحرارة الهواء المنخفضة والتقليل عند درجة حرارة الهواء المرتفعة وتم تعديلها لتشمل حركة الهواء [5] اذا تم اقتراح ET الاول مرة من قبل العالمان (هوغتن ، وياغلو) كمقياس للادراك الحراري البشري بناء على التجارب العلمية ثم قام ميسسينادر 1933 بتطوير صيغة رياضية لET على النحو التالي :

$$ET = T - 0.4(T - 10).(1 - \frac{RH}{100})$$

---

[1] مولود علي بريبش ، اسمهان علي المختار عثمان ، علي مصطفى سليم ، التغير في مستويات الراحة المناخية في شمال شرق ليبيا للمدة الممتدة (1958–2019) اعمال المؤتمر الجغرافي السادس عشر ، الطبعة الاولى ، المجلد 1 ، ليبيا –طبرق ، 2022، ص189

[2] اشواق حسن حميد صالح ، اثر المناخ في السياحة في العراق باستخدام معايير الراحة ، اطروحة دكتوراه مقدمة الى مجلس كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية ، جامعة بغداد ، 2014 ، ص83

[3] عدنان هزاع البياتي ، الحرارة المؤثرة واحساس الانسان بالحالة المناخية في مدينة الدوحة ، مجلة كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد21 ،2016 ، ص147

[4] احمد محمد جبريل ثابت ، المناخ واثرة على راحة وصحة الانسان في الضفة الغربية وقطاع غزة – فلسطين ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الاداب جامعة الاسلامية غزة – فلسطين ، 2011، ص83

[5] Jone .oliver. encyclopedia of world climatology . print in Britain.2005 .p227

وقام جريجورشوك 1968 بتقديم تاثير الرياح كما قام الباحثين (Hentschel1987 ، Landsberg1972)باعادة صياغة المعادلة لتكون بالصيغة التالية :

$$ET = 37 - \frac{37 - T}{0.68 - 0.0014RH + \frac{1}{1.76 + 1.4V0.75}} - 0.29T(1 - 0.01RH)$$

حيث

ET= دليل درجة الحرارة الفعالة

T= معدل درجة الحرارة (م)

RH= معدل الرطوبة النسبية(%)

V= سرعة الرياح (م/ثا)

$(0.68 - 0.0014 ،1.76 ، 0.01 ،0.29)$ ثوابت()

جدول (1) حدود القيم واصنافها الحيوية وفق دليل درجة الحرارة الفعالة *(ET)*

الاصناف الحيوية	حدود قيم الاصناف الحيوية	الاصناف الحيوية المناخية
الحار جداً	< 27	*Very hot*
الحار	27 _ *23*< >	*Hot*
الدافئ	>23 _ *21* <	*Warm*
المُريح	>21 _ 17<	*Comfortable*
البارد المعُتدل	>17 _ 9 <	*Cool*
البارد	> 9 _ 1 <	*Cold*
البارد جداً	> 1	*Very cold*

Jie wu etal , future changes in thermal comfort conditions over china based on multi-reg cm4 simulations ,article in atmospheric and oceanic science letters , 2018 ,p 19

1 -ظروف الراحة النهارية

تقاس الراحة النهارية لتحديد راحة الانسان في منطقة الدراسة بالاعتماد على المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى و الرطوبة النسبية الصغرى مع سرعة الرياح وقد تم تطبيق هذه المعادلة في كلا المحطتين لاستخراج درجة الحرارة الفعالة النهارية ، من خلال الجدول (2) والشكل (1 ،2) يتبين عدد الاشهر والفصول التي يشعر بها الانسان بالراحة او عدمها وسيتم استعراض للحالة المناخية السائدة في كل من محطات منطقة الدراسة في فصول السنه وتحديد الاشهر المريحة وغير المريحة حسب الحدود المتفق عليها عالميا كما في جدول (2) :

1-1 فصل الخريف

يتبين من جدول (2) ان اشهر الخريف (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) تتباين في مستويات قيمها الحيوية ، اذ يتضح ان شهر ايلول سجل (31.1 ، 31.0) م في محطتي العمارة وعلي الغرب وعلى الترتيب لذا فانه يقع في السلم الاول ضمن الصنف الحار جدا (Very hot) حسب جدول سلم تصنيف القيم الحيوية لدليل الحرارة الفعالة ET ، الا ان شهر تشرين الاول سجل (23، 23.4)م للمحطتين وعلى التوالي اي انه يقع في السلم الثاني وضمن الصنف الحار(Hot) ، فيما سجل في شهر تشرين الثاني انتقاله مناخية واضحة الى السلم الخامس متجاوزا السلم الثالث والرابع اذ سجل قيما حيوية تتراوح بين (10.0، 11.1)م للمحطتين وعلى التوالي ضمن الصنف البارد المعتدل (Cool) ، وكمعدل عام فان فصل الخريف سجل الذي سجل (21.3، 21.8)م لكلا المحطتين على التتابع يعد فصلا دافئ ، كما يمكن ملاحظة ان اشهر الخريف لم تكن انتقالاتها متسلسلة حسب سلم الدليل درجة الحرارة الفعالة اذا لم يظهر فيها وجود السلم الرابع (المريح) .الامر الذي سينعكس على طبيعة الطلب على توفير التيار الكهربائي .

2 فصل الشتاء

يتضح من جدول (2) ان اشهر الشتاء (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) تكون متقاربة في مستويات قيمها الحيوية اذ يتضح ان شهر كانون الاول يكون في السلم السادس ضمن الصنف البارد (Cold) من سلم تصنيف القيم الحيوية وفق دليل درجة الحرارة الفعالة (ET) ، اذ سجل (1.3 ، 1.2)م في محطتي العمارة وعلي الغربي على الترتيب ، فيما سجل شهر تشرين الثاني لكلا محطتي منطقة الدراسة (0.1 ،0.7)م على الترتيب حيث استمر على التوالي في السلم السابع ضمن التصنيف البارد جدا (Very cold) ، بينما يعاود فصل الشتاء في قيمة الحيوية الى السلم السادس ضمن الصنف البارد (Cold) خلال شهر شباط اذ تبدأ

درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي خلال هذا الشهر فقد سجل (4.0 ،5.0)م لكلا محطتي منطقة الدراسة ، واظهر المعدل العام ان فصل الشتاء يعد فصلا باردا اذ سجل (1.8 ،2.3)م على التتابع لكلا المحطتين ، حيث اتضح ان اشهر الشتاء لم تكن متسلسله حسب سلم الدليل درجة الحرارة الفعالة (ET) جدول (1) فقد سجلت القيم في السلم السادس والسابع ثم تراجعت لتسجل في السلم السادس مجددا وهذا يتناسب ومعدلات درجات الحرارة جدول (1) ويشير ان معدلات درجات الحرارة اكثر اثراً من غيرها في نتائج تطبيق معادلة درجة الحرارة الفعالة .

جدول (2) درجة الحرارة الفعالة (النهارية) في محطات محافظة ميسان للمدة (2011–2022)

الاشهر		العمارة	الصنف	علي الغربي	الصنف
الخريف	ايلول	31.1	الحار جدا	31.0	الحار جدا
	تشرين الاول	23	الحار	23.4	الحار
	تشرين الثاني	10.0	البارد المعتدل	11.1	البارد المعتدل
المجموع الفصلي		21.3	دافئ	21.8	دافئ
الشتاء	كانون الاول	1.3	البارد	1.2	البارد
	كانون الثاني	0.1	البارد جدا	0.7	البارد جدا
	شباط	4.0	البارد	5.0	البارد
المجموع الفصلي		1.8	بارد	2.3	بارد
الربيع	اذار	11.0	البارد المعتدل	7.8	البارد
	نيسان	17.4	المريح	17.4	المريح
	ايار	26.2	الحار	27	الحار
المجموع الفصلي		18.2	مريح	17.4	حار جدا
الصيف	حزيران	31.7	الحار جدا	31.1	الحار جدا
	تموز	34.8	الحار جدا	34.1	الحار جدا
	اب	35.2	الحار جدا	36.0	الحار جدا
المجموع الفصلي		33.9	حار جدا	33.7	حار جدا

المصدر : الباحث بالاعتماد على بيانات الملاحق جدول (1 ،2 ،3)

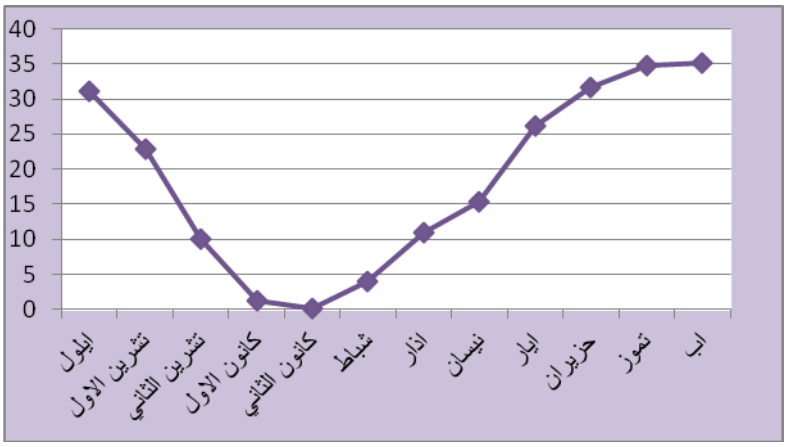
1 3 فصل الربيع

يتبين من جدول (2) ان اشهر الربيع (اذار ، نيسان ، ايار) تتباين في مستويات قيمها الحيوية اذ يتضح ان شهر اذار الذي سجل (11.0 ، 7.8)م في محطتي العمارة وعلي الغربي على الترتيب ، كان يقع بين السلم الخامس والسادس من سلم تصنيف القيم الحيوية لدليل درجة الحرارة الفعالة (ET) ضمن الصنف البارد المعتدل (Cool) والبارد (Cold) ، الا ان شهر نيسان يقع في السلم الخامس لكلا محطتي منطقة الدراسة اذ سجل (17.4) لكلاهما ضمن الصنف المعتدل (Comfortable)، ثم تبدأ القيم الحيوية بالارتفاع خلال شهر ايار اذ تسجل انتقاله واضحة الى السلم الثاني ضمن الصنف الحار (Hot) متجاوز كل من السلم الثالث والرابع اذ سجل قيما حيوية تتراوح بين (26.2 ،27)م لكلا المحطتين ، كما ان المعدل العام لأشهر الربيع كان في السلم الرابع ضمن الصنف المريح (Comfortable) في محطة العمارة والبارد المعتدل (Cool) في علي الغربي اذ سجل (18.2 ، 17.5)م على الترتيب لكلا المحطتين ، يمكن ملاحظة ان انتقالات اشهر الربيع لم تكن بصورة متسلسلة حسب جدول السلم اذ سجل معدل الفصل في السلم الرابع بينما وسجلت الاشهر في السلم الخامس والسادس ثم تراجعت الى السلم الثاني خلال شهر ايار اذ لم يظهر فيها وجود للسلم الثالث (الدافئ) .

4-1 فصل الصيف

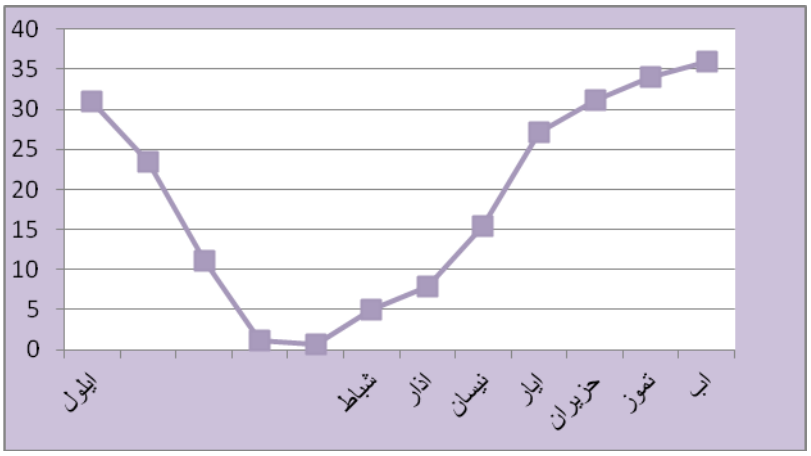
يتبين من الجدول (2) ان اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، اب) سجلت قيم حيوية مرتفعة خلال هذا الفصل كما وتكون متباينة في مستويات قيمها الحيوية التي سجلت في محطتي العمارة وعلي الغربي ، الا انها تقع جميعا في السلم الاول من تصنيف القيم الحيوية لدرجة الحرارة الفعالة (ET) ، اذ تزداد درجات الحرارة الفعالة النهارية خلال هذا الفصل نتيجة للارتفاع لتدريجي في معدلات درجات الحرارة العظمى والانخفاض في معدلات الرطوبة النسبية الصغرى ، اذ سجلت القيم الحيوية خلال شهر حزيران (31.7 ، 31.1)م في المحطتين وعلى الترتيب وتكون ضمن الصنف الحار جدا (Very hot)، وسجل شهر تموز (34.8 ، 34.1)م لكلا المحطتين على التوالي ، في حين سجل اعلى قيمة حيوية خلال شهر اب اذ بلغ (35.2 ، 36.3)م لكلا المحطتين ، وكمعدل عام فان فصل الصيف سجل (33.9 ،33.7)م لكلا المحطتين وعلى الترتيب لذا يعد فصلا حار جدا ، ويمكن الملاحظة ان اشهر الصيف لم تشهد اي انتقالات متسلسلة في سلم الدليل درجة الحرارة الفعالة جدول (1) اذا اقتصر على سلم الاول (الحار جدا) حتى انه لم يسجل اي شهر من اشهر الصيف في السلم الثاني (الحار).

شكل (1) درجة الحرارة الفعالة (النهارية) في محطة العمارة للمدة (2011-2022)



المصدر: الباحثة بالاعتماد علي بيانات جدول (2)

شكل (2) درجة الحرارة الفعالة (النهارية) في محطة علي الغربي للمدة (2011-2022)



المصدر: الباحثة بالاعتماد علي بيانات جدول (2)

وبالرغم من التباين والاختلاف البسيط بين فترات الفصول الاربعة وصعوبة تحديدها ' يلاحظ من الشكل (1 ،2) تفاوت درجات الشعور بالراحة او الضيق حسب تطبيق دليل درجة الحرارة الفعالة من سنة لأخرى ، الا انه شهري (تشرين الاول ، نيسان) هما اكثر شهور السنة راحة للإنسان وفق دليل الراحة الفعالة ، في حين تراوحت فترات الشعور بالضيق والانزعاج ما بين ست الى ثمان اشهر ، ذلك خلال اشهر فصل الصيف (حزيران ، تموز ، اب) واشهر الشتاء (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) فضلا عن شهري ايلول وايار ، والتي يتطلب فيها استخدام وسائل التدفئة والتبريد لتحقيق شعور الانسان بالراحة ، مما يزيد من كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة نتيجة زيادة الطلب على التيار الكهربائي خلال هذه الاشهر ، نستنتج مما تقدم بان الانماط المناخية الغير مريحة تسود في نهار المحافظة اما بسبب ارتفاع درجات الحرارة او بسبب البرودة الشديدة او المعتدلة اما الايام المريحة فلا تشكل سوى فترات قصيرة جدا.

1 ظروف الراحة الليلية

تعتبر الراحة الليلية مقياسا مهما يتم من خلالها قياس راحة الانسان واذ تم استخدام معدلات درجة الحرارة الصغرى مع معدلات الرطوبة النسبية العظمى مع سرعة الرياح الاستخراج دليل الراحة الليلية ، اذ يوضح الجدول(3) والشكل(19 ،20) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الفعالة اثناء الليل ومقارنتها بالحدود التصنيفية لدليل درجة الحرارة الفعالة (ET) لراحة الانسان في محطات منطقة الدراسة .

1-2 فصل الخريف

يتضح من الجدول (3) تباين مستويات الاحساس بالراحة خلال اشهر فصل الخريف (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) حيث سجلت نسب متباينة في قيمها الحيوية لكلا محطتي العمارة وعلي الغربي لا انها تكون متسلسلة في مستويات قيمها الحيوية ، فقد سجل شهر ايلول (20.2 ، 18.3)م وعلى الترتيب لكلا المحطتين ، لذا فان قيمة تقع في السلم الرابع من سلم تصنيف القيم الحيوية لدليل درجة الحرارة الفعالة ET وضمن الصنف المريح (Comfortable) وبذلك يعتبر شهر ايلول من الاشهر المريح في منطقة الدراسة ، في حين ينتقل شهر تشرين الاول الى السلم الخامس حسب قيمة الحيوية اذ سجل (14.4 ، 13.0)م لكلا المحطتين على التوالي ويصنف على انه بارد معتدل ، ويستمر شهر تشرين الثاني في تسلسله لمستويات قيمة الحيوية اذ سجلت قيمه تتراوح بين (6.6 ، 5.5)م لكلا المحطتين على التتابع ، لذلك فانه يقع في السلم السادس من سلم التصنيف ضمن الصنف البارد ، وكمعدل عام فان فصل الخريف معتدل الذي سجل قيم (13.7 ، 12.2)م للمحطتين وعلى الترتيب يعد فصلا بارد ، ويمكن ملاحظة ان اشهر الخريف كانت انتقالاتها متسلسله حسب جدول(1) سلم دليل درجة الحرارة الفعالة ET اذ لم يحدث فيها تخطي لأي مستوى من مستويات القيم الحيوية .

جدول (3) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الفعالة الليلية في محافظة ميسان للمدة (2011-2022)

الاشهر	المحطة	العمارة	التصنيف	علي الغربي	التصنيف
الخريف	ايلول	20.2	المريح	18.3	المريح
	تشرين الأول	14.4	البارد المعتدل	13.0	البارد المعتدل
	تشرين الثاني	6.6	البارد	5.5	البارد
المجموع الفصلي		13.7	معتدل	12.2	معتدل
الشتاء	كانون الأول	1.4	البارد	-0.5	البارد جدا
	كانون الثاني	-1.9	البارد جدا	-3.1	البارد جدا
	شباط	0.3	البارد جدا	-1.6	البارد جدا

المجموع الفصلي		-0.0	بارد جدا	-1.7	بارد جدا
الربيع	اذار	4.4	البارد	4.4	البارد
	نيسان	11.7	البارد المعتدل	10.7	البارد المعتدل
	ايار	18.8	المريح	16.7	البارد المعتدل
المجموع الفصلي		11.6	معتدل	10.6	معتدل
الصيف	حزيران	23	حار	23.6	حار
	تموز	24.1	الحار	23.4	الحار
	اب	23.7	الحار	23.2	الحار
المجموع الفصلي		23.6	حار	23.4	حار

المصدر : الباحثة بالاعتماد علئ بيانات ملاحق الجدول (1، 2،3)

2-2 فصل الشتاء

يظهر من الجدول (3) ان اشهر الشتاء (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) تكون قيمها الحيوية متشابهة في مستويات السلم مع حدوث بعض الاختلافات البسيطة في قيم الاشهر ، اذ اتضح ان شهر كانون الاول سجل (1.4 ، 0.5-)م في محطتي العمارة وعلي الغربي وعلى الترتيب ، لذلك فانه قيمه تقع بين السلم السادس والسابع من سلم التصنيف الحيوي لدرجة الحرارة الفعالة (ET) تتراوح قيمة الحيوية بين الصنف البارد (Cold) والبارد جدا (Very cold)، لا ان شهر كانون الثاني يقع ضمن مستويات السلم السابع اذ سجل (1.9- ، 3.1-)م لكلا المحطتين وعلى التوالي ويكون ضمن صنف البارد جدا(Very cold) نتيجة الانخفاض في قيمه الحيوية لدليل درجة الحرارة الفعالة الليلية، كما انه يكون ضمن مستويات السلم السابع ، اما شهر شباط فقد سجل (0.3 ، 1.6-)م للمحطتين على التتابع اي انه قيمة الحيوية تقع ضمن الصنف البارد جدا (Very cold)في المستوى السابع من سلم التصنيف واتضح من خلال المعدل العام ان فصل الشتاء سجل (0.0- ، 1.7-)م لكلا المحطتين وعلى الترتيب لذا فانه يعد فصلا بارد جدا ، ويمكن ملاحظة ان اشهر الشتاء لم تشهد اي تنقلات في مستويات سلم الدليل درجات الحرارة الفعالة ET جدول (1) اذ اقتصرت على المستوى السابع باستثناء شهر كانون الاول في محطة العمارة سجل في السلم السادس

3-2 فصل الربيع

يتبين من جدول (3) ان اشهر الربيع (اذار ، نيسان ، ايار) تبدأ بالارتفاع التدريجي في قيمها الحيوية خلال اشهر هذا الفصل كما تتباين في مستويات القيم الحيوية ، اذ اتضح ان شهر اذار يقع في السلم السادس من سلم التصنيف القيم الحيوية لدرجة الحرارة الفعالة (ET) اذا سجل (4.4 ، 4.4)م لكل من محطتي منطقة الدراسة حسب الترتيب لذا فانة يكون ضمن الصنف البارد (Cold)، فيما سجل شهر نيسان انتقاله واضحة في

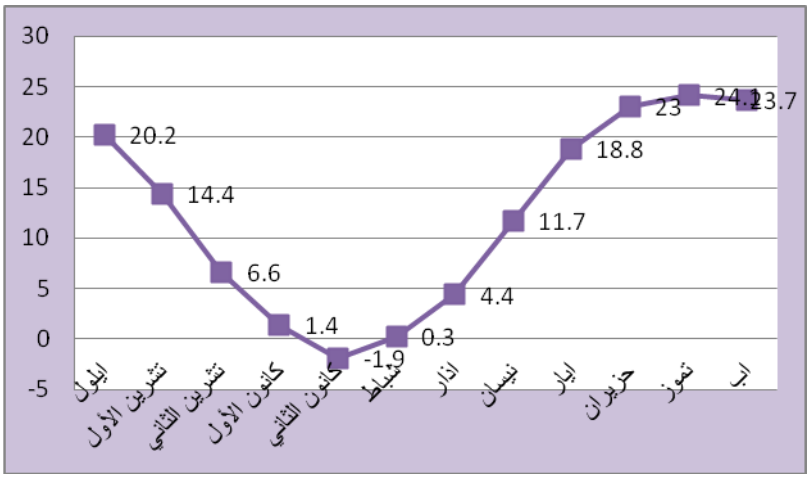
قيم حيوية الى مستويات السلم الخامس من سلم التصنيف اذ تتراوح قيمة الحيوية بين (11.7 ، 10.7)م لكلا المحطتين التتابع لذا يمكن وصفة حسب قيمة ضمن الصنف البارد المعتدل (Cool) ، وحدث خلال شهر ايار تباين في مستويات القيم بين السلم الرابع والخامس في كلا المحطتين اذ سجل (18.8 ، 16.7)م وعلى الترتيب ، ويكون ضمن الصنف البارد (Cold)والمريح (Comfortable) ، وكمعدل عام فان فصل الربيع قد سجل (11.6 ، 10.6)م في كلا المحطتين وعلى التوالي فيعتبر فصلا بارد معتدل حسب قيمة الحيوية ، وكما يمكن ملاحظة ان اشهر الربيع تكاد ان تكون انتقالاتها متسلسلة في سلم تصنيف القيم الحيوية لدرجة الحرارة الفعالة ET جدول (1) لولا شهر ايار في محطة علي الغربي اذ سجل تراجع الى المستوى الخامس .

4-2 فصل الصيف

يتضح من جدول (3) ان اشهر فصل الصيف (حزيران ، تموز ، اب) تتباين في قيمها الحيوية التي سجلت في محطتي منطقة الدراسة العمارة و وعلي الغربي وكذلك تتابين في مستويات القيم حسب سلم التصنيف لدليل درجة الحرارة الفعالة ET ، اذ يتضح ان شهر حزيران كان يقع في السلم الثاني من سلم التصنيف فقد سجل (23 ،23.6) م في كلا المحطتين وعلى الترتيب لذا فانه يكون ضمن صنف الحار (Hot) في منطقة الدراسة ، فيما سجل شهر تموز ضمن السلم نفسة اذ سجل قيما تتراوح ما بين (24,1 ، 23,4)م للمحطتين وعلى التوالي ضمن الصنف الحار (Hot) ،اما شهر اب فان قيمة الحيوية تقع بين السلم الثاني (23,7 ،23.2)م في كلا المحطتين وعلى التتابع وتكون ضمن الصنف الحار(Hot) ، وكمعدل عام فان فصل الصيف يمكن وصفة الى انه حاراً اذ سجل (23.6 ،23) م لكلا المحطتين في المنطقة ، ويمكن ملاحظة ان انتقالات القيم خلال اشهر الصيف لم تكن متسلسلة حسب سلم تصنيف لدليل درجة الحرارة الفعالة ، اذ سجل في المستوى الرابع خلال شهر حزيران من ثم ينتقل الى المستوى الثاني متجاوز السلم الثالث ، ثم يتراجع الى المستوى الثاني والثالث خلال شهر اب .

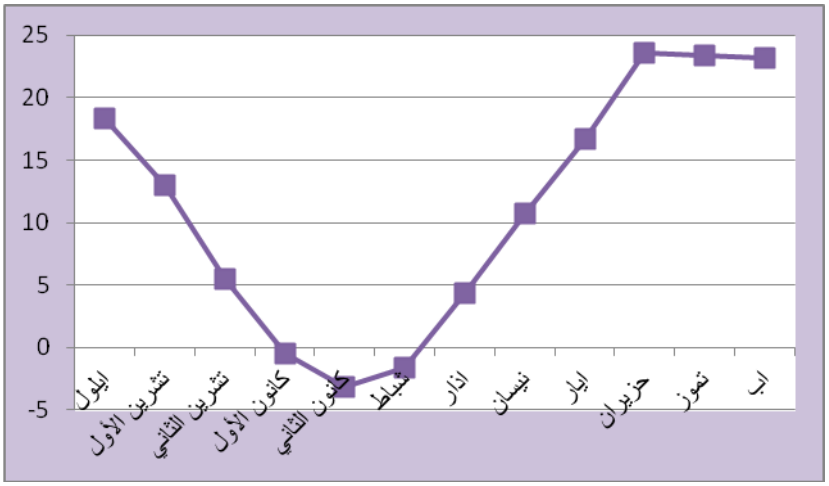
يتضح من الشكل (3 ،4) ان مناخ محافظة ميسان لا يكون مريحا ومثاليا الا من خلال اشهر الربيع ولفترة محدودة ذلك خلال شهري اذار ونيسان وكذلك في شهر واحد من اشهر الخريف هو تشرين الثاني ، ويصبح مزعجا بسبب ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف او انخفاض درجات الحرارة وميلها الى دافى خلال فصل الشتاء لذا فان معظم ايام السنة يكون خلالها الجو مزعجا مما يعيق القيام بالعديد من الانشطة وخاصة مما يتطلب استخدام وسائل التكييف والراحة للحد من تاثير المناخ لاسيما درجات الحرارة ويتوقع ان تراكم المعدلات الشهرية لوحدة / درجة –يوم سيكون مطابق تقريبا الى الشهور التي سجلت تصنيفا مناخيا غير مريح وهو ما سيتم تناوله في المبحث القادم من هذا الفصل .

شكل (3) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الفعالة الليلية في محطة العمارة للمدة (2011-2022)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (3)

شكل (4) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الفعالة الليلية في محطة علي الغربي للمدة (2011-2022)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (3)

الاستنتاجات

1- عند تطبيق مؤشر درجة الحرارة الفعالة ومقارنه النتائج مع دليل الراحة في محطات منطقة الدراسة تبين ان الراحة النهارية في منطقة الدراسة لم تسجل خلال فصل الخريف شهراً مريحاً اذ سجلت الاشهر ضمن الصنف (حارة جدا و دافى والبارد المعتدل) اما خلال فصل الربيع فانة سجل شهراً مريحا في شهر نيسان ، ويكون بارد معتدل خلال شهر اذار في محطة العمارة وبارد في محطة علي الغربي ، ويسود خلال شهور الشتاء نطاق عدم الراحة بجو (بارد الى شديد البرودة) في منطقة الدراسة كما تعد جميع اشهر فصل الصف غير مريحة حارة .

2- عند تطبيق مؤشر درجات الحرارة الفعالة للراحة الليلية يتضح ان الجو اثناء الليل لا يكون مريحا ومثاليا الا من في اشهر الخريف ولفترة محدودة ذلك خلال شهر (ايلول) وايضاً في شهر واحد من اشهر

فصل الربيع هو (ايار) في محطة العمارة ويصبح مزعجا بسبب ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف او انخفاض درجات الحرارة وميلها الى الدفيء خلال فصل الشتاء.

3 يعد عنصر الحرارة والرطوبة من اهم العناصر المؤثرة على راحة الانسان وفق معادلة (ET)

المصادر

1. ابو مدينة ، حسين مسعود ، انور فتح الله اسماعيل ، التغيرات المناخية في ليبيا الاتجاهات والتداعيات ، بحوث المؤتمر العلمي السابع لكلية الاداب ، الطبعة الاولى ، دار الكتب الوطنية ، بنغاري . ليبيا ، 2022.
2. البديري ، علي ضعيف تاية ، عبدالرزاق خيون خضير المحيميد ، مؤشر الراحة المناخية في مدينة الناصرية ، مجلة اداب ذي قار العدد 6 ، المجلد 2 ، 2012 .
3. بريش ، مولود علي ، اسمهان علي المختار عثمان ، علي مصطفى سليم ، التغير في مستويات الراحة المناخية في شمال شرق ليبيا للمدة الممتدة (1958–2019) اعمال المؤتمر الجغرافي السادس عشر ، الطبعة الاولى ، المجلد 1 ، ليبيا –طبرق ، 2022.
4. البهادلي ، علي عبد الحسن عجيل ، تاثير التغير المناخي في راحة الانسان في محافظتي نينوى والبصرة ، رسالة ماجستير قدمت الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة واسط ، 2021 .
5. البياتي ، عدنان هزاع ، الحرارة المؤثرة واحساس الانسان بالحالة المناخية في مدينة الدوحة ، مجلة كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد21، 2016 .
6. البياتي ، مروة صاحب شاكر ، مؤشرا راحة الانسان في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية التربية / ابن رشد ، جامعة بغداد ،2021 .
7. ثابت احمد محمد جبريل ، المناخ واثرة على راحة وصحة الانسان في الضفة الغربية وقطاع غزة – فلسطين ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الاداب جامعة الاسلامية غزة – فلسطين ، 2011.
8. الجشمعي ، سامر هادي كاظم ، التباين الفصلي للمناخ وعلاقته باستهلاك الطاقة في العراق ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، 2012.
9. الجصاني ، نسرين عواد عبدون ، احمد كاظم عبدالله الخالدي ، المواءمة المناخية للخصائص العمرانية في مدينة الكوفة القديمة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 35 ، 2022 .
10. حمدان ، سوسن صبيح ، تباين درجات الحرارة السنوية في محافظة البصرة وعلاقتها براحة الانسان ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد 44 ،2013.
11. حميد ، اشواق حسن ، اثر المناخ في راحة الانسان باستخدام معياري تبريد الرياح – وجريجورسك محافظة دهوك النموذجية ، مجلة كلية التربية الاساسية ، وقائع المؤتمر العلمي السنوي الثالث لقسم الجغرافية .

12. زنكنه ، ليث محمود ، دور المناخ في تحديد مستويات الراحة في قضاء كلارا وتاثيراتها السياحية في المنطقة ، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية ، العدد 41 ، 2013.
13. صالح ، اشواق حسن حميد ، اثر المناخ في السياحة في العراق باستخدام معايير الراحة ، اطروحة دكتوراه مقدمة الى مجلس كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية ، جامعة بغداد ، 2014.
14. عبود ، امال صالح ، عبدالله سالم عبدالله ، التباين المكاني الاشهر التدفئة والتبريد في العراق ، دراسة في المناخ التطبيقي ، مجلة ادأب البصرة ، 39 ، 2005 .
15. الفهداوي ، جليل لعيبي راشد ، اثر العناصر المناخية في تصميم الوحدة السكنية وتخطيطها في مدينة الكوت ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية التربية – جامعة واسط ، 2019 .
16. كاظم ، حيدر صادق ، الخصائص المناخية لقضاء الفاو وتاثيرها على راحة وصحة السكان (دراسة في المناخ التطبيقي) ، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 2019 .
17. الماجدي ،غفران جبر مزبان ، تقييم المناخ السياحي لمحافظة ميسان ، رسالة مقدمة الى مجلس كلية التربية جامعه ميسان ، 2022.
18. محمد ، سرور عبد العالي محمد ، المناخ وراحة الانسان في منطقة خليج سرت بليبيا ، مجلة البحث العلمي في الآداب ، العدد 20 ، 2019.
19. الموسوي ، علي صاحب طالب ، عبد الكاظم علي جابر الحلو ، تحليل جغرافي لمؤشرات الراحة في محافظة النجف ، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية ، العدد16 ، 2016 .

المصادر اجنبية

1. Osama Al-Taai .Salah M. Saleh .Calculating The Wind – Chil Index For Selected Stations In Iraq . International Journal Of Weather ,Climate Change and Conservation Research . Vol ,3 . No ,1 . 2017 .
2. Nermine Hany ,Hala Alaa , Thermal comfort optimization through bioclimatic design in Mediterranean cities ,RESEARCH ARTICLE , Engineering Technology College, Arab Academy of Scie Technology and Maritime Transport, Alexandria, Egypt,2021.
3. Jone .oliver. encyclopedia of world climatology . print in Britain.2005 .
4. Olu ola ogunsote and Bogda prucnal – Ogunsote . Comfort limits for the effective temperature index in the tropics A Nigerian case study.Article in architectural science review .2002 .

5. Carmen otilia rusanescu etal, Analysis of comfort Indices and their impact on the Environment,revista de chimie ,2020.
6. Jia Wu,Xuejie etal ,changes of effective temperature and cold/hot days in late decades over china based on a high resolution gridded observation dataset , article in international journal of climatlogh , 2017.

الملاحق

جدول(1) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى والمتوسط (مْ) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (2011-2022)

الاشهر / المحطة	العمارة			علي الغربي		
	العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط
ايلول	43.2	26.3	35	43.3	24.4	34.2
تشرين الاول	35.8	20.4	28.7	36.3	19.1	27.7
تشرين الثاني	25.3	13.7	19.9	26	12.6	18.9
كانون الاول	18.7	9.4	14.6	20.1	8.2	13.6
كانون الثاني	17.9	6.9	11.3	18.7	7.1	12.9
شباط	21	9.4	14.8	21.9	8.3	15.2
اذار	31.1	12.9	20.1	24.2	12.9	20.6
نيسان	32.1	18.5	25.3	32.2	17.7	25.3
ايار	39.2	24.7	32.3	40	23	32.6
حزيران	44.6	28.9	37	44.4	29.6	37
تموز	46.8	30.7	39.2	46.8	30	39.3
اب	46.7	29.8	38.2	47.7	28.6	38.6
المعدل العام	33.7	19.3	27.5	33.6	18.2	25.6

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،2022

جدول (2) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة (الصغرى والعظمى والمتوسط) (%) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (2011-2022)

اشهر	العمارة			علي الغربي		
	العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط
ايلول	56	9	32.7	63	9.4	36
تشرين الاول	68	14	45.3	77.1	14	46
تشرين الثاني	93	25	58.8	94	24.8	59
كانون الاول	95	35	64.8	96	34.8	66
كانون الثاني	95	36	65.7	97.5	36.2	67
شباط	94	30	62	96.7	26.9	62
اذار	88	22	54.6	91.4	20.8	56
نيسان	81	17	48.8	85.3	16.5	51
ايار	68	12	40	67.9	12.3	40
حزيران	55.9	10	32.9	59.7	10	31.8
تموز	45	9	26.9	49.5	9.2	29
اب	51	10	30	53.4	9.5	31
المعدل العام	73.0	19.0	46.3	76.8	18.7	47.7

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،2022

جدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (2011-2022)

الاشهر	العمارة	علي الغربي
ايلول	3.1	3.3
تشرين الاول	2.5	2.4
تشرين الثاني	2.4	2.2
كانون الاول	2.2	2.4
كانون الثاني	2.3	3
شباط	2.8	3.1
اذار	3.3	3.2
نيسان	3.2	3.2
ايار	3.4	3.4
حزيران	4.7	5.2
تموز	4	4.9
اب	3.3	4

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،2022