جامـــعة واســـط
مجلـــــــة كليـــــــة التربيـــــة

العـدد الرابع والأربعون
الجزء الثاني / آب /٢٠٢١

# التغير المناخي وتأثيره على الاتجاهات العامة لدرجة حرارة أيام الانقلاب الصيفي في العراق

*م.م. ستار ترف رزاق القريشي
s.taraf@uowasit.edu.iq

أ.د مالك ناصر عبود الكاني
nasir@uowasit.edu.iq

جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الانسانية

**الملخص:**

يواجه العالم اليوم تغيرات كبيرة حاصلة في المناخ والتي أصبح لها تأثيراً واضحاً وعلى العناصر المناخية؛ فإلارتفاع الكبير في درجات الحرارة وانخفاضها أثر بشكل حاد على انتظام حرارة الأرض، ونتيجة التزايد في درجة الحرارة قد يؤثر على بقية عناصر المناخ الأخرى في الغلاف الجوي.

**وتهدف** الدراسة للكشف عن تأثير التغيير المناخي في الاتجاهات الخصائص الحرارية اليومية العامة في أيام الإنقلاب الصيفي في العراق، وتحليل العلاقة ومعرفة تأثيره على العناصر المناخية، أظهر التباين الزماني والمكاني دوراً واضح في تغيير الاتجاهات العامة لمؤشر القيم اليومية لدرجات الحرارة، إذ أسهم التباين (الانعكاس) واضحاً على الاتجاه العام للعناصر الحرارية وعلى المستوى اليومي والسنوي في أيام الانقلاب الصيفي، ومن خلال تحليل العناصر المناخية محطات الدراسة للمدة (١٩٨٠-٢٠١٨)، إذ شهد تغيراً في منطقة الدراسة باتجاه تزايد (موجباً) الحرارة اليومية المتمثلة بالمعدل درجة الحرارة العظمى والصغرى ودرجة الحرارة الاعتيادية، إذ ركزّت الدراسة على المنهج التحليل الوصفي الى جانب استعمال ببرنامج احصائية متمثلة برنامج (EXCEL).

**الكلمات المفتاحية:** تأثير التغير المناخي في الأيام الانقلاب الصيفي ، مناخ العراق.

# Climate change and its impact on the overall temperature trends of Iraq's summer solstice days

**Abstract**

Today, the world is facing significant changes in climate that are having a clear impact on climate elements; High and low temperatures have severely affected Earth's temperature regularity and, as a result, temperature increases may affect other elements of the climate in the atmosphere.

The aim of the study is to detect the effect of climate change in trends, the general daily thermal properties in the days of the summer solstice in Iraq, and to analyse the relationship and its impact on climatic elements. Temporal and spatial variation has shown a clear role in changing the overall trends of the daily temperature measurement index. (Reflection) Clear on the general direction of thermal elements, on the daily and annual levels in the days of summer solstice, and through analysis of climatic elements, study stations for duration (1980-2018), which saw a change in the study area towards an increase (positive) in the daily temperature of the high, low and normal temperature. The study focused on the descriptive analysis approach and the use of an EXCEL statistical programme.

**Key words: The Impact of Climate Change in the Days of the Summer Coup, Iraq's Climate.**

**مشكلة الدراسة**

تتمثل مشكلة البحث الرئيسية بالتساؤل العلمي الاتي:

(هل تأثرت الخصائص الحرارية في ايام الانقلاب الصيفي في العراق بالتغير المناخي؟)

**فرضية البحث**

إن الفرضية الرئيسية المشكلة البحث الرئيسية البحث :

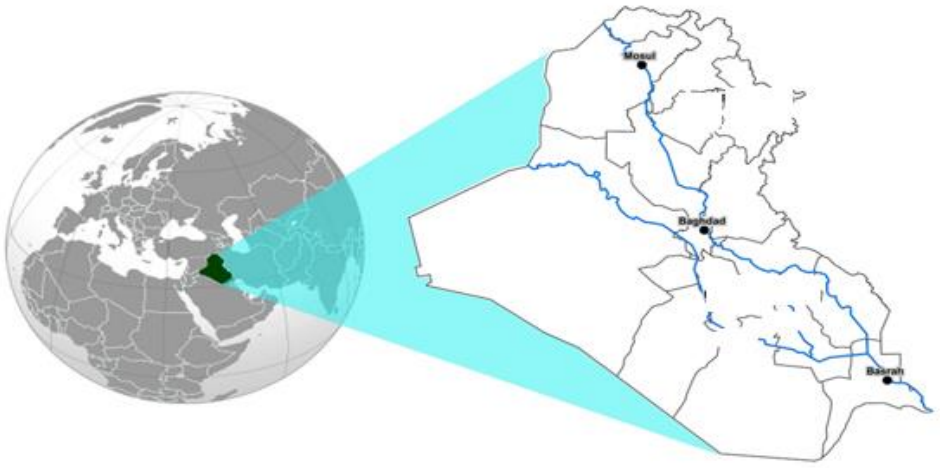
( تأثير التغير المناخي على الخصائص الحرارية في أيام الانقلاب الصيفي في العراق)

**الحدود المكانية:**

تتمثل جمهورية العراق بحدودها الجغرافية في الجزء الغربي من قارة اسيا إذ يجاورها من الشمال تركيا ،ومن الشرق ايران ،ومن الجنوب الخليج العربي، والكويت ومن الجنوب الغربي السعودية، ومن الغرب الاردن ومن الشمال الغربي سوريا، ويقع بين دائرتي عرض (٥ ٢٩ –٢٣ ٣٧ْ) شمالاً وقوسي طول( ٤٥ ٣٨–٤٥ ٤٨ْ) شرقاً( الدزيي،٢٠١٤، ص٥٢)، ينظر الخريطة(١)، وتم اختيار ثلاث محطات رصد جوي موزعة في مناطق مختلفة من العراق ينظر الجدول(١).

خريطة (١)

**محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة**




**المصدر: الباحث اعتماداً على:**

**- (Arc map 10.2.2).**

**- اطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، الجزاء الأول ، 2012.**

**جدول (١) محطات الرصد الجوي المعتمدة في الدراسة**

| ت | المحطة | الموقع بالنسبة لدوائر العرض شمالا | الموقع بالنسبة خطوط الطول شرقاً | الرقم الانوائي | الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الموصل | 36 -19 | 43 -09 | 608 | 223 |
| 2 | بغداد | 33 -18 | 44 -24 | 650 | 31.7 |
| 3 | البصرة | 30 -31 | 47 -47 | 689 | 2 |

**المصدر: اطلس مناخ العراق(١٩٧١-٢٠٠٠)، الهياة العامة للانواء الجوية والرصد الزالزالي، الجزء الاول، ٢٠١٢، ص٥**

**أهمية البحث**

إن أهمية الدراسة تكمن من أنها تدرس موضوعات في غاية الأهمية، إذ يعد التغير المناخي وتأثيره على أيام الانقلاب الصيفي من الموضوعات ذات ألاهمية العلمية، وقد كون له تاثير واضح في الخصائص الحرارية للمناخ في العراق، ولمعرفة الاسباب التي ادت الى لتفاوت الحراري الزماني والمكاني في منطقة الدراسة، وكذلك تعطي الدراسة الاهمية للعناصر الحرارية التي تتمثل في أهم الأختلافات التي تحدث في محطات الدراسة، وأيام الانقلاب الصيفي، وكذلك تعطي صورة واضحة لفهم وتفسير الاختلافات للعناصر الحرارية في موعد تبكير أو تأخير في الانقلاب الصيفي، والكشف عن التغيير في الاتجاهات والخصائص الحرارية اليومية.

**ممبررات البحث واهدافه:**

هناك مجموعة من المبررات لاختيار موضوع البحث وهي:

١- تفسير وتحليل الاتجاه العام لمؤشرات التغير للخصائص الحرارية لأّيام الانقلاب الصيفي في العراق.

٢- معرفة مدى التوافق ما بين يوم الانقلاب الصيفي والخصائص الحرارية لهذ اليوم.

**منهجية البحث**

تعتمد الدراسة في منهجيتها على تحليل وتفسير التباين المكاني والزماني للخصائص الحرارية اليومية لأيام الانقلاب الصيفي في العراق، ومن خلال الاعتماد على منهجية علم المناخ، وتستند لذلك دراستنا على الخصائص الحرارية لتحقيق اهداف الدراسة فقد اعتمدت المنهجية على:

١- جمع البيانات المناخية الخاصة بمحطات الدراسة، وثم تبويبها واستخراج المعدلات اليومية لدرجة الحرارة والانقلاب الصيفي، ومعدلات الحرارة الصغرى والعظمى والحرارة الاعتيادية، وثلاث محطات رصد جوي كما يظهر من الجدول (١)

٢- تم الاستناد على معادلة الانحدار الخطي، ومعادلة الاتجاه العام، وتمثيل السلسلة الزمنية للعناصر المناخية لغرض استخراج قيمة التغيير للاتجاه العام.

٣- استخراج قيمة التغير السنوي( Annuals Change)، ومن خلال معادلة الاتية وهي (القريشي، ٢٠١٩، ص٣١١).

$C = (bi/y)*100$

C = معدل التغير

Bi = معامل الاتجاه

y = المتوسط الحسابي للعنصر

- استخراج معدل التغير خلال مدة الدراسة%: ( المعدل السنوي*عدد السنوات)
- استخراج معدل السنوي التغير%: (معامل الاتجاه(bi)/المعدل العام لقيم دليل* ١٠٠)

**المقدمة:**

التغير المناخي هو السبب في اضطراب الانظمة البيئية من حولنا والذي يؤدي الى اختلاف في العناصر والظواهر المناخية وخلال مدة معينة، وكذلك يشير إلى شكل متباين من الناحية الاحصائية في متوسط حالة المناخ وفي تقلباته التي تستمر مدة زمنية طويلة نسبياً تتجاوز في حدها الادنى عشر سنوات (الشعلان،٢٠١٠،ص٢٧)، إذ يشكل المدار في ميلان السطح الاستوائي للأرض (Equatorial plane)، وموعد حدوث الفصول الأربعة النظرية، أثناء دورانها حول الشمس والجاذبية التي تتعرض لها الأرض من كواكب المجموعة الشمسية الأخرى، كما إنّ موعد حدوث أي فصل ولنقل الصيف لا يحدث في نفس الموعد من كل سنة، بل أن موعد حدوثه في السنة التالية يسبق موعد حدوثه في السنة التي تسبقه بحوالي ٢٠ دقيقة وتسمى مثل هذه الحالة مباكرة الاعتداليين أو الانقلابين، (العرود، ٢٠٠١،ص٩١) وقد يؤثر ميلان محور الأرض على التوزيع الفصلي والجغرافي للإشعاع الشمسي من خلال تأثيره على عدد ساعات السطوع للشمس وزاوية سقوط الأشعة الشمسية على درجات العرض المختلفة، وتمثل بداية فصل الصيف فلكياً في يوم ٦/٢١ دخول يوم الانقلاب الصيفي الذي يستمر ٩٠ يوما وينتهي بدخول فصل الخريف مناخيا يوم ٩/٢١ في النصف الشمالي من الكرة الأرضية وتزداد ساعات السطوع الشمسي قيمته العظمى وستتعامد الشمس على مدار السرطان وبدرجة عرض ٢٣،٥ درجة شمالاً؛ نتيجة ذلك تصل زاوية سقوط الاشعة الشمسية على درجات العرض المختلفة في نصف الكرة الشمالية وقيمتها العظمى وقت الانقلاب الصيفي ( العرود، ١٩٩٧، ٨٨).

وبشكل واضح في مناخ العراق، فإنّ الانقلاب الصيفي عندما تتعامد الأشعة الشمسية وطول النهار النظري، وكمية الاشعاع الشمسي الواصل فإن ظروف العناصر الحرارية، ودرجات الحرارة الصغرى، والعظمى والحرارة الاعتيادية المتحكمة بأيام الانقلاب الصيفي، وأن التباين المناخي أهمية

كبيرة في معرفة الاختلافات في العناصر الحرارية وخلال هذا الفصل الحار وفي اليوم أو الشهر معين، فكان لابد من دراسة تغير الأتجاه العام لقيم المعدلات المناخية اليومية، والتي تم الاستناد على البيانات المناخية( المدخلات المناخية) للعناصر التي يتطلبها هذا المعيار لمدة زمنية مناسبة ومن خلال التمثيل الخطي للسلسة الزمنية وتحليل الاتجاه العام والكشف عما إذا تاثرت هذه السلسة بالتبدلات المناخية ام لا.

**١- التباين في معدلات درجة الحرارة الصغرى لايام الانقلاب الصيفي في العراق**

تمثل درجة الحرارة الصغرى التي تسجل خلال اليوم وتحدث عادة قبل شروق الشمس مباشرة، إذ يكون سطح الارض قد يفقد أعلى قدر من الاشعاع الشمسي الأرضي ( عاشور،٢٠١٧، ص ٩٥)

وقد تختلف درجة الحرارة الصغرى تبعاً لاختلاف العديد من العوامل والظروف المؤثرة في محطات منطقة الدراسة، ومن خلال دراسة تباين المعدلات ليوم الانقلاب الصيفي، تفسير هذا التباين في معدلات الحرارة الصغرى خلال هذا اليوم.

وأن درجات الحرارة الصغرى في العراق هي أقل تطرفاً من درجات الحرارة العظمى؛ بسبب موقع العراق النسبي من مدار السرطان، وهذا مما يجعل درجة الحرارة الصغرى المئوية تقتصر على الانقلاب الشتوي او الاعتداليين، وتعرف درجة الحرارة الصغرى دون الصفر المئوي، وقد تتميز بانها غير مستقرة ونادراً ماتصل الى اسبوع على عكس الحرارة العظمى، وقد تتمثل المناطق الزراعية اقل ظهوراً لدرجة الحرارة الصغرى؛ بسبب ان الاراضي الزراعية ينتج عنها النتح والتنفس والزيادة بالرطوبة النسبية التي يكون لها دور خلال الليل وتحافظ على درجة حرارة الارض، على عكس المناطق الجرداء التي تزداد فيها درجة الحرارة الصغرى( الدلو،٢٠٠٦ ،ص٢٤).

ويلاحظ من الجدول (٤) تباين في درجات الحرارة الصغرى ولا يوجد تشابه بين محطات الدراسة مكانياً ولا زمانياً ؛ إذ سجل أدنى معدل يومي لدرجات الحرارة الصغرى لأيام الانقلاب الصيفي في يوم ١٩٩٠/٦/٢١، (١٧،٨مْ)، في محطة الموصل، ويتفاوت هذا المعدل اليومي في محطة بغداد إذ سجلت في ١٩٩١/٦/٢١، بلغ (١٨،٣مْ)، وفي محطة البصرة بلغت المعدل (٢٠،٠مْ) في ٦/٢١/ ٢٠٠٢.

ولا تتساوى المعدلات في يوم الانقلاب الصيفي في حزيران ٦/٢١ في منطقة الدراسة، إذ سجلت أكثر درجة حرارة صغرى في محطة البصرة اليوم ٢٠٠٨/٦/٢١، وبغلت (٣١،٧مْ)، أما المعدل اليومي لمحطة الموصل ليوم ٢٠١٥/٦/٢١، بلغت (٣٠،١مْ)، وتلتها محطة بغداد أكثر معدلاً ليوم ٢٠١٦/٦/٢١، بالمرتبة الاخيرة.

وقد يظهر الاختلاف بين محطات الدراسة خلال مدة الدراسة لأيام الانقلاب الصيفي، في تسجيل درجات الحرارة الصغرى فقد بلغ المعدل العام اكثر وضوحا في محطة البصرة إذ سجلت (٢٨،١مْ)، وبلغ اقل معدل لدرجة الصغرى في محطة الموصل (٢٣،٤مْ)، ثم محطة بغداد سجلت المرتبة الثانية لمعدل درجة الحرارة الصغرى (٢٣،٩مْ).

**٢- التباين في معدلات درجة الحرارة العظمى لايام الانقلاب الصيفي في العراق**

تعرف درجة الحرارة العظمى بانها اعلى درجة حرارة تسجل خلال النهار؛ ناتج صافي الاشعاع الشمسي الموجب في المدة بين شروق الشمس وبعد الظهر( نجم، ٢٠١٤، ٤٨).

والموقع الجغرافي للعراق ساهم في اختلاف درجات الحرارة والمعدلات العظمى، ولاسيما خلال يوم الانقلاب الصيفي، ولهذه المكانة جعل المنطقة تتاثر بكتل هوائية مختلفة في أن واحد وتتاثر الاقسام الشمالية أكثر بالكتل الباردة، بينما تتأثر الأقسام الوسطى والجنوبية الأكبر بالكتل المدارية الدافئة (الدزيي٢٠١٠،ص٢١٩)، وقد تسجل التباين المكاني في اختلاف درجات الحرارة العظمى بين المناطق القارية والبحرية قد تتأخر بساعة او ساعتين ( عاشور، مصدر سابق، ص٤٨).

وتختلف درجة الحرارة العظمى مابين أيام الدراسة في الانقلاب الصيفي، إذ يتراوح اعلى معدل عام للايام لمدة الدراسة في محطة البصرة (٤٣،٨٣مْ)، ومحطة الموصل (٤٠،٧٨مْ)، وتلتها محطة بغداد إذ سجل معدلاً بلغ(٤١،٦٤مْ).

وبخصوص يوم الانقلاب الصيفي لثلاث محطات منطقة الدراسة في تسجيلات اكثر لدرجات الحرارة العظمى خلال اليوم ٢٠٠٢/٦/٢١، في محطة البصرة، بلغت (٤٧،٧مْ)، وفي محطة بغداد سجل ٢٠٠٠/٦/٢١، إذ بلغت (٤٧،٥مْ) ، أما اليوم ١٩٩٨/٦/٢١، في محطة الموصل فقد سجلت معدلاً بلغ (٤٧،٢مْ).

وان أقل درجات حرارة عظمى كانت الانقلاب الصيفي، إذ بلغ المعدل اليومي ١٩٨٦/٦/٢١، في جميع المحطات فقد سجلت المحطات في الموصل، بغداد، البصرة على التوالي( ٣٤،٨، ٣٥،٠، ٣٩،٠مْ)، ونستنتج من خلال دراسة تسجيلات درجات الحرارة العظمى خلال هذا اليوم هو اقل تسجيلا خلال مدة الدراسة، وربما تكون هناك العوامل مناخية متمثلة بالكتل الهوائية الباردة التي تعرضها منطقة الدراسة، يلاحظ من جدول (٥).

**٣- التباين في معدلات درجة الحرارة الاعتيادية في ايام الانقلاب الصيفي في العراق**

تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية لارتباط تلك العناصر بها ارتباطاً مباشراً، وغير مباشر في توزيع الضغط الجوي الذي يتحكم بدورة الرياح العامة ونظام هبوبها، وما يرتبط بها في حركة السحب وسقوط الأمطار أو الثلوج ، كما ان الحرارة هي التي تسبب انطلاق بعض ذرات الماء من المسطحات المائية أو أسطح التربة وأوراق النباتات فيما يعرف بخار الماء ، الذي يتكاثف ليكون سحب تسبب التساقط ، وهناك مسار سنوي لدرجات الحرارة في المحافظة تتأثر بحركة الشمس الظاهرية الى الشمال والجنوب من خط الاستواء( ال ابو علي،٢٠٠٨،ص١٣٧)، وتتميز درجات الحرارة بالتغير من فصل لآخر، لأن التغير يكون منتظم بفعل دوران الأرض حول الشمس؛ إذ تزداد خلال فصل الربيع في (٢١ اذار) وترتفع تتدرجياً في النصف الشمالي، بسبب حركة الشمس الظاهرية نحو مدار السرطان مما تساهم بزيادة الأشعة المكتسبة والمفقودة، إلا أن الأشعة المكتسبة هي أكثر من الأشعة الأرضية المفقودة في الانقلاب الصيفي، تعد درجة الحرارة عن المعدل اليومي لدرجة الحرارة التي تعطي انطباعاً عاماً عن الأوضاع الحرارية السائدة خلال الليل والنهار (كربل، عبد الله رزوقي، واخرون،١٩٧٨،ص٨٤)

والموقع الفلكي للعراق ساهم في تباين العناصر المناخية والظواهر الاخرى، والمتمثلة بدرجات الحرارة للعنصر الفعال في منطقة الدراسة ؛ وقد يظهر المعدلات الحرارية المرتفعة، و الانخفاض جزء واسع من ارضيه، وبعد عن المسطحات المائية، فضلا عن قله الغطاء النباتي، وصفاء سمائه لمعظم اشهر السنة.( عبد الوهاب،٢٠١٥، ص١٥٥) ، وعلى هذا الاساس الموقع الفلكي عن مدى وصول الهوائية القطبية المدارية فيترتب على هذا بروز فصلين خلال السنة، فصل ترتفع فيه درجات الحرارة يطلق عليه الانقلابين الصيفي والشتوي فضلا عن الاعتدالين القصيرين وغير والواضحين.

والمنظومات الضغطية لها دور واضح ومؤثر في التباين الحراري من خلال سيطرة المرتفعات والمنخفضات الجوية الحرارية الموثرة في درجات الحرارة، فعدم التساوي يظهر وبشكل واضح في أغلب محطات الدراسة، وعلى أساس هذه الخصائص الحرارية سيتم تحليل التباين المكاني، يلاحظ من الجدول (٦).

فيصل المعدل لدرجات الحررة خلال مدة الدراسة والمحطات خلال أيام الانقلاب الصيفي، وأعلى في محطة البصرة إذ سجلت معدلاً ( ٣٦،٣مْ)، ادنى معدل في محطة الموصل، الى (٣٢،٢مْ)، تلتها محطة بغداد فقد بلغ معدل (٣٢،٩مْ).

ولا يظهر التشابه خلال أيام الانقلاب الصيفي في المعدلات الحرارية اليومية، إذ سجلت محطة الموصل اعلى معدل اليوم ٢٠١٦/٦/٢١، بغلت (٣٩،٩مْ)، وادنى معدل يومي لمحطة بغداد بلغت( ٣٧،٠مْ)، وبتاريخ ٦/٢١/ ٢٠٠١، إذ بلغ المعدل اليومي الانقلاب الصيفي ٢٠٠٦/٦/٢١، المحطة البصرة (٣٩،١مْ).

**تحليل الاتجاه التغير اليومي للخصائص الحرارية للانقلاب الصيفي في العراق**

الكشف عن طبيعة الاتجاه العام للخصائص الحرارية اليومية للانقلاب الصيفي، إذ يعطي انطباعاً كمياً عن التغير الذي يطرأ على الخصائص الحرارية، وان استعماله يؤكد بشكل غير قابل للشك ان تلك الخصائص قد تعرضت للتغير القيمي خلال مدة الدراسة.

ولغرض الوقوف بشكل تفصيلي عما طرأ من للتغير في الخصائص الحرارية لايام الانقلاب الصيفي سيتم مناقشته بالطريقة ذاتها المعتمدة في الدراسة، وذلك باعتماد تحليل الخصائص الحرارية للمحطات المناخية:

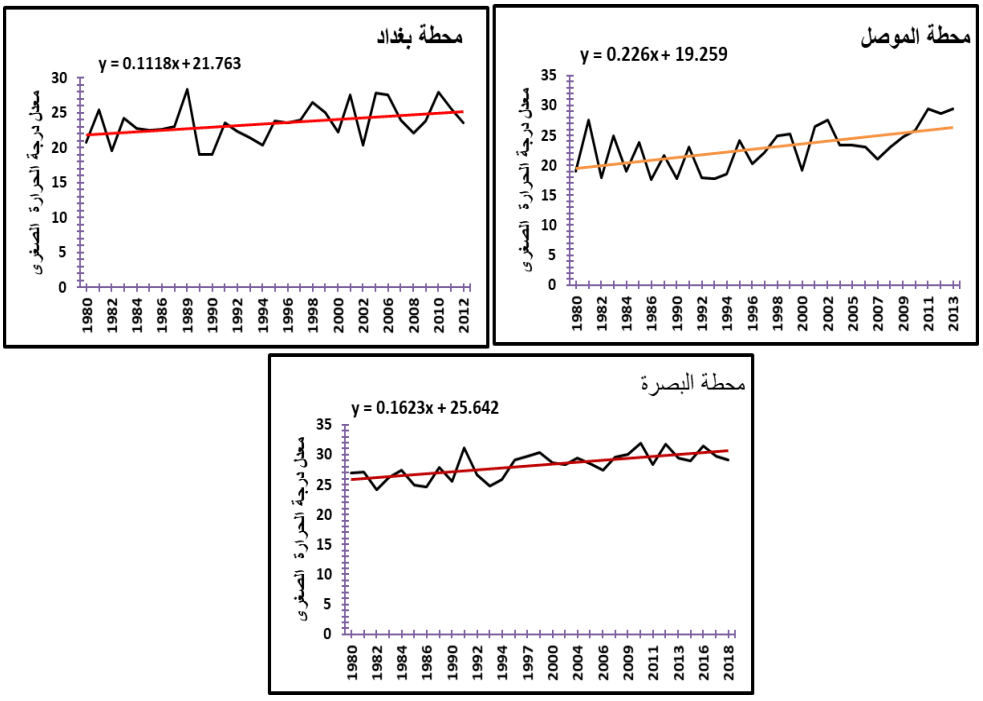
**اولا: مؤشرات التغير في درجات الحرارة الصغرى لأيام الانقلاب الصيفي**

تتفاوت قيم التغير في الخصائص الحرارية للمعدلات اليومية لدرجات الحرارة الصغرى لأيام الانقلاب الصيفي في العراق، ويبدو انها تشمل تغيرات كبيرة في محطات الدراسة، ينظر الشكل (١)

وكما يظهر من الجدول (٢) في جميع المحطات سجلت تزايداً في معدلات درجات الحرارة الصغرى اليومية، وهنا ينبغي الاشارة الى ان التغير يزداد كلما تقدمنا من الشمال الى الجنوب، وعلى هذا الاساس فقد تتراوح معدلات التغير السنوي (٠،٩٥)%، في محطة الموصل (٠،٥٧)% وفي محطة البصرة، (٠،٤٠)% في محطة بغداد، وبالتالي فإن معدل تغيرهما خلال مدة الدراسة وصل (٣٣،٠٨)% في محطة الموصل، (٢٠،١٢)%، وفي محطة بغداد سجلت معدلاً سنويا للتغير بلغ (١٣،٨٦)%.

**الشكل (١)**

**الاتجاه العام المعدلات درجات الحرارة الصغرى لايام الانقلاب الصيفي في العراق (١٩٨٠-٢٠١٨)**




**المصدر: الباحث اعتماداً على الجدول (٤)**

**جدول ( ٢)**

**معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير قيم في معدلات درجة الحرارة الصغرى اليوم ٢١ تموز الانقلاب الصيفي في العراق للمدة ( ١٩٨٠-٢٠١٨ )**

| المحطة | اليوم | المعدل العام درجة الحرارة الصغرى | عدد السنوات | الحد الثابت (ai) | معامل الاتجاه (bi) | قيمة الاتجاه (%) | معدل التغير خلال مدة الدراسة % | المعدل السنوي للتغير (C) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الموصل | 21- حزيران | 23.60 | 35 | 19.26 | 0.226 | 27.1690 | 33.08 | 0.95 |
| بغداد | 21- حزيران | 23.91 | 35 | 21.76 | 0.1118 | 25.6760 | 13.86 | 0.40 |
| البصرة | 21- حزيران | 28.24 | 35 | 25.64 | 0.1623 | 31.3225 | 20.12 | 0.57 |

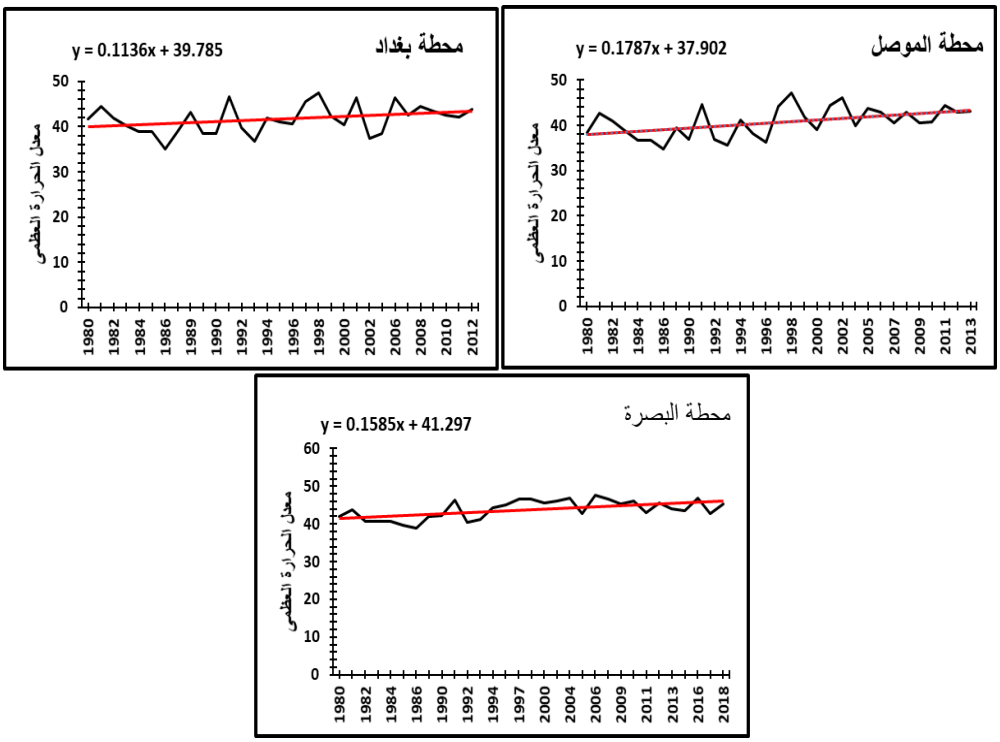
**المصدر:اعتماد على:**
**الملحق(١) - الشكل(١)**
**- معادلة التغير السنوي C=(bi/y)*100**

**ثانياً: مؤشرات التغير في درجات الحرارة العظمى لايام الانقلاب الصيفي**

يتضح من خلال معطيات الجدول (٣) ومن خطوط الاتجاه في الشكل(٢) أن محطات الدراسة تتجه للتزايد في معدلات درجات الحرارة العظمى اليومية، ويعني تغيراً موجباً ، فإن ثلاث محطات سجلت تغيراً موجباً واكثر تغير في منطقة الدراسة للاّقسام الشمالية من العراق، إذ بلغ مقدار التغير خلال مدة الدراسة (15.29)% في محطة الموصل، ومقدار تغير المعدل السنوي بلغ (٠،٤٤)%، وبينما يلاحظ محطات المنطقة الوسطى والجنوبية فقد سجلت تغيرا موجباً ايضا، إذ بلغ (١٢،٦٦)%، (٩،٥٨)% ومحطتي البصرة وبغداد، فيما بلغ المعدل السنوي للتغير (٠،٣٦)%،(٠،٢٧)% على التوالي.

**الشكل (٢)**

**الاتجاه العام المعدلات درجات الحرارة العظمى لايام الانقلاب الصيفي في العراق (١٩٨٠-٢٠١٨)**




**المصدر: الباحث اعتماداً على الجدول (٥)**

**جدول ( ٣):**

**معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير في قيم معدلات الحرارة العظمى الايام ٢١- تموز الانقلاب الصيفي في العراق للمدة ( ١٩٨٠-٢٠١٨ )**

| المحطة | اليوم | المعدل العام درجة الحرارة العظمى | عدد السنوات | الحد الثابت (ai) | معامل الاتجاه (bi) | قيمة الاتجاه (%) | معدل التغير خلال مدة الدراسة % | المعدل السنوي للتغير (C) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الموصل | 21- حزيران | 40.90 | 35 | 37.9 | 0.1787 | 44.1565 | 15.29 | 0.44 |
| بغداد | 21- حزيران | 41.54 | 35 | 39.79 | 0.1137 | 0.1136 | 9.58 | 0.27 |
| البصرة | 21- حزيران | 43.83 | 35 | 41.3 | 0.1585 | 46.8445 | 12.66 | 0.36 |

**المصدر :اعتماد على:**

**الملحق(٢) – الشكل(٢)**

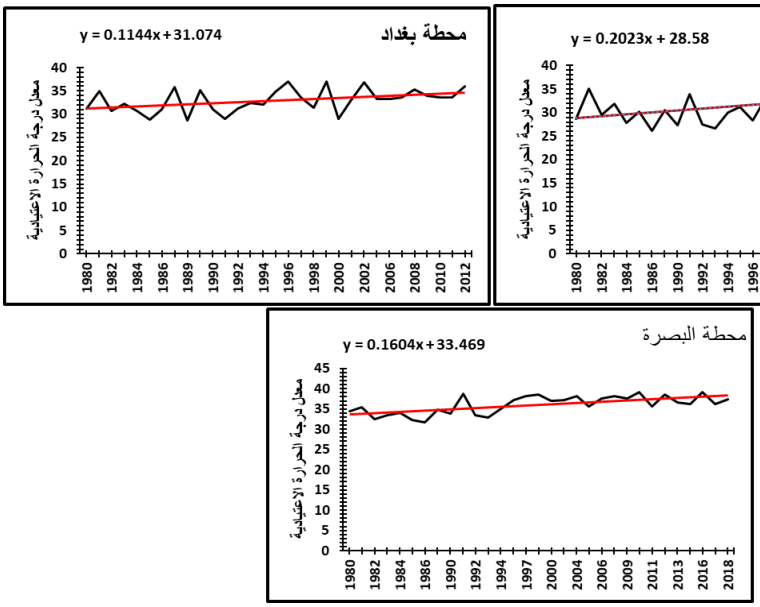
**- معادلة التغير السنوي C=(bi/y)*100**

**ثالثاً: مؤشرات التغير في درجات الحرارة الاعتيادية لايام الانقلاب الصيفي**

شهدت جميع المحطات خلال أيام الانقلاب الصيفي لدرجات الحرارة الاعتيادية اتجاها متزايداً في تغير خطوط الاتجاه العام، ويلاحظ من المعطيات الجدول(٤) والشكل(٣)، ويتباين مستوى التغير بين مكان وأخر، وتكون متشابهة في جميع محطات الدراسة، فقد سجلت تغيرا موجباً، قد طرأ تغيراً واكثر وظهر تغييراً خلال مدة الدراسة في محطة الموصل إذ بلغت ( ٢١،٩٢)%، في حين كان التغير للمعدل السنوي بلغ ( ٠،٦٣)%، وتلتها محطة البصرة بمعدل تغير خلال مدة الدراسة بلغ (١٥،٥٨)، وقد سجلت محطة بغداد معدلاً للتغير خلال مدة الدراسة (١٢،١٥)%، في حين كان المعدل السنوي للتغير(٠،٣٥)%.

**الشكل(٣)**

**الاتجاه العام المعدلات درجات الحرارة الاعتيادية الايام الانقلاب الصيفي في العراق (١٩٨٠-٢٠١٨)**




**المصدر: الباحث اعتماداً على الجدول (٦)**

**جدول ( ٤)**

**معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير في قيم معدلات الحرارة الاعتيادية الايام ٢١- تموز الانقلاب الصيفي في العراق للمدة ( ١٩٨٠-٢٠١٨ )**

| المحطة | اليوم | المعدل العام درجة الحرارة الاعتيادية | عدد السنوات | الحد الثابت (ai) | معامل الاتجاه (bi) | قيمة الاتجاه (%) | معدل التغير خلال مدة الدراسة % | المعدل السنوي للتغير (C) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الموصل | 21-حزيران | 32.30 | 35 | 28.58 | 0.2023 | 35.6605 | 21.92 | 0.63 |
| بغداد | 21-حزيران | 32.96 | 35 | 31.074 | 0.1144 | 35.078 | 12.15 | 0.35 |
| البصرة | 21-حزيران | 36.04 | 35 | 33.469 | 0.1604 | 39.083 | 15.58 | 0.45 |

**المصدر :اعتماد على:**

**الملحق (٢) - الشكل(٢)**

**- معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$**

**الاستنتاجات**

١- ثبت من خلال النتائج العامة للقيم اليومية لدرجات الحرارة الصغرى، ان هناك تبايناً واضحاً بين محطات الدراسة في العراق، إذ شهدت اليوم ٢٠٠٨/٦/٢١، معدلاً بلغ ( ٣١،٧)مْ في محطة البصرة، ولكشف الاتجاه العام لقيم التغير اليومي خلال مدة الدراسة إذ سجلت محطة الموصل اعلى تغيراً موجبا بلغ( ٣٣،٠٨%)، ومعدل التغير السنوي بلغ (٠،٩٥%).

٢- تبين من خلال النتائج وجود تباين واضح في القيم اليومي لدرجات الحرارة العظمى،إذ شهدت محطة البصرة اعلى معدلا للانقلاب اليومي الصيفي في ٢١/ ٢٠٠٢/٦، بلغ (٤٧،٧مْ)، اما مستويات تغير الاتجاه العام إذ سجلت محطة الموصل تزايدا الموجب خلال مدة الدراسة بلغ (١٥،٢٩%)، اما مستويات التغير السنوي بلغ( ٠،٢٤%).

٣- اظهرت الدراسة ان هناك تغيرات واضحة في القيم اليومي لمعدلات الحرارة الاعتيادية، إذ سجلت اعلى قيم في محطة البصرة ليوم ٢٠١١/٦/٢١، بلغ معدلاً (٣٩،١)،ايضا سجلت محطة الموصل بالتغير الموجب ًخلال الاتجاه العام خلال مدة الدراسة إذ بلغت (٢١،٩٢%)، وشكلت نسبة التغير السنوي(٠،٦٣%).

**جدول(٤)**

**معدل الحرارة الصغرى الايام الانقلاب الصيفي في العراق للمدة ( ١٩٨٠-٢٠١٨)**

| ت | السنة | الشهر | اليوم | محطة الموصل | محطة بغداد | محطة البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1980 | 06 | 21 | 19.0 | 20.7 | 27.0 |
| 2 | 1981 | 06 | 21 | 27.5 | 25.4 | 27.1 |
| 3 | 1982 | 06 | 21 | 18.0 | 19.6 | 24.2 |
| 4 | 1983 | 06 | 21 | 25.0 | 24.2 | 26.2 |
| 5 | 1984 | 06 | 21 | 19.0 | 22.7 | 27.4 |
| 6 | 1985 | 06 | 21 | 23.9 | 22.5 | 24.9 |
| 7 | 1986 | 06 | 21 | 17.6 | 22.6 | 24.6 |
| 8 | 1987 | 06 | 21 | 21.7 | 23.0 | 27.9 |
| 9 | 1990 | 06 | 21 | 17.8 | 28.4 | 25.6 |
| 10 | 1991 | 06 | 21 | 23.0 | 18.3 | 31.2 |
| 11 | 1992 | 06 | 21 | 18.0 | 19.0 | 26.6 |
| 12 | 1993 | 06 | 21 | 17.8 | 23.6 | 24.8 |
| 13 | 1994 | 06 | 21 | 18.6 | 22.4 | 25.8 |
| 14 | 1995 | 6 | 21 | 24.2 | 21.4 | 29.2 |
| 15 | 1996 | 06 | 21 | 20.3 | 20.4 | 29.7 |
| 16 | 1997 | 06 | 21 | 22.2 | 23.8 | 30.4 |
| 17 | 1998 | 06 | 21 | 25.0 | 23.5 | 28.6 |
| 18 | 1999 | 06 | 21 | 25.2 | 24.0 | 28.4 |
| 19 | 2000 | 06 | 21 | 19.2 | 26.5 | 29.5 |
| 20 | 2001 | 06 | 21 | 26.5 | 25.0 | 28.5 |
| 21 | 2002 | 06 | 21 | 27.6 | 22.2 | 20.0 |
| 22 | 2004 | 06 | 21 | 23.4 | 27.5 | 29.6 |
| 23 | 2005 | 06 | 21 | 23.4 | 20.4 | 30.0 |
| 24 | 2006 | 06 | 21 | 23.0 | 27.8 | 32.0 |
| 25 | 2007 | 06 | 21 | 21.1 | 27.5 | 28.3 |
| 26 | 2008 | 06 | 21 | 23.0 | 24.0 | 31.7 |
| 27 | 2009 | 06 | 21 | 24.7 | 22.1 | 29.4 |
| 28 | 2010 | 06 | 21 | 25.9 | 23.8 | 29.0 |
| 29 | 2011 | 6 | 21 | 29.4 | 28.0 | 31.4 |
| 30 | 2012 | 6 | 21 | 28.6 | 25.6 | 29.8 |
| 31 | 2013 | 6 | 21 | 29.5 | 23.5 | 29.2 |
| 32 | 2015 | 6 | 21 | 30.1 | 25.5 | 29.6 |
| 33 | 2016 | 6 | 21 | 28.9 | 28.4 | 31.9 |
| 34 | 2017 | 6 | 21 | 27.7 | 24.0 | 28.1 |
| 35 | 2018 | 6 | 21 | 24.7 | 27.5 | 27.6 |
| المعدل | | | | 23.4 | 23.9 | 28.1 |

**المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)**

**جدول (٥)**

**معدل الحرارة العظمى الايام الانقلاب الصيفي في العراق للمدة ( ١٩٨٠-٢٠١٨)**

| ت | السنة | الشهر | اليوم | محطة الموصل | محطة بغداد | محطة البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1980 | 06 | 21 | 38.4 | 41.7 | 42 |
| 2 | 1981 | 06 | 21 | 42.7 | 44.5 | 43.7 |
| 3 | 1982 | 06 | 21 | 41 | 41.8 | 40.8 |
| 4 | 1983 | 06 | 21 | 38.8 | 40.1 | 40.6 |
| 5 | 1984 | 06 | 21 | 36.7 | 38.8 | 40.6 |
| 6 | 1985 | 06 | 21 | 36.6 | 39 | 39.7 |
| 7 | 1986 | 06 | 21 | 34.8 | 35 | 39 |
| 8 | 1987 | 06 | 21 | 39.4 | 39 | 41.9 |
| 9 | 1990 | 06 | 21 | 37 | 43.2 | 42.2 |
| 10 | 1991 | 06 | 21 | 44.7 | 38.4 | 46.3 |
| 11 | 1992 | 06 | 21 | 37 | 38.4 | 40.5 |
| 12 | 1993 | 06 | 21 | 35.6 | 46.6 | 41.1 |
| 13 | 1994 | 06 | 21 | 41.3 | 39.8 | 44.2 |
| 14 | 1995 | 6 | 21 | 38.3 | 36.7 | 45 |
| 15 | 1996 | 06 | 21 | 36.3 | 42 | 46.5 |
| 16 | 1997 | 06 | 21 | 44.1 | 41 | 46.7 |
| 17 | 1998 | 06 | 21 | 47.2 | 40.6 | 45.5 |
| 18 | 1999 | 06 | 21 | 41.8 | 45.5 | 46 |
| 19 | 2000 | 06 | 21 | 39.1 | 47.5 | 46.8 |
| 20 | 2001 | 06 | 21 | 44.4 | 42.3 | 42.8 |
| 21 | 2002 | 06 | 21 | 46.2 | 40.4 | 47.7 |
| 22 | 2004 | 06 | 21 | 39.9 | 46.4 | 46.7 |
| 23 | 2005 | 06 | 21 | 43.8 | 37.5 | 45.2 |
| 24 | 2006 | 06 | 21 | 42.9 | 38.4 | 46.2 |
| 25 | 2007 | 06 | 21 | 40.5 | 46.3 | 43 |
| 26 | 2008 | 06 | 21 | 43 | 42.5 | 45.6 |
| 27 | 2009 | 06 | 21 | 40.6 | 44.4 | 44 |
| 28 | 2010 | 06 | 21 | 40.8 | 43.3 | 43.5 |
| 29 | 2011 | 6 | 21 | 44.5 | 42.6 | 46.8 |
| 30 | 2012 | 6 | 21 | 43 | 42.2 | 42.8 |
| 31 | 2013 | 6 | 21 | 43.2 | 43.8 | 45.4 |
| 32 | 2015 | 6 | 21 | 41.5 | 41.8 | 46،6 |
| 33 | 2016 | 6 | 21 | 39.2 | 43.5 | 44،7 |
| 34 | 2017 | 6 | 21 | 41.2 | 39.4 | 42،7 |
| 35 | 2018 | 6 | 21 | 41.9 | 43.5 | 45،6 |
| معدل العام | | | | 40.78 | 41.65 | 43.83 |

**المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)**

جدول(٦)

معدل الحرارة الاعتيادية الايام الانقلاب الصيفي في العراق للمدة ( ١٩٨٠-٢٠١٨)

| ت | السنة | الشهر | اليوم | محطة الموصل | محطة بغداد | محطة البصرة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1980 | 06 | 21 | 28.7 | 31.2 | 34.5 |
| 2 | 1981 | 06 | 21 | 35.1 | 35.0 | 35.4 |
| 3 | 1982 | 06 | 21 | 29.5 | 30.7 | 32.5 |
| 4 | 1983 | 06 | 21 | 31.9 | 32.2 | 33.4 |
| 5 | 1984 | 06 | 21 | 27.9 | 30.8 | 34.0 |
| 6 | 1985 | 06 | 21 | 30.3 | 28.8 | 32.3 |
| 7 | 1986 | 06 | 21 | 26.2 | 31.0 | 31.8 |
| 8 | 1987 | 06 | 21 | 30.6 | 35.8 | 34.9 |
| 9 | 1990 | 06 | 21 | 27.4 | 28.7 | 33.9 |
| 10 | 1991 | 06 | 21 | 33.9 | 35.1 | 38.8 |
| 11 | 1992 | 06 | 21 | 27.5 | 31.1 | 33.6 |
| 12 | 1993 | 06 | 21 | 26.7 | 29.1 | 33.0 |
| 13 | 1994 | 06 | 21 | 30.0 | 31.2 | 35.0 |
| 14 | 1995 | 6 | 21 | 31.3 | 32.4 | 37.1 |
| 15 | 1996 | 06 | 21 | 28.3 | 32.1 | 38.1 |
| 16 | 1997 | 06 | 21 | 33.2 | 34.8 | 38.6 |
| 17 | 1998 | 06 | 21 | 36.1 | 37.0 | 37.1 |
| 18 | 1999 | 06 | 21 | 33.5 | 33.7 | 37.2 |
| 19 | 2000 | 06 | 21 | 29.2 | 31.3 | 38.2 |
| 20 | 2001 | 06 | 21 | 35.5 | 37.0 | 35.7 |
| 21 | 2002 | 06 | 21 | 36.9 | 29.0 | 37.6 |
| 22 | 2004 | 06 | 21 | 31.7 | 33.1 | 38.2 |
| 23 | 2005 | 06 | 21 | 33.6 | 36.9 | 37.6 |
| 24 | 2006 | 06 | 21 | 33.0 | 33.3 | 39.1 |
| 25 | 2007 | 06 | 21 | 30.8 | 33.3 | 35.7 |
| 26 | 2008 | 06 | 21 | 33.0 | 33.6 | 38.7 |
| 27 | 2009 | 06 | 21 | 32.7 | 35.3 | 36.7 |
| 28 | 2010 | 06 | 21 | 33.4 | 33.9 | 36.3 |
| 29 | 2011 | 6 | 21 | 37.0 | 33.7 | 39.1 |
| 30 | 2012 | 6 | 21 | 35.8 | 33.7 | 36.3 |
| 31 | 2013 | 6 | 21 | 36.4 | 36.0 | 37.3 |
| 32 | 2015 | 6 | 21 | 30.1 | 31.7 | 38.8 |
| 33 | 2016 | 6 | 21 | 39.9 | 35.5 | 36.4 |
| 34 | 2017 | 6 | 21 | 35.8 | 31.5 | 37.4 |
| 35 | 2018 | 6 | 21 | 33.2 | 32.8 | 38.9 |
| | المعدل العام | | | 32.2 | 32.9 | 36.2 |

المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)

**المصادر:**

١- القريشي، ستارترف رزاق،(٢٠١٩)، تاثير التغير المناخي في خصائص مناخ العراق، رسالة ماجستير ( غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط.
٢- الديزي، سالار علي، (٢٠١٤)، مناخ العراق القديم والمعاصر، ط١، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد.
٣- الشعلان، سلافة طارق عبد الكريم،( ٢٠١٦)، جغرافية الدولية للبية من ظاهرة الاحتباس الحراري، دار صفاء.
٤- العرود،ابراهيم،(٢٠٠٢م)، التغير المناخي في الميزان،ط١، دار المكتبة الوطنية، عمان.
٥- العرود، ابراهيم (١٩٩٧) مبادى المناخ الطبيعي، ط١، دار الشروق، عمان.
٦- عاشور، علياء كريم،(٢٠١٧)، الاسباب المناخية الشمولية لاختلاف حرارة الصيف في العراق، رسالة ماجستير( غير منشورة) كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية.
٧- الدلو، مهى توفيق،(٢٠٠٦)،الحركة الظاهرية للشمس واثرها في تباين معدلات درجات الحرارة والتبخر النتح الممكن المحسوبة في محطتي البصرة والموصل، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية للبنات.
٨- نجم، مثنى هادي كوكز،(٢٠١٤)، مؤشرات التغير المناخي واثرها في اختلاف قيم المدى الحراري السنوي في العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد،
٩- الديزي، سالار علي، (٢٠١٠)، مناخ العراق القديم والمعاصر، ط١، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد.
١٠- ال بو علي، علي مجيد ياسين، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالامطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد.
١١- كربل، عبد الله رزوقي، ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، جامعة البصرة ، كلية الاداب.
١٢- عبد الوهاب، كاظم، (٢٠١١)، تاثير التغيرات المناخية في اتجاهات الرطوبة النسبية في العراق، مجلة كلية التربية للبنات، مجلد(٢٦).
١٣- اطلس مناخ العراق(١٩٧١-٢٠٠٠) الهيئة العامة للانواء الجوي والرصد الزلزالي، الجزء الاول، ٢٠١٢.
١٤- وزارة النقل الهيئة العامة للانواء الجوي والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة).