

تحديد فترتي التدفئة والتبريد في مدينة البصرة (دراسة في المناخ التطبيقي)

المساعد باحث
محمد خضير سلمان
جامعة البصرة – كلية الآداب

المقدمة

ان العناصر المناخية الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر في شعور الانسان بالراحة او عدمها في الاجواء المفتوحة (خارج الابواب) ، تتضمن بالإشعاع الشمسي ، درجات الحرارة ، الرطوبة النسبية وحركة الرياح ، اما في الإجوار المغلقة (داخل الأبواب) كالمصانع ومكاتب العمل والمسكن... الخ ، فان ذلك الشعور يتأثر بعنصرين من تلك العناصر يتمثلان بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية . ويختلف شعور الانسان بالراحة من شخص الى آخر تبعا لاختلاف متغيرات عدة ابرزها : الحالة والنفسية ، العمر والجنس ، نوع الملابس والغذاء فضلا عن موقع المكان الذي يقطن فيه . ويستحب الإنسان للتغيرات الجوية بوسائل مختلفة منها استخدام وسائل التدفئة والتبريد في الأجواء المغلقة التي يسكن او يعمل فيها ، ليوفر لنفسه الشعور بالراحة التي تعني قيام الجسم البشري لتأدية فعالياته الطبيعية في جو يتلائم مع هذه الفعاليات ، دون أي تأثير ضار فيه.(1)

يهدف البحث الى تحقيق ما يأتي :-

- 1- تحديد الاشهر المريحة وغير المريحة داخل الابواب في مدينة البصرة من خلال التوزيع الشهري لدرجات الحرارة المؤثرة .
 - 2- تحديد فترتي التدفئة والتبريد ، ومقدار درجات الحرارة المتجمعة خلالهما ، التي ينبغي تعديلها الى حدود الراحة .
- ولغرض هذين الهدفين فقد تم اعتماد المتغيرات المناخية ذات الصلة بالموضوع لمحطة البصرة للانواء الجوية ، لعدم توفر معطيات رقمية عن تلك المتغيرات داخل الابنية .

أولاً: التوزيع الفصلي لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية في مدينة البصرة

تتباين معدلات المتغيرات المناخيين المذكورين في منطقة الدراسة من شهر الى آخر ، اذ يتبين من معطيات الجدول (1) ان المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة تصل الى ادنى قيم لها خلال اشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) التي بلغ معدل كل منها (13.7 ° ، 12.3 ° ، 14.8 °م) على التوالي . ويعزى ذلك الى زيادة ميلان زاوية سقوط الاشعاع الشمسي خلال هذه الاشهر ، فضلا عن تناقض عدد ساعات النهار النظرية والفعلية . ثم تاخذ تلك المعدلات بالزيادة التدريجية ابتداء من شهر اذار اول اشهر الربيع ، لتصل ذروتها خلال اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) حيث بلغ المعدل في كل منها (34.1 ° ، 35.6 ° ، 35.1 °م) على الترتيب . ويعزى ذلك الى اكبر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي ، فضلا عن زيادة عدد ساعات النهار النظرية والفعلية ، مما ينجم عنه وصول اكبر كمية من الاشعاع الشمسي الى سطح الارض ومن ثم زيادة التسخين وارتفاع درجات الحرارة .

اما المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية فانها تصل الى العلى قيم لها خلال اشهر الشتاء ، حيث بلغ المعدل الشهري في كل منها (70 % ، 71.08 % ، 64.3 %) على التتابع ويرجع ذلك الى انخفاض درجات الحرارة خلال هذه الاشهر وقدم بعض المنخفضات الجوية والكتل الهوائية الرطبة الى منطقة الدراسة . ثم تتناقض تلك المعدلات تدريجيا لتصل الى ادنى قيم لها خلال اشهر الصيف التي بلغ المعدل في كل منها (35 % ، 33.3 % ، 34 %) على التوالي . ويعزى ذلك ارتفاع درجات الحرارة وزيادة تكرار الكتل الهوائية المدارية القارية ، فضلا عن سيادة الرياح الشمالية الغربية الجافة التي تقلل من الرطوبة النسبية .

ثانياً: تحديد الاشهر المريحة وغير المريحة في منطقة الدراسة

ان احساس الانسان بحرارة الجو او برودته عندما يكون داخل الابنية المختلفة وما ينجم عنه من احساس بالراحة او عدمها خلال شهور السنة ، يعود الى مقدار درجة الحرارة والرطوبة الجوية معا اللذان يؤثران بصورة مباشرة في تكوين ذلك الاحساس ، وعليه فقد اوجد المهتمون بموضوع التدفئة.

جدول(1)

المعدلات الشهرية لزوايا سقوط الاشعاع الشمسي وطول النهار النظري ومتوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية في محطة البصرة للفترة من 1961- 2000

الشهور	زوايا سقوط الاشعاع الشمسي	طوال النهار النظري (ساعة)	متوسط درجات الحرارة بالمتوي	الرطوبة النسبية
كانون الثاني	38,2	10,25	12,3	71,8
شباط	46,5	11,06	14,8	64,3
آذار	58,3	12,0	19,2	55,3
نيسان	70,0	12,54	25,0	48,5
مايس	78,2	13,42	30,8	40,2
حزيران	82,3	140,06	34,1	35,0
تموز	80,2	13,54	35,6	33,3
آب	73,1	13,14	35,1	34,0
ايلول	62,2	12,21	32,1	37,9
تشرين الاول	50,4	11,26	26,6	46,5
تشرين الثاني	40,30	10,38	19,3	59,7
كانون الاول	36,0	10,13	13,7	70,0
المعدل السنوي	59,6	12,0	24,9	49,7

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، نشرة 18 ، بغداد : 1994.

- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

والتبريد مقياسا يعبر عن التأثير المشترك للمتغيرين المناخيين المذكورين اطلقوا عليه

اصطلاح الحرارة المؤثرة ⁽²⁾ Effective temperature .

ولغرض تقدير المعدلات لدرجات الحرارة المؤثرة في مدينة البصرة ، ومن ثم تحديد الاشهر

المريحة وغير المريحة فيها ، فقد اعتمدت معادلة ميزنار Missenard الاتية⁽³⁾:-

$$ET=t-0.4(t-10)(1-f/100)$$

حيث ان :

ET= المعدل الشهري لدرجة الحرارة المؤثرة (بالمئوي)

t= المعدل الشهري لدرجة حرارة الهواء الجاف (بالمئوي)

F= المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%)

ويشعر معظم الناس بالراحة عندما تتراوح قيم درجات الحرارة المؤثرة بين اكثر من 15 م°

واقل من 20 م°. بينما يبدأ الشعور بعدم الراحة خارج هذين الحدين وكالاتي⁽⁴⁾ :-

- 1- يكون الجو شديد البرودة غير مريح اذا كانت درجة الحرارة المؤثرة 11.9 م° فاقبل ، ويكون بارد غير مريح عندما تتراوح بين 12- 15 م° .
- 2- يكون الجو دافئ غير مريح عندما تتراوح القيم بين 20- 23 م° .
- 3- يكون الجو حار غير مريح عندما تتراوح قيم درجات الحرارة المؤثرة بين 23- 25 م° ، ويكون شديد الحرارة غير مريح عندما تزداد القيم عن 25 م° .
- لقد طبقت المعادلة انفة الذكر ودونت نتائجها في الجدول (2) الذي تشير معطياته الى وجود تباين في معدلات درجات الحرارة المؤثرة من شهر الى اخر ،

جدول رقم (2)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة بالمنوي ونوع الجو داخل المباني في مدينة البصرة للفترة من 1961- 2000

نوع الجو داخل المباني	الحرارة المؤثرة	الشهور
بارد غير مريح	12,0	كانون الثاني
بارد غير مريح	14,1	شباط
مريح	17,5	آذار
دافئ غير مريح	22,5	نيسان
شديد الحرارة غير مريح	25,8	مايس
شديد الحرارة غير مريح	27,8	حزيران
شديد الحرارة غير مريح	28,8	تموز
شديد الحرارة غير مريح	28,6	أب
شديد الحرارة غير مريح	26,6	ايلول
حار غير مريح	23,1	تشرين الاول
مريح	17,8	تشرين الثاني
بار غير مريح	13,2	كانون الاول
	21,5	المعدل السنوي

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1) ومعادلة ميزنار .

تبعاً لتباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية ، حيث ترتبط قيم درجات الحرارة المؤثرة مع قيم درجات الحرارة بعلاقة طردية ، في حين ترتبط مع قيم الرطوبة النسبية بعلاقة عكسية وكما يتضح من الشكل (1) . ولغرض تأكيد تلك الحقيقة فقد تم اخضاع قيم المعدلات الشهرية للمتغيرات المشار اليها الى الاختبار الاحصائي فوجد ان ثمة علاقة ارتباط طردية معنوية شبة تامة بين المتغيرين المذكورين في الحالة الاولى بلغ مقدارها

(0,99) وبنسبة اشتراك مقدارها (98%) . وان هناك علاقة ارتباط عكسية * معنوية شبه تامة بين المتغيرين المذكورين في الحالة الثانية بلغت (- 0,98) وبنسبة اشتراك مقدارها (96%). ويستثنى من هذه الحقيقة بعض الايام التي يقترن فيها ارتفاع درجات الحرارة مع ارتفاع الرطوبة النسبية ، وبخاصة تلك الايام التي تهب خلالها الرياح الجنوبية الشرقية الرطبة مما يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة المؤثرة وشعور سكان مدينة البصرة بالضيق

كما تشير معطيات الجدول (2) ان الجو داخل المباني في مدينة البصرة يكون بارد غير مريح خلال اشهر الشتاء ، حيث بلغ معدل درجات الحرارة المؤثرة لكل من تلك الاشهر (13,2 ° ، 12,0 ° ، 14,1 م) على الترتيب . ويكون الجو مريحا خلال شهري اذار وتشرين الثاني فقط ، اذ بلغ معدل درجات الحرارة المؤثرة لكل منهما (17,5 ° ، 17,8 م) على التتابع . بينما يكون الجو دافئ غير مريح اثناء شهر نيسان (22,5 م) . ويكون حار غير مريح خلال شهر تشرين الاول (23,1 م) . اما بقية الاشهر التي تبدا من شهر مايس حتى نهاية شهر ايلول فان الجو خلالها يكون شديد الحرارة غير مريح ، اذ بلغ معدل درجات الحرارة المؤثرة في كل من تلك الاشهر (25,8 ° ، 27,8 ° ، 28,8 ° ، 28,6 ° ، 26,6 م) على التوالي . يستدل مما تقدم ان هناك شهرين من شهور السنة هما شهري اذار وتشرين الثاني يكون الجو خلالهما مريحا . بينما تكون بقية شهور السنة غير مريحة بسبب انخفاض او ارتفاع معدلات درجات حرارة المؤثرة عن الحدود التي يشعر فيها معظم الناس بالراحة.

ن مج س ص - مج س x مج ص

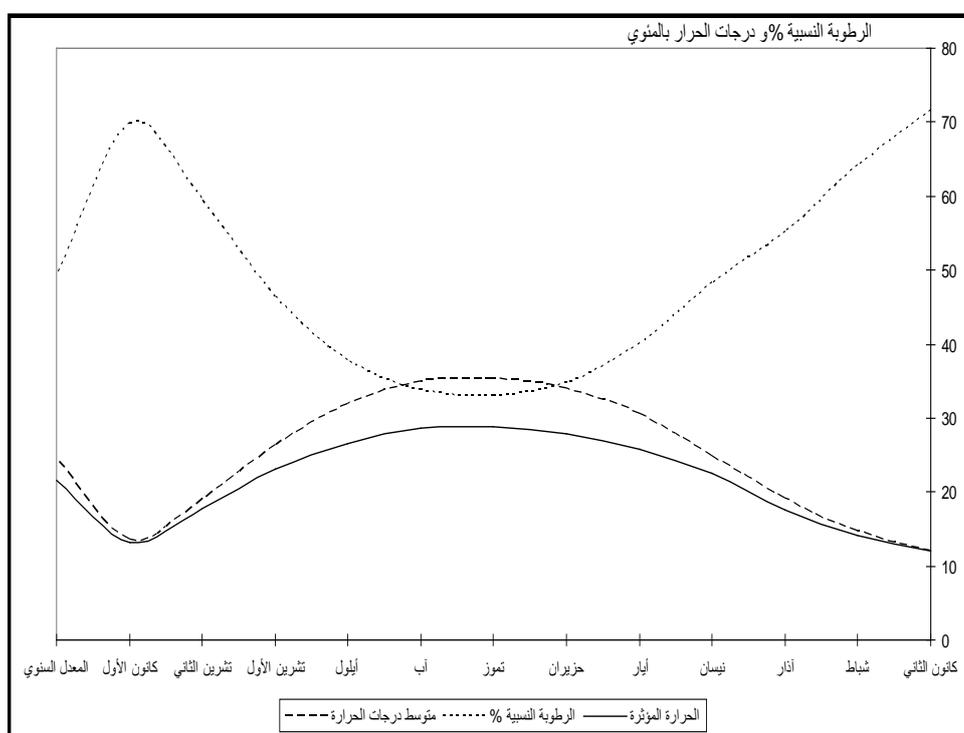
* معادلة الارتباط البسيط : =

(ن مج س - 2) (مج س) 2 (ن مج ص - 2) مج ص

ينظر : عبد الرزاق البطيحي وآخرون ، الاحصاء الجغرافي ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، 1979 : ص 219 .

شكل (1)

العلاقة بين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة والنسبية في مدينة البصرة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (1) و (2) .

ثالثاً : تحديد فترتي التدفئة والتبريد في منطقة الدراسة :

بعد التعرف على المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة في مدينة البصرة ، والاشهر التي يشعر خلالها الانسان بالراحة او عدمها ، يمكن تحديد الاشهر التي تستخدم فيها وسائل التدفئة او التبريد المختلفة ، وحساب المقدار الشهري لدرجات الحرارة التي ينبغي تعديلها الى حدود الراحة من خلال استخدام تلك الوسائل. ففي الكثير من بلدان العالم يبدأ العمل بالتدفئة او التبريد عندما تنخفض او تتجاوز درجات الحرارة المؤثرة عن درجة الاساس او العتبة الحرارية التي تبلغ 18,3 م⁵ .

ولما كان احساس الانسان بالحرارة او البرودة يعود الى مقدار درجات الحرارة المؤثرة الناجمة عن التأثير المشترك لمقدار درجات حرارة الهواء الجاف والرطوبة النسبية

من جهة اخرى ، وان تكييف الهواء يعني تنظم درجة حرارته ورطوبته لتوفير احتياجات حالات الراحة من جهة اخرى ، فقد م طرح مقدار درجة العتبة الحرارية من المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة بغية الحصول على معدلات وحدة درجة - يوم Degree day ، ومن ثم تحديد فترتي التدفئة والتبريد في منطقة الدراسة . فاذا كانت قيمة درجة الحرارة المؤثرة اقل من قيمة درجة العتبة الحرارية (النتج بالسالب) فان تلك الفترة تحتاج الى استخدام وسائل التدفئة المختلفة بما في ذلك ارتداء الملابس المناسبة لغرض زيادتها الى حدود تلك الدرجة (18,3 م°) .

اما في الفترة التي تزداد فيها قيم الحرارة المؤثرة عن قيمة درجة العتبة الحرارة (النتج بالموجب) فانها تحتاج الى استخدام وسائل التبريد بغية تخفيضها الى حدود الدرجة انفة الذكر . كما تم ضرب الناتج لكل شهر في عدد ايام ذلك الشهر بغية الحصول على المقادير الشهرية لدرجات الحرارة المتجمعة Cumulated temperature اللازمة للتدفئة او التبريد لتعطي مؤشرا واضحا عن حجم الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية للغرض المذكور .

لقد دونت النتائج في الجدول (3) الذي تشير معطياته الى الحقائق الآتية :-

- 1- بلغت فترة التدفئة في منطقة الدراسة خمسة اشهر تبدأ من شهر تشرين الثاني وتنتهي في اواخر شهر آذار . بينما بلغت فترة التبريد سبعة شهور ابتداء من شهر نيسان وحتى نهاية شهر تشرين الاول وكما يتضح من الشكل (2) .

جدول رقم (٣)

المعدلات الشهرية و السنوية لوحد درجة - يوم و الحرارة المتجمعة بالمئوي دون او فوق العتبة في مدينة البصرة للفترة من ١٩٦١ - ٢٠٠٠

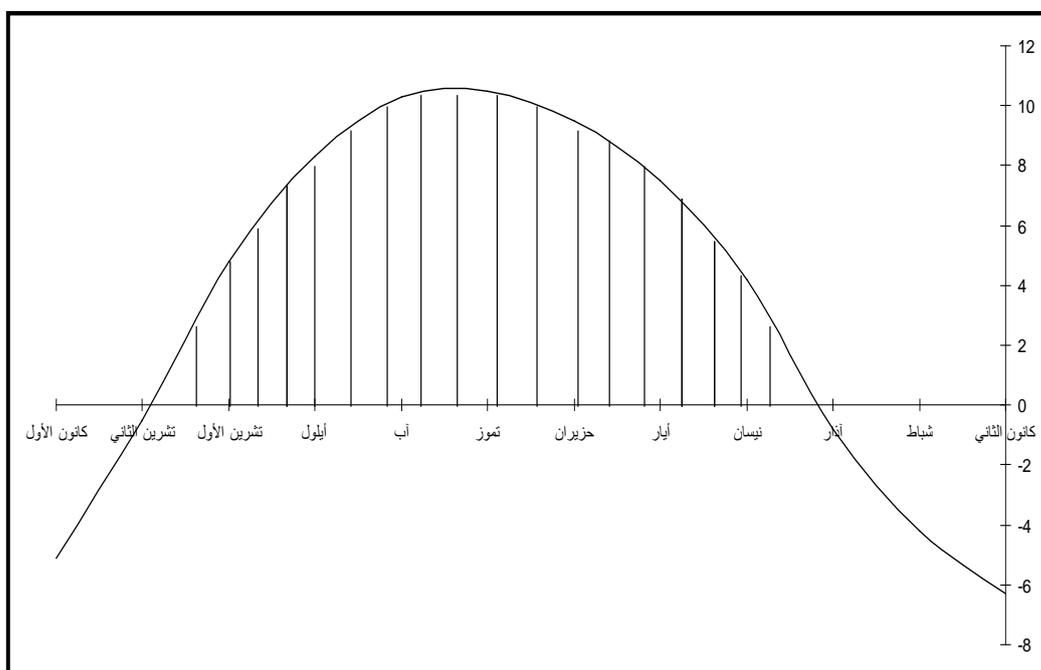
المجموع: دون العتبة	العتبة										الشهور المتغيرات	
	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول	أيلول	أب	تموز	حزيران	مايين	نيسان	آذار		
١٢٣٢	١٢٧٨	٢٣١	٢٦٦	٢٨٢	٢٨٨	٢٧٨	٢٥٨	٢٢٥	١٧٥	١٤١	١٢	معدل الحرارة المؤثرة
١٦٩-	٥١-	٤٨+	٨٣+	١٠٣+	١٠٥+	٩٥+	٧٥+	٤٢+	٠٨-	٤٢-	٦٣-	معدل درجة - معدل يوم
٥١٠٨-	١٥٨١-	١٤٨٨+	٢٤٤+	٣١٩,٣+	٣٧٥,٥+	٢٨٥+	٢٣٢,٥+	١٢٦+	٢٤,٨-	١١٧,٦-	١٦٥,٣-	معدل الحرارة المتجمعة

من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٢)

الشكل رقم (2)

المعدلات الشهرية لوحدة درجة - يوم (بالمئوية) للتدفئة والتبريد في مدينة البصرة من

2000 – 1961



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على جدول رقم (1)

- 2- بلغ مجموع درجات الحرارة المتجمعة دون العتبة الحرارية (خلال فترة التدفئة) في مدينة البصرة (- 8 . 510 م°) فيما بلغ مجموع درجات الحرارة المجمعة فوق العتبة الحرارية (خلال فترة التبريد) + 1686,1 م°. مما يعني ان الحاجة الى التبريد اكثر من الحاجة الى التدفئة بمقدار (+1175,3 م°) .
- 3- ثمة تباين شهري في مقدار درجات الحرارة المتجمعة فوق او دون العتبة الحرارية. اذ يتضح من الشكل (3) ان اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) تحتل الحد الاعلى في مقدار درجات الحرارة المتجمعة اللازمة للتبريد ، حيث بلغ المجموع لتلك الاشهر (+ 929,8 م°) ويشكل نسبة مقدارها 55,1% من المجموع الكلي لدرجات الحرارة المتجمعة فوق العتبة الحرارية ، مما يشير الى ان استخدام التبريد يتعداها الى اشهر اخرى . وتحتل اشهر الشتاء (كانون الاول ، كانون الثاني ن شباط) الحد الاعلى في مقدار درجات الحرارة المتجمعة اللازمة للتدفئة ، اذ بلغ مجموعها خلال هذه الاشهر (-471 م°) ويشكل نسبة

مقدارها 92,2% من المجموع الكلي لدرجات الحرارة المتجمعة دون العتبة الحرارية ، مما يعني ان استخدام اجهزة التدفئة المختلفة يكاد يقتصر على تلك الاشهر .

4- لما كانت التدفئة تحتاج الى استخدام اجهزة مختلفة كالمداfee النفطية والغازية فضلا عن الكهربائية ، فان الطلب على الطاقة الكهربائية للغرض المذكور يكون قليلا نسبيا خلال فترة التدفئة . ويحدث العكس خلال فترة التبريد ، حيث تستخدم اجهزة كهربائية مختلفة كالمراوح الهوائية ومبردات الهواء والمكيفات التي ازداد عددها في السنوات الأخيرة ، مما يؤدي الى زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة البصرة التي تستمر فيها فترة التبريد خلال سبعة شهور متتالية لغرض تخفيض درجات الحرارة الى حدود الراحة.

شكل (3)

المعدلات الشهرية لمجموع درجات الحرارة المتجمعة فوق او دون العتبة الحرارية في مدينة البصرة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (2)



الخلاصة

تبين من البحث ان احساس الانسان ببرودة الجو وحرارته داخل المباني يتوقف على مقدار درجات الحرارة المؤثرة الناجمة عن التأثير المشترك لدرجات حرارة الهواء الجاف ومقادير الرطوبة النسبية ، وان هذه المتغيرات تتباين من شهر الى اخر في مدينة البصرة ، مما نجم عن ذلك تباين في عدد الاشهر المريجة وغير المريجة فيها ، اذ اقتصر عدد الاشهر المريجة على شهرين فقط هما اذار وتشرين الثاني ن فيما تعد بقية شهور السنة غير مريجة.

كما اتضح ان فترة التدفئة بلغ خمسة اشهر ، بينما بلغت فترة التبريد سبعة شهور .وان هناك تباين في مقدار درجات الحرارة المتجمعة خلال هاتين الفترتين ، اذ بلغ مجموعها خلال الفترة الاولى- 510,8 وبلغ مجموعها خلال الفترة الثانية + 1686,1 ، مما يشير ان الحاجة الى التبريد في منطقة الدراسة اكثر من الحاجة الى التدفئة وهذا يؤدي الى زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية خلال فترة التبريد .

الهوامش

- (1) عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي, المناخ التطبيقي , الموصل, دار الحكمة للطباعة والنشر 1990 ص 219.
- (2) محمود عز وصفر ، المناخ والحياة ، الادارة العامة للطيران المدني ، ادارة الارصاد الجوية ، الكويت : 1984 ، ص144 .
- (3) E. Flach , Human bioclimatology ,World Survey of Climatology ,Vol .3, New yorl , 1981, P. 135 .
- (4) عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي ، مصدر سابق، ص 162- 163 .
- (5) Reidat , Technical , Wortd sugv of climatolohy, Vol. 3, New york, 1981, pp .345- 346 .

المصادر

- 1- البطيحي ، عبد الرزاق ، الاحصاء الجغرافي ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد : 1979 .
 - 2- الراوي ، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، الموصل ، دار الحكمة للطباعة والنشر : 1990 .
 - 3- صفر ، محمود عزو ، المناخ والحياة ، الادارة العامة للطيران المدني ، إدارة الارصاد الجوية ، الكويت : 1984 .
 - 4- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، نشرة رقم 18 ، بغداد : 1994 .
 - 5- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .
- 6-Flach , E., Human Bloclimatology ,World survey of climatology , vol . 3 , new yourk ; 1981 .
- 7-Reidat , R.,Technical climatology , Workd survey of climatology, vol . 3, new yourk ; 1981 .