ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Haneen Kamal Jaber

Malik Nasser Abbood

Wasit University / College of Education for Human Sciences

Email: mnasir@uowasit.edu.iq

Keywords:

The climate of Iraq , thermal properties, Spring and autumn seasons

Article info

Article history:

Received 13.May.2021

Accepted 17.Aout.2022

Published 15.Nov.2022

Variation of thermal characteristics between spring and autumn seasons In Iraq

A B S T R A C T

The thermal equipment differed between the two season, and because heat is one of the most important forms of energy it was necessary to shed light on its importance and the reason for its variation, as the disparity was comparing the two season in the contrast of the thermal properties.

The study showed a discrepancy between the spring and autumn seasons in the thermal properties, through their influence by several factors, whether fixed or mobile as well as the clear role of the astronomical location, and local influencing factors, as the autumn season was higher that the spring in the daily heat rates and the lower temperatures, either Maximum temperatures in the spring were significantly higher that the autumn.

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol49.Iss2.3324

تباين الخصائص الحرارية بين فصلي الربيع والخريف في العراق

الباحثة: حنين كمال جابر **أ.د. مالك ناصر عبود الكناني**

جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الانسانية

المستخلص

تهدف الدراسة إلى بيان التفاوت بين فصلي الربيع والخريف في الخصائص الحرارية في مدة بلغت(30) سنة, ولثمان محطات دراسية , يتم من خلالها تحليل اسباب تباين الخصائص الحرارية بين فصلي الربيع والخريف من خلال دراسة درجات الحرارة اليومية ودرجات الحرارة العظمى ودرجات الحرارة الصغرى من خلال المعدلات الشهرية خلال المدة المذكورة.

أظهرت الدراسة وجود تباين بين فصلي الربيع والخريف في الخصائص الحرارية؛ وذلك من خلال تأثرها بعدة عوامل سواء كانت الثابتة منها أم المتحركة, فضلاً عن الدور الواضح للموقع الفلكي والعوامل المحلية المؤثرة؛ إذ كان فصل الخريف أعلى من الربيع في المعدلات الحرارية اليومية والصغرى, أما درجات الحرارية العظمى فكان فصل الربيع الاعلى تسجيلاً من الخريف.

الكلمات المفتاحية: مناخ العراق , الخصائص الحرارية , فصل الربيع والخريف

المقدمة

تعد الحرارة من العناصر المهمة والمؤثرة في مجالات الحياة المختلفة, كما وتعد الشمس المصدر الرئيس للحرارة على سطح الارض, فهي ناتجة عن الاشعاع الجوي والارضي ودورهما معاً في اختلاف درجات الحرارة على سطح الارض.

وتتميز درجات الحرارة بالتغير من فصل لآخر ألا أنّ التغير يكون منتظم بفعل دوران الارض حول الشمس, فتزداد خلال فصل الربيع في (21) آذار, وترتفع تدريجياً في النصف الشمالي, والسبب حركة الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان وزيادة الاشعة المكتسبة والمفقودة, ألا أنّ الاشعة المكتسبة تكون أكثر من المفقودة أما في فصل الخريف فإنّ حركة الشمس الظاهرية بعد تعامدها على خط الاستواء في (23 أيلول) تستمر في حركتها نحو الجنوب, وتأخذ درجات الحرارة بالانخفاض والفقدان التدريجي, وتكون الاشعة المفقودة اعلى من المكتسبة **(الوائلي، 2005، صفحة 40)**.

إنّ درجات الحرارة العنصر الفعال في مُناخ العراق, وتتميز بمعدلاتها المرتفعة؛ بسبب تأثير الموقع الفلكي وكذلك انخفاض اراضيه, وقلة غطاءه النباتي وبعدهُ عن المسطحات المائية, وصفاء سمائه لمعظم أشهر السنة **(عبد الرحمن و وهاب، 2015، الصفحات 765- 766)**.

وتختلف درجات الحرارة ما بين فصلي الربيع والخريف تبعاً لاختلاف العوامل المتسببة في توزيعها, فالحرارة العنصر الاساس في الاختلاف ما بين الفصلين؛ إذ يظهر عدم التساوي بشكل واضح في أغلب المحطات المُناخية, وهذا بفعل العوامل المتحكمة في التوزيع وتأثيرها, كالعوامل الثابتة والعوامل المتحركة مثل الكتل الهوائية التي تختلف في خصائصها خلال الفصلين ما بين الكتل الباردة والكتل الدافئة, فضلاً عن دور المنظومات الضغطية وتأثيرها.

أولاً: مشكلة البحث

يمكن صياغة مشكلة البحث الرئيسة بالسؤل الاتي

هل تتباين الخصائص الحرارية خلال فصلي الربيع والخريف في العراق؟

أما المشكلات الثانوية فهي:

1- هل تباينت درجات الحرارة اليومية خلال فصلي الربيع والخريف في العراق؟

2- هل تشابهت درجات الحرارة العظمى خلال فصلي الربيع والخريف في العراق؟

3- هل اختلفت درجات الحرارة الصغرى في توزيعها خلال فصلي الربيع والخريف في العراق؟

ثانياً: فرضية البحث

يمكن صياغة فرضية البحث الرئيسة بالصيغة الاتية (تباينت الخصائص الحرارية بين فصلي الربيع والخريف في العراق).

أما فرضيات البحث الثانوية فكانت كالتالي:

1- تباينت درجات الحرارة اليومية خلال فصلي الربيع والخريف في العراق.

2- لم يكن هناك تشابه بين فصلي الربيع والخريف في درجات الحرارة العظمى في العراق فقد سجلت بعض المحطات درجات حرارة مرتفعة ودرجات حرارة منخفضة في محطات اخرى.

3- اختلفت درجات الحرارة الصغرى في توزيعها على محطات الدراسة خلال فصلي الربيع والخريف في العراق.

ثالثاً: اهداف البحث

يهدف البحث لدراسة التباين ما بين فصلي الربيع والخريف في الخصائص الحرارية في العراق وهذا يتم من خلال تحليل البيانات المُناخية التي تمثلت بالمعدلات الشهرية والمقارنة بين الفصلين من خلال الفروق المستخرجة لمعرفة اسباب التباين.

رابعاً: منهجية البحث

تم الاعتماد على المنهج التحليلي من خلال تحليل البيانات الخاصة بسرع الرياح الجنوبية الغربية والغربية من حيث استخراج المعدلات الشهرية, واستخراج الانحرافات المعيارية, وتحليل الفرق ما بين الفصلين في المعدلات العامة, بالإضافة إلى اعتماد المنهج الوصفي من خلال الاطلاع على المصادر المكتبية بهدف الوصول الى الهدف من الدراسة.

خامساً: الحدود المكانية للدراسة

تتمثل منطقة الدراسة بجمهورية العراق الذي يقع فلكياً بين دائرتي عرض (َ5 29 – َ23 37 ْ) شمالاً وخطي طول (َ45 38 – َ45 47ْ) شرقاً, ومن الناحية الجغرافية يقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة اسيا؛ إذ يجاوره من الشمال تركيا, ومن الشرق ايران, ومن الجنوب الخليج العربي والكويت, والسعودية من الجنوب الغربي, ومن الغرب الاردن, وسوريا من الشمال الغربي, كما يتضح من الجدول (1) والخريطة (1).

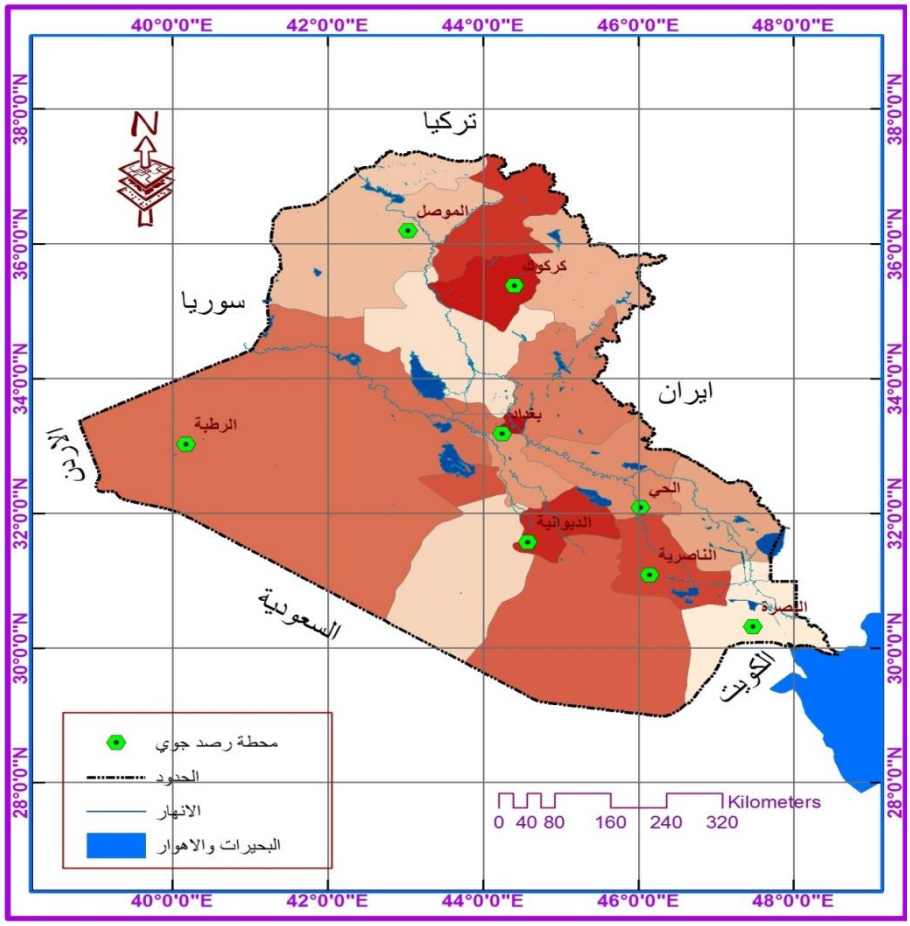
جدول (1) : محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة

المحطة	دائرة العرض (شمالاً)	خط الطول (شرقاً)	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (متر)
الموصل	36 19	43 03	223
كركوك	35 28	44 4	331
بغداد	33 18	44 24	31.7
الرطبة	33 02	40 17	630.8

الحي	32 08	46 02	17
الديوانية	31 57	44 57	20
الناصرية	31 08	46 14	5
البصرة	30 31	47 47	2

المصدر: أطلس مناخ العراق (1971 -2000) الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, الجزء الاول,2012 .

خريطة (1) موقع محطات الرصد الجوّي المشمولة بالدراسة



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على:

1- برنامج Arc Map Gis 10.4.1

2 - أطلس مناخ العراق (1971 -2000) الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, الجزء الاول,2012 .

3- جدول (1)

سادساً: الحدود الزمانية للدراسة

تمثلت حدود الدراسة الزمانية بمدة زمنية بلغت (30) سنة من (1988- 2017) سنة فقد تمت الدراسة في ثمان محطات دراسية موزعة على جهات العراق الاربعة وهي (الموصل, كركوك, الرطبة, بغداد, الحي, الديوانية, الناصرية, البصرة).

سابعاً: التباين في المعدلات الحرارية اليومية لفصلي الربيع والخريف في العراق

هي تمثل المعدلات الحرارية للرصدات الحرارية المُسجلة في محطات الدراسة, اعتماداً على عدد الرصدات التي تكون في الغالب (24) رصدة أو أنها لا تقل عن (8) رصدات, وتُعبر عن المعدل اليومي لدرجة الحرارة اليومية التي تعطي انطباعاً عاماً عن الأوضاع الحرارية السائدة خلال الليل والنهار, ولا تظهر التطرفات الساعية في درجات الحرارة باستعمال هذه المعدلات.

وتبعاً لهذا يتضح الاختلاف ما بين فصلي الربيع والخريف عند المقارنة بين درجات الحرارة اليومية المسجلة للمحطات المُناخية المشمولة بالدراسة, فيصل المعدل العام لدرجات الحرارة اليومية في العراق خلال فصل الربيع (23.6) مْ, ويتراوح بين (18.9) مْ أدنى معدل في محطة الموصل, إلى (28.5) مْ كأعلى معدل في محطة الناصرية, أمّا في المحطات الأخرى, فقد بلغ في محطة الرطبة (19.9) مْ, ومحطة كركوك بمعدل بلغ (21.6) مْ, ثم محطة بغداد بمعدل (23.4) مْ, ومحطة الديوانية بلغت (25.0) مْ, وقد بلغ المعدل في محطة الحي (25.4) مْ, تلتها البصرة بمعدل يبلغ (26.5) مْ.

ولا يظهر تشابه خلال أشهر الربيع الثلاثة في المعدلات الحرارية اليومية؛ إذ سجل شهر آذار(18.2) مْ, وعندما نقارن بين محطات الدراسة أي على أساس الاختلاف المكاني نجد أنّ المحطات قد اختلفت في تسجيلها لدرجات الحرارة اليومية فأعلى المحطات كانت (الناصرية , البصرة), وقد بلغت (27.2 , 20.1) مْ على التوالي, في حين سجلت محطتي (الحي , الديوانية) معدلاً بلغ (19.1) مْ لكل منهما, تلتهما محطة بغداد بمعدل بلغ (17.3) مْ, وقد كانت أوطئ المحطات تسجيلاً هي (كركوك, الرطبة , الموصل), وقد بلغت (15.4 , 14.0 , 13.2) مْ على التوالي.

وفي شهر نيسان يُلحظ وجود اختلاف واضح مقارنة مع شهر آذار؛ إذ يبلغ المعدل العام خلال الشهر (23.2) مْ, وأدنى درجة حرارة في محطة الموصل (18.5) مْ, وقد بلغ أعلى معدل في محطة البصرة وهو(26.3) مْ, وتباين في المحطات الأخرى ففي محطة الرطبة يبلغ المعدل(20.0) مْ, فيما سجلت محطة كركوك (21.2) مْ, وتلتها محطة بغداد بلغت (23.4)مْ, ومحطة الديوانية فقد بلغت (25.1) مْ, وبلغ معدل درجة الحرارة في محطة الحي (25.3) مْ تلتها الناصرية (25.8)مْ.

أمّا في شهر أيار فيبلغ معدل درجات الحرارة اليومية (29.5) مْ, وهو أعلى أشهر الربيع في تسجيلها؛ إذ تقترب فيه الشمس لتكون عمودية على مدار السرطان خلال شهر حزيران, ويحصل التباين مكانياً فتبلغ أدنى درجة حرارة في محطة الموصل (25.0) مْ, وأعلاه في محطة البصرة ويبلغ (33.2) مْ, وسجلت المحطات المُناخية الأخرى معدلاً متفاوتاً؛ إذ بلغ المعدل في محطة الرطبة (25.5)مْ, ومحطة كركوك بلغت(28.1) مْ, تلتها محطة بغداد (29.4) مْ, وقد بلغ في محطة الديوانية (31.0) مْ, أما محطة الحي فقد بلغت(31.7) مْ, ومحطة الناصرية يبلغ المعدل(32.4) مْ.

وقد بلغ معدل حرارة فصل الخريف (24.9) مْ, وتتباين المعدلات بين المحطات المُناخية فيبلغ أدنى معدل (21.5) مْ في محطة الموصل, وأعلاه في محطة البصرة (27.5) مْ, ومحطة الرطبة بمعدل(22.1) مْ, وقد سجلت محطة بغداد (24.2) مْ, وتلتها محطة كركوك بمعدل بلغ (24.4) مْ, أما الديوانية فبلغ معدل الحرارة اليومية فيها (25.9) مْ, وقد بلغ في محطة الحي (26.8) مْ, ومحطة الناصرية بلغت(27.2) مْ.

وتختلف درجات الحرارة اليومية المُسجلة خلال أشهر فصل الخريف, وذلك يتضح من خلال اختلاف المعدل العام فيصل معدل الحرارة خلال شهر أيلول(31.7) مْ, وأدنى درجة حرارة في محطة الرطبة بلغت (28.5) مْ, تلتها محطة الموصل فقد بلغت (28.6) مْ, ثم محطة بغداد قد بلغت (31.0) مْ, في حين بلغت محطة كركوك (31.3) مْ, تلتها محطة الديوانية (32.6) مْ, أما محطة الحي بلغت (33.5) مْ ,تلتها الناصرية وتبلغ (34.0) مْ, ومحطة البصرة كانت درجة الحرارة فيها مقاربة لمحطة الناصرية وتبلغ (34.1) مْ كأعلى معدل خلال شهر أيلول.

وفي شهر تشرين الأول بلغ معدل درجات الحرارة اليومية (25.8) مْ, سجلت محطة الموصل أقل درجة حرارة بلغت (22.1) مْ, ثم محطة الرطبة بلغ المعدل (22.8) مْ, فيما سجلت محطة بغداد (25.0) مْ, تلتها كركوك فقد بلغت (25.2) مْ, وقد بلغت محطة الديوانية (26.8) مْ, وبلغت درجات الحرارة في محطة الحي (27.9) مْ, تلتها الناصرية بلغت (28.1) مْ, وأعلاها سجلته محطة البصرة وتبلغ (28.4) مْ.

أمّا خلال شهر تشرين الثاني فتقل درجات الحرارة مقارنة مع شهري أيلول وتشرين الأول؛ إذ يبلغ معدل درجة الحرارة اليومية (17.3) مْ, وسجلت محطة الموصل أدنى درجة حرارة (13.6) مْ, وأعلى معدل في محطة البصرة بلغ (19.9) مْ, وقد بلغ المعدل في محطة الرطبة (15.1) مْ, وتلتها كلاً من محطتي كركوك وبغداد بمعدل متشابه بلغ (16.6) مْ, ومحطة الديوانية بمعدل (18.3) مْ, ثم محطة الحي بلغت(19.0) مْ, وقد سجلت محطة الناصرية(19.4) مْ.

وقد تباينت قيم الانحراف المعياري بين الفصلين؛ فقد بلغت لفصل الربيع (3.3), وكانت قيمهُ مرتفعة خلال أشهر الربيع فبلغت خلال شهر نيسان كأدنى قيمة (2.9), و(3.1) في شهر أيار, وأعلى انحراف في شهر آذار يبلغ (4.4).

أمّا قيم الانحراف المعياري خلال فصل الخريف (2.3), وتتباين قيم الانحراف في أشهر الخريف المختلفة؛ إذ بلغ أدنى انحراف في درجات الحرارة اليومية (2.2) في شهر تشرين الثاني, وثم شهر أيلول بلغ (2.3), وقد بلغت قيمة الانحراف في شهر تشرين الأول (2.4).

ويتضح من الجدول (2) وجود تباينات واضحة في معدلات درجات الحرارة اليومية بين الفصلين, فقد بلغ الفرق بينهما (1.3−) مْ, أيّ أنّ فصل الربيع كانت حرارتهُ أقل من فصل الخريف ب(1.3) مْ, وكان الانحراف سالباً في جميع محطات الدراسة, ما عدا محطة الناصرية التي سجلت ارتفاعا في معدل درجة حرارة فصل الربيع على حساب فصل الخريف بفارق (1.3) مْ, بينما باقي المحطات سجلت فروقاً في المعدلات بين الفصلين؛ إذ بلغ أقل فرق في محطة بغداد (0.8−) مْ, ثم محطة الديوانية وتبلغ (0.9−) مْ, تلتها البصرة بفرق يبلغ (1.0−) مْ, وقد بلغت محطة الحي (1.4−) مْ, ومحطة الرطبة يبلغ الفرق فيها (2.3−) مْ, وبلغ في محطة الموصل(2.6−) مْ, وأعلى فرق بين الفصلين في محطة كركوك (2.8−) مْ, أذن أنّ فصل الخريف هو الأعلى حرارة مقارنة مع فصل الربيع؛ إذ أختلف درجات الحرارة اليومية زمانياً ومكانياً.

ويتأكد هذا التباين من الخريطتين (2, 3) فقد كانت اعلى المحطات تسجيلاً هي (الناصرية, البصرة, الحي, الديوانية) على التوالي, لتليها محطات (بغداد, كركوك) على التوالي, ثم أقل المحطات تسجيلاً وكانت محطتي (الموصل, الرطبة) في فصل الربيع, أمّا في فصل الخريف فقد كانت المعدلات متفاوتة؛ إذ كانت اعلى محطات الدراسة تسجيلاً هي (البصرة, الناصرية, الحي) على التوالي, تلتها محطات (الديوانية, بغداد, كركوك) على التوالي, وتقل معدلات الحرارة اليومية في كل من (الموصل الرطبة) على التوالي.

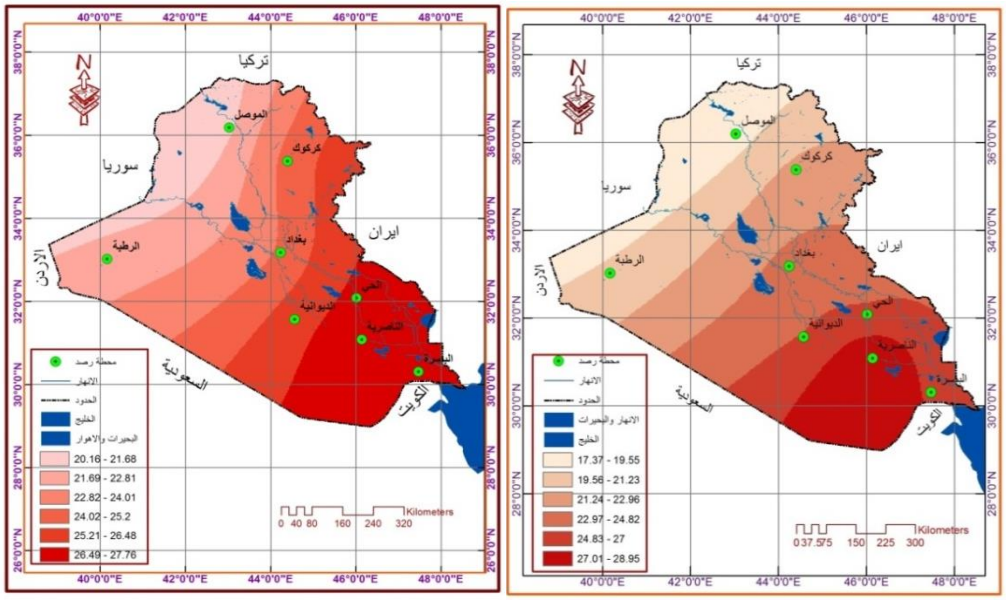
جدول(2) المعدلات الحرارية اليومية(مْ) لفصلي الربيع والخريف في العراق للمدة (1988−2017)

المحطة	فصل الربيع				فصل الخريف				الانحراف (الفروق)
	اذار	نيسان	ايار	المعدل	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل	
الموصل	13.2	18.5	25.0	18.9	28.6	22.1	13.6	21.5	-2.6
كركوك	15.4	21.2	28.1	21.6	31.3	25.2	16.6	24.4	-2.8
بغداد	17.3	23.4	29.4	23.4	31.0	25.0	16.6	24.2	-0.8
الرطبة	14.0	20.0	25.5	19.9	28.5	22.8	15.1	22.1	-2.3
الحي	19.1	25.3	31.7	25.4	33.5	27.9	19.0	26.8	-1.4
الديوانية	19.1	25.1	31.0	25.0	32.6	26.8	18.3	25.9	-0.9
الناصرية	27.2	25.8	32.4	28.5	34.0	28.1	19.4	27.2	1.3
البصرة	20.1	26.3	33.2	26.5	34.1	28.4	19.9	27.5	-1.0
المعدل العام	18.2	23.2	29.5	23.6	31.7	25.8	17.3	24.9	-1.3
الانحراف المعياري	4.4	2.9	3.1	3.3	2.3	2.4	2.2	2.3	

المصدر: عمل الباحثين اعتماداً على: وزارة النقل والمواصلات, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

خريطة (2) المعدلات الحرارية اليومية(مْ) لفصل الربيع في العراق للمدة (1988–2017)

خريطة (3) المعدلات الحرارية اليومية(مْ) لفصل الخريف في العراق للمدة (1988– 2017)



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على :

1- برنامج Arc Map Gis 10.4.1

2- الجدول (2)

3- اطلس مناخ العراق(1971–2000), الهيأة العامة للأنواء الجوّية والرصد الزلزالي, الجزء الاول, 2012.

ثامناً: التباين في معدلات درجات الحرارة العظمى لفصلي الربيع والخريف في العراق :

تُعرف درجة الحرارة العظمى بأنّها أعلى درجة حرارة تسجل أثناء النهار؛ إذ يكون صافي الإشعاع موجباً في الفترة بين شروق الشمس وبعد الظهر **(نجم ، 2014، صفحة 47)**, هذا في المناطق القارية أما في المناطق البحرية فإن النهاية العظمى الحرارية تتأخر بساعة أو ساعتين **(عاشور ، 2017، صفحة 48)**.

ودرجات الحرارة العظمى لا تنتظم في تسجيلاتها, كما هو الحال بالنسبة لدرجات الحرارة الصغرى, بسبب العوامل المؤثرة في رصدات درجات الحرارة ومنها المنظومات الضغطية, لذا فأن درجات الحرارة العظمى تتأثر بهذه المنظومات التي تأثرت بها تسجيلات درجات الحرارة الصغرى كذلك ألا أنّ نسبة التأثير تختلف فيما بينهما **(الدريساوي، 2019، صفحة 151)**.

وتختلف درجات الحرارة العظمى ما بين فصلي الربيع والخريف؛ إذ بلغ المعدل العام لدرجات الحرارة العظمى خلال فصل الربيع (30.1) مْ, وتراوح أدنى معدل بين (26.3) مْ في محطة الموصل إلى (33.3) مْ في محطة البصرة كأعلى معدل, وقد بلغ المعدل (26.4) مْ في محطة الرطبة, ومحطة كركوك يبلغ المعدل العام (27.5) مْ, وبعدها محطة بغداد بمعدل بلغ(30.6) مْ, ويبلغ المعدل في كل من محطتي الحي والديوانية (32.0) مْ, في حين بلغت محطة الناصرية (32.6)مْ.

وبخصوص أشهر فصل الربيع الثلاثة يكون التفاوت واضحاً في تسجيلات درجات الحرارة العظمى, فخلال شهر آذار يبلغ المعدل (23.7) مْ, وأوطأ درجة حرارة كانت في محطة الموصل بلغت (19.7) مْ, وأعلاها في محطة البصرة بلغت (26.6) مْ, وسجلت محطة الرطبة (20.3) مْ, ومحطة كركوك بلغ المعدل فيها (20.8) مْ, وقد سجلت محطة بغداد (24.3) مْ, ثم محطة الحي (25.5) مْ, وتلتها الديوانية بمعدل مقارب بلغ (25.7) مْ, وقد بلغت الناصرية (26.4) مْ.

ولقد بلغ معدل درجات الحرارة العظمى لشهر نيسان (30.0) مْ, أما أدنى معدل في محطة الموصل بلغ (25.8) مْ, وأعلاها في محطة البصرة (33.2) مْ, وسجلت باقي المحطات المُناخية تفاوتاً فمحطة الرطبة بلغت(26.7) مْ, وتلتها محطة كركوك (27.2) مْ, ومحطة بغداد بلغت (30.6) مْ, وقد بلغ المعدل في محطة الحي (31.9) مْ, ثم محطتي(الديوانية , الناصرية) فقد بلغتا (32.1) مْ لكل منهما.

وإنّ أعلى درجات الحرارة العظمى كانت في شهر أيار؛ إذ يبلغ المعدل (36.6) مْ, ومحطة الرطبة هي أقل المحطات حرارة بلغت (32.1) مْ, وأعلاها البصرة بلغ المعدل (40.1) مْ, وأما باقي المحطات, فسجلت محطة الموصل (33.3) مْ, ومحطة كركوك بلغت(34.4) مْ, ومحطة بغداد قد سجلت(37.1) مْ, وبلغ المعدل في محطة الديوانية (38.3) مْ, في حين سجلت محطة الحي (38.7) مْ, ومحطة الناصرية فقد بلغ المعدل فيها (39.1) مْ.

ويبلغ معدل درجات الحرارة العظمى في فصل الخريف (32.7) مْ, وبالنسبة لتباين درجات الحرارة مكانياً فإنها تدريجياً تقل في المحطات الشمالية (الموصل , كركوك)؛ إذ بلغت (30.3 , 30.9) مْ على التوالي, ثم محطة الرطبة بمعدل بلغ (29.1) مْ , وبعدها محطة بغداد فقد بلغت (32.6) مْ, وكانت أعلى المعدلات في محطات (البصرة, الناصرية, الحي, الديوانية) قد بلغت (35.6 , 35.0, 34.4 , 33.7) مْ على التوالي.

وفي أشهر فصل الخريف يتضح وجود اختلاف في درجات الحرارة العظمى المسجلة, فيبلغ المعدل في شهر أيلول (40.1) مْ, وتباينت في محطات الدراسة؛ إذ تبلغ أدنى درجة حرارة عظمى(35.8) مْ في محطة الرطبة, وأعلاها في محطة البصرة (43.0) مْ, وتبلغ (38.3) مْ في كل من محطتي الموصل وكركوك, وسجلت محطة بغداد (40.0) مْ, أمّا محطة الديوانية بلغت (41.1) مْ, وتلتها محطة الحي بلغت (42.0) مْ, وقد سجلت محطة الناصرية (42.5) مْ.

ويصل المعدل في شهر تشرين الأول إلى (33.7) مْ, وأقل درجة حرارة في محطة الرطبة بلغت (30.0)مْ, وأعلاها في محطة البصرة يبلغ (36.9) مْ, وسجلت محطة الموصل (31.0) مْ ثم محطة كركوك بلغ المعدل (31.5) مْ, وفيما بلغ

في محطة بغداد (33.8) مْ, ومحطة الديوانية (35.0) مْ, تلتها محطة الحي (35.6) مْ, في حين سجلت محطة الناصرية (36.2) مْ.

وكان شهر تشرين الثاني أقل الأشهر الثلاث تسجيلاً للحرارة العظمى خلال فصل الخريف فبلغ (24.2)مْ, وبلغ أدنى معدل لدرجة الحرارة العظمى (21.3) مْ في محطة الرطبة, أما محطة البصرة سجلت أعلى معدل بلغ (27.0) مْ, فقد بلغ (21.5) مْ في محطة الموصل, بينما محطة كركوك سجلت درجة حرارة عظمى بلغت (22.8) مْ, وتلتها محطة بغداد قد سجلت (23.9) مْ, وبعدها محطة الديوانية بلغ المعدل فيها (25.1) مْ, وبلغ في محطة الحي (25.6) مْ, ثم سجلت محطة الناصرية (26.4) مْ.

وتتفاوت قيم الانحراف المعياري بين فصلي الربيع والخريف؛ إذ بلغ الانحراف المعياري في فصل الربيع (2.9), ويتباين الانحراف خلال أشهر فصل الربيع فيبلغ أدنى انحرافاً (2.9) لكل من شهري آذار ونيسان, وأعلاه في شهر أيار يبلغ (3.0).

أمّا قيم الانحراف المعياري خلال فصل الخريف فقد بلغت (2.4), ويكون التباين واضحاً بين أشهر فصل الخريف المختلفة ؛إذ يبلغ الانحراف المعياري خلال شهر تشرين الثاني (2.2), و شهر أيلول يبلغ (2.5), وأعلى قيمهُ في شهر تشرين الأول (2.6).

ويظهر من الجدول(3) إنّ هناك تباين في الفروق ما بين الفصلين, وقد بلغ الفرق في درجات الحرارة العظمى (2.6−) مْ فقد كان الفرق سالباً في جميع المحطات المُناخية المشمولة بالدراسة, وأقل فرقاً في محطة الديوانية (1.7−) مْ, وتلتها محطة بغداد بلغت (2.0−) مْ, وقد بلغ الفرق في البصرة (2.3−) مْ, ويبلغ في محطة الحي (2.4−) مْ, تلتها محطة الناصرية, وبلغت (2.5−) مْ, أما في محطة الرطبة بلغ الفرق فيها (2.7−) مْ, وقد بلغ في محطة كركوك (3.4−) مْ تلتها الموصل إذ يبلغ الفرق فيها (4.0−) مْ, وبهذا فأن درجات الحرارة العظمى تكون أقل في فصل الربيع مقارنة مع فصل الخريف لذا تكون الفروق بينهما سالبة بلغت (2.6−) مْ.

ويُلحظ من الخريطتين (4 , 5) إنّ فصل الربيع والخريف قد تباينا في تسجيلهما لمعدل درجات الحرارة العظمى, فقد كانت اعلى المحطات تسجيلاً خلال فصل الربيع هي (البصرة) تلتها محطتا (الناصرية, الديوانية), ثم محطات (الحي, بغداد, الرطبة) على التوالي, بعدها تأتي محطة كركوك, ثم أقل المحطات كانت محطة الموصل, أمّا في فصل الخريف فتزداد المعدلات تدريجياً في محطة (البصرة, الناصرية) وهما أعلى المحطات تسجيلاً, ثم محطات (الحي, الديوانية, بغداد) وتلتها محطات(الرطبة, الموصل, كركوك) على التوالي.

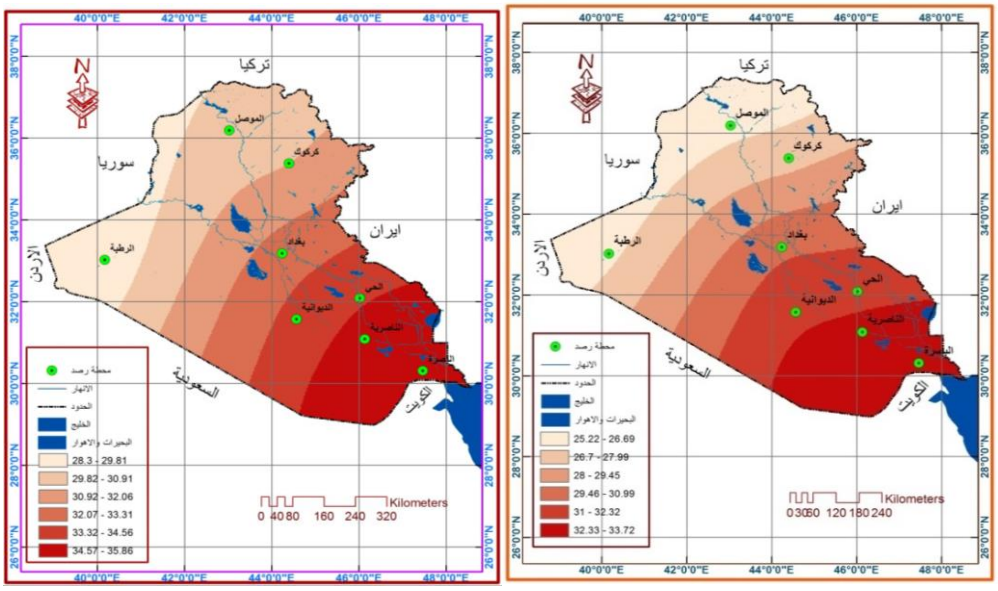
جدول(3) معدلات درجات الحرارة العظمى(مْ) لفصلي الربيع والخريف في العراق للمدة (1988−2017)

المحطة	فصل الربيع				فصل الخريف				الانحراف (الفروق)
	اذار	نيسان	ايار	المعدل	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل	
الموصل	19.7	25.8	33.3	26.3	38.3	31.0	21.5	30.3	-4.0
كركوك	20.8	27.2	34.4	27.5	38.3	31.5	22.8	30.9	-3.4
بغداد	24.3	30.6	37.1	30.6	40.0	33.8	23.9	32.6	-2.0
الرطبة	20.3	26.7	32.1	26.4	35.8	30.0	21.3	29.1	-2.7
الحي	25.5	31.9	38.7	32.0	42.0	35.6	25.6	34.4	-2.4
الديوانية	25.7	32.1	38.3	32.0	41.1	35.0	25.1	33.7	-1.7
الناصرية	26.4	32.1	39.1	32.6	42.5	36.2	26.4	35.0	-2.5
البصرة	26.6	33.2	40.1	33.3	43.0	36.9	27.0	35.6	-2.3
المعدل العام	23.7	30.0	36.6	30.1	40.1	33.7	24.2	32.7	-2.6
الانحراف المعياري	2.9	2.9	3.0	2.9	2.5	2.6	2.2	2.4	

المصدر: عمل الباحثين اعتماداً على: وزارة النقل والمواصلات, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

خريطة (4) معدلات درجات الحرارة العظمى(مْ) لفصل الربيع في العراق للمدة (1988–2017)

خريطة (5) معدلات درجات الحرارة العظمى(مْ) لفصل الخريف في العراق للمدة (1988– 2017)



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على :

1- برنامج Arc Map Gis 10.4.1

2- الجدول (3)

3- اطلس مناخ العراق(1971- 2000), الهيأة العامة للأنواء الجوّية والرصد الزلزالي, الجزء الاول, 2012.

تاسعاً: التباين في معدلات درجات الحرارة الصغرى لفصلي الربيع والخريف في العراق

وهي أدنى درجة حرارة تسجل خلال اليوم, وتحدث عادةً قُبيل شروق الشمس مباشرةً؛ إذ يكون سطح الأرض قد فقدَ أعلى قدر ممكن من الإشعاع الأرضي **(عاشور ، 2017، صفحة 59)**.

وتختلف درجات الحرارة الصغرى تبعاً لاختلاف العديد من العوامل والظروف المؤثرة في المحطات المُناخية المشمولة بالدراسة, ويتضح ذلك من خلال التباين في المعدلات بين فصلي الربيع والخريف ولذا سيتم تحليل التباين في معدلات درجات الحرارة الصغرى بين الفصلين.

ويلحظ من الجدول (4) أنّ معدلات درجات الحرارة الصغرى لا تتشابه بين الفصلين؛ إذ يبلغ المعدل العام خلال فصل الربيع (16.4) مْ, ويتفاوت هذا المعدل بين محطات الدراسة فقد بلغ بين (11.7) مْ في محطة الموصل إلى (20.0) مْ في محطة البصرة, وفي المحطات الأخرى قد بلغت في محطة الرطبة (12.7) مْ, تلتها محطة كركوك بلغت(15.3) مْ, وفي محطة بغداد بلغ المعدل (15.7) مْ, وبلغت(18.0) مْ في محطة الديوانية, وكان معدل درجات الحرارة الصغرى في محطة الحي (18.7) مْ, ثم محطة الناصرية بمعدل بلغ (19.0) مْ.

ويظهر الاختلاف بين الأشهر الثلاثة لفصل الربيع, فتكون تسجيلات درجات الحرارة الصغرى متباينة خلال هذه الأشهر فقد بلغ المعدل العام لشهر آذار (11.0) مْ, ويبلغ أقل معدل لدرجة الحرارة الصغرى في محطة الموصل (7.2) مْ, ومحطة البصرة سجلت أعلى معدل بلغ (14.2) مْ, ومحطة الرطبة بلغ(7.7) مْ, تلتها كركوك بمعدل بلغ (9.8) مْ, ثم محطة بغداد فقد سجلت (10.4) مْ, وكان قد بلغ المعدل في محطة الديوانية (12.4) مْ, ومحطة الحي بلغت (13.0) مْ, في حين سجلت محطة الناصرية(13.2) مْ.

أمّا بالنسبة شهر نيسان يكون معدل درجات الحرارة الصغرى أعلى من معدلها في شهر آذار؛ إذ بلغ المعدل العام في هذا الشهر (16.3) مْ, ولا تتقارب المعدلات بين محطات الدراسة فبلغ أدنى معدل في محطة الموصل (11.4) مْ, وسجلت محطة البصرة أعلاه قد بلغ (19.9) مْ, بينما محطة الرطبة بلغت (12.7) مْ, ومحطة كركوك بلغت (14.9) مْ, فيما بلغ المعدل في محطة بغداد (15.8) مْ, وبلغ المعدل في محطة الديوانية (18.1) مْ, تلتها محطة الحي بلغت (18.4) مْ, ومحطة الناصرية بمعدل يبلغ (19.2) مْ.

وبالانتقال إلى شهر أيار تزداد درجات الحرارة الصغرى مقارنة مع شهري آذار ونيسان, لأنه في هذا الشهر تميل الظروف المُناخية إلى أن تكون أقرب إلى الفصل الحار, وكذلك كُبر زاويا سقوط الإشعاع الشمسي في هذا الشهر, مما أدى إلى انعكاس هذه الأوضاع ارتفاع المعدلات فضلاً عن اختلاف الأسباب والعوامل المؤثرة فيه فقد بلغ المعدل العام لشهر أيار(21.8) مْ, وكان أقل معدل سجلتهُ محطة الموصل بلغ (16.4) مْ, ومحطة البصرة كانت أعلى المحطات بمعدل بلغ (25.8) مْ, وبلغ المعدل في محطة الرطبة (17.7) مْ, وتلتها محطة بغداد قد بلغت (21.0) مْ, ثم محطة كركوك بلغت (21.1) مْ في حين بلغ في محطة الديوانية (23.5) مْ, وقد بلغ المعدل في محطة الناصرية (24.5) مْ , ومحطة الحي قد سجلت (24.6) مْ.

كما يختلف المعدل خلال فصل الخريف؛ إذ بلغ (17.7) مْ, ويصل أدناهُ في محطة الموصل (13.9) مْ, وأعلاه في محطة البصرة (20.1) مْ, واختلف المعدل العام لدرجات الحرارة الصغرى في المحطات المُناخية المشمولة بالدراسة؛ إذ يبلغ المعدل في محطة الرطبة (14.8) مْ, ويبلغ (16.2) مْ في محطة بغداد, وقد بلغ في محطة كركوك (18.4) مْ, ثم محطة الديوانية بلغت (19.1) مْ, تلتها محطة الناصرية بمعدل (19.6) مْ , في حين بلغ المعدل في محطة الحي (19.7) مْ.

ويتضح التباين في التباين درجات الحرارة خلال أشهر فصل الخريف؛ إذ تباين معدل الحرارة الصغرى مكانياً وزمانياً فقد بلغ في شهر أيلول (23.4) مْ لجميع المحطات المُناخية المشمولة بالدراسة, أمّا المعدل العام لكل محطة لدرجات الحرارة الصغرى خلال شهر أيلول فيبلغ أدناهُ في محطة الموصل (19.7)مْ, وأعلى معدل في محطتي البصرة والحي وسجلتا معدلاً متشابهاً بلغ (25.4) مْ, وقد بلغ المعدل في محطة الرطبة (20.5) مْ, وسجلت محطة بغداد(21.7) مْ, تلتها محطة كركوك وقد سجلت(24.3) مْ, ومحطة الديوانية (24.7) مْ, وفي محطة الناصرية (25.2) مْ.

ولقد بلغ معدل شهر تشرين الأول (18.6) مْ, فيبلغ أدنى معدل في محطة الموصل (14.4) مْ, وأعلاه يصل إلى (21.0) مْ في محطة البصرة, والمحطات الأخرى كانت قد اختلفت في تسجيلاتها, فقد بلغت في محطة الرطبة (15.5) مْ, تلتها محطة بغداد (17.0) مْ, ثم محطة كركوك وبلغت (19.5) مْ, وسجلت محطة الديوانية (20.2) مْ, في حين بلغ المعدل (20.5) مْ في محطة الحي, وبمعدل درجة حرارة صغرى مقارب لها سجلت محطة الناصرية (20.6) مْ.

ولا تتساوى المعدلات في شهر تشرين الثاني فسجل أقل المعدلات لدرجة الحرارة الصغرى مقارنة مع شهري أيلول وتشرين الأول, وبلغ المعدل العام (11.3) مْ, أيضاً عدم التساوي في تسجيلات الحرارة الصغرى يكون واضحاً في المحطات المُناخية؛ إذ كانت أقل المحطات تسجيلاً محطة الموصل فبلغت (7.6) مْ, وأعلاها محطة البصرة بلغت (14.0) مْ, وأنّ معدل درجة الحرارة في محطة الرطبة يبلغ (8.6) مْ, وقد بلغ في محطة بغداد (10.0) مْ, وفي محطة كركوك بلغ (11.4) مْ, تلتها محطة الديوانية بمعدل بلغ (12.5) مْ, فيما سجلت محطة الناصرية معدلاً بلغ (13.1) مْ, في حين محطة الحي بلغت (13.3) مْ.

وقد شمل هذا الاختلاف قيم الانحراف المعياري لدرجات الحرارة الصغرى خلال الفصلين؛ إذ بلغت قيم الانحراف في فصل الربيع (3.0), وتتفاوت خلال الأشهر ففي شهر آذار بلغت (2.6), ولقد بلغت (3.1) في شهر نيسان, في حين بلغت (3.4) في شهر أيار.

وبالنسبة لفصل الخريف فقد بلغت (2.4)؛ إذ بلغ الانحراف خلال شهري أيلول وتشرين الثاني (2.3), و في شهر تشرين الأول بلغ (2.6).

ويتبين من الجدول (4) عدم وجود تشابه في درجات الحرارة الصغرى خلال فصلي الربيع والخريف فقد بلغ الفرق بينهما (1.4−) مْ, وهذا يعني أن فصل الربيع يقل عن فصل الخريف في درجات الحرارة الصغرى ب(1.4−) مْ؛ إذ سجلت جميع المحطات المُناخية المشمولة بالدراسة فرقاً سالباً, وقد بلغ أدنى فرق بينهما في محطة البصرة وهو(0.2−) مْ, ثم محطة بغداد بلغ (0.5−) مْ, أمّا الفرق بينهما في محطة الناصرية بلغ (0.6−) مْ, ثم محطتي الحي والديوانية, ويبلغ الفرق لكلاهما (−1.1) مْ, وتلتهما محطة الرطبة بلغت(2.1−) مْ, بينما بلغ الفرق في محطة الموصل (2.2−) مْ, ومحطة كركوك كانت الأعلى فرقاً سالباً بينهما بلغ(3.1−) مْ, ويتضح من الخريطتين (7,6) إنّ معدلات درجات الحرارة الصغرى ما بين فصلي الربيع والخريف كانت متباينة مكانياً وزمانياً, ويتضح الاختلاف مكانياً ففي فصل الربيع كانت أعلى المحطات تسجيلاً (البصرة, الناصرية, الحي, الديوانية) على التوالي, ثم تلي هذه المحطات (بغداد, كركوك), تلتها محطتا (الرطبة, الموصل) وتكون اقل المحطات تسجيلاً, أمّا في فصل الخريف فقد كانت أعلى المحطات تسجيلاً هي(البصرة) تلتها محطات (الناصرية, الديوانية, الحي) على التوالي, وتقل المعدلات تدريجياً وهي تمثلت بمحطات (كركوك, بغداد, الرطبة, الموصل) على التوالي.

نستنتج من خلال دراسة تسجيلات درجات الحرارة سواء كانت درجات الحرارة الصغرى أو العظمى والمقارنة بين فصلي الربيع والخريف, أنها تتباين بشكل واضح من خلال ملاحظة المعدلات العامة والفروق بين الفصلين, ولهذا تبين الاختلاف نتيجة تأثرها بالعديد من العوامل الثابتة منها أو المتحركة فضلاً عن ذلك الظروف المحلية التي سادت في كل محطة من محطات الدراسة فكانت ذات أثاراً واضحة انعكست على التباين الفصلي بصفة عامة, وعلى تباينها شهرياً, فتداخل العوامل

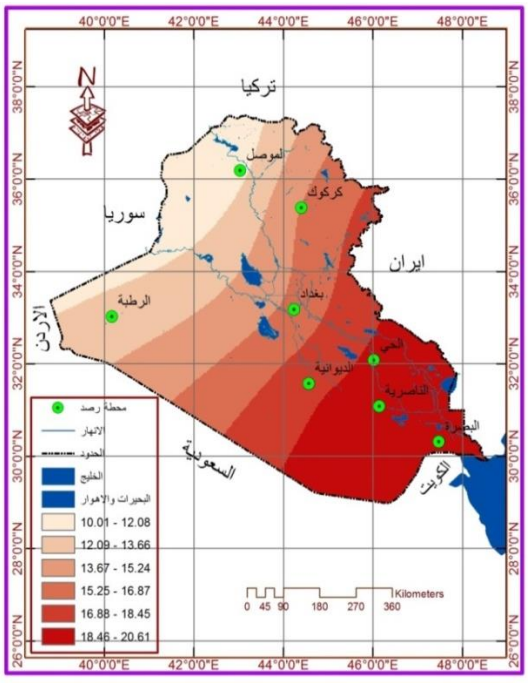
المُناخية والظروف والأسباب المختلفة هي الأساس في تباين درجات الحرارة المسجلة على مستوى المحطات المشمولة الدراسة.

جدول (4) معدلات درجات الحرارة الصغرى(مْ) لفصلي الربيع والخريف في العراق للمدة (1988-2017)

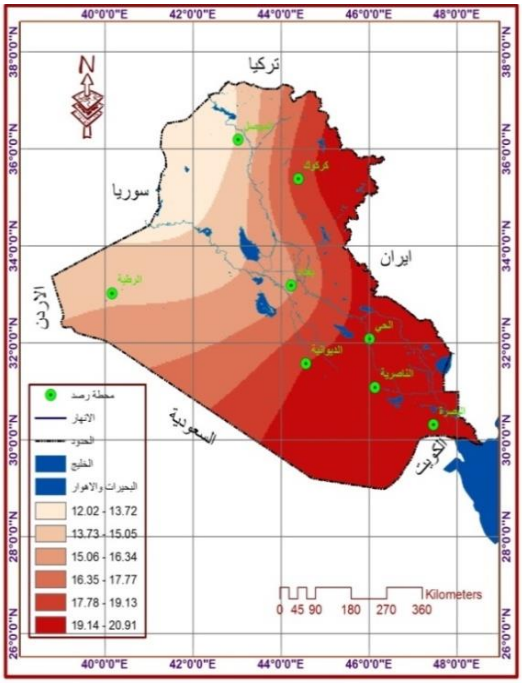
المحطة	فصل الربيع				فصل الخريف				الانحراف (الفروق)
	اذار	نيسان	ايار	المعدل	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل	
الموصل	7.2	11.4	16.4	11.7	19.7	14.4	7.6	13.9	-2.2
كركوك	9.8	14.9	21.1	15.3	24.3	19.5	11.4	18.4	-3.1
بغداد	10.4	15.8	21.0	15.7	21.7	17.0	10.0	16.2	-0.5
الرطبة	7.7	12.7	17.7	12.7	20.5	15.5	8.6	14.8	-2.1
الحي	13.0	18.4	24.6	18.7	25.4	20.5	13.3	19.7	-1.1
الديوانية	12.4	18.1	23.5	18.0	24.7	20.2	12.5	19.1	-1.1
الناصرية	13.2	19.2	24.5	19.0	25.2	20.6	13.1	19.6	-0.6
البصرة	14.2	19.9	25.8	20.0	25.4	21.0	14.0	20.1	-0.2
المعدل العام	11.0	16.3	21.8	16.4	23.4	18.6	11.3	17.7	-1.4
الانحراف المعياري	2.6	3.1	3.4	3.0	2.3	2.6	2.3	2.4	

المصدر: عمل الباحثين اعتماداً على: وزارة النقل والمواصلات, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ(بيانات غير منشورة).

خريطة (6) معدلات درجات الحرارة الصغرى(مْ) لفصل الخريف العراق للمدة (1988-2017)



خريطة(7) معدلات درجات الحرارة الصغرى(مْ) لفصل الخريف في العراق للمدة (1988- 2017)



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على:

1- برنامج Arc Map Gis 10.4.1

2- الجدول (4)

3- اطلس مناخ العراق(1971-2000), الهيأة العامة للأنواء الجوّية والرصد الزلزالي, الجزء الاول, 2012.

الاستنتاجات :

توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج كان أهمها:

1- بينت الدراسة أنّ المعدلات الحرارية اليومية قد تفاوتت بين فصلي الربيع والخريف فقد بلغ المعدل في فصل الخريف (24.9) مْ أما فصل الربيع بلغ فيه المعدل (23.6) مْ وكان الفرق بينهما (1.3-).

2- وتوصلت الدراسة إلى تباين الفصلين في معدلات درجات الحرارة العظمى؛ إذ بلغ المعدل (32.7) مْ في فصل الخريف, وفي فصل الربيع بلغ (30.1) مْ ليكون الفرق بينهما (2.6-) مْ.

3- واكدت الدراسة إلى تباين الفصلين في معدلات درجات الحرارة الصغرى؛ إذ بلغ المعدل (17.7) مْ, وفي فصل الربيع بلغ (16.4) مْ وبلغ الفرق بين الفصلين(1.4-) مْ.

المصادر:

1- الوائلي, علي عبد الزهرة كاظم, أسس ومبادئ الطقس والمناخ, جامعة بغداد/ كلية التربية ابن رشد, 2005.

2- الدريساويّ, رسل علي سلمان, المنظومات الضغطيّة السطحيّة المؤثرة في تباين الرصدات الساعيّة لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى في العراق, رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية التربية للعلوم الإنسانية, جامعة واسط, 2019.

3- عاشور , علياء كريم, الاسباب المناخية الشمولية لاختلاف حرارة فصل الصيف في العراق, رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية التربية الاساسية, الجامعة المستنصرية, 2017 .

4- عبد الرحمن, مسيرة عدنان, ووهاب باسم أبراهيم, خصائص الموجات الحرارية المؤثرة على مناخ العراق, مجلة كلية التربية للبنات, مجلد 26, العدد3, 2015.

5- نجم, مثنى هادي كوكز , مؤشرات التغير المناخي وأثرها في اختلاف قيم المدى الحراري السنوي في العراق, رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية التربية, ابن رشد, جامعة بغداد, 2014.

6- اطلس مناخ العراق(1971-2000), الهيأة العامة للأنواء الجوّية والرصد الزلزالي, الجزء الاول, 2012.

7- وزارة النقل والمواصلات, الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المناخ.