موجات الحر في العراق للمدة ١٩٨١-٢٠١٤

أ.د. صباح محمود علي الراوي م.م. محمد محمود سليمان نايل
جامعة الأنبار – كلية التربية للعلوم الإنسانية

المستخلص

موجة الحر هي ارتفاع درجة الحرارة اليومية عن معدلاتها بخمس درجات على الاقل، على ان يستمر هذا الارتفاع لثلاثة ايام متواصلة على الاقل، وتباينت هذه الموجات من حيث طول الموجة وشدتها وكذلك توزيعها الشهري والسنوي، وسبب حدوثها هو سيادة الكتل الهوائية المدارية القارية الجافة المتزامن مع امتداد منخفض الهند الحراري الموسمي.

Abstract

A heat-wave is the increase in the daily heat temperatures above the average by, at least, (5) degrees and continue for, at least, (3) successive days; and where these waves differ by way of their duration and severity; in addition to their monthly and annual distribution; and the cause of their incidence is the domination of the dry Continental- Tropical air-mass, in time with the extent of the Indian Seasonal low-therma.

مقدمة

ان التطرف الحراري هو احد الخصائص المناخية التي تتصف بها كثير من مناطق العالم ولا سيما المناطق الداخلية للقارات، ويعني أيضاً ابتعاد درجات الحرارة عن معدلاتها الحرارية الاعتيادية[١].

وهو يعكس بذلك طبيعة العوامل المؤثرة في مناخ هذه المنطقة او تلك كما ان اختلاف قوة تأثير كل من هذه العوامل هو الذي يعطي الفروقات الحرارية بين وقت وآخر لمنطقة واحدة.

وقد يكون التطرف الحراري يومياً وهو انحراف او ابتعاد معدل حرارة الجو عن معدلها الأصلي او انحراف شهري او سنوي[٢]. ويعرف التطرف الحراري بانه ابتعاد كبير لدرجات الحرارة عن المتوسط والتي تظهر بتكرار قليل[٣]. وهو يمثل اقصى درجات الحرارة وهو مؤشر على درجة التطرف الحراري الذي يبلغ أشده في داخل القارات[٤]. وان أكثر التعاريف شيوعا

وقبولا والذي سوف نعتمده كأسلوب في تحديد موجات الحر هو تعريف المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وهو (ارتفاع درجة الحرارة اليومية عن معدلاتها بخمس درجات على الأقل على ان يستمر هذا الارتفاع في درجات الحرارة لثلاثة أيام متواصلة على الأقل)

ويتضمن هذا التعريف شرطين اساسين هما.

١- ان تستمر درجة الحرارة بالارتفاع ثلاثة أيام متواصلة على الأقل.

٢- ان يصل الفرق بين معدل درجة الحرارة خلال أيام الموجة والمعدل العام لدرجة الحرارة خلال ذلك الوقت من السنة الى خمس درجات مئوية على الأقل[٥].

وبذلك يمكن تصنيف موجات الحر على أساس مدتها الزمنية الى ثلاثة أنواع.

أ- الموجات القصيرة التي لا تتجاوز مدتها الزمنية (٣ أيام).

ب- الموجات المتوسطة تتراوح مدتها الزمنية من (٤-٦) يوم.

ج- الموجات الطويلة التي تتجاوز مدتها الزمنية (٦) أيام.

وكذلك يمكن تصنيف موجات الحر على أساس شدتها الى صنفين هما.

- الموجات المعتدلة الشدة: وهي الموجات التي يتراوح خلالها ارتفاع درجات الحرارة عن المعدل من ذلك الوقت من السنة بين (٥-٧) مْ.
- الموجات الشديدة: وهي الموجات التي يتراوح خلالها ارتفاع درجة الحرارة عن المعدل لذلك الوقت من السنة بين (٨-١٠) مْ[٦].

ان موجة الحر هي فترة طويلة من طقس حار بشكل مفرط يصاحبها أحيانا رطوبة عالية حيث تقاس موجة الحر بالنسبة الى الطقس الاعتيادي في المنطقة ونسبة الى درجات الحرارة الاعتيادية للفصل الذي تحدث فيه.

ان درجات الحرارة التي يعتبرها الناس في مناخات حارة طبيعية وعادية جدا فأنها في مناخات ابرد تعتبر موجة حر ما دامت هي فوق المعدل الحراري لتلك المنطقة، فقد عرف بعضهم موجة الحر على انها (مدة من عدة أيام الى أسابيع تتمثل بطقس حار غير طبيعي)[٧].

مشكلة الدراسة

يشهد العراق موجات حر متباينة من حيث طول الموجة وشدتها وتوزيعها الشهري والسنوي.

فرضية الدراسة

هل يشهد مناخ العراق موجات حر متباينة من حيث طول الموجة وشدتها وتوزيعها الجغرافي.

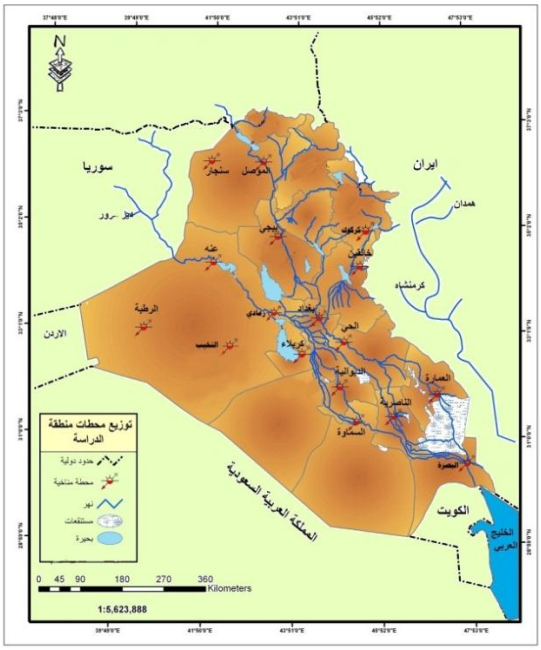
حدود منطقة الدراسة

يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي لقارة اسيا محتلاً القسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي. اذ يقع بين دائرتي عرض (٢٩.٥ – ٣٧.٢)° شمالاً وبين خطي طول (٣٨.٤٥ – ٤٨.٤٥)° شرقاً[٨].

إن هذا الامتداد تحيط به المرتفعات من الجهة الشرقية والشمالية الشرقية، وتقع منطقة الدراسة في نطاق الحدود شبه المدارية في نصف الكرة الشمالي.

أما حدوده الدولية فتحده تركيا من جهة الشمال ومن جهة الجنوب الخليج العربي والكويت والسعودية ومن جهة الشرق ايران ومن جهة الغرب سوريا والاردن والسعودية. تبلغ مساحة العراق الكلية (٤٣٥٠٥٢) كيلو متر مربع اذا يمتد من الشمال الى الجنوب لمسافة (٩٢٥) كيلو متر تقريباً ومن الشرق الى الغرب (٩٥٠) كيلو متر تقريباً[٩]. خريطة (١).

خريطة (١) حدود منطقة الدراسة



المصدر/ المنشاة العامة للمساحة، بغداد، خارطة العراق الادارية، سنة ٢٠٠٧، المعدلة الصادرة من وزارة الموارد المائية.

١- موجات الحر في العراق

أظهرت طرق حساب موجات الحر لمحطات مختارة من العراق بلغت (١٧) محطة. خريطة (١) للمدة الزمنية (١٩٨١-٢٠١٤) ويستثنى من ذلك محطات إقليم المنطقة الجبلية (زاخو وأربيل ودهوك والسليمانية) وذلك لعدم توفر البيانات في دائرة الانواء الجوية. والمعتمدة على أساس ارتفاع درجة الحرارة العظمى اليومية بخمس درجات مئوية على الأقل عن معدلها العام على ان يستمر هذا الارتفاع ثلاثة أيام متواصلة، حدوث (١٤٨٥) موجة حر لمجموع محطات الدراسة وموزعة بصورة متفاوتة كما هو موضح في الجدول (١).

جدول (١) تكرار موجات الحر لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

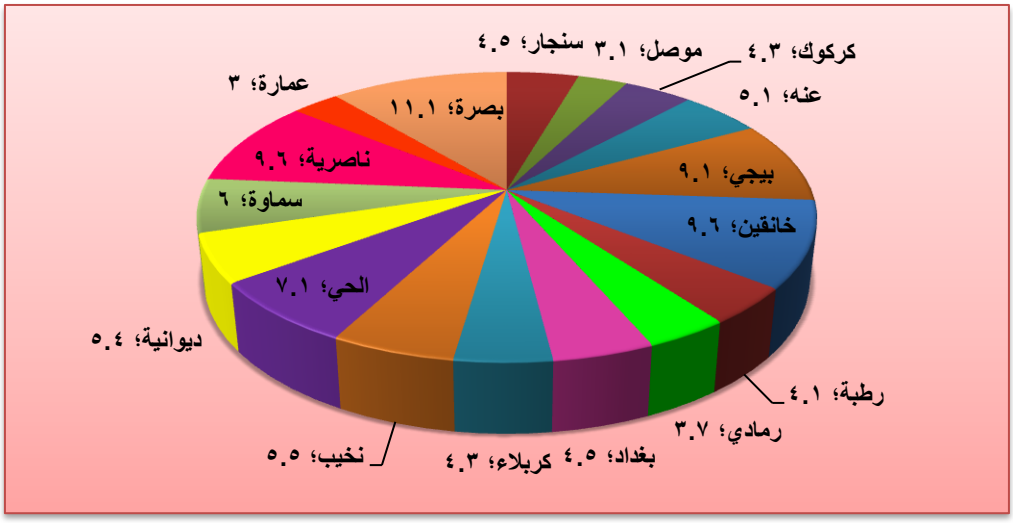
المحطة	تكرار موجات الحر	النسبة المئوية %
سنجار	٦٧	٤.٥
الموصل	٤٦	٣.١
كركوك	٦٥	٤.٣
عنه	٧٥	٥.١
بيجي	١٣٦	٩.١
خانقين	١٤٣	٩.٦
الرطبة	٦٢	٤.١
الرمادي	٥٥	٣.٧
بغداد	٦٨	٤.٥
كربلاء	٦٥	٤.٣
النخيب	٨٠	٥.٥
الحي	١٠٥	٧.١
ديوانية	٨٠	٥.٤
السماوة	٨٧	٦
الناصرية	١٤٤	٩.٦
العمارة	٤٣	٣
البصرة	١٦٤	١١.١
المجموع	١٤٨٥	%١٠٠

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

يتبين من هذا الجدول ان هناك تبايناً واضحاً في التوزيع الجغرافي لموجات الحرفي محطات الدراسة اذ سجلت اعلى معدلات تكرار هذه الموجات في المحطات الجنوبية وخاصة محطة البصرة والتي بلغت (١٦٤) موجة حر وبنسبة (١١.١ %) من المجموع الكلي تليها محطة الناصرية والتى سجلت تكرار بلغ (١٤٤) موجة وبنسبة (٩.٦ %) ويرجع سبب ذلك

الى الموقع الجغرافي لهذه المحطات والتي تكون اقرب المحطات العراقية من دائرة خط الاستواء مما يؤدي الى التأثير على زاوية سقوط الاشعة الشمسية وكذلك طول النهار مما يجعلها اكثر المحطات التي تستلم اكبر كمية من الاشعاع الشمسي وكذلك موقع المحطات القريب من مستوى سطح البحر مقارنة بالمحطات الاخرى وبحكم موقع هذه المحطات في جنوب العراق فأنها تكون اكثر المحطات تأثرا بمنخفض الهند الموسمي اذ له الدور الاكبر في حدوث موجات الحر في العراق فيؤدي الى زيادة عدد موجات الحر مقارنة بالمحطات الاخرى، اما محطة العمارة فعلى الرغم من وقوعها في المنطقة الجنوبية الا انها سجلت اقل تكرار لموجات الحر بلغ (٤٣) موجة وبنسبة (٣ %) من المجموع الكلي وذلك بسبب وجود مساحات واسعة من المسطحات المائية متمثلة بالأهوار والتي تعمل على رفع الرطوبة النسبية في الجو فتكون عاملا مخففا يعمل على خفض درجات الحرارة في هذه المحطة، ويقل تكرار موجات الحر كلما تقدمنا باتجاه الشمال حيث سجل اقل تكرار في محطة الموصل بلغ (٤٦) موجة وبنسبة (٣.١ %). شكل (١) وذلك بسبب ان هذه المحطة والمحطات الشمالية الاخرى تكون بعيد نسبيا عن دائرة خط الاستواء فيؤدي الى قلة كمية الاشعاع الشمسي المستلم وكذلك ارتفاع هذه المحطات الكبير مقارنة مع المحطات الجنوبية وكذلك بعدها النسبي عن المؤثر الاكبر على موجات الحر وهو منخفض الهند الموسمي.

شكل (١) النسب المئوية لتكرار موجات الحر لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١)

أ- التصنيف على أساس طول الموجة

تم تصنيف موجات الحر البالغ عددها (١٤٨٥) موجة لجميع المحطات وللمدة الزمنية (١٩٨١-٢٠١٤) الى ثلاثة أنواع تتباين حسب اطوالها الزمنية وكما يلي:

١- موجات الحر القصيرة.

وهي الموجات التي لا تتجاوز طول مدتها الزمنية (٣) أيام وقد بلغ عددها (٤٤٨) موجة وبنسبة (٣٠.١ %) من مجموع موجات الحر خلال مدة الدراسة. جدول (٢)

جدول (٢) تكرار موجة الحر حسب طول الموجة لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

طول الموجة	التكرار	النسبة المئوية
قصيرة	٤٤٨	٣٠.١
متوسطة	٦٤٠	٤٣.١
طويلة	٣٩٧	٢٦.٨
المجموع	١٤٨٥	% ١٠٠

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

وقد توزعت ما بين محطات الدراسة كالاتي حيث سجلت محطة خانقين اعلى تكرار لموجات الحر القصيرة بلغ (٤١) موجة وبنسبة (٩٠.١ %) تليها محطة بيجي اذ سجلت (٣٩) موجة وبنسبة (٨.٧ %) وان اقل تكرار لموجات الحر القصيرة كان في محطة الرطبة حيث بلغ (١٧) موجة وبنسبة (٣.٧ %) من مجموع موجات الحر القصيرة وان باقي محطات الدراسة سجلت تكرارا بين هاتين النسبتين جدول (٣).

٢- موجات الحر المتوسطة

وهي الموجات التي تتراوح مدتها الزمنية من (٤-٦) أيام بلغ عددها (٦٤٠) موجة وبنسبة (٤٣.١ %) من مجموع موجات الحر في عموم المحطات وبذلك فهي اكثر أنواع موجات الحر تكرارا في العراق. جدول (٢) اذ سجلت محطة البصرة اعلى تكرار لها اذ بلغت (٦٠) موجة حر متوسطة وبنسبة (٩.٣ %) من مجموع هذه الموجات تليها محطة خانقين اذ بلغت (٥٩) موجة وبنسبة (٩.٢ %) بينما كان اقل تكرار لهذه الموجات في محطة العمارة حيث بلغ (١٨) موجة وبنسبة (٢.٨ %) من مجموع هذه الموجات وباقي المحطات بين هاتين النسبتين. جدول (٣).

جدول (٣) تكرار موجات الحر القصيرة والمتوسطة والطويلة لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

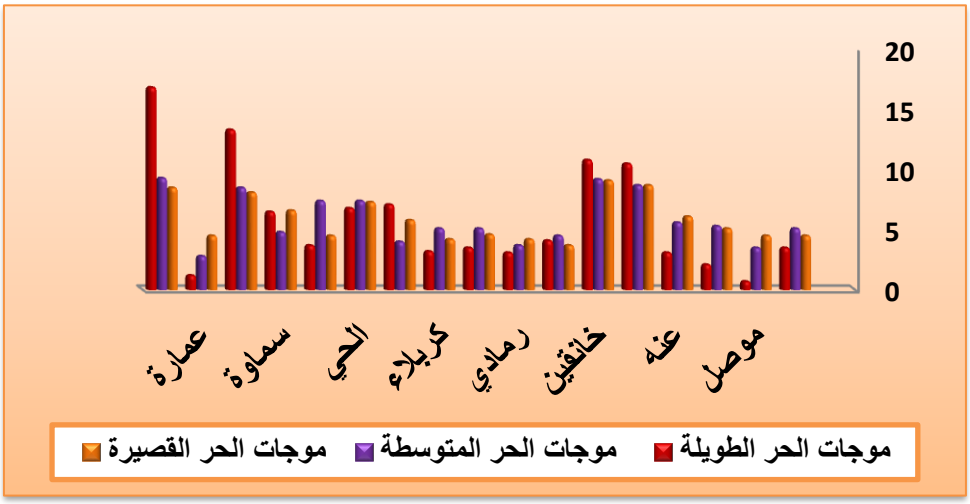
المحطة	تكرار موجات الحر القصيرة	النسبة المئوية %	تكرار موجات الحر المتوسطة	النسبة المئوية %	تكرار موجات الحر الطويلة	النسبة المئوية %
سنجار	٢٠	٤.٥	٣٣	٥.١	١٤	٣.٥
الموصل	٢٠	٤.٥	٢٣	٣.٥	٣	٠.٧
كركوك	٢٣	٥.١	٣٤	٥.٣	٨	٢.١
عنه	٢٧	٦.١	٣٦	٥.٦	١٢	٣.١
بيجي	٣٩	٨.٧	٥٦	٨.٧	٤١	١٠.٥
خانقين	٤١	٩.١	٥٩	٩.٢	٤٣	١٠.٨
الرطبة	١٧	٣.٧	٢٩	٤.٥	١٦	٤.١
الرمادي	١٩	٤.٢	٢٤	٣.٧	١٢	٣.١
بغداد	٢١	٤.٦	٣٣	٥.١	١٤	٣.٥
كربلاء	١٩	٤.٢	٣٣	٥.١	١٣	٣.٢
النخيب	٢٦	٥.٨	٢٦	٤.٠	٢٨	٧.١
الحي	٣٣	٧.٣	٤٥	٧.٤	٢٧	٦.٨
ديوانية	٢٠	٤.٥	٤٥	٧.٤	١٥	٣.٧
السماوة	٣٠	٦.٦	٣١	٤.٨	٢٦	٦.٥
الناصرية	٣٦	٨.١	٥٥	٨.٥	٥٣	١٣.٣
العمارة	٢٠	٤.٥	١٨	٢.٨	٥	١.٢
البصرة	٣٧	٨.٥	٦٠	٩.٣	٦٧	١٦.٨
المجموع	٤٤٨	% ١٠٠	٦٤٠	% ١٠٠	٣٩٧	% ١٠٠

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

٣- موجات الحر الطويلة

وهي الموجات التي يتجاوز طول مدتها الزمنية (٦) أيام وهي اقل أنواع موجات الحر تكرارا في العراق اذ بلغ مجموع تكرارها (٣٩٧) موجة طيلة مدة الدراسة وبنسبة (٢٦.٨ %) من مجموع موجات الحر. جدول (٢) اذ سجلت محطة البصرة اعلى تكرار لها حيث بلغ (٦٧) موجة طويلة وبنسبة (١٦.٨ %) من مجموع هذه الموجات تليها محطة الناصرية اذ سجلت (٥٣) موجة وبنسبة (١٣.٣ %) وان اقل تكرار لهذه الموجات سجل في محطة الموصل اذ بلغ (٣) موجة وبنسبة (٠.٧ %) من مجموع هذه الموجات وان باقي محطات الدراسة بين هاتين النسبتين. جدول (٣) وشكل (٢).

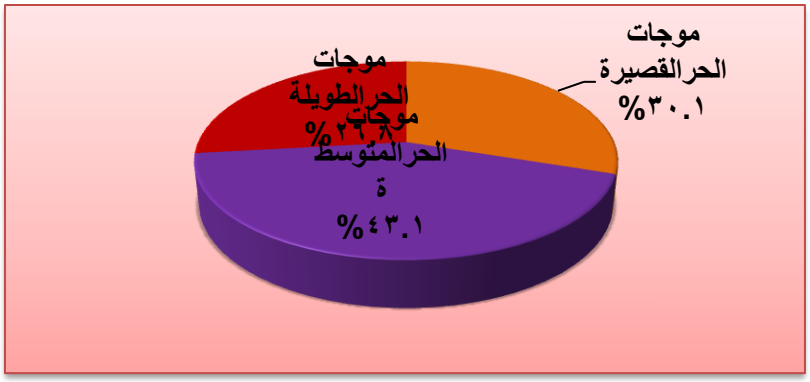
شكل (٢) النسب المئوية لتكرار موجات الحر القصيرة والمتوسطة والطويلة لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣)

ولذلك نجد تفاوتا واضحا في النسبة المئوية للموجات الثلاث القصيرة والمتوسطة والطويلة اذ نجد ان موجات الحر المتوسطة هي التي سجلت اعلى تكرار من مجموع موجات الحر وبنسبة مئوية بلغت (٤٣.١ %) من مجموع الموجات الكلي تليها موجات الحر القصيرة اذ سجلت (٣٠.١ %) من المجموع الكلي لموجات الحر واقل نسبة سجلتها موجات الحر الطويلة اذ بلغت (٢٦.٨ %) من مجموع موجات الحر. شكل (٣)

شكل (٣) النسب المئوية لتكرار موجات الحر القصيرة والمتوسطة والطويلة في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢)

ب- التصنيف على أساس شدة الموجة

لقد تم تصنيف موجات الحر البالغ عددها (١٤٨٥) موجة حسب شدتها الى صنفين.

١- موجات الحر المعتدلة الشدة.

وهي الموجات التي يتراوح خلالها ارتفاع درجة الحرارة عن معدلها لذلك الوقت من السنة بين (٥-٧) مْ وقد بلغ عددها (١٤٨١) موجة ولجميع محطات الدراسة وبنسبة (٩٩.٧ %) من اجمالي عدد الموجات طيلة مدة الدراسة. جدول (٤)

جدول (٤) تكرار موجة الحر حسب شدة الموجة لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

شدة الموجة	التكرار	النسبة المئوية
معتدلة الشدة	١٤٨١	٩٩.٧
شديدة	٤	٠.٣
المجموع	١٤٨٥	١٠٠ %

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

اذ سجلت محطة البصرة اعلى تكرار لهذه الموجة بلغ (١٦٤) موجة وبنسبة (١١.١ %) من المجموع الكلي لهذه الموجة تليها محطة الناصرية اذ سجلت (١٤٣) موجة وبنسبة (٩.٦ %) وان اقل تكرار لها سجل في محطة العمارة اذ بلغ (٤٣) موجة وبنسبة (٢.٩ %) وان باقي محطات الدراسة بين هاتين النسبتين. جدول (٥)

٢- موجات الحر الشديدة.

وهي الموجات التي يتراوح خلال ارتفاع درجة الحرارة عن المعدل لذلك الوقت من السنة بين (٨-١٠) مْ وقد أظهرت نتائج الدراسة حدوث (٤) موجات حر شديدة فقط طيلة مدة الدراسة (١٩٨١-٢٠١٤) وبنسبة (٣ %) من مجموع موجات الحر، وقد توزعت هذه الموجات بمعدل موجتين في محطة خانقين وبنسبة (٥٠ %) حيث ظهرت الموجة الاولى في هذه المحطة في عام (٢٠١٠) في شهر تموز للأيام (٢٧-٣١) من هذا الشهر وهي تعتبر اشد موجات الحرفي العراق اذ بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة (٤٢) مْ ومعدل درجة حرارة الموجة بلغ (٥٠.٣) مْ اي بارتفاع عن المعدل العام بلغ (٨.٣) مْ والموجة الثانية ظهرت ايضا في محطة خانقين في عام (٢٠١١) في شهر اب للأيام (١-٥) من هذا الشهر اما الموجة الثالثة فقد ظهرت في محطة النخيب في عام (٢٠١١) في شهر اب للأيام (١-

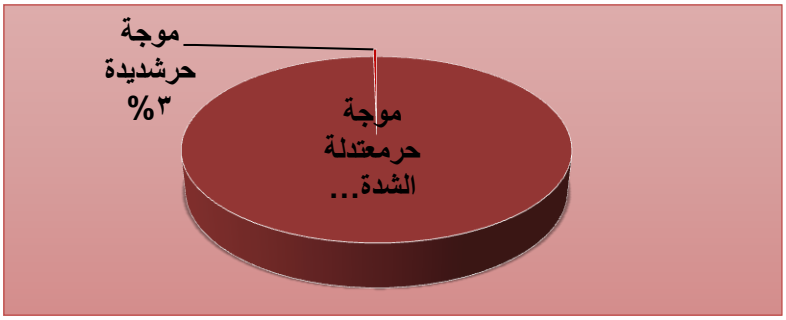
٣) من هذا الشهر اما موجة الحر الشديدة الرابعة فقد ظهرت في محطة الناصرية في عام (١٩٩٩) في شهر حزيران للأيام (١-٤) من هذا الشهر وبنسبة (٢٥ %) لكل منهما. جدول (٥) شكل (٤).

جدول (٥) تكرار موجات الحر المعتدلة الشدة والشديدة لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

المحطة	تكرار موجات الحر المعتدلة الشدة	النسبة المئوية %	تكرار موجات الحر الشديدة	النسبة المئوية %
سنجار	٦٧	٤.٥	-	-
الموصل	٤٦	٣.٥	-	-
كركوك	٦٥	٤.٤	-	-
عنه	٧٥	٥.١	-	-
بيجي	١٣٦	٩.١	-	-
خانقين	١٤١	٩.٥	٢	٥٠
الرطبة	٦٢	٤.١	-	-
الرمادي	٥٥	٣.٧	-	-
بغداد	٦٨	٤.٥	-	-
كربلاء	٦٥	٤.٤	-	-
النخيب	٧٩	٥.٣	١	٢٥
الحي	١٠٥	٧.١	-	-
ديوانية	٨٠	٥.٤	-	-
السماوة	٨٧	٥.٨	-	-
الناصرية	١٤٣	٩.٦	١	٢٥
العمارة	٤٣	٢.٩	-	-
البصرة	١٦٤	١١.١	-	-
المجموع	١٤٨١	% ١٠٠	٤	% ١٠٠

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

شكل (٤) النسب المئوية لتكرار موجات الحر المعتدلة والشديدة في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥)

ج- التصنيف الزمني لموجات الحر.

يتضمن التصنيف الزمني لموجات الحر في العراق توزيعها الشهري والسنوي وكيفية تباينها بين محطات الدراسة.

١- التوزيع الشهري لموجات الحر في العراق.

بعد ان تم تحديد موجات الحر في العراق والتي تركزت في اشهر (حزيران وتموز واب) وهي الأشهر التي ترتفع فيها درجة الحرارة العظمى لتدخل عتبة الموجة الحارة. جدول (٦)

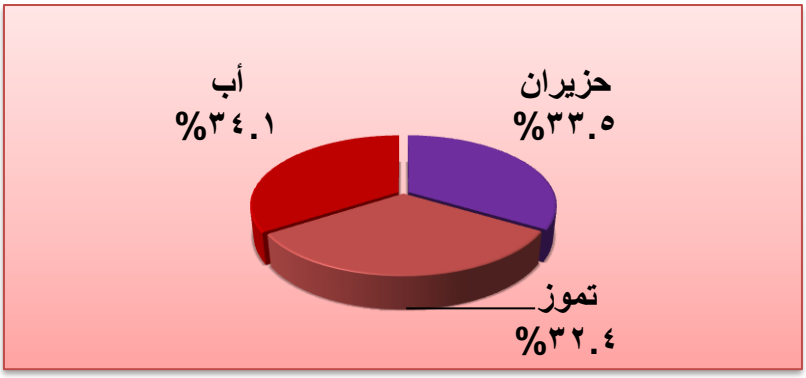
جدول (٦) تكرار موجات الحر خلال الاشهر في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

الشهر	تكرار موجات الحر	النسبة المئوية
حزيران	٤٩٧	٣٣.٥
تموز	٤٨١	٣٢.٤
أب	٥٠٧	٣٤.١
المجموع	١٤٨٥	%١٠٠

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

وان اعلى شهر سجلت فيه موجات الحر خلال الاشهر كانت (٥٠٧) موجة في شهر اب وبنسبة (٣٤.١ %) يليه شهر حزيران (٤٩٨) موجه وبنسبة (٣٣.٥ %) ثم شهر تموز اذ سجل (٤٨١) موجة وبنسبة (٣٢.٤ %) من مجموع الموجات الكلي، ولم تسجل الأشهر الباقية أي موجة حر على طول مدة الدراسة ما بين (١٩٨١-٢٠١٤). شكل (٥)

شكل (٥) النسب المئوية لتكرار موجات الحر خلال الاشهر في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٦)

مما تقدم يتبين لنا بان موجات الحر في العراق تركزت في اشهر الصيف (حزيران وتموز واب) وهي الأشهر التي تظهر فيها موجات الحر بصورة جلية في محطات الدراسة وذلك لسيطرة أنظمة ضغطية محددة على العراق في هذه الفترة من السنة وخاصة المنخفضات الجوية التي تشكل عاملا مهما في انبعاث موجات الحر اذ ساهمت بنسبة (٨٧.٥ %) من مجموع أيام موجات الحر وقد جاء في مقدمتها المنخفض الهندي الموسمي الحراري بنسبة (٦٢.٥ %) من مجموع الأنظمة الضغطية المؤثرة في موجات الحر. اما على مستوى المحطات فتبين ان شهر اب احتل المرتبة الأولى بعدد موجات الحر ولجميع المحطات، اذ سجلت محطة البصرة اعلى تكرار لموجات الحر في هذا الشهر بلغ (٥٩) موجة وبنسبة (١١.٦ %) من مجموع الموجات لشهر اب. جدول (٧)

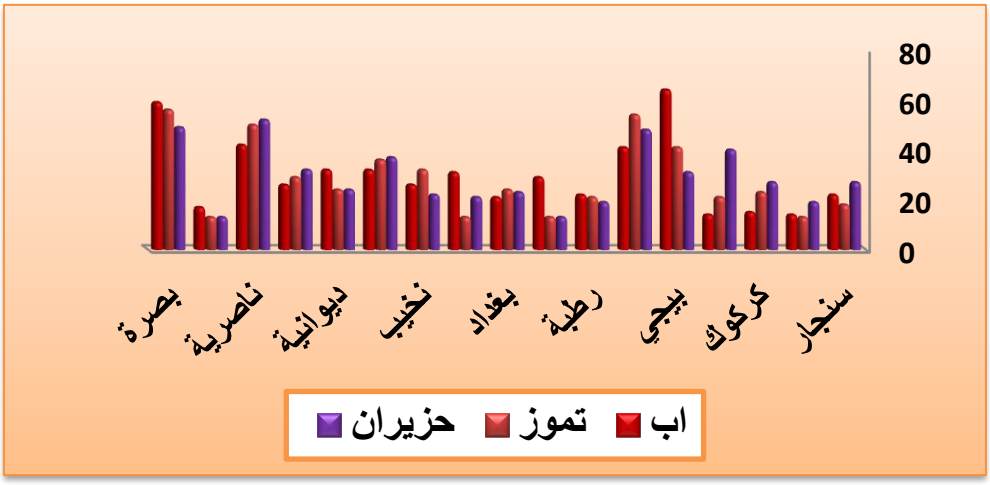
جدول (٧) تكرار موجات الحر بالنسبة للمحطات وحسب الاشهر في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

الشهر / المحطة	حزيران	تموز	اب
سنجار	٢٧	١٨	٢٢
الموصل	١٩	١٣	١٤
كركوك	٢٧	٢٣	١٥
عنه	٤٠	٢١	١٤
بيجي	٣١	٤١	٦٤
خانقين	٤٨	٥٤	٤١
الرطبة	١٩	٢١	٢٢
الرمادي	١٣	١٣	٢٩
بغداد	٢٣	٢٤	٢١
كربلاء	٢١	١٣	٣١
النخيب	٢٢	٣٢	٢٦
الحي	٣٧	٣٦	٣٢
ديوانية	٢٤	٢٤	٣٢
السماوة	٣٢	٢٩	٢٦
الناصرية	٥٢	٥٠	٤٢
العمارة	١٣	١٣	١٧
البصرة	٤٩	٥٦	٥٩
المجموع	٤٩٧	٤٨١	٥٠٧

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

وسجلت محطة الناصرية اعلى تكرار لموجات الحر في شهر حزيران اذ بلغ (٥٢) موجة وبنسبة (١٠.٤ %) من مجموع موجات الحر في هذا الشهر اما في شهر تموز فقد سجلت محطة البصرة اعلى تكرار لموجات الحر بلغ (٥٦) موجة وبنسبة (١١.٦ %) من مجموع موجات هذا الشهر. شكل (٦)

شكل (٦) النسب المئوية لتكرار موجات الحر بالنسبة للأشهر لمحطات مختارة من العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٦)

٢- التوزيع السنوي لموجات الحر.

ان موجات الحر والبالغ عددها (١٤٨٥) موجة تتباين في توزيعها على سنوات الدراسة (١٩٨١-٢٠١٤) لجميع المحطات وقد تم استبعاد دراسة موجات الحر في سنة (١٩٨٨) لعدم توافر البيانات الخاصة بهذه السنة. جدول (٨)

يتبين من الجدول اعلاه بان عام (٢٠١٠) كان اكثر الأعوام الذي سجل فيه اعلى تكرار لموجات الحر اذ بلغت (٩٤) موجة حر موزعة على محطات الدراسة وبنسبة (٦.٤ %) من مجموع موجات الحر لمدة الدراسة يليها عام (١٩٩٨) اذ سجلت (٩٢) موجة حر وبنسبة (٦.٢ %) من المجموع الكلي وان اقل تكرار لموجات الحر سجل في عام (١٩٨٢) اذ بلغ (٩) موجات فقط وبنسبة (٠.٧ %) من المجموع الكلي لموجات الحر. ويتضح من الجدول (١٥) بان الاتجاه العام لموجات الحر تأخذ بالتصاعد خلال مدة الدراسة ويتضح ذلك اكثر فيما لو تم تقسيم مدة الدراسة الى عدة مجاميع وكما يأتي:

جدول (٨) التكرار السنوي لموجات الحر في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

السنة	التكرار	النسبة المئوية	السنة	التكرار	النسبة المئوية	السنة	التكرار	النسبة المئوية
١٩٨١	٣٧	٢.٥	١٩٩٣	٤١	٢.٨	٢٠٠٥	٣٩	٢.٦
١٩٨٢	٩	٠.٧	١٩٩٤	٢٤	١.٦	٢٠٠٦	٧٢	٤.٨
١٩٨٣	٢٤	١.٦	١٩٩٥	٢٤	١.٦	٢٠٠٧	٦١	٤.١
١٩٨٤	١١	٠.٨	١٩٩٦	٧٢	٤.٨	٢٠٠٨	٧٢	٤.٨
١٩٨٥	١٦	١.١	١٩٩٧	٢٧	١.٨	٢٠٠٩	٤٩	٣.٣
١٩٨٦	١٩	١.٣	١٩٩٨	٩٢	٦.٢	٢٠١٠	٩٤	٦.٤
١٩٨٧	٤٨	٣.٢	١٩٩٩	٥٣	٣.٦	٢٠١١	٧٤	٥.٠
١٩٨٨	--	--	٢٠٠٠	٨٨	٥.٩	٢٠١٢	٧١	٤.٧
١٩٨٩	٢٥	١.٧	٢٠٠١	٦٣	٤.٣	٢٠١٣	٣٢	٢.٢
١٩٩٠	٣٦	٢.٤	٢٠٠٢	٧٣	٤.٩	٢٠١٤	٥٠	٣.٤
١٩٩١	٢٣	١.٥	٢٠٠٣	٢٧	١.٨			
١٩٩٢	١٣	٠.٩	٢٠٠٤	٢٦	١.٧	المجموع	١٤٨٥	١٠٠%

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ

أ- السنوات بين (١٩٨١-١٩٩٠)

شهدت هذه المدة تكرار (٢٢٥) موجة حر ولجميع محطات الدراسة وبنسبة (١٥.٣ %) من مجموع الموجات الكلي.

ب- السنوات بين (١٩٩١-٢٠٠٠)

سجلت في هذه المدة (٤٥٧) موجة حر وبنسبة (٣٠.٧ %) من مجموع موجات الحر الكلي أي بزيادة (٢٣٢) موجة عن العقد الأول.

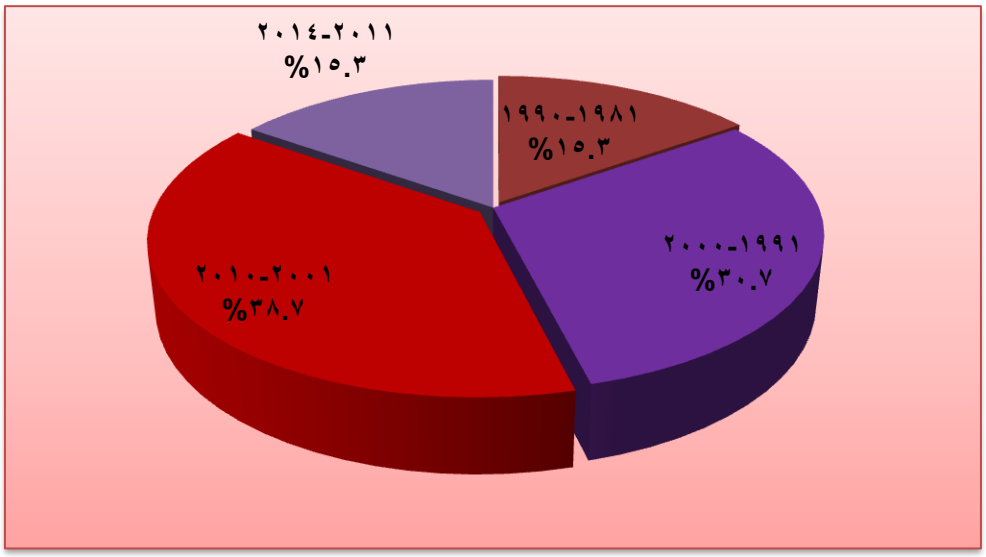
ج- السنوات (٢٠٠١-٢٠١٠)

شهدت هذه المدة تكرار (٥٧٦) موجة حر وبنسبة (٣٨.٧ %) من مجموع الموجات الكلي أي بزيادة (١١٩) موجة عن العقد الثاني.

د- السنوات (٢٠١١-٢٠١٤)

شهدت هذه المدة على الرغم من قلتها (٤ سنوات فقط) (٢٢٧) موجة وبنسبة (١٥.٣ %) من مجموع الموجات وبزيادة (٢) موجة عن العقد الأول. شكل (٧)

شكل (٧) النسب المئوية لتكرار موجات الحر لثلاث عقود ونصف من الزمن في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٨)

ويلاحظ مما سبق ان موجات الحر تزداد زيادة كبيرة في العقود الأخيرة وذلك بسبب ما يسمى (الاحترار العالمي) نتيجة التوسعات العمرانية وزيادة نشاطات الانسان وفعالياته كان لها دور في خلق ظروف مناخية جديدة أدت الى حدوث تطرفات حرارية.

اما على مستوى المحطات فان التكرار السنوي لموجات الحر في محطات الدراسة وللسنوات (١٩٨١-٢٠١٤) تراوح بين (١-٩) موجة في السنة الواحدة. جدول (٩)

ويتباين بين سنة وأخرى وان اعلى تكرار لهذه الموجات سجل في محطة البصرة بلغت (١٦٤) موجة ولجميع السنين وان اعلى تكرار لهذه المحطة كان في عام (٢٠٠٢) اذ سجلت (٩) موجات حر وان اقل تكرار لها كان في عام (٢٠١٣) اذ سجلت موجة حر واحدة فقط وخلت السنوات (٢٠٠٣ و١٩٨٢) من أي موجة حر تذكر، وان اقل تكرار لموجات الحر طول هذه المدة سجل في محطتي العمارة والموصل بواقع (٤٣ و٤٦) موجة على التوالي اذ سجلت محطة العمارة اعلى تكرار لها في عام (٢٠١٢) بلغ (٥) موجة، اما اعلى تكرار سجل في محطة الموصل في عام (٢٠٠٠ و٢٠٠١) بلغ (٥) موجة لكل منهما وباقي محطات الدراسة بين هذين التكرارين.

جدول (٩) التكرار السنوي لموجات الحر حسب المحطات في العراق للمدة (١٩٨١-٢٠١٤)

المحطة / السنة	سنجار	الموصل	كركوك	خانقين	بغداد	كربلاء	النجف	الديوانية	الحي	العمارة	المعاونة	الناصرية	البصرة	المجموع
١٩٨١	١	-	٤	٤	٢	١	٢	٣	٢	١	٢	٤	٢	٣٧
١٩٨٢	-	-	-	١	١	-	-	١	-	-	١	١	-	٩
١٩٨٣	-	-	١	٣	١	-	٣	٢	٣	-	١	٣	-	٢٤
١٩٨٤	-	٢	١	-	-	-	١	-	١	-	-	٣	-	١١
١٩٨٥	-	-	-	-	-	٣	٢	٣	٢	-	٢	٢	-	١٦
١٩٨٦	-	-	-	-	٢	١	-	-	-	-	٣	٤	-	١٩
١٩٨٧	-	٢	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٤	٦	٣	٤٨
١٩٨٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٠
١٩٨٩	١	-	-	٤	-	١	٣	١	١	-	-	٣	-	٢٥
١٩٩٠	-	٢	٣	٥	٢	١	٢	٢	٢	٣	٢	٣	١	٣٦
١٩٩١	١	١	١	٤	١	١	١	١	٢	١	١	١	-	٢٣
١٩٩٢	-	-	-	٤	-	١	-	-	-	-	-	-	-	١٣
١٩٩٣	٣	١	٣	٤	١	٢	٤	١	٢	٣	٢	٣	-	٤١
١٩٩٤	٢	-	-	٤	١	١	١	-	١	-	-	٢	-	٢٤
١٩٩٥	٢	١	-	٤	١	-	١	-	-	١	١	٤	-	٢٤
١٩٩٦	٣	١	١	٦	٧	٥	٦	٤	٥	٦	٦	٦	-	٧٢
١٩٩٧	١	٢	-	١	١	٣	٢	٢	٣	١	٣	٣	-	٢٧
١٩٩٨	٦	٤	٦	٨	٦	٤	٥	٦	٥	٧	٥	٧	٢	٩٢
١٩٩٩	٣	١	٢	٦	٤	٣	١	٢	٤	٢	٤	٧	٢	٥٣
٢٠٠٠	٥	٥	٧	٥	٧	٣	٤	٤	٩	٤	٥	٦	٧	٨٨
٢٠٠١	٤	٥	٤	٤	٢	٢	٥	٢	٣	٢	٣	٦	٧	٦٣
٢٠٠٢	٣	٢	١	٤	٣	٢	٥	٤	٦	٤	٦	٧	٩	٧٣
٢٠٠٣	-	١	٢	٦	-	-	٥	٣	٥	-	-	-	-	٢٧
٢٠٠٤	-	-	-	٥	-	١	٤	-	٤	-	-	-	٨	٢٦
٢٠٠٥	٢	-	-	٥	١	١	٤	٢	٤	٢	-	٥	٧	٣٩
٢٠٠٦	٤	٤	٤	٧	٤	٤	٨	٣	٦	٤	٤	٥	٤	٧٢
٢٠٠٧	٤	١	٢	٦	٢	٣	٦	٢	٦	١	٣	٧	١	٦١
٢٠٠٨	٥	١	٦	٥	٤	٣	٥	٥	٥	٦	٤	٦	٣	٧٢
٢٠٠٩	١	١	١	٥	٤	٤	٣	٣	٣	٤	٣	٤	١	٤٩
٢٠١٠	٨	٤	٥	٥	٥	٤	٥	٦	٤	٧	٥	٧	٤	٩٤
٢٠١١	٣	٢	٤	٧	٣	٣	٣	٦	٣	٤	٥	٨	٢	٧٤
٢٠١٢	٣	١	٣	٨	٢	٣	٣	٦	٣	٥	٥	٨	٥	٧١
٢٠١٣	٢	١	١	٥	١	٢	٢	٣	٢	١	٢	٥	١	٣٢
٢٠١٤	-	٢	٤	٨	٢	٣	٣	٣	٤	٣	٤	٨	٥	٥٠
المجموع	٦٧	٤٦	٦٥	١٤٣	٦٨	٦٥	١٣٦	٨١	١٠٥	٨١	٨٧	١٤٤	١٢٤	١٤٨٥

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

ومما تقدم يجب ان نذكر ان سبب تكرار حدوث موجات الحر في العراق يعود الى جملة من العوامل الطبيعية المؤثرة في تحديد مسارات تلك الموجات في زيادة ونقصان تكرارها اذ يؤدي تمركز نطاق من الضغط المرتفع فوق المداري وسيادة الكتل الهوائية المدارية القارية الجافة (CT) لا سيما تلك التي يكون مصدرها شمال افريقيا وصحاري شبه الجزيرة العربية المتزامن مع امتداد منخفض الهند الحراري الموسمي الى انخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع

شدة التسخين الحراري لمعدلات قياسية ومتطرفة أحيانا ويؤدي تأثر العراق بالجبهة الحارة الموافقة لمنظومات المنخفضات الجوية الجبهوية المتوسطة التي قد تظل محافظة على قاريتها وجفافها لا سيما اذا جاءت من الاتجاه الجنوبي الغربي اذ تسبب في ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير ومتطرف(١٠).

الاستنتاجات

١- سجلت موجات الحر تكرارا بلغ (١٤٨٥) موجة لمدة الدراسة (١٩٨١-٢٠١٤) في جميع المحطات وان موجات الحر المتوسطة الطول هي الاكثر تكرارا وكذلك موجات الحر المعتدلة شدة هي الاكثر ظهورا من غيرها.

٢- ان اكثر المحطات سجلت تكرار موجات الحر طيلة مدة الدراسة هي محطة البصرة اذ بلغت (١٦٤) موجة واقل المحطات سجلت تكرار هي محطة العمارة بواقع (٤٣) موجة.

٣- سجلت موجات الحر الشديدة تكرار (٤) موجات فقط طيلة مدة الدراسة توزعت بواقع (٢) موجة في محطة خانقين وموجة واحدة في كل من النخيب والناصرية.

٤- تركزت موجات الحر في اشهر (حزيران، تموز واب) واعلى تكرار لها سجل في شهر اب بلغ (٥٠٧) موجة يليه شهر حزيران (٤٩٧) موجة واخيرا شهر (تموز) بواقع (٤٨١) موجة وخلت الاشهر الباقية من اي موجة حر تذكر.

٥- سجلت سنة (٢٠١٠) اعلى تكرار لموجات الحر حيث بلغت (٩٤) موجة موزعة على محطات الدراسة واقل تكرار سجل في عام (١٩٨٢) بواقع (٩) موجة فقط.

٦- ان الاتجاه العام لموجات الحر يأخذ بالتصاعد خلال مدة الدراسة حيث سجل في العقد الاول (١٩٨١-١٩٩٠) تكرار (٢٢٥) موجة وسجل العقد (١٩٩١-٢٠٠٠) تكرار (٤٧٥) موجة واعلى تكرار سجل في (٢٠٠١-٢٠١٠) بلغ (٥٧٦) موجة، وتشكل المنخفضات الجوية عامل مهما في حدوث موجات الحر في العراق وفي مقدمتها منخفض الهند الموسمي.

المصادر

(1) J.F Griffiths ,D.M. Driscoll, 'survey of Climatology published by Charles E. Merrill publishing CO.U.S.A.1982. p.42.

(٢) طارق زكريا إبراهيم سالم ، انحراف عناصر المناخ في مصر عن معدلاتها العامة ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الزقازيق، 2005، ص٢٥١.

(٣) ماريا جورج، التطرف الحراري واثره على الصحة البشرية في مدينة دمشق ،رسالة ماجستير ،جامعة دمشق،٢٠٠٥،ص١٥.

(٤) علي حسين موسى ، اساسيات علم المناخ الطبعة الأولى ، دمشق دار الفكر ،١٩٩٤ ،ص٤٥.

(٥) نعمان شحاذة ، موجات الحر في الأردن خلال الصيف ، رسائل جغرافية الكويت ، ١٩٩٠ ،ص٥.

(٦) قصي عبد المجيد السامرائي واخرون، موجات الحر في العراق ، دراسة تطبيقية عن مناخ العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ،١٩٩٥،ص٢.

(7) K .Trenberth and others Heat Wave and Climate change A Science update Climate Communication , 2012,p4.

(٨) خطاب صكار العاني ((جغرافية العراق ارضاً وسكاناً وموارد اقتصادية))، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٩٠، ص ٦.

(٩) جاسم محمد الخف (جغرافية العراق الطبيعية الاقتصادية والبشرية)، دار المعرفة – القاهرة ، ١٩٦٥ ، ص١٠ .

(١٠) سعود عبد المحسن الشعبان ، تكرار بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ١٩٩٦،ص٥٥.