قياس الإتجاه لدرجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف للمدة (1941–2020)

دراسة مقارنة بين محطتي بغداد والبصرة

م . د . أياد شذر عبد عزون

كلية التربية – الجامعة المستنصرية

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، درجة الحرارة العظمى، منحنيات الفروقات المتجمعة، المتوسطات المتحركة.

الملخص:

يتناول البحث قياس الإتجاه لدرجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف للمدة (1941-2020)- دراسة مقارنة بين محطتي بغداد والبصرة، ويهدف البحث الى معرفة إتجاه درجات الحرارة العظمى في محطتي بغداد والبصرة، ولتحقيق ذلك فقد تم إعتماد مجموعة من الأساليب الإحصائية وهي منحنيات الفروقات المتجمعة لمعرفة خط الإتجاه العام لمعدلات درجات الحرارة العظمى في السلسلة الزمنية، وطريقة المتوسطات المتحركة لمعرفة مقدار التغير الحاصل مع الوقت، وأشارت أبرز نتائج البحث الى ميل معدل درجات الحرارة العظمى صيفاً نحو الإرتفاع في كلتا المحطتين، وإن مقدار هذا الإرتفاع في محطة البصرة يفوق ما سجلته محطة بغداد، حيث بلغ في الأولى (7.39 مْ) في حين بلغ في الثانية (1.62 مْ).

المقدمة:

تزايدت في الآونة الأخيرة الإهتمامات بالطقس والمناخ وما يرافقهما من تغير مناخي باتت آثاره ملموسة لدى السكان في مختلف بقاع العالم، ولعل أبرز عناصر المناخ تغيراً هي درجة الحرارة وما يرافقها من إرتفاع خلال فصل الصيف الحار لتبلغ معه درجات قياسية يصعب معها مواصلة الممارسات الحياتية اليومية، وبلدنا – العراق- ربما من أكثر الأماكن تأثراً بهذه التغيرات حيث ترزح معظم أراضيه صيفاً تحت درجات حرارة متطرفة، وكثير من محطاته المناخية تسجل درجات حرارة قياسية تشغل المراتب الأولى على مستوى العالم في أحيانٍ عديدة، مما يجعل الإهتمام بهذا الموضوع ضرورياً وإيجاد حلول سريعة وناجعة بات أمراً ملحاً، وجاءت هذه الورقة البحثية لتتناول درجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف

في محطتي بغداد والبصرة ولسلسلة زمنية يبلغ أمدها ثمانون عاماً، بهدف تتبع مسار التغيرات الحرارية خلال هذه المدة الزمنية الطويلة.

مشكلة البحث:

يمكن تجسيد مشكلة البحث بالأسئلة التالية:

1. هل تشهد درجات الحرارة تغيراً في محطتي بغداد والبصرة؟ وفي حال كانت هنالك تغيرات في درجات الحرارة فهل كان ذلك إرتفاعاً أم إنخفاضاً؟
2. كيف يتباين شكل التغير في درجات الحرارة بين محطتي بغداد والبصرة إن وجد؟

فرضية البحث:

يتخلل كل بحث وجود فرضية يتم وضعها من قبل الباحث إستناداً الى المعرفة الأولية المتوفرة لديه حول موضوع بحثه، وهي تعطي تفسيراً أولياً لمشكلة البحث، والذي يمكن إثباته أو دحضه بعد الخوض في البحث وبلوغ النتائج.

وفي هذا البحث يفترض الباحث ما يلي:

1. تسجل درجات الحرارة إرتفاعاً مع الوقت لا سيما في السنوات الأخيرة من مدة البحث.
2. إن مقدار الإرتفاع في درجات الحرارة في محطة البصرة يفوق مقدار الإرتفاع الذي تسجله درجات الحرارة في محطة بغداد.

هدف البحث:

1. معرفة إتجاه درجات الحرارة العظمى في محطتي بغداد والبصرة.
2. معرفة مقدار التباين في تغيرات درجات الحرارة العظمى بين محطتي بغداد والبصرة.

حدود البحث:

تناولت الدراسة سلسلة زمنية أمدها ثمانون عاماً للمدة (1941-2020). أما الحدود المكانية فقد شملت محطة بغداد الواقعة على دائرة عرض (33.23) شمالاً، وخط طول (44.23) شرقاً، وكذلك محطة البصرة التي تقع على دائرة عرض (30.57) شمالاً، وخط طول (47.78) شرقاً[1]. خريطة (1).

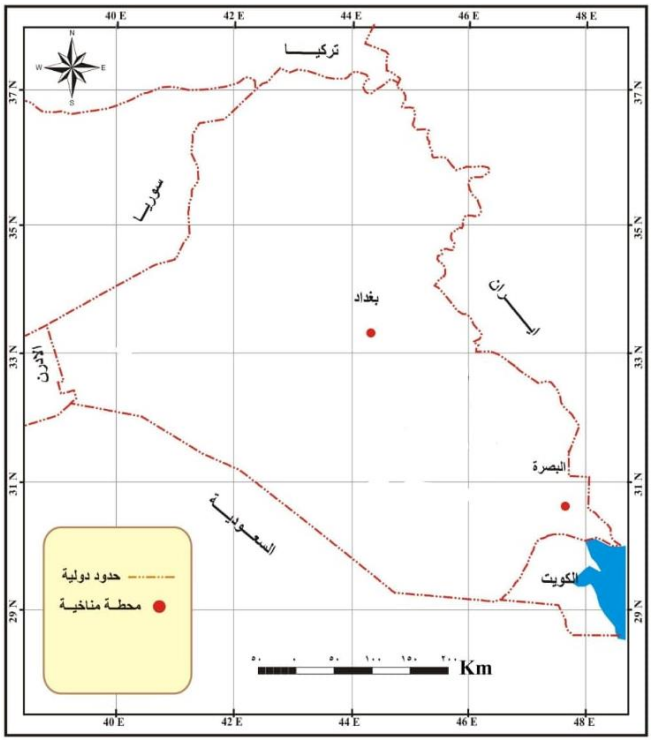
منهجية البحث:

تقوم منهجية البحث على جانبين هما:

1. الجانب النظري: وهو مرحلة المسح المكتبي وحصر بعض مما كتب سابقاً ويمت لموضوع البحث بصلة من كتب ورسائل وأطاريح وبحوث، فضلاً عن مطالعة شبكة الإنترنت والتي تضمنت بعض المعلومات ذات الصلة بموضوع البحث.

2. الجانب العملي: تمثل هذا الجانب بجمع المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة ومعاملتها وتنظيمها في جداول وأشكال توضيحية مع تطبيق الأساليب الإحصائية عليها بهدف تحقيق أهداف البحث والوصول إلى النتائج المطلوبة.

خريطة (1): المحطات المناخية المشمولة بالبحث



المصدر: عمل الباحث بالإعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، أطلس مناخ العراق (1961-1990)، بغداد، العراق، ص5.

أولاً: إتجاه درجات الحرارة العظمى:

تعد درجة الحرارة من العناصر المناخية المهمة، إذ ترتبط بها جميع العناصر الأخرى من ضغط ورياح ورطوبة ومظاهر التكاثف المختلفة، كما أنها تؤثر تأثيراً كبيراً في توزيع مظاهر الحياة على سطح الأرض[2]، وإن عنصر الحرارة من أكثر العناصر أهمية في تحديد الراحة الفسيولوجية للجسم، غير إن قابليتها تكون أكبر فيما لو إجتمعت مع غيرها من العناصر وخاصة الرطوبة النسبية إذ أن إرتفاعهما معاً يقلل من طاقة الإنسان في العمل، كما أن زيادة سرعة الرياح المرافقة لإنخفاض درجة الحرارة تؤثر في حرارة جسم الانسان مما يدفعه الى المحافظة على درجة حرارته الداخلية الثابتة البالغة حوالي (37 مْ) باللجوء الى

زيادة حرارة الجسم عن طريق الإرتجاف شتاءً أو خفض حرارة الجسم بزيادة التبريد عن طريق التعرق صيفاً[3].

والعراق بشكل عام من البلدان التي تمتاز بمعدلات درجات حرارة مرتفعة خلال فصل الصيف, ويعود ذلك الى عدة أسباب هي:

1- مرور الإمتداد الضغطي للمنخفض الهندي الموسمي على مساحات واسعة من اليابس الآسيوي، فيصل الى العراق ذا هواء حار جاف بعد أن يكون قد فقد جزء كبير من رطوبته نتيجة مروره فوق ذلك اليابس الواسع.

2- طول مدة النهار في فصل الصيف والتي تقترب من (14) ساعة/يوم, فضلاً عن صفاء السماء مما يسمح بوصول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي الى منطقة البحث.

3- سيطرة منظومة الضغط العالي المداري على طبقات الجو العليا، ولاسيما عند مستوى (500) هكتوباسكال "نتيجة لزحزحة أنطقة الضغط الى شمال موقعها صيفاً" وتعمل هذه المنظومة على رفع درجة الحرارة الى أعلى من المعدل، اذ تقوم بسحب هواء حار جاف من الجنوب، وفي ذات الوقت تمنع الهواء البارد القادم من الشمال من التوغل الى المنطقة، وعليه تعد هذه العملية أهم دعم للمنخفض الهندي الموسمي السطحي في رفع درجة الحرارة السطحية[4].

فضلاً عما تقدم فإن إرتفاع معدلات درجات الحرارة في العراق يعزى أيضاً الى موقعه الفلكي، وإنخفاض مساحات واسعة من أراضيه، وقلة الغطاء النباتي، وبعده عن تأثير المسطحات المائية[5].

ولعل أكثر أشكال درجات الحرارة تأثيراً خلال فصل الصيف الحار في العراق هي درجات الحرارة العظمى، والتي تعرف على أنها أعلى درجة حرارة يتم تسجيلها خلال اليوم، وتحدث عادة بعيد الظهر خاصة في المناطق القارية، أما في المناطق البحرية فتحدث عادة بعد الظهر بساعتين أو أكثر[6].

يعرض الجدول (1) درجات الحرارة بأشكالها الثلاث (العظمى والصغرى والإعتيادية) خلال فصل الصيف في محطتي بغداد والبصرة.

جدول (1): معدلات درجات الحرارة (مْ) لأشهر الصيف في محطتي بغداد والبصرة

الشهر / المحطة		حزيران	تموز	اب
بغداد	درجة الحرارة العظمى	41.3	44.0	43.7
	درجة الحرارة الصغرى	24.5	26.7	26.0
	المعدل	32.9	35.4	34.9
البصرة	درجة الحرارة العظمى	41.7	43.6	44.0
	درجة الحرارة الصغرى	28.8	30.4	29.6
	المعدل	35.2	37.0	36.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، (بيانات غير منشورة).

ويُلاحظ من الجدول (1) أعلاه أن درجات الحرارة في محطة البصرة تفوق مثيلاتها في محطة بغداد ولجميع أشهر الصيف الثلاث، ففيما يتعلق بدرجات الحرارة العظمى (موضوع البحث) نلاحظ أن شهر تموز يسجل أعلى معدل في محطة بغداد، بينما يسجل شهر آب المعدل الأعلى في محطة البصرة، وذلك يعود إلى الطبيعة القارية لمناخ محطة بغداد، في الوقت الذي تتمتع فيه محطة البصرة بمناخ ذو طبيعة بحرية نتيجة مجاورها لمسطح الخليج العربي، حيث يترتب على المناطق القارية السرعة في إكتساب وفقدان الحرارة بعكس المسطحات المائية التي تكتسب الحرارة ببطئ وتفقدها ببطئ أيضاً مما يجعلها تحتفظ بالطاقة الحرارية لمدة أطول الأمر الذي يجعل شهر آب الأكثر حرارة رغم طول المدة الفاصلة بينه وبين شهر حزيران الذي يفترض أن يتسلم أعلى كمية من الإشعاع الشمسي نتيجة إرتفاع زاوية سقوط أشعة الشمس التي تكون عمودية أو شبه عمودية.

نلاحظ أيضاً من الجدول السابق تسجيل شهر حزيران لأدنى معدل درجة حرارة خلال فصل الصيف، وإن إنخفاض درجة الحرارة لشهر حزيران مقارنة مع شهر تموز على الرغم من تفوق شهر حزيران على شهر تموز في كمية الأشعة الشمسية المستلمة وتسجيله عدد ساعات سطوع شمسي أعلى، يُفسر بأن درجة الحرارة تستمر بالإرتفاع طالما كمية الأشعة الشمسية الواردة تزيد على كمية الأشعة الأرضية الصادرة، ثم بعد ذلك تبدأ درجة الحرارة بالإنخفاض حيث تأخذ الأشعة الصادرة من الأرض بالتفوق على الأشعة المكتسبة من الشمس[7]، وإن تفسير إنخفاض معدل درجة الحرارة لشهر حزيران في العراق بشكل عام يعود الى إن تأثير الإمتداد الضغطي للمنخفض الهندي الموسمي خلال هذا الشهر يكون

متذبذباً، فضلاً عن تأثر العراق ببعض الكتل الهوائية الباردة والقادمة من البحر المتوسط في بدايات هذا الشهر[8]، ويمكن أن يترافق ذلك مع إنتشار للغطاء الغيمي بنسبة أكبر مما هو عليه في شهري تموز وآب، مما يقلل من كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى سطح الأرض فينتج عن ذلك إنخفاض في درجات الحرارة خلال هذا الشهر.

أما درجات الحرارة الصغرى فهي الأخرى تسجل إرتفاعاً أكبر في محطة البصرة مقارنةً بمحطة بغداد، ولجميع أشهر فصل الصيف، وبما يقارب (4 مْ).

وفي هذا البحث تم تتبع مسار درجات الحرارة العظمى لأشهر فصل الصيف الثلاث مجتمعة (حزيران، تموز، وآب) لمحطتي بغداد والبصرة بهدف معرفة الإتجاه العام لدرجات الحرارة، ولتحقيق ذلك بشكل أفضل تم تطبيق طريقة (منحنيات الفروقات المتجمعة CUSUM Charts) وهذه تفيد في التخلص من الذبذبات قصيرة المدة في السلسة الزمنية والكشف عن التقلبات طويلة المدة في تلك السلسلة[9]، وتم حساب الفروقات المتجمعة للسلسلة الزمنية بحساب المتوسط الحسابي العام، ثم طرح ذلك المتوسط من كل مفردة من مفردات السلسلة لنحصل على الفروقات التي تم تمثيلها بشكل منحنى لمعرفة الإتجاه العام لدرجات الحرارة وكما تتضح نتائج ذلك في الجدولين (2) و(3).

جدول (2): الفروقات المتجمعة لدرجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف في محطة بغداد للمدة (1941-2020)

السنة	الفروقات المتجمعة	السنة	الفروقات المتجمعة	السنة	الفروقات المتجمعة	السنة	الفروقات المتجمعة
1941	-1.2	1961	-0.5	1981	-0.5	2001	1.3
1942	-0.2	1962	1.2	1982	-0.8	2002	0.5
1943	-0.5	1963	-0.7	1983	-0.7	2003	-0.3
1944	-1.0	1964	-1.3	1984	-1.7	2004	0.0
1945	-0.5	1965	0.1	1985	0.4	2005	-0.2
1946	-1.0	1966	0.3	1986	0.0	2006	1.0
1947	-0.1	1967	-2.0	1987	0.4	2007	1.1
1948	-0.2	1968	-2.1	1988	-1.1	2008	0.8
1949	-0.2	1969	-0.9	1989	0.5	2009	-0.1
1950	-1.3	1970	-0.6	1990	-0.2	2010	3.9
1951	-0.2	1971	-1.1	1991	-0.6	2011	2.2
1952	-0.5	1972	-0.6	1992	-1.1	2012	2.9
1953	-0.4	1973	-0.6	1993	-0.3	2013	1.2
1954	-0.1	1974	-0.8	1994	-0.7	2014	0.4
1955	-0.1	1975	-0.4	1995	-0.6	2015	1.0
1956	0.8	1976	-1.3	1996	1.2	2016	1.0
1957	0.7	1977	0.0	1997	-0.6	2017	1.6
1958	0.3	1978	-1.1	1998	2.3	2018	-0.8
1959	-0.9	1979	-0.4	1999	1.4	2019	0.4
1960	0.3	1980	0.1	2000	2.5	2020	0.1

المصدر: الباحث إعتماداً على ملحق (1)

وفيما يتعلق بمحطة بغداد فقد شهدت التغيرات حول المعدل العام والبالغ (43.0 مْ) تذبذباً واضحاً بين إرتفاع وإنخفاض عن المعدل العام، بإستثناء السنوات الخمس عشر الأولى التي سجلت جميعها إنخفاضاً عن المعدل العام، مع تزايد الإرتفاعات بوتيرة أسرع خلال النصف الثاني من السلسلة الزمنية، وقد سجلت سنة (1968) أقصى إنخفاضاً عن المعدل العام بلغ مقداره (-2.1 مْ) في حين سجلت سنة (2010) أقصى إرتفاع عن المعدل العام بلغ مقداره (3.9 مْ).

جدول (3): الفروقات المتجمعة لدرجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف في محطة البصرة للمدة (1941-2020)

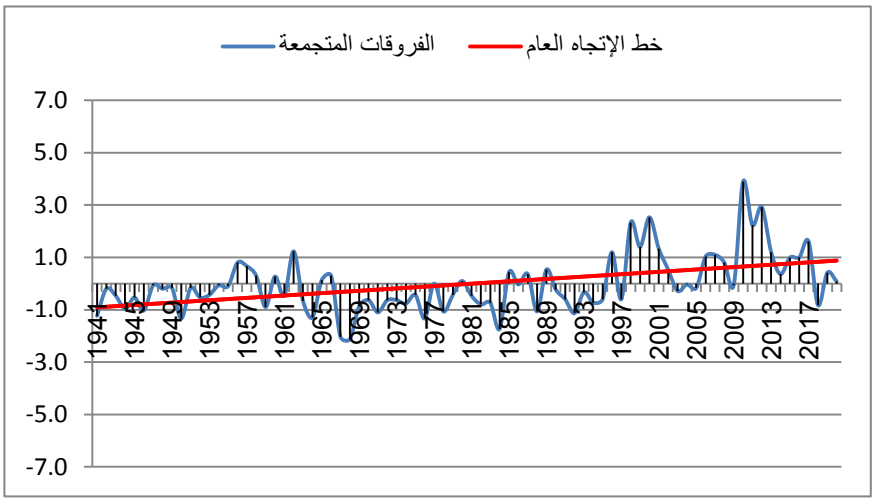
السنة	الفروقات المتجمعة	السنة	الفروقات المتجمعة	السنة	الفروقات المتجمعة	السنة	الفروقات المتجمعة
1941	-4.2	1961	-1.4	1981	0.4	2001	3.9
1942	-2.9	1962	-1.9	1982	-0.8	2002	3.5
1943	-3.6	1963	-2.9	1983	-0.1	2003	2.7
1944	-3.6	1964	-2.5	1984	-0.2	2004	2.9
1945	-2.7	1965	-1.6	1985	1.0	2005	3.2
1946	-4.7	1966	-2.3	1986	1.5	2006	4.0
1947	-2.9	1967	-3.8	1987	1.7	2007	3.6
1948	-4.4	1968	-3.6	1988	1.1	2008	3.3
1949	-4.4	1969	-4.4	1989	2.6	2009	2.7
1950	-3.5	1970	-2.4	1990	2.2	2010	4.1
1951	-0.4	1971	-3.3	1991	0.8	2011	3.5
1952	-2.7	1972	-2.8	1992	0.9	2012	4.2
1953	-3.1	1973	-1.2	1993	2.5	2013	1.8
1954	-3.0	1974	-2.1	1994	2.1	2014	2.7
1955	-1.9	1975	-1.6	1995	1.1	2015	4.3
1956	-2.9	1976	-3.3	1996	4.0	2016	4.7
1957	-3.2	1977	-1.3	1997	2.4	2017	5.2
1958	-1.8	1978	-3.0	1998	3.6	2018	4.4
1959	-3.2	1979	-1.6	1999	4.0	2019	3.3
1960	-2.5	1980	0.5	2000	4.6	2020	2.9

المصدر: الباحث إعتماداً على الجدول (2)

أما محطة البصرة التي بلغ معدلها العام (43.1 مْ) فإن الحال فيها أكثر وضوحاً حيث لوحظ أن العقود الأولى من مدة الدراسة قد سجلت جميعها إنخفاضاً عن المعدل العام، وإستمر ذلك لغاية سنة (1980) التي سجل فيها معدل فصل الصيف إرتفاعاً عن المعدل العام مقداره (0.5 مْ) لتتوالى الإرتفاعات بعد ذلك حتى نهاية السلسلة الزمنية بإستثناء السنوات (1982، 1983، 1984)، وسجلت سنة (2017) أقصى إرتفاع عن المعدل العام بلغ مقداره (5.2 مْ).

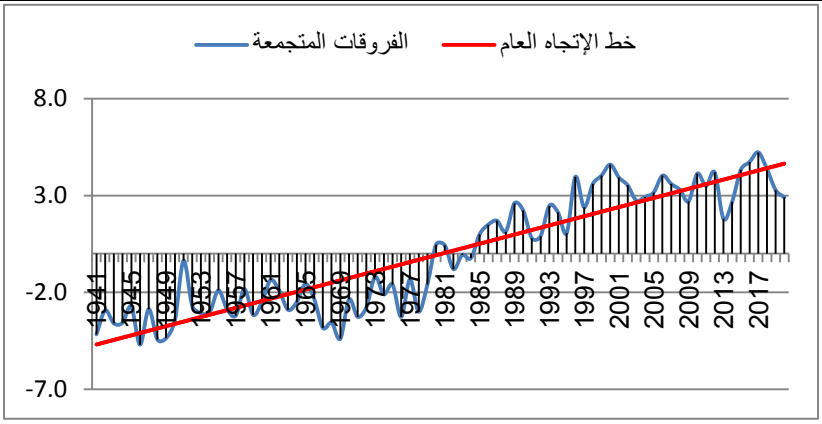
ورغم تناوب معدلات فصل الصيف بين الإرتفاع والإنخفاض لا سيما في محطة بغداد، إلا أنه يبدو من السهل ملاحظة أن درجات الحرارة العظمى لفصل الصيف وفي كلتا المحطتين تأخذ منحىً تصاعدياً، فضلاً عن إن إرتفاع درجات الحرارة عن المعدل العام في النصف الثاني من السلسلة الزمنية يفوق الإنخفاض الذي سجلته سنوات النصف الأول منها، وهذا ما يثبت وجود تغير مناخي واضح يسير وفق وتيرة منتظمة، ويبدو الأمر أكثر وضوحاً في الشكلين (1) و(2) التاليين الذين يتضح فيهما المنحى التصاعدي لخط الإتجاه العام.

شكل (1): الإتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف في محطة بغداد للمدة (2020-1941)



المصدر: جدول (2)

شكل (1): الإتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف في محطة البصرة للمدة (2020-1941)



المصدر: جدول (3)

ومن الشكلين السابقين يمكن ملاحظة بعض التباين في التغيرات الحرارية للمحطتين، ففي حين يكون تذبذب درجات الحرارة العظمى في محطة بغداد أكثر إنتظاماً وأقل تطرفاً، نرى محطة البصرة قد سجلت تذبذباً في درجات الحرارة أقل إنتظاماً وأكثر تطرفاً، أي بمعنى أكثر إنحرافاً (إنخفاضاً وإرتفاعاً) عن المعدل العام.

ثانياً: مقدار الإرتفاع في درجات الحرارة العظمى:

إكمالاً لمعرفة الإتجاه العام ومعرفة المنحى الذي اتخذته درجات الحرارة العظمى خلال فصل الصيف، فقد تم أيضاً حساب مقدار الفرق في هذا التغير، ولتحقيق ذلك فقد عمد الباحث الى تقسيم مدة الدراسة لثمانية مدد تبلغ الواحدة منها مقدار عشر سنوات، حيث تم استخراج المتوسط الحسابي لكل مدة، ثم تم طرح معدل كل مدة من معدل المدة اللاحقة ليتضح بذلك مقدار التباين عبر سنوات السلسلة الزمنية. جدول (4).

جدول (4): المتوسطات الحسابية المتحركة وفروقاتها خلال مدة الدراسة للمدة (1941-2020)

المدة الزمنية	محطة بغداد			محطة البصرة		
	المتوسطات المتحركة	الفروقات المجردة	الفروقات المتراكمة	المتوسطات المتحركة	الفروقات المجردة	الفروقات المتراكمة
1950-1941	42.38	-	-	39.42	-	-
1960-1951	42.98	0.60	0.60	40.64	1.22	1.22
1970-1961	42.36	-0.63	-0.02	40.43	-0.21	1.01
1980-1971	42.37	0.01	-0.01	41.13	0.71	1.72
1990-1981	42.63	0.26	0.25	44.05	2.92	4.63
2000-1991	43.35	0.72	0.97	45.70	1.65	6.28
2010-2001	43.81	0.47	1.43	46.51	0.81	7.09
2020-2011	44.00	0.19	1.62	46.80	0.30	7.39

المصدر: الباحث إعتماداً على ملحق (1)

إن المقصود بالفروقات المجردة في الجدول السابق هو حاصل الفرق الحراري بين كل عقد زمني والعقد السابق له، أما الفروقات المتراكمة فهي حاصل الفرق في معدل درجات الحرارة لكل عقد مع العقد الزمني الأول من مدة الدراسة، ويتضح من المتوسطات المتحركة ميل درجات الحرارة للإرتفاع بشكل عام في كلتا المحطتين، وفي محطة بغداد سجل العقد الزمني (1991-2000) أعلى قفزة في معدل درجات الحرارة العظمى مقارنة بالعقد السابق له حيث بلغ الفرق (0.72 مْ)، أما الإرتفاع الكلي خلال مدة الدراسة البالغة ثمانون عاماً فقد سجلت المحطة إرتفاعاً مقداره (1.62 مْ) مقارنةً بمعدل العقد الزمني الأول من مدة الدراسة.

أما في محطة البصرة فقد سجل العقد الزمني (1981-1990) أعلى قفزة في معدل درجات الحرارة العظمى مقارنة بالعقد السابق له حيث بلغ الفرق (2.92 مْ)، أما الإرتفاع الكلي خلال مدة الدراسة البالغة ثمانون عاماً فقد سجلت المحطة إرتفاعاً مقداره (7.39 مْ) مقارنةً بمعدل العقد الزمني الأول من مدة الدراسة.

وبشكل عام فإن درجات الحرارة العظمى صيفاً في محطة البصرة تفوق ما تسجله محطة بغداد، ويعود ذلك الى مجموعة أسباب منها الموقع الفلكي لمحطة البصرة، حيث أن موقعها على دوائر عرض أدنى يجعلها تتعرض لأشعة شمس عمودية بدرجة أكبر مما تتعرض له محطة بغداد، كما أن محطة البصرة وبحكم موقعها في جنوبي العراق فإنها أكثر عرضة لمؤثرات المنخفض الهندي الموسمي إذ أنها تشهد أول اجتياح له في بداية فصل الصيف وآخر إنسحاب له مع إنتهاء الفصل نفسه، فضلاً عن انخفاض مستوى إرتفاع المحطة والذي يبلغ (2.4 متر) فقط عن مستوى سطح البحر، وهذا العامل يجعلها عرضة لتسخين الهواء أثناء هبوطه من على سفوح المنحدرات المجاورة وانسيابه بإتجاه المحطة تحت تأثير ظاهرة الفون (Fohn).

الخاتمة:

(1) سجلت محطة بغداد سنة (1968) أقصى إنخفاضاً عن المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى خلال فصل الصيف بلغ مقداره (-2.1 مْ) في حين سجلت سنة (2010) أقصى إرتفاع عن المعدل العام بلغ مقداره (3.9 مْ).

(2) سجلت محطة البصرة سنة (1946) أقصى إنخفاضاً عن المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى خلال فصل الصيف بلغ مقداره (-4.7 مْ) في حين سجلت سنة (2017) أقصى إرتفاع عن المعدل العام بلغ مقداره (5.2 مْ).

(3) بشكل عام شهدت درجات الحرارة العظمى إنخفاضاً عن المعدل في العقود الزمنية الأولى، في حين شهدت العقود الزمنية اللاحقة إرتفاعاً عن المعدل، وهذه مؤشر على إن درجات الحرارة العظمى في كلتا المحطتين تتجه نحو الإرتفاع.

(4) بلغ مقدار الإرتفاع في معدل درجات الحرارة العظمى خلال مدة البحث (1.62 مْ) في محطة بغداد، في الوقت الذي بلغ فيه مقدار هذا الإرتفاع (7.39 مْ) في محطة البصرة.

ملحق (1): معدلات درجات الحرارة العظمى (مْ) لأشهر فصل الصيف للمدة (1941-2020)

السنة	محطة بغداد				محطة البصرة			
	حزيران	تموز	اب	معدل فصل الصيف	حزيران	تموز	اب	معدل فصل الصيف
1941	41.4	42.7	41.2	41.8	37.7	39.5	39.6	38.9
1942	41.8	42.6	44.0	42.8	38.8	39.3	42.4	40.2
1943	39.4	43.3	44.9	42.5	35.8	40.3	42.4	39.5
1944	41.6	42.3	42.2	42.0	40.3	38.6	39.7	39.5
1945	40.4	43.8	43.2	42.5	39.8	41.0	40.3	40.4
1946	40.1	42.6	43.2	42.0	36.1	38.8	40.3	38.4
1947	41.9	44.3	42.6	42.9	39.5	40.9	40.3	40.2
1948	40.1	44.1	44.2	42.8	36.3	39.4	40.3	38.7
1949	42.0	42.9	43.6	42.8	37.6	38.0	40.6	38.7
1950	40.2	42.6	42.2	41.7	38.0	40.0	40.9	39.6
1951	40.7	44.0	43.8	42.8	40.7	44.0	43.5	42.7
1952	39.8	43.4	44.2	42.5	38.2	40.4	42.6	40.4
1953	40.8	43.8	43.1	42.6	38.4	41.2	40.5	40.0
1954	40.9	43.8	44.1	42.9	37.3	41.0	41.9	40.1
1955	42.8	43.0	42.9	42.9	40.8	41.4	41.4	41.2
1956	41.5	45.2	44.7	43.8	38.0	40.7	42.0	40.2
1957	41.4	44.3	45.3	43.7	38.1	40.4	41.2	39.9
1958	41.2	43.7	45.0	43.3	40.2	40.9	42.7	41.3
1959	41.3	42.4	42.6	42.1	40.0	39.5	40.3	39.9
1960	41.6	44.5	43.7	43.3	39.1	41.6	41.1	40.6
1961	40.7	42.8	44.1	42.5	40.9	41.0	43.3	41.7
1962	42.0	45.5	45.2	44.2	38.0	41.1	44.5	41.2
1963	40.3	43.1	43.6	42.3	38.2	40.5	41.9	40.2
1964	41.5	43.3	40.3	41.7	40.7	41.2	39.9	40.6
1965	41.4	43.2	44.8	43.1	39.9	41.5	43.2	41.5

1966	41.8	43.9	44.2	43.3	39.7	40.8	41.8	40.8
1967	38.3	42.9	41.7	41.0	37.5	40.4	39.9	39.3
1968	38.8	43.4	40.4	40.9	37.8	41.6	39.2	39.5
1969	41.8	42.0	42.6	42.1	38.2	38.1	39.8	38.7
1970	41.5	43.1	42.5	42.4	39.4	41.0	41.8	40.7
1971	39.9	43.1	42.7	41.9	37.7	40.3	41.5	39.8
1972	40.6	42.2	44.3	42.4	39.3	39.1	42.6	40.3
1973	39.6	42.7	44.8	42.4	38.9	41.9	44.9	41.9
1974	41.5	43.3	41.9	42.2	40.2	41.5	41.3	41.0
1975	41.1	44.2	42.4	42.6	40.6	42.4	41.5	41.5
1976	41.3	41.8	41.9	41.7	39.8	39.3	40.4	39.8
1977	41.3	43.6	44.1	43.0	41.0	41.5	42.8	41.8
1978	40.1	44.7	41.0	41.9	39.0	42.4	38.9	40.1
1979	41.3	43.1	43.3	42.6	41.2	41.2	42.1	41.5
1980	42.3	44.7	42.3	43.1	43.1	45.1	42.5	43.6
1981	40.3	44.0	43.3	42.5	42.0	44.2	44.4	43.5
1982	41.1	43.0	42.5	42.2	41.9	43.5	41.5	42.3
1983	40.8	43.9	42.1	42.3	41.6	44.6	42.9	43.0
1984	40.6	43.0	40.2	41.3	41.7	45.2	41.7	42.9
1985	41.1	43.9	45.3	43.4	42.6	43.4	46.3	44.1
1986	39.4	44.6	44.9	43.0	41.2	46.1	46.5	44.6
1987	41.3	44.8	44.0	43.4	43.3	46.0	45.1	44.8
1988	40.1	44.1	41.6	41.9	42.8	45.1	44.8	44.2
1989	41.0	45.3	44.3	43.5	43.2	47.3	46.6	45.7
1990	41.5	44.5	42.3	42.8	44.4	46.8	44.8	45.3
1991	42.3	42.9	42.0	42.4	43.7	44.3	43.7	43.9
1992	40.2	42.0	43.4	41.9	42.9	44.0	45.1	44.0
1993	40.7	43.9	43.4	42.7	43.6	46.8	46.3	45.6
1994	41.4	42.7	42.7	42.3	44.7	45.4	45.6	45.2
1995	41.8	42.2	43.2	42.4	40.1	45.4	47.0	44.2
1996	40.7	46.7	45.2	44.2	44.9	48.1	48.2	47.1
1997	42.6	43.5	41.1	42.4	45.6	46.1	44.8	45.5
1998	44.0	45.4	46.6	45.3	46.9	44.3	48.9	46.7
1999	42.7	44.5	46.0	44.4	46.5	46.7	48.2	47.1
2000	41.9	47.0	47.7	45.5	45.4	48.8	48.9	47.7
2001	42.2	44.9	45.9	44.3	45.5	47.0	48.6	47.0

2002	41.9	45.5	43.2	43.5	45.3	47.9	46.7	46.6
2003	41.1	43.7	43.4	42.7	44.6	46.3	46.7	45.8
2004	41.6	44.8	42.5	43.0	44.6	47.5	46.0	46.0
2005	40.8	44.1	43.6	42.8	44.5	47.5	46.8	46.3
2006	44.2	45.2	42.7	44.0	46.7	46.5	48.2	47.1
2007	42.8	44.7	44.8	44.1	45.0	47.7	47.4	46.7
2008	41.7	44.2	45.5	43.8	44.6	46.9	47.7	46.4
2009	42.6	42.5	43.7	42.9	45.6	45.4	46.4	45.8
2010	44.8	47.4	48.4	46.9	46.2	47.6	47.9	47.2
2011	43.5	46.4	45.8	45.2	45.1	46.9	47.8	46.6
2012	44.4	47.5	45.8	45.9	45.7	48.7	47.5	47.3
2013	42.3	45.3	45.0	44.2	40.1	47.2	47.5	44.9
2014	41.4	43.8	44.9	43.4	44.8	45.9	46.6	45.8
2015	41.6	45.3	45.1	44.0	45.3	48.2	48.8	47.4
2016	41.5	45.0	45.5	44.0	46.2	48.5	48.8	47.8
2017	42.0	46.0	45.8	44.6	46.2	49.6	49.2	48.3
2018	39.1	44.2	43.2	42.2	46.5	48.3	47.6	47.5
2019	43.3	42.8	44.2	43.4	46.2	46.3	46.6	46.4
2020	40.8	45.9	42.5	43.1	45.4	47.5	45.1	46.0
المعدل	41.3	44.0	43.7	43.0	41.7	43.6	44.0	43.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، (بيانات غير منشورة).

الهوامش:

1 - أياد شذر عبد عزوز، تكرار موجات الرطوبة الصيفية المؤثرة في مناخ العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2016، ص7.

2 - علي علي البنا، أسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، 1968، ص35.

3 - عبد الحسن مدفون أبو رحيل، التقييم البايولوجي لمدينة النجف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد 2، 2001، ص63-64.

4 - إنعام سلمان إسماعيل، أثر الإمتداد الضغطي للمنخفض الهندي الموسمي في بعض عناصر مناخ العراق صيفاً (الحرارة – الرطوبة – الرياح)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2001، ص152.

5 - سالار علي خضر الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، الطبعة الأولى، دار الشؤون الثقافية العامة، 2013، ص200.

6 - نعمان شحادة، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع – عمان، 2009، ص75.

7 - علي حسن موسى، جغرافية المناخ، مطبعة دار الكتاب، دمشق، 2004، ص175.

8 - إنعام سلمان إسماعيل، مصدر سابق، ص157.

9 - علي عنبر ونعمان شحادة، النماذج المناخية والتغير المناخي في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، مجلة جامعة النجاح، العدد 34 (1)، 2002، ص120.

المصادر والمراجع:

- أبو رحيل، عبد الحسن مدفون، (2001)، التقييم البايولوجي لمدينة النجف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد 2.
- إسماعيل، إنعام سلمان، (2001)، أثر الإمتداد الضغطي للمنخفض الهندي الموسمي في بعض عناصر مناخ العراق صيفاً (الحرارة – الرطوبة – الرياح)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.
- البنا، علي علي، (1968)، أسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان.
- الدزيي، سالار علي خضر، (2013)، مناخ العراق القديم والمعاصر، الطبعة الأولى، دار الشؤون الثقافية العامة.
- شحادة، نعمان، (2009)، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع – عمان.
- عزوز، أياد شذر عبد (2016)، تكرار موجات الرطوبة الصيفية المؤثرة في مناخ العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة المستنصرية.
- عنبر، علي؛ شحادة، نعمان (2002)، النماذج المناخية والتغير المناخي في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، مجلة جامعة النجاح، العدد 34 (1).
- موسى، علي حسن، (2004)، جغرافية المناخ، مطبعة دار الكتاب، دمشق.

measuring the trend of the maximum temperatures during the summer season for the period (1941-2020)a comparative study between the stations of Baghdad and Basra

Dr. Ayad Shather Abd Azzouz
College of Education- Mustansiriyah University

Keywords: climate change, maximum temperature, clustered difference curves, moving averages.

Summary:

The research deals with measuring the trend of the maximum temperatures during the summer season for the period (1941-2020) in a comparative study between the stations of Baghdad and Basra, and the research aims to know the direction of the maximum temperatures in the stations of Baghdad and Basra, and to achieve this, a set of statistical methods were adopted, which are the curves of the differences Collected to find out the general trend line of the maximum temperature rates in the time series, and the moving averages method to find out the amount of change that occurred with time, and the most prominent results of the research indicated the tendency of the average temperature The summer maximum is towards the rise in both stations, and the amount of this rise in Basra station exceeds what was recorded by Baghdad station, where it reached in the first (7.39° C), while it reached in the second (1.62° C).