مناخ المنطقة الفسيولوجية لمدينة الموصل وأثره على حياة الانسان

عدنان هزاع البياتي
جامعة الموصل / كلية التربية

مقدمة

يعد المناخ من بين العوامل الاساسية ذات الاثر البعيد في حياة الانسان في مختلف الميادين . فالوظائف الفسيولوجية تستجيب لتقلبات المناخ ، اذ ان الانسان يعيش في وسط يتبادل معه الطاقة بمختلف الوسائل ، ويحاول الجسم ان يحول جزء من الغذاء الى طاقة ليتناسب مع التقلبات المناخية . اما اذا فاقت التقلبات المناخية قدرة الجسم على التعامل معها فان الانسان يبدأ بالشعور بالضيق والانزعاج ، اذ تؤثر درجات الحرارة العالية على الاصابة بجملة امراض كالتشنج الحراري بسبب قلة تركز ملح كلوريد الصوديوم في الجسم لكثرة افراز العرق ، والتهيج العصبي ، اما القيم المتطرفة الدنيا لدرجة الحرارة فتسبب الاصابة بنزلات البرد المزمنة وتجمد الاطراف والاصابة بمرض القدم الخندقية (١ : ص٢٧ – ٣٠)

وللتصانيف المناخية مكانة خاصة في الدراسات المناخية ، وتتعدد التصانيف المناخية تبعاً للاهداف التي وضعت من اجلها ، الا أننا نجد ان اغلب التصانيف المناخية القديمة منها والحديثة اهملت الانسان : فتصنيف كوبن بُني على اساس العلاقة بين المناخ والنبات الطبيعي (١٢ : ص٣٩٨) وأكد تصنيف ثورنثويث على حساب الموازنة المائية المناخية للتربة (١١ : ص٥٥ – ٩٤) . وكان اساس تصنيف بوديكو تحليل انماط التباين المكاني للمناخ تبعاً للاشعاع الشمسي (٨ : ص١٢٤) . وقام تصنيف فلين على اساس نوع الكتل الهوائية

التي تؤثر على المناخ (٦ : ص١٧٧) . بينما أساس تصنيف اوليفر يقوم على اساس نسبة تكرار انواع معينة من الكتل الهوائية (٩ : ص٦١٥ – ٦٣٧) .

ولما كان الانسان هو صلب موضوع الجغرافيا ، فمن الاجدر ان تقوم التصانيف ، المناخية على اساس العلاقة بين المناخ والانسان . لذا فان التصانيف البشرية للمناخ ، والتي تقوم على اساس العلاقة بين الظروف المناخية وشعور الانسان بالراحة اوالضيق اخذت ، أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية الحديثة ، ويعبر عن هذه التصانيف بالتصانيف الفسيو – مناخية ، والتي تمثل اتجاهاً جديداً في التصانيف المناخية البشرية . ويهدف هذا البحث الى تطبيق أحد التصانيف المناخية البشرية ذات العلاقة بالانسان، وهو تصنيف ، تيرجنج المبني على اساس ردود فعل فسيولوجية ونفسية للانسان ودرجة شعوره بالراحة اوعدمها على مناخ مدينة الموصل ، لاعطاء صورة حقيقية وتفصيلية لبيئة مدينة الموصل وكيفية تفاعل الانسان في مدينة الموصل مع بيئته .

الدراسات السابقة

لاتوجد دراسة منفردة عن مناخ مدينة الموصل ، وانما درس مناخ مدينة الموصل ضمن الدراسات التي عالجت مناخ العراق بصورة عامة ؛ ومنها دراسة الخلف (٧:ص٢٠١ – ٢٣٥) ، والتي اظهرت بان مدينة الموصل تقع ضمن مناخ استبس العروض العليا ، ودراسة الشلش (٢:ص ١٥٩– ١٩٠) والتي اظهرت بان مدينة الموصل تقع ضمن مناخ الاستبس . BS. ودراسة الحسني (٤:ص٦١ – ٧٨) والتي اظهرت بان مناخ مدينة الموصل قليل الرطوبة ورمزها المناخي 112G .ودراسة دراغ (٥: ص٧٢) والتي اظهرت بان مدينة الموصل تقع ضمن المناخ شبه الجاف BSh . كما طبق الشلش (١٣: ص٤٧ – ٩١) جزء من تصنيف تيرجنج « قرينة الراحة » على ثلاثة عشر محطة مناخية في القطر .

أداة البحث –

تم تطبيق تصنيف (TERJUNG) (١٠ :ص١٤١ – ١٧٩) المناخي – الحياتي على المعطيات المناخية لمدينة الموصل . ولقد بني هذا التصنيف على اساس ردود فعل ذيراوجية مناخية للانسان ودرجة شعوره بالراحة وهم خارج المنازل ، ويميز هذا التصنيف بين الظروف المناخية السائدة في الليل وفي النهار .

وقد استخدم تيرجنج بعض العناصر المناخية لرسم لوحتين مناخيتين تمثل الاولى قرينة الراحة (شكل١) والتي تتكون من احدى عشر منطقة للراحة ، واخرى لقدرة الريح التبريدية (شكل ٢) .

اما العناصر المناخية التي يتطلبها تصنيف تيرجنج فهي : –

١ – المعدل الشهري للحرارة العظمى .
٢ – المعدل الشهري للرطوبة الصغرى .
٣ – المعدل الشهري للحرارة الصغرى .
٤ – المعدل الشهري للرطوبة العظمى .
٥ – المعدلات الشهرية لسرعة الريح .
٦ – عدد ساعات سطوع الشمس فعلياً .
٧ – عدد ساعات سطوع الشمس نظرياً .

ويتطلب تطبيق تصنيف تيرجنج اتباع الخطوات التالية : –

اولا : حساب قرينة الراحة :

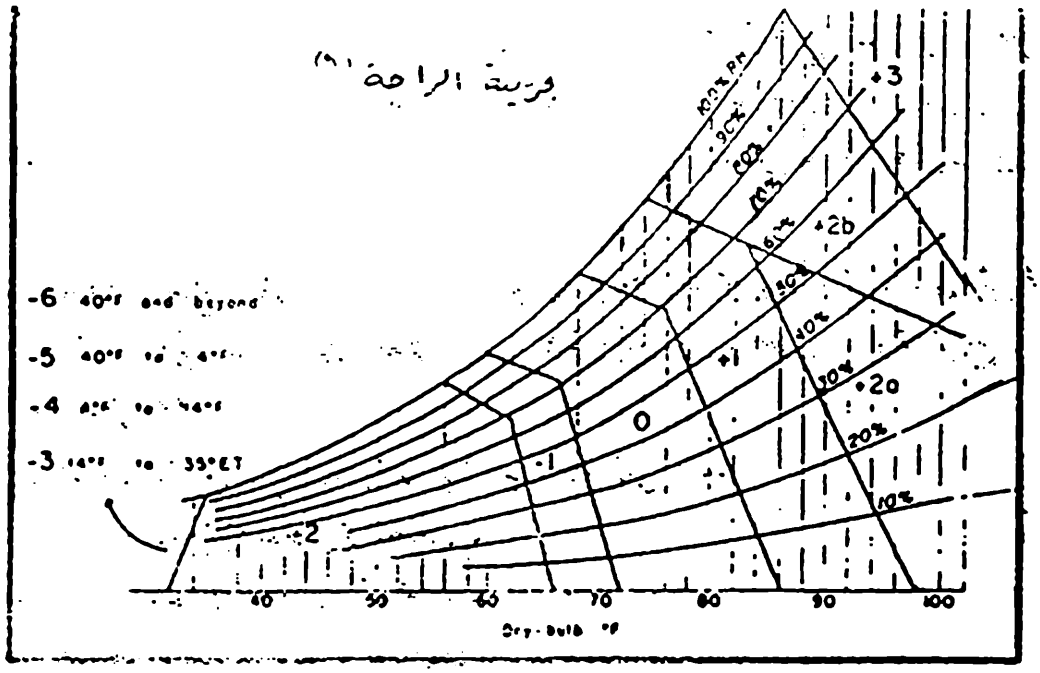
آ – نهاراً : ويتم استخراجها من الشكل (١) باستخدام متوسط الحرارة العظمى والمعدل الشهري للرطوبة الصغرى .

٢ – ليلاً : ويتم استخراجها من الشكل (٢) باستخدام متوسط الحرارة الصغرى والمعدل الشهري للرطوبة العظمى .

ثم نستخرج الرمز الذي يقابل قرينة الراحة ليلا ونهاراً بمقارنة نتائج الخطوة (٢،١) بالجدول (٢) .

ثانياً: حساب قرينة قدرة الريح التبريدية :

١ – نهاراً: ويستخرج باتباع الخطوات التالية :

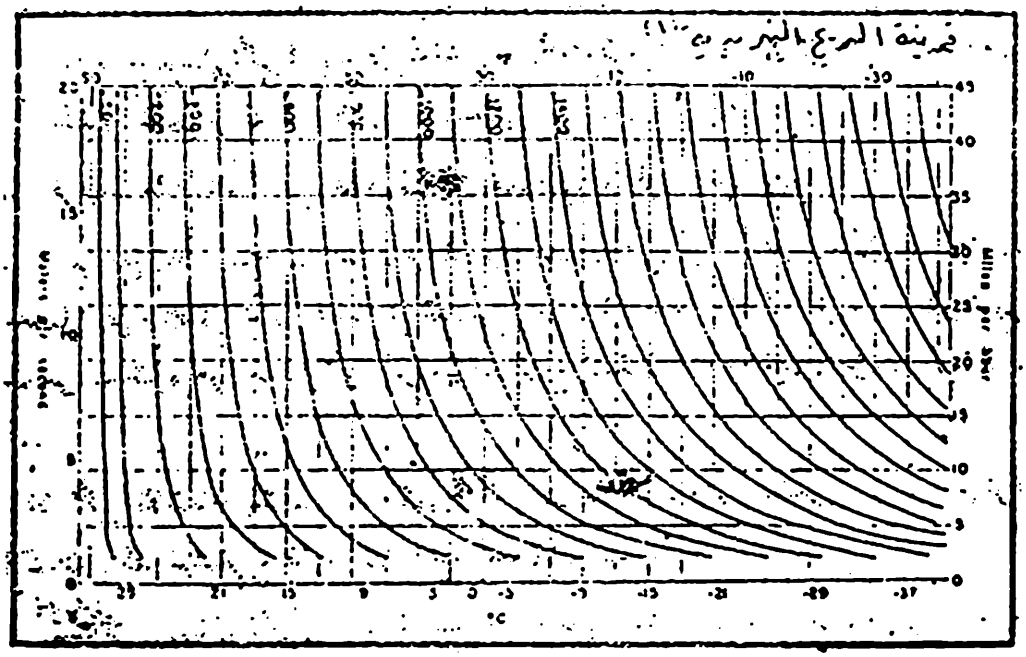


شكل (١)

قرينة الراحة

(6) فائق البرودة 5 – بالغ البرودة 4 – بارد جداً ، 3 – بارد 2 – واضح البرودة . – معتدل البرودة ، 0 مريح ، 1 + دافيء ، 2a + حار ، 2b + حار يدعو للقلق، 3 + بالغ الحرارة

1.Terjung,W.H.,OP,Cit,P.148.



شكل (٢)

قرينة قدرة الريح التبريدية

قدرة الريح التبريدية مقدرة بالكيلو كالوري/م٢/ ساعة لمعدلات الحرارة وسرع الريح المختلفة . ولقد وضع معدل التبريد على أساس معدل درجة حرارة جلد الانسان ٣٣°م ويقابل معدل التبريد تحت ضوء الشمس بنسبة ٢٠٠ كيلو كالوري /م٢/ساعة ولقد وضعت هذه الحدود على اساس الانسان في حالة عدم الحركة .

(1 – Terjung,W.H;OP.Cit,P.15)

آ ـ نستخرج معدل تأثير الريح على خفض معدلات الحرارة من الشكل (٢) مستخدمين المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى ، ومعدل سرعة الريح .

ب ـ نرجع هذا المعدل في عدد ساعات السطوع النظرية للشمس .

جـ ـ نرجع عدد ساعات السطوع الفعلية للشمس في ٢٠٠ كيلو كالوري /م٢/ ساعة لنحصل على مجمل تأثير الاشعاع الشمسي خلال اليوم ، ذلك لان تيرجنج قدر تأثير اشعة الشمس المباشرة على التقليل من أثر سرعة الريح بمعدل ٢٠٠ كيلو كالوري /م٢/ . ساعة .

د ـ ان تأثير الاشعاع الشمسي معاكس لتأثير سرعة الريح في خفض درجة حرارة جسم الانسان ، لذا نستخرج الفرق بين ناتج الخطوتين ب ، جـ .

هـ ـ نستخرج معدل تأثير سرعة الريح على خفض معدل درجة الحرارة في الساعة بقسمة الرقم الناتج من الخطوة (د) على عدد ساعات سطوع الشمس النظرية . ثم نستخرج الرمز الذي يقابله من الجدول (٣) .

٢ ـ ليلاً : نستخدم الشكل (٢) لاستخراج تأثير سرعة الريح على خفض درجة الحرارة بالاستعانة بالمتوسط الشهري لدرجة الحرارة الصغرى ومعدل سرعة الريح ؛ ثم نستخرج الرمز الذي يقابله من الجدول (٣) .

ثم نستخرج الرمز الذي يقابل قرينة الريح التبريدية ليلا ونهاراً من الجدول (٤) .

لذ فان تصنيف مناخ أي شهر من أشهر السنة يتم باستخراج اربعة رموز ، اثنان ، لقرينة الراحة ليلا ونهاراً ، واثنان لقدرة الريح التبريدية ليلا ونهاراً ، وتوضح الجداول (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) الرموز المستخدمة والحدود التي تعين كل رمز .

جدول (١)

قرينة الراحة.

الرمز	إحساس الناس
-6	فائق البرودة
-5	بالغ البرودة
-4	بارد جداً
-3	بـــارد
-2	واضح البرودة
-١	معتدل البرودة
O	مريح
+١	دافي
+2a	حـــار
+2b	حار منبط ويدعو بالشعور بالقلق
+3	بالغ الحرارة.

١- Terjung, W.H., Op, Cit, P. 178.

جدول (١)

قرينة الراحة ليلا ونهاراً والرمز الذي يقابلها •

الرمز	قرينة الراحة	الرمز	قرينة الراحة
K2	−2/−3	EH1	+3/+2b
K3	−2/−4	EH2	+3/+2a
CD1	−3/−3	EH3	+3/+1
CD2	−3/−4	EH4	+3/0
CD3	−3/−5	EH5	+3/−1
H1	+2a/+2a	M1	−0/0
H2	+2a/+1	M2	−0/−1
H3	+2a/0	M3	−0/−2
H4	+2a/−1	M4	−0/−3
H5	+2a/−2	C1	−1/−1
W1	+1/+1	C2	−1/−2
W2	+1/0	C3	−1/−3
W3	+1/−1	S1	+2b/+2b
W4	+1/−2	S2	+2b/+2a
UC1	−4/−4	S3	+2b/+1
UC2	−4/−5	S4	+2b/0
EC1	−5/−5	S5	+2b/−1
UC1	−6/−6	K1	−2/−2

* Ibid, P·178.

جدول (٣)

قرينة الريح التبريدية *

الرمز	قدرة الريح التبريدية كيلو كالوري /م٢/ ساعة	احساس الناس بالراحة
h –	اقل من – ١٤٠٠	تتجمد الاجزاء المعرضة من الجسم للهواء مباشرة
g –	– ١٤٠٠ الى – ١٢٠٠	لسع بارد قارص للريح
f –	– ١٢٠٠ الى – ١٠٠٠	تأثير الريح بارد جداً
e –	– ١٠٠٠ الى – ٨٠٠	تأثير بارد للريح
d –	– ٨٠٠ الى – ٦٠٠	تأثير للريح يميل للبرودة
c –	– ٦٠٠ الى – ٣٠٠	تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة
b –	– ٣٠٠ الى – ٢٠٠	تأثير لطيف للريح
a –	– ٢٠٠ الى ٥٠	تأثير دافيء للريح
n –	– ٥٠ الى – ٨٠	لاتأثير للريح على حرارة جسم الانسان
a	٨٠ الى ١٦٠	تأثير الريح يؤدي الى الاحساس بالدفء (١)
b	٨٠ الى ١٦٠	يزيد الريح من الاحساس بالحرارة مما يدعو للضيق(٢)
c	١٦٠ فاكثر	زيادة مفرطة من الاحساس بالحرارة بفعل الريح وشعور كبير بالضيق (٣).

(١) يشترط لتحققه ان تتراوح درجة الحرارة بين ٢٠ – ٣٢,٧م٥

(٢) يشترط لتحقيقه ان يزيد معدل الحرارة على ٣٢,٧م٥

(٣) يشترط لتحقيقه ان يزيد معدل الحرارة على ٣٥,٥م .

* Ibid, P. 178

جدول رقم (٤)

قرينة الريح ليلاً ونهاراً والرمز الذي يقابلها.

قرينة الريح	الرمز	قرينة الريح	الرمز
c/-a	C1	-b/-b	-b1
c/-b	C2	-b/-c	-b2
c-/-c	C3	-b/-d	-b3
b/-a	b1	-b/-e	-b4
b/-b	b2	-C/-C	-C1
b/-c	b3	-C/-d	-C2
b/-d	b4	-C/-e	-C3
a/-a	a1	-C/-f	-C4
a/-b	a2	-d/-d	-d1
a/-c	a3	-d/-e	-d2
a/-d	a4	-d/-f	-d3
n/-a	n1	-d/-g	-d4
n/-b	n2	-e/-e	-e1
n/-c	n3	-e/-f	-e2
n/-d	n4	-e/-g	-e3
-a/-a	-a1	-e/-h	-e4
-a/-b	-a2	-f/-f	-f1
a/-c	a3	-f/-g	-f2
-a/-d	a4	-f/-h	-f3
-a/-e	-a5	-g/-g	-g1
		-h/-h	-h1

* Ibid. P. 178.-

نتائج البحث : —

توصل الباحث من خلال تطبيق المعطيات المناخية لمدينة الموصل (ملحق١) على الشكل (١) والشكل (٢) ومقارنة النتائج بالجداول (١، ٢، ٣، ٤،) الى الملحق (٢) ، والـذي يمثل الرموز لقرينة الراحة ليلا ونهاراً ؛ وقدرة الريح التبريدية ليلا ونهاراً ، والرمز المناخي لكل شهر من اشهر السنة . مع الاخذ بنظر الاعتبار تعديل قرينة الريح التبريدية نهاراً .في ضوء تأثير الاشعة المباشرة للشمس نهاراً على التقليل من اثر الريح ؛ كما تم الاخذ بنظر الاعتبار عـدد ساعات سطوع الشمس الفعلية والنظرية لكـل شهر مـن اشهر السنة كما هو واضح في اداة البحث .

ومن مقارنة الرمز المناخي لكل شهر بقرينة الراحة ليلا ونهاراً وبقرينة قدرة الريح التبريدية ليلا ونهاراً بعد تعديل الاخيرة توصلنا الى الحالة المناخية لكل شهر من اشهر السنة ليلا ونهاراً وهي كما يلي : —

١ — كانون الثاني (K_1-C_2) ؛ واضح البرودة نهاراً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة ، كما انه واضح البرودة ليلا مع تأثير للريح يميل للبرودة .

٢ — شباط (K_1-C_3) ؛ واضح البرودة ، نهاراً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة .

٣ — اذار (C_2-b_3) معتدل البرودة نهاراً مع تأثير لطيف للريح ، كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة .

٤ — نيسان (M_3-a_3) ، مريح نهاراً مع تأثير دافيء للريح ، كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة .

٥ — مايس (H_5 b_3) ،حار نهاراً ويزيد الريح من الاحساس بالحرارة مما يدعو للضيق ؛ كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة .

٦ — حزيران (H_4 C_3) ؛ حار نهاراً مع زيادة مفرطة من الاحساس بالحرارة بفعل الريح وشعور كبير بالضيق ؛ كما انه معتدل البرودة ليلا مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة .

٧ — تموز (H_3 C_2) ، حار نهاراً مع زيادة مفرطة من الاحساس بالحرارة بفعـل الريح وشعور كبير بالضيق ؛ كما انه مريح ليلاً مع تأثير لطيف للريح .

٨ – آب ($H_3\ C_2$) ، حار نهاراً مع زيادة مفرطة من الاحساس بالحرارة بفعل الريح وشعور كبير بالضيق ، كما انه مريح ليلا مع تأثير لطيف للريح .

٩ – ايلول ($H_5\ C_3$) ، حار نهاراً مع زيادة مفرطة من الاحساس بالحرارة بفعل الريح وشعور كبير بالضيق ، كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة .

١٠ – تشرين اول (W_3-a_3) ، دافيء نهاراً ويزيد الريح من الاحساس بالدفء ، كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة .

١١ – تشرين الثاني (M_3-a_3) ، مريح نهاراً مع تأثير دافيء للريح ، كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة المعتدلة .

١٢ – كانون الاول (K_1-b_3) ، واضح البرودة نهاراً مع تأثير لطيف للريح ، كما انه واضح البرودة ليلاً مع تأثير للريح يميل للبرودة .

الخلاصة والاستنتاجات

ان هذا البحث يعطي معلومات مهمة على مقياس صغير (أي على عدد كبير من الناس) عن كيفية تفاعل الانسان في مدينة الموصل مع مناخ بيئته وتعترض هذا التصنيف والنتائج التي توصلنا اليها بعض العقبات منها : —

١ — ان مفهوم الراحة يختلف من شخص لاخر تبعاً للجنس والعمر ونوع الملابس وسمكها ومدى تأقلم الانسان للظروف المناخية التي يعيش فيها اوالتي ينتقل اليها .

٢ — أن تحليل احساس الناس وشعورهم بالظروف المناخية يتطلب توفر مختبرات تأخذ استجابات الناس للتغير في تلك الظروف مقياساً لملائمة ظروف مناخية معينة لهم ومدى شعورهم بالضيق والراحة عند تغيرها .

٣ — ان النتائج التي توصل اليها البحث تقوم على اساس المناخ ، وبذلك فهي قد تختلف من سنة لاخرى حسب ظروف الطقس السائدة .

٤ — لزيادة الفائدة نقترح تطبيق هذا التصنيف على جميع المحطات المناخية في القطر العراقي وصولا ؛ الى رسم اقاليم مناخية فسيولوجية .

ورغم ذلك فان نتائج هذا البحث مهمة في كثير من المجالات ومنها :

١ — اعطاء صورة حقيقية وتفصيلية لبيئة مدينة الموصل في جميع اشهر السنة ليلا ونهاراً .

٢ — تحديد مواعيد تشغيل اجهزة التدفئة والتبريد.

٣ — تحديد افضل الاوقات للقيام بالسفرات الترفيهية وتقليل التخمين في هذا المجال

٤ — تقدير نوع الملابس والحاجة الغذائية والحالة النفسية والجسدية للجندي والتي تؤثر بشكل فاعل على القابلية القتالية له .

٥ — ايجاد افضل الاماكن لمرضى بعض الامراض التي تتطلب مناخات خاصة .

المصادر : —

١ — ايمان طارق العلوي (١٩٨١) تأثير الطقس والمناخ في العراق على الجسم البشري وعلاقة ذلك ببعض الامراض، رسالة ماجستير غير منشورة، مقدمة الى كلية العلوم — الجامعة المستنصرية .

٢ — آ. د. علي حسين الشلش ، (١٩٧١ — ١٩٧٢) ، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد اقاليم العراق المناخية ، مجلة كلية الاداب — جامعة الرياض ، المجلد الثاني ، السنة الثانية .

٣ — آ. ———— ، (١٩٨١) ، المناخ والحاجة الى تكييف الهواء في العراق ، مجلة كلية الاداب — جامعة البصرة ، العدد ١٨ ، السنة الخامسة عشر .

٥ — د. فاضل باقر الحسني ، (١٩٧٦) ، الاساليب الحديثة في تصنيف مناخ القطر العراقي . مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد التاسع .

٥ — كريم دراغ محمد . (١٩٨١) ، الاتجاهات الحديثة في مناخ العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة الى كلية الاداب — جامعة بغداد .

٦ — د. نعمان شحاذه (١٩٨٣) ، المناخ العملي ، ط٢ ، مطبعة النور النموذجية ، عمان.

7- AL-Khalaf, J.M., (1957). The Climate of Iraq, Bulletion of the College of Arts and Sciences, Baghdad,Vol-2-.

8- Mather,J.R.,(1974),Climatology, Fundamentals and Appl ications, McGraw-Hill Book company, Newy ork

9- Oliver,J.E.,(1970), A Genetfc Approach to climatic class ification,Annals of the Association of Am.Geograp-hers, Vol. 60, no 4.

10- Terjung, W.H.(1966),Physiologilc Climate of the Con teminous united states:A Bio Climate Classification Based on man, Annals, Association nf Am-Geogra-pher. Vol. 56.

11- Thornth wyite, C.W.,(1948),An approach toward a rati-onal Classification of Climate, Geog-Rev., Vol. 38.

!1- Trewartha, G.T, and Horn,L.H.,(1980), An Introduct-tion to Climate, McGraw-Hill Book company, 5th Edition, London.

ملحق رقم (١٠)

المعطيات المناخية المستخلصة في البحث (١٩٤١ - ١٩٨٠) *

	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١
معدل الحرارة العظمى (م°)	١٢,٨	١٥,٣	١٩	٢٥,٤	٣٢,٩	٣٩,٦	٤٣,٤	٤٣	٣٨,٧	٣١,٢	٢٢,٤	١٥
معدل الرطوبة النسبية الصغرى ٦٣	٥٥	٤٩	٤١	٢٧	١٩	١٥	١٦	١٩	٢٨	٤٤	٥٩	
معدل الحرارة الصغرى (م°)	٢,٥	٣,٥	٦,٣	١٠,٢	١٥	١٩,٥	٢٢,٩	٢١,٨	١٦,٦	١١,٤	٧	٣,٢
معدل الرطوبة النسبية العظمى ٩٢	٨٩	٨٧	٨٤	٧١	٥٠	٤٥	٤٨	٥٨	٦٩	٨٣	٩٠	
سرعة الريح م/ث	٢	٢,٣	٢,٣	٢,٤	٢,٢	٢,٨	٢,٧	٢,٦	٢,٢	١,٨	١,٦	١,٣
طول النهار نظرياً	١٠	١١,٨	١١,٩	١٣,١	١٤,١	١٤,٦	١٤,٤	١٣,٥	١٢,٦	١١,٣	١٠,٣	٩,٧
طول النهار فعلياً	٥,٢	٦,٤	٧,٩	٦,٩	١٠,٨	١١,٩	١٢,٦	١٢	١٠,٨	٨,٩	٦,٩	٤,٧

(*) الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، سجلات غير منشورة .

ملحق (٢)

لربة الراحة وللربة الربع التبريدية والرمز المناخي لجميع أشهر السنة

	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١
لربة الراحة نهاراً	-2	-2	-1	0	+2a	+2a	+2a	+2a	+2a	+1	0	-2
لربة الراحة ليلا	-2	-2	-2	-2	-2	-1	0	0	0	-2	-2	-2
رمز لربة الحرارة ليلا ونهاراً	Kl	Kl	C_2	M_3	H_5	H_4	H_3	H_3	H_5	W_3	M_3	Kl
لربة للربة الربع التبريدية ليلا	-١٤١	-٥١٠	-٤٧٧	-٤٧٩	-٢٢٩	-٢٢٤	-٢٢٩	-٤٢٥	-٥٢٧	-٦٢٢	-٦٨٨	-١٨٩
رمز للربة الربع التبريدية ليلا	d-	c-	c-	c-	b-	b-	c-	c-	c-	d-	c-	d-
لربة الربع التبريدية نهاراً	-٢٨٧	-٢٢٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٨٠	-٢٢٦	-٤١٣	-٤٥٩
لربة الربع التبريدية نهاراً المعدلة في ضوء كمية الاشعاع والسطوع	-٢٩٠	-٩٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠٩	-٢١٠	-٢٠٥	-٢٥٢
رمز لربة الربع التبريدية نهاراً المعدلة	-b	-a	a	-c	-c	-c	-c	-b	-a	-b	-c	-c
رمز لربة الربع التبريدية ليلا ونهاراً	$-b_3$	a_3	a_3	C_3	C_2	C_2	C_3	$-b_3$	$-a_3$	$-b_3$	$-C_2$	$-C_2$
لرمز للناخي	K_1-b_3	M_3-a_3	W_3a_3	H_5C_3	H_3C_2	H_3C_2	H_4C_3	H_3b_3	M_3a_3	C_2-b_3	K_1-A_2	K_1-C_2

(*) تقلل الربع لدرتها على التبريد لارتفاع معدلات الحرارة، ويبدأ سطح جلد الانسان يكسب حرارة أكثر.