Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

دراسة العلاقة بين الاشعاع الشمسي ودرجة حرارة الهواء في محافظة كركوك

جودت هدايت محمد أحمد

قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة كركوك، كركوك، العراق.

jawdet77@uokirkuk.edu.iq

الملخص

يهدف هذا البحث إلى دراسة العلاقة بين الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة في مواقع مختلفة من محافظة كركوك (دائرة عرض° 35.47 شمالا، خط طول° 44.39 شرقا) وهي (الحويجة، قرة عنجير، داقوق، آلتون كبري) وذلك بالاستعانة ببيانات (الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة) لسنة (2013) بواسطة شبكة الانواء الجوية الزراعية العراقية التابعة لوزارة الزراعة .

تم في هذا البحث التحقق من العلاقة بين الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة بوساطة حساب معامل الارتباط باستخدام برنامج مايكروسوفت اكسل (2010) حيث اوضحت النتائج الى ارتباط خطي طردي قوي للمجموع الشهري والفصلي للإشعاع الشمسي والمتوسطات الشهرية والفصلية لدرجة الحرارة في مواقع الدراسة، حيث تراوحت قيم المعاملات الارتباط الشهرية بين (0.93 – 0.96) في مواقع الدراسة، بينما تراوحت قيم المعاملات الارتباط الفصلية بين (0.91 – 0.99)، وهذا يشير الى انه بزيادة الاشعاع الشمسي تزداد قيم درجة الحرارة، وبنقصان الاشعاع الشمسي تقل قيم درجة الحرارة.

الكلمات الدالة: درجة الحرارة، الاشعاع الشمسي، كركوك، المناخ.

DOI: http://doi.org/10.32894/kujss.2019.14.3.10

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

Study the Relationship between the Solar Radiation and the Air Temperature in Kirkuk Governorate

Jawdet H. Mohammed
Department of Physics, College of Science, Kirkuk University, Kirkuk, Iraq.
jawdet77@uokirkuk.edu.iq

Abstract

The study goal to study the relation between the solar radiation and air temperature in the different locations of Kirkuk governorate (Latitude: 35.47°N, Longitude: 44.39°E) (Haweij, Qar enger, Daquq and Alton Copry) from using data of (Solar radiation and air temperature) for the year (2013), was available from the Iraqi Agro meteorology Network / Ministry of Agriculture.

In this study the relationship between Solar radiation and air temperature has been investigated by calculation the correlation coefficient by using program of Microsoft excel (2010), results show strong linear correlation between the monthely and seaseonally sum of solar radiation and the monthely and seaseonally average of air temperature in the four studying locations.

Monthely correlation coefficient between (0.93 – 0.96), in the other hand Seaseonally correlation coefficient between (0.91 – 0.99) in studying locations. This indicates that the increasing in solar radiation leads to increase the values of air temperature, and the decreasing in solar radiation leads to decrease the values of air temperature.

Keywords: Air temperature, Solar radiation, Kirkuk, Climate.

DOI: http://doi.org/10.32894/kujss.2019.14.3.10

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

1. المقدمة:

الإشعاع الشمسي هو الطاقة الشمسية الساقطة على وحدة المساحة من سطح أفقي، وهي شكل من أشكال الطاقة التي تنبعث على شكل موجات كهرومغناطيسية يتراوح طولها الموجي بين (0.15-4) مايكرون، وان أقصى شدة للإشعاع الشمسي هي عند الطول الموجي (0.47) مايكرون، وهي ضمن حزمة الطيف المرئي [1].

إن الإشعاع الشمسي وأثناء اختراقه الغلاف الجوي يتأثر بعدة عمليات توهين معقدة تؤدي بالنتيجة إلى التقليل من شدته التي تصل إلى سطح الأرض، وهذه العمليات هي: التشتت والانعكاس والامتصاص، وتحدث عملية التشتت نتيجة وجود جزيئات الهواء والهباء والغبار، أما عملية الامتصاص فتحدث نتيجة وجود الغازات مثل النتروجين والأوكسجين وبخار الماء وثاني أوكسيد الكربون، أما بالنسبة لعملية الانعكاس فتحدث بفعل الغيوم وسطح الأرض والملوثات.

عند وصول الإشعاع الشمسي بصورة عمودية إلى سطح الأرض وفي حالة عدم تعرضه إلى عمليات التوهين أنفة الذكر عندها يسمى الإشعاع المباشر، أما إذا تعرض الإشعاع الشمسي إلى عمليات التوهين عندها يسمى الإشعاع غير المباشر [2].

الإشعاع الشمسي يعد احد أهم مصادر الطاقات المتجددة إذ يكون مكملا للطاقات الأخرى، ففي الفترة الأخيرة وبسبب ارتفاع أسعار الوقود الاحفوري فضلا عن الآثار السلبية الناتجة عنها من تلوث وزيادة في تراكيز الغازات الدفيئة (الاحتباس الحراري) كذلك نضوب طبقة الأوزون، لذلك كله أصبح البحث عن مصادر جديدة للطاقة هو الشغل الشاغل لدى المهتمين ، من هذه المصادر مصدر الإشعاع الشمسي الذي يمتاز بما يلي [3]:

1. مصدر مجاني للطاقة.
2. مصدر متجدد.
3. توافر عامل الأمان البيئي إذ إن الطاقة الشمسية هي طاقة نظيفة وصديقة للبيئة.
4. إن هذا المصدر وفير ويمكن الوصول إليه ولا يمكن احتكاره.
5. التقنية المستخدمة فيها بسيطة وغير معقدة.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

يختلف مقدار ما يصل سطح الأرض من الأشعة من مكان الى آخر اختلافاً كبيراً، فالأشعة الشمسية التي تصل المناطق المدارية في الصحراء الكبرى والجزيرة العربية تكون كبيرة جداً، في حين لا يصل المناطق الباردة والقطبية إلا القليل، ولعل الاختلاف الكبير في وفرة الاشعاع الشمسي بين المناطق المدارية والقطبية هو المحرك الرئيس للدورة المائية للغلاف الجوي لكي تنقل فائض الطاقة من المناطق المدارية إلى المناطق القطبية.

وأهم العوامل التي تتحكم في معدل الاشعاع الشمسي الذي يصل سطح الأرض هي: زاوية سقوط أشعة الشمس، وطول الليل والنهار، وصفاء الجو وتغيم السماء اتجاه السفوح الجبلية ودرجة انحدارها [4].

تعتبر عنصر درجة الحرارة، من عناصر المناخ المهمة، بسبب علاقته مع بقية العناصر المناخية المتبقية الامر الذي يجعله مؤثرا في الظواهر الجوية، اضافة الى اثارها في معالم الحياة كافة ولتأثيره في تكوين أشكال مميزة لمظاهر سطح الأرض، بحيث تسيطر في توزيع المياه على سطح الأرض لكونه المقياس الذي تقاس به كمية الطاقة الحرارية المكتسبة من الإشعاعات الشمسية والأرضية.

إن ماتقدم ذكره كله دليل على أن الاختلاف في الظروف المناخية وتغيرات الطقس، في المناطق المختلفة يعود سببه بالدرجة الاساس الى الاختلاف الحاصل في درجة الحرارة [5].

لقد اجريت دراسات عديدة تخص الاشعاع الشمسي في العراق تناولت عدة مواضيع ومحاور، نذكر منها على سبيل الذكر:

دراسة (عتاب، 2010) التي تناولت حساب وتحليل كمية الاشعاع الشمسي لمدينة الناصرية، حيث توصلت الدراسة الى ان قيم الاشعاع الشمسي تتأثر بالموقع الجغرافي والعوامل الجوية المختلفة من غبار وبخار ماء وغيوم [6].

دراسة (الرجبو ودرويش، 2011) التي تناولت دراسة التباين المكاني للإشعاع الشمسي الكلي في العراق، حيث توصلت الدراسة الى التباين المكاني السنوي للإشعاع الشمسي الكلي في العراق اوضح الزيادة التدريجية في قيم الاشعاع الشمسي كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب [7].

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

دراسة (عاصي، 2013) التي تناولت حساب الاشعاع الشمسي الكلي لمناطق مختلفة من العراق باستخدام نماذج معدلة لمعادلة انكستروم، حيث توصلت الدراسة الى امكانية الاعتماد لنتائج البحث لحساب الاشعاع الشمسي فوق مناطق العراق المختلفة [8].

سيتم في هذه الدراسة توضيح العلاقة بين الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة في مواقع محافظة كركوك المتوفرة في شبكة الارصاد الجوية الزراعية العراقية التابعة لوزارة الزراعة والمنشورة في الموقع الالكتروني www.agromet.gov.iq [9] على الشبكة العنكبوتية، وذلك من اثناء دراسة التغيرات الشهرية والفصلية لكل منهما، كما يتم حساب قيم معاملات الارتباط الشهرية والفصلية بينهما لبيان مدى علاقتهما ببعضهما.

2. مواقع الدراسة والبيانات المستخدمة:

في هذا البحث تم استخدام البيانات التي شملت المعدل الشهري للإشعاع الشمسي والمبينة في جدول 1 و المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة والمبينة في جدول 2 والخاص بمواقع الدراسة في محافظة كركوك وهي (الحويجة، قرة عنجير، داقوق، آلتون كبري) للسنة (2013) والتي تم الحصول عليها من شبكة الانواء الجوية الزراعية العراقية التابعة لوزارة الزراعة، و جدول 3 يوضّح الموقع الجغرافي (خط الطول و خط العرض) للمواقع المشمولة بالدراسة، والشكل 1 يبين موقع محافظة كركوك موضحا عليها المواقع الرصدية (المثلثات الممتلئة).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

جدول 1: المعدل الشهري للإشعاع الشمسي ($MJ/m^2/m$) في مواقع الدراسة (الحويجة ، قرة عنجير ، داقوق ، آلتون كبري) لسنة (2013) [9].

الاشهر / المواقع	قيم المعدل الشهري للإشعاع الشمسي ($MJ/m^2/m$)											
	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
الحويجة	7.45	11.91	16.02	18.45	20.78	21.88	24.12	22.45	19.38	14.93	11.05	8.50
آلتون كبري	6.95	11.15	14.78	20.53	21.57	23.35	25.58	22.76	19.12	15.24	9.76	8.54
داقوق	7.21	11.68	15.06	19.01	20.52	25.26	26.20	25.18	20.83	14.77	8.81	7.27
قرة عنجير	8.30	12.63	17.29	21.38	23.60	24.37	28.32	25.35	21.08	16.29	11.15	10.18

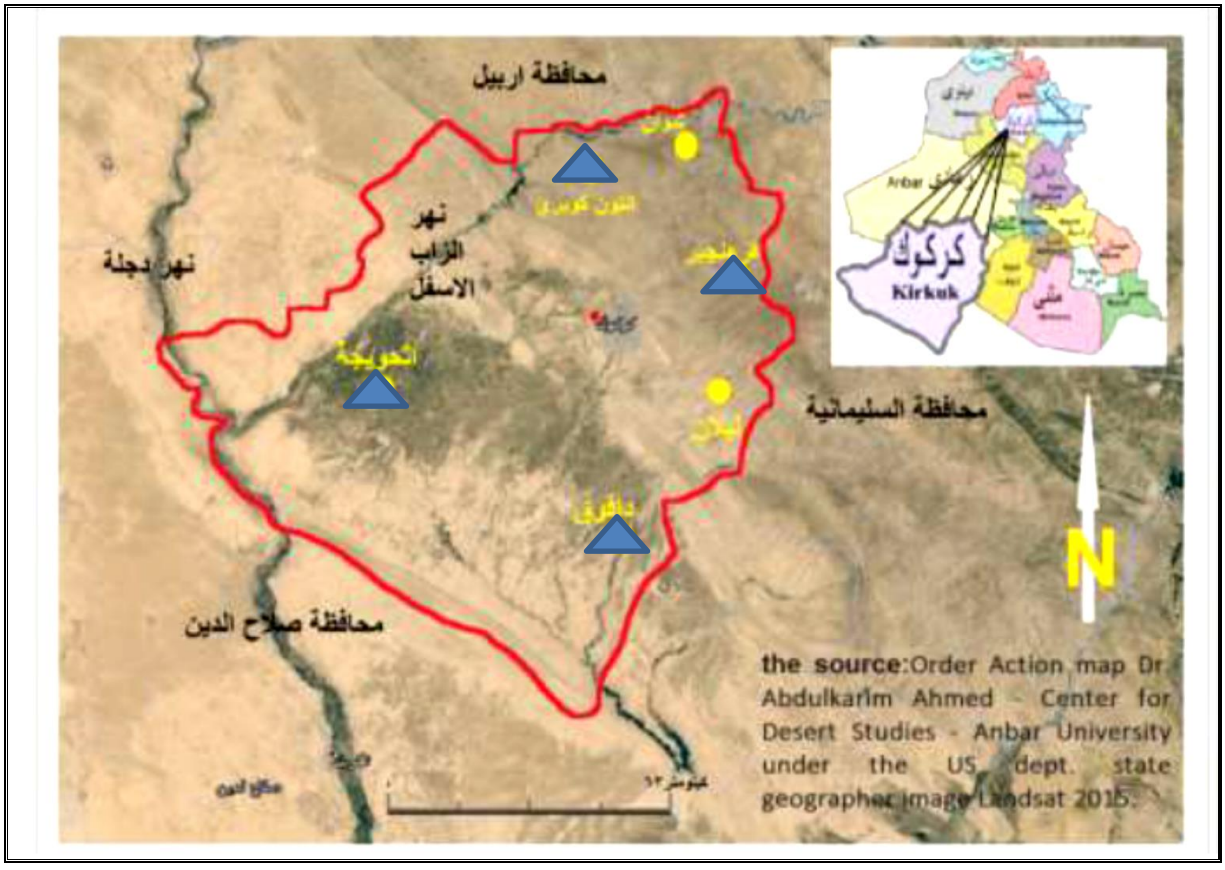
جدول 2: المعدل الشهري لدرجة الحرارة (°C) في مواقع الدراسة (الحويجة، آلتون كبري، داقوق، قرة عنجير) لسنة (2013) [9].

الاشهر / المواقع	قيم المعدل الشهري لدرجة الحرارة (°C)											
	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
الحويجة	8.52	11.81	14.66	20.77	26.24	32.11	34.20	33.23	27.94	20.69	17.45	9.33
آلتون كبري	7.89	11.08	13.32	20.67	26.54	31.95	34.90	32.21	27.87	20.94	17.14	9.50
داقوق	9.80	12.43	15.64	22.16	26.75	32.68	34.79	31.95	29.51	22.85	16.82	9.02
قرة عنجير	10.32	13.39	17.01	22.01	27.88	33.17	37.47	34.84	31.80	24.03	18.27	10.39

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

جدول 3: خطوط الطول والعرض للمواقع الرصدية [9].

اسم المحطة	خط الطول (درجة شرقا)	خط العرض (درجة شمالا)
الحويجة	43.76° E	35.30° N
آلتون كبري	44.15° E	35.73° N
داقوق	44.42° E	35.16° N
قرة عنجير	44.56° E	35.46° N



شكل 1: توزيع المواقع الرصدية (المثلثات الممتلئة) ضمن محافظة كركوك [10].

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

3. النتائج والمناقشة:

في هذا البحث تمت دراسة العلاقة بين الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة في مواقع محافظة كركوك، من اثناء توضيح التغير الشهري والفصلي ، وحساب قيم معاملات الارتباط الشهري والفصلي لبيان مدى العلاقة بين كل منهما، من خلال الاستفادة من البيانات الموضحة في الجدولين 1 ، 2 والمتضمنة لقيم الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة ، وكانت النتائج المتحصلة على النحو التالي :

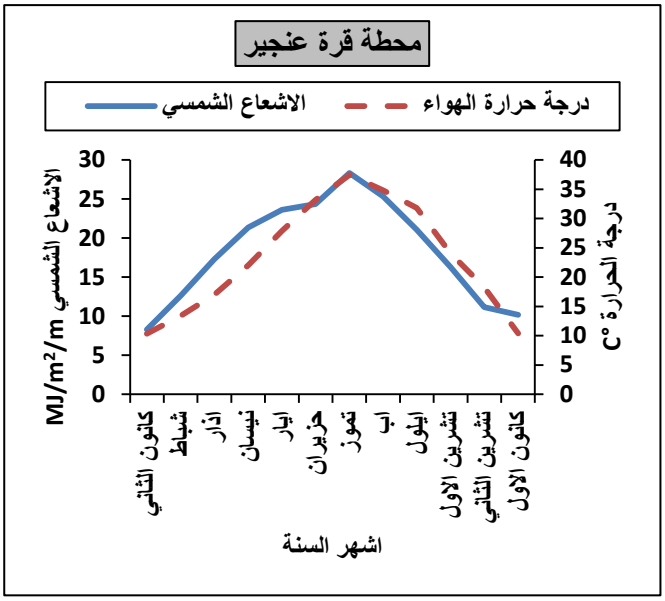
3.1 التغير الشهري للإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة في مواقع الدراسة:

الشكل 2 (أ ، ب ، ج ، د) توضح التغير الشهري للإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة في مواقع الدراسة لسنة (2013) حيث تم ملاحظة ما يلي : -

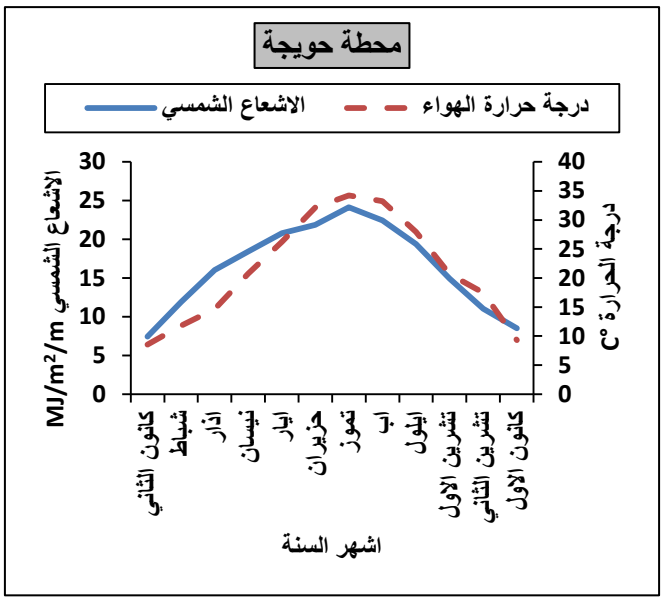
إن أعلى معدل شهري لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء شهر (تموز) و في مواقع الدراسة حيث كانت (37.47 °C) في محطة (قرة عنجير)، و (34.79 °C) في محطة (داقوق)، و (34.90 °C) في محطة (آلتون كبري)، و (34.20 °C) في محطة (الحويجة)، ويعود ذلك إلى ارتفاع المعدل الشهري للإشعاع الشمسي في مواقع الدراسة اثناء شهر (تموز) حيث كانت (28.32 $MJ/m^2/m$) في محطة (قرة عنجير) و (26.20 $MJ/m^2/m$) في محطة (داقوق)، و (25.58 $MJ/m^2/m$) في محطة (آلتون كبري)، و (24.12 $MJ/m^2/m$) في محطة (الحويجة).

أما أقل معدل شهري لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء شهر (كانون الثاني) و في مواقع الدراسة حيث كانت (7.89 °C) في محطة (آلتون كبري)، و (9.80 °C) في محطة (داقوق) ، و (8.52 °C) في محطة (حويجة)، و (10.32 °C) في محطة (قرة عنجير)، ويعود ذلك إلى نقصان المعدل الشهري للإشعاع الشمسي في مواقع الدراسة اثناء شهر (كانون الثاني) حيث كانت (6.95 $MJ/m^2/m$) في محطة (آلتون كبري) و (7.21 $MJ/m^2/m$) في محطة (داقوق)، و (7.45 $MJ/m^2/m$) في محطة (حويجة)، و (8.30 $MJ/m^2/m$) في محطة (قرة عنجير).

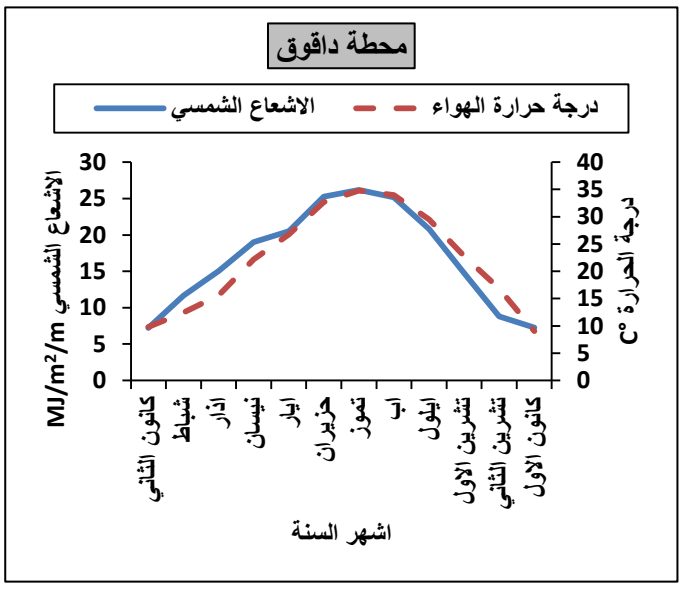
Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)



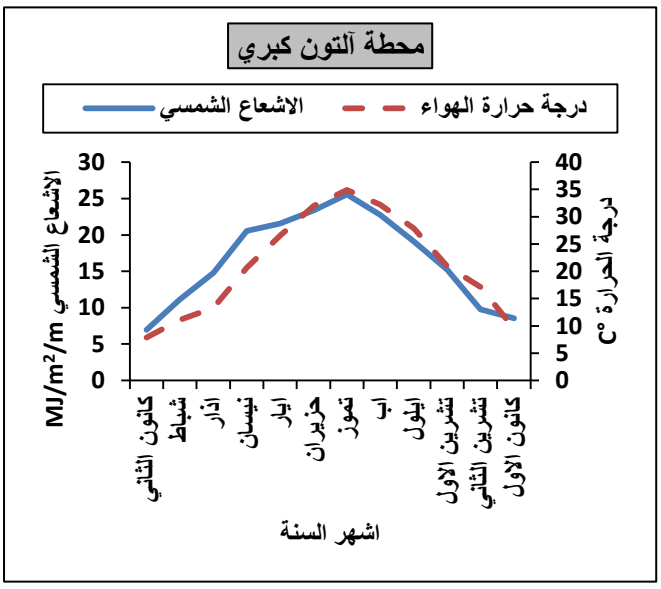
(أ)



(ب)



(ج)



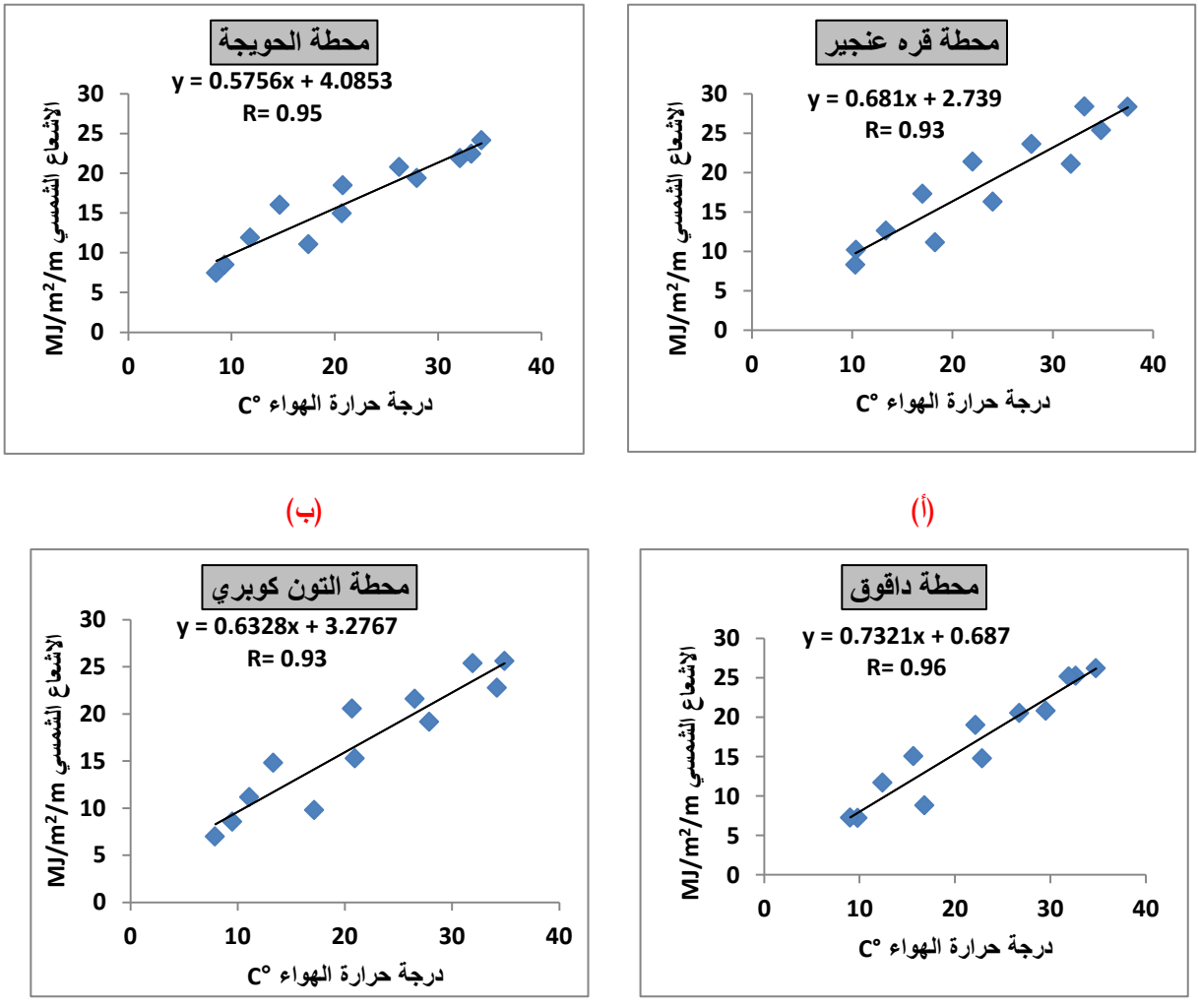
(د)

شكل 2: التغير الشهري (للإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة) في مواقع (قرة عنجير والحويجة وداقوق وآلتون كبري) لسنة (2013).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

3.2 الارتباط الشهري للإشعاع الشمسي مع درجة الحرارة في مواقع الدراسة:

الشكل 3 و الجدول 4 يوضحان قيم معامل الارتباط الشهري ومعادلات الانحدار الخطي البسيط بين المعدل الشهري للإشعاع الشمسي والمعدل الشهري لدرجة الحرارة اثناء سنة (2013)، والتي تم حسابها من بوساطة استخدام معامل الارتباط (Correlation Coefficient) المتوفر في برنامج (Microsoft Excel 2010) حيث يلاحظ وجود علاقة ارتباط طردية قوية في مواقع الدراسة (قرة عنجير والحويجة وداقوق وآلتون كبري).



شكل 3: قيم معاملات الارتباط الشهرية ومعادلات الانحدار الخطي البسيط بين المعدل الشهري للإشعاع الشمسي والمعدل الشهري لدرجة الحرارة في مواقع الدراسة اثناء سنة (2013).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

جدول 4: قيم معامل الارتباط الشهري ومعادلات الانحدار الخطي البسيط بين المعدل الشهري للإشعاع الشمسي والمعدل الشهري لدرجة الحرارة في مواقع الدراسة اثناء سنة (2013).

المحطة	قيمه معامل الارتباط الشهري	طبيعة الارتباط	معادلة الانحدار الخطي
قرة عنجير	0.93	طردي قوي	$y = 0.681\ x + 2.739$
الحويجة	0.95	طردي قوي	$y = 0.5756\ x + 4.0853$
داقوق	0.96	طردي قوي	$y = 0.7321\ x + 0.687$
آلتون كبري	0.93	طردي قوي	$y = 0.6328\ x + 3.2767$

3.3 التغير الفصلي للإشعاع الشمسي مع درجة الحرارة في مواقع الدراسة:

من اثناء جدول 5 و الشكل 4 (أ ، ب ، ج ، د) توضح التغير الفصلي للإشعاع الشمسي مع درجة الحرارة في مواقع الدراسة لسنة (2013) حيث تم ملاحظة ما يلي : –

إن أعلى معدل فصلي لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء فصل (الصيف) و في مواقع الدراسة حيث كانت (°C 35.16) في محطة (قرة عنجير)، و (°C 33.1) في محطة (داقوق)، و (°C 33.02) في محطة (آلتون كبري)، و (°C 33.2) في محطة (الحويجة)، ويعود ذلك إلى ارتفاع المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي في مواقع الدراسة الاربع اثناء فصل (الصيف) ، حيث كانت ($MJ/m^2/m$ 82.04) في محطة (قرة عنجير)، و ($MJ/m^2/m$ 76.64) في محطة (داقوق)، و ($MJ/m^2/m$ 73.69) في محطة (آلتون كبري)، و ($MJ/m^2/m$ 68.45) في محطة (الحويجة).

أما أقل معدل فصلي لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء فصل (الشتاء) و في مواقع الدراسة حيث كانت (°C 10.4) في محطة (داقوق)، و (°C 9.49) في محطة (آلتون كبري)، و (°C 9.89) في محطة (الحويجة)، و (°C 11.37) في محطة (قرة عنجير)، ويعود ذلك إلى نقصان المعدل الفصلي لدرجة الحرارة في مواقع الدراسة اثناء فصل (الشتاء)، حيث

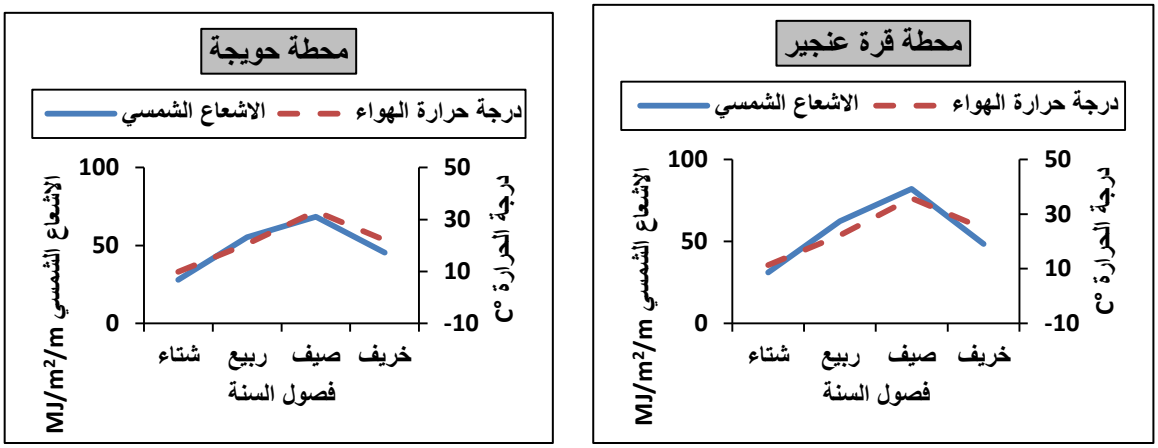
Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

كانت (26.16 $MJ/m^2/m$) في محطة (داقوق) و (27.6 $MJ/m^2/m$) في محطة (آلتون كبري)، و ($MJ/m^2/m$ 27.86) في محطة (الحويجة)، و (31.11 $MJ/m^2/m$) في محطة (قرة عنجير).

جدول 5: المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي ($MJ/m^2/m$) والمعدل الفصلي لدرجة الحرارة (C°) في مواقع الدراسة لسنة (2013).

الفصول		الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
المواقع	الاشهر	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	أب	ايلول	تشرين الأول	تشرين الثاني
محطة قرة عنجير	الاشعاع الشمسي $MJ/m^2/m$	31.11			62.27			82.04			48.52		
	درجة الحرارة C°	11.37			22.3			35.16			24.7		
محطة الحويجه	الاشعاع الشمسي $MJ/m^2/m$	27.86			55.25			68.45			45.36		
	درجة الحرارة C°	9.89			20.6			33.2			22		
محطة داقوق	الاشعاع الشمسي $MJ/m^2/m$	26.16			54.59			76.64			44.41		
	درجة الحرارة C°	10.4			21.5			33.1			23.1		
محطة آلتون كبري	الاشعاع الشمسي $MJ/m^2/m$	27.6			56.88			73.69			44.12		
	درجة الحرارة C°	9.49			20.18			33.02			21.98		

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)



(أ) (ب)

(ج) (د)

شكل 4: التغير الفصلي (للإشعاع الشمسي مع درجة الحرارة) في مواقع (قرة عنجير والحويجة وداقوق وآلتون كبري) لسنة (2013).

3.4 الارتباط الفصلي للإشعاع الشمسي مع درجة الحرارة في مواقع الدراسة:

جدول 6 و الشكل 5 يوضح قيم معامل الارتباط الفصلي بين المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي والمعدل الفصلي لدرجة الحرارة اثناء سنة (2013) ، والتي تم حسابها من اثناء استخدام معامل الارتباط (Correlation Coefficient) المتوفر في برنامج (Microsoft Excel 2010) حيث يلاحظ وجود علاقة ارتباط طرديه قويه في مواقع الدراسة (قرة عنجير والحويجة وداقوق وآلتون كبري) .

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

جدول 6: قيم معامل الارتباط الفصلي بين المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي والمعدل الفصلي لدرجة الحرارة في مواقع الدراسة اثناء سنة (2013).

المحطة	قيمه معامل الارتباط الفصلي				طبيعة الارتباط
	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	
	كانون الأول، كانون الثاني، شباط	أذار، نيسان، آيار	حزيران، تموز، اب	ايلول، تشرين الأول، تشرين الثاني	
قرة عنجير	0.91	0.98	0.99	0.99	طردي قوي
الحويجة	0.99	0.99	0.95	0.98	طردي قوي
داقوق	0.97	0.99	0.98	0.99	طردي قوي
آلتون كبري	0.99	0.95	0.96	0.97	طردي قوي

4. الاستنتاجات

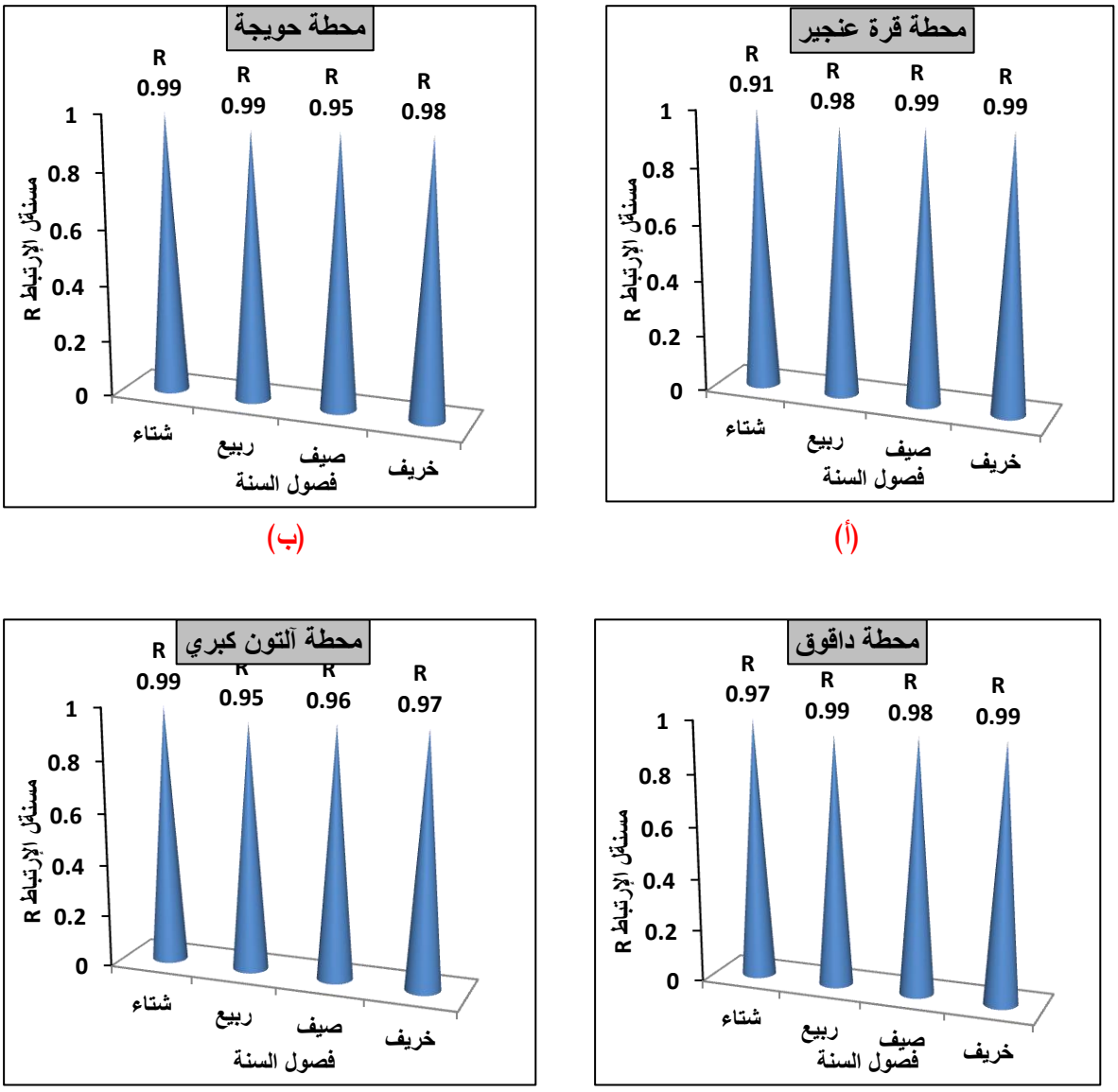
من اثناء ما تقدم، تم الوصول إلى الأمور المذكورة ادناه:

1. إن أعلى معدل شهري لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء شهر (تموز) و في مواقع الدراسة، ويعود ذلك إلى ارتفاع المعدل الشهري للإشعاع الشمسي في مواقع الدراسة اثناء ذلك الشهر من السنة.
2. إن أقل معدل شهري لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء شهر (كانون الثاني) و في مواقع الدراسة ، ويعود ذلك إلى نقصان المعدل الشهري للإشعاع الشمسي في مواقع الدراسة اثناء ذلك الشهر من السنة.
3. وجود علاقة ارتباط طرديه قويه بين قيم معامل الارتباط الشهري بين المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة والمعدل الشهري للإشعاع الشمسي في مواقع الدراسة.
4. إن أعلى معدل فصلي لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء فصل (الصيف) و في مواقع الدراسة، ويعود ذلك إلى ارتفاع المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي اثناء فصل (الصيف).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

5. إن أدنى مجموع فصلي لقيم درجة الحرارة تم تسجيلها اثناء فصل (الشتاء) و في مواقع الدراسة ، ويعود ذلك إلى نقصان المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي اثناء فصل (الشتاء) .

6. وجود علاقة ارتباط طرديه قويه بين قيم معامل الارتباط الفصلي بين المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة والمعدل الفصلي للإشعاع الشمسي في مواقع الدراسة .



(أ) (ب)

(ج) (د)

شكل 5: قيم معاملات الارتباط الفصلية بين المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي والمعدل الفصلي لدرجة الحرارة في مواقع الدراسة اثناء سنة (2013).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 3, September 2019 , pp. (116-132)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

المصـــادر

[1] Roger G. Barry, and Richard "***Atmosphere, Weather and Climate***",8th Ed., J.Chorly Route ledge Tyler and Francies group London and USA, (2003).

[2] Vardavas I.M., Taylor F.W. "***Radiation and Climate***" Oxford University , (2007).

[3] Adnan Sozen, Erol Arcaklioglu, Mehmet Ozalp, E. Galip Kanit. "***Solar- energy potential in Turkey***", Applied Energy, 80(1), 35 (2005).

[4] Ali Hassan Musa, Abdulkarim Shehadeh, "***Natural Climatology***", Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, Tishreen University, Syria, (2009) (in Arabic).

[5] Abdullah Abu Zakhm, "***Climate and Agricultural Meteorology***", Second Edition, Damascus University Press, Damascus, (2003) , (in Arabic).

[6] Rasool Ramadan Attab, "***Estimation and analysis of total solar irradiance falling on horizontal surface for Nasiriyah city***", Journal of Thiqar science, 2(1), 148, (2010), (in Arabic).

[7] Waleed Al-Rijabo, and Shaima Darweesh, "***Study of spatial variation of total solar radiation falling on Horizontal surface in Iraq***", Journal of Al -Rafidaen Science, 22(4), 119, (2011), (in Arabic).

[8] Hadil Assi, "***Estimating global solar radiation on horizontal surface for selected stations over Iraq***", Journal of AL-Mustansiriyah Science, 24(1), 143 ,(2013).

[9] Iraqi Meteorological Network, data published at **www.agromet.gov.iq**.

[10] Farhan Mohammed Jassem, Delshad Rasul Aziz, Noor Jamal Hindi, "***Classification of some of Kirkuk's soil and its sensitivity to desertification***", Al-Anbar Journal of Agricultural Sciences, 14(2), 122, (2016), (in Arabic).