Journal Of the Iraqia University (73-6) April (2025)

ISSN(Print): 1813-4521 OnIine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at: https://www.mabdaa.edu.iq

علاقة المناخ وراحة السكان في قضاء الموصل

م. م. عبدالستار خلف محمود خلف
الجغرافية (الجغرافية الطبيعية) / مديرية تربية نينوى

المستخلص:

المناخ هو أحد أبرز عناصر البيئة الطبيعية تأثيرًا على شعور الإنسان بالراحة أو الانزعاج، مما ينعكس بدوره على صحته ورفاهيته وقدرته على أداء الأنشطة اليومية، وتتباين تأثيرات الظروف المناخية وتقلباتها في إحساس الإنسان بالراحة أو الضيق، يتفاوت إحساس الأفراد بالراحة أو الانزعاج بناءً على مجموعة من المتغيرات، منها: (العمر، والجنس، والحالة الصحية، ونوع الملابس والغذاء، وموقع السكن)، تم استخدام معادلات الحرارة والرطوبة ومنها: دراسة توم (Thom) التي تقوم على حساب دليل الحرارة – الرطوبة (THI)، وتبينان الراحة في شهر أيلول الراحة الشهرية (٢٦.٣) وهي حالة انزعاج متوسط (١٠٠٪) وبين شهر كانون الثاني الراحة الشهرية (١٤.٢٨١) وهي حالة انزعاج متوسط وما بين أشهر حزيران وتموز واب فقد بينت ان حالة الشعور (٧٥٪) وهو إجهاد مع دخول الصيف الفعلي،وبتطبيق معادلة درجة الحرارة المؤثرة المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة المؤثرة في قضاء الموصل تراوحت بين أيلول (٢٧.٢٣) وهي حالة شعور شديد بالحرارة غير مريح السبب لا يزال الطقس في نهاية الصيف، وما بين شهر شباط الراحة الشهرية بلغت (١٤.٢١) وهي باردة غير مريحة السبب استمرار البرودة، وفي شهر آب الراحة الشهرية بلغ (٢٩.٤٨) وهي حالة شديدة الحرارة غير مريحة السبب استمرار تأثير موجات الحر، وبينت معادلة قرينة تبريد الرياح (سيبل وباسيل) ان الراحة الشهرية تتباين بين شهر أيلول بلغ (−٤٠.٨) وهي حالة شعور بالحرارة الشديدة وقيمة الراحة سلبية ومنخفضة، وبين شهر كانون الأول حيث كانت الراحة (٦٢٧.٤٤) وهي حالة البرد القارص، اما شهر مايس الراحة الشهرية (٧٨.٠٦) حالة الشعور لطيف عادت القيم للانخفاض الكبير، ما يدل على جو معتدل ومريح (لطيف) اما حزيران وتموز واب فقد تبين ان حالة الشعور شديد الحرارة وعودة القيم السالبة بشكل كبير.

Abstract:

Climate is one of the most prominent elements of the natural environment that influences a person's feelings of comfort or discomfort, which in turn impacts their health, well-being, and ability to perform daily activities. The effects of climatic conditions and their fluctuations on a person's feelings of comfort or discomfort vary. Individuals' feelings of comfort or discomfort vary based on a set of variables, including age, gender, health status, clothing and food type, and residential location. Temperature and humidity equations were used, including:Thom's study, which is based on calculating the temperature-humidity index (THI), showed that comfort in September was (26.3), a state of medium discomfort (100%), and in January, the monthly comfort was (14.281), a state of medium discomfort. Between June, July, and August, the feeling was (75%), which is stress with the onset of actual summer.

By applying the equation of the effective temperature, the monthly averages of the effective temperature in Mosul District ranged between September (27.23), a state of intense, uncomfortable heat, due to the weather still being at its end. Summer: The monthly comfort ranged from February to August, reaching 14.21, which is uncomfortably cold due to the continued cold weather. In August, the monthly comfort ranged from 29.48, which is uncomfortably hot due to the continued impact of heat waves. The Siebel-Basil wind chill equation showed that the monthly comfort ranged from September, which reached -40.8, a feeling of extreme heat.

المقدمة:

يدرك الكثيرون التغيرات التي يشعرون بها نتيجة لتغيرات الطقس اليومية، والتي تختلف من شخص لآخر. بشكل عام، يُفترض أن يشعر الإنسان بالراحة عندما تكون الظروف الجوية متوافقة مع درجة حرارة جسمه الطبيعية البالغة (٣٧) درجة مئوية، وهي الدرجة التي يتحقق عندها

التوازن بين الحرارة التي يفقدها الجسم وتلك التي يكتسبها يسعى الجسم باستمرار إلى توليد طاقة داخلية من خلال استهلاك الغذاء أو حركة العضلات للتكيف مع التغيرات الجوية، وخاصة درجة الحرارة، التي تؤثر بشكل مباشر على الإنسان فعندما ترتفع أو تنخفض درجة حرارة الهواء عن الحد الملائم لجسم الإنسان، فإنه غالبًا ما يشعر بعدم الراحة. [١] يتفاوت إحساس الأفراد بالراحة أو الانزعاج بناءً على مجموعة من المتغيرات، منها: العمر، والجنس، والحالة الصحية، ونوع الملابس والغذاء، وموقع المكان. كما تتداخل في ذلك عوامل فسيولوجية ونفسية. ومع هذا التعقيد، سعى الباحثون إلى وضع تعريف عام لمفهوم الراحة الفسيولوجية (Physiological Comfort) أو ما يُعرف أيضًا بالراحة الحرارية أو الطبيعية. وقد عرّفها البعض بأنها "الحالة التي يشعر فيها الإنسان بالارتياح النفسي والدفء، مع تلبية مشاعره ومتطلباته بالكامل بصورة أو بأخرى، كما تُفسر بأنها الحالة التي تعمل فيها الأجهزة المسؤولة عن تنظيم حرارة الجسم بأدنى مستوى من النشاط، بحيث تتوازن الحرارة المفقودة من الجسم مع تلك الناتجة عن العمليات الحيوية، مما يساعد في الحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة.[٢]

١. مشكلة البحث:

تم تحديد مشكلة البحث بالسؤال الآتي:

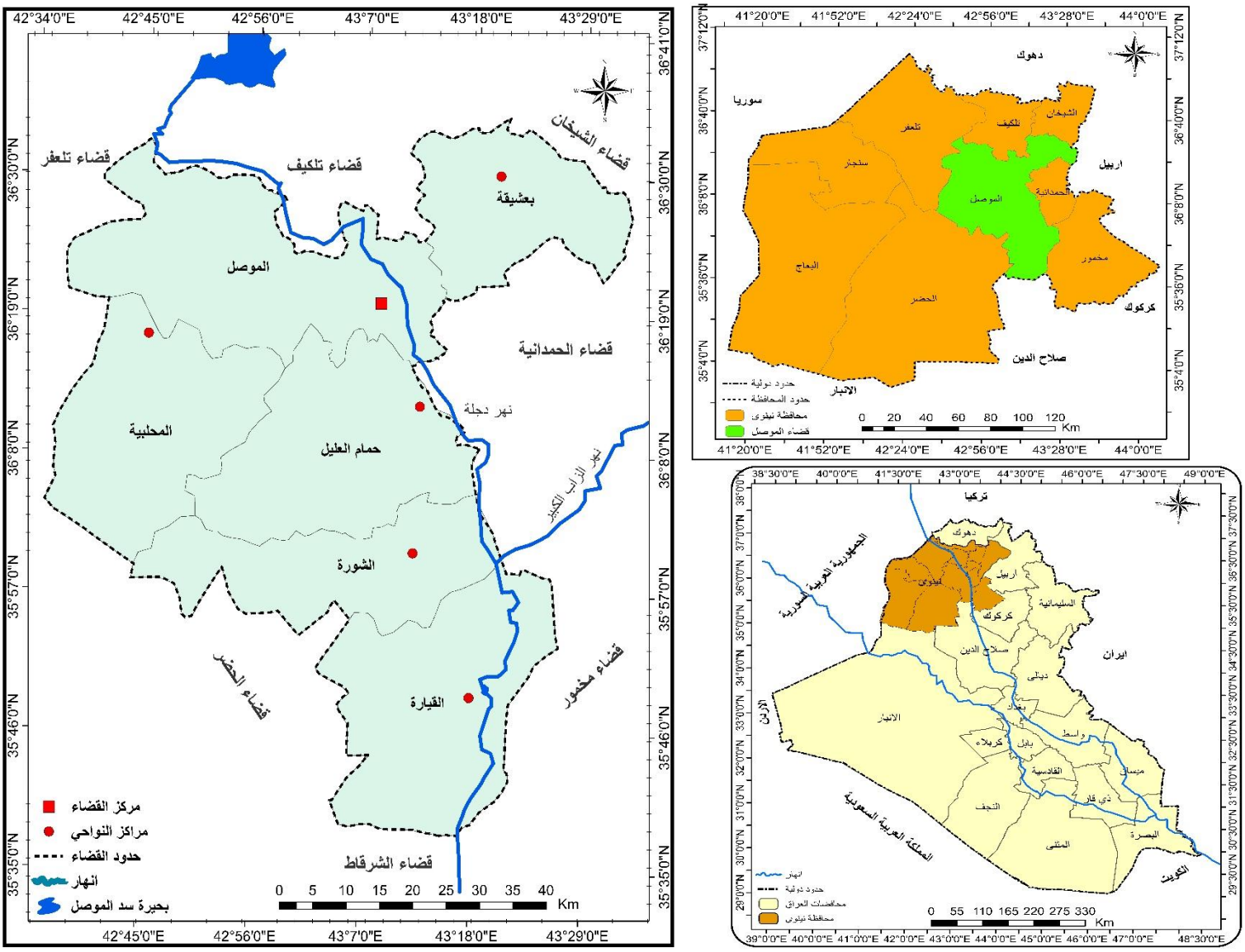
كيف ترتبط راحة سكان قضاء الموصل بالمتغيرات المناخية الشهرية؟

٢. فرضية البحث: هي عبارة عن اجابة مبدئية يضعها عادة الباحث للأسئلة المطروحة في بحثه وقد تكون صحيحة او غير صحيحة وفرضية البحث هي: ترتبط راحة سكان قضاء الموصل بالمتغيرات المناخية الشهرية فهي تشكل قمتين في كل من فصل الصيف وفصل الشتاء.

٣. المنهج والأسلوب: استند البحث إلى اسلوب الوصف العلمي الدقيق والاسلوب الاحصائي، أما المنهج فقد تم الاعتماد على منهج التحليل الجغرافي لكشف العلاقات المكانية للظواهر المراد درستها.

٤. الحدود المكانية:

تتحدد منطقة الدراسة بقضاء الموصل التابع لمحافظة نينوى بموقعه الجغرافي في الجزء الشمالي الغربي من العراق وفي وسط محافظة نينوى، يتوسطه نهر دجلة، من الشمال إلى الجنوب، وبحدوده الادارية، يعد مركز محافظة نينوى، إذ يحده من الشمال قضاء تلكيف ومن الشمال. الشرقي قضاء الشيخان ومن الشرق قضاء الحمدانية ومن الجنوب قضاء الشرقاط ضمن محافظة صلاح الدين، ومن الجنوب الغربي قضاء الحضر ومن الشمال الغربي قضاء تلعفر، بلغت مساحة منطقة الدراسة (٤٧٣٣.٩٤) كم٢، من مجموع مساحة العراق البالغة ٤٣٥٠٥٢ كم٢، وتقع منطقة الدراسة ما بين دائرتي عرض (٠٠ ٣٦ °٣٥ و ١٢ ٣٦ °٣٦) شمالا، وخطي طول (٠٤ ٣٤ °٤٢ و٠٠ ٣٦ °٤٣) شرقا، وتتكون منطقة الدراسة من خمس نواحٍ اضافة لمركز القضاء وهي (مركز قضاء الموصل وناحية حمام العليل وناحية الشورة وناحية القيارة وناحية بعشيقة وناحية المحلبية)، خريطة رقم (١).



خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة نينوى

أولاً: مفهوم الراحة الفسيولوجية:

عمل العلماء على دراسة الظروف البيئية المريحة للإنسان ومحاولة تحديدها، رغم ما واجهوه من صعوبات في وضع تعريف دقيق لمفهوم الراحة الفسيولوجية، وذلك نتيجة الاختلافات الفردية في استجابة البشر للظروف البيئية. فما قد يكون مريحًا لشخصٍ ما قد يكون غير مريحٍ لآخر، حيث يتأثر ذلك بعوامل متعددة مثل نوع الشخص، عمره، ملبسه، وسكنه، إضافةً إلى التداخل بين العوامل الفسيولوجية والنفسية. ورغم هذه التحديات، ظهرت عدة محاولات لتعريف الراحة الفسيولوجية، حيث عرّفها البعض بأنها "الظروف البيئية التي تمنح الإنسان شعورًا بالارتياح والدفء النفسي، وتلبي تصوراته ومشاعره بشكلٍ كاملٍ بطريقة أو بأخرى". ولتحقيق هذا الشعور بالراحة، يجب أن تتميز البيئة المعنية بتوازن وتناغم في العلاقات الفيزيائية.[٣]

حضت الراحة الفسيولوجية باهتمام واسع من قِبل العلماء والباحثين، نظراً لإمكانية قياس مكوناتها بدقة ووصفها وصفاً كمياً نسبياً، في المقابل ما زالت دراسة الراحة النفسية تعتمد على الأسلوب الوصفي بسبب صعوبة تحديد معايير دقيقة لقياسها، وتجدر الإشارة هنا إلى فرضية تفيد بأن أي عامل بيئي لا يؤثر بشكل مباشر على أجهزة الجسم، قد يؤثر عليه بصورة غير مباشرة من خلال الجهاز العصبي المركزي والمستقبلات الحسية.[٤]

الراحة الفسيولوجية هي حالة يشعر فيها الإنسان بالراحة التامة التي تمنحه الإحساس بالرضا النفسي، وذلك ضمن ظروف مناخية وطبيعية معينة يرغب في بقائها دون أي تغيير، يرتبط هذا الشعور بحالة الجهاز العصبي المركزي مما يجعل الفرد يشعر بالرضا تجاه البيئة المحيطة تنقسم الراحة إلى نوعين: الراحة الفسيولوجية والراحة النفسية. فالراحة الفسيولوجية تُعبّر عن حالة الاتزان الحراري بين الجسم والبيئة المحيطة، مع الحفاظ على درجة حرارة الجسم الطبيعية البالغة ٣٧ درجة مئوية، يحدث هذا الاتزان عندما تكون كمية الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية داخل الجسم (عملية التمثيل الغذائي) مساوية للحرارة التي يفقدها الجسم عبر الحمل، التوصيل، الإشعاع، والتبخر. [٥]

ثانيًا: العوامل المؤثرة على الراحة:

تختلف الراحة الفسيولوجية من شخص لآخر بناءً على قدرته على التكيف مع خصائص المناخ في المنطقة التي يعيش فيها، إلى جانب عوامل أخرى مثل نوعية الملابس، التأقلم والملابس والتمثيل الغذائي وفعاليات الجسم الجنس، الحالة الصحية، ومن أبرز العوامل البيئية غير المناخية التي تؤثر على الراحة ما يلي:

١. التأقلم (Acclimatization)

للظروف الجوية تأثير كبير على الراحة الجسدية والنفسية والسلوكية للإنسان، ونظرًا لأن الإنسان مضطر للعيش في بيئات ذات ظروف جوية متغيرة، يصبح التأقلم مع هذه الظروف أمراً ضرورياً لضمان حياة مريحة والتقليل من تأثير التغيرات المناخية، يحدث التأقلم الفسيولوجي نتيجة استجابة الجسم للبيئة المحيطة من خلال عمليات إرادية تحدث داخلياً، مما يؤدي إلى تغييرات في حدود الراحة الفسيولوجية للفرد يبدأ التأقلم بمجرد استقرار الشخص في منطقة مناخية جديدة، وغالباً ما يستغرق ذلك بضعة أسابيع، ومع استمرار الإقامة، تظهر تغييرات طبيعية في الجسم مثل تحقيق التوازن بين الحامضية والقاعدية في الدم، انخفاض نسبة كلوريد الصوديوم في العرق، وتغير في معدلات الطاقة الناتجة عن الأنشطة الفسيولوجية.[٦]

أنواع التأقلم الفسيولوجي:

١.التأقلم الحراري:

يحدث هذا النوع من التأقلم ضمن الظروف المناخية المحيطة نتيجة تكيف الجسم وظيفياً عبر عمليات لاإرادية، يتمثل التأقلم الحراري في قدرة الجسم على التكيف مع البيئة التي يعيش فيها الفرد، وغالبًا ما يتطور بعد عدة أيام من التعرض المستمر للحرارة، يساعد هذا النوع من التأقلم في تقليل الإجهاد الحراري وتحسين قدرة الجسم على التكيف مع الظروف المناخية المختلفة.[٧]

٢.التأقلم في المرتفعات:

تختلف قدرة الإنسان على التأقلم في المناطق المرتفعة نظراً لظروفها المناخية الفريدة عند الانتقال إلى مناطق يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، يبدأ الجسم في إجراء تغييرات فسيولوجية تُمكّنه من التكيف مع نقص الأكسجين وضغط الهواء المُنخفض هذه القدرة على التكيف تظهر كدلالة على مرونة الجسم البشري في مواجهة التحديات المناخية في المرتفعات ومع ذلك، يواجه الإنسان صعوبة في العيش في المرتفعات العالية بسبب انخفاض نسبة الأكسجين، حيث تقل كمية الأكسجين في الدم بنسبة تصل إلى (١٠٪) عند ارتفاع (٣٠٠٠) متر مقارنة بمستوى سطح البحر. يؤدي هذا النقص إلى صعوبات في التنفس، مما ينعكس سلباً على وظائف الجسم المختلفة، بما في ذلك وظائف الدماغ.

٢.الملابس:

تلعب الملابس دوراً أساسياً في تنظيم حرارة الجسم، حيث تمنع فقدان الحرارة إلى المحيط الخارجي في الأجواء الباردة، مما يساعد على خفض الحد الأدنى لمنطقة التعادل الحراري، والذي يبلغ (٢٧) درجة مئوية لدى الشخص العادي، أما عند ارتداء ملابس كافية، فقد ينخفض هذا الحد إلى نحو الصفر المئوي، وفي الأجواء الحارة، تعمل الملابس على تقليل اكتساب الجسم لكمية كبيرة من الحرارة من المحيط الخارجي، مما يساهم في رفع الحد الأعلى لمنطقة التعادل الحراري. [٨]

٣. الحالة الصحية:

للمناخ تأثير مباشر وغير مباشر على صحة الإنسان، حيث تتأثر صحته بالتغيرات التي تطرأ على العناصر المناخية. يظهر أثر الطقس والمناخ على الإنسان بصورة إيجابية من خلال عناصر مثل الإشعاع الشمسي كمصدر للطاقة، واعتدال درجات الحرارة، وحركة الرياح، والرطوبة التي تعزز نشاط الإنسان وحيويته. وفي المقابل، قد يكون تأثير المناخ سلبيًا على الصحة العامة عندما تتجاوز عناصره أو تقل عن

معدلاتها الطبيعية، مما يؤدي إلى ظهور ظواهر تسهم في انتشار الأمراض والأوبئة، أو تهيئة بيئة ملائمة لنمو الحشرات والجراثيم، مما يؤثر سلبًا على صحة الإنسان وأنشطته المختلفة. وقد تبين أن الإنسان المريض ينتج كمية من الطاقة تفوق تلك التي ينتجها الإنسان السليم، خاصة في حالات الحمى التي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم. كما أن جسم الإنسان ينتج طاقة أكبر في الظروف الجوية المتطرفة، مثل موجات الحر، مقارنة بالأحوال الجوية العادية. (٩)

٤. التمثيل الغذائي:

التمثيل الغذائي (Metabolism) هو مجموعة التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل خلايا الكائن الحي والتي تهدف إلى تحويل المواد من شكل لآخر وإنتاج الطاقة. وبالتالي، يؤدي ارتفاع مستوى التمثيل الغذائي إلى زيادة الطاقة في الجسم. في الجو البارد، يكون لهذا الارتفاع تأثير إيجابي، حيث يستفيد الجسم من هذه الطاقة لتعويض الفاقد منها عبر عمليات الحمل، التوصيل، والإشعاع. أما في الجو الحار، فإن تأثير التمثيل الغذائي يصبح سلبياً، حيث يواجه الجسم صعوبة في التخلص من الطاقة الزائدة، مما يؤدي إلى الشعور بالضيق والانزعاج. (١٠)

٥. الجنس:

تختلف حدود الراحة بين الذكور والإناث بسبب الفوارق الفسيولوجية بينهما. على سبيل المثال، وجود طبقة دهنية لدى النساء مقارنةً بعدم وجودها عند الرجال، بالإضافة إلى ارتفاع مستوى التمثيل الغذائي لدى الرجال عن النساء، تؤثر جميعها في عملية الاتزان الحراري بين الجسم والبيئة. هذه الاختلافات تساهم في تفاوت الشعور بالراحة أو الضيق بين الجنسين. (١١) يؤثر عمر الإنسان بشكل كبير على حدود الراحة الفسيولوجية التي يشعر بها، وذلك بسبب اختلاف مستوى التوازن الحراري والتمثيل الغذائي، بالإضافة إلى تفاوت نسبة المساحة السطحية للجسم مقارنة بحجمه. ففي الأطفال، تكون المساحة السطحية أعلى مقارنة بالكبار، وكذلك الأمر لدى الأشخاص النحفاء مقارنة بالبدناء. كما أن فقدان الحرارة في الجسم يعتمد على المساحة السطحية وليس على الوزن، مما يعني أن الأطفال والنحفاء يفقدون الحرارة بمعدل أعلى من الكبار والبدناء. لهذا، يشعر الكبار والبدناء بالحرارة قبل الصغار والنحفاء.

٦. فعّاليات الجسم:

تزداد درجات الحرارة الداخلية للجسم مع زيادة الطاقة المتولدة داخله، مما يؤدي إلى زيادة الجهد العضلي المبذول، وخاصة عند ممارسة نشاطات عنيفة قد تصل إلى عشرة أضعاف ما يستهلكه الجسم أثناء الراحة. نتيجة لذلك، يشعر الشخص بالضيق في الجو الحار عند درجات حرارة أقل بكثير من تلك التي تسبب له نفس الشعور أثناء الراحة وفي المقابل، في الأجواء الباردة، يزداد خروج العرق من أجسام الرياضيين والأشخاص الذين يؤدون أعمالًا شاقة في الشتاء، بسبب عدم كفاية الفقدان الحراري عبر عمليات الحمل، التوصيل، والإشعاع، مما يجعل الجسم يعجز عن التخلص من الحرارة الزائدة بشكل مناسب. (١٢)

محددات الراحة المناخية:

سعى العديد من الباحثين إلى دراسة تأثير المناخ على راحة الإنسان من خلال التغيرات النفسية والصحية التي تطرأ عليه في ظل ظروف مناخية محددة. وقد جرى التعبير عن هذه التأثيرات من خلال علاقات تربط بين عنصرين أو أكثر من العناصر المناخية. وفيما يلي نستعرض بعض هذه العلاقات التي تسلط الضوء على مدى تأثير العناصر المناخية المهمة على الإنسان للحفاظ على راحة الإنسان، يجب أولاً أن تظل درجة حرارة جسمه ثابتة عند حوالي (٣٧ درجة مئوية). ومع ذلك، فإن تحديد درجة الراحة بشكل مطلق يُعد أمراً معقداً، نظرًا للتفاوتات البشرية في التفاعل مع الظروف المناخية. تتأثر هذه التفاوتات بعوامل متعددة، مثل الحالة الصحية، العمر، الجنس (ذكر أو أنثى)، طبيعة الملابس، ومدى تكيف الفرد مع الظروف المناخية تُعتبر "درجة الحرارة الفعالة" واحدة من المؤشرات (Indices) التي استُخدمت لفترة طويلة لتحديد مدى راحة الإنسان في ظروف حرارية معينة. ويُظهر الترابط بين درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، وسرعة الرياح أهمية هذا المؤشر. فالهواء المشبع ببخار الماء عند درجة حرارة معينة يُعطي إحساسًا محددًا بالراحة الحرارية. فعلى سبيل المثال، عندما تتجاوز الرطوبة النسبية (٨٠٪) مع ارتفاع درجة الحرارة فوق (٣٠ درجة مئوية)، يشعر الإنسان بالإرهاق. وفي المقابل، قد يتعرض الشخص لضربة شمس إذا انخفضت الرطوبة إلى أقل من (٥٠٪) مع استمرار ارتفاع درجة الحرارة.

أُدخل مفهوم (درجة الحرارة الفعالة) لأول مرة عام ١٩٢٣ على يد العالِمَين هوغتن وياجلو (Houghten & Yaglou). وقد استندا في تحديده إلى العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية، مع افتراض أن الهواء ساكن وسرعة الرياح أقل من ٢ متر/ثانية. من خلال سلسلة من التجارب، وُجد أن أكثر من (٩٠٪) من الأشخاص يشعرون بالراحة الحرارية عندما تكون قيمة درجة الحرارة الفعالة ضمن نطاق معين يدرك

الإنسان منذ القدم تأثير الظروف المناخية على راحته، إذ تسهم في تحقيق التوازن الحراري والمائي لجسمه، إلى جانب تأثيرها المباشر على صحته ورفاهيته. ومع ذلك، فإن الشعور بالراحة لا يعتمد فقط على الظروف المناخية، بل يتأثر بعوامل أخرى مثل العمر، ونوعية الملابس، وطبيعة المهنة، ومدى التكيف مع البيئة المحيطة.[١٣]. وبالنظر إلى أن منطقة الدراسة صغيرة نسبيًا مقارنة بالتقسيمات المناخية العامة، فمن الأفضل الاعتماد على القياسات المناخية الفعلية عند تحليل العناصر المناخية.

دليل الحرارة – الرطوبة: (Temperature–Humidity Index)

تقوم دراسة توم (Thom) على حساب دليل الحرارة – الرطوبة (THI)، ويعد هذا الدليل معياراً مناسباً لوصف إحساس الناس بالجو الحار، اعتمد هذا المعيار على عنصرين في التعبير عن راحة الإنسان وهما الحرارة والرطوبة)، إذ يوضح لنا الدليل أن في حالة ارتفاع الرطوبة يشعر الإنسان بان درجة الحرارة هي أعلى من الحرارة المسجلة، لتشبع الجو بالرطوبة مما يؤدي إلى توقف عملية التبخر من الجسم. في حين لم يأخذ الدليل بنظر الاعتبار تأثير الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح، وبعبارة أخرى أن الشعور بالراحة في درجة حرارة ورطوبة معينة يختلف تماماً مع اختلاف سرعة الرياح في موقع ما ، أي أن الرياح في سرعتها المختلفة تقلل أو تزيد من الشعور بتأثير الحرارة والرطوبة معاً ، وأن ابسط دليل على ذلك هو أن العراقيين عموماً يميلون إلى الاكتفاء بالمراوح في شهر نيسان ، ولكنهم لا يكتفون بها مع تزايد درجات الحرارة في اشهر الصيف وإنما يعمدون إلى استعمال مبردات الهواء أو المكيفات وهذا يفسر لنا أن الشعور بالحر يرتفع عند زيادة حركة الهواء داخل الغرف ما لم يكن مضموناً بنوع أخر من تكييف الهواء. [١٤] ويرجع أصل هذا الدليل إلى المعادلة اقترحها هوجتن (Houghten) وياجلو (Yaglou) في عام ١٩٢٣ وهي:

١. معادلة توم:

$$THI = T - 0.55\ (1 - Rh/100)\ (T - 145.5)$$

حيث ان: T = المعدل الشهري لدرجة الحرارة (مْ)

Rh = المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%).[١٥]

جدول (١) حدود الراحة حسب قرينة توم

قيم (di) (THI)	الإحساس بالراحة
دون ١٠	انزعاج شديد
١٠ – ١٥	انزعاج متوسط
١٥.٥ – ١٨	راحة نسبية
١٨.١ – ٢١	راحة تامة
٢١.١ – ٢٤	راحة نسبية ١٠٪ – ٥٠٪ يشعرون بعدم الراحة
٢٤.١ – ٢٧	انزعاج متوسط ١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة
٢٧.١ – ٢٩	انزعاج شديد
فوق ٢٩	اجهاد كبير

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على علي حسن موسى، المناخ الحيوي، ط١، دار نينوى للطباعة والنشر، دمشق، سوريا، ٢٠٠٢.

يوضح الجدول(٢) ان الراحة المناخية في قضاء الموصل حسب قرينة توم تبين ان شهر أيلول بلغت الراحة الشهرية(٢٦.٣) حالة انزعاج متوسط ١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة بسبب بداية تراجع درجات الحرارة لكن الرطوبة المرتفعة ترفع الشعور بالحرارة، مما يؤدي لانزعاج حراري وبين شهر تشرين الأول الراحة الشهرية(٢٥.١٦)الحالة انزعاج متوسط ١٠٠٪ من الناس بسبب درجات الحرارة لا تزال مرتفعة نسبياً مع استمرار رطوبة الجو من الصيف، ما يعيق الشعور بالراحة اما تشرين الثاني فان الراحة الشهرية كانت(١٩.٥٥) حالة راحة تامة بسبب انخفاض درجات الحرارة إلى مستويات معتدلة ومناسبة لجسم الإنسان، والرطوبة تكون ضمن الحدود المقبولة وكانون الأول الراحة الشهرية(١٥.٢٢) حالة راحة نسبية بسبب دخول فصل الشتاء، البرودة تكون مقبولة نسبياً لكنها قد تكون مزعجة لبعض الفئات، خصوصاً مع الرطوبة وكانون الثاني الراحة الشهرية(١٤.٢٨١) حالة انزعاج متوسط بسبب انخفاض درجات الحرارة إلى مستويات منخفضة تؤدي إلى الشعور بالبرودة وعدم الراحة وشباط الراحة الشهرية (١٥.٠١)حالة انزعاج متوسط بسبب استمرار درجات الحرارة المنخفضة مع تقلبات مناخية تزيد من الشعور بعدم الراحة وفي شهر آذار الراحة الشهرية(١٧.٩) حالة راحة نسبية السبب بداية الاعتدال في درجات الحرارة، نهاية فصل الشتاء وبداية الربيع تجعل الأجواء أكثر راحة ونيسان الراحة الشهرية (٢١.٤٢) حالة راحة تامة السبب درجات حرارة معتدلة ورطوبة منخفضة نسبيًا، الربيع هو الفترة الذهبية للراحة المناخية أيار الراحة الشهرية(١٣.٨)انزعاج متوسط السبب بداية ارتفاع درجات الحرارة بشكل واضح، وزيادة ساعات سطوع الشمس مع رطوبة عالي وفي حزيران الراحة الشهرية (٢٦.٦٦) انزعاج متوسط ١٠٠٪ من الناس. وفي شهري تموز واب فقد تبين ان حالة الشعور انزعاج شديد لحرارة بسبب ارتفاع درجة الحرارة في هذه الاشهر.

جدول (٢) قيم قرينة توم لقضاء الموصل للمدة (٢٠١٣ – ٢٠٢٣)

الأشهر	الراحة الشهرية	حالة الشعور
أيلول	26.3	انزعاج متوسط ١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة
تشرين الأول	25.16	انزعاج متوسط ١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة
تشرين الثاني	19.55	راحة تامة
كانون الأول	15.22	راحة نسبية
كانون الثاني	14.281	انزعاج متوسط
شباط	15.01	انزعاج متوسط
اذار	17.9	راحة نسبية
نيسان	21.42	راحة تامة
أيار	13.8	انزعاج متوسط
حزيران	26.66	انزعاج متوسط ١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة
تموز	27.73	انزعاج شديد

آب	28.10	انزعاج شديد

قرينة الجهد النسبية	نسبة الأشخاص (%) الذين يشعرون بالراحة او الانزعاج
دون ٠.١٠	راحة ١٠٠٪
٠.١٠.١ – ٠.٢٠	راحة ٨٥٪
٠.٢٠.١ – ٠.٢٥	راحة ٥٠٪
٠.٢٥.١– ٠.٣٠	عدم راحة
٠.٣٠.١– ٠.٤٠	اجهاد ٧٥٪
أكبر من ٠.٤٠	اجهاد ١٠٠٪

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على حدود تصنيف قرينة (توم) جدول (١).

٢. قرينة الجهد النسبية:

في عام ١٩٥٥، قدم العالمان "بلدينغ" و"هاتش" قرينة لتقييم درجة راحة الإنسان أطلقا عليها اسم "قرينة الجهد الحرارية". تعتمد هذه القرينة على النسبة بين كمية العرق التي يمكن أن يتبخرها الجسم للحفاظ على الراحة الحرارية، والكمية القصوى التي يمكن أن تتبخر ضمن ظروف معينة لاحقًا، طور العالمان "لي" و"هانشل" في عام ١٩٦٣ صيغة معدلة لهذه القرينة، أطلقا عليها اسم "قرينة الجهد النسبية". أخذت الصيغة المعدلة في الاعتبار عدة عوامل إضافية، منها معدل إنتاج الحرارة في الجسم، ودرجة حرارة الهواء، ومستوى الرطوبة، ومدة النشاط البدني، بالإضافة إلى تأثير مقاومة الهواء والملابس، وانتقال الحرارة من الجسم إلى البيئة، وحجم الهواء المستنشق والزفيروقد طور "لي" و"هانشل" علاقة مبسطة تعتمد على معدل إنتاج الحرارة لدى شخص يمشي بسرعة متوسطة تبلغ ٣.٢ كم/ساعة، ويرتدي ملابس خفيفة، ويتعرض لنسيم هواء خفيف بسرعة ٠.٥ م/ث. تم التعبير عن هذه العلاقة وفق صيغة رياضية تعكس الظروف المذكورة. [١٦]

$$RS = \frac{10.7+0.74\,(T-35)}{(44-PA)}$$

حيث ان:

RS = قرينة الجهد

T = درجة حرارة الهواء (مْ)

PA = ضغط بخار الماء في الهواء المحيط (ملم زئبق)

وتؤخذ قيم قرينة الجهد (٠.٣) كقيمة حدية، فاذا كانت قيمة القرينة اكبر منها شعر الانسان بعدم الراحة وبدأ يحس بالانزعاج، اما اذا كانت قيمة القرينة اقل من (٠.٣) فالشعور بالراحة هو السائد. [١٧]

جدول (٣) حدود الراحة حسب قرينة الجهد النسبية

المصدر: بالاعتماد على علي حسن موسى، المناخ الحيوي، ط١، دار نينوى للطباعة والنشر، دمشق، سوريا، ٢٠٠٢، ص٦١.

لقد وضح الجدول (٤) نتائج قرينة الجهد النسبية وبين شهر أيلول ان الراحة الشهرية تبلغ (٠.٢٥) حالة الشعور راحة (٥٠٪) يمثل هذا الشهر مرحلة انتقالية من الصيف إلى الخريف، وتبدأ درجات الحرارة بالانخفاض وتشرين الأول الراحة الشهرية تبلغ (٠.١٧) وحالة الشعور راحة (٨٥٪) في هذا الشهر تستقر درجات الحرارة أكثر نحو المعدلات المعتدلة، مما يخفف الضغط الحراري ويزيد من الراحة الحرارية لمعظم السكان و تشرين الثاني الراحة الشهرية تبلغ (٠.٠٠٨) حالة الشعور راحة (١٠٠٪) تقترب القرينة من الصفر، مما يعكس توازنًا شبه مثالي بين حرارة الجو والرطوبة وسرعة الرياح و بينت اشهر كانون الأول – كانون الثاني – شباط –وآذار–ونيسان، الراحة الشهرية حالة الشعور راحة (١٠٠٪) السالبية في القرينة هنا تدل على برودة الجو الملحوظة. إلا أن تصنيف الشعور ما زال ضمن راحة (١٠٠٪)، مما يشير إلى أن البرودة ليست مفرطة بحيث تسبب إجهاداً حرارياً، بل أنها تُعد ضمن النطاق المقبول اما شهر أيار الراحة الشهرية (٠.٢٣) حالة الشعور راحة (٥٠٪) تظهر هنا بداية واضحة للضغط الحراري مع اقتراب الصيف. تشير القيمة إلى بداية تعرض السكان لإجهاد حراري جزئي. نصف السكان تقريباً قد يبدأون بالشعور بعدم الراحة واما أشهر حزيران وتموز واب فقد بينت ان حالة الشعور إجهاد (٧٥٪) مع دخول الصيف الفعلي، تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع الحاد. تشير القرينة إلى ظروف حرارية تسبب إجهادًا كبيرًا عند معظم السكان (٧٥٪). هذه المرحلة تستوجب أخذ احتياطات مثل تقليل النشاط الخارجي وشرب السوائل.

جدول (٤) المعدلات الشهرية لقيم قرينة الجهد النسبية لقضاء الموصل للمدة(٢٠١٣ – ٢٠٢٣)

الأشهر	الراحة الشهرية	حالة الشعور
أيلول	0.25	راحة٥٠٪
تشرين الأول	0.17	راحة ٨٥٪
تشرين الثاني	0.008	راحة ١٠٠٪
كانون الأول	−0.09	راحة ١٠٠٪
كانون الثاني	−0.11	راحة ١٠٠٪
شباط	−0.09	راحة ١٠٠٪
اذار	−0.01	راحة ١٠٠٪
نيسان	0.09	راحة ١٠٠٪
أيار	٠.٢٣	راحة ٥٠٪
حزيران	0.35	اجهاد ٧٥٪
تموز	0.33	اجهاد٧٥٪
آب	0.33	اجهاد ٧٥٪

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الحدود التصنيفية لقرينة الجهد النسبي جدول (٣).

٣. قرينة درجة الحرارة المؤثرة:

تشير إلى درجة الحرارة التي يشعر بها الإنسان فعليًا، والتي تنتج عن تداخل عدة عناصر مناخية رئيسية، أبرزها: درجة الحرارة الفعلية، الرطوبة النسبية، وسرعة الرياح. وتختلف هذه الدرجة عن تلك التي تُقاس في محطات الأنواء الجوية، حيث تُقاس في الظل وعلى ارتفاع مترين عن سطح الأرض.[١٨]

وقد طوّر العالمان هوجتن ويوجلو هذه القرينة في عام ١٩٣٧ بهدف دراسة تأثير الحرارة والرطوبة على الإحساس الفوري بالراحة الحرارية، خصوصًا عند انتقال الإنسان بين غرف ذات ظروف مناخية مختلفة. ولهذا تُعدّ هذه القرينة أداة رياضية فعالة تُمكّن الباحثين من تقييم مستوى الراحة الحرارية التي يشعر بها الإنسان، لا سيما في البيئات الداخلية (الراوي والسامرائي، ١٩٩٠، ٢٣٢).

$$ET=T-0.4\ (T-10)\ (1-f/100)$$

ET = درجة الحرارة المؤثرة.

T = المعدل الشهري لدرجة حرارة الهواء الجاف (مْ).

f = المعدل الشهري للرطوبة (%). [١٩]

جدول (٥) حدود الراحة حسب قرينة درجة الحرارة المؤثرة

درجة الحرارة المؤثرة	الشعور بالراحة
١١.٩ فأقل	شديد البرودة غير مريح
١٢ – ١٥	بارد غير مريح
١٥.١ – ١٩.٩	يشعر معظم الناس بالراحة
٢٠ – ٢٣	دافئ غير مريح
٢٣.١ – ٢٥	حار غير مريح
٢٥ فأكثر	شديد الحرارة غير مريح

المصدر: علي عبد الزهرة الوائلي، ظواهر مناخية لافتة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية ابن رشد، جامعة بغداد، دار الكتب والوثائق، ٢٠١١، ص٢١٤.

لقد وضح الجدول (٦) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة المؤثرة في قضاء الموصل وبين الجدول ان شهر أيلول الراحة الشهرية بلغت (٢٧.٢٣) وحالة الشعور شديدة الحرارة غير مريحة السبب لا يزال الطقس في نهاية الصيف حاراً، والرطوبة العالية تزيد الشعور بالإجهاد الحراري، رغم انخفاض الشمس قليلاً مقارنة بتموز وآب وفي شهر تشرين الأول الراحة الشهرية بلغت(٢٥.٤) وحالة الشعور حار غير مريح بسبب انخفاض طفيف في درجات الحرارة، ولكنها تبقى ضمن نطاق مرتفع نسبيًا مع بقاء تأثير الرطوبة واضحًا، مما يعيق الشعور بالراحة وفي شهر تشرين الثاني الراحة الشهرية بلغت (١٩.٢) وحالة الشعور لدى معظم الناس بالراحة السبب اعتدال درجات الحرارة بشكل واضح، هذا الشهر يُعدّ بداية (الراحة المناخية) حيث تنخفض درجات الحرارة وتخف الرطوبة، مما يجعل الظروف مثالية لمعظم الناس اما كانون الأول فان الراحة الشهرية بلغت (١٤.٦) وحالة الشعور هي باردة غير مريحة السبب انخفاض درجات الحرارة بشكل ملحوظ، مما يؤدي إلى شعور بالبرودة، لا سيما في البيئات ذات الرطوبة المرتفعة التي تزيد من الشعور بالبرودة رغم أنها ليست درجات شتوية شديدة، وكانون الثاني الراحة الشهرية بلغت(١٣.٥٥) في حالة شعور باردة غير مريحة السبب هذا هو الشهر الأبرد، تكون درجات الحرارة متدنية

جدًا مما يسبب انزعاجاً حرارياً حتى مع وجود الشمس، بسبب فقدان حرارة الجسم في الأجواء الباردة وشباط الراحة الشهرية بلغت(١٤.٢١) والحالة باردة غير مريحة السبب استمرار البرودة، لكنه أقل قسوة من كانون الثاني، مع بعض التذبذب الحراري، إلا أن التأثير ما يزال غير مريح وفي آذار الراحة الشهرية (١٧.٣٢) والحالة يشعر معظم الناس بالراحة بسبب اعتدال في درجات الحرارة مع بداية حلول الربيع، والأجواء لطيفة نسبيًا، حيث تكون الحرارة ملائمة لغالبية الناس مع قلة في الرطوبة النسبية اما شهر نيسان فكانت الراحة الشهرية (٢١.٣٢) والحالة دفيء غير مريح السبب ارتفاع تدريجي في درجات الحرارة، مع زيادة ساعات النهار، يؤدي إلى بداية الشعور بالدفء الزائد، لكنه لا يصل إلى مستوى الانزعاج الشديد بعد وأيار الراحة الشهرية: (١٢.٣٧) الحالة هنا دفيء غير مريح وحزيران الراحة الشهرية بلغ (٢٧.٨٤) والحالة شديد الحرارة غير مريح السبب بداية الصيف الفعلي، درجات الحرارة تتجاوز (٤٥) مئوية فعليًا، ومع الرطوبة العالية الناتجة عن المسطحات المائية، يرتفع مؤشر الإجهاد الحراري وتموز الراحة الشهرية(٢٩.١٤) والحالة شديد الحرارة غير مريحة السبب يعتبر هذا الشهر الأكثر حرارة في العراق، وتُسجل فيه أعلى درجات الحرارة السنوية، الأجواء جافة غالباُ، اما شهر آب الراحة الشهرية بلغ (٢٩.٤٨) والحالة شديدة الحرارة غير مريحة السبب استمرار تأثير موجات الحر، مع بطء في تراجع الحرارة، ويُعد هذا الشهر من أشد الشهور حرارة من حيث الإحساس نظرًا لتداخل الرطوبة والحرارة العالية.

جدول (٦)المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة المؤثرة في لقضاء الموصل للمدة (٢٠١٣ – ٢٠٢٣)

الأشهر	الراحة الشهرية	حالة الشعور
أيلول	27.23	شديد الحرارة غير مريح
تشرين الأول	25.4	حار غير مريح
تشرين الثاني	19.2	يشعر معظم الناس بالراحة
كانون الأول	14.6	بارد غير مريح
كانون الثاني	13.55	بارد غير مريح
شباط	14.21	بارد غير مريح
اذار	17.32	يشعر معظم الناس بالراحة
نيسان	21.32	دفئ غير مريح
أيار	12.37	دافئ غير مريح
حزيران	27.84	شديد الحرارة غير مريح
تموز	29.14	شديد الحرارة غير مريح
آب	29.48	شديد الحرارة غير مريح

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الحدود التصنيفية لقرينة الحرارة المؤثرة جدول (٥).

٤. قرينة تبريد الرياح (سيبل وباسيل):

خلال الحرب العالمية الثانية، أجرى الباحثان سيبل وباسيل (Siple and Passel) العديد من التجارب في القارة القطبية الجنوبية لدراسة الزمن اللازم لتجمد ربع لتر من الماء المعرض للهواء في مخبار بلاستيكي. وقد أثبتت تجاربهما أن مدة التجمد تعتمد على درجة حرارة الماء وسرعة الرياح. وفي عام ١٩٤٥، تمكنا من صياغة معادلة رياضية لتقدير كمية الحرارة التي يمكن للهواء امتصاصها خلال ساعة واحدة من سطح مكشوف تبلغ مساحته متراً مربعاً [٢٠]

$$Ko = (\sqrt{100} * v + 10.45 - v)\ (33 - ta)$$

Ko = تأثير الرياح على خفض درجة حرارة الجسم موجود في الظل، وهو يمثل الطاقة التي يفقدها او يكسبها المتر المربع الواحد من سطح الجسم في الساعة مقاسا كيلو كالوري/ م٢/ساعة

V = سرعة الرياح (متر/ ثانية)

Ta = درجة حرارة الهواء (مْ)

تُظهر التجارب أن الثابتين (١٠٠) و(١٠.٤٥) هما قيمتان محددتان لتقدير مؤشر تبريد الرياح. ويُعتبر هذا المؤشر مقياسًا فعليًا يعكس قوة تأثير الرياح على التبريد ودرجة الحرارة المحسوسة في الظل، دون الأخذ بعين الاعتبار تأثير التبخر أو معدل التبريد الناتج عن درجة حرارة الجلد الطبيعية (٣٣ درجة مئوية) يعتمد المؤشر بشكل أساسي على معدل تبريد الجسم المكشوف بفعل الهواء المتحرك حوله، وتتغير قيمته في حالة وجود الملابس. ومع ذلك، يظل المؤشر مهمًا لتقييم الشعور بالبرودة الناتج عن تعرّض اليدين أو الوجه المكشوف للهواء. كلما انخفضت درجة حرارة الهواء المحيط بالجسم إلى ما دون (٣٣) درجة مئوية وزادت سرعة حركة الرياح، ازدادت درجة الشعور بالبرودة الناتجة عن هذه الحركة. [٢١]

جدول (٧) حدود الراحة حسب قرينة تبريد الرياح

دليل تبريد الرياح كيلو كالوري م٢/ ساعة	شعور الانسان بالحرارة
صفر فاقل	شديد الحرارة (غير مريح)
صفر – ٤٩	حار (غير مريح)
٥٠ – ٩٩	دافئ (غير مريح)
١٠٠ – ١٩٩	لطيف (مريح)
٢٠٠ – ٢٩٩	مائل للبرودة (مريح بنسبة ٥٠٪)
٣٠٠ – ٣٩٩	يميل للبرودة (مريح بنسبة ١٠)
٤٠٠ – ٤٩٩	بارد غير مريح
٥٠٠ – ٥٩٩	شديد البرودة (غير مريح)
٦٠٠ فاكثر	قارص البرودة (غير مريح)

المصدر: يوسف محمد زكريا، مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي، أطروحة دكتوراه، كلية علوم الأرض، جامعة منتوري، قسنطية، ص٢١٧.

لقد وضح الجدول (٨) ان الراحة الشهرية لشهر أيلول حسب نتائج الراحة الشهرية بلغ (-٤٠.٨) حالة الشعور شديد الحرارة وقيمة الراحة سلبية ومنخفضة، مما يعني أن الجو حار جداً وغير مريح، ما يتطابق مع الشعور (شديد الحرارة) وتشرين الاول بين الراحة الشهرية بلغت (١٠٣.٤٤) حالة الشعور لطيف القيمة منخفضة نسبيًا ولكن إيجابية، تشير إلى طقس معتدل مريح لذلك الشعور (لطيف) منطقي وفي شهر تشرين الثاني الراحة الشهرية (٤٠٩.٤٤) وحالة الشعور بارد غير مريح القيمة بدأت ترتفع، ما يعني انخفاض درجات الحرارة الجو بارد لكنه ليس قارصاً بعد وكانون الأول الراحة الشهرية (٦٢٧.٤٤) اما حالة الشعور تمثل طقس قارص البرودة ارتفاع كبير في قيمة الراحة يعني درجات حرارة منخفضة جدًا، وهو ما يفسر الشعور (قارص البرودة) وكانون الاول الراحة الشهرية(٧١٣.٠٧) حالة الشعور قارص البرودة أعلى قيمة في الجدول، ما يدل على ذروة الشتاء و كانون الثاني الراحة الشهرية (٧٠٨.٢٦) حالة الشعور قارص البرودة وما زالت القيم مرتفعة جداً، ممّا يعني استمرار البرد الشديد. لايزال التوصيف دقيقًا وآذار الراحة الشهرية (٥٦٨.٧٥) حالة الشعور شديد البرودة انخفاض طفيف بالقيمة مقارنة بالشهور السابقة، لكنه ما زال ضمن البرد الشديد وبين شهر نيسان الراحة الشهرية (٣١٤.٦٢) حالة الشعور يميل للبرودة انخفاض واضح في القيمة، ما يدل على بداية اعتدال الطقس. الشعور (يميل للبرودة) واما شهر مايس الراحة الشهرية (٧٨.٠٦) حالة الشعور لطيف عادت القيم للانخفاض الكبير، ما يدل على جو معتدل ومريح. (لطيف) اما حزيران وتموز واب فقد وضح الجدول ان حالة الشعور شديد الحرارة وعودة القيم السالبة بشكل كبير.

جدول (٨) قيم قرينة تبريد الرياح لقضاء الموصل للمدة (٢٠١٣ – ٢٠٢٣)

الأشهر	الراحة الشهرية	حالة الشعور
أيلول	-40.8	شديد الحرارة
تشرين الأول	103.44	لطيف
تشرين الثاني	409.44	بارد غير مريح
كانون الأول	627.44	قارص البرودة
كانون الثاني	713.07	قارص البرودة
شباط	708.26	قارص البرودة
اذار	568.75	شديد البرودة
نيسان	314.62	يميل للبرودة
أيار	78.06	لطيف
حزيران	-178.82	شديد الحرارة
تموز	-269.62	شديد الحرارة
آب	-244.75	شديد الحرارة

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الحدود التصنيف لقرينة تبريد الرياح جدول (٧).

الاستنتاجات:

١. يتبين لنا من نتائج هذا البحث دقة الفرضية الاولى التي توقعت ظهور قمتين لتأثير الحرارة في كل من فصل الصيف وفصل الشتاء.

٢. تبين لنا من خلال استخدام معادلة توم (Thom) التي تقوم على حساب دليل الحرارة –الرطوبة (THI)، هنالك تباين بين الاشهر للراحة المناخية ففي شهر أيلول الراحة الشهرية (٢٦.٣) وهي حالة انزعاج متوسط (١٠٠٪) وبين شهر كانون الثاني الراحة الشهرية (١٤.٢٨١) وهي حالة انزعاج متوسط وما بين أشهر حزيران وتموز واب فقد بينت ان حالة الشعور (٧٥٪) وهو إجهاد مع دخول الصيف الفعلي.

٣. واظهرت لنا معادلة درجة الحرارة المؤثرة المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة المؤثرة في قضاء الموصل تراوحت بين أيلول (٢٧.٢٣) وهي حالة شعور شديد بالحرارة غير مريح السبب لا يزال الطقس في نهاية الصيف، وما بين شهر شباط الراحة الشهرية بلغت (١٤.٢١) وهي باردة غير مريحة السبب استمرار البرودة، وفي شهر آب الراحة الشهرية بلغ (٢٩.٤٨) وهي حالة شديدة الحرارة غير مريحة السبب استمرار تأثير موجات الحر.

٤. وبينت معادلة قرينة تبريد الرياح (سيبل وباسيل) ان الراحة الشهرية تتباين بين شهر أيلول بلغ (–٤٠.٨) وهي حالة شعور بالحرارة الشديدة وقيمة الراحة سلبية ومنخفضة، وبين شهر كانون الأول حيث كانت الراحة (٦٢٧.٤٤) وهي حالة البرد القارص، اما شهر مايس الراحة الشهرية (٧٨.٠٦) حالة الشعور لطيف عادت القيم للانخفاض الكبير، ما يدل على جو معتدل ومريح (لطيف) اما حزيران وتموز واب فقد تبين ان حالة الشعور شديد الحرارة وعودة القيم السالبة بشكل كبير.

المصادر والمراجع:

[١]) مندور، مسعد سلامة مسعد، أقاليم الراحة والإرهاق المناخي في مصر، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٤٦، ٢٠٠٥، ص٧٥.

[٢]) عنبر، محمود عبد الفتاح، أثر المناخ على راحة الإنسان في شرق دلتا النيل، مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة، مجلد ٧٢، العدد٧، ٢٠١٠، ص٤٤١.

[٣]) زكريا يوسف محمد، مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لإنتاج المناخ الفسيولوجي، رسالة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية علوم الأرض جامعة منتوري، قسنطينة، ٢٠٠٥، ص١٨٥.

[٤]) محمد ثائر علي، أثر العوامل المناخية في تخطيط وتصميم المستوطنات الحضرية في المناطق الصحراوية رسالة ماجستير (غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة بغداد، ١٩٨٦، ص٩٨.

[٥]) مقيلي، أحمد عياد، تطرفات الطقس والمناخ، دار شموع الثقافة، ٢٠٠٣، ٩٨.

[٦]) زكريا يوسف محمد، مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لإنتاج المناخ الفسيولوجي، رسالة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية علوم الأرض جامعة منتوري، قسنطينة، ٢٠٠٥، ص٢٢٣.

[٧]) مهدي فرحان الدليمي، أثر المناخ على صحة وراحة الإنسان في العراق، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، جامعة بغداد، ١٩٩٠، ١٩٩.

[٨]) فرحان، مهدي أحمد، ثر المناخ على صحة وراحة الإنسان في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية التربية، جامعة بغداد، ١٩٩٠، ص١٠٤.

[٩]) عبد الزهرة كاظم الوائلي، وآخرون، اتجاهات حديثة في المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠٠٨، ص٥٩.

[١٠]) عبد الرحيم محمد عنبر، أساسيات الفيزياء الحيوانية، جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص٢٢٠

[١١]) فادي حكمت، رسم هندسي للوحدة السكنية ومرشدها على الكفاءة الحرارية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الهندسة، الجامعة التكنولوجية، ١٩٩٦، ص١١.

[١٢]) علي سعود حمادي العامريّ، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها على مُناخ محطة مدينة بغداد للمدة (١٩٧٧– ٢٠٠٧)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، ٢٠١١، ص٣٢.

[١٣])علي حسن موسى، المناخ التطبيقي، جامعة دمشق، كلية الاداب، ١٩٨٢، ص ١٠٨ – ١٠٩.

[١٤]) علي صاحب طالب الموسوي وعباس زغير محيسن المرياني، المناخ الطبي، ط١، دار الكتب والوثائق، بغداد، ٢٠١٨، ص٢٢٧.

[١٥]) علي حسن موسى، المناخ الحيوي، ط١، دار نينوى للطباعة والنشر، دمشق، سوريا، ٢٠٠٢.

[16]) Landsberg h.e., the assessment of human bloclimate a limited review of physical parameters, wmo technical note no. 331, 1972, p6.

[١٧]) علي حسن موسى، المناخ الحيوي، ط١، دار نينوى للطباعة والنشر، دمشق، سوريا، ٢٠٠٢، ص٦١.

[١٨]) علي صاحب طالب وعبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، ٢٠١٣، ص٢٣٩.

[١٩]) عبد الله حيدر سالم علي، خصائص مناخ اليمن السياحي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠٠٣، ص٥٧.

[٢٠]) المقلي أمحمد عياد مقيلي ، تطرفات الطقس والمناخ ، دار شموع الثقافة ، ٢٠٠٣، ص ١٠٩.

[٢١]) علي حسن موسى، المناخ والسياحة مع نموذج تطبيقي، دار نينوى للطباعة والنشر. دمشق، سوريا، ٢٠٠٢، ص٦٣.