الأنماط المناخية للتبريد الريحي (دراسة احصائية في محطات مختارة من العراق)

م.د. مثنى هادي كوكز
وزارة التربية/ الكلية التربوية المفتوحة
muthannahadikokaz@gmail.com

الملخص

إنّ العلاقة بين صحة الإنسان والمناخ مهمة في الدراسات المناخية إذ يُعد المناخ بعناصره المناخية مؤثر في راحة الإنسان أو عدمها، ويمكن للبشر أن يعيشوا براحة إذا تراوحت درجة الحرارة بين (١٧–٣٠) م°، إن إحساس الإنسان بالحرارة والبرودة ومن ثم الراحة أو الانزعاج ليس سببه درجة حرارة الهواء فحسب وإنما تعتمد على عناصر عدة منها الإشعاع الشمسي وحركة الهواء والرطوبة النسبية ومستوى النشاط الذي يمارسه الإنسان فضلاً عن نوع الملابس الذي يرتديها، وقد تم استعمل دليل التبريد الريحي لبيان تأثير المناخ في راحة الانسان في العراق و بالاعتماد على البيانات المناخية لمدة احدى وثلاثين سنة.

الكلمات المفتاحية: التبريد الريحي، دليل بيكر، التقييم البايومناخي.

Abstract

The relationship between human health and climate is important in climatological studies, as climate—through its various elements—affects human comfort or discomfort. Humans can live comfortably when temperatures range between ١٧–٣٠°C. The sensation of heat or cold, and consequently comfort or discomfort, is not determined solely by air temperature; rather, it depends on several factors, including solar radiation, air movement, relative humidity, the level of physical activity performed by an individual, as well as the type of clothing worn. The wind chill index has been used to illustrate the impact of climate on human comfort in Iraq, based on climatic data spanning thirty-one years.

Keywords: wind chill index cooling, Baker guide, biometric evaluation.

المقدمة:

إن تأثير العناصر المناخية في العراق متباينة من مكان إلى آخر ومن فصل إلى آخر إذ جعل من المناخ يتصف بالتقلب والتباين في كل محافظات العراق، ومن ثم فان شعور الإنسان بالراحة المثالية يتباين بسبب تباين الظروف المناخية والذي يعطي الشعور بالراحة من عدمها.

يُعد المناخ بعناصره الأساسية (الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرياح، الرطوبة النسبية، كمية الامطار) مهم في البيئة التي يعيش فيها الانسان لأنّ له تأثير فعّال في صحة وراحة الانسان وانشطته الاخرى. اذ أن الانسان يتأثر كثيراً بالتقلبات الجوية بشكل مباشر أو غير مباشر التي تحدث خلال اليوم، إن تقلب المناخ له تأثير مهم في تحديد راحة وانزعاج الانسان وما يخلفه من آثار نفسية واضحة في حالات جوية معينة.

أولاً: مشكلة البحث:

ما الأنماط المناخية لمؤشر للتبريد الريحي في المحطات المختارة من العراق؟

ثانياً: فرضية البحث:

توجد أنماط مناخية متباينة مكانياً وزمانياً لمؤشر التبريد الريحي في المحطات المختارة من العراق.

ثالثاً: أهداف البحث:

تحديد العناصر والخصائص المكانية والزمانية لمؤشر التبريد الريحي في محطات مناخية مختارة من منطقة الدراسة، والكشف عن الفروقات الإحصائية في قيم مؤشر التبريد الريحي بين المحطات المختارة وتفسيرها، فضلاً عن دراسة الاتجاهات طويلة الأمد لمؤشر التبريد الريحي وتقييم دلالاتها المناخية.

رابعاً: أهمية الدراسة:

تسهم في اثراء الادبيات العلمية المتعلقة بالمناخ التطبيقي والجغرافية المناخية في العراق وتوفر بيانات وتحليلات إحصائية دقيقة لمؤشر حيوي غالباً ما يتم اعتماده في الدراسات المناخية المحلية.

خامساً: حدود منطقة الدراسة:

أ- البعد المكاني:

يقع العراق في القسم الجنوبي الغربي من قارة آسيا في شمال شرق الوطن العربي، إذ يقع بين دائرتي عرض (٥ ْ ٢٩ َ – ٢٢ ْ ٣٧ َ) شمالاً وبين خطي طول (٤٢ ْ ٣٨ َ – ٤٥ ْ ٤٨ َ) شرقاً. أما حدوده الخارجية إذ تحده تركيا من جهة الشمال ومن جهة الجنوب الخليج العربي والكويت والسعودية، وإيران من جهة الشرق ومن جهة الغرب سوريا والأردن والسعودية. تبلغ مساحة العراق الكلية (٤٣٥٠٥٢) كم^{٢} (العزاوي، ٢٠١٣، ص١). وتضمن البحث

محطات مناخية مختارة على النحو التالي: (الموصل، كركوك، بيجي، بغداد، الرطبة، النجف، العمارة، البصرة). إذ حاول فيها الباحث تغطية العراق من شماله ووسطه وجنوبه وشرقه وغربه، باستثناء إقليم كردستان لعدم الحصول على بيانات تخدم البحث. كما في الخريطة (١).

ب- البعد الزماني:

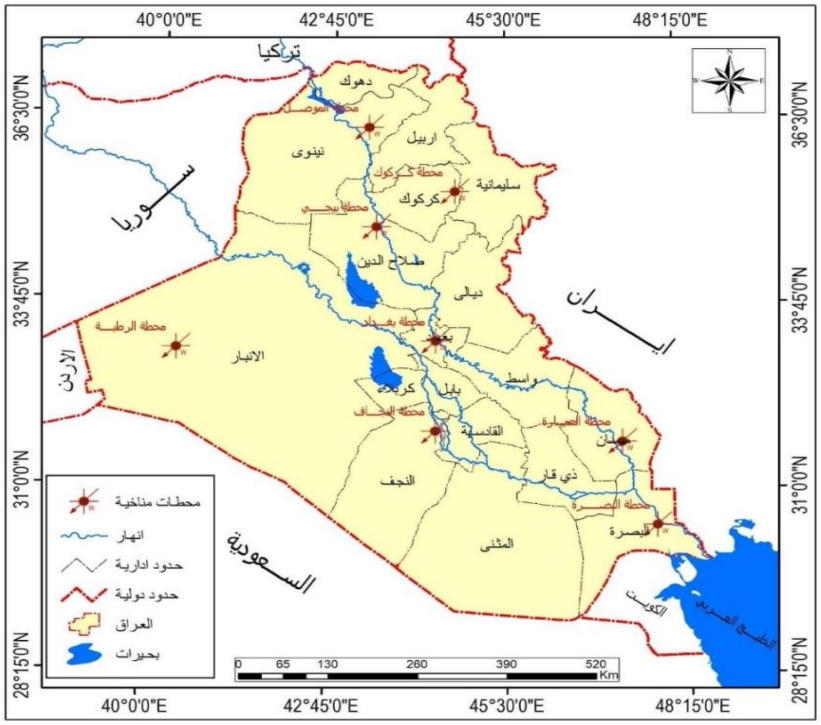
حدد البحث زمانياً بالبيانات المناخية للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣) والتي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية لمدة ٣١ سنة، لتوضيح المعدلات الشهرية والسنوية لعناصر المناخ وتأثيرها على راحة الانسان في العراق. جدول (١).

جدول (١) الموقع الفلكي لمحطات منطقة الدراسة

المحطة	رقم المحطة	خط الطول	خط العرض	الارتفاع
الموصل	٦٠٨	٤٣° ٠٩¯	٣٦° ١٩¯	٢٢٣
كركوك	٦٢١	٤٤° ١٩¯	٣٥° ٢٨¯	٣٣١
بيجي	٦٣١	٤٣° ٣٢¯	٣٤° ٥٤¯	١١٥.٥
بغداد	٦٥٠	٤٤° ٢٤¯	٣٣° ١٨¯	٣١.٧
الرطبة	٦٤٢	٤٠° ١٧¯	٣٣° ٠٢¯	٦٣٠.٨
النجف	٦٧٠	٤٤° ١٩¯	٣١° ٣٧¯	٥٣
العمارة	٦٨٠	٤٧° ١٠¯	٣١° ٥٠¯	٩.٥
البصرة	٦٨٩	٤٧° ٤٧¯	٣٠° ٣١¯	٢.٦

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق، ١٩٩٩ .

خريطة (١) حدود منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠٠، وبرنامج (Arc Map١٠.٤).

سادساً: منهجية البحث وتنظيمه:

اعتمدت الدراسة على منهج البحث العلمي الوصفي والتحليلي الذي يقوم على ربط وتحليل مسار العناصر المناخية وتفسيرها للتبريد الريحي، وانتظمت الدراسة على مبحث واحد في تطبيق معادلة دليل التبريد الريحي (Wind Chill Index).

المبحث الأول: دليل التبريد الريحي Wind Chill Index

وهي مقدار الطاقة التي يفقدها الجسم المعرض للرياح بصورة مباشرة في المتر المربع الواحد (Smith, ١٩٧٥, p١٦٧). ان تقييم احساس الإنسان بالراحة بالاعتماد على درجة الحرارة وسرعة الرياح، اذ ان قوة تبريد الرياح تجعل يوم معتدل في فصل الشتاء أكثر برودة، وتم اختيار دليل بيكر للتبريد الريحي ويُعد من أفضل المعايير ملائمة مع أجواء العراق (الكناني، ٢٠٢٠، ص٣٦١). وفي دليل بيكر يتم استعمال الرياح أكثر تفضيلاً وشمولية ويتم حساب طاقة تبريد الرياح من المعادلة الآتية: (Marzieh, ٢٠١٤, p٥٧٠):

$$Cp = (0.26+v^{0.632})(36.5-t)$$

إذ أن:

Cp= طاقة تبريد الرياح (ملي كالوري/سم٢/ثانية) (Cooling Power)

V= سرعة الرياح (م/ثا)

t= معدل درجة حرارة الهواء (م°)

الجدول (٢) يوضح نتائج دليل بيكر:

جدول (٢) درجات طاقة التبريد الريحي لتصنيف بيكر

قيمة cp	أصناف cp	الرمز
أقل من ٤	الحار غير مريح	A
٤-٩	الدافئ مريح	B١
١٠-١٩	المعتدل مريح	B٢
٢٠-٢٩	المائل للبرودة	C
٣٠-٣٩	البارد	D١
٤٠-٤٩	بارد جداً	D٢
أكثر من ٥٠	قارس البرودة	D٣

Marzieh, Mogholi, Shima Akhgar, Evaluating Human Consolation in Sadra Town Regarding Bioclimatic Indexes, Journal of Civil Engineering and Urbanism, volume ٤, issue ٦, ٢٠١٤, p٥٧٠.

ومن خلال دراسة بيكر (Becher) اتضح ان الظروف المناخية الحارة تكون غير ملائمة إذا كانت قيمة طاقة التبريد (CP) أقل من (٤) بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وعندما تكون قيمة طاقة التبريد (CP) أكثر من (٢٠) تكون باردة.

١- شهر تشرين الأول

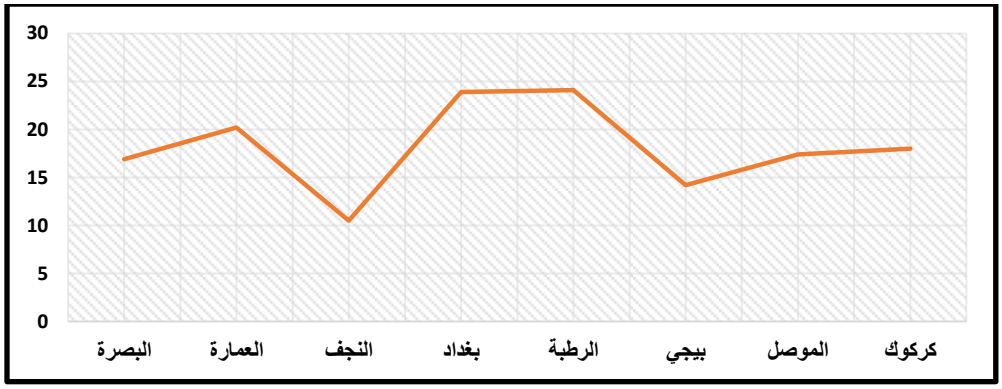
أما شهر تشرين الأول وعند تطبيق نموذج بيكر على معدلات سرع الرياح ودرجات الحرارة اتضح ان هناك اختلاف في التقييم البايومناخي في المحطات المدروسة. اذ ظهر الصنف المعتدل الدافئ (B٢) في كل من (البصرة، العمارة، بيجي، موصل، كركوك) بسبب الارتفاع الواضح في درجات الحرارة، بينما الصنف البارد (D١) ظهر في (بغداد، الرطبة) والصنف معتدل دافئ (B٢) ظهر في (النجف). كما في جدول (٣) شكل (١).

جدول (٣) نتائج معادلة بيكر لشهر تشرين الأول (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)

المحطات	سرعة الرياح (م/ثا) (V)	درجة الحرارة اعتيادية (م°) (t)	قيمة CP	الوصف	الرمز
البصرة	٣.٠	٢٨.٨	١٦.٩	معتدل دافئ	B٢
العمارة	٢.٩	٢٧.٣	٢٠.٢	مائل للبرودة	C
النجف	١.٢	٢٨.٤	١٠.٥	معتدل دافئ	B٢
بغداد	٢.٧	٢٥.١	٢٣.٩	مائل للبرودة	C
الرطبة	١.٩	٢٢.٣	٢٤.١	مائل للبرودة	C
بيجي	١.٠	٢٤.٦	١٤.٢	معتدل دافئ	B٢
الموصل	١.٠	٢٢.٠	١٧.٤	معتدل دافئ	B٢
كركوك	١.٦	٢٥.٢	١٨	معتدل دافئ	B٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) و(٢).

شكل (١) نتائج معادلة بيكر لشهر تشرين الأول (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٣).

٢- شهر تشرين الثاني:

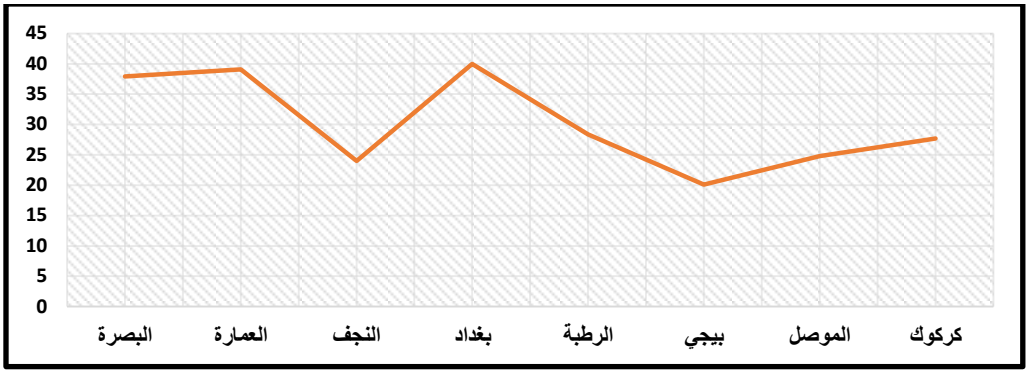
بينما شهر تشرين الثاني وخلال تطبيق نموذج بيكر على معدلات سرع الرياح ودرجات الحرارة كان هناك اختلاف في التقييم البايومناخي في المحطات المدروسة. اذ ظهر الصنف مائل للبرودة (C) في كل من (النجف، الرطبة، بيجي، موصل، كركوك) بسبب الانخفاض الملحوظ في درجات الحرارة، والصنف البارد (D١) ظهر في (البصرة، العمارة) والصنف بارد جداً (D٢) ظهر في (بغداد). كما في جدول (٤) وشكل (٢).

جدول (٤) نتائج معادلة بيكر لشهر تشرين الثاني (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)

المحطات	سرعة الرياح (م/ثا) (V)	درجة الحرارة اعتيادية (م°) (t)	قيمة CP	الوصف	الرمز
البصرة	٣.١	٢٠.٠	٣٧.٩	بارد	D١
العمارة	٢.٩	١٨.٧	٣٩.١	بارد	D١
النجف	١.١	١٨.٠	٢٤	مائل للبرودة	C
بغداد	٢.٥	١٦.٥	٤٠	بارد جدا	D٢
الرطبة	١.١	١٤.٦	٢٨.٤	مائل للبرودة	C
بيجي	٠.٩	١٦.٤	٢٠.١	مائل للبرودة	C
الموصل	٠.٨	١٣.٩	٢٤.٨	مائل للبرودة	C
كركوك	١.٣	١٦.٧	٢٧.٧	مائل للبرودة	C

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) و(٢).

شكل (٢) نتائج معادلة بيكر لشهر تشرين الثاني (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٤).

٣- شهر كانون الأول:

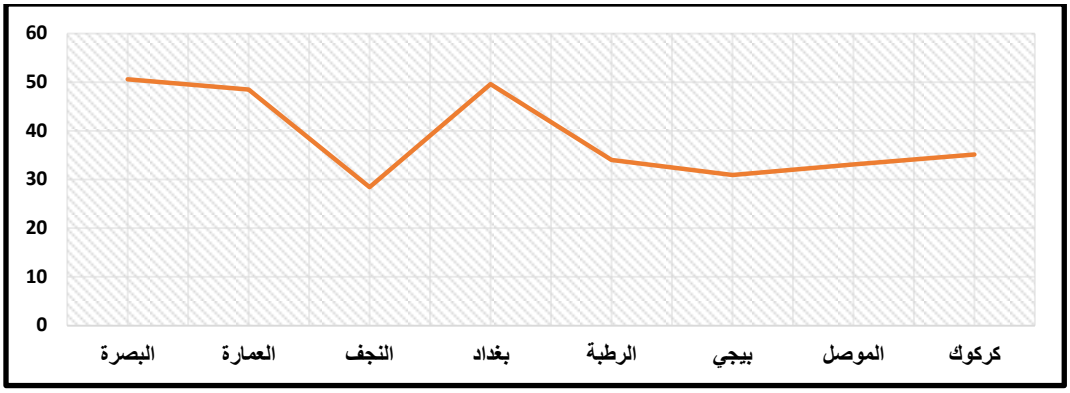
عند تطبيق نموذج بيكر على معدلات سرع الرياح ودرجات الحرارة خلال شهر كانون الأول اتضح ان هناك تباين في التقييم البايومناخي في منطقة الدراسة. اذ ظهر الصنف البارد (D١) في كل من (بغداد، الرطبة، بيجي، موصل، كركوك)، والصنف البارد جداً (D٢) ظهر في (العمارة) والصنف قارس البرودة (D٣) ظهر في (البصرة) والصنف مائل للبرودة (C) ظهر في النجف. كما في جدول (٥) وشكل (٣).

جدول (٥) نتائج معادلة بيكر لشهر كانون الأول (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)

المحطات	سرعة الرياح (م/ثا) (V)	درجة الحرارة اعتيادية (م°) (t)	قيمة CP	الوصف	الرمز
البصرة	٣.١	١٤.٥	٥٠.٦	قارس البرودة	D٣
العمارة	٢.٧	١٣.٤	٤٨.٥	بارد جدا	D٢
النجف	١.٠	١٢.٨	٢٨.٤	مائل للبرودة	C
بغداد	٢.٥	١١.٧	٤٩.٦	بارد جدا	D١
الرطبة	١.٢	١٠.٣	٣٤	بارد	D١
بيجي	١.٠	١٠.٧	٣٠.٩	بارد	D١
الموصل	١.٠	٨.٩	٣٣.١	بارد	D١
كركوك	١.٣	١١.٤	٣٥.١	بارد	D١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) و(٢).

شكل (٣) نتائج معادلة بيكر لشهر كانون الأول (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٥).

٤- شهر كانون الثاني:

تبين من خلال تطبيق نموذج بيكر على معدلات سرع الرياح ودرجات الحرارة خلال شهر كانون الثاني ان هناك اختلاف في تأثيراتها في التقييم البايومناخي من محطة الى اخرى تبعاً لاختلاف درجات الحرارة والمعدل الشهري لسرعة الرياح. اذ ظهر الصنف قارس البرودة (D٣) في كل من (البصرة، العمارة، بغداد) بسبب ارتفاع سرعة الرياح، بينما الصنف البارد (D١) ظهر في (النجف، بيجي، الموصل، كركوك)، أما الصنف البارد جداً (D٢) ظهر في الرطبة. كما في جدول (٦) وشكل (٤).

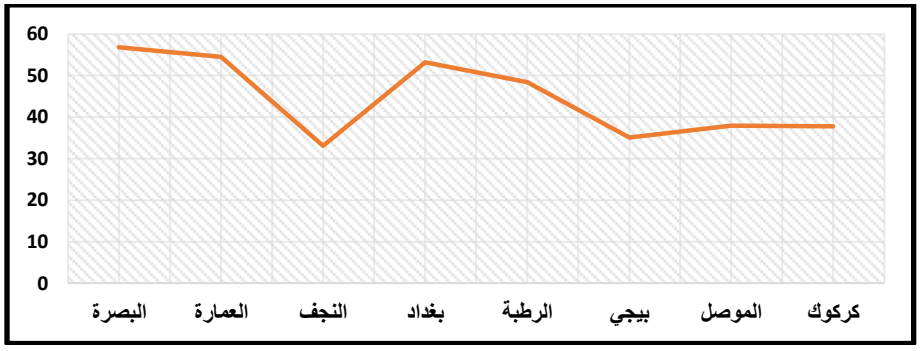
جدول (٦) نتائج معادلة بيكر لشهر كانون الثاني (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)

المحطات	سرعة الرياح (م/ثا) (V)	درجة الحرارة الاعتيادية (م°) (t)	قيمة CP	الوصف	الرمز
البصرة	٣.٥	١٢.٨	٥٦.٨	قارس البرودة	D٣
العمارة	٢.٩	١١.٧	٥٤.٥	قارس البرودة	D٣
النجف	١.١	١١.٠	٣٣.١	بارد	D١
بغداد	٢.٦	٩.٩	٥٣.٢	قارس البرودة	D٣

الرطبة	١.٨	٨.٠	٤٨.٤	بارد جدا	D٢
بيجي	١.٢	٩.٥	٣٥.١	بارد	D١
الموصل	١.٢	٧.٣	٣٧.٩	بارد	D١
كركوك	١.٣	٩.٥	٣٧.٨	بارد	D١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) و(٢).

شكل (٤) نتائج معادلة بيكر لشهر كانون الثاني (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٦).

٥- شهر شباط:

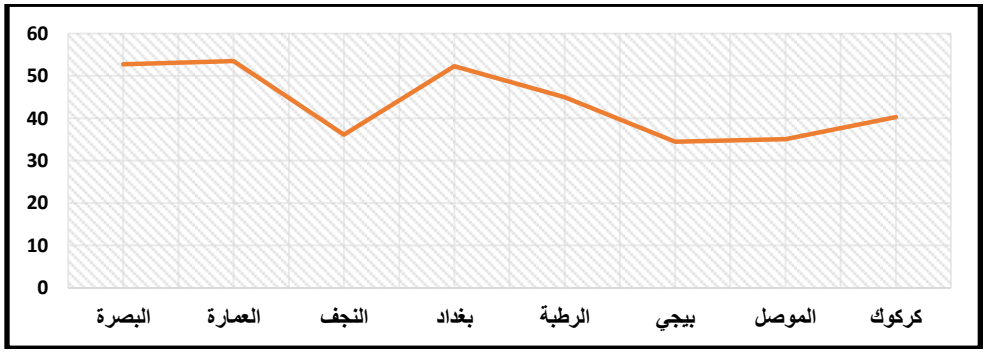
يتضح من جدول (٧) وشكل (٥) ومن خلال تطبيق نموذج بيكر على معدلات سرع الرياح ودرجات الحرارة خلال شهر شباط ان هناك اختلاف في التقييم البايومناخي في المحطات المدروسة. اذ ظهر الصنف قارس البرودة (D٣) في كل من (البصرة، العمارة، بغداد)، بينما الصنف البارد (D١) ظهر في (النجف، بيجي، الموصل)، أما الصنف البارد جداً (D٢) ظهر في (الرطبة، كركوك).

جدول (٧) نتائج معادلة بيكر لشهر شباط (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)

المحطات	سرعة الرياح (م/ثا) (V)	درجة الحرارة اعتيادية (م°) (t)	قيمة CP	الوصف	الرمز
البصرة	٣.٧	١٥.٤	٥٢.٧	قارس البرودة	D٣
العمارة	٣.٤	١٤.٢	٥٣.٥	قارس البرودة	D٣
النجف	١.٦	١٣.٩	٣٦.١	بارد	D١
بغداد	٢.٩	١٢.٧	٥٢.٣	قارس البرودة	D٣
الرطبة	١.٩	١٠.٠	٤٥	بارد جدا	D٢
بيجي	١.٤	١١.٨	٣٤.٥	بارد	D١
الموصل	١.٤	٩.٤	٣٥.١	بارد	D١
كركوك	١.٧	١١.٣	٤٠.٣	بارد جدا	D٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) و(٢).

شكل (٥) نتائج معادلة بيكر لشهر شباط (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٧).

٦- شهر آذار:

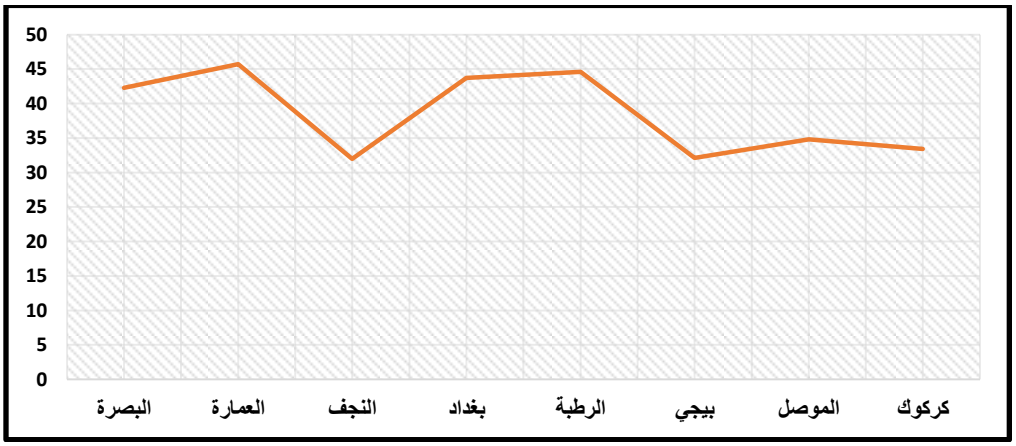
أما خلال شهر آذار اتضح من جدول (٨) وشكل (٦) وخلال تطبيق نموذج بيكر على معدلات سرع الرياح ودرجات الحرارة ان هناك اختلاف في التقييم البايومناخي في المحطات المدروسة. اذ ظهر الصنف بارد جداً (D٢) في كل من (البصرة، العمارة، بغداد، الرطبة)، بينما الصنف البارد (D١) ظهر في (النجف، بيجي، الموصل، كركوك).

جدول (٨) نتائج معادلة بيكر لشهر آذار (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)

المحطات	سرعة الرياح (م/ثا) (V)	درجة الحرارة اعتيادية (م°) (t)	قيمة CP	الوصف	الرمز
البصرة	٤.٠	٢٠.٢	٤٢.٣	بارد جدا	D٢
العمارة	٣.٩	١٨.٩	٤٥.٧	بارد جدا	D٢
النجف	٢.٠	١٨.٧	٣٢	بارد	D١
بغداد	٣.٣	١٧.٥	٤٣.٧	بارد جدا	D٢
الرطبة	٢.٦	١٤.٢	٤٤.٦	بارد جدا	D٢
بيجي	١.٧	١٦.٤	٣٢.١	بارد	D١
الموصل	١.٥	١٣.٣	٣٤.٨	بارد	D١
كركوك	١.٧	١٥.٦	٣٣.٤	بارد	D١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) و(٢).

شكل (٦) نتائج معادلة بيكر لشهر آذار (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٨).

٧- شهر نيسان:

تبين من جدول (٩) وشكل (٧) ان شهر نيسان وعند تطبيق نموذج بيكر على معدلات سرع الرياح ودرجات الحرارة ان هناك اختلاف في التقييم البايومناخي في المحطات المدروسة. اذ ظهر الصنف مائل للبرودة (C)

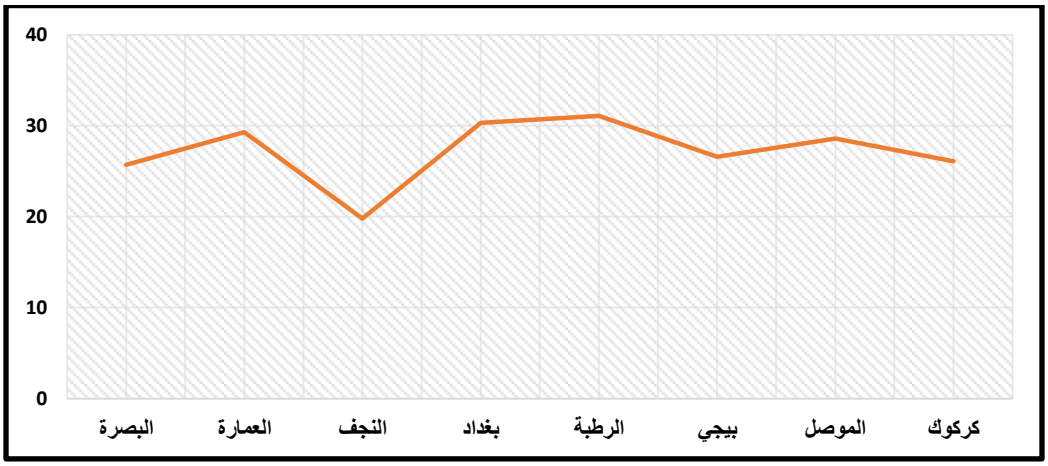
في كل من (البصرة، العمارة، بيجي، موصل، كركوك)، بينما الصنف البارد (D١) ظهر في (بغداد، الرطبة) والصنف المعتدل دافئ (B٢) ظهر في (النجف).

جدول (٩) نتائج معادلة بيكر لشهر نيسان (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)

المحطات	سرعة الرياح (م/ثا) (V)	درجة الحرارة اعتيادية (م°) (t)	قيمة CP	الوصف	الرمز
البصرة	٤.١	٢٦.٦	٢٥.٧	مائل للبرودة	C
العمارة	٣.٩	٢٥.٢	٢٩.٣	مائل للبرودة	C
النجف	١.٩	٢٤.٨	١٩.٨	معتدل دافئ	B٢
بغداد	٣.٢	٢٣.٣	٣٠.٣	بارد	D١
الرطبة	٢.٤	٢٠.١	٣١.١	بارد	D١
بيجي	٢.٢	٢٢.٥	٢٦.٦	مائل للبرودة	C
الموصل	١.٧	١٨.٦	٢٨.٦	مائل للبرودة	C
كركوك	١.٩	٢١.١	٢٦.١	مائل للبرودة	C

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (١) و(٢).

شكل (٧) نتائج معادلة بيكر لشهر نيسان (ملي كالوري/سم٢/ثانية) للمدة (١٩٩٣-٢٠٢٣)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٩).

علاقة الارتباط بين المتغيرات المناخية والتبريد الريحي في منطقة الدراسة:

تعتمد دراسة علاقة الارتباط بين المتغيرات المناخية والتبريد الريحي ودراسة العلاقة باستعمال معدلات السنوية للمتغيرات المناخية (درجة الحرارة الاعتيادية، سرعة الرياح)، وبيان العلاقة وتحليل إحصائي والنتائج تم توصل اليها البحث وتطبيقها في فروع المختلفة، إذ اعتمد على البرنامج الإحصائي (spss) وبرنامج (Microsoft Excel ٢٠١٩) في تحليل المتغيرات في منطقة الدراسة ومعرفة دلائل التحليل الإحصائي وتحديد العلاقة ما بين المتغيرات المناخية والتبريد الريحي واهم التحليلات الإحصائية:

تحليل معامل الارتباط البسيط (Pearson) بين المتغيرات المناخية والتبريد الريحي:

هو من الطرق الإحصائية المهمة الذي يستعمل لقياس التغيُّرات التي تحدث على المُتغيّر (y) عندما تتغير قيم (X) أو العكس، إذ يستعمل في قياس البيانات الكميّة، ويُعبر عنه بالمعادلة الآتية: (العتبي، ٢٠١٢، ص١٩١):

$$R = \frac{\sum y_i X_i - \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i)}{N}}{\sqrt{\sum Xi^2 - \frac{\sum (yi)^2}{N}} \sqrt{\sum Xi^2 - \frac{\sum (xi)^2}{N}}}$$

إذ انَّ:

R= قيمة معامل الارتباط البسيط (بيرسون) بين X و Y.

X= قيَّم المُتغيّر المُستقل

Y= قيَّم المُتغيّر المُعتمد

N= عدد المُشاهدات

وكما مبين في الجدول أدناه:

جدول (١٠) المتغيرات المستقل والمعتمد في التحليل الاحصائي للتبريد الريحي في منطقة الدراسة

المتغيرات		نوع المتغير	رمز المتغير
التبريد الريحي	التبريد الريحي	معتمد	Y ١
العناصر المناخية في منطقة الدراسة	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	مستقل	X ١
	سرع الرياح (كم/ثا)	مستقل	X ٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (SPSS) ومعادلة معامل الارتباط البسيط (بيرسون)

تبين من تحليل الجدول (١١) لمعامل ارتباط البسيط (بيرسون) للتبريد الريحي في منطقة الدراسة بشكل عام، علاقة درجة الحرارة الاعتيادية بالتبريد الريحي متوسطة بلغت اعلى قيمة لها (٠.٦٠١) في شهر كانون الأول أو ضعيفة بمقدار (٠.٢٤٧) في شهر آذار وغير معنوية إحصائياً في أغلب الأشهر، مما يدل على أن درجة الحرارة ليست العامل الأكثر تأثيراً في التبريد الريحي مقارنة بسرعة الرياح.

وكذلك تشير النتائج إلى أن سرعة الرياح هي العامل الأكثر تأثيراً في التبريد الريحي، إذ تظهر علاقة قوية ومعنوية إحصائياً سجلت اعلى قيمة لها (**٠.٩٧٨) في شهر كانون الأول، وهو ما يتوافق مع الطبيعة الفيزيائية للتبريد الريحي الذي يزداد بزيادة سرعة الرياح.

جدول (١١) معامل ارتباط البسيط (بيرسون) بين العناصر المناخية والتبريد الريحي للمدة (٢٠٢٣-١٩٩٣)

الاشهر	المتغير المعتمد Y	المتغيرات المستقلة X	متغيرات المستقلة لعناصر المناخية	قيمة معامل ارتباط البسيط بيرسون	المعنوية sig
تشرين الأول	التبريد الريحي	X١	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	-٠.٤٥٥	علاقة عكسية متوسطة
		X٢	سرع الرياح (كم/ثا)	٠.٥٤٤	علاقة طردية متوسطة
تشرين الثاني	التبريد الريحي	X١	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	٠.٥٠٥	علاقة طردية متوسطة
		X٢	سرع الرياح (كم/ثا)	٠.٩٣٦**	علاقة طردية قوية جداً ومعنوية
كانون الأول	التبريد الريحي	X١	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	٠.٦٠١	علاقة طردية متوسطة
		X٢	سرع الرياح (كم/ثا)	٠.٩٧٨**	علاقة طردية قوية جداً ومعنوية
كانون الثاني	التبريد الريحي	X١	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	٠.٤٦٤	علاقة طردية متوسطة

		X٢	سرع الرياح (كم/ثا)	٠.٩٥٥**	علاقة طردية قوية جداً ومعنوية
شباط	التبريد الريحي	X١	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	٠.٥٥٦	علاقة طردية متوسطة
		X٢	سرع الرياح (كم/ثا)	٠.٩٤٦**	علاقة طردية قوية جداً ومعنوية
آذار	التبريد الريحي	X١	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	٠.٢٤٧	علاقة طردية ضعيفة
		X٢	سرع الرياح (كم/ثا)	٠.٨٥٠**	علاقة طردية قوية ومعنوية
نيسان	التبريد الريحي	X١	درجة الحرارة الاعتيادية (م°)	-٠.٤١٢	علاقة طردية متوسطة
		X٢	سرع الرياح (كم/ثا)	٠.٢٧٤	علاقة طردية ضعيفة

* عند مستوى معنوية (٠.٠٥)

** عند مستوى معنوية (٠.٠١)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (SPSS) والملاحق (١) من (٢٤).

الاستنتاجات:

١- ظهر الصنف قارس البرودة (D٣) خلال الأشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) في كل من المحطات التالية (البصرة، العمارة، بغداد) بسبب ارتفاع سرعة الرياح.

٢- الصنف المعتدل الدافئ (B٢) ظهر خلال شهري (تشرين الأول، نيسان) في كل من (البصرة، العمارة، بيجي، موصل، كركوك، النجف) بسبب الارتفاع الواضح في درجات الحرارة.

٣- الصنف البارد (D١) ظهر في (بغداد، الرطبة، بيجي، موصل، كركوك) خلال الأشهر (تشرين الأول، كانون الأول، كانون الثاني، شباط، آذار).

٤- علاقة درجة الحرارة الاعتيادية بالتبريد الريحي متوسطة أو ضعيفة وغير معنوية إحصائياً في أغلب الأشهر، وأن سرعة الرياح هي العامل الأكثر تأثيراً في التبريد الريحي، إذ تظهر علاقة قوية ومعنوية إحصائياً في معظم أشهر الشتاء.

المقترحات:

١- دراسة تأثير العناصر المناخية ومحاولة التنبؤ بها مستقبلياً في العراق.

٢- تسهيل أخذ البيانات المناخية من مواقع الكترونية مرتبطة بالمؤسسات ذات الصلة.

٣- تطوير استراتيجيات للتكيف مع الظروف الباردة لا سيما في المناطق الأكثر تأثراً.

٣- اجراء المزيد من الدراسات المستقبلية التي تتناول تأثير التبريد الريحي على قطاعات الزراعة والثروة الحيوانية وكذلك البنى التحتية.

ملحق (١) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م°) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣ - ٢٠٢٣)

الأشهر / المحطة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	المعدل
البصرة	٢٨.٨	٢٠.٠	١٤.٥	١٢.٨	١٥.٤	٢٠.٢	٢٦.٦	١٩.٨
العمارة	٢٧.٣	١٨.٧	١٣.٤	١١.٧	١٤.٢	١٨.٩	٢٥.٢	١٨.٥
النجف	٢٨.٤	١٨.٠	١٢.٨	١١.٠	١٣.٩	١٨.٧	٢٤.٨	١٨.٢
بغداد	٢٥.١	١٦.٥	١١.٧	٩.٩	١٢.٧	١٧.٥	٢٣.٣	١٦.٧
الرطبة	٢٢.٣	١٤.٦	١٠.٣	٨.٠	١٠.٠	١٤.٢	٢٠.١	١٤.٢
بيجي	٢٤.٦	١٦.٤	١٠.٧	٩.٥	١١.٨	١٦.٤	٢٢.٥	١٦.٠
الموصل	٢٢.٠	١٣.٩	٨.٩	٧.٣	٩.٤	١٣.٣	١٨.٦	١٣.٣
كركوك	٢٥.٢	١٦.٧	١١.٤	٩.٥	١١.٣	١٥.٦	٢١.١	١٥.٨

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم (المناخ)، بيانات غير منشورة، (٢٠٢٣).

ملحق (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٣ – ٢٠٢٣)

الأشهر / المحطة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	المعدل
البصرة	٣.٠	٣.١	٣.١	٣.٥	٣.٧	٤.٠	٤.١	٣.٥
العمارة	٢.٩	٢.٩	٢.٧	٢.٩	٣.٤	٣.٩	٣.٩	٣.٢
النجف	١.٢	١.١	١.٠	١.١	١.٦	٢.٠	١.٩	١.٤
بغداد	٢.٧	٢.٥	٢.٥	٢.٦	٢.٩	٣.٣	٣.٢	٢.٨
الرطبة	١.٩	١.١	١.٢	١.٨	١.٩	٢.٦	٢.٤	١.٨
بيجي	١.٠	٠.٩	١.٠	١.٢	١.٤	١.٧	٢.٢	١.٣
الموصل	١.٠	٠.٨	١.٠	١.٢	١.٤	١.٥	١.٧	١.٢
كركوك	**١.٦**	**١.٣**	**١.٣**	**١.٣**	**١.٧**	**١.٧**	**١.٩**	**١.٥**

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم (المناخ)، بيانات غير منشورة، (٢٠٢٣).

المصادر والمراجع:

١-العتبي، سامي عزيز عباس، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مكتب ومطبعة أكرم للطباعة والاستنساخ، ٢٠١٢.

٢-العزاوي، فلاح جمال معروف وآخرون، الأساس في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية، مكتب زاكي للطباعة، بغداد، ٢٠١٣.

٣-الكناني، مالك ناصر عبود، التقييم البايومناخي لتأثير اتجاهات الرياح السطحية في راحة الإنسان الحرارية في العراق، مجلة كلية التربية جامعة واسط، مجلد ١، العدد ٣٨، ٢٠٢٠.

٤- Smith, Principles of Applied Climatology, New York, ١٩٧٥, P.١٦٧.

٥- Marzieh, Mogholi, Shima Akhgar, Evaluating Human Consolation in Sadra Town Regarding Bioclimatic Indexes, Journal of Civil Engineering and Urbanism, volume ٤, issue ٦, ٢٠١٤, p٥٧٠.