

## تأثير درجة حرارة الهواء العظمى على المعدل الشهري لدرجات الحرارة وعلى راحة الانسان في محطة بغداد

خولة نهاد زكي حسين

الجامعة المستنصرية - كلية العلوم - قسم علوم الجو

### المستخلص:

بالاعتماد على المعلومات الانوائية المقاسة في محطة بغداد والتي تمثلت بالمعدل الشهري لدرجات الحرارة و درجة الحرارة العظمى للفترة 2000-2010 والتي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي ، تم حساب شذوذ القيم الشهرية لهذين المتغيرين في محاولة لفهم العلاقة بينهما و تأثير احدهما على الاخر و باستخدام برنامج Sigma plot تبين ان الاشهر التي تمثل بداية الفصول الموسمية لمدينة بغداد (كانون الاول- حزيران- ايلول- اذار) يحدث فيها تباين بين A Taverage و A Tmax في اول خمس سنوات (2000-2004) اي ان تأثير ال ATmax يكون اكبر على AT Average و بذلك يكون تباين موجب ومرة ATaverage يكون تأثيرها اكبر على ATmax ثم يليها فترة تماثل او تطابق في سلوكهما للفترة(2005-2009) وفي 2010 يبدأ تباين اخريينهما، اما منتصف الفصول (كانون الثاني- نيسان- تشرين الاول- تموز) فيحدث تطابق وتماثل في السلوك و تقارب في القيم حيث تمثل هذه الفترة استقرار لدرجات الحرارة كلا حسب فصله و ان اعلى تذبذب لدرجة الحرارة العظمى كان 2.9 في سنة 2008 و اعلى شذوذ للمعدل الشهري كان في سنة 2006 و بلغ 2.9 ايضا، كان هذا في الجزء الاول من البحث، اما الجزء الثاني تم حساب دليل درجة الحرارة-الرطوبة THI او مايسمى بدليل الانزعاج مرة باستخدام المعدل الشهري للحرارة و مرة اخرى باستخدام درجة الحرارة العظمى وتبين ان في فصل الشتاء الفرق بين قيم THI عند استخدام Temp Average (8-14) اما باستخدام Temp max يكون (-13-19) وبذلك فان THI للمعدل تكون ضمن الاجواء شديدة البرودة و الغير مريحة ولكنها تكون مثالية في حالة العظمى، اما فصل الصيف تكون قيم THI عند استخدام Temp Average (24.9-27.7) و عند استخدام Temp max يكون (29.9-34) وبذلك فان هناك فرق من (5-7) درجات بين الحالتين وتكون كلتا الحالتين ضمن الاجواء شديدة الحرارة وبذلك فهي تكون غير ملائمة لراحة

الانسان وبذلك فان المعدل الشهري لدرجة الحرارة لايعطي صورة واضحة للسلوك الفعلي للحرارة دون  
الاخذ بنظر الاعتبار تأثير العظمى و الصغرى باعتبارها المؤثر الحقيقي لحرارة الطقس .

## Effect of maximum air temperature on the monthly average temperature and the comfortable of human in Baghdad station

Khawla Nihad Zeki Hussain

Almustansrya University- science college –Atmosphere science  
department.

### ABSTRACT

Depending on metrological information measured for Baghdad station, which represented the arithmetic average( monthly) of the temperatures and the maximum temperatures for the period 2000-2010, And we have obtained from the Iraqi Meteorological Organization and Seismology(IMOS) , The anomalies monthly values of these two variables account in an attempt to understand the relationship between them and the effect of one over the other and using Sigma plot program shows that: the months that represents the beginning of seasons separated for Baghdad station (December-June-September-March) Variation between Tmean and Tmax in the first five years is happening 2000-2004)) in other words, the effect of the Tmax be More on the Tmean and thus have a positive variance and again Tmean be the biggest impact on the Tmax and then followed by a period similar to or match the behavior of (2005-2009), in 2010 starts another variance , while the half season (January -April-October to July) which occure to match similar in behavior and convergence of values where this period represents the stability of the temperature for each season and that the highest fluctuation of maximum temperatures was 2.9 in 2008 and the highest anomaly monthly average was in 2006 and amounted to 2.9 also, This was the first part of the search, while the second part is calculating Temperature-Humidity Index( THI)or discomfort index

using the monthly average temperatures and again using the maximum temperature show that in Winter difference between the THI values when using Temp Average (8-14) either using Temp max be (13-19) Thus, the THI average be within the extremely cold climates and uncomfortable, but they are perfect in maximum temperature , while the summer is THI values when use Temp Average (24.9-27.7) and when using Temp max be (29.9-34) and thus, there is a difference of 5-7 degrees between the two cases, and both

cases are under extreme heat and thus they are not suitable for the comfortable of human. Thus, the monthly average temperature does not give a clear picture of the actual behavior of the temperature without taking into consideration the impact of the maximum and minimum as influential real temperature. Weather

#### المقدمة:

تعتبر الشمس مصدر الحرارة الرئيسي للأرض حيث تحمل أشعتها الضوء والحرارة في وقت واحد إلى الأرض وتكون عمودية على خط الاستواء ومائلة على خطوط العرض الأخرى وتنتشر أشعتها في كل الاتجاهات على شكل أمواج كهرومغناطيسية وبسرعة الضوء (300000 ك/م/ثا) ويصل الأرض جزء بسيط من هذه الأشعة والتي تستغرق 8.33 د حتى تصل إلى الأرض ، هذا الجزء البسيط يصل الأرض فيسخنها و يمدّها بالحرارة (١).

ترتبط الحرارة مع عناصر المناخ الأخرى من ضغط جوي، ورطوبة، ورياح، حيث أنها تؤثر وتتأثر بها، فمثلاً ترتبط درجة الحرارة بعلاقة عكسية مع الرطوبة النسبية فتتغير تبعاً لتغير درجة الحرارة أي عند زيادة درجة الحرارة تتناقص الرطوبة والعكس صحيح (2)، أما علاقتها مع الضغط الجوي فهي علاقة عكسية فعند تسخين الهواء في منطقة معينة أكثر من المنطقة المجاورة له يرتفع الهواء إلى الأعلى و تصبح المنطقة مركزاً لتجمع الهواء أي (منطقة ضغط جوي منخفض) و تعتبر هذه العلاقة ضمن تغيرات فصلية أو يومية ، فمثلاً المناطق الاستوائية تكون ذات ضغط جوي منخفض نتيجة ارتفاع درجة حرارتها على مدار العام و نشاط مستمر للتيارات الهوائية الصاعدة فيها ، أما المناطق المدارية تكون ذات ضغط مرتفع لأن الحركة الرئيسية للغلاف الجوي هي للتيارات الهوائية الهابطة (3)، أما الرياح فلا يمكن إيجاد علاقة محددة تربطها بدرجات الحرارة عندما تكون الاضطرابات الجوية مسيطرة، لكن في حالة كون الجو هادئاً مستقرًا و سطح الأرض ذو طبيعة متجانسة فإن سرعة الرياح تتبع عندئذ نظاماً واضحاً، حيث تزداد سرعة الرياح في أثناء النهار لتصل إلى أشدها في ساعات ما بعد الظهر عندما تبلغ الحرارة أقصاها ، و تكون تيارات الحمل فعالة ، أما في الليل حيث تنخفض الحرارة و تتلاشى تيارات الحمل فإن سرعة الرياح تقل لتصل إلى أدناها في الصباح الباكر (4).

**درجة حرارة الهواء:** تعرف في علم الأنواء الجوية درجة حرارة الهواء السطحي (SAT) (Surface Air Temperature) الموجودة على ارتفاع 2 متر تقريباً فوق سطح الأرض ، وقد وجد تقريباً أن درجة الحرارة على هذا الارتفاع تمثل الظروف التي يتعرض لها الإنسان على سطح الأرض، كما أن درجة حرارة الهواء المقاسة بهذه الطريقة تختلف عن درجة حرارة سطح الأرض ، حيث أنه في الأيام

المشمسة يمكن ان تكون درجة حرارة سطح الارض اعلى من درجة حرارة الهواء السطحي و ينعكس ذلك في الليالي الباردة حيث تكون درجة حرارة الهواء اعلى من درجة حرارة سطح الارض (٢) درجة الحرارة العظمى للهواء: هي اعلى درجة حرارة يتم تسجيلها خلال 24 ساعة لمنطقة معينة و يستخدم لهذا الغرض اجهزة الكترونية دقيقة حيث تسجل عادة بين الساعة الواحدة والرابعة ظهرا تبعا لتغير الفصول، في فصل الصيف تسجل في الساعة الثالثة ظهرا و في فصل الشتاء تسجل في الساعة الواحدة ظهرا (٢).

#### المتوسط اليومي لدرجة الحرارة: (mean daily temperature)

يتم حساب المتوسط اليومي لدرجات الحرارة من خلال القراءات الساعية التي يتم رصدها في كل ساعة خلال اليوم، الا ان هذا الاسلوب لا يستخدم الا في المحطات المناخية من الدرجة الاولى ، لكنه يحسب في محطات الدرجتين الثانية و الثالثة بقسمة مجموع درجة الحرارة العظمى و الصغرى على اثنين وان الفرق بين الاسلوبين فرق طفيف يمكن التغاضي عنه (٣).

#### معدل درجة الحرارة (Average Temperature):

تهتم الدراسات المناخية بحساب المعدلات المختلفة لعناصر المناخ عن طريق رصد وتسجيل درجات حرارة الهواء ساعةً بساعة اثناء اليوم ، يوم بيوم اثناء الشهر ومن خلالهما يمكن حساب المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة، حيث يحسب المعدل من مجموع المتوسطات اليومية لدرجة الحرارة خلال الشهر مقسوماً على عدد ايام الشهر (٣).

#### الشدوذ الحراري

نعني به الاختلاف بين متوسط درجة حرارة اي منطقة مع متوسط درجة حرارة دائرة العرض الذي تقع عليه، فاذا كانت درجة حرارة المنطقة اعلى من المتوسط الحراري لدائرة العرض الواقعة عليه عُدّ الشذوذ موجبا ، واذا كان متوسط حرارة المنطقة اقل من المتوسط الحراري لدائرة العرض اعتبر الشذوذ سالبا (٢)، و بذلك فهو يمثل كمية الانحراف عن المعدل بسبب العوامل الجغرافية (٣)

$$\text{Anomaly} = X - X_i \dots \dots \dots (1-1) \quad (2)$$

حيث ان

X المعدل

Xi القيم

### المناقشة و النتائج:

كل دراسة بحثية تعتمد على تحديد الموقع (المكان) أولاً، و الفترة الزمنية (الزمان) ثانياً، و البيانات ثالثاً و التي تعتبر اداة بحث رئيسية و مهمة، بالنسبة للمكان فقد تم اختيار مدينة بغداد التي تقع عند خط عرض (33.3) درجة شمال خط الاستواء و خط طول (44.4) درجة شرق خط غرينتش ، اما الزمان فيحدد باحدى عشر سنة للفترة من سنة 2000 الى 2010 و قد تم استخدام بيانات المعدل الشهري (average) لدرجات الحرارة و درجات حرارة العظمى من الهيئة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي.

درجة الحرارة عنصر مناخي مهم يرتبط به العديد من الظواهر المناخية و يستخدم في الكثير من البحوث و الدراسات الانوائية لذلك اولى هذا العنصر المناخي اهتمامنا ،فبسبب قصور عملية حساب المعدل الشهري الدرجة الحرارة (T Average) في ايجاد تاثير كل من Tmax و Tmini كانت هذه الدراسة ، عند ايجاد المعدل الشهري لدرجة الحرارة سوف يختفي ايها اكثر تاثيرا على الحالة المناخية، حيث توجد ثلاث حالات، هي ان تكون Tmax في حاله هبوط، ثم صعود، ثم استقرار، فمثلا في المعدل الشهري لدرجة الحرارة للنصف الاول من فصل الشتاء هنالك حالة هبوط ثم فترة استقرار ثم صعود لدرجة الحرارة و كذلك الحال بالنسبة لبقية فصول السنة مع مراعاة التغيرات في درجة الحرارة (من ناحية زيادتها او نقصانها).

تتركز هذه الدراسة على بيان تاثير (علاقة) Tmax على المعدل الشهري لدرجة الحرارة و لغرض توضيح هذه الفكرة تم حساب شذوذ درجات الحرارة average, max, لبيان سلوك كل منهم دون الحاجة الى معرفة اصل تلك الدرجة ، حيث ان وجود زيادة في درجات الحرارة العظمى عن المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى ، اي عندما نقول بان شذوذ درجة الحرارة عن المعدل نعني تم حساب معدل درجات الحرارة العظمى ثم بيان هل هي ضمن المعدل ام فوق المعدل او اقل من المعدل، علما بان قيمة المعدل هنا لاتعني مجموع حرارة الصغرى و العظمى و انما مجموع درجات حرارة العظمى مقسوما على عدد الحالات، فمثلا من الواضح ان سنة 2000 شهر كانون الثاني هي اقل من المعدل ب 0.5 و 2001 هي فوق المعدل ب 0.4 درجة لذلك لوكان المعدل = صفر فان قيمته الحقيقية عند معدل درجة الحرارة العظمى هي 16 اي لوكانت سنة من السنين درجة حرارتها العظمى مساوية للمعدل فان الفرق بينهما يكون صفرا هنا لا يعني درجة الحرارة صفر و انما درجة الحرارة لتلك السنة كانت مساوية لدرجه الحرارة العظمى ولتوضيح ذلك انظر جدول رقم (١). لذا فانه من الممكن تفسير شذوذ درجات الحرارة العظمى من خلال معرفه مقدار فرقها عن معدلها ولكن لانستطيع ايجاد تفسير عن سبب هذا الشذوذ الا بمقارنته مع المعدل الشهري لدرجة الحرارة .

year	Tmax	Anomal y Tmax
2000	15.5	0.5
2001	16.4	-0.4
2002	15.3	0.7
2003	15.7	0.3
2004	17.7	-1.7
2005	16.3	-0.3
2006	16.1	-0.1
2007	14	2
2008	13.1	2.9
2009	16.4	-0.4
2010	20.2	-4.2
المتوسط الحسابي	١٦	

جدول رقم (١): يوضح درجة الحرارة العظمى و شذوذها (من عمل الباحث).

بالرغم من كون المعدل الشهري لدرجة الحرارة هو عبارة عن مجموع  $(T_{max}+T_{mini}/2)$  ولكن يبقى السؤال هل تغيرهما متساوي ، لكل منهما حصة مساوية للاخر. وهذا يجعل عملية حساب المعدل الشهري (average) غير متعادلة بسبب تباين تغير كل من  $T_{max}$ ,  $T_{mini}$ , وعليه يجب دراسة سلوك احد العوامل مع مراجعة و متابعة العامل الاخر و لنأخذ احد هذه العناصر و معرفة سلوكه الطبيعي فاذا كان شهري خلال السنة و اذا كان يومي خلال الشهر، فمثلا لو كان هذا العامل هو درجة الحرارة العظمى فمن المعروف انه يتغير في فصل الشتاء ، في النصف الاول من الشتاء ستكون الحالة الطبيعية هبوط ثم استقرار ويبدأ بالصعود في نهاية الفصل فاذا وافقت هذه الحالة النتائج يطلق عليها الحالة الطبيعية ، اما اذا لم يوافق فهذه حالة شاذة و يجب ايجاد تفسير لهذه الحالة من خلال معرفة مقدار التغير اولا و مقارنتها مع العاملين الاخرين ثانيا.

من المعلوم ان درجات الحرارة ليست ثابتة فهي تكون منخفضة في ساعات الصباح الاولى ثم تبدأ بالارتفاع لتصل الى الذروة بحدود الساعة الثانية عشر الى الثالثة ظهرا ثم تبدأ بالانخفاض وهذا يسمى التباين اليومي لدرجات الحرارة اما التباين الشهري فهناك شهور تنخفض فيها درجات الحرارة المتمثلة بفصل الشتاء في الاشهر (كانون الاول-كانون الثاني -شباط) ثم تبدأ بالارتفاع تدريجيا و تكون معتدلة في فصل الربيع للاشهر (اذار-نيسان-ايار) ثم تزداد اكثر في فصل الصيف للاشهر (حزيران-تموز -اب) ثم تعود للانخفاض مرة اخرى في فصل الخريف المتمثل بالاشهر (ايلول - تشرين الاول

- تشرين الثاني) وهذا يسمى بالتباين الفصلي، و أثناء الفصل او الموسم يحدث التباين الشهري و بذلك فان درجات الحرارة لاتتغير بشكل ثابت و انما تتغير بشكل موجي.

التباين بين  $AT_{max}$  (Anomaly Temperature Maximum) (شذوذ درجة الحرارة العظمى) و  $AT_{average}$  (Anomaly Temperature Average) (شذوذ المعدل الشهري لدرجات الحرارة) يختلف، فمرة يكون سالب و مرة يكون موجب و احيانا يحدث تطابق بينهما لذا فان اختلافهما يدل على اختلاف سلوك كل منهما عن الاخر ، ففي شهر كانون الثاني الذي يمثل منتصف فصل الشتاء حيث تكون درجات الحرارة مختلفه بين ال  $T_{max}$  و  $T_{average}$  الا انها متماثلين في سلوكهما حيث يحدث تطابق بينهما خلال العشر سنوات كما هو موضح بالشكل رقم ( 1 ) و قيم الشذوذ متقاربة وسجلت اعلى قيمة للشذوذ العظمى في سنة 2008 وكانت قيمته 2.9 كما هو موضح في الجدول رقم (٢)(من عمل الباحث):

year	Anomaly max	Anomaly average
2000	0.5	٠,٢
2001	-0.4	-0.7
2002	0.7	0.8
2003	0.3	0.5
2004	-1.7	-0.9
2005	-0.3	-0.3
2006	-0.1	-0.5
2007	2	1.4
2008	2.9	2.8
2009	-0.4	0.3
2010	-4.2	-4.2

جدول رقم (2): يوضح قيم شذوذ درجات حرارة (العظمى، المعدل) لشهر كانون الثاني. و كذلك الحال في شهر تموزالذي يمثل منتصف فصل الصيف حيث ان سلوكهما كان متماثل خلال فترة الدراسة ماعدا سنة 2006 حيث كان هناك تباين بين المتغيرين فكانت قيمة  $AT_{max} = -0.5$  بينما  $AT_{mean} = 0.5$  كما هو مبين بالشكل رقم ( 2 ) حيث ان هذه الاشهر تمثل منتصف الفصول و التي تكون في حاله استقرار و بذلك فان الحالة الطبيعية تنطبق عليها.

شهر نيسان الذي يمثل منتصف فصل الربيع الموضح بالشكل رقم ( 1 ) و شهر تشرين الاول الذي يمثل منتصف فصل الخريف الموضح بالشكل رقم ( 2 ) نلاحظ حدوث تماثل في سلوكهما وتقارب في القيم، وبذلك فان سلوك درجات الحرارة العظمى يماثل سلوك المعدل الشهري لدرجات الحرارة في منتصف الفصول.

وفي شهر كانون الاول، الموضح في الشكل رقم (٢)، الذي يمثل بدايه فصل الشتاء في بغداد حيث تكون درجات الحرارة منخفضة عموماً، فان شذوذ درجات الحرارة العظمى في حالة تباين موجب مع شذوذ المعدل الشهري لدرجات الحرارة اول خمس سنوات (2000-2004) (شذوذ درجة الحرارة العظمى اكبر من شذوذ المعدل)، ثم يحدث تماثل في سلوكهما من سنة (2005-2009) وبلغ اعلى تذبذب لدرجة الحرارة العظمى ٢,٩ في سنة 2002 وبالمقارنة مع بداية فصل الصيف في شهر حزيران الموضح في الشكل رقم (١) نلاحظ انه يسلك سلوك شهر كانون الاول حيث يتباين كل من  $AT_{max}$  و  $AT_{mean}$  من سنة 2000-2004 (تباين موجب مرة و سالب مرة اخرى) ثم يتماثلان في سلوكهما من سنة 2005-2009 حيث بلغ اعلى تباين 1.9 في سنة 2000 كما هو مبين في الجدول رقم (٣).

year	Anomaly max(December month)	Anomaly mean(December month)	Anomaly max(June month)	Anomaly mean(June month)
2000	١,١	٠,١	٠,٢	١,٧
2001	-1.1	-1.4	-0.1	0.8
2002	2.9	1.6	0.2	0.3
2003	0.8	0	0.7	0
2004	2.3	0	0.5	0
2005	-3.4	-1.7	1.3	0.8
2006	2.4	2.9	-2.1	-1.3
2007	0.8	1	-0.7	-0.7
2008	0.3	0.4	0.4	0.1
2009	-1.8	-2.4	-0.5	-0.7
2010	-2.6	-1.3	-0.7	-1.3

جدول رقم (٣): يوضح شذوذ (max, average) لبداية فصل الصيف (June) و بدايه فصل الشتاء (December) (من عمل الباحث).

في شهر ايلول، (الشكل رقم ٢)، يكون السلوك مماثل لما هو عليه في شهر حزيران فبالرغم من كونه يمثل بداية فصل الخريف في بغداد الا ان درجات الحرارة تبقى مرتفعة، كما ان عدد مرات الشذوذ الموجب اكبر من عدد مرات الشذوذ السالب، و من خلال الدراسات الاخيرة اعتبر هذا الشهر مكملاً لفصل الصيف (2)، و يبلغ اعلى تذبذب لدرجات الحرارة 1.8 في سنة 2009، و في شهر اذار الذي اعتبر ايضا مكملاً لفصل الشتاء (٢)، يكون السلوك العام في هذا الشهر هو تباين (مرة سالبا و مرة موجبا) لاول خمس سنوات (2000-2004) ثم تماثل في السلوك العام من 2005-2010 و يبلغ اعلى تذبذب 2.1 في سنة 2000 كما هو في الشكل رقم (1).



و بذلك فان بداية الفصول يكون تباين بين (ATmax , ATaverage) اول خمس سنوات ثم يحدث تماثل في السلوك وهنا يكون التباين اول خمس سنوات مطابق للحالة الطبيعية ، حيث ان بداية الفصول تكون الحرارة غير مستقرة فيحدث تباين مرة موجب و اخرى سالب اما في السنوات التي تليها (٢٠٠٥-٢٠٠٩) حيث يكون هناك تماثل في السلوك بينهما وهذه الفترة لاتمثل الحالة الطبيعية . اما نهايات الفصول الموسمية فلا تختلف كثيرا عن بداياتها حيث انه في شهر شباط تباين سلوك كل من درجات الحرارة العظمى و المعدل الشهري لدرجات الحرارة من سنة 2000-2004 ثم تماثلا في سلوكهما من سنة 2005-2009 ، وعلى تذبذب كان في سنة 2000 حيث بلغ 1.9 كما هو مبين في الشكل رقم ( 1 ) ، وفي شهر ايار حيث تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع يكون سلوكهما ATmax , ATaverage متباين اول خمس سنوات ثم يحدث تطابق من سنة 2005-2009 وفي سنة 2010 يبدأ دورة اخرى للتباين كما في الشكل رقم ( 2 )، وفي شهر اب يكون تباين من سنة 2000-2006 و يحدث تماثل في السلوك بينهما من سنة 2007-2010، وعلى تذبذب بلغ 2 في سنة 2002 كما هو في الشكل رقم ( 3 )، وكذلك الحال بالنسبة لشهر تشرين الثاني حيث يكون تباين مرة موجب و مرة سالب خلال فترة الدراسة ويحدث تطابق في سنة 2005-2006 و اعلى تذبذب سجله شذوذ درجة الحرارة العظمى سنة 2004 حيث بلغ 1.4.

year	ATmax (feb)	ATaverage (feb)
2000	0.9	١,٩
2001	-0.2	0.1
2002	-1.2	0
2003	1	0
2004	-0.7	0
2005	1.6	1.1
2006	0.1	-1
2007	0.6	0
2008	1	1
2009	-2	-1.6
2010	-1.1	-1.7

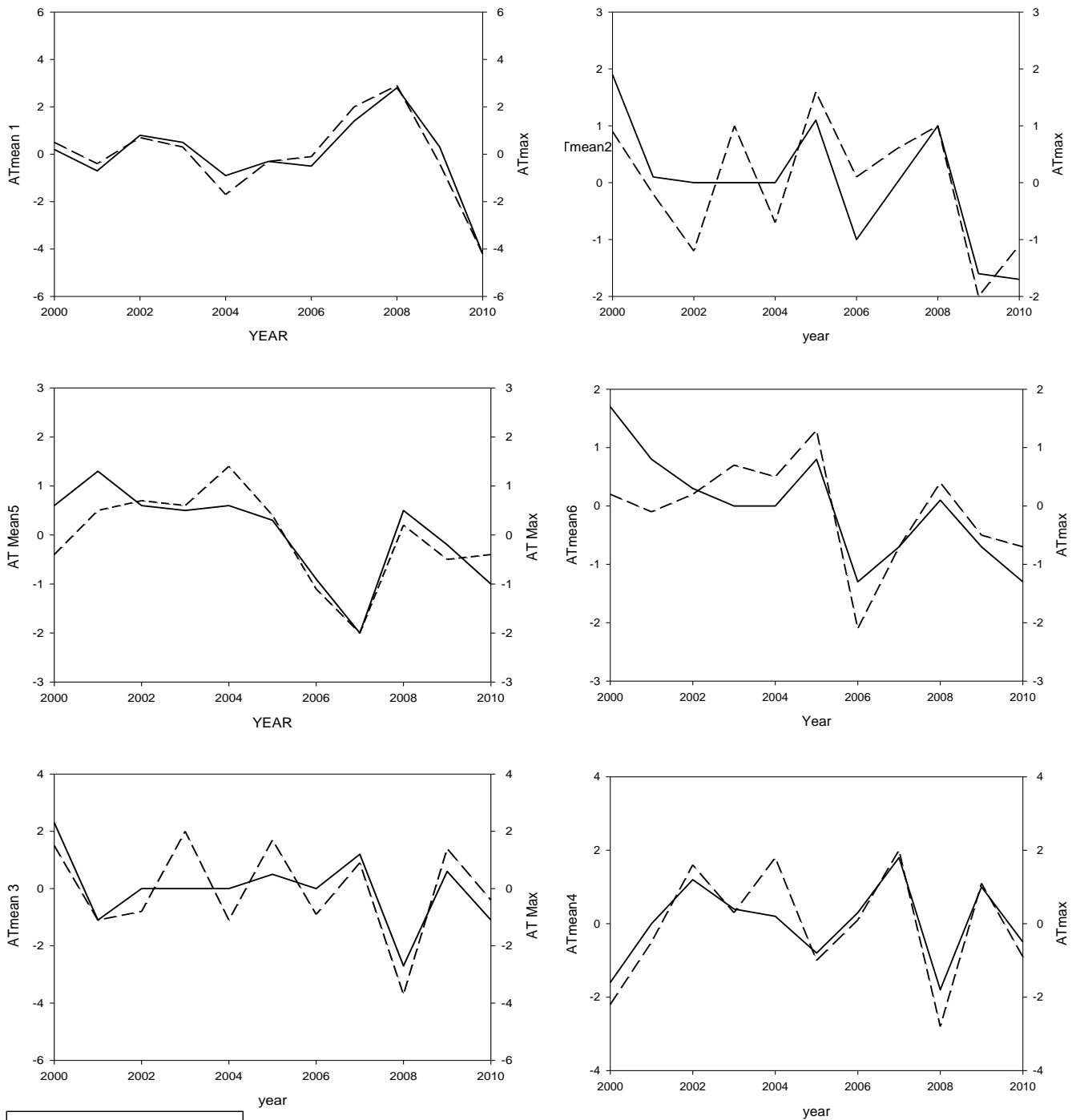
year	ATmax( may)	ATaverage (may)
2000	-0.4	٠,٦
2001	0.5	1.3
2002	0.7	0.6
2003	0.6	0.5
2004	1.4	0.6
2005	0.4	0.3
2006	-1.1	-0.9
2007	-2	-2
2008	0.2	0.5
2009	-0.5	-0.2
2010	-0.4	-1

جدول رقم (٤): يوضح شذوذ درجات الحرارة العظمى و المعدل الشهري للحرارة لشهري شباط ، ايار.(من عمل الباحث)

year	ATmax (Aug)	ATaverage (Aug)	year	ATmax (Nov)	ATaverage (Nov)
2000	-3.2	-0.7	2000	0.2	0.7
2001	-1.4	-0.6	2001	0.2	0
2002	1.3	2	2002	-0.7	-0.1
2003	0.9	0	2003	0.1	0
2004	2	0	2004	1.7	0
2005	0.9	0.8	2005	0.8	1
2006	1.8	0.6	2006	1.3	1.4
2007	-0.3	-0.2	2007	1.1	-0.7
2008	-1	-0.9	2008	-0.2	-0.6
2009	0.8	0.6	2009	0.7	-0.3
2010	-2.1	-2.3	2010	-3.8	-2.1

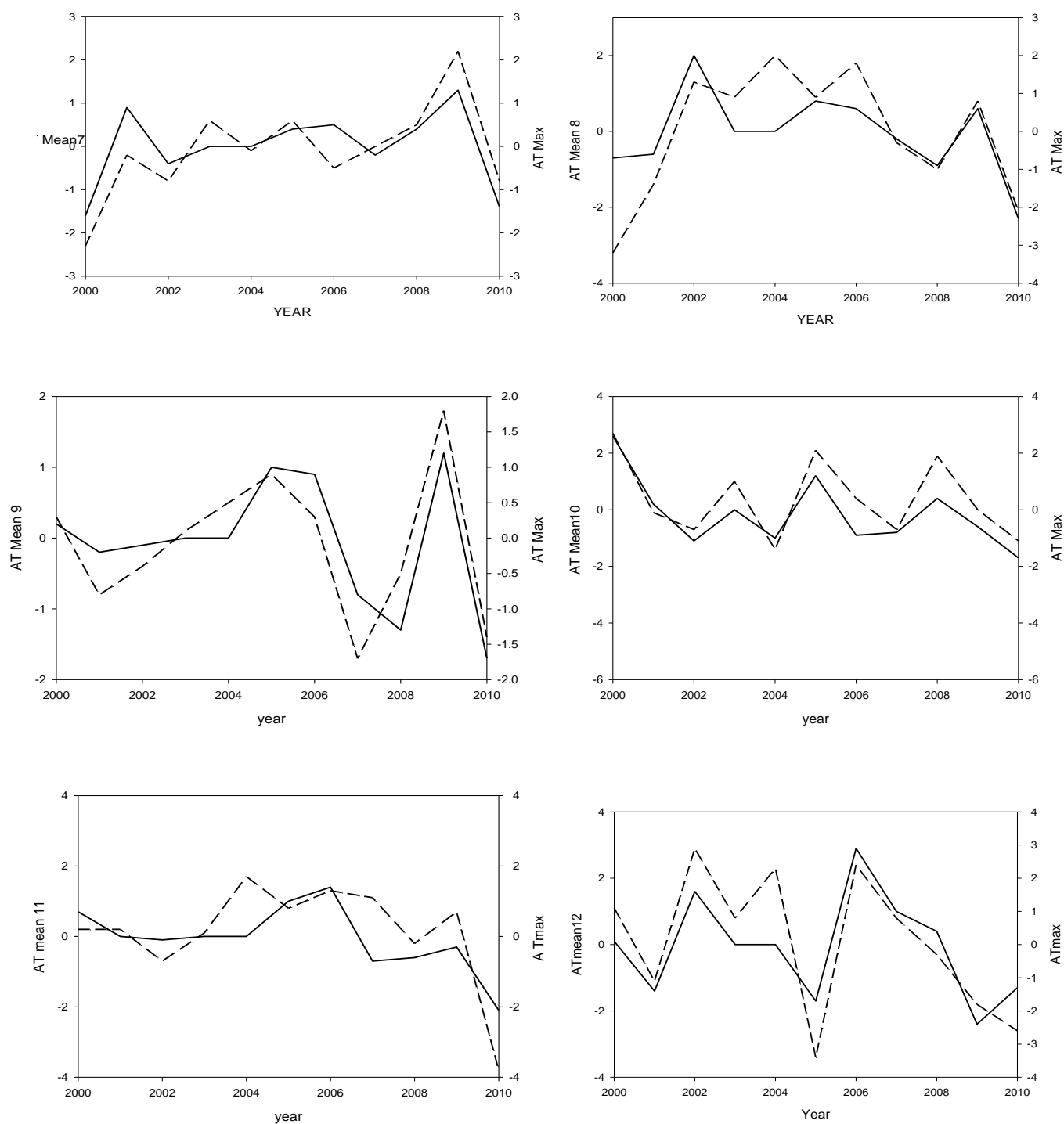
الجدول رقم (٥): يوضح شذوذ ( المعدل الشهري للحرارة،درجه حرارة العظمى

من خلال ما تم ذكره اعلاه ، تبين ان جميع الاشهر التي تقع في منتصف الفصول يكون فيها تطابق بين درجة الحرارة العظمى و المعدل الشهري لدرجات الحرارة ، حيث ان منتصف الفصل الموسمي تكون درجات الحرارة مستقرة فيه مقارنة بما يحدث في بداية الفصل الموسمي و نهايته. في بداية فصلي الصيف و الشتاء يحدث فرق بين درجات الحرارة العظمى و المعدل في اول خمس سنوات ثم يليه تطابق او تماثل في السلوك لخمس سنوات اخرى ثم بعد ذلك فرق وهذا يعني ان تغير درجات الحرارة العظمى يتغير كل خمس سنوات ، و بذلك فان خلال الاحدى عشر سنة لفترة الدراسة فان اعلى شذوذ للمعدل الشهري درجات الحرارة سجل في شهر كانون الاول لسنة 2006 وبلغ 2.9 درجة اما بالنسبة لدرجات الحرارة العظمى فان اعلى شذوذ سجل في شهر كانون الثاني لسنة 2008 وكان 2.9 ايضا .



year vs AT Mean  
year vs AT Max

الشكل رقم ( ١ ) يوضح شذوذ (Tmax,Tmean) للشهر  
كانون الثاني، شباط، آذار، نيسان، ايار، حزيران



year vs AT Mean  
year vs AT Max

الشكل رقم (٢) يوضح شذوذ (Tmax, Tmean) للشهر تموز، اب، ايلول، تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الثاني،

## دراسة مقارنة تأثير المعدل الشهري لدرجة الحرارة و درجة الحرارة العظمى لدليل الحرارة - الرطوبة THI:

هنالك دراسات عديدة لحساب معامل انزعاج البشر او ما يسمى بدليل الحرارة-الرطوبة THI و اغلب هذه الدراسات اعتمدت على المعدل الشهري لدرجة الحرارة دون الاخذ بنظر الاعتبار درجات الحرارة العظمى و الصغرى رغم كونها المؤثرة الفعلية على راحة الانسان، لذلك في هذا الجزء من البحث تم حساب THI مرة باستخدام Taverage و اخرى باستخدام Tmax و عمل مقارنة بين قيم الحالتين.

تلعب العوامل الانوائية دورا مهما في التأثير على الراحة البشرية منها درجة الحرارة والرطوبة النسبية و سرعة الرياح و الاشعاع و التوصيل والحمل .هنالك علاقات رياضية تستخدم من اجل تخمين الانفعال الفسيولوجي المتضمن بالمتغيرات الجوية المتحدة (5). اهم هذه العلاقات المعروفة بدليل الانزعاج البشر او ما يسمى بدليل الحرارة - الرطوبة THI - Temperature Humidity Index ، والتي تعتبر من معادلات (سبل بازل) تعطى بالعلاقة (٧).

$$THI = T - 0.55 \times (1 - Rh) \times (T - 14) \dots (1-2)$$

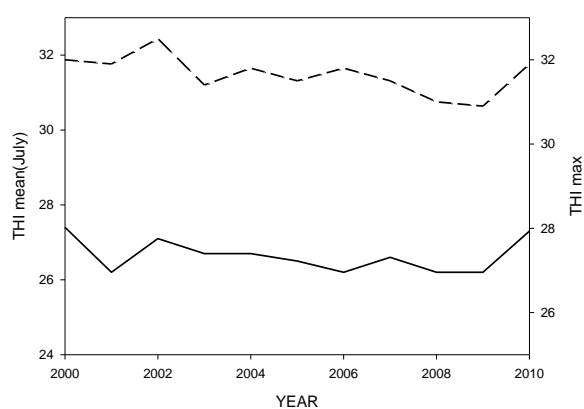
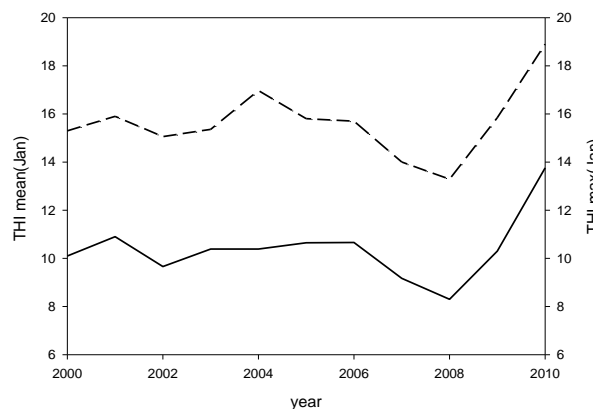
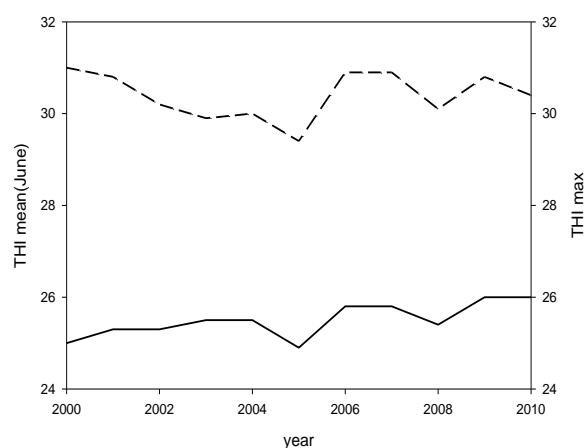
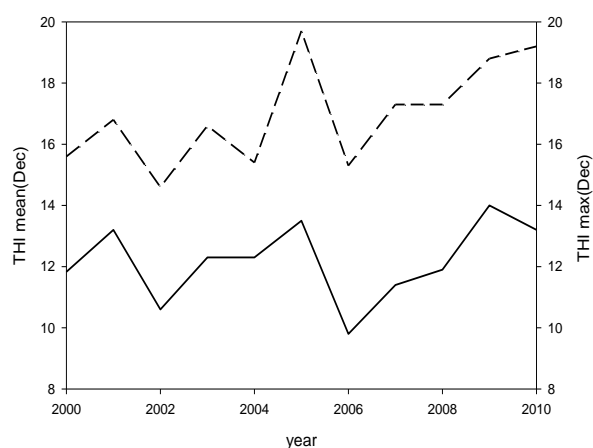
حيث ان T تمثل درجة الحرارة بوحدة C° و Rh الرطوبة النسبية بوحدة % فاذا تراوحت قيم THI من (١٥-٢٠) كانت الاجواء مثالية بالنسبة للراحة البشرية اما اذا كانت اكثر من ٢٥ فتكون الاجواء حارة غير مريحة، واذا كانت اقل من ١٥ تكون باردة و غير مريحة للانسان ايضا وكما هو موضح في الجدول رقم (٦)(٦)

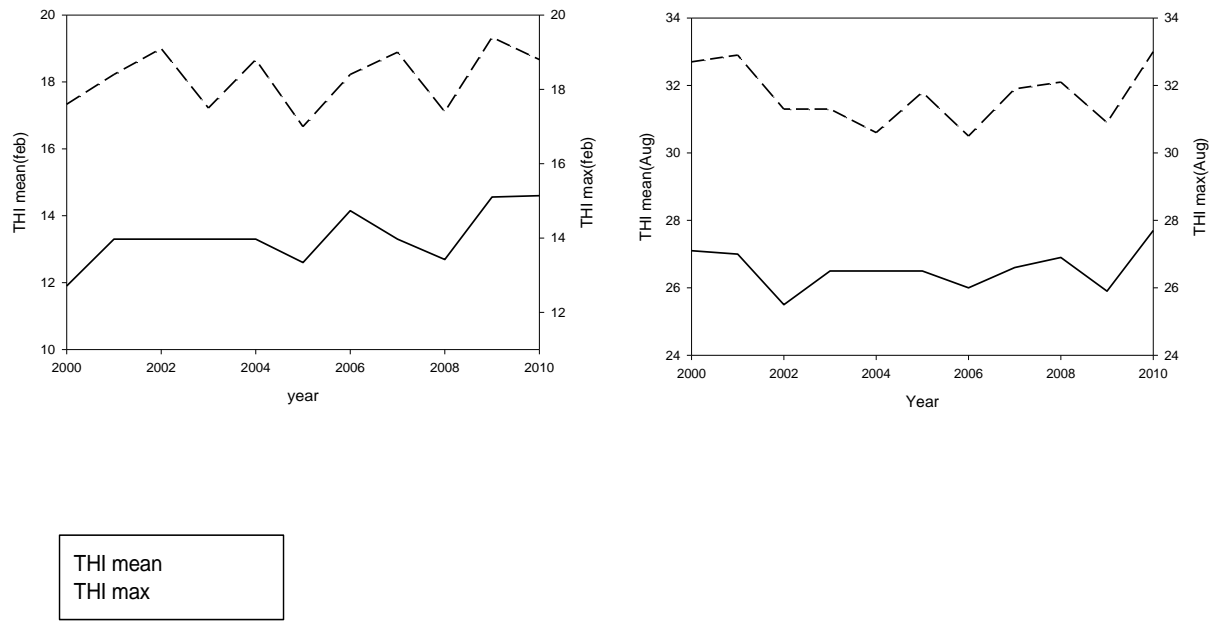
THI	الصنف	مرتبة الراحة
١١,٩ فأقل	شديدة البرودة	غير مريحة (باردة)
12-14	الأكثر برودة	
14.1-14.9	باردة	
15-16	مثالية	مثالية
16.1-18	مثالية	
18.1-20	مثالية	
20.1-23	دافئة	غير مريحة (حارة)
23.1-25	حارة	
25 فأكثر	شديدة الحرارة	

في هذا الجزء من البحث تم حساب THI لفصلي الصيف والشتاء باعتبارها أكثر الفصول التي يتحسس بها الإنسان سواء بارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة من أجل مقارنة قيم THI في الحالتين التي تم ذكرها مسبقاً وهل يوجد تأثير على قيم راحة الإنسان في كلا الحالتين بالاعتماد على المعادلة المذكورة أعلاه، وقد تبين أنه في فصل الشتاء عند حساب THI باستخدام المعدل الشهري تكون القيم بين (8-14) وهي بذلك تكون شديدة البرودة و باردة جداً لذا تكون غير ملائمة للعمل و لراحة الإنسان و هو بذلك يحتاج إلى وسائل تدفئة للوصول إلى درجة المثالية، بينما كانت قيم THI عند استخدام درجات الحرارة العظمى (13-19) حيث كانت في شهر كانون الأول و كانون الثاني من (14-19) و هي بذلك تكون بين الأجواء الباردة و الأجواء المثالية للراحة البشرية أما شهر شباط حيث أن THI تراوحت بين (17-19) سيكون هذا الشهر ضمن الأجواء المثالية بالنسبة للعظمى كما هو موضح في الشكل رقم (٣)، ومن خلال المقارنة بين الحالتين سيكون هناك فرق 5 درجات بين الحالتين، حيث أن قيم الراحة في حالة العظمى تكون ضمن المثالية و الباردة أما في حالة المعدل فيكون THI ضمن تصنيف الباردة و شديدة البرودة وهي بذلك تكون ضمن الأجواء الغير مريحة للإنسان.

أما في فصل الصيف فمن الطبيعي أن تكون قيم THI أعلى من المحسوبة في فصل الشتاء حيث تراوحت بين (24.9-27.7) في حال استخدام المعدل الشهري وهي بذلك تكون ضمن الأجواء الحارة وشديدة الحرارة و في حال حساب THI باستخدام درجات الحرارة العظمى تراوحت القيم بين (29.9-34) وهي بذلك تكون ضمن الأجواء الغير مريحة ورغم كون في الحالتين تكون THI ضمن الأجواء الغير مريحة إلا أن هناك فرق في قيم الحالتين يتراوح بين 5-7 درجات كما هو

موضح في الشكل رقم (٣) ، وأعلى قيمة سجلت في سنة 2010 كانت 32.7 في شهر آب و بصورة عامة فإن السنوات الاخيرة من فترة الدراسة ارتفعت فيها قيمة THI عن القيمة الطبيعية لراحة البشر، وبذلك فإن تأثير العظمى يكون اكبر على قيم THI من المعدل الشهري لدرجة الحرارة.





الشكل رقم (٣): يوضح قيم THI لكل من درجات الحرارة العظمى و المعدل الشهري لدرجات الحرارة لاشهر الصيف و اشهر الشتاء.



## الاستنتاجات

- ١- تمثل بدايه الفصول الموسمية حالة غير مستقرة حيث تكون درجات الحرارة في زيادة او نقصان حسب الفصل الموسمي لذا سيكون هناك تباين موجب او سالب بين  $AT_{max}$ ,  $AT_{average}$  اول خمس سنوات من فترة الدراسة تليها حالة من التماثل في السلوك للفترة (2005-2009) وهو يعتبر حالة غير طبيعية ضمن فترة الدراسة .
- ٢-منتصف الفصول الموسمية يكون هناك تماثل في السلوك و تقارب في قيم كل من درجة الحرارة العظمى و المعدل الشهري لدرجات الحرارة و هذا يطابق الحالة الطبيعية حيث انها تمثل فترة استقرار لدرجة الحرارة كلاً حسب فصله الموسمي.
- ٣- تكون قيم THI ضمن الاجواء المثالية المريحة للانسان في فصل الشتاء عند حسابه باستخدام  $T_{max}$  ولكنها تكون ضمن الاجواء الشديدة البرودة عند حسابه باستخدام  $T_{average}$  ويكون الفرق ٥ درجات تقريباً بين الحالتين.
- ٤- في فصل الصيف تكون THI عند حسابه باستخدام  $T_{max}$ ,  $T_{average}$  شديدة الحرارة ولكن هناك فرق في القيم بين الحالتين من (5-7) درجات.
- ومن خلال ماتبين اعلاه نجد ان درجة الحرارة العظمى يتباين تأثيرها على المعدل الشهري لدرجات الحرارة حسب الفصل الموسمي وبذلك فان المعدل الشهري لدرجة الحرارة لايعطي صورة واضحة للسلوك الفعلي للحرارة دون الاخذ بنظر الاعتبار تأثير العظمى و الصغرى باعتبارها المؤثر الحقيقي لحرارة الطقس .

#### المصادر

- ١- فايد، يوسف عبد المجيد..، جغرافية المناخ و التربة، دار النهضة العربية،  
<http://www.shamela.Ws>
- ٢- علي مطر، سارة..، تباين درجات الحرارة اليومية العظمى و الصغرى لفصل الصيف في مدينة بغداد..رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم علوم الجو، 2014.
- ٣- شحادة، نعمان..، كتاب علم المناخ، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر و التوزيع  
٢٠٠٩، ص ١٠٨.
- ٤- موسى، علي حسن، عبد الكريم شحادة حليلة، "علم المناخ الطبيعي" جامعة تشرين، كلية  
الاداب و العلوم الانسانية ، 2009-2008، ص ٢٥٠.
- ٥ - الجبوري، منعم حكيم خلف، سناء عباس عبد الجبار..تجارب عملية في الرصد و  
التحليل و التنبؤ الجوي ،مؤسسة مصر مرتضى للكتاب العراقي ، 2010، ص ٢٦٤.
- ٦ - الراوي، عادل سعيد، قصي السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، بغداد  
١٩٩٠،
- ٧- محمد احمد ،جودت هدايت، "دراسة تأثير العوامل الجوية على راحة الانسان في مدينة  
كركوك، مجلة علوم المستنصرية، المجلد ٢٥، العدد ٢، سنة ٢٠١٤