علاقة الإشعاع الأرضي بدرجة الحرارة في العراق للمدة (1970-2007) م*

أ.م.د. علي مهدي الدجيلي
جامعة الكوفة/ كلية التربية للبنات

هديل عبد المجيد عباس الشاعر
ماجستير/جغرافية طبيعية/مناخ

المستخلص Abstract

تعّد دراسة الإشعاع الأَرضي ومدى تأثيره بدرجة الحرارة في العراق من الدراسات المناخية المهمة التي يمكن من خلالها التوسع في الدراسات المناخية ،مما يمكن أن يضيف حلقة إلى البحث العلمي ، وخطوة تغني المكتبة العلمية ، وتساهم مساهمة متواضعة في البحث العلمي .

يهدف البحث إلى فهم علاقة الإشعاع الأَرضي بدرجة الحرارة في العراق ، وذلك من خلال حساب صافي الإشعاع والأَرضي (Net terrestrial radiation) .

أجريت الدراسة في ثماني محطات موزعة على مساحة منطقة الدراسة (الموصل ، وكركوك ، وبغداد ، والرطبة ، والحي ، والديوانية ، والناصرية ، والبصرة) ، وقد اعتمد البحث على بيانات ومعلومات مناخية عن هذه المحطات من الهيأة العامة للأَنواء الجوية العراقية للمدة (1970 – 2007) م .

اعتمدت الدراسة على نظام الحزم الإحصائية (S.P.S.S) للوصول إلى النتائج وفهم وتحليل البيانات إحصائياً ثم عرضها في رسوم بيانية وصولاً إلى تفسير

* **بحث مستل ، هديل عبد المجيد عباس الشاعر ، علاقة الإشعاع الشمسي والإشعاع الأرضي بدرجة الحرارة في العراق للمدة (1970 - 2007) م ، رسالة ماجستير ، قسم الجغرافية ، جامعة الكوفة ، 2009 .**

موضوع الدراسة، الذي تم من خلاله استخدام معامل الارتباط (بيرسون) Pearson correlation ، وتحليل الانحدار المتعدد التدريجي Stepwise Multiple Regression Analysis ، وقد تم اختيار الدلالة الإحصائية تحت مستوى (0.05). وتوصل البحث الى عدد من النتائج كانت بالشكل الآتي :

1- تم حساب قيم الإشعاع الأَرضي في منطقة الدراسة ، وتراوحت المعدلات السنوية للقيم بين(117.5) و(211.2) ملي واط/سم^2، إذ سُجِّلت أَعلى القيم في أَشهر (حزيران ، وتموز ، وآب ، وأَيلول) ، وسُجِّلت أَدناها في أَشهر (كانون الأَول ، وكانون الثاني ، وشباط) في محطات منطقة الدراسة كلها .

2- أَظهر البحث وجود علاقة طردية وقوية بين الإشعاع الأَرضي ودرجة الحرارة في منطقة الدراسة ، وتراوحت قيم الارتباط للإشعاع الأَرضي مع درجة الحرارة بين (0.907) و(0.979) .

3- تبين من خلال تحليل الانحدار المتعدد التدريجي ، أَن الإشعاع الأَرضي قد ساهم في تفسير درجة الحرارة بنسبة (82,2 ، 96,9) % في محطات منطقة الدراسة جميعها .

المقدمة :

الإشعاع الأَرضي هو الإشعاع الذي تقوم الأَرض بعكسه على شكل موجات طويلة نحو الغلاف الجوي، وذلك بعد ان تقوم باكتساب الحرارة بطريق امتصاصها للأَشعة الشمسية، حيث يحتفظ الغلاف الجوي بجزء منها والجزء الأخر يسرب نحو الفضاء[1] ، وعلى الرغم من ان طول الإشعاع الأَرضي يتراوح بين (5 – 50) ميكرومتر ، ألا

[1] **علي أَحمد غانم، الجغرافيا المناخية ، الطبعة الأولى ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، 2003 ، ص56.**

ان معظمه يتراوح بين (8 – 13) ميكرومتر [1] .

يهدف البحث إلى حساب قيم الإشعاع الأَرضي وإيضاح العلاقة بينها وبين درجة الحرارة في العراق ، وذلك من خلال حساب صافي الإشعاع والأَرضي (Net terrestrial radiation) ، وتتلخص مشكل البحث الرئيسة بالسؤال الآتي:

(هل توجد علاقة للإشعاع الأَرضي بدرجة الحرارة في العراق؟) .

وقد تم وضع فرضية أو حل أولي لمشكلة البحث وتتمثل فرضية البحث بالشكل الآتي:

(وجود علاقة للإشعاع الأَرضي بدرجة الحرارة في العراق) .

تمتد منطقة الدراسة بين خطي طول (45 َ 38 ْ ، 45 َ 48 ْ) شرقاً، ودائرتي عرض (05 َ 29 ْ ، 23 َ 37 ْ) شمالاً .

استعانت الدراسة بثماني محطات مناخية في القطر هي(الموصل ، وكركوك ، وبغداد، والرطبة ، والحي ، والديوانية ، والناصرية ، والبصرة)، وهي محطات موزعة على أجزاء القطر جميعها ، لتعطي تمثيلاً جيداً لظروف منطقة الدراسة المناخية. (لاحظ الجدول (1) والشكل (1))

جدول (1)

المحطات المناخية في منطقة الدراسة

المحطة	خط الطول	دائرة العرض	الارتفاع/م
الموصل	09 َ 43 ْ	19 َ 36 ْ	223
كركوك	24 َ 44 ْ	28 َ 35 ْ	331
بغداد	24 َ 44 ْ	18 َ 33 ْ	34
الرطبة	17 َ 40 ْ	02 َ 33 ْ	615

[2] **نعمان شحادة، علم المناخ، الطبعة الثانية، مطبعة النور النموذجية ، الأَردن، 1983، ، ص86** .

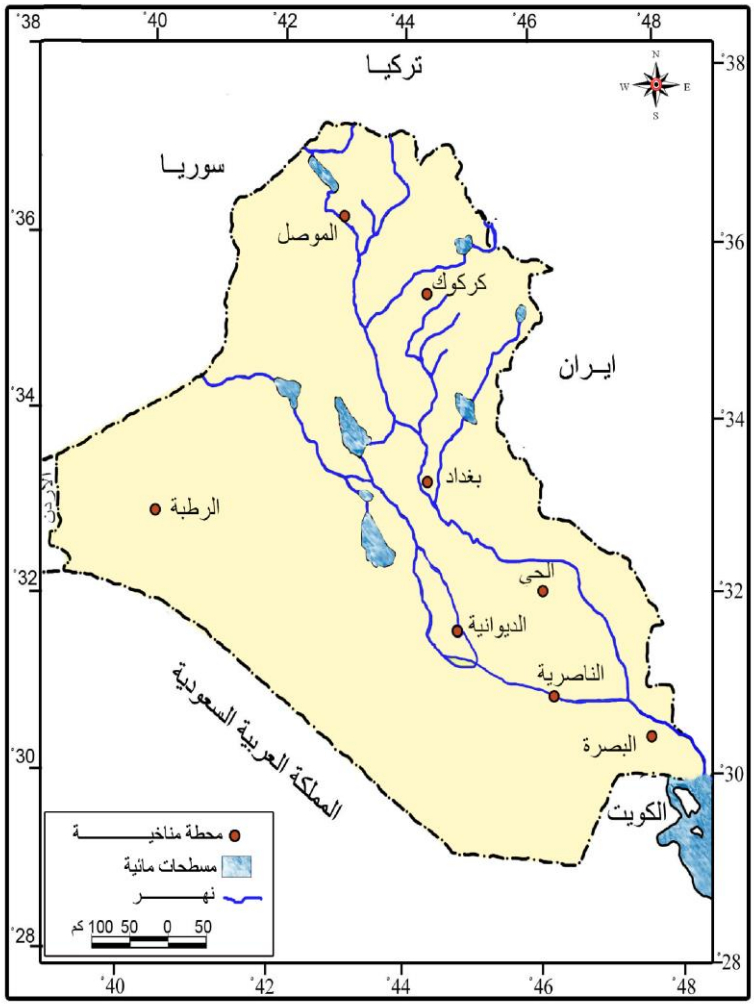
الحي	03 َ 46 ْ	08 َ 32 ْ	15
الديوانية	57 َ 44 ْ	57 َ 31 ْ	20
الناصرية	14 َ 46 ْ	01 َ 31 ْ	3
البصرة	47 َ 47 ْ	31 َ 30 ْ	2.40

المصدر:

أ- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأَنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات (1970-2007)م.

ب- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأَنواء الجوية والرصد الزلزالي ، أطلس مناخ العراق ، بغداد ،1979.

واعتمدت الدراسة على وسائل وطرائق لتحقيق الأَهداف التي تصبو لها، ومنها نظام الحزم الإحصائية (S.P.S.S) للوصول إلى النتائج وفهم وتحليل البيانات إحصائياً ثم عرضها في رسوم بيانية وصولاً إلى تفسير موضوع الدراسة ، الذي تم من خلاله استخدام معامل الارتباط (بيرسون) Pearson correlation ، وتحليل الانحدار المتعدد التدريجي (Stepwise Multiple Regression Analysis) ، وقد تم اختيار الدلالة الإحصائية تحت مستوى (0.05).



شكل (1)

توزيع المحطات المناخية المختارة في منطقة الدراسة

المصدر:

أ- جمهورية العراق ، وزارة الري ، الهيأة العامة للمساحة ، بغداد ، 1992.

ب- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، أطلس مناخ العراق ، بغداد ، 1979.

أولاً / حساب صافي الإشعاع الأَرضي :

يستخدم البحث صيغة رياضية لحساب الإشعاع الأرضي وضعت من قبل باحثين متخصصين في الدراسات المناخية ، وهي معتمدة من لدن الهيأة الدولية للأَنواء الجوية، ومنظمة (F.A.O) ، حيث تعتمد هذه الطريقة الإحصائية في حسابها على المعطيات المناخية المتعددة ، التي تتوافر بياناتها في محطات الأَنواء الجوية ، فضلاً عن دقة نتائجها .

ويتم حساب صافي الإشعاع الأَرضي بالمعادلة الآتية[1]:

$$RnI = \sigma\left[\frac{T\max,k^4 + T\min,k^4}{2}\right]\left(0.34 - 0.14\sqrt{ea}\right)\left[1.35\frac{Rs}{Rso} - 0.35\right]$$

حيث إن:

RnI = صافي الإشعاع الأَرضي ($MJm.^{-2}\ day^{-1}$)

σ= ثابت ستيفان بولتزمان [$4.903\ 10^{-9} MJK^{-4}m.^{-2}day^{-1}$]

Tmax,k= درجة الحرارة العظمى مقاسه بالكفن

Tmin,k= درجة الحرارة الصغرى مقاسه بالكفن

ea= ضغط البخار وقد تم الحصول عليه من بيانات الهيأة العامة للأَنواء الجوية ، لاحظ الجدول (2) .

Rs= الإشعاع الشمسي

[1] **Richard G.Allen, Lins S. Pereira, Dirk Rees, Martin Smith, Gropevapatrans piration , f.A.O. Irrigation and Drainage paper , No.56, Rome , 1998,P.52.**

Rso= الإشعاع في الأيام الصافية ويستخرج من المعادلة الآتية[1] :

$$Rso = (as + bs)Ra$$

as= قيمة ثابتة مقدارها (0.25)

bs = قيمة ثابتة مقدارها (0.50)

Ra= قيم الإشعاع الشمسي الخارجي الواصل إلى سطح الغلاف الجوي وهي مقاسه بـ($MJm^{-2}.day^{-1}$) وقد استخرجت بواسطة المعادلة الآتية[2]

$$Ra = \frac{24(60)}{\Pi} Gscdr[ws\sin(\varphi)\sin(\delta) + \cos(\varphi)\cos(\delta)\sin(ws)]$$

وذلك واضح في الجدول(3):

حيث أن

Gsc= الثابت الشمسي = ($0.0820\ MJm^{-2}min^{-1}$) .

dr= معامل تصحيح المسافة بين الأرض والشمس وقد تم استخراجها من المعادلة الآتية[3]:

$$dr = 1 + 0.033\cos\left(\frac{2\Pi}{365}\tau\right)$$

حيث إن

τ = ترتيب اليوم من السنة ، بحسب الجدول (4).

[1] **Ibid, p . 51 .**

[2] **Richard G. Allen, Lnis S. Pereira , Dirk Raes, Martin Smith, Op, Cit,p . 46**

[3] **Ibid, p . 46**

Ws = قيم الإشعاع الشمسي عند الغروب وقد تم استخراجها من المعادلة الآتية[1]:

$$Ws = \arccos[-\tan(\varphi)\tan(\delta)]$$

حيث إن:

arccos = مقدار الزاوية

tan= ظل الزاوية

φ = خط العرض

δ = زاوية الميل وقد تم استخراجها من المعادلة الآتية[2]:

$$\delta = 0.409 \sin\left(\frac{2\Pi}{365}\tau - 1.39\right)$$

sin= جيب الزاوية

ثانياً / خصائص الإشعاع الأَرضي ودرجة الحرارة في منطقة الدراسة :

[1] **A//LLOYD W. SWIGFT SR., Algorithm for solar Radiation on Mountain Slopes, Water Resources Reseearch, Vol (12), No (1), 1976,P.110.**

B// Richard G. Allen, Lnis S. Pereira , Dirk Raes, Martin Smith, Op, Cit, P.46.

[2] **Richard G. Allen, Lnis S. Pereira , Dirk Raes, Martin Smith, Op, Cit,p P.47 .**

أ- خصائص الإشعاع الأَرضي في منطقة الدراسة :

تتباين قيم الإشعاع الأَرضي في منطقة الدراسة رمانيا ومكانياً ، إذ تصل قيمه في شهر (آذار) في محطة الموصل (80,91) ملي واط/سم^2 ، وفي محطة بغداد (79,36) ملي واط/سم^2 ، وفي محطة البصرة (114,08) ملي واط/سم^2 ، وهذا يعود إلى تباين زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، إذ بلغت خلال هذا الشهر في محطة الموصل (41 َ 51 ْ) ، وبغداد (42 َ 54 ْ) ، والبصرة (29 َ 57 ْ) ، بسبب موقع منطقة الدراسة إلى الشمال من مدار السرطان ، جعلها تتأثر بزاوية سقوط الإشعاع الشمسي المائلة بحسب حركة أَشعة الشمس الظاهرية ، وبالتالي انعكس على تباينها في محطات منطقة الدراسة ، لاحظ الجدول (6) ، وبحسب ذلك فإن زاوية سقوط الإشعاع الشمسي تحدد مقدار قيم الإشعاع الشمسي الذي يترك أَثره في تحديد قيم الإشعاع الأَرضي أيضاً ، (لاحظ جدول (5) ، والشكل (2)) .

تأخذ قيم الإشعاع الأَرضي بالارتفاع من (نيسان) إلى (أَيلول) ، لارتفاع قيم زوايا الإشعاع الشمسي حتى تصل إلى أَقصى ارتفاع لها خلال هذه المدة ، فضلاً عن طول ساعات السطوع النظري والفعلي ، لاحظ الجدولين (7 ، 8) ، إذ تصل قيم الإشعاع الأَرضي إلى أَقصى حد لها في أَشهر (حزيران ، وتموز ، وآب) ، إذ بلغت قيمه خلال هذه الأَشهر في محطة الموصل على التوالي (177,6 ، 259,78 ، 299,66) ملي واط/سم^2 ، وفي محطة بغداد (202,8 ، 244,59 ، 318,99) ملي واط/سم2 ، في حين وصلت في محطة البصرة إلى (212,7 ، 279,31 ، 323,02) ملي واط/سم2 .

وتأخذ قيم الإشعاع الأَرضي بعد ذلك بالانخفاض التدريجي خلال شهر (أَيلول) ، إذ بلغت قيم الإشعاع الأَرضي في محطات الموصل ، وبغداد ، والبصرة على التوالي (198,9، 227,7، 258,9) ملي واط/سم^2 .

جدول رقم (2)

المعدلات الشهرية لضغط البخار (ملم) في منطقة الدراسة

للمدة (1970–2007) م

اسم المحطة	ك2	شبا ط	اذا ر	نيسا ن	مايـ س	حزيرا ن	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
الموصل	7.0	7.1	8.6	10.8	10.4	9.5	10.9	11.7	10.0	9.8	8.0	7.8	9.3
كركوك	7.0	7.1	8.3	10.2	9.7	10.2	10.9	13.2	11.3	10.7	9.5	8.3	9.7
بغداد	7.1	7.2	8.2	9.7	9.6	10.2	10.9	12.6	11.1	10.4	9.3	8.2	9.54
الرطبة	6.5	6.0	7.2	8.4	8.4	9.3	11.3	11.4	10.3	10.4	8.4	7.0	8.71
الحي	8.3	8.1	9.7	11.8	11.4	11.7	12.5	13.2	12.1	11.5	10.1	8.8	10.76
الديواذية	8.4	8.4	9.5	11.5	11.3	12.1	13.4	15.1	13.6	12.7	10.8	8.9	11.30
الناصرية	8.2	8.0	9.0	11.3	11.1	10.6	11.1	12.2	11.7	11.7	10.0	9.0	10.32
البصرة	8.7	8.4	9.3	10.3	10.3	10.5	11.8	12.7	11.6	12.2	10.7	9.1	10.46

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة

جدول (3)

قيم الإشعاع الشمسي الخارجي Ra (ميكا جول /م2 . يوم) في منطقة الدراسة

للمدة (1970–2007) م

اسم المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
الموصل	17.4	22.4	28.8	35.4	40.0	41.8	40.8	37.3	31.3	24.3	18.4	15.7	,46 29
كركوك	17.8	22.8	29.2	35.8	40.0	41.7	40.8	37.5	31.6	24.8	19.0	16.4	,78 29
بغداد	19.2	24.1	30.2	36.2	40.0	41.7	40.8	37.7	32.4	25.8	20.4	17.5	30,5
الرطبة	19.2	24.1	30.3	36.3	40.0	41.7	40.8	37.7	32.5	26.0	20.5	17.9	,58 30
الحي	19.7	24.6	30.5	36.4	40.0	41.6	40.7	37.8	32.6	26.5	20.8	18.4	30,8
الديوانية	19.9	24.8	30.7	36.5	40.0	41.4	40.7	37.9	32.8	26.6	21.1	18.5	,90 30
الناصرية	20.5	25.3	30.9	36.6	40.0	41.3	40.7	37.9	33.0	27.0	21.6	19.0	,15 31
البصرة	20.9	25.7	31.4	36.7	40.0	41.2	40.6	38.0	33.3	27.5	22.0	19.7	,41 31

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على :

Richard. G.A.llen, Lnis S. Pereira, Dirk Raes, Martin Smith, Grop evapotrans piration, F.A.O. Irrigation and Drainage paper, No. 56, Rome, 1998, P.46.

جدول(4)

ترتيب اليوم من السنة

اليوم	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران
1	1	32	60	91	121	152
2	2	33	61	92	122	153
3	3	34	62	93	123	154
4	4	35	63	94	124	155
5	5	36	64	95	125	156
6	6	37	65	96	126	157
7	7	38	66	97	127	158
8	8	39	67	98	128	159
9	9	40	68	99	129	160
10	10	41	69	100	130	161
11	11	42	70	101	131	162
12	12	43	71	102	132	163
13	13	44	72	103	133	164
14	14	45	73	104	134	165
15	15	46	74	105	135	166
16	16	47	75	106	136	167
17	17	48	76	107	137	168
18	18	49	77	108	138	169
19	19	50	78	109	139	170
20	20	51	79	110	140	171
21	21	52	80	111	141	172
22	22	53	81	112	142	173
23	23	54	82	113	143	174
24	24	55	83	114	144	175

25	25	56	84	115	145	176
26	26	57	85	116	146	177
27	27	58	86	117	147	178
28	28	59	87	118	148	179
29	29	60	88	119	149	180
30	30	-	89	120	150	181
31	31	-	90	-	151	_

اليوم	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
1	182	213	244	274	305	335
2	183	214	245	275	306	336
3	184	215	246	276	307	337
4	185	216	247	277	308	338
5	186	217	248	278	309	339
6	187	218	249	279	310	340
7	188	219	250	280	311	341
8	189	220	251	281	312	342
9	190	221	252	282	313	343
10	191	222	253	283	314	344
11	192	223	254	284	315	345
12	193	224	255	285	316	346
13	194	225	256	286	317	347
14	195	226	257	287	318	348
15	196	227	258	288	319	349
16	197	228	259	289	320	350
17	198	229	260	290	321	351
18	199	230	261	291	322	352
19	200	231	262	292	323	353

354	324	293	263	232	201	20
355	325	294	264	233	202	21
356	326	295	265	234	203	22
357	327	296	266	235	204	23
358	328	297	267	236	205	24
359	329	298	268	237	206	25
360	330	299	269	238	207	26
361	331	300	270	239	208	27
362	332	301	271	240	209	28
363	333	302	272	241	210	29
364	334	303	273	242	211	30
365		304	-	243	212	31

- Richard. G.A.llen, Lnis S. Pereira, Dirk Raes, Martin Smith, Grop evapotrans piration, F.A.O. Irrigation and Drainage paper, No. 56, Rome, 1998, P.217-218.

جدول (5) *

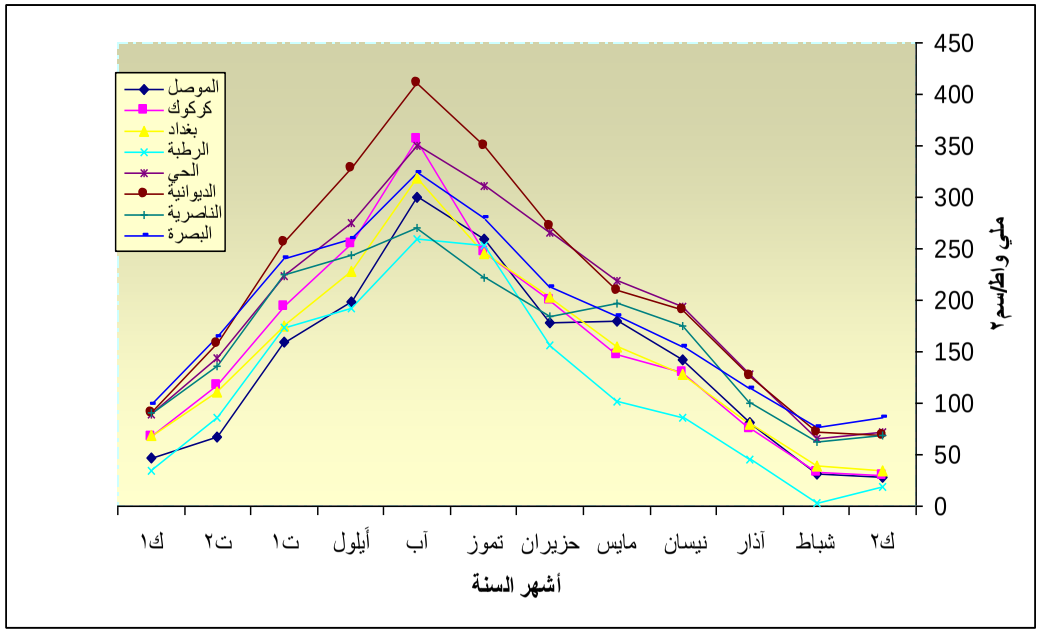
المعدل الشهري والسنوي للإشعاع الأَرضي (ملي واط/سم^2) في منطقة الدراسة للمدة (1970 –2007) م

اسم المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
الموصل	27.9	30.8	80.91	141.6	179.8	177.6	259.78	299.66	198.9	158.72	67.5	47.12	139.2
كركوك	30.07	33.04	74.71	129	147.56	200.4	246.76	355.57	254.7	193.75	117.9	67.58	154.3
بغداد	35.03	38.36	79.36	128.1	154.38	202.8	244.59	318.99	227.7	175.15	111	68.82	148.7
الرطبة	18.59	2.8	45.57	86.1	101.37	156.6	253.58	259.16	192.9	173.91	85.5	34.1	117.5
الحي	72.54	66.36	127.41	194.4	218.55	265.5	311.55	350.61	275.4	223.82	144	89.28	195
الديوانية	69.13	72.24	126.48	190.8	208.63	272.4	350.61	411.68	327.9	256.37	157.5	90.52	211.2
الناصرية	68.82	62.44	100.44	174.9	196.85	185.1	222.58	270.63	243.6	225.68	135.6	90.52	164.8
البصرة	85.56	77	114.08	154.8	184.45	212.7	279.31	323.02	258.9	240.87	164.7	98.58	182.8

- Richard. G. Allen, Luis S. Pereira, Dirk Roes, Martin Smith, Gropevpatrans Piration, F.A.O. Irrigation and Drainage paper, No. 56, Rome, 1998, P.52

* قام الباحثين بتحويل نتائج المعادلة من نتائج مقاسه بوحدة (الميكاجول/م^2 . يوم) إلى نتائج مقاسه بوحدة (ملي واط/سم^2. ثانية) ، إلا أن الزمن حذف أثناء التحويل ، فأصبحت النتائج مقاسه بوحدة (ملي واط/سم^2) ، لأن الهيأة العامة للأَنواء الجوية العراقية تعتمد هذه الوحدة في القياس ، لذلك اعتمدتها الباحثين للمقارنة ، ينظر:

- Richard G. Allen ,Luis S. Pereira , Dirk Roes , Martin Smith , Gropevapatrans piration , f.A.O. Irrigation and Drainage paper , No.56, Rome , 1998.p.45 .



شكل (2)

تباين المعدلات الشهرية للإشعاع الأرضي (ملي واط/سم^2) في منطقة الدراسة للمدة (1970 – 2007) م

المصدر : الشكل من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (5)

جدول (6)

المعدل الشهري لزوايا الإشعاع الشمسي (درجة) في منطقة الدراسة

اسم المحطة	دائرة العرض	الارتفاع بالامتار	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
الموصل	19 َ 36 ْ	223	41 َ 31 ْ	41 َ 40 ْ	41 َ 51 ْ	41 َ 62 ْ	41 َ 72 ْ	41 َ 76 ْ	41 َ 74 ْ	41 َ 67 ْ	41 َ 57 ْ	41 َ 45 ْ	41 َ 34 ْ	41 َ 29 ْ
كركوك	28 َ 35 ْ	331	32 َ 32 ْ	32 َ 41 ْ	32 َ 52 ْ	32 َ 63 ْ	32 َ 73 ْ	32 َ 77 ْ	32 َ 75 ْ	32 َ 68 ْ	32 َ 58 ْ	32 َ 46 ْ	32 َ 35 ْ	32 َ 30 ْ
بغداد	18 َ 33 ْ	34	42 َ 34 ْ	42 َ 43 ْ	42 َ 54 ْ	42 َ 65 ْ	42 َ 75 ْ	42 َ 79 ْ	42 َ 77 ْ	42 َ 70 ْ	42 َ 60 ْ	42 َ 48 ْ	42 َ 37 ْ	42 َ 32 ْ
الرطبة	02 َ 33 ْ	615	58 َ 34	58 َ 43 ْ	58 َ 54 ْ	58 َ 65 ْ	58 َ 75 ْ	58 َ 79 ْ	58 َ 77 ْ	58 َ 70	58 َ 60 ْ	58 َ 48 ْ	58 َ 37 ْ	58 َ 32

الحي	08 ْ 32 ْ	15	52 ْ 35 ْ	52 ْ 44 ْ	52 ْ 55 ْ	52 ْ 66 ْ	52 ْ 76 ْ	52 ْ 80 ْ	52 ْ 78 ْ	52 ْ 71 ْ	52 ْ 61 ْ	52 ْ 49 ْ	52 ْ 38 ْ	52 ْ 33 ْ
الديوانية	57 ْ 31 ْ	20	03 ْ 36 ْ	03 ْ 45 ْ	03 ْ 56 ْ	03 ْ 67 ْ	03 ْ 77 ْ	03 ْ 81 ْ	03 ْ 79 ْ	03 ْ 72 ْ	03 ْ 62 ْ	03 ْ 50 ْ	03 ْ 39 ْ	03 ْ 34 ْ
الناصرية	01 ْ 31 ْ	3	59 ْ 36 ْ	59 ْ 45 ْ	59 ْ 56 ْ	59 ْ 67 ْ	59 ْ 77 ْ	59 ْ 81 ْ	59 ْ 79 ْ	59 ْ 72 ْ	59 ْ 62 ْ	59 ْ 50 ْ	59 ْ 39 ْ	59 ْ 34 ْ
البصرة	031 30 ْ	2.40	29 ْ 37 ْ	29 ْ 46 ْ	29 ْ 57 ْ	29 ْ 68 ْ	29 ْ 78 ْ	29 ْ 82 ْ	29 ْ 80 ْ	29 ْ 73 ْ	29 ْ 63 ْ	29 ْ 51 ْ	29 ْ 40 ْ	29 ْ 35

المصدر : الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على :

علي حسين الشلش، الكرة الأَرضية من الوسائل المساعدة في تدريس الجغرافية، جامعة البصرة، 1979، ص 57 – 73 .

جدول (7)

المعدل الشهري والسنوي لساعات السطوع النظري (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة

اسم المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعـدل السنوي
الموصل	9.59	10.53	11.56	13.07	14.07	14.37	14.23	13.31	12.26	11.16	10.16	9.43	12.37
كركوك	10.03	10.54	11.56	13.06	14.01	14.32	14.19	13.29	12.26	11.17	10.19	9.47	12.0
بغداد	10.13	11.00	11.57	13.00	13.54	14.20	14.07	13.23	12.23	11.22	10.27	9.59	12.0
الرطبة	10.14	11.03	11.57	12.59	13.52	14.20	14.07	13.23	12.23	11.24	10.29	9.59	12.37
الحي	10.19	11.05	11.57	12.57	13.48	14.14	14.03	13.20	12.23	11.25	10.29	10.04	12.0
الديوانية	11.03	11.06	12.00	12.56	13.45	14.10	13.57	13.19	12.22	11.25	10.34	10.10	12.38
الناصرية	10.23	11.06	12.00	12.56	13.44	14.08	13.57	13.15	12.22	11.26	10.36	10.11	12.0
البصرة	10.25	11.06	12.01	12.54	13.42	14.06	13.54	13.14	12.21	11.26	10.38	10.13	12

المصدر : الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على:

Richard. G.A.llen, Lnis S. Pereira, Dirk Raes, Martin Smith, Grop evapotrans piration, F.A.O. Irrigation and Drainage paper, No. 56, Rome, 1998, P.220.

جدول (8)

المعدل الشهري والسنوي لساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) في منطقة الدراسة للمدة (1970-2007) م

اسم المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
الموصل	4.8	5.8	6.8	7.9	10.1	12.1	12.1	11.6	10.5	8.3	6.4	4.6	8.41
كركوك	5.3	6.2	7.1	7.8	9.3	11.3	11.2	11.1	10.3	8.2	6.7	5.3	8.31
بغداد	6.1	7.3	8.0	8.7	10.2	12.3	12.1	11.7	10.3	8.5	7.2	6.0	9.03
الرطبة	6.4	7.4	8.2	8.7	10.0	12.3	12.3	11.7	10.5	8.8	7.6	6.2	9.17
الحي	6.5	7.6	7.9	8.5	9.8	11.9	11.7	11.5	10.3	8.7	7.5	6.5	9.03

الديوانية	6.4	7.3	7.9	8.4	9.5	11.6	11.6	11.3	10.4	8.5	7.2	6.4	9.27
الناصرية	6.4	7.4	7.6	8.1	9.1	9.7	9.8	9.9	9.6	8.5	7.2	6.2	8.29
البصرة	6.6	7.7	7.9	8.5	9.8	11.5	11.1	11.0	10.4	9.0	7.6	6.5	9.36

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المائية والزراعية ، بيانات غير منشورة.

ويلاحظ على قيم الإشعاع الأرضي لشهر (أيلول) أنها تزيد على القيم خلال شهر (آذار)، ويعود ذلك إلى أن المدة (1 – 23/ أيلول) لا تزال فيها أشعة الشمس عمودية في نصف الكرة الشمالي ، لذلك ترتفع قيمة زاوية سقوط الإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة خلال هذا الشهر مقارنة مع شهر آذار ، إما في شهر (آذار) فإن أشعة الشمس كانت لا تزال تسقط إلى الجنوب من دائرة خط الاستواء حتى يوم (21 آذار) ، ثم بعد ذلك تتقدم نحو مدار السرطان ، مما أثر في قيمة زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، وبالتالي في قيم الإشعاع الأرضي.

وتستمر قيم الإشعاع الأرضي بالانخفاض التدريجي خلال(تشرين الأول) إلى (آذار)، للانخفاض الملحوظ في قيمة زاوية سقوط الإشعاع الشمسي خلال هذه المدة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن زيادة كمية الغيوم ، لاحظ الجدول (9) ، وقلة ساعات السطوع النظري والفعلي خلال هذه المدة من السنة ، إذ تصل قيم الإشعاع الأرضي خلال أشهر (كانون الأول ، وكانون الثاني ، وشباط) إلى أدنى قيمها ، إذ تبلغ في محطة الموصل في الأشهر نفسها إلى (47,12 ، 27,9 , 30,8) ملي واط/سم^2 ، و محطة بغداد إلى (68,82، 35,03 ، 38,36) ملي واط/سم^2 ، ومحطة البصرة إلى (98,58 ، 85,56 ، 77) ملي واط/سم^2 .

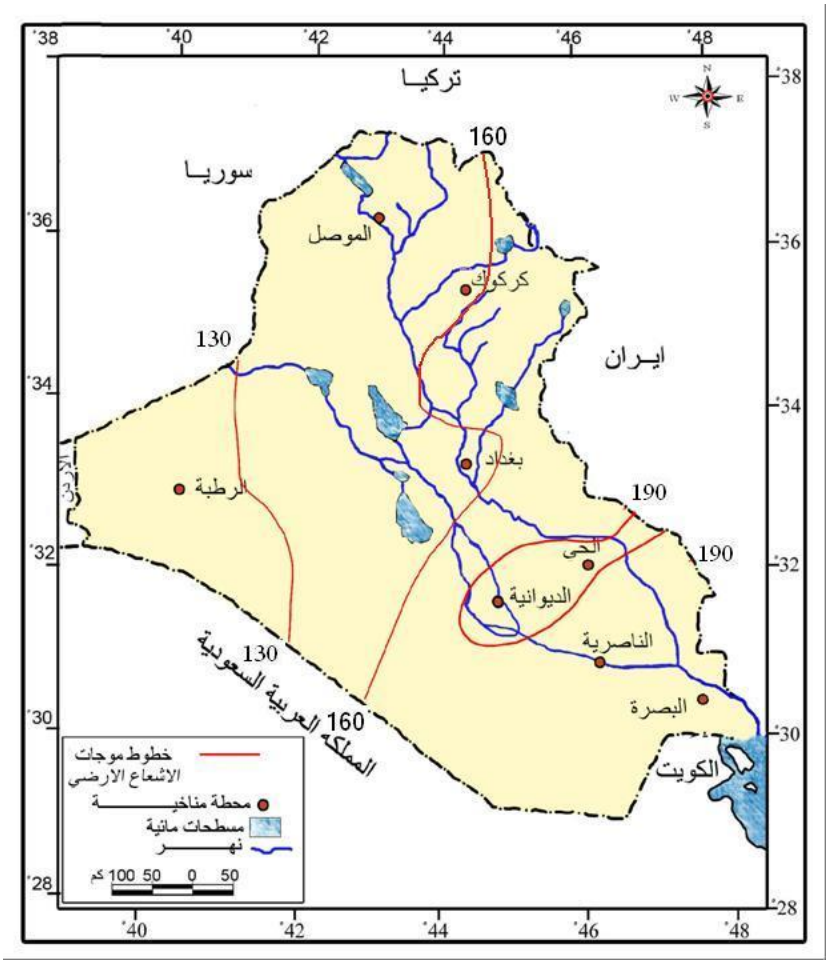
ويظهر الجدول (5) أن المعدلات السنوية للإشعاع الأَرضي في منطقة الدراسة تراوحت بين (117,5– 211,2) ملي واط/ سم^2 ، إذ سجلت محطة الرطبة أَدنى معدل سنوي للإشعاع الأَرضي في حين كانت محطة الديوانية قد سجلت أَعلى معدل له ، وذلك واضح في الشكل (3) ، وهذا الارتفاع أَو الانخفاض في المعدلات الشهرية والسنوية للإشعاع الأَرضي يعود إِلى تأثير عوامل مناخية كثيرة .

جدول (9)

المعدل الشهري والسنوي لقيم التغييم (أَوكتاس) في منطقة الدراسة للمدة (1970– 2007) م

اسم المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أَيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
الموصل	4.1	4.0	3.7	3.6	2.7	0.8	0.3	0.2	0.5	2.1	2.9	4.3	2.43
كركوك	3.6	3.5	3.2	3.3	2.2	0.5	0.3	0.2	0.3	1.9	2.7	3.7	2.11
بغداد	3.2	3.1	3.3	3.4	2.5	0.4	0.3	0.2	0.4	2.0	2.8	3.5	2.09
الرطبة	3.2	2.8	2.9	3.0	2.3	0.4	0.3	0.2	0.4	2.1	2.6	3.5	1.97
الحي	2.5	2.0	2.1	2.2	1.5	0.1	0.1	0.2	0.2	1.2	2.0	2.4	1.37
الديوانية	2.9	2.5	2.7	3.0	2.3	0.3	0.2	0.2	0.4	1.9	2.6	2.8	1.81
الناصرية	2.5	2.1	2.1	2.5	1.9	0.4	0.3	0.2	0.3	1.4	2.2	2.7	1.55
البصرة	3.1	2.4	2.8	2.9	2.0	0.3	0.4	0.2	0.3	1.5	2.4	3.2	1.79

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأَنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة



شكل (3)

خطوط الإشعاع الأَرضي المتساوية (ملي واط/سم^2) في منطقة الدراسة للمدة (1970 – 2007) م

المصدر : الشكل من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (5)

ب- خصائص درجات الحرارة في منطقة الدراسة :

تعّد درجة الحرارة من أَهم العناصر المناخية لارتباط بقية العناصر المناخية بها ارتباطاً وثيقاً بصورة مباشرة أَو غير مباشرة، كما أن هناك عوامل أَو خصائص متعددة لها تأثير في درجة الحرارة ، مما تؤدي إلى تباينها رمانيا ومكانياً في منطقة الدراسة.

يرتبط المسار اليومي لدرجة الحرارة بزاوية سقوط الإشعاع الشمسي خلال اليوم، إذ تزداد درجة الحرارة بزيادة ارتفاع زاوية السقوط ، وتنخفض عند ميلانها ، وكذلك تختلف من فصل لآخر بحسب زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، ومقدار ساعات السطوع الفعلي ، حيث تكون في (كانون الأَول ، وكانون الثاني ، وشباط) مختلفة عن (حزيران ، وتموز ، وآب) و (آذار ، وأَيلول) ، ففي (كانون الأَول ، وكانون الثاني ، وشباط) تكون درجة الحرارة منخفضة لانخفاض زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، وقلة ساعات السطوع الفعلي، لتأثير عامل التغييم ، وارتفاع مقادير الرطوبة في الجو ، بعكس (حزيران ، وتموز ، وآب) التي تزداد فيها زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، و ساعات السطوع الفعلي ، لانخفاض قيمة التغييم ، و مقدار الرطوبة في الجو، ما عدا تأثير العواصف الغبارية التي تهب على منطقة الدراسة في هذه المدة ، حيث يتبع المسار السنوي لدرجة الحرارة المسار السنوي للإشعاع الشمسي ، ولكنه يتأخر عنه قليلاً ، إذ يكون لثلاثة أَسابيع في المناطق القارية وستة أَسابيع في المناطق البحرية[1].

وترتفع درجات الحرارة في العراق في شهر (آذار) ، حيث تبدأ زاوية سقوط الإشعاع الشمسي بالزيادة مع تعامد أَشعة الشمس على دائرة خط الاستواء ، حيث

[1] **نعمان شحادة، مصدر سابق، ص115.**

تتباين درجات الحرارة بين محطات منطقة الدراسة ، ويظهر من الجدول (10) أَن درجة الحرارة في محطة الموصل خلال هذا الشهر بلغت (12,7) مْ ، وفي محطة بغداد (15,8) مْ ،

وفي محطة البصرة (19,5) مْ ، ثم تستمر بالارتفاع مع اقتراب أَشعة الشمس من مدار السرطان وتعامدها عليه في شهر (حزيران) ، ثم تزداد زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، وساعات السطوع الفعلي والنظري ، فيؤدي ذلك إلى زيادة قيم الإشعاع الشمسي المتسلّم، حيث تصل درجة الحرارة في شهري (تموز ، وآب) أَعلى معدلاتها في محطات منطقة الدراسة جميعها ، لتصل في محطة الموصل على التوالي إلى (34,5 ، 33,5) مْ ، ومحطة بغداد إلى (34,7 ، 33,8) مْ ، ومحطة البصرة إلى (36,8 ، 36,0) مْ .

جدول (10)

المعدل الشهري و السنوي لدرجة الحرارة (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1970– 2007) م

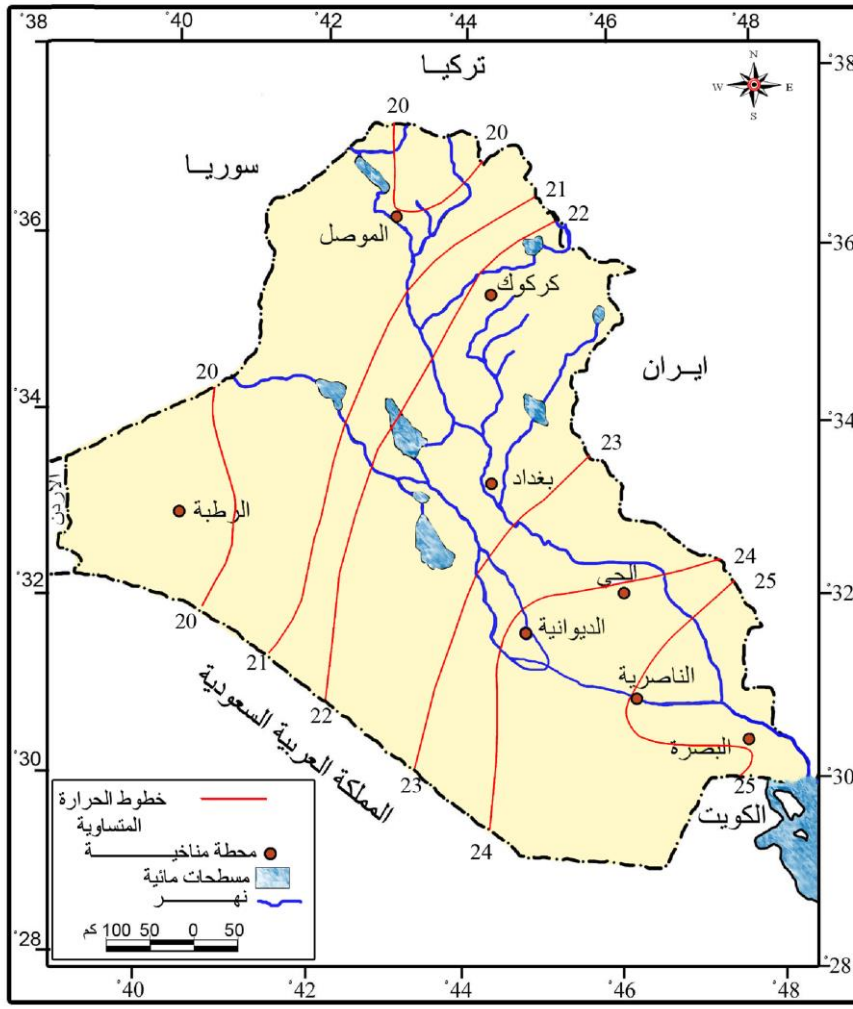
اسم المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
الموصل	6.8	8.7	12.7	18.0	24.7	31.0	34.5	33.5	28.6	21.4	13.3	8.2	20.1
كركوك	9.1	10.7	14.7	20.4	29.3	33.0	35.0	35.4	31.3	24.8	16.3	10.7	22.5
بغداد	9.2	11.8	15.8	22.5	28.5	32.4	34.7	33.8	30.2	24.0	16.0	10.6	22.4
الرطبة	7.1	9.2	13.1	19.1	24.4	28.7	31.2	30.8	27.7	21.5	13.7	8.8	19.6
الحي	11.2	13.7	18.0	24.5	30.8	35.0	37.0	36.4	32.9	27.0	18.7	12.8	24.8
الديوانية	10.7	13.3	18	24.5	30.2	33.9	35.6	35.0	32.0	26.1	17.9	12.6	24.1
الناصرية	11.8	14.4	19.1	25.5	31.5	35.2	36.9	36.3	33.1	26.9	19.0	13.1	25.2
البصرة	12.2	14.8	19.5	26.0	31.8	35.3	36.8	36.0	32.8	26.7	19.2	13.9	25.4

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأَنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

وتأخذ درجات الحرارة في منطقة الدراسة بعد ذلك بالانخفاض التدريجي مع ابتعاد أَشعة الشمس عن مدار السرطان ، حتى تصل في شهر (أَيلول) مع تعامد أَشعة الشمس على دائرة خط الاستواء إلى (28,6) مْ في محطة الموصل ، وفي محطة بغداد إلى (30,2) مْ ، وفي محطة البصرة إلى (32,8) مْ ، ومن الملاحظ أَن معدل درجة الحرارة في شهر (أَيلول) أَعلى من شهر (آذار) ، لان أَشعة الشمس في شهر (آذار) تتعامد إلى الجنوب من خط الاستواء حتى يوم (21) آذار ، في حين تأخذ بالتقدم نحو مدار السرطان بعد تعامدها على خط الاستواء ولمدة (11) يوم ، في حين تكون في شهر (أَيلول) ممتدة بين(1 – 23/ أَيلول) وتكون أَشعة الشمس عمودية في النصف الشمالي ، أي لمدة (23) يوم، وأسهم ذلك في الفرق في درجات الحرارة بين الشهرين .

ثم تستمر درجات الحرارة بالتناقص مع استمرار حركة أَشعة الشمس الظاهرية نحو مدار الجدي، وزيادة ميلانها ، وانخفاض زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، وبذلك يقل المتسلّم منه ، فيؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة ، لتصل إلى أَقل معدلاتها في شهري (كانون الأَول ، وكانون الثاني) ، حيث تصل في محطة الموصل – على التوالي – إلى (8,2 ، 6,8) مْ ، ومحطة بغداد إلى (10,6 ، 9,2) مْ ، ومحطة البصرة إلى (13,9 ، 12,2) مْ .

ويظهر الجدول (10) أَن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة تراوحت بين (19,6 – 25,4) مْ ، حيث سجلت محطة البصرة أَعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة في حين سجلت محطة الرطبة أَدنى معدل لها ، وهذا واضح في الشكل (4) ، إذ تزداد درجات الحرارة كلما اتجهنا جنوب منطقة الدراسة ، وهذا يعود إلى اقترابها من دائرة خط الاستواء وتأثير عوامل مناخية كثيرة .



شكل (4)

خطوط الحرارة المتساوية (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1970 – 2007) م

المصدر : الشكل من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدول (10)

ثالثاً / تحليل العلاقة بين الإشعاع الأرضي ودرجة الحرارة في منطقة الدراسة :

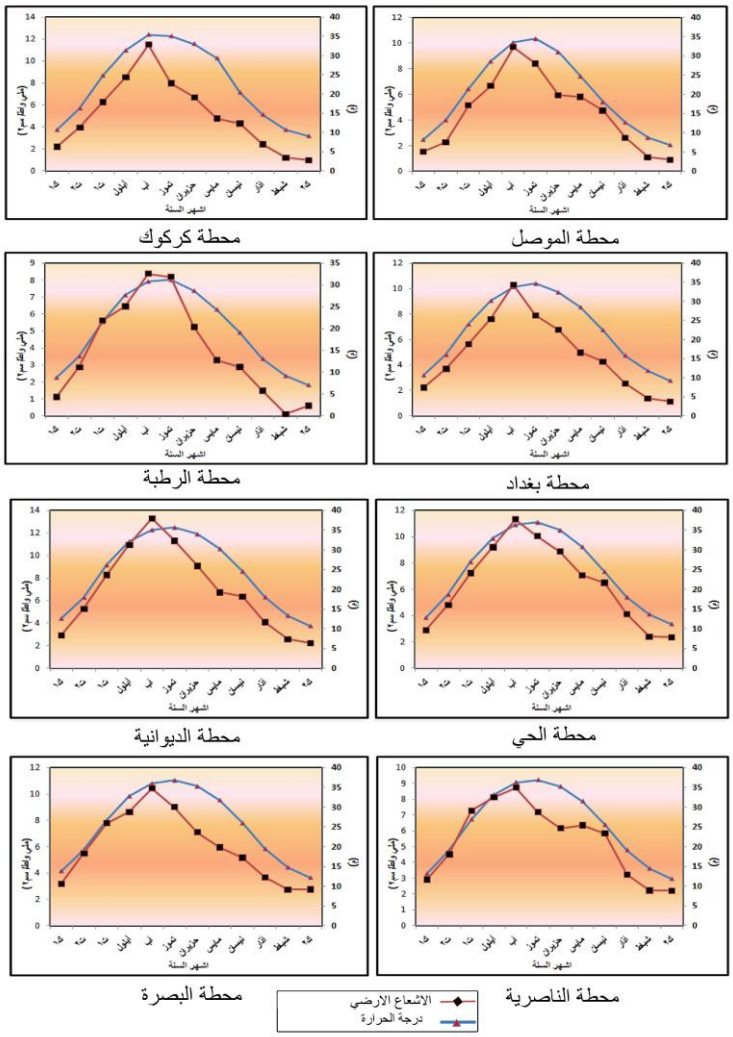
يظهر من الجدولين (5) ، و(10) ، أَن هناك زيادة في درجات الحرارة في العراق ترافق زيادة قيم الإشعاع الأَرضي ، حيث ترتفع قيم الإشعاع الأَرضي فتبلغ ذروتها في أَشهر (حزيران ، وتموز ، وآب) في منطقة الدراسة ، لتعامد أَشعة الشمس على مدار السرطان ، ثم ارتفاع قيمة زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، ثم زيادة عدد ساعات السطوع النظري والفعلي ، لاحظ الشكل (5).

في حين تنخفض قيم الإشعاع الأَرضي في أَشهر (كانون الأَول ، وكانون الثاني ، وشباط) في منطقة الدراسة ، لتعامد أَشعة الشمس على مدار الجدي ، ثم ارتفاع قيمة زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ، ثم انخفاض عدد ساعات السطوع النظري والفعلي ، وهي المدة نفسها التي تصل فيها درجات الحرارة إلى أَدنى مستوى لها.

ولتحليل علاقة الإشعاع الأَرضي بدرجة الحرارة في منطقة الدراسة ، يمكن لنا من خلال ملاحظة الجدول (11) ، والشكل (6) أَن نجد ارتباطاً طردياً وقوياً ذا دلالة إحصائية تحت مستوى معنوية (5%) بينهما في محطات منطقة الدراسة جميعها .

وبلغت قيمة (r) في محطة الموصل ، وبغداد ، والبصرة – على التوالي – (0,969 ، 0,940 ، 0,907) ، وقيمة (t) (12,332 ، 8,684 ، 6,790) ، وبمقارنتها بقيمة (t الجد ولية) نلاحظ وجود دلالة معنوية عالية جداً .

وهذا يؤكد وجود ارتباط طردي وقوي جداً في محطات منطقة الدراسة جميعها بين قيم الإشعاع الأَرضي ودرجات الحرارة ، حيث يُؤثر ارتفاع قيم الإشعاع الأَرضي في ارتفاع درجات الحرارة ، و يترك انخفاضها أثره في منطقة الدراسة التي تنخفض فيها درجات الحرارة.



شكل (5)

العلاقة بين المعدلات الشهرية للإشعاع الأرضي (ملي واط/سم^2)

ودرجة الحرارة (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1970 –2007) م.

المصدر: الشكل من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدولين (5) ، (10)

جدول (11)

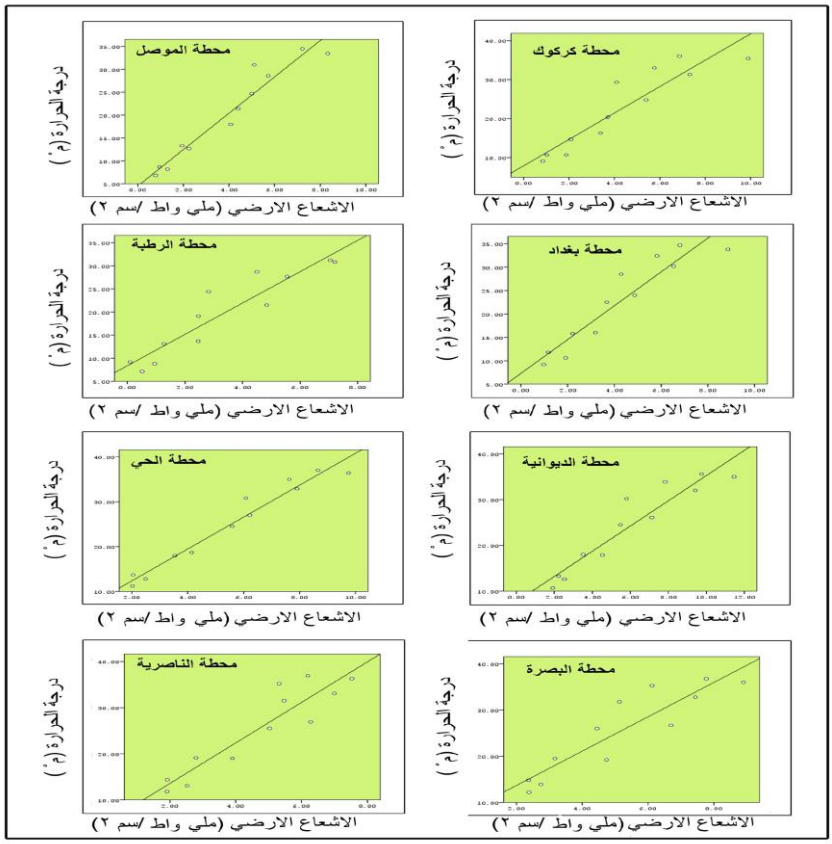
علاقة الإشعاع الأَرضي (ملي واط/سم^2) بدرجة الحرارة (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1970 –2007) م

اسم المحطة	قيمة r	قيمة t	قيمة p (المعنوية) *
الموصل	0.969	12.332	0.000
كركوك	0.937	8.463	0.000
بغداد	0.940	8.684	0.000
الرطبة	0.933	8.200	0.000
الحي	0.979	15.211	0.000
الديوانية	0.943	8.975	0.000
الناصرية	0.941	8.801	0.000
البصرة	0.907	6.790	0.000

* ذات دلالة إحصائية تحت مستوى (5%)

قيمة (t الجد ولية) عند مستوى دلالة (5%) ودرجة حرية (12)= 1.782.

المصدر: الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدولين (5) ، (10)



شكل (6)

خط الانحدار بين المعدلات الشهرية للإشعاع الأرضي (ملي واط/سم^2)

ودرجة الحرارة (مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1970 – 2007) م

المصدر: الشكل من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدولين (5) ، (10)

ولتحديد مدى تأثير الإشعاع الأَرضي في درجات الحرارة ، ومدى مساهمته في تحديد الأنموذج الرياضي الذي يمثل العلاقة بينه من جهة، وبين درجة الحرارة من جهة أخرى ، تم تحليل الانحدار المتعدد و التدريجي وهو واضح في الجدول (12).

ففي محطة الموصل أَظهر تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي فسر (96.9%) من صورة التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهو يؤكد معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه وبين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة الموصل هو:

درجة الحرارة =0.703 + 2.638 الإشعاع الأَرضي + 2.096

وفي محطة كركوك أَظهر تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي فسر (93.7%) من صورة التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهو يؤكد معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه وبين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة كركوك هو:

درجة الحرارة = – 0.293 + 1.767 الإشعاع الأَرضي + 2.103

وفي محطة بغداد أَظهر تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي فسر (94.0%) من صورة التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود

دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهو يؤكد معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه وبين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة بغداد هو:

درجة الحرارة = 0.029 + 2.010 الإشعاع الأَرضي +1.631

جدول (12)

تحليل الانحدار التدريجي لتحديد مستوى تأثير الإشعاع الأَرضي

في درجة الحرارة في منطقة الدراسة للمدة (1970 – 2007) م

اسم المحطة	مستوى تأثير الإشعاع الأرضي	معامل التحديد	قيمة (f المحسوبة)	Df (درجة الحرية)	قيمة P (المعنوية)*
الموصل	الإشعاع الأرضي	0.969	152.074	1 11	0.000
كركوك	الإشعاع الأرضي	0.937	71.622	1 11	0.000
بغداد	الإشعاع الأرضي	0.940	75.405	1 11	0.000
الرطبة	الإشعاع الأرضي	0.871	67.245	1 11	0.000
الحي	الإشعاع الأرضي	0.959	231.364	1 11	0.000
الديوانية	الإشعاع الأرضي	0.890	80.556	1 11	0.000
الناصرية	الإشعاع الأرضي	0.886	77.650	1 11	0.000
البصرة	الإشعاع الأرضي	0.822	46.105	1 11	0.000

* ذات دلالة احصائية تحت مستوى (5%).

f الجدولية (1 ، 11) = 9,65

المصدر: الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على الجدولين (5) ، (10).

وكان تحليل الانحدار المتعدد التدريجي في محطة الرطبة قد أَظهر ان الإشعاع الأَرضي فسر (87.5%) من صورة التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهذا يدل على معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه و بين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة الرطبة هو:

درجة الحرارة= −0.544 + 1.983 الإشعاع الأَرضي + 1.387

وفي محطة الحي أَظهر تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي فسر (95.9%) من صورة التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهذا يدل على معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه و بين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة الحي هو:

درجة الحرارة = 1.324 + 2.544 الإشعاع الأَرضي + 1.416

وفي محطة الديوانية أَظهر تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي فسر (89.0%) من صورة التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهذا يدل على معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه و بين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة الديوانية هو:

درجة الحرارة = 0.592 + 1.564 الإشعاع الأَرضي + 1.728

وفي محطة الناصرية أَظهر تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي فسر (88.6%) من صورة التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهذا يدل على معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه وبين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة الناصرية هو:

درجة الحرارة = 4.319 + 2.294 الإشعاع الأَرضي + 1.587

وفي محطة البصرة أَظهر تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي فسر (82.2%) من التباين في درجة الحرارة ، وتدل قيمة (f المحسوبة) على وجود دلالة إحصائية له عند مستوى (5%) ، وهذا يدل على معنوية الانحدار ، ووجود علاقة بينه و بين درجة الحرارة ، وهذه الدلالة الإحصائية تشير إلى ملائمة الأنموذج للانحدار ، لذلك يكون الأنموذج الرياضي المقترح لتحديد درجة الحرارة في محطة البصرة هو:

درجة الحرارة = −1.236+2.338 الإشعاع الأَرضي +1.829

الاستنتاجات :

1- توصل البحث إلى حساب قيم الإشعاع الأَرضي في منطقة الدراسة، وسُجِّلت أَعلى القيم في أَشهر (حزيران ، وتموز ، وآب ، وأَيلول) وسُجِّلت أَدناها في أَشهر (كانون الأَول ، وكانون الثاني ، وشباط) في محطات منطقة الدراسة كلها ، وتراوحت المعدلات السنوية للقيم بين (117.5- 211.2) ملي واط/ سم^2 ، حيث سجلت محطة الرطبة أَدنى معدل سنوي للإشعاع الأَرضي في حين سجلت محطة الديوانية أَعلى معدل له ، وأَن هذه القيم تزداد كلما اتجهنا جنوب منطقة الدراسة .

2- أَوضحت الدراسة أَن معدلات درجات الحرارة تتباين في منطقة الدراسة بحسب تباين زوايا الإشعاع الشمسي ، حيث يزداد معدل درجة الحرارة في العراق بحسب زيادة زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ويقل بانخفاضها ، وأَن معدلات درجات الحرارة هذه تزداد كلما اتجهنا جنوب منطقة الدراسة.

3- أَن هناك علاقة طردية قوية بين الإشعاع الأَرضي و درجة الحرارة في جميع محطات منطقة الدراسة ، حيث سجلت محطة الحي أَعلى ارتباط ، في حين سجلت محطة البصرة أَقل ارتباط ، وتراوحت قيمة الارتباط بين (0.907) و (0.979) .

4- أَثبت تحليل الانحدار المتعدد التدريجي أَن الإشعاع الأَرضي كان تأثيره كبيراً في درجة الحرارة في العراق ، حيث أسهم في تفسيرها بنسبة (82,2 ، 96,9) % في محطات منطقة الدراسة كلها .

لمصادر :

1- أَبـو راضـي ، فتحـي عبـد العزيـز ، الأَسـاليب الكميـة فـي الجغرافيـا ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ،1983 .

2- جمهورية العراق ، وزارة الري ، الهيأة العامة للمساحة ، بغداد ، 1992.

3- جمهوريـة العـراق ، وزارة النقـل والمواصـلات ، الهيـأة العامـة للأَنـواء الجويـة العراقية ، اطلس مناخ العراق (1961-1990) م ، بغداد ، 1979.

4- جمهوريـة العـراق ، وزارة النقـل والمواصـلات ، الهيـأة العامـة للأَنـواء الجويـة والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات لسنوات الدراسة (1970 - 2007) م .

5- جمهوريـة العـراق ، وزارة النقـل والمواصـلات ، الهيـأة العامـة للأَنـواء الجويـة والرصـد الزلزالـي ، قسـم المائيـة والزراعيـة ، بيانـات لسـنوات الدراسـة (1970 - 2007) م .

6- الشـاعر ، هـديل عبـد المجيـد عبـاس ، علاقـة الإشـعاع الشمسـي والإشـعاع الأرضـي بدرجـة الحـرارة فـي العراق للمدة (1970 - 2007) م ، رسـالة ماجستير ، قسم الجغرافية ، جامعة الكوفة ، 2009 .

7- شحادة ، نعمان ، علم المناخ ، الطبعة الثانية ، مطبعة النور النموذجية ، عمان ، 1983.

8- الشلش ، علي حسين ، الكرة الأَرضية من الوسائل المساعدة في تدريس الجغرافية، جامعة البصرة ، 1979.

9- غـانم ، علـي أَحمـد ، الجغرافيـا المناخيـة ، دار المسـيرة للنشـر والتوزيـع والطباعة ، عمان ، الطبعة الأَولى ، 2003 .

10- Allen Richard G., Lins S. Pereira, Dirk Rees, Martin Smith, Gropevapatrans piration , f.A.O. Irrigation and Drainage paper , No.56, Rome , 1998.

11- W, LLOYD. SWIGFT SR., Algorithm for solar Radiation on Mountain Slopes, Water Resources Reseearch, Vol (12), No (1), 1976.