

أثر البقع الشمسية على الاتجاهات السنوية للمعدلات الحرارية في العراق*

م.باحث. نادية صاحب خلف أ. د. نسرین عواد عبدون الجصاني
جامعة الكوفة - كلية التربية للبنات

المستخلص :

لقد تبين من خلال موضوع البحث ان اثر البقع الشمسية قد شهدت ادنى معدلاتها السنوية العامة في الدورة الشمسية الممتدة من ١٨١٨-٢٠١٥ فتراوحت ما بين (٢,٢) بقعة شمسية في سنة ١٨٢٣ واعلى معدل سنوي للبقع الشمسية للدورة الشمسية ١٩٥٠-١٩٦٠ فبلغت (١٣٣) بقعة شمسية، كما تميزت المعدلات السنوية للبقع الشمسية للدورات الزمنية الموضحة في الجدول (٣) بالتشابه في اغلبها من حيث الارتفاع والانخفاض، كما اعتمد البحث على البيانات التي سجلتها المحطات المناخية للمدة بين ١٩٨٠-٢٠١٥ كحدود زمانية للدراسة واختيرت ثمان محطات مناخية كحدود مكانية هي (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية، البصرة) واعتمد البحث على المنهج التحليلي والاسلوب الكمي في التعامل مع هذه البيانات ثم الاستعانة ببرنامج (SPSS) لاستخراج معامل الارتباط بيرسون لتحديد علاقة الارتباط ما بين البقع الشمسية واتجاهات درجات الحرارة العامة والعظمى والصغرى، توصلت الدراسة الى وجود علاقة عكسية ضعيفة ما بين البقع الشمسية والمعدلات السنوية لدرجات الحرارة وقد اثبتت النتائج الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية والمعدلات الحرارية السنوية العامة في العراق للمدة ١٩٧١-٢٠١٥ على ان هناك عوامل اخرى هي اكثر قوة وتأثير على المعدلات السنوية العامة لدرجات الحرارة، ومدى تأثير البقع الشمسية على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة هو ضعيف ومحدود، كما ان مدى تأثير البقع الشمسية على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى، والصغرى لمنطقة الدراسة ايضا ضعيف ومحدود.

*بحث مستل من رسالة ماجستير (أثر البقع الشمسية على اتجاهات درجات الحرارة في العراق وعلاقتها بحدوث ظواهر جوية مهمة)، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٨.

المقدمة

يمثل التغير في اعداد البقع الشمسية من اهم التغيرات الطبيعية المؤثرة في المناخ من حيث ارتفاعها وانخفاضها من سنة لأخرى لذلك تعرف البقع الشمسية sunspot بانها بقع تظهر على سطح الشمس الغلاف الضوئي تتميز بدرجة حرارة منخفضة عن المناطق المحيطة بها وبنشاط شمسي مكثف يمنع حمل الحرارة مكونا مناطق ذات حرارة سطحية منخفضة ، وتعتبر الشمس نجم مكون من غازات ساخنة جدا والطبقة الخارجية للشمس هي التي تكون المكون المضيء للشمس الفوتوسفير وهو سطح الشمس المنير المكون من ملايين الحبيبات الناشئة عن الحمل الحراري الذي يحدث في طبقة تحت السطح تنتقل فيها الحرارة من باطن الشمس الى السطح^(١). وظاهرة النشاط الشمسي تمثل القدرة التي تزداد فيها البقع الشمسية بكمية كبيرة والتي تعد من اهم الظواهر الشمسية التي لها تأثير في مناخ الارض.^(٢) والبقع الشمسية ليست ثابتة بل تنمو وتتطور وتتلشى وتبدو متحركة على سطح الشمس ويتغير عددها ما بين ادنى واعلى عدد خلال دورة ١١ سنة او بدورة ثنائية خلال ٢٢ سنة^(٣)، وقد تبين ان البقع الشمسية تظهر في شكل مجموعات كل واحدة منها تتكون من عدة بقع شمسية عندما تزداد البقع الشمسية او تصل الى اعظمها فان سطح الشمس يكون شديد الاضطراب والانبثاق الكبير للجزيئات والاشعاع في الاطوال الموجية، أما في السنوات التي تقل فيها اعداد البقع الشمسية فان سطح الشمس يكون اقل اضطرابا وهيجانا للطاقة وتظهر حول البقع الشمسية توهجات شمسية شديدة تصدر عنها طاقة اشعاعية هائلة الارتفاع ودرجة حرارة اكبر من درجة حرارة سطح الشمس وتصل الى الارض بكمية اكبر من الاشعاع مع تزايد اعداد البقع الشمسية^(٤) كما تكون مصدرا وفيرا لعدد من الاشعاعات المنبعثة من الشمس كالاشعة السينية والاشعة الجسيمية ونتاج هذه الاشعة يتغير في ضوئها عدد البقع الشمسية^(٥). فالبقع الشمسية قياسا بسطح الشمس تكون الطاقة الاشعاعية للمنطقة من تلك البقع في الفضاء اقل وبالتالي تظهر اكثر اسودادا.^(٦) وتختلف البقع الشمسية في احجامها فبعضها ذو امتداد محدود جدا وهي اشبه بالمسامات pores اذ تتراوح من بضعة الاف الكيلومترات الى الحد الذي يمكن للتلسكوب كشفها وتحديدتها فمنها ما هو صغير يتراوح قطرها من ١٠-٥٠ كم يمكنه الاستمرار اياما عدة ومنها ما هو كبير يتجاوز قطرها ٥٠ الف كم والبعض الاخر يصل قطرها الى ١٠٠ الف كم والبعض من انواعها يصل قطرها الى ٢٥٠-٣٠٠ الف كم وتعد من البقع الضخمة والبقع الكبيرة والتي لها مدة حياة تتجاوز عدة اسابيع.^(٧)

اولا- المبحث الاول: الاطار النظري للمبحث

- **مشكلة البحث** : يمكن صياغة مشكلة البحث بشكل سؤال رئيس يتضمن :
(هل يوجد تأثير للبقع الشمسية في اتجاهات المعدلات الحرارية في العراق).
- **فرضية البحث** : تتمثل فرضية البحث بفرضية رئيسة تتمحور حول :
(يوجد اثر للبقع الشمسية على الاتجاهات السنوية للمعدلات الحرارية في العراق)
- **هدف البحث** : يهدف البحث الى دراسة مدى تأثير البقع الشمسية في مناخ العراق حيث تعد درجات الحرارة من اهم عناصر المناخ لما لها من تأثيرات مباشرة وغير مباشرة في بقية العناصر المناخية وفي تحديد دور البقع الشمسية واتجاهات درجات الحرارة في العراق.
- **حدود الدراسة** : - تتمثل الحدود البحث المكانية والحدود الزمانية والموضوعية بما يلي :
أ- **الحدود المكانية** لمنطقة الدراسة تتمثل بالحدود السياسية للعراق الذي يقع في الشمال الشرقي للوطن العربي وفي الجزء الجنوب الغربي من قارة اسيا، تمتد اراضيها من الشرق الى الغرب بين دائرتي عرض (٢٩ ٥)° (٢٢ ٢٧)° شمال خط الاستواء وبين قوسي طول (٣٩ ٣٨)° الى (٣٦ ٤٨)° وقد تم اختيار عدد من المحطات المناخية الموزعة في انحاء العراق في الشمال الوسط والجنوب كما موضح في الجدول (١) والخريطة (١)
- ب- **اما الحدود الزمانية للدراسة** فقد اعتمدت معدلات البقع الشمسية (يومية، شهرية، سنوية) للمدة من ١٨١٨-٢٠١٥ ، اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية المتوفرة في دائرة الانواء الجوية لبعض المحطات المناخية ١٩٨٠-٢٠١٥ ونظرا لقلّة البيانات المناخية المتوفرة حيث فقد تم الاعتماد على المحطات المناخية التي توجد فيها بيانات مناخية للمدة ١٩٧١-٢٠١٥ كما في الفصل الرابع مثل محطة الموصل وبغداد و الرطبة والحي والناصرية والبصرة .
- ت- **تنحصر الحدود الموضوعية للدراسة** بدراسة وتحليل معدلات البقع الشمسية (يومية، شهرية، سنوية) للمدة من ١٨١٨-٢٠١٥ في حين شملت دراسة الخصائص المناخية على العناصر المناخية للمدة ١٩٨٠-٢٠١٥م ،اما بالنسبة للعلاقة الاحصائية بين البقع الشمسية والمعدلات الحرارية (العظمى، الصغرى) وبين درجات الحرارة ايضا ومختلف الظواهر الغبارية (عواصف غبارية، غبار متصاعد، غبار عالق) للمدة ١٩٧١-٢٠١٥.

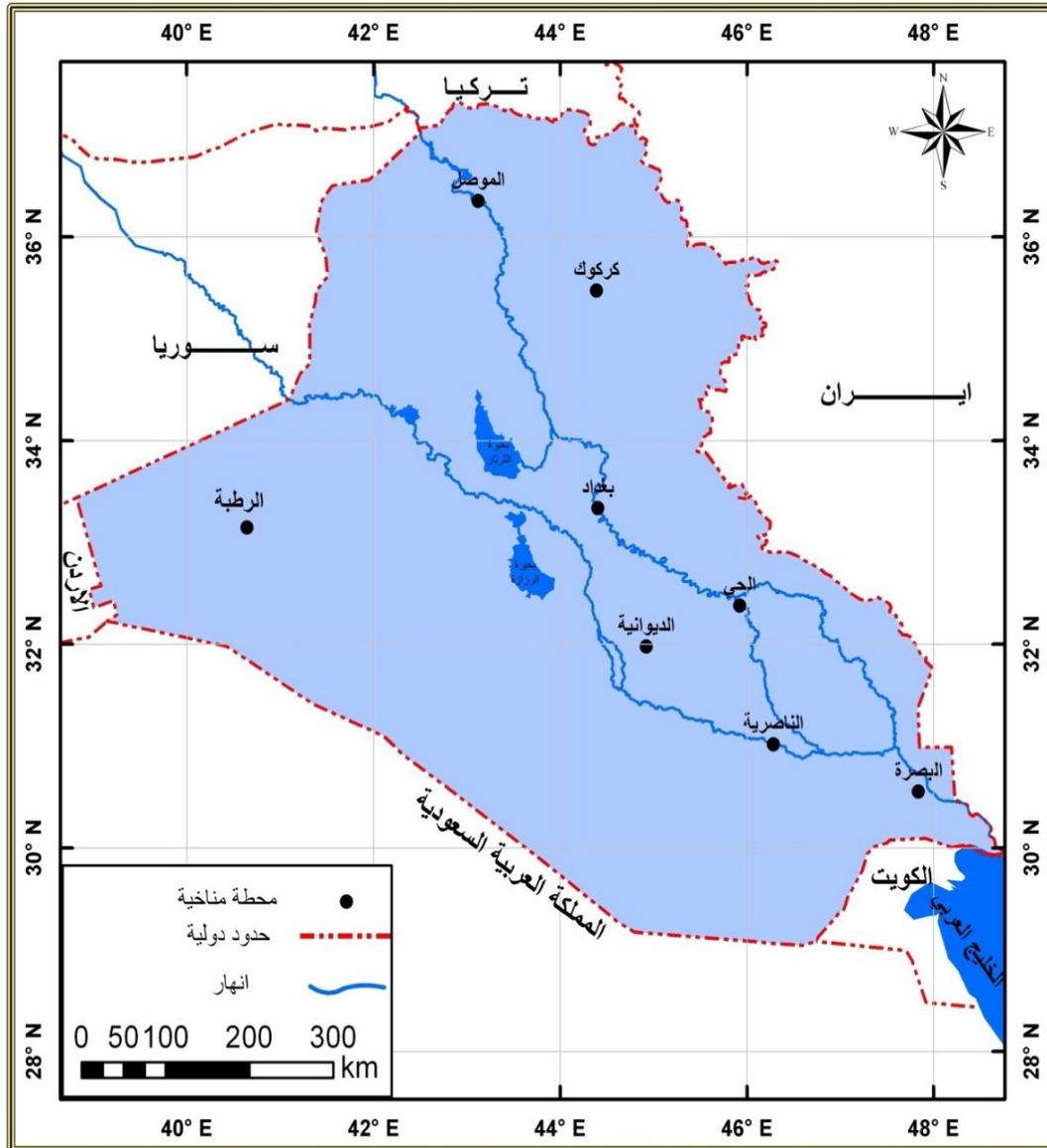
• منهجية البحث:

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي والتحليل لبيانات البقع الشمسية وبيانات الخصائص المناخية ، كما اعتمدت الدراسة على التحليل الاحصائي في اكثر فصولها وذلك من اجل الحصول على الدقة العلمية في الوصول الى هدف الدراسة .

جدول (١) مواقع وارقام محطات الانواء الجوية المختارة في العراق				
المحطة	دائرة العرض شمالا	خط الطول شرقا	الارتفاع عن مستوى سطح البحر	رقم المحطة الانوائي
الموصل	٣٦،٣٢ ⁻	٤٣،١٥ ⁻	٢٢٣	٦٠٨
كركوك	٣٥،٢٨ ⁻	٤٤،٤٠ ⁻	٣٣١	٦٢١
بغداد	٣٣،١٨ ⁻	٤٤،٢٣ ⁻	٣٤	٦٥٠
الربطبة	٣٣،٠٣ ⁻	٤٠،٢٨ ⁻	٦٣٠،٠٠	٦٤٢
الحي	٤٦،٠٤ ⁻	٣٢،٠٨	١٧	٦٦٥
الديوانية	٣١،٩٨ ⁻	٤٤،٩٨	١٥	٦٧٢
الناصرية	٤٦،١٤ ⁻	٣١،١٠	٥	٦٧٦
البصرة	٣٠،٣١ ⁻	٤٧،٧٨	٢،٤	٦٨٩

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي - قسم المناخ، اطلس مناخ العراق ، بغداد، ١٩٧٩، بيانات غير منشورة .

خريطة (١) مواقع المحطات المناخية المشمولة بالدراسة



المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواع الجوية العراقية ، والرصد الزلزالي، اطلس مناخ العراق ،بغداد، ١٩٧٩ .

أ- المعدلات السنوية للبقع الشمسية

يوضح لنا الجدول (٢) والشكل (١) ان المعدلات السنوية العامة للدورات الشمسية التي تم تقسيم مدة الدراسة اليها تتراوح ما بين اعلى معدل لها (١٣٣) بقعة شمسية للدورة الشمسية (١٩٥٠-١٩٦٠) ، وادنى معدل لها (٣٨,٦) بقعة شمسية في الدورة الشمسية (١٨١٨-١٨٢٨) ، وتتراوح بقية المعدلات السنوية للدورات الشمسية ما بين هذين المعدلين صعوداً ونزولاً ، غير ان معدلاتها بصورة عامة تميزت بالتذبذب ما بين صعوداً ونزولاً. وفي جدول (٢) يوضح المعدلات السنوية العامة للدورات الشمسية الممتدة من ١٨١٨-٢٠١٥ فتميزت بالانخفاض والارتفاع المتفاوت لمعدلاتها السنوية العامة ، فبلغت المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة من ١٨١٨-١٨٢٨ بالانخفاض الى (٣٩) بقعة شمسية، وارتفعت المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٨٢٩-١٨٣٩ الى (١١٠) بقعة شمسية، وتناقصت المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٨٤٠-١٨٥٠ الى (١٠٠) بقعة شمسية، وعاودت الانخفاض لمعدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٨٥١-١٨٦١ الى (٩٢) بقعة شمسية وعاودت الارتفاع في معدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة من ١٨٦٢-١٨٧٢ الى (١٠٥) بقعة شمسية، وعاودت التناقص لمعدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٨٧٣-١٨٨٣ الى (٥٦) بقعة شمسية، ثم ارتفعت المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة من ١٨٨٤-١٨٩٤ الى (٦٨) بقعة شمسية، وأخذت بالتناقص مرة اخرى لمعدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٨٩٥-١٩٠٥ الى (٤٨) بقعة شمسية، ثم ارتفعت قليلا في معدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٠٦-١٩١٦ الى (٥٣) بقعة شمسية وعاودت الارتفاع في معدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة من ١٩١٧-١٩٢٧ الى (٨٠) بقعة شمسية ارتفعت قليلا في معدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٢٨-١٩٣٨ الى (٨٦) بقعة شمسية، وارتفعت المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٣٩-١٩٤٩ الى (١١٣) بقعة شمسية وعاودت الارتفاع لمعدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٥٠-١٩٦٠ الى (١٣٣) بقعة شمسية، وانخفضت المعدلات السنوية العامة مرة اخرى للدورة الشمسية للمدة ١٩٦١-١٩٧١ الى (٨٦) بقعة شمسية وعاودت الارتفاع مرة اخرى لمعدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٧٢-١٩٨٢ الى (١١٠) بقعة شمسية، وتناقصت المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٨٣-١٩٩٣ الى (١٠٥) بقعة شمسية، وتناقصت المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٩٤-٢٠٠٤ الى (٩٢) بقعة شمسية وعاودت الانخفاض لمعدلاتها السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة من ٢٠٠٥-٢٠١٥ الى (٥١) بقعة شمسية فبلغت ادنى المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٨١٨-١٨٢٨ الى (٣٩) بقعة شمسية، بينما سجلت اعلى

المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية للمدة ١٩٥٠-١٩٦٠ الى (١٣٣) بقعة شمسية، أيضا بفارق مقداره (٩٤) بقعة شمسية.

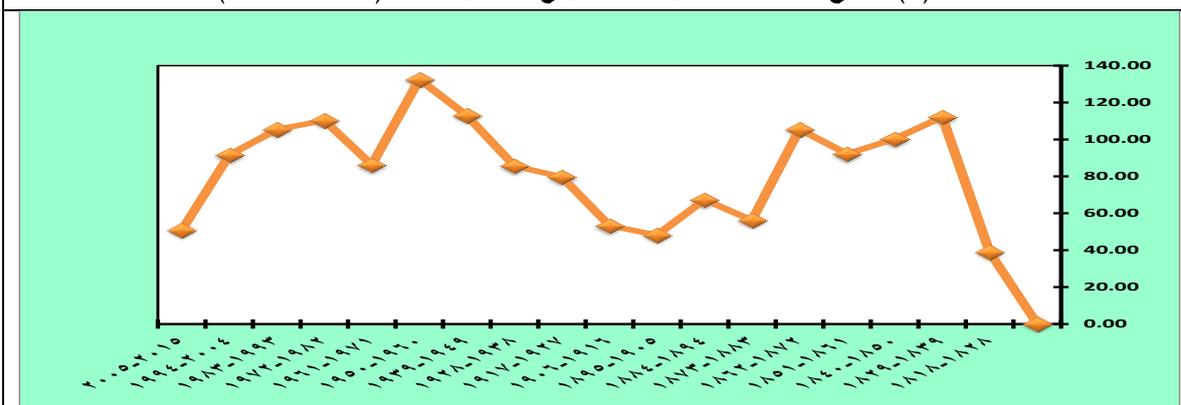
تتباين داخل الدورة الشمسية الواحدة المعدلات السنوية للبقع الشمسية لكل سنة ما بين ارتفاع وانخفاض في الدورة الشمسية وهذا ما يوضحه جدول (٢) وشكل (٢) ، ففي الدورة الشمسية (١٨١٨-١٨٢٨) حيث شهدت ادنى المعدلات السنوية العامة للدورة الشمسية نجد كذلك ان المعدلات السنوية لكل سنة في هذه الدورة الشمسية منخفضة عموما وتتراوح ما بين (٢,٢) بقعة شمسية في سنة ١٨٢٣ و (١٠٩) بقعة شمسية في سنة ١٨٢٨. وفي الدورة الشمسية التي شهدت اعلى معدل سنوي للبقع الشمسية في سنواتها (١٩٥٠-١٩٦٠) نجد ان سنوات هذه الدورة الشمسية تتميز عموما بالارتفاع والتذبذب الكبير في معدلاتها السنوية حيث تراوحت المعدلات السنوية فيها ما بين (٦,٦) بقعة شمسية في سنة ١٩٥٤ و (٢٢٥) بقعة شمسية في ١٩٥٩ . ان التدقيق والمقارنة بين الجدول (٢) والشكل (٢) يؤكد لنا ان هناك تباين وتذبذب واضح في المعدلات السنوية خلال الدورات الشمسية ، الا انه يكون اكثر وضوحاً في السنوات الاخيرة من مدة الدراسة.

جدول (٢) يوضح المعدلات السنوية العامة للبقع الشمسية للمدة (١٨١٨-٢٠١٥)

2015-2005	2004-1994	1993-1983	1982-1972	1971-1961	1960-1950	1949-1939	1938-1928	1927-1917	1916-1906	1905-1895	1894-1884	1883-1873	1872-1862	1861-1851	1850-1840	1839-1829	1828-1818	المعدلات السنوية
50.82	91.52	105.36	110.27	86.20	132.50	112.94	85.58	79.68	53.31	48.18	67.37	56.22	105.50	92.15	100.26	112.19	38.96	

المصدر : جمهورية العراق،وزارة العلوم والتكنولوجيا،مركز بحوث الفضاء والجو،بيانات غير منشورة.

شكل (١) يوضح المعدلات السنوية العامة للبقع الشمسية للمدة (١٨١٨-٢٠١٥)



المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١)

يظهر الجدول (٢) والشكل (٢) ان المعدلات السنوية للبقع الشمسية للمدة من (١٨١٨-٢٠١٥) والمقسمة على شكل دورات شمسية للبقع الشمسية كل (١١) سنة، في بداية القرن الثامن عشر يلاحظ ازدياد في

المعدل السنوي للبقع الشمسية وذلك واضح من خلال الجدول كان معدل البقع الشمسية لعام ١٨١٨ بلغ (٥٢,٩) بقعة شمسية ثم تناقصت بالتدرج في عام ١٨١٩ حتى بلغت (٣٨,٥) بقعة شمسية ، وعام ١٨٢٠ الى (٢٤,٢) بقعة شمسية، عام ١٨٢٥ الى (٢٨,٢) بقعة شمسية، حتى بلغت اقصى انخفاض للمعدل السنوي للبقع الشمسية عام ١٨٢٣ الى (٢,٢) بقعة شمسية ، وانخفضت مرة ثانية في عام ١٨٢٢ بمعدل (٦,٣) بقعة شمسية ، ثم عاودت الارتفاع في عام ١٨٢١ لتصل الى (٩,٢) بقعة شمسية ، وارتفع المعدل السنوي للبقع الشمسية في عام ١٨٢٤ الى (١١,٤) بقعة شمسية ، وعاودت الارتفاع المعدلات السنوية عام ١٨٢٦ الى (٥٩,٩) بقعة شمسية ، عام ١٨٢٧ الى (٨٣) بقعة شمسية، بلغت البقع الشمسية اقصى ارتفاع لها في هذه الدورة الزمنية وكان ذلك عام ١٨٢٨ الى (١٠٩) بقعة شمسية ، أما بالنسبة للدورة الزمنية الثانية للبقع الشمسية كما موضحة في الجدول (٢) والممتدة من ١٨٢٩-١٨٣٩ يمثل عام ١٨٢٩ ازدياد في المعدلات السنوية للبقع الشمسية التي بلغت (١١٥) بقعة شمسية ، كذلك ازدادت المعدلات بالتدرج في عام ١٨٣٠ وبلغت (١١٧) بقعة شمسية ، وتناقصت هذه الدورة الزمنية بالتدرج في معدلاتها السنوية ذلك في عام ١٨٣٣ وكانت المعدلات السنوية فيها (١٣,٤)، عام ١٨٣٤ بلغت (١٩,٥) ، وعاودت الارتفاع قليلا في معدلاتها السنوية وكذلك عام ١٨٣٢ الى (٤٤,٣) بقعة شمسية ، ثم عاودت الازدياد تدريجيا وكان ذلك عام ١٨٣١ الى (٨٠,٨) بقعة شمسية ، وارتفعت قليلا عام ١٨٣٥ الى (٨٥,٨) بقعة شمسية ، وكان اقصى ارتفاع للمعدلات السنوية لهذه الدورة الزمنية عام ١٨٣٧ الذي بلغ (٢٢٧) بقعة شمسية ، وعاودت في التناقص بمعدلاتها السنوية عام ١٨٣٨ الى (١٦٩) بقعة شمسية ، وانخفضت عام ١٨٣٩ الى (١٤٣) بقعة شمسية . اما بالنسبة للمعدلات السنوية للبقع الشمسية للدورة الزمنية الممتدة من عام ١٨٤٠-١٨٥٠ حيث تميزت المعدلات السنوية لعام ١٨٤٠ بالارتفاع وكان ذلك بمعدل (١٠٦) بقعة شمسية ، وتمثلت هذه الدورة الزمنية بالانخفاض التدريجي لمعدلاتها السنوية المتمثلة في عام ١٨٤٣ بلغ (١٨,١) بقعة شمسية ، عام ١٨٤٤ الى (٢٥,١) بقعة شمسية ، وبدأت بالارتفاع التدريجي لمعدلاتها السنوية للأعوام ١٨٤٢ وكانت فيها (٤٠,٣) بقعة شمسية، عام ١٨٤١ الى (٦٣,٣) بقعة شمسية، وارتفعت قليلا بمعدلاتها في عام ١٨٤٥ الى (٦٥,٨)، وبدأت بالارتفاع التدريجي في عام ١٨٤٦ التي معدلها كان (١٠٣) ، وارتفع عام ١٨٥٠ الى (١٢٦)، عام ١٨٤٧ كانت معدلاتها (١٦٦) بقعة شمسية، حتى وصلت الى اقصى ارتفاع لها في عام ١٨٤٨ الى (٢٠٨) بقعة شمسية ، وتميزت هذه الدورة الزمنية بالارتفاع في بدايتها ثم عاودت إلى الانخفاض في منتصفها ثم لتعود للارتفاع مرة اخرى. نلاحظ من الجدول (٢) ان المعدلات السنوية للبقع الشمسية للدورة الزمنية الممتدة من عام ١٨٥١-١٨٦١ قد بدأت بالارتفاع في عام ١٨٥١ وبلغت (١٢٢) بقعة شمسية ، ثم انخفضت في عام ١٨٥٢ لتصل الى (١٠٣)

بقعة شمسية، وكان أقصى انخفاض لمعدلاتها السنوية للبقع الشمسية في عام ١٨٥٦ إلى (٨,٢) بقعة ، وارتفعت تدريجيا عام ١٨٥٥ التي بلغت فيها المعدلات السنوية إلى (١٢,٧)، وارتفعت لتصل عام ١٨٥٤ إلى (٣٩)، عام ١٨٥٧ كانت (٤٣,٤)، عام ١٨٥٣ إلى (٧٤,١) بقعة، وعاودت الارتفاع التدريجي في عام ١٨٥٨ إلى (١٠٤)، عام ١٨٦١ إلى (١٤٧)، حتى وصلت عام ١٨٥٩ إلى (١٧٨) بقعة شمسية، كما وصلت الى أقصى ارتفاع لها في عام ١٨٦٠ إلى (١٨٢) بقعة شمسية، ونلاحظ من هذه الدورة الزمنية بانها قد تميزت بالازدياد في بدايتها ونهايتها وبالانخفاض في منتصفها. تميزت الدورة الزمنية للمعدلات السنوية للمدة ١٨٦٢-١٨٧٢ بانها قد ارتفعت معدلاتها السنوية في عام ١٨٦٢ إلى (١١٢) بقعة شمسية، وكان أقصى انخفاض في معدلها السنوي لعام ١٨٦٧ الذي وصل إلى (١٣,٩) بقعة شمسية، واخذت بالتناقص في المعدلات السنوية للبقع الشمسية لعام ١٨٦٦ إلى (٣٠,٧) بقعة شمسية، وارتفعت في معدلاتها السنوية في عام ١٨٦٨ إلى (٦٢,٨) بقعة شمسية، وانخفضت قليلا عام ١٨٦٥ إلى (٥٧,٨) بقعة شمسية، وارتفعت تدريجيا حتى وصلت عام ١٨٦٣ إلى (٨٣,٥) بقعة شمسية، عام ١٨٦٤ إلى (٨٩,٢) بقعة شمسية، وعاودت الارتفاع التدريجي وكان ذلك في عام ١٨٦٩ بلغ معدلها السنوي (١٢٤) بقعة شمسية. كما ارتفعت عام ١٨٧٢ إلى (١٦٩) بقعة شمسية، عام ١٨٧١ إلى (١٨٥) بقعة شمسية، في حين بلغت أقصى ارتفاع لها في عام ١٨٧٠ (٢٣٢) بقعة شمسية. بينما تمثل الدورة الزمنية لمعدلات البقع الشمسية للعام ١٨٧٣-١٨٨٣ بارتفاع معدلاتها السنوية وكان ذلك في عام ١٨٧٣ الذي بلغ (١١٠) بقعة شمسية، لينخفض في عام ١٨٧٨ الى أقصى معدلاتها التي وصلت إلى (٥,٧) بقعة شمسية، وعام ١٨٧٩ حيث وصل معدلها السنوي للبقع الشمسية إلى (١٠) بقعة شمسية، وارتفع المعدل السنوي عام ١٨٧٧ إلى (٢٠,٧) بقعة شمسية، ثم تناقص مرة اخرى عام ١٨٧٦ إلى (١٨,٩) بقعة شمسية، عام ١٨٧٥ إلى (٢٨,٣) بقعة شمسية، عام ١٨٨٠ إلى (٥٣,٧) بقعة شمسية، وعاودت المعدلات السنوية لترتفع عام ١٨٧٤ إلى (٧٤,٥) بقعة شمسية، وبدأت بالازدياد التدريجي في معدلاتها السنوية لعام ١٨٨١ لتصل (٩٠,٥) بقعة شمسية، وعام ١٨٨٢ بلغت معدلاتها (٩٩) بقعة شمسية، حتى وصلت الى أقصى ارتفاع في معدلها السنوي وذلك في عام ١٨٨٣ إلى (١٠٦) بقعة شمسية.

اما المعدلات السنوية للبقع الشمسية للدورة الزمنية الممتدة من ١٨٨٤-١٨٩٤ حيث اتسم عام ١٨٨٤ بالارتفاع في المعدل السنوي ليصل الى (١٠٦) بقعة شمسية، ثم اخذ بالتناقص التدريجي وذلك يتضح في عام ١٨٨٩ اذ بلغ (١٠,٤) بقعة شمسية، وارتفع قليلا المعدل السنوي ليصل عام ١٨٩٠ إلى (١١,٨) بقعة شمسية، عام ١٨٨٨ المعدل فيها كان (١١,٢) بقعة شمسية، وعادت لترتفع في منتصفها لتصل في عام ١٨٨٧ إلى (٢١,٨) بقعة شمسية، عام ١٨٨٦ لترتفع إلى (٤٢,٤) بقعة شمسية، عام ١٨٩١ ليصل معدلها

الى (٥٩,٥) بقعة شمسية، كما ارتفعت في عام ١٨٨٥ الى (٨٦,٣) بقعة شمسية، وعاودت المعدلات السنوية لتصل الى اقصى ارتفاع لها وكان في عام ١٨٩٣ (١٤٢) بقعة شمسية، وفي عام ١٨٩٤ انخفض المعدل السنوي الى (١٣٠) بقعة شمسية، وتناقصت لتصل في عام ١٨٩٢ الى (١٢٢) بقعة شمسية، بينما تكون المعدلات السنوية للمدة الزمنية الواقعة ما بين ١٨٩٥-١٩٠٥ في اقصى ارتفاع لها عام ١٨٩٥ الذي وصل فيه المعدل السنوي الى (١٠٧) بقعة شمسية، وأخذت الدورة الزمنية بالتناقص التدريجي في معدلاتها فوصلت الى اقصى انخفاض لها منذ عام ١٩٠١ اذ بلغ (٤,٦) بقعة شمسية، وارتفع تدريجيا كما في عام ١٩٠٢ الى (٨,٥) بقعة شمسية، عام ١٩٠٠ الذي وصل معدله السنوي الى (١٥,٧) بقعة شمسية، وارتفعت المعدلات عام ١٨٩٩ الى (٢٠,٢) بقعة شمسية، وعاودت هذه الدورة الزمنية بالارتفاع التدريجي مرة اخرى، حتى وصلت عام ١٩٠٣ الى (٤٠,٨) بقعة شمسية، عام ١٨٩٧ الى (٤٣,٨) بقعة شمسية، عام ١٨٩٨ الى (٤٤,٤) بقعة شمسية، ثم ارتفعت المعدلات السنوية عام ١٨٩٦ الى (٦٩,٤) بقعة شمسية، وعام ١٩٠٤ الى (٧٠,١) بقعة شمسية، وعاودت الارتفاع مرة اخرى عام ١٩٠٥ الى (١٠٦) بقعة شمسية. تكون المعدلات السنوية للفترة الواقعة ما بين ١٩٠٦-١٩١٦ متفاوتة ما بين الانخفاض والارتفاع قليلا، ويظهر اقصى ارتفاع لهذه المعدلات السنوية في عام ١٩٠٧ الذي وصل معدلها السنوي الى (١٠٣) بقعة شمسية، بينما تظهر المعدلات السنوية المنخفضة في اقصى حد لها في باقي السنوات ومنها عام ١٩١٣ الذي بلغ معدلها السنوي الى (٢,٤) بقعة شمسية، عام ١٩١٢ الى (٦) بقعة شمسية، عام ١٩١١ الى (٩,٥) بقعة شمسية، وعاودت الدورة الزمنية بالارتفاع قليلا في حين وصلت عام ١٩١٤ الى (١٦,١) بقعة شمسية، وأخذت بالارتفاع من جديد عام ١٩١٠ الى (٣٠,٩) بقعة شمسية، وارتفعت تدريجيا للأعوام ١٩٠٩ الى (٧٣,٢) بقعة شمسية، عام ١٩١٥ الى (٧٩) بقعة شمسية، وعام ١٩٠٨ الى (٨٠,٩) بقعة شمسية، وازدادت ارتفاعا حتى عام ١٩٠٦ الى (٩٠,١) بقعة شمسية، عام ١٩١٦ الى (٩٥) بقعة شمسية. يكون المعدل السنوي للبقع الشمسية للدورة الزمنية الممتدة ما بين ١٩١٧-١٩٢٧ اقصى ارتفاع له في عام ١٩١٧ الذي وصل معدلها السنوي الى (١٧٤) بقعة شمسية، وارتفعت المعدلات السنوية بشكل تدريجي لعام ١٩٢٧ الى (١١٥) بقعة شمسية، عام ١٩١٩ الى (١٠٦) بقعة شمسية، عام ١٩٢٦ الى (١٠٧) بقعة شمسية، وتناقصت المعدلات السنوية الى اقصى حد لها في عام ١٩٢٣ الى (٩,٧) بقعة شمسية، وأخذت بالارتفاع في منتصفها بشكل تدريجي في عام ١٩٢٢ الى (٢٣,٧) بقعة شمسية، عام ١٩٢٤ الى (٢٧,٩) بقعة شمسية، وعاودت الارتفاع في عام ١٩٢١ الى (٤٣,٥) بقعة شمسية، عام ١٩٢٠ الى (٦٢,٧) بقعة شمسية، عام ١٩٢٥ الى (٧٤) بقعة شمسية. تصل المعدلات السنوية للفترة الواقعة ما بين عام ١٩٢٨-١٩٣٨ الى اقصى ارتفاعها في عام ١٩٣٧ التي بلغت

(١٩١) بقعة شمسية، تميزت بالارتفاع التدريجي خلال الاعوام ١٩٢٩ الى (١٠٨) بقعة شمسية، عام ١٩٢٨ الى (١٣٠) بقعة شمسية، وارتفعت في معدلاتها السنوية عام ١٩٣٦ الى (١٣٣) بقعة شمسية واستمرت بالارتفاع في معدلاتها السنوية حتى عام ١٩٣٨ الى (١٨٣) بقعة شمسية، وعاودت المعدلات السنوية لهذه الدورة الزمنية بالتناقص تدريجيا، حيث وصلت اقصى انخفاض لها في عام ١٩٣٣ الى (٩,٢) بقعة شمسية، وارتفعت بشكل تدريجي عام ١٩٣٤ الى (١٤,٦) بقعة شمسية، عام ١٩٣٢ الى (١٨,٦) بقعة شمسية، وعاودت الارتفاع لتصل عام ١٩٣١ الى (٣٥,١) بقعة شمسية، عام ١٩٣٥ الى (٦٠,٢) بقعة شمسية. ان المعدلات السنوية للبقع الشمسية للفترة الممتدة من ١٩٣٩-١٩٤٩ بلغت اقصى ارتفاع لها في عام ١٩٤٧ الى (٢١٥) بقعة شمسية، وارتفعت تدريجيا بدءا من عام ١٩٤٠ الى (١١٣) بقعة شمسية، عام ١٩٣٩ اذ بلغت المعدلات السنوية للبقع الشمسية الى (١٤٨) بقعة شمسية، واستمرت بالارتفاع قليلا حتى عام ١٩٤٦ الى (١٥٤) بقعة شمسية، عام ١٩٤٩ الى (١٩١) بقعة شمسية، عام ١٩٤٨ الى (١٩٣) بقعة شمسية، كما وصلت المعدلات السنوية فيها الى اقصى انخفاضها في عام ١٩٤٤ الى (١٦,١) بقعة شمسية، وعاودت الى الارتفاع قليلا وبشكل تدريجي في عام ١٩٤٣ الى (٢٧,١) بقعة شمسية، عام ١٩٤٢ الى (٥٠,٨) بقعة شمسية، عام ١٩٤٥ الى (٥٥,٣) بقعة شمسية. اما المعدلات السنوية للمدة الواقعة ما بين ١٩٥٠-١٩٦٠ وصلت الى اقصى ارتفاعها في عام ١٩٥٧ الى (٢٦٩) بقعة شمسية، وأخذت بالارتفاع في معدلاتها السنوية للأعوام ١٩٥٨ الى (٢٦٢) بقعة شمسية، عام ١٩٥٩ الى (٢٢٥) بقعة شمسية، عام ١٩٥٦ الى (٢٠١) بقعة شمسية، عام ١٩٦٠ الى (١٥٩) بقعة شمسية، عام ١٩٥٠ (١١٩) بقعة شمسية، واخذت هذه المعدلات السنوية لهذه الدورة الزمنية بالانخفاض الى اقصاها في عام ١٩٥٤ (٦,٦) بقعة شمسية، وعاودت الارتفاع تدريجيا وذلك واضحا في عام ١٩٥٣ بلغت المعدلات السنوية الى (٢٠,١) بقعة شمسية، ثم ارتفعت في عام ١٩٥٢ الى (٤٥) بقعة شمسية، وارتفعت في عام ١٩٥٥ الى (٥٤,٢) بقعة شمسية.

نلاحظ من الجدول (٢) المعدلات السنوية للبقع الشمسية للفترة الممتدة من ١٩٦١-١٩٧١ ازدياد في معدلاتها حيث بلغت اقصى ارتفاع لها في نهاية الستينات ذلك في عام ١٩٦٨ اذ بلغت (١٥٠) بقعة شمسية، عام ١٩٦٩ الى (١٤٩) بقعة شمسية، وارتفعت في عام ١٩٧٠ الى (١٤٨) بقعة شمسية، عام ١٩٦٧ الى (١٣٣) بقعة شمسية، بينما انخفضت المعدلات السنوية في بداية السبعينات ووصلت الى اقصى انخفاضها في منتصف السبعينات كما في عام ١٩٦٤ بلغت (١٥) بقعة شمسية، عام ١٩٦٥ الى (٢٢) بقعة شمسية، وأخذت بالارتفاع قليلا في عام ١٩٦٣ الى (٣٩,٩) بقعة شمسية، عام ١٩٦٢ الى (٥٣,٤) بقعة شمسية، واستمرت بالارتفاع هذه المعدلات السنوية حتى بلغت عام ١٩٦٦ الى (٦٦,٨) بقعة

شمسية، عام ١٩٦١ إلى (٧٦،٤) بقعة شمسية، وهكذا استمرت بالارتفاع حتى بلغت في بداية السبعينات كما في عام ١٩٧١ إلى (٩٤،٤) بقعة شمسية. تميزت المعدلات السنوية للبقع الشمسية للدورة الزمنية الممتدة من عام ١٩٧٢-١٩٨٢ بانخفاض معدلاتها في بداية السبعينات وسجلت أقصى انخفاض لها في منتصف السبعينات وذلك في عام ١٩٧٦ إلى (١٨،٤) بقعة شمسية، عام ١٩٧٥ إلى (٢٢،٥) بقعة شمسية، ثم بدأ انخفاضها يقل تدريجياً للأعوام ١٩٧٧ إلى (٣٩،٣) بقعة شمسية، عام ١٩٧٤ إلى (٤٩،٢) بقعة شمسية، عام ١٩٧٣ إلى (٥٤،١) بقعة شمسية، وبدأت بالارتفاع تدريجياً وذلك في عام ١٩٧٢ إلى (٩٧،٦) بقعة شمسية، عام ١٩٧٨ إلى (١٣١) بقعة شمسية، واستمرت هذه المعدلات بالارتفاع مع بداية الثمانينات وبلغت في عام ١٩٨١ إلى (١٩٩) بقعة شمسية، عام ١٩٨٢ إلى (١٦٢) بقعة شمسية، وبالرغم من انخفاضها في بداية السبعينات إلا أنها عادت الارتفاع إلى أقصى معدلاتها في نهاية السبعينات في عام ١٩٧٩ إلى (٢٢٠) بقعة شمسية، عام ١٩٨٠ إلى (٢١٩) بقعة شمسية. أما بالنسبة للمعدلات السنوية للمدة من عام ١٩٨٣-١٩٩٣ ظهر الانخفاض في معدلاتها واضحاً في بداية الثمانينات في عام ١٩٨٣ إلى (٩١)، عام ١٩٨٤ إلى (٦٠،٥)، وبلغت أقصى انخفاض لمعدلاتها في منتصف الثمانينات عام ١٩٨٦ إلى (١٤،٨) بقعة شمسية، عام ١٩٨٥ إلى (٢٠،٦) بقعة شمسية، عام ١٩٨٧ إلى (٣٣،٩) بقعة شمسية، ثم سجلت أقصى ارتفاع لمعدلاتها السنوية في نهاية الثمانينات عام ١٩٨٩ إلى (٢١١) بقعة شمسية، عام ١٩٨٨ إلى (١٢٣) بقعة شمسية، وانخفضت مرة أخرى في بداية التسعينات بشكل تدريجي عام ١٩٩١ إلى (٢٠٣) بقعة شمسية ١٩٩٠ إلى (١٩٢) بقعة شمسية، عام ١٩٩٢ إلى (١٣٣) بقعة شمسية، وعادت الانخفاض في عام ١٩٩٣ إلى (٧٦،١) بقعة شمسية. ظهر الانخفاض واضحاً للمعدلات السنوية للفترة الممتدة من عام ١٩٩٤-٢٠٠٤ إذ بلغت أقصى انخفاض لمعدلاتها السنوية للبقع الشمسية وخاصة في منتصف التسعينات وذلك في عام ١٩٩٦ إلى (١١،٦) بقعة شمسية، عام ١٩٩٥ إلى (٢٥،١) بقعة شمسية، وارتفعت المعدلات السنوية بدرجة قليلة كما في عام ١٩٩٧ بلغت (٢٨،٩) بقعة شمسية، عام ١٩٩٨ إلى (٨٨،٣) بقعة شمسية، وعادت الانخفاض في بداية التسعينات عام ١٩٩٤ إلى (٤٤،٩) بقعة شمسية، وسجلت في نهاية التسعينات إلى أقصى ارتفاعها عام ١٩٩٩ إلى (١٣٦) بقعة شمسية، وازدادت ارتفاعاً في معدلاتها السنوية مع بداية عام ٢٠٠٠ إلى (١٧٤) بقعة شمسية، عام ٢٠٠١ إلى (١٧٠) بقعة شمسية، عام ٢٠٠٢ إلى (١٦٤) بقعة شمسية، بالرغم من أنها بلغت أقصى ارتفاع لها في بداية الألفيات إلا أنها عادت الانخفاض مرة أخرى مع بداية عام ٢٠٠٤ إلى (٦٥،٣) بقعة شمسية. تميزت المعدلات السنوية للدورة الزمنية الممتدة ما بين عام ٢٠٠٥-٢٠١٥ بالانخفاض في منتصفها، وسجلت أقصى انخفاض لمعدلاتها السنوية عام ٢٠٠٨ إلى (٤،٢) بقعة شمسية، عام ٢٠٠٩ إلى (٤،٨) بقعة شمسية، عام ٢٠١٠ إلى (٢٤،٩) بقعة

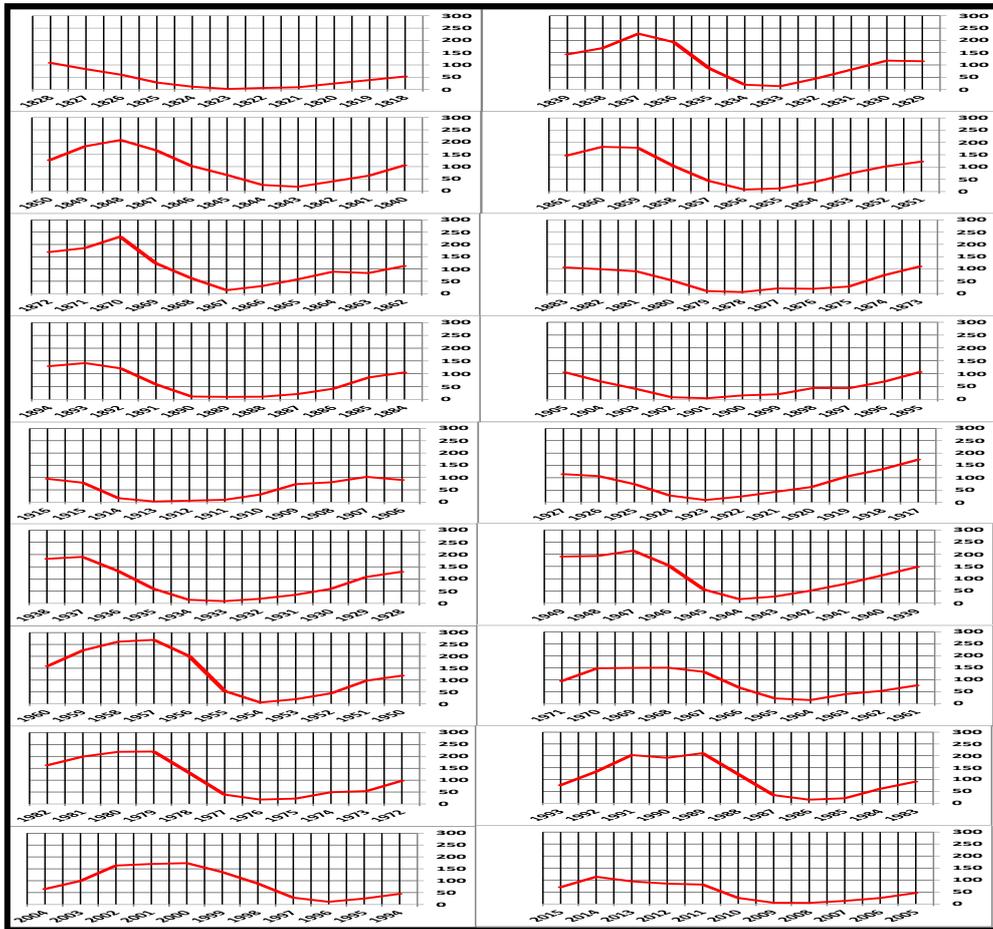
شمسية وعاودت الانخفاض في بداية الدورة الزمنية وبشكل تدريجي عام ٢٠٠٥ الى (٤٥,٨) بقعة شمسية، عام ٢٠٠٦م (٢٤,٧) بقعة شمسية، عام ٢٠٠٧ الى (١٢,٦) بقعة شمسية، عام ٢٠١٠ الى (٢٤,٩) بقعة شمسية، بدأت المعدلات السنوية بالارتفاع مع بدا عام ٢٠١١ اذ بلغت (٨٠,٨) بقعة شمسية، عام ٢٠١٢ الى (٨٤,٥) بقعة شمسية، عام ٢٠١٣ الى (٩٤) بقعة شمسية، وازدادت المعدلات السنوية في اقصى ارتفاع لها عام ٢٠١٤ الى (١١٣) بقعة شمسية، آلا انها عاودت الانخفاض مرة اخرى في عام ٢٠١٥ الى (٦٩,٨) بقعة شمسية. ويبين الشكل (٣) المعدلات السنوية للبقع الشمسية بحسب الدورات الزمنية الممتدة من ١٨١٨-٢٠١٥ وخلال (١١) سنة، حيث تميزت المعدلات السنوية للبقع الشمسية للدورات الزمنية كما موضحة في الشكل بالتشابه في اغلبها من حيث الارتفاع والانخفاض في بدايتها ونهايتها كما انها سجلت اقصى انخفاض لها في منتصف الدورة الزمنية بحسب ما يبينه . بالنسبة للشكل (٣) يظهر اعلى المعدلات السنوية للبقع الشمسية التي بلغت (٢٦٩) بقعة شمسية، في عام ١٩٥٧ وادنى المعدلات السنوية للبقع الشمسية في عام ١٨٢٣ الى (٢,٢) بقعة شمسية، وبفارق مقداره (٢٦٧,١).

جدول ٣ - المعدلات السنوية للبقع الشمسية وبحسب دورات البقع الشمسية للمدة من ١٨١٨-٢٠١٥م

معدل سنوي عام	1828	1827	1826	1825	1824	1823	1822	1821	1820	1819	1818
38.6	109	83	59.9	28.2	11.4	2.2	6.3	9.2	24.2	38.5	52.9
110	143	169	227	193	85.8	19.5	13.4	44.3	80.8	117	115
100	126	183	208	166	103	65.8	25.1	18.1	40.3	63.3	106
92.1	147	182	178	104	43.4	8.2	12.7	39	74.1	103	122
105	169	185	232	124	62.8	13.9	30.7	57.8	89.2	83.5	112
56.1	106	99	90.5	53.7	10	5.7	20.7	18.9	28.3	74.5	110
67.5	130	142	122	59.5	11.8	10.4	11.2	21.8	42.4	86.3	106
48.1	106	70.1	40.8	8.5	4.6	15.7	20.2	44.4	43.8	69.4	107
53.3	95	79	16.1	2.4	6	9.5	30.9	73.2	80.9	103	90.1
79.7	115	107	74	27.9	9.7	23.7	43.5	62.7	106	135	174
85.5	183	191	133	60.2	14.6	9.2	18.6	35.1	59.4	108	130
113	191	193	215	154	55.3	16.1	27.1	50.8	79.2	113	148
133	159	225	262	269	201	54.2	6.6	20.1	45	98.3	119
86.2	94.4	148	149	150	133	66.8	22	15	39.9	53.4	76.4
110	162	199	219	220	131	39.3	18.4	22.5	49.2	54.1	97.6
105	76.1	133	203	192	211	123	33.9	14.8	20.6	60.5	91
91.6	204	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994
50.9	69.8	113	94	84.5	80.8	24.9	4.8	4.2	12.6	24.7	45.8

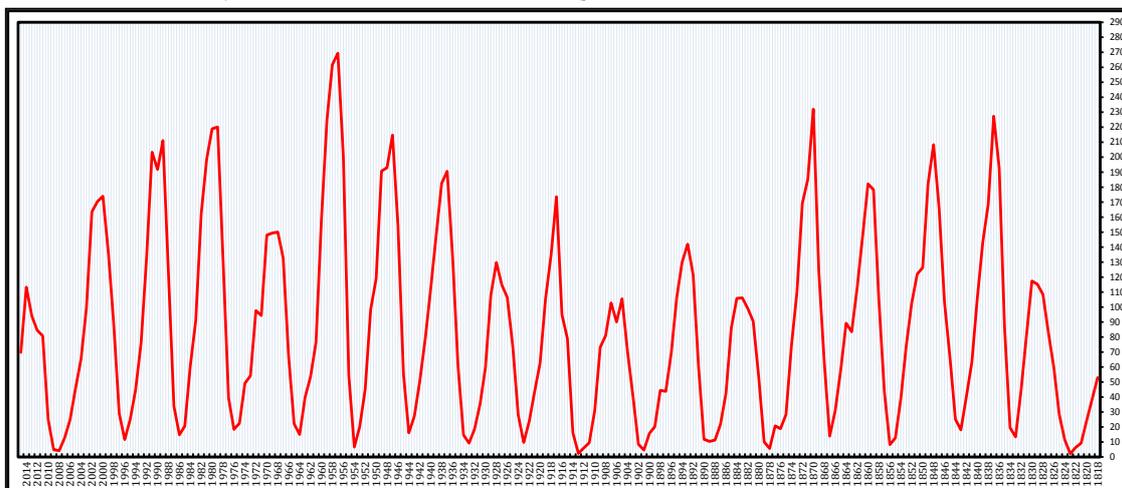
المصدر :- جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، مركز بحوث الفضاء والجو، بيانات غير منشورة.

شكل ٢ - المعدلات السنوية للبقع الشمسية وبحسب الدورات الشمسية للمدة من ١٨١٨-٢٠١٥م



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢).

شكل ٣ - المعدلات السنوية للبقع الشمسية للمدة من ١٨١٨-٢٠١٥م



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول ٢ - المعدلات السنوية للبقع الشمسية للمدة من ١٨١٨-٢٠١٥م

المبحث الثالث (دراسة وتحليل المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى)

١- درجة الحرارة : (Temperature)

تعد درجات الحرارة من اهم العناصر المناخية وذلك لتأثيرها المباشر وغير المباشر في بقية العناصر المناخية .(١) وتوجد العديد من العوامل المؤثرة في تباين العناصر والظواهر المناخية عامة ، ودرجات الحرارة بصورة خاصة ومنها التباين في التضاريس ومستوى الارتفاع عن سطح البحر والموقع الفلكي ،والموقع بالنسبة للمساحات المائية والكتل الهوائية والتيارات البحرية والغطاء النباتي وغيرها ،وتتباين درجات الحرارة في العراق ما بين شماله وجنوبه وذلك بسبب تأثير عوامل عديدة منها التباين في التضاريس ومستوى الارتفاع عن سطح البحر ،حيث ان درجات الحرارة تتميز بانخفاضها كلما اتجهنا من الجنوب الى الشمال باتجاه المناطق الجبلية والمرتفعة ،وبما ان العراق يقع بين دائرتي عرض (٢٧،٢٩-) شمالا وان زاوية سقوط اشعة الشمس ومقدار زاوية ميلها تحدد مقدار او كمية الاشعة الشمسية المستلمة ،وبالتالي تحدد مقدار الحرارة الواصلة الى سطح الارض والمكتسبة ،وتحدد طول النهار الذي يؤثر بدوره في كمية الحرارة الواصلة الى سطح الارض .

أ- المعدلات السنوية لدرجات الحرارة :

يتباين المعدل السنوي لدرجات الحرارة بين مناطق العراق المختلفة كما موضحة في الجدول (٤) نجد ان ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العامة لعام ١٩٨٠م في محطة الرطبة الواقعة غرب العراق اذ بلغت

(١٩٠٤م)، في حين بلغ أعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٢٥٠٥م) وبمدى سنوي (٦٠١م) يرجع التباين في انخفاض وارتفاع المعدل السنوي في شمال وجنوب العراق الى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر ولطبيعة المنطقة الصحراوية المفتوحة امام الرياح التي تشكل الجزء الجنوبي والوسط من العراق وتتميز المعدلات السنوية لدرجات الحرارة لعام ١٩٨١ بالانخفاض التدريجي في محطات العراق فكان ادنى معدل سنوي في محطة الموصل لعام ١٩٨١ والبالغ (١٩٠٤م) بينما بلغت محطة البصرة الواقعة اقصى جنوب العراق أعلى معدل سنوي فبلغ (٢٥٠٨م) وبمدى سنوي بلغ (٦٠٤م) اما عام ١٩٨٢ فسجلت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي (١٨٠٣م) بينما سجلت محطة البصرة أعلى معدل سنوي لهذا العام والبالغ (٢٤٠٥م) وبمدى سنوي (٦٠٢م) في حين بلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لعام ١٩٨٣ (١٩٠٠م) أعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٢٤٠٨م) بمدى سنوي بلغ (٥٠٨م) كما سجلت محطة الرطبة لعام ١٩٨٤ ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العامة فبلغت (١٩٠٣م) في حين بلغت أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٥٠٣م) بمدى سنوي (٦م) ادنى معدل سنوي لعام ١٩٨٥ بلغ في محطة الرطبة (١٩٠٦م) فبلغ أعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٢٥٠٦م) بمدى سنوي (٦م) كما سجلت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لعام ١٩٨٦ (١٩٠٨م) بينما بلغت أعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة العامة في محطة البصرة (٢٦٠٠م) وبمدى سنوي (٦٠٢م) بلغت محطة الموصل ادنى معدل سنوي عام ١٩٨٧ البالغ (٢٠٠٠م) أعلى معدل سنوي لهذا العام بلغ (٢٦٠٥م) لمحطة البصرة، بمدى سنوي (٦٠٥م) اما عن محطة الرطبة فسجلت ادنى معدل سنوي لعام ١٩٨٨ (١٩٠٤م) وجنوب العراق ارتفعت المعدلات السنوية فبلغت أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٥٠٨) بمدى سنوي (٦٠٤م) في حين بلغت ادنى معدل سنوي لمحطة الرطبة عام ١٩٨٩ (١٩٠٨م) أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٥٠٥م) وبمدى سنوي (٥٠٧م) اما في عام ١٩٩٠ ايضا بلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي والبالغ (١٩٠٨م) أعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٢٦٠١م) بمدى سنوي (٦٠٣م) وادنى المعدلات السنوية عام ١٩٩١ في محطة الرطبة (٢٠٠٠م) وأعلى معدل سنوي لها في محطة البصرة (٢٥٠٥م) بمدى سنوي (٥٠٥م) اما عن ادنى المعدلات السنوية لعام ١٩٩٢ فبلغت لمحطة الرطبة (١٨٠٢م) وأعلى معدلاتها السنوية لمحطة البصرة (٢٤٠٩م) بمدى سنوي (٦٠٧م) وشهد عام ١٩٩٣ ادنى معدل سنوي لمحطة الموصل (١٩٠٢م) أعلى معدل لمحطة البصرة (٢٦٠١م) بمدى سنوي (٦٠٩م) كما بلغت محطة الرطبة ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العامة لعام ١٩٩٤ (٢٠٠٤م) وأعلى معدل لها في محطة البصرة البالغ (٢٦٠٧م) بمدى سنوي (٦٠٣م) تقاربت ادنى المعدلات السنوية لعام ١٩٩٥ في محطتي الرطبة والموصل الى (١٩٠٩م) على التوالي، في حين سجلت أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٦٠٠م) بمدى سنوي (٦٠١م) تميزت

المعدلات السنوية بأدنى معدلاتها لعام ١٩٩٦ في محطتي الرطوبة والموصل الى (٢٠٠٦م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة الى (٢٧،٤م) بمدى سنوي (٦،٨م) ادنى المعدلات السنوية قد بلغت لعام ١٩٩٧ في محطة الموصل (١٩،٣م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٦،٢م) ويمدى سنوي بلغ (٦،٩م) وفي حين بلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي لعام ١٩٩٨ (٢١،٠م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٧،٣م) بمدى سنوي (٦،٣م) اما عام ١٩٩٩ فسجلت محطة الرطوبة وادنى معدل سنوي بلغ (٢٠،٦م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٧،٤م) بمدى سنوي (٦،٨م) بلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي لعام ٢٠٠٠ (٢٠،٤م) اعلى معدل سنوي لها لمحطة البصرة (٢٧،١م) بمدى سنوي (٦،٧م) ادنى معدل سنوي لعام ٢٠٠١ سجل لمحطة الرطوبة (٢١،١م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٧،٥م) بمدى سنوي (٦،٤م) وبلغت محطتي الموصل والرطوبة ادنى معدل سنوي عام ٢٠٠٢ (٢٠،٦م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٧،١م) ويمدى سنوي (٦،٥م) يمثل عام ٢٠٠٣ ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة لمحطة الموصل اذ بلغ (٢٠،٥م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٧،٣م) بمدى سنوي (٦،٨م) اما ادنى المعدلات السنوية لمحطة الرطوبة فكانت قد سجلت عام ٢٠٠٤ (٢٠،٥م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٦،٩م) بمدى سنوي (٦،٤م) وبلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي لعام ٢٠٠٥ (٢٠،٢م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٧،٠م) بمدى سنوي (٦،٨م) وكان ادنى معدل سنوي قد سجل لعام ٢٠٠٦ في محطة الرطوبة (٢٠،٢م) اعلى معدل لها لمحطة البصرة (٢٦،٦م) بمدى سنوي (٦،٤م) ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العامة لعام ٢٠٠٧ لمحطة الموصل (٢٠،٩م) واعلاها في محطة البصرة (٢٦،٤م) بمدى سنوي (٥،٥م) بينما سجلت ادنى المعدلات السنوية لعام ٢٠٠٨ في محطة (٢١،٢م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٦،٦م) بمدى سنوي (٥،٤م) بلغت محطة الرطوبة ادنى المعدلات السنوية لعام ٢٠٠٩ (٢٠،٨م) واعلى معدل سنوي قد سجل في محطة البصرة (٢٧،٠م) بمدى سنوي في (٢١،٢م) اعلى معدل سنوي لعام ٢٠١٠ لمحطة الرطوبة (٢٢،٠م) اعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٢٨،٥م) بمدى سنوي (٦،٥م) بلغت ادنى معدل سنوي لمحطة الرطوبة عام ٢٠١١ (١٩،٧م) اعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة العامة لمحطة البصرة (٢٧،٠م) بمدى سنوي (٧،٣م) اما عن ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العامة لعام ٢٠١٢ فبلغت محطة الموصل (٢١،١م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٧،٤م) بمدى سنوي (٦،٣م) كما بلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي لعام ٢٠١٣ (٢٠،٢م) اعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٢٧،١م) بمدى سنوي (٦،٩م) سجلت محطة الموصل ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العامة لعام ٢٠١٤ (٢٠،٨م) اعلى معدل سنوي لمحطة

البصرة (٢٧,٠م) بمدى سنوي (٦,٢م) اما ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العامة لعام ٢٠١٥ فبلغت محطة الموصل (٢٠,٦م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٨,١م) بمدى سنوي (٧,٥م)، ويتضح من خلال الجدول (٤) والشكل (٤) ان المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العامة أخذت بالتفاوت والتناقص واحيانا تتقارب فيما بينها خاصة ما بين محطتي الموصل والرطبة ولكنها ثابتة في معدلاتها السنوية كأعلى معدل سنوي لها في جنوب العراق في محافظة البصرة، لدورة مناخية امتدت اكثر من ٣٥ عام بسبب قربها من مدار السرطان، من المياه الدافئة للخليج العربي.

جدول (٤) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٥)

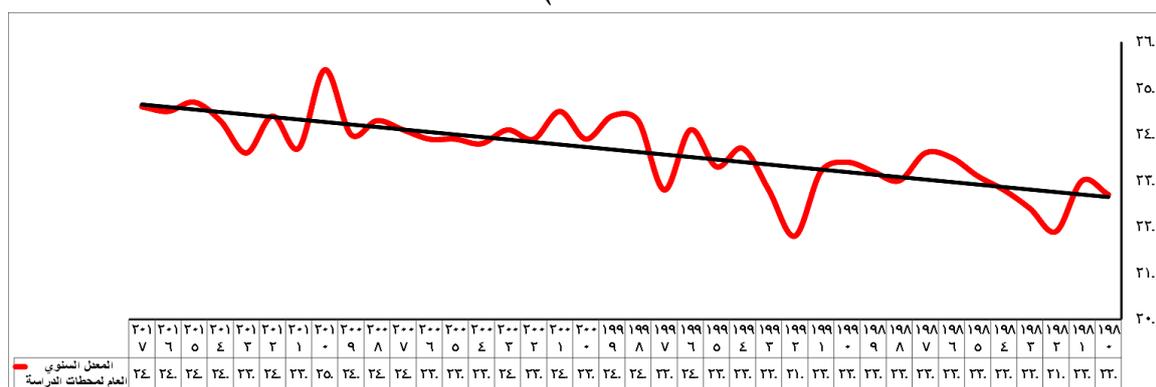
المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠ - ٢٠١٥)								
بصرة	ناصرية	ديوانية	الحي	الرطبة	بغداد	كركوك	موصل	
٢٥,٥	٢٥,٠	٢٣,٧	٢٤,٥٨	١٩,٤	٢٢,٣	٢١,٦	١٩,٧	١٩٨٠
٢٥,٨	٢٥,٢	٢٤,١	٢٤,٦٧	١٩,٦	٢٢,٦	٢٢,٣	١٩,٤	١٩٨١
٢٤,٥	٢٤,١	٢٢,٩	٢٣,٧	١٨,٣	٢١,٥	٢٠,٩	١٩,١	١٩٨٢
٢٤,٨	٢٤,٤	٢٣,٦	٢٤,٣	١٩,٠	٢٢,١	٢١,٧	١٩,٤	١٩٨٣
٢٥,٣	٢٤,٩	٢٤,٠	٢٤,٦	١٩,٣	٢٢,٣	٢٢,٢	٢٠,٠	١٩٨٤
٢٥,٦	٢٥,٣	٢٤,٢	٢٤,٩	١٩,٦	٢٢,٦	٢٢,٥	١٩,٨	١٩٨٥
٢٦,٠	٢٥,٤	٢٥,٢	٢٥,٣	١٩,٨	٢٢,٩	٢٢,٧	٢٠,٣	١٩٨٦
٢٦,٥	٢٥,٩	٢٤,٦	٢٥,٦	٢٠,١	٢٣,٢	٢٢,٩	٢٠,٠	١٩٨٧
٢٥,٨	٢٤,٨	٢٤,٤	٢٥,٦	١٩,٤	٢٢,٥	٢٢,٠	١٩,٦	١٩٨٨
٢٥,٥	٢٤,٩	٢٤,٥	٢٥,٢	١٩,٨	٢٢,٩	٢٢,٧	٢٠,٢	١٩٨٩
٢٦,١	٢٥,٦	٢٤,٦	٢٥,٢	١٩,٨	٢٢,٧	٢٢,٧	٢٠,١	١٩٩٠
٢٥,٥	٢٥,٤	٢٤,٣	٢٥,٠	٢٠,٠	٢٢,٧	٢٢,٦	٢٠,٣	١٩٩١
٢٤,٩	٢٣,٩	٢٢,٩	٢٣,٦	١٨,٢	٢١,٧	٢٠,٥	١٨,٣	١٩٩٢
٢٦,١	٢٥,٢	٢٤,٠	٢٤,٥	١٩,٥	٢٢,٤	٢١,٨	١٩,٢	١٩٩٣
٢٦,٧	٢٥,٩	٢٤,٧	٢٥,٣	٢٠,٤	٢٣,٢	٢٢,٨	٢٠,٥	١٩٩٤
٢٦,٠	٢٥,٥	٢٤,٨	٢٤,٩	١٩,٩	٢٢,٧	٢٢,٤	١٩,٩	١٩٩٥
٢٧,٤	٢٦,٤	٢٤,٩	٢٥,٩	٢٠,٦	٢٣,٥	٢٣,٢	٢٠,٦	١٩٩٦
٢٦,٢	٢٥,١	٢٤,٠	٢٤,٦	١٩,٥	٢٢,٢	٢١,٨	١٩,٣	١٩٩٧
٢٧,٣	٢٦,٤	٢٥,٢	٢٦,١	٢١,٠	٢٣,٣	٢٣,٦	٢١,٢	١٩٩٨
٢٧,٤	٢٦,٧	٢٥,٤	٢٦,٥	٢٠,٦	٢٣,٨	٢٣,٦	٢١,٤	١٩٩٩
٢٧,١	٢٦,٢	٢٤,٩	٢٥,٨	٢٠,٤	٢٣,١	٢٣,١	٢٠,٩	٢٠٠٠
٢٧,٥	٢٦,٥	٢٥,٤	٢٦,٦	٢١,١	٢٣,٧	٢٣,٨	٢١,٢	٢٠٠١
٢٧,١	٢٦,١	٢٥,١	٢٥,٧	٢٠,٦	٢٣,٣	٢٢,٩	٢٠,٦	٢٠٠٢
٢٧,٣	٢٦,٣	٢٥,١	٢٦,٧	٢٠,٨	٢٣,٥	٢٢,٩	٢٠,٥	٢٠٠٣
٢٦,٩	٢٥,٩	٢٤,٨	٢٥,٥	٢٠,٥	٢٣,٤	٢٢,٨	٢٠,٨	٢٠٠٤
٢٧,٠	٢٥,٩	٢٥,١	٢٥,٧	٢٠,٢	٢٣,٣	٢٣,٠	٢٠,٦	٢٠٠٥
٢٦,٦	٢٦,٢	٢٤,٨	٢٥,٩	٢٠,٢	٢٣,٥	٢٣,٠	٢٠,٨	٢٠٠٦
٢٦,٤	٢٦,٣	٢٥,١	٢٦,١	٢١,٠	٢٣,٧	٢٣,٤	٢٠,٩	٢٠٠٧
٢٦,٦	٢٦,٤	٢٥,٦	٢٥,٩	٢١,٢	٢٣,٨	٢٣,٥	٢١,٣	٢٠٠٨
٢٧,٠	٢٥,٩	٢٥,١	٢٥,٥	٢٠,٨	٢٣,٧	٢٣,١	٢١,٢	٢٠٠٩
٢٨,٥	٢٧,٥	٢٥,٦	٢٦,٧	٢٢,٠	٢٥,٤	٢٤,٨	٢٢,٣	٢٠١٠
٢٧,٠	٢٦,٧	٢٤,٧	٢٥,٢	١٩,٧	٢٣,٣	٢٢,٧	٢٠,٣	٢٠١١
٢٧,٤	٢٦,٥	٢٥,٢	٢٥,٧	٢١,٧	٢٤,١	٢٣,٧	٢١,١	٢٠١٢
٢٧,١	٢٥,٠	٢٥,١	٢٤,٥	٢٠,٢	٢٣,٥	٢٣,١	٢٠,٥	٢٠١٣
٢٧,٠	٢٦,٦	٢٥,٥	٢٥,٦	٢١,١	٢٤,١	٢٤,٠	٢٠,٨	٢٠١٤
٢٨,١	٢٧,٢	٢٥,٩	٢٦,٢	٢٠,٧	٢٤,٧	٢٤,٠	٢٠,٦	٢٠١٥
٢٧,٦	٢٦,٩	٢٥,٧	٢٦,٠	٢٠,٩	٢٤,٤	٢٤,١	٢٠,٧	٢٠١٦
٢٧,٨	٢٧,٠	٢٥,٨	٢٦,١	٢٠,٨	٢٤,٦	٢٤,٠	٢٠,٧	٢٠١٧

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة) منشورة.

يعكس لنا الشكل (٥) اتجاه المعدل السنوي العام لمعدلات درجات الحرارة لمحطات الدراسة للمدة ١٩٨٠-٢٠١٧ بالرغم من تذبذبها الزمني الا انها بصورة عامة تتجه نحو الزيادة حيث نلاحظ ان معدل درجة الحرارة السنوي لعام ١٩٨٠ بلغ (٢٢م) عام ١٩٩٠ وصل معدل الحرارة السنوي (٢٣م)، عام ٢٠٠٧ (٢٤م) في حين اتسمت المعدلات السنوية العامة بالارتفاع المتقارب للأعوام ١٩٩٦، ١٩٩٨، ١٩٩٩، ٢٠٠١، ٢٠١٤، ٢٠١٢، ٢٠٠٩، ٢٠٠٨، ٢٠٠٣، ٢٠١٥، فبلغت (٢٤م) وارتفعت بشكل كبير في عام ٢٠١٠ الى (٢٥م) وتميزت بالانخفاض للأعوام ١٩٩٣، ١٩٩٢، ١٩٨٤، ١٩٨٣، ١٩٨٢، ما بين (٢١-٢٢م) كما تميزت المعدلات السنوية العامة بالتقارب في معدلاتها للأعوام (١٩٨١، ١٩٨٥، ١٩٨٦، ١٩٨٧، ١٩٨٨، ١٩٨٩، ٢٠٠٠، ٢٠٠٢، ٢٠٠٥، ٢٠٠٤، ٢٠٠٦، ٢٠١١، ٢٠١٣) فبلغت (٢٣م) وسجلت اعلى اتجاه للمعدلات السنوية العامة لدرجات الحرارة لسنة ٢٠١٠ (٢٥م).

شكل (٥) يوضح اتجاه المعدل السنوي العام لمعدلات الحرارة لمحطات الدراسة للمدة من (١٩٨٠ -

(٢٠١٥)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤).

ب- المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى :

هي اعلى درجة تسجل اثناء النهار اذ يكون صافي الاشعاع موجبا في الفترة بين شروق الشمس وبعد الظهر،^(٩) وتؤثر في أنشطة الانسان كما ان مفعول الحرارة العظمى اكثر تأثيرا في راحة الانسان وفي بقية الكائنات الحية، من مفعول الحرارة المنخفضة (الصغرى) لكبر الوقت الذي تحتاجه البرودة لتؤثر في جسم الانسان، الى جانب استعداد اجهزة الجسم لمقاومة الحرارة المنخفضة اكثر من ارتفاعها، لان درجة الحرارة التي تكون منخفضة اقرب لراحة الانسان من درجة الحرارة المرتفعة.^(١٠)

من خلال الجدول (٥) والشكل (٦) الذي يوضح المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمنطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٥) نجد ادنى معدل سنوي للحرارة العظمى سجلت في عام ١٩٨٠ لمحطة الرطبة اذ بلغت (٢٦,٧م) ، لتسجل اعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى في محطة البصرة (٣٢,٢م) ، بمدى سنوي بلغ (٥,٥م) ارتفعت درجات الحرارة العظمى باتجاه الجنوب من العراق ، بسبب موقعها القريب لمدار السرطان في عام ١٩٨١ سجلت ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في محطة الرطبة (٢٦,٩م) اعلاها للمعدلات السنوية كانت لمحطة البصرة (٣٢,٥م) بمدى سنوي (٥,٦م) ايضا بلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لعام ١٩٨٢ (٢٤,١م) اعلى معدل سنوي لمحطة الناصرية (٣٠,٩م) بمدى سنوي (٦,٨م) كما بلغت ادنى المعدلات السنوية لعام ١٩٨٣ في محطة الرطبة البالغة (٢٥,٧م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣١,٥م) بمدى سنوي (٥,٨م) ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لعام ١٩٨٤ لمحطة الرطبة (٢٥,٩م) اعلى معدل سنوي لمحطة الناصرية (٣٢,١م) بمدى سنوي (٦,٢م) وكانت ادنى معدلات سنوية لدرجات الحرارة العظمى لعام ١٩٨٥ قد سجلت لمحطة الرطبة (٢٥,٨م) اعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٣٢,٥م) بمدى سنوي (٦,٧م) وبلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لعام ١٩٨٦ (٢٦,٨م) اعلى معدل سنوي لمحطتي البصرة والناصرية (٣٢,٥م) على التوالي ومدى سنوي (٥,٧م) وقد بلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لعام ١٩٨٧ (٢٧,١م) واعلى معدلاتها السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطة البصرة (٣٣,٣م) بمدى سنوي (٦,٢م).

وشهد عام ١٩٨٨ ادنى معدلاتها السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطة الرطبة (٢٥,٩م) اعلاها في محطة البصرة (٣٢,٦م) بمدى سنوي (٦,٧م) بينما بلغت ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في محطة الرطبة البالغة (٢٦,٩م) اعلى معدلاتها السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطة البصرة (٣٢,٥م) عام ١٩٨٩ ومدى سنوي (٥,٦م) سجلت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لعام ١٩٩٠ البالغة (٢٦,٨م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٣,٥م) ومدى سنوي (٦,٧م) ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى سجل في محطة الرطبة لعام ١٩٩١ (٢٦,٦م) واعلى معدل سنوي لمحطة الناصرية (٣٢,٢م) بمدى سنوي (٥,٦م) وكانت ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لعام ١٩٩٢ قد سجلت لمحطة الرطبة (٢٥,١م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣١,٤م) بمدى سنوي بلغ (٦,٣م) سجلت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لعام ١٩٩٣ بلغ (٢٦,٥م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٢,٩م) بمدى سنوي (٦,٤م) اما بالنسبة لعام ١٩٩٤ فبلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى (٢٦,٩م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٣,٧م) بمدى سنوي (٦,٨م)

الجدول (٥) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٥)

المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠ - ٢٠١٥)								
بصرة	ناصرية	ديوانية	الحي	الربطية	بغداد	كركوك	موصل	
٣٢,٢	٣١,٨	٣١,٥	٣١,٣	٢٦,٧	٣٠,٢	٢٨,٣	٢٧,١	١٩٨٠
٣٢,٥	٣٢,٣	٣٢,١	٣٢,١	٢٦,٩	٣٠,٥	٢٨,٦	٢٧,٣	١٩٨١
٣٠,٧	٣٠,٩	٣٠,٢	٣٠,٤	٢٤,١	٢٩,٠	٢٧,٠	٢٥,٨	١٩٨٢
٣١,٥	٣٠,٩	٣١,١	٣١,٣	٢٥,٧	٢٩,٩	٢٨,١	٢٦,٦	١٩٨٣
٣٢,٠	٣٢,١	٣١,٢	٣١,٦	٢٥,٩	٣٠,٠	٢٨,٥	٢٧,٥	١٩٨٤
٣٢,٥	٣٢,٢	٣١,٦	٣٢,٢	٢٥,٨	٣٠,٧	٢٨,٨	٢٧,٩	١٩٨٥
٣٢,٥	٣٢,٥	٣١,١	٣٢,١	٢٦,٨	٣٠,٥	٢٨,٩	٢٨,٠	١٩٨٦
٣٣,٣	٣٢,٧	٣١,٧	٣٢,٤	٢٧,١	٣٠,٩	٢٩,٠	٢٧,٧	١٩٨٧
٣٢,٦	٣١,٨	٣٠,٨	٣١,٤	٢٥,٩	٢٩,٩	٢٧,٧	٢٦,٠	١٩٨٨
٣٢,٥	٣١,٦	٣١,١	٣١,٩	٢٦,٩	٣٠,٧	٢٩,١	٢٨,١	١٩٨٩
٣٣,٥	٣١,٥	٣٢,٠	٣٢,٣	٢٦,٨	٣٠,٦	٢٩,١	٢٨,٠	١٩٩٠
٣١,٩	٣٢,٢	٣١,٠	٣١,٣	٢٦,٦	٣٠,١	٢٨,٦	٢٧,٨	١٩٩١
٣١,٤	٣٠,٦	٢٩,٥	٢٩,٩	٢٥,١	٢٨,٨	٢٦,٣	٢٥,٥	١٩٩٢
٣٢,٩	٣١,٦	٣٠,٨	٣١,٢	٢٦,٥	٣٠,٠	٢٧,٨	٢٦,٧	١٩٩٣
٣٣,٧	٣٣,٢	٣١,٤	٣١,٦	٢٦,٩	٣٠,٩	٢٩,٠	٢٧,٩	١٩٩٤
٣٢,٨	٣٢,٢	٣١,١	٣١,٥	٢٦,٩	٣٠,٧	٢٨,٩	٢٧,٩	١٩٩٥
٣٤,٢	٣٢,٨	٣٢,١	٣٢,٦	٢٧,٤	٣١,٤	٢٩,٣	٢٨,٢	١٩٩٦
٣٣,١	٣٢,٤	٣١,٠	٣١,٤	٢٦,١	٣٠,٢	٢٨,٠	٢٧,١	١٩٩٧
٣٤,٦	٣٣,٣	٣٢,٦	٣٣,٥	٢٨,٢	٣١,٨	٣٠,٣	٢٩,٣	١٩٩٨
٣٤,٦	٣٤,٢	٣٢,٨	٣٣,٧	٢٨,١	٣٢,٢	٣٠,٢	٢٩,٥	١٩٩٩
٣٤,٢	٣٣,٥	٣٢,٢	٣٢,٩	٢٧,٤	٣١,٥	٢٩,٥	٢٨,٦	٢٠٠٠
٣٤,٨	٣٤,٣	٣٣,٠	٣٤,٢	٢٨,١	٣١,٨	٣٠,١	٢٨,٨	٢٠٠١
٣٤,٤	٣٣,٦	٣٢,٢	٣٣,٥	٢٧,٥	٣١,٢	٢٩,١	٢٨,٢	٢٠٠٢
٣٤,٦	٣٤,٠	٣٢,١	٣٣,٥	٢٧,٦	٣١,٥	٢٩,٦	٣١,٧	٢٠٠٣
٣٤,١	٣٣,٥	٣٢,٥	٣٣,٠	٢٧,٦	٣١,٠	٢٨,٦	٢٨,٣	٢٠٠٤
٣٤,٢	٣٣,٣	٣١,٩	٣٣,٠	٢٧,٥	٣٠,٩	٢٩,٠	٢٨,٥	٢٠٠٥
٣٤,١	٣٣,٢	٣١,٧	٣٣,٣	٢٨,١	٣١,٣	٢٩,٥	٢٧,٩	٢٠٠٦
٣٣,٢	٣٣,٤	٣٢,٢	٣٣,٢	٢٧,٩	٣١,٩	٢٦,٩	٢٨,٧	٢٠٠٧
٣٣,٩	٣٣,٦	٣٢,٤	٣٢,٩	٢٨,٣	٣١,٥	٢٩,٣	٢٩,٣	٢٠٠٨
٣٤,١	٣٣,٣	٣٢,٧	٣٢,٢	٢٧,٠	٣١,٢	٢٨,٩	٢٨,٢	٢٠٠٩
٣٥,٥	٣٥,٩	٣٤,٢	٣٤,١	٢٩,٤	٣٣,٠	٣١,١	٣٠,١	٢٠١٠
٣٣,٧	٣٤,٨	٣٣,٥	٣٢,٠	٢٦,٤	٣٠,٥	٢٨,٧	٢٧,٥	٢٠١١
٣٤,١	٣١,١	٣٠,٥	٣٣,٢	٢٧,٢	٣١,٦	٢٩,٤	٢٨,٥	٢٠١٢
٣٣,٧	٣٢,٨	٣٢,٨	٣١,٣	٢٦,٩	٣٠,٣	٢٩,٣	٢٨,٣	٢٠١٣
٣٣,٦	٣٣,٠	٣٢,٥	٣٢,٣	٢٧,٢	٣٠,٧	٣٠,٠	٢٨,٨	٢٠١٤
٣٤,٦	٣٤,٣	٣٣,٢	٣٣,٢	٢٧,١	٣٢,٢	٣٠,٤	٢٨,٦	٢٠١٥
٣٤,١	٣٣,٧	٣٢,٨	٣٢,٨	٢٧,١	٣١,٥	٣٠,٢	٢٨,٧	٢٠١٦
٣٤,٤	٣٤,٠	٣٣,٠	٣٣,٠	٢٧,١	٣١,٨	٣٠,٣	٢٨,٦	٢٠١٧

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة).

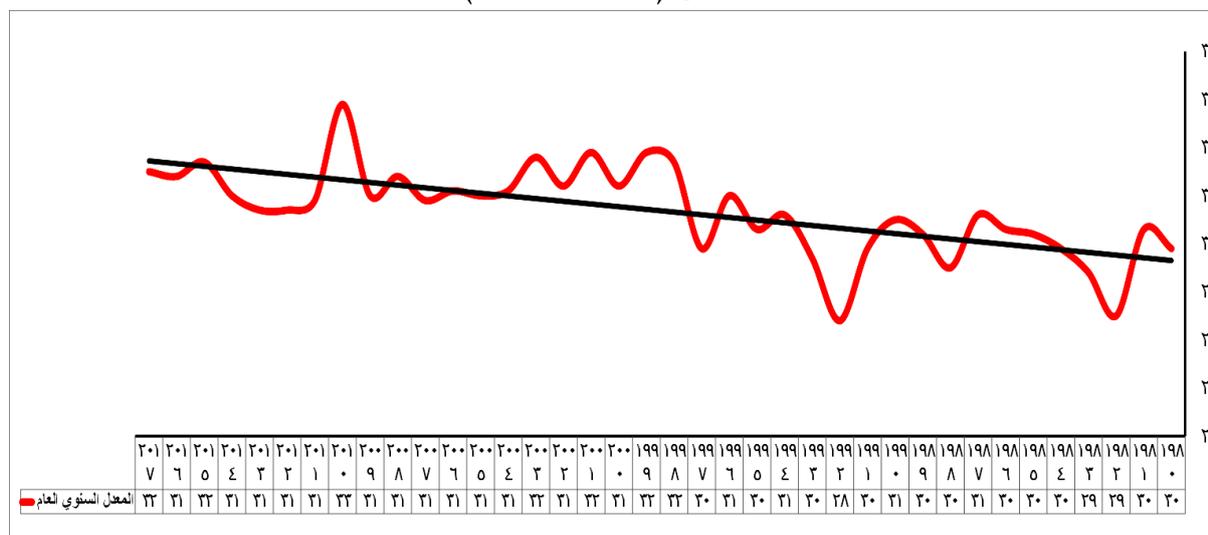
في حين بلغت محطة الرطبة اقل معدل سنوي لعام ١٩٩٥ (٢٦,٩م) و اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة اذ بلغ (٣٢,٨م) بمدى سنوي (٥,٩م) وكذلك بلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لعام ١٩٩٦ (٢٧,٤م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٤,٢م) وبمدى سنوي (٦,٨م) كما بلغت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لعام ١٩٩٧ (٢٦,١م) و اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٣,١م) بمدى سنوي (٧م) اما عام ١٩٩٨ سجلت محطة الرطبة ادنى معدل سنوي (٢٨,٢م) اعلى

معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٤،٦م) بمدى سنوي (٦،٤م) وفي عام ١٩٩٩ بلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي (٢٨،١م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة اذ بلغ (٣٤،٦م) بمدى سنوي (٦،٥م) اما عن ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى بلغ في عام ٢٠٠٠ لمحطة الرطوبة (٢٧،٤م) اعلى معدل سنوي قد سجل لمحطة البصرة (٣٤،٢م) بمدى سنوي (٦،٨م) اما ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لعام ٢٠٠١ سجلت لمحطة الرطوبة (٢٨،١م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٤،٨م) بمدى سنوي (٦،٧م) في حين بلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي لعام ٢٠٠٢ (٢٧،٥م) اعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٣٤،٤م) بمدى سنوي (٦،٩م) كانت ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لعام ٢٠٠٣ في محطة الرطوبة (٢٧،٦م) اعلى معدلها السنوية لمحطة البصرة (٣٤،٦م) بمدى سنوي (٧م) وسجلت ادنى المعدلات السنوية لعام ٢٠٠٤ في محطة الرطوبة فبلغت (٢٧،٦م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٤،١م) بمدى سنوي (٦،٥م) وكانت ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لعام ٢٠٠٥ لمحطة الرطوبة (٢٧،٥م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٤،٢م) بمدى سنوي (٦،٧م) وفي عام ٢٠٠٦ بلغ ادنى معدل سنوي لمحطة الموصل (٢٧،٩م) واعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٣٤،١م) بمدى سنوي (٦،٢م) كان ادنى معدل سنوي لعام ٢٠٠٧ لمحطة كركوك (٢٦،٩م) اعلى معدل سنوي في محطة الناصرية (٣٣،٤م) بمدى سنوي (٦،٥م)، اما بالنسبة لعام ٢٠٠٨ قد بلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي فبلغت (٢٨،٣م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٣،٩م) بمدى سنوي (٥،٦م) كما سجلت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لعام ٢٠٠٩ اذ بلغت (٢٧،٠م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٤،١م) بمدى سنوي (٧،١م) اما بالنسبة لعام ٢٠١٠ بلغت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي (٢٩،٤م) اعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى لمحطة الناصرية (٣٥،٩م) بمدى سنوي (٦،٥م)، ادنى معدل سنوي قد سجل لعام ٢٠١١ في محطة الرطوبة (٢٦،٤م) اعلى معدل سنوي لمحطة الناصرية (٣٤،٨م) بمدى سنوي (٨،٤م) سجلت محطة الرطوبة ايضا ادنى معدلها السنوية لعام ٢٠١٢ فبلغت (٢٧،٢م) واعلى معدل سنوي لهذا العام كان في محطة البصرة (٣٤،١م) بمدى سنوي (٦،٩م) في حين سجلت محطة الرطوبة ادنى معدل سنوي في عام ٢٠١٣ اذ بلغت (٢٦،٩م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٣،٧م) وبمدى سنوي (٦،٨م) وكانت محطة الرطوبة سجلت ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لعام ٢٠١٤ فبلغت (٢٧،٢م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٣،٦م) وبمدى سنوي (٦،٤م) وادنى معدل سنوي لدرجات الحرارة العظمى سجل لمحطة الرطوبة عام ٢٠١٥ فبلغت (٢٧،١م) واعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٣٤،٦م) وبمدى سنوي (٧،٥م) ومن خلال ملاحظة الجدول (٥) والشكل (٦) نجد ان ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة

العظمى تركزت بين محطتي الموصل، الرطبة واعلى المعدلات السنوية قد تركزت في محطة البصرة الواقعة جنوب العراق، بسبب موقعها الفلكي وقربها من المياه الدافئة للخليج العربي وتنخفض باتجاه الشمال والغرب من محطتي الموصل والرطبة بسبب عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر طبيعة الرياح الهابة عليها. كما يعكس لنا الشكل (٧) اتجاه المعدل السنوي العام لدرجات الحرارة العظمى لمحطات الدراسة للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠١٥ ، حيث يتجه نحو الزيادة والارتفاع في الاتجاه العام للمعدلات السنوية ويظهر ذلك واضحا للأعوام ٢٠١٧، ٢٠١٥، ٢٠٠٣، ٢٠٠١، ١٩٩٩، ١٩٩٨ فبلغت نحو (٣٢م) وتناقص المعدلات السنوية كما في عام ١٩٩٢ (٢٨م) وعام ١٩٨٣، ١٩٨٢ الى (٢٩م) واخذت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى بالارتفاع قليلا لعام ١٩٨٥، ١٩٨٤، ١٩٨١، ١٩٨٠، ١٩٩٧، ١٩٩٥، ١٩٩٣، ١٩٩١، ١٩٨٩، ١٩٨٨، ١٩٨٦ نحو (٣٠م) بينما سجلت اعلى اتجاه للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في سنة ٢٠١٠ الى (٣٣م).

شكل (٧) يوضح اتجاه المعدل السنوي العام لدرجات الحرارة العظمى لمحطات الدراسة

للمدة من (١٩٨٠ - ٢٠١٥)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥).

ج- الحدود الحرارية الصغرى:

اما عن درجات الحرارة الصغرى تمثل ادنى درجة حرارة تسجل اثناء اليوم ويتم تسجيلها قبل شروق الشمس، ومن خلال ملاحظة الجدول (٦) والشكل (٨) نجد التباين واضح بين المحطات في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لمنطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٥) اذ سجلت المعدلات السنوية

لدرجات الحرارة الصغرى ادى معدل لها في محطة الرطبة (١٢،٢م) لعام ١٩٨٠ اعلى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في محطة البصرة (١٨،٧م)، وبمدي سنوي (٦،٥م) هذا يعود بسبب الموقع بالنسبة لدوائر العرض، كما سجلت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لعام ١٩٨١ ادى معدل لها في محطة الرطبة (١٢،٣م)، في حين سجلت اعلى معدل سنوي في محطة البصرة (١٩،١م)، بمدي سنوي (٦،٨م)، بلغت المعدلات السنوية اداها لعام ١٩٨٢ في محطة الرطبة (١٠،٢م)، كما بلغت ارتفاعا باتجاه الجنوب من محطة البصرة، فسجلت اعلى معدل سنوي (١٨،٢م)، بمدي سنوي (٨م)، اما بالنسبة للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لعام ١٩٨٣ فبلغت اداها ايضا لمحطة الرطبة (١٢،٠م)، اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (١٨،١م) بمدي سنوي بلغ (٦،١م)، اما عام ١٩٨٤ فسجلت محطة الرطبة ادى معدل سنوي بلغ (١١،٥م)، اعلى معدلها السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لمحطة البصرة (١٨،٥م)، بمدي سنوي (٧م)، في حين بلغت محطة الرطبة ادى معدل سنوي لعام ١٩٨٥ (١٢،٦م)، اعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى لمحطة البصرة فبلغت (١٨،٧م)، بمدي سنوي (٦،١م)، تميزت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى بالتقارب بأدى معدلها لعام ١٩٨٦ ما بين محطتي الموصل، الرطبة فبلغت (١٣،٢م)، اعلى معدلها السنوية لمحطة البصرة (١٩،٤م)، بمدي سنوي (٦،٢م)، وفي عام ١٩٨٧ كانت قد سجلت ادى معدلها السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لمحطة الموصل (١٢،٨م)، اعلى معدلها السنوية لمحطة البصرة (١٩،٦م)، بمدي سنوي (٦،٨م)، كانت ادى المعدلات السنوية في عام ١٩٨٨ لمحطة الموصل (١٢،٥م)، اعلى معدل سنوي في محطة البصرة (١٨،٩م) بمدي سنوي بلغ (٦،٤م)، في حين بلغت ادى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لعام ١٩٨٩ لمحطة الموصل (١٢،٥م)، اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (١٨،٥م)، بمدي سنوي (٦م)، تميزت المعدلات السنوية اداها في محطة الموصل لعام ١٩٩٠ فسجلت (١٢،٢م)، وتقاربت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى بأعلى معدل ما بين محطتي الناصرية، البصرة فبلغت (١٨،٧م) بمدي سنوي (٦،٥م)، وفي عام ١٩٩١ بلغت محطة الموصل ادى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى فبلغت (١٢،٧م)، اعلى معدل سنوي لها في محطة البصرة (١٩،١م)، وبمدي سنوي (٦،٤م)، كما بلغت محطة الموصل ادى معدل سنوي لعام ١٩٩٢ (١٠،٨م)، اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (١٨،٣م)، بمدي سنوي (٧،٥م)، اما عام ١٩٩٣ بلغت محطة الموصل ادى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى (١١،٤م)، اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (١٩،٢م)، بمدي سنوي بلغ (٧،٨م)، سجلت محطة الموصل ادى معدل سنوي لعام ١٩٩٤ (١٣،٠م) اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (١٩،٧م)، بمدي سنوي (٦،٧م)، في حين بلغت محطة الموصل ادى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى لعام ١٩٩٥ فبلغت (١١،٩م)، اعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (١٩،٢م)، بمدي سنوي (٧،٣م)، كما سجلت محطة الموصل ادى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة

الصغرى لعام ١٩٩٦ (١٣،٢م)، أعلى المعدلات السنوية لمحطة البصرة فبلغت (٢٠،٦م)، بمدى سنوي (٧،٤م)، أدنى معدل سنوي لعام ١٩٩٧ سجل لمحطة الموصل (١٢،٠م) أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (١٩،٣م)، بمدى سنوي (٧،٣م)، وفي عام ١٩٩٨ بلغت محطة الموصل أدنى معدل سنوي بلغ (١٣،٢م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٠،٠م)، بمدى سنوي (٦،٨م)، كما بلغت محطة الموصل أدنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لعام ١٩٩٩ (١٣،٥م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة فبلغت (٢٠،٢م)، بمدى سنوي (٦،٧م)، أما بالنسبة لعام ٢٠٠٠ بلغت محطة الموصل أدنى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى (١٣،٢م)، أعلى المعدلات السنوية لهذا العام لمحطة البصرة فبلغت (٩،٩م)، بمدى سنوي (٦،٧م)، كانت محطة الموصل قد سجلت أدنى معدل سنوي عام ٢٠٠١ فبلغت (١٣،٦م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٠،٢م)، بمدى سنوي (٦،٦م)، في حين بلغت محطة الموصل أدنى معدل سنوي عام ٢٠٠٢ (١٣،٢م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٩،٨م)، بمدى سنوي (٦،٦م)، أدنى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى لعام ٢٠٠٣ سجل لمحطة الموصل (١٣،٢م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة بلغت (٢٠،٠م)، بمدى سنوي (٦،٨م)، كما شهد عام ٢٠٠٤ أدنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لمحطة الرطبة (١٣،٥م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٩،٧م)، بمدى سنوي بلغ (٦،٢م)، كما بلغت محطة الرطبة أدنى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى لعام ٢٠٠٥ (١٣،٣م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٩،٨م)، بمدى سنوي (٦،٥م)، أما بالنسبة لعام ٢٠٠٦ فبلغت محطة الرطبة أدنى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى (١٢،٤م)، أعلى معدل سنوي لمحطة الحي (٩،٥م)، بمدى سنوي بلغ (٧،١م)، أما عام ٢٠٠٧ بلغت محطة الرطبة أدنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى (١٣،٨م)، أعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى لمحطة البصرة (١٩،٥م)، بمدى سنوي بلغ (٥،٧م)، أما عام ٢٠٠٨ فسجلت محطة الموصل أدنى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى (١٤،١م)، أعلى معدل سنوي لمحطة الحي (٩،٤م)، بمدى سنوي (٥،٣م)، بلغت محطة الرطبة أدنى المعدلات السنوية لعام ٢٠٠٩ (١٤،١م)، أعلى معدل سنوي سجل في محطة البصرة (١٩،٩م)، بمدى سنوي بلغ (٥،٨م)، سجلت محطة الموصل أدنى معدل سنوي لدرجات الحرارة الصغرى لعام ٢٠١٠ إذ بلغت (١٥،١م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة بلغ (٢١،٤م)، بمدى سنوي (٦،٣م)، أدنى معدل سنوي قد سجل لعام ٢٠١١ في محطة الموصل إذ بلغت (١٣،١م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٠،٣م)، بمدى سنوي (٧،٢م)، بلغت المعدلات السنوية لعام ٢٠١٢ أدناها لمحطة الرطبة فبلغت (١٤،٥م) أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة فبلغت (٢٠،٧م)، بمدى سنوي (٦،٢م)، كما بلغت محطة الموصل أدنى معدل سنوي لعام ٢٠١٣ فبلغت (١٣،٣م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢٠،٥م)، بمدى سنوي (٧،٢م)، بلغت أدنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى عام ٢٠١٤ في محطة الموصل (١٣،٧م)، أعلى معدل سنوي في محطة البصرة (٢٠،٤م)، بمدى سنوي (٦،٧م)، كما بلغت محطة الموصل أدنى معدل سنوي لعام ٢٠١٥ (١٣،٥م)، أعلى معدل سنوي لمحطة البصرة (٢١،٥م)، بمدى سنوي (٨م)، ونلاحظ من خلال الجدول (٦) والشكل (٨) أن أدنى المعدلات السنوية

لدرجات الحرارة الصغرى قد تركزت ما بين محطتي الموصل، الرطبة، اعلى المعدلات السنوية تركزت في محطة البصرة، ويعود ذلك الى الموقع بالنسبة لدوائر العرض، الارتفاع عن مستوى سطح البحر، البعد عن دائرة الاستواء موقع المحطة بالنسبة للمستطحات المائية، سرعة الرياح، تأثير الكتل الهوائية.

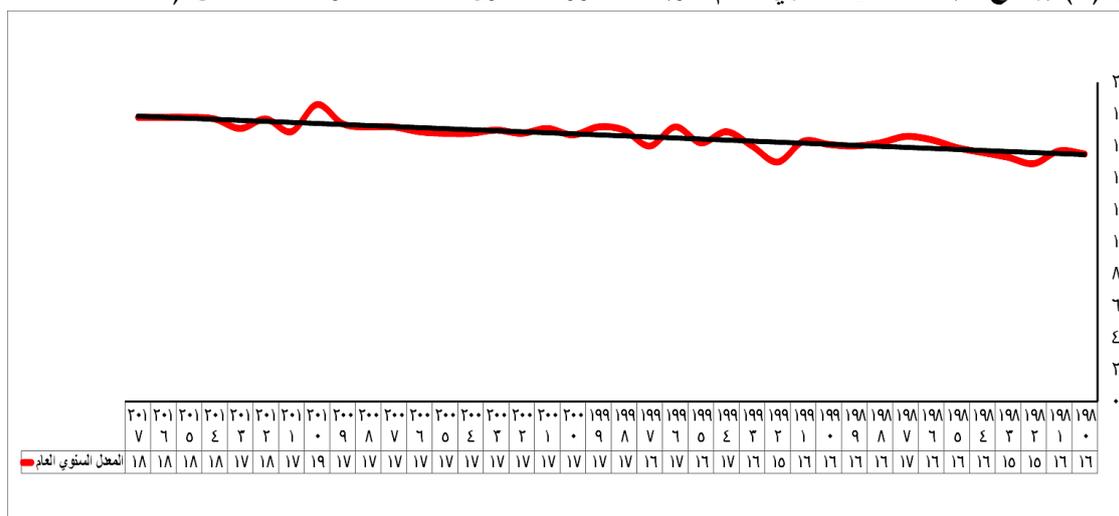
(٦) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠-٢٠١٥)

المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٠ - ٢٠١٥)								
بصرة	ناصرية	ديوانية	الحي	الرطبة	بغداد	كركوك	موصل	
١٨,٧	١٧,٢	١٥,٨	١٧,٠٧٥	١٢,٢	١٤,٤	١٥,٩	١٣,٠	١٩٨٠
١٩,١	١٧,٠	١٦,٥	١٧,٢	١٢,٣	١٤,٧	١٦,٤	١٢,٥	١٩٨١
١٨,٢	١٧,٣	١٥,٦	١٦,٥	١٠,٢	١٤,٣	١٥,٢	١١,٦	١٩٨٢
١٨,١	١٦,٣	١٥,٩	١٧,٤	١٢,٠	١٤,٣	١٥,٨	١٢,٥	١٩٨٣
١٨,٥	١٧,٦	١٦,٦	١٧,٨	١١,٥	١٤,٤	١٥,٥	١٣,١	١٩٨٤
١٨,٧	١٧,٦	١٦,٦	١٧,٦	١٢,٦	١٤,٨	١٦,٠	١٢,٩	١٩٨٥
١٩,٤	١٨,١	١٧,٢	١٨,٣	١٣,٢	١٥,٤	١٦,٦	١٣,٢	١٩٨٦
١٩,٦	١٨,٢	١٨,٠	١٨,٧	١٣,٣	١٥,٢	١٦,٦	١٢,٨	١٩٨٧
١٨,٩	١٧,٨	١٧,٦	١٨,٣	١٣,١	١٤,٩	١٦,١	١٢,٥	١٩٨٨
١٨,٥	١٧,٥	١٧,٤	١٧,٩	١٢,٦	١٥,٠	١٦,٣	١٢,٥	١٩٨٩
١٨,٧	١٨,٧	١٧,١	١٨,٣	١٢,٨	١٤,٧	١٦,٢	١٢,٢	١٩٩٠
١٩,١	١٧,٧	١٧,٦	١٨,٦	١٣,١	١٥,٤	١٦,٤	١٢,٧	١٩٩١
١٨,٣	١٦,٧	١٦,٣	١٧,٤	١١,٨	١٣,٩	١٤,٧	١٠,٨	١٩٩٢
١٩,٢	١٧,٨	١٧,٧	١٨,٦	١٢,٩	١٤,٥	١٥,٦	١١,٤	١٩٩٣
١٩,٧	١٨,٨	١٨,٠	١٩,٣	١٣,٩	١٥,٥	١٦,٨	١٣,٠	١٩٩٤
١٩,٢	١٨,٠	١٧,٨	١٨,٧	١٣,١	١٤,٦	١٦,١	١١,٩	١٩٩٥
٢٠,٦	١٨,٩	١٨,٥	١٩,٥	١٣,٩	١٥,٩	١٧,١	١٣,٢	١٩٩٦
١٩,٣	١٨,١	١٧,٣	١٧,٨	١٣,٠	١٤,٤	١٥,٧	١٢,٠	١٩٩٧
٢٠,٠	١٨,٨	١٨,١	١٩,٠	١٤,٢	١٥,٧	١٧,٣	١٣,٢	١٩٩٨
٢٠,٢	١٩,٣	١٨,٤	١٩,١	١٣,٩	١٥,٣	١٧,٥	١٣,٥	١٩٩٩
١٩,٩	١٨,٦	١٧,٤	١٩,١	١٣,٥	١٤,٧	١٧,٠	١٣,٢	٢٠٠٠
٢٠,٢	١٨,٧	١٧,٨	١٨,٩	١٤,٤	١٥,٥	١٧,٣	١٣,٦	٢٠٠١
١٩,٨	١٨,٤	١٧,٦	١٨,٨	١٣,٧	١٥,٦	١٧,٢	١٣,٢	٢٠٠٢
٢٠,٠	١٨,٦	١٧,٩	١٩,١	١٤,٠	١٥,٦	١٧,٣	١٣,٢	٢٠٠٣
١٩,٧	١٧,٨	١٧,٧	١٨,١	١٣,٥	١٧,٣	١٦,٧	١٣,٦	٢٠٠٤
١٩,٨	١٨,٥	١٨,٢	١٨,٨	١٣,٣	١٥,٩	١٦,٨	١٣,٤	٢٠٠٥
١٩,١	١٩,١	١٨,٠	١٩,٥	١٢,٤	١٦,٠	١٧,٥	١٣,٨	٢٠٠٦
١٩,٥	١٨,٩	١٧,٥	١٩,١	١٣,٨	١٦,٢	١٨,٥	١٣,٩	٢٠٠٧
١٩,٢	١٩,٢	١٨,٢	١٩,٤	١٤,٢	١٦,١	١٧,٥	١٤,١	٢٠٠٨
١٩,٩	١٩,٢	١٨,٥	١٩,٣	١٤,١	١٧,١	١٦,٩	١٤,٢	٢٠٠٩
٢١,٤	٢٠,٣	١٩,٢	٢٠,١	١٦,٠	١٨,٠	١٨,٣	١٥,١	٢٠١٠
٢٠,٣	١٨,٧	١٧,٧	١٨,٩	١٣,٦	١٦,٤	١٦,٧	١٣,١	٢٠١١
٢٠,٧	١٩,٣	١٩,٤	١٩,٤	١٤,٥	١٦,٦	١٧,٣	١٤,٦	٢٠١٢
٢٠,٥	١٩,٢	١٩,١	١٨,٣	١٣,٥	١٦,١	١٦,٨	١٣,٣	٢٠١٣
٢٠,٤	١٩,٨	١٨,٩	١٩,٤	١٤,٢	١٧,٠	١٨,٠	١٣,٧	٢٠١٤
٢١,٥	١٩,٨	١٩,٠	٢٠,٢	١٣,٩	١٦,٦	١٧,٧	١٣,٥	٢٠١٥
٢١,٠	١٩,٨	١٩,٠	١٩,٨	١٤,٠	١٦,٨	١٧,٩	١٣,٧	٢٠١٦
٢١,٢	١٩,٨	١٩,٠	٢٠,٠	١٣,٩	١٦,٨	١٧,٨	١٣,٦	٢٠١٧

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)

الحرارة الصغرى لمحطات الدراسة للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٥ الانخفاض في المعدلات السنوية ويظهر ذلك الانخفاض بشكل كبير للأعوام ١٩٩٢، ١٩٨٣، ١٩٨٢ والتي بلغت (١٥م) ثم ارتفع الاتجاه العام للأعوام ١٩٨١، ١٩٨٠، ١٩٨٤، ١٩٨٥، ١٩٨٦، ١٩٩٠، ١٩٨٩، ١٩٨٨، ١٩٩١، ١٩٩٣، ١٩٩٧، ١٩٩٥، ١٩٩٩، ٢٠٠٠، ١٩٩٦، ١٩٩٨، ١٩٩٤، ١٩٨٧، (١٦م) كما ارتفعت بشكل تدريجي في السنوات (١٩٨٧، ١٩٩٤، ١٩٩٨، ١٩٩٦، ٢٠٠٠، ١٩٩٩، ٢٠٠١، ٢٠٠٣، ٢٠٠٢، ٢٠٠٤، ٢٠٠٥، ٢٠٠٦، ٢٠٠٨، ٢٠٠٧، ٢٠٠٩، ٢٠١١، ٢٠١٣) وبلغت (١٧م) بينما تقاربت بارتفاع الاتجاه العام لدرجات الحرارة الصغرى للأعوام ٢٠١٥، ٢٠١٤، ٢٠١٢، (١٨م)، فبلغت اعلى اتجاه للمعدلات السنوية العامة لدرجات الحرارة لعام ٢٠١٠ (١٩م) ونستنتج اعلى اتجاه للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العامة والعظمى والصغرى بلغت في عام ٢٠١٠ (٢٥م) (٣٣م) (١٩م) على التوالي.

شكل (٩) يوضح اتجاه المعدل السنوي العام لدرجات الحرارة الصغرى لمحطات الدراسة للمدة من (١٩٨٠ - ٢٠١٥)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٦).

المبحث الرابع (دراسة وتحليل العلاقة الاحصائية ما بين البقع الشمسية والمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في العراق)

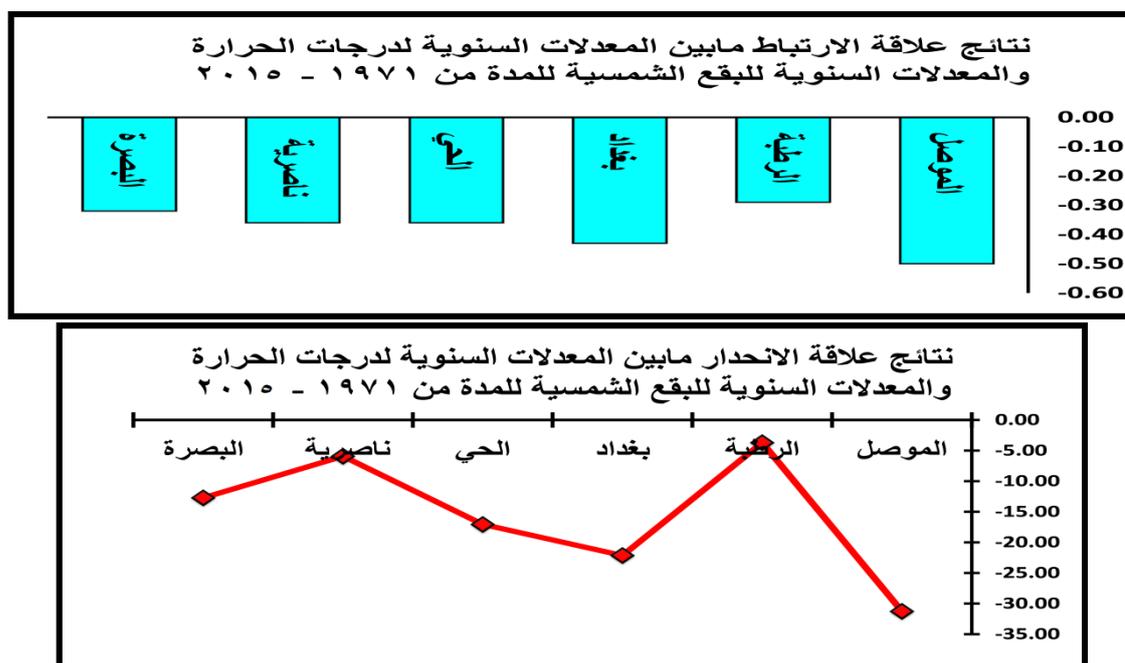
نجد من ملاحظة الجدول (٧) والذي يوضح نتائج العلاقة الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية والمعدلات السنوية للمعدلات لدرجة الحرارة في العراق للمدة ١٩٧١-٢٠١٥ م ، ان هذه المعدلات الحرارية تتباين ما بين محطات منطقة الدراسة بمعدلاتها العامة فتصل ادنى معدل لها في محطة الرطبة والموصل وبغداد بمعدل (١٨،٢٠-١٨،٣٠م) وللأعوام ١٩٩٢، ١٩٩٢ ، ١٩٧٤م لكل منهما على التوالي ، وبلغ اعلى معدل لها في محطة الناصرية (٤٤م) لعام ٢٠١١م وفي

محطة الرطبة (٦٨، ٤٤م) لعام ٢٠٠٩م ، ، و ان ادنى قيمة للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العامة قد تركزت ما بين الاعوام ١٩٩٢، ١٩٧٤، ١٩٧٢، في حين تركزت اعلى قيمة للمعدلات السنوية بشكل متباين ما بين الاعوام (٢٠٠٩، ٢٠١١، ٢٠٠٣، ٢٠١٠). وتتشرك كل من محطة الناصرية والبصرة الحي بمتوسطها الحسابي المرتفع والبالغ (٢٥،٩١-٢٥،٨٥-٢٥،٠٨) لكل منها على التوالي . وكان اعلى انحراف معياري في محطة الرطبة (٣،٧٥) وفي محطة الناصرية (٢،٨٨) . كما نجد من مقارنة الجدول (٧) والشكل (١٠-١٠ب) ان قيمة معامل الارتباط هي ضعيفة الى محدودة وهي علاقة عكسية تتراوح ما بين (-٠،٢٩) - (-٠،٥٠) وهي ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية (٠،٠٥) في حين تراوحت قيمة معامل الانحدار ما بين (-٣،٧) - (-٣١،٢٦) ، وكانت اعلى قيمة لمعامل التفسير (٠،٢٥) ، وكانت قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t الجدولية في كل المحطات وتراوح ما بين (١٨١،٧٠) - (٣٧،١٢) وهي جميعها تدل على ان النموذج ذو دلالة احصائية عند مستوى معنوية ٠،٠٥ . وقد دلت النتائج الاحصائية على ان هنا عوامل اخرى هي اكثر قوة وتأثير على المعدلات السنوية العامة لدرجات الحرارة الامر الذي يعني ان مدى تأثير البقع الشمسية على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة هو محدود وضعيف، هناك عوامل اخرى اكثر تأثيرا على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة لمنطقة الدراسة ،كتباين مستوى الارتفاع عن سطح الارض، طبيعة التضاريس وغيرها من العوامل الاخرى .

جدول (٧) النتائج الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية والمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العامة للمدة من ١٩٧١ - ٢٠١٥									
الجدولية - t	المحسوبة - t	معامل التفسير	الانحدار	معامل الارتباط	معامل الانحراف	المتوسط الحسابي	اعلى قيمة	ادنى قيمة	
٠	١٨١،٧	٠،٢٥	٣١،٢٦-	٠،٥-	٠،٧٦	٢٠،٢٩	٢٢،٣	١٨،٣	الموصل
٠	٣٧،١٢	٠،٠٨	٣،٧-	٠،٢٩١-	٣،٧٥	٢٠،٥١	٤٤،٦٨	١٨،٢	الرطبة
٠	١٦٦،٨	٠،١٩	٢٢،١٤-	٠،٤٣٤-	٠،٩٣	٢٢،٩٣	٢٥،٤	٢١،٣	بغداد
٠	١٧١	٠،١٣	١٧،٠٦-	٠،٣٥٩-	٠،٩٩	٢٥،٠٨	٢٦،٧	٢٢،٧	الحي
٠	٦٠،٩٢	٠،١٣	٥،٩٢-	٠،٣٥٨-	٢،٨٨	٢٥،٩١	٤٤	٢٣،٣	ناصرية
٠	١٤٧،٥	٠،١	١٢،٧٢-	٠،٣١٧-	١،١٩	٢٥،٨٥	٢٧،٩	٢٣،٣	البصرة
٠	١٣،٢٤			١	٦٥،٥١	٨٩،٦٦	٢٢٠،١	٤،٢	البقع الشمسية

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) (٩) باستخدام برنامج SPSS

شكل (١٠-١٠ب)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٧) باستخدام برنامج EXL

❖ تحليل ودراسة العلاقة الاحصائية ما بين معدلات البقع الشمسية والمعدلات الحرارية السنوية الصغرى في العراق

للمدة ١٩٧١-٢٠١٥ م

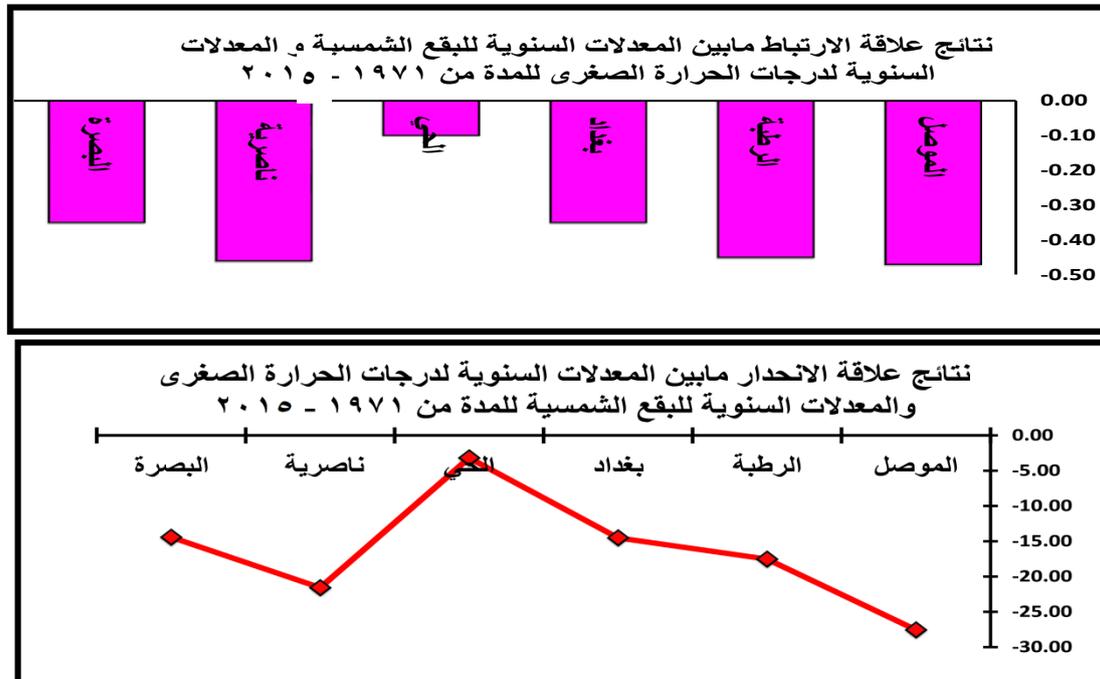
يبين لنا الجدول (٨) والذي يوضح نتائج العلاقة الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية والمعدلات السنوية للمعدلات الصغرى لدرجة الحرارة في العراق للمدة ١٩٧١-٢٠١٥ م ، والتي تتباين ما بين محطات منطقة الدراسة بمعدلاتها الصغرى فتصل ادنى معدل لها في محطة الرطبة (٩،٤٧) لعام ١٩٨٢ م ، الموصل (١٠،٨٠) لعام ١٩٩٢ م ، وبغداد (١٣،٢٤) لعام ١٩٧٥ م . ويبلغ اعلى معدل لها في محطة الحي (٢٣،٩٨) لعام ٢٠٠٣ م وفي محطة البصرة (٢١،٤٦) لعام ٢٠١٥ م ، وفي محطة الناصرية (٢٠،٣٣) لعام ٢٠١٠ م ، و ان ادنى قيمة للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى قد تركزت ما بين الاعوام ١٩٨٢، ١٩٩٢، ١٩٧٥ ، في حين تركزت اعلى قيمة للمعدلات السنوية بشكل متباين ما بين الاعوام (٢٠٠٣ ، ٢٠١٠) . وتأخذ محطة البصرة اعلى متوسط حسابي (١٩،١٨) في حين تشترك كل من محطة الحي والناصرية بمتوسطها الحسابي المرتفع والبالغ (١٨،٣٩ - ١٨،١٤) لكل منها على التوالي . وكان اعلى انحراف معياري في محطة الحي (١،٥٢) وفي محطة الرطبة (١،٢٢) . كما نجد من مقارنة الجدول (٨) والشكل (١١١-١١٠ب) ان قيمة معامل الارتباط تدل على وجود علاقة عكسية ضعيفة ومحدودة تتراوح ما بين (-٠،١٠) - (-٠،٤٧) وهي ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية (٠،٠٥) في حين تراوحت قيمة معامل الانحدار ما بين (-٣،١٩) - (-٢٧،٥٦) ، وكانت اعلى قيمة لمعامل التفسير (٠،٢٢) في محطة الموصل ، وكانت قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t الجدولية

في كل المحطات وتراوح ما بين (١٣،٢٤) - (١٢١،٠٩) وهي جميعها تدل على ان النموذج ذو دلالة احصائية عند مستوى معنوية (٠،٠٥) وقد دلت النتائج الاحصائية على ان هناك عوامل اخرى هي اكثر قوة وتأثير على المعدلات السنوية الصغرى لدرجات الحرارة الامر الذي يعني ان مدى تأثير البقع الشمسية على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى هو محدود وضعيف ، هناك عوامل اخرى اكثر تأثيرا على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لمنطقة الدراسة ، كتباين مستوى الارتفاع عن سطح الارض، طبيعة التضاريس وغيرها من العوامل الاخرى .

جدول (٨) النتائج الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية و المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى للمدة من ١٩٧١ - ٢٠١٥										
	الجدولية - χ^2	المحسوبة - χ^2	معامل التفسير	الاتحدار	الارتباط	معامل الانحراف	المتوسط الحسابي	اعلى قيمة	ادنى قيمة	
٠	١٣،٢٤	٠،٢٢	٢٧،٥٦-	٠،٤٧-	٠،٨٢	١٣	١٥،٠٧	١٠،٨	الموصل	
٠	١٠٨،٠٨	٠،٢	١٧،٥٣-	٠،٤٥-	١،٢٢	١٢،٩٢	١٥،٩٥	٩،٤٧	الربطية	
٠	٧١،٨٦	٠،١٣	١٤،٥٢-	٠،٣٥-	١،١٦	١٥،١٩	١٨،٠٣	١٣،٢٤	بغداد	
٠	٨٨،٥٩	٠،٠١	٣،١٩-	٠،١-	١،٥٢	١٨،٣٩	٢٣،٩٨	١٥،٨٧	الحي	
٠	٨٢،٠٤	٠،٢١	٢١،٥٨-	٠،٤٦-	١،٠١	١٨،١٤	٢٠،٣٣	١٦،٣٤	ناصرية	
٠	١٢١،٩	٠،١٢	١٤،٤٣-	٠،٣٥-	١،١٤	١٩،١٨	٢١،٤٦	١٦،٨٧	البصرة	
٠	١١٣،٧			١	٦٥،٥١	٨٩،٦٦	٢٢٠،١	٤،٢	البقع الشمسية	

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٣) (١١) باستخدام برنامج spss

شكل (١١ - ١١ - ب)



❖ تحليل ودراسة العلاقة الاحصائية ما بين معدلات البقع الشمسية والمعدلات الحرارية السنوية العظمى في العراق للمدة ١٩٧١-٢٠١٥ م

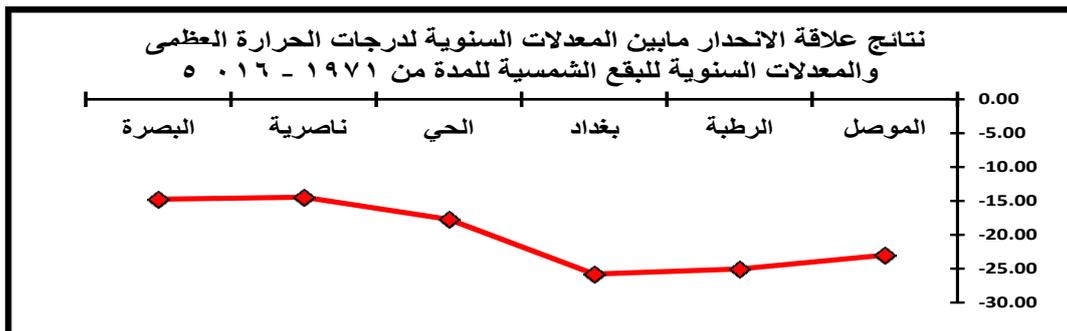
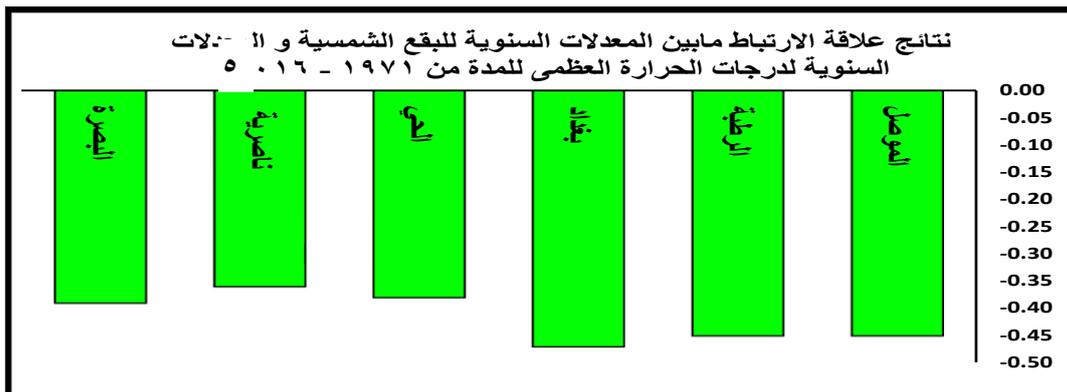
يوضح لنا الجدول (٩) نتائج العلاقة الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية والمعدلات السنوية للمعدلات العظمى لدرجة الحرارة في العراق للمدة ١٩٧١-٢٠١٥ م ، اذ تتفاوت ما بين محطات منطقة الدراسة بالمعدلات العظمى الدنيا فتصل ادنى معدل لها في محطة الرطبة (٢٥،١٠) لعام ١٩٨٢ م ، الموصل (٢٥،٥) لعام ١٩٩٢ م . وتتراوح المعدلات العظمى العليا ما بين محطات منطقة الدراسة فتصل ادنى معدل لها في محطة الرطبة (٢٩،٤٠) لعام ٢٠١٠ م ، الموصل (٣٠،١) لعام ٢٠١٠ م . وتأخذ محطة البصرة اعلى متوسط حسابي (٣٣،٠٨) في حين تشترك كل من محطة الحي والناصرية بمتوسطها الحسابي المرتفع والبالغ (٣٢،١٦ و٣٢،٥٨) لكل منها على التوالي . وبلغ اعلى انحراف معياري في محطة البصرة (١،٢٥) وفي محطة الناصرية (١،٢٠) . كما نجد من مقارنة الجدول (٩) والشكل (١٢-١٢،ب) ان قيمة معامل الارتباط تدل على وجود علاقة عكسية ضعيفة تتراوح ما بين في محطة الناصرية (-٠،٣٦) وفي محطة بغداد (-٠،٤٧) وهي ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية (٠،٠٥) و تراوحت قيمة معامل الانحدار ما بين (-١٤،٤٥) و (-٢٥،٨٠) ، وكانت اعلى قيمة لمعامل التفسير (٠،٢٢) في محطة بغداد ، وكانت قيمة t المحسوبة اكبر من قيمة t الجدولية في كل المحطات وتراوحت ما بين (١٣،٢٤) - (٢٤٢،٧٧) وهي جميعها تدل على ان النموذج ذو دلالة احصائية عند مستوى معنوية ٠،٠٥ . وقد اكدت النتائج الاحصائية على ان ادنى قيمة للمعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى قد تركزت ما بين الاعوام ١٩٩٢، ١٩٨٢، ١٩٧٢ ، بينما اعلى القيم للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى تركزت ما بين عامي ٢٠١٠، ٢٠٠١ . وان هناك عوامل اخرى هي اكثر قوة وتأثير على المعدلات السنوية العظمى لدرجات الحرارة الامر الذي يعني ان مدى تأثير البقع الشمسية على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى هو ضعيف ، هناك عوامل اخرى اكثر تأثيرا على المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمنطقة الدراسة .

جدول (٩) النتائج الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية و المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى للمدة من ١٩٧١ - ٢٠١٥

المدى	ادنى قيمة	اعلى قيمة	المتوسط الحسابي	معامل الانحراف	الارتباط	الانحدار	معامل التفسير	المحسوبة -t	الجدولية -t
الموصل	٢٥,٥	٣٠,١	٢٧,٩٣	٠,٩٣	-٠,٤٥	٢٣,٠١-	٠,٢	١٣,٢٤	٠
الربطية	٢٥,١	٢٩,٤	٢٦,٩٧	٠,٨٦	-٠,٤٥	٢٥,٠٥-	٠,٢	٢٠,٤,٦	٠
بغداد	٢٨,٨	٣٣	٣٠,٧٥	٠,٨٦	-٠,٤٧	٢٥,٨-	٠,٢٢	٢١٢,٨٤	٠
الحي	٢٩,٩	٣٤,٢	٣٢,١٦	١,٠٢	-٠,٣٨	١٧,٧٢-	٠,١٤	٢٤٢,٧٧	٠
ناصرية	٣٠,٥	٣٥,٩	٣٢,٥٨	١,٢	-٠,٣٦	١٤,٤٥-	٠,١٣	٢١٣,٠٧	٠
البصرة	٣٠,٢	٣٥,٥	٣٣,٠٨	١,٢٥	-٠,٣٩	١٤,٧٥-	٠,١٥	١٨٤,٢٦	٠
البقع الشمسية	٤,٢	٢٢٠,١	٨٩,٦٦	٦٥,٥١	١			١٧٩,٤٣	٠

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) (١٠) باستخدام برنامج spss

شكل (١٢- ا، ١٢- ب)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٩) باستخدام برنامج EXL.

الاستنتاجات :

ظهرت جملة من الاستنتاجات خلال فصول الدراسة أهمها ما يلي :

١. تقسيم سلسلة من بيانات البقع الشمسية الى (١٨) سلسلة زمنية بدءا من الدورة الشمسية الاولى ١٨٢٨-١٨١٨ التي بلغت معدل سنوي عام (٣٨,٦) بقعة شمسية والدورة الشمسية الثانية ١٨٢٩-١٨٣٩ بمعدل سنوي عام بلغ (١١٠) بقعة شمسية، والدورة الشمسية الثالثة ١٨٤٠-١٨٥٠ بمعدل سنوي عام (١٠٠) بقعة شمسية والدورة الرابعة ١٨٥١-١٨٦١ بمعدل سنوي عام (٩٢,١) بقعة شمسية والدورة الشمسية الخامسة ١٨٦٢-١٨٧٢ بمعدل سنوي (١٠٥) بقعة شمسية والدورة الشمسية السادسة ١٨٧٣-١٨٨٣ بمعدل سنوي (٥٦,١) بقعة شمسية والدورة الشمسية السابعة ١٨٨٤-١٨٩٤ بمعدل سنوي عام بلغ (٦٧,٥) بقعة شمسية، والدورة الشمسية الثامنة ١٨٩٥-١٩٠٥ بمعدل سنوي (٤٨,١) بقعة شمسية والدورة الشمسية التاسعة ١٩٠٦-١٩١٦ بمعدل سنوي (٥٣,٣) بقعة شمسية والدورة الشمسية العاشرة ١٩١٧-١٩٢٧ بمعدل (٧٩,٧) بقعة شمسية، الدورة الشمسية الحادية عشر ١٩٢٨-١٩٣٨ بمعدل (٨٥,٥) بقعة شمسية والدورة الشمسية الثانية عشر ١٩٣٩-١٩٤٩ بمعدل (١١٣) بقعة شمسية والدورة الثالثة عشر ١٩٥٠-١٩٦٠ بمعدل (١٣٣) بقعة شمسية والدورة الرابعة عشر ١٩٦١-١٩٧١ بمعدل سنوي (٨٦,٢) بقعة شمسية الدورة الشمسية الخامسة عشر ١٩٧٢-١٩٨٢ بمعدل سنوي عام (١١٠) بقعة شمسية والدورة الشمسية السادسة عشر ١٩٨٣-١٩٩٣ بمعدل سنوي (١٠٥) بقعة شمسية والدورة الشمسية السابعة عشر ١٩٩٤-٢٠٠٤ بمعدل سنوي (٩١,٦) بقعة شمسية، الدورة الشمسية الثامنة عشر ٢٠٠٥-٢٠١٥ بمعدل سنوي (٥٠,٩) بقعة شمسية وقد بلغت الدورة الشمسية للمدة ١٩٥٠-١٩٦٠ أعلى معدل سنوي عام بلغ نحو (١٣٣) بقعة شمسية وادنى معدل سنوي عام للدورة الشمسية ١٨٢٨-١٨١٨ بمعدل سنوي (٣٨,٦) بقعة شمسية وبفارق مقداره (٩٤,٤) بقعة شمسية.
٢. اثبتت الدراسة ان الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة التي تمت دراستها بشكل دورات مناخية للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٥ قد اخذت بالتفاوت والتناقض واحيانا تتقارب فيما بينها خاصة ما بين محطتي الموصل والرطبة، لكنها ثابتة في معدلاتها السنوية كأعلى معدل سنوي لها في جنوب العراق لمحطة البصرة، لدورة مناخية امتدت اكثر من ٣٥ عام بسبب قربها من مدار السرطان، وقربها من المياه الدافئة للخليج العربي.
٣. تركزت ادنى المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى ما بين محطتي الموصل والرطبة واعلى المعدلات السنوية قد تركزت في محطة البصرة الواقعة جنوب العراق بسبب موقعها الفلكي، قربها من المياه الدافئة للخليج العربي وتخفض باتجاه الشمال والغرب من محطتي الموصل والرطبة بسبب عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر وطبيعة الرياح الهابة عليها، سرعة الرياح، تأثير الكتل الهوائية.
٤. كما اثبتت الدراسة ان النتائج الاحصائية ما بين المعدلات السنوية للبقع الشمسية والمعدلات السنوية لاتجاهات درجات الحرارة العامة والعظمى والصغرى تمثل علاقة ارتباط ضعيفة ومحدودة .

الهوامش:

- ١ - كولين رونان، الكون، الاهلية للنشر والتوزيع، بيروت، ١٩٨٠، ص ٢٢.
- ٢ - علي عبد الزهرة الوائلي، اسسومباديء الطقسوالمناخ، دارالكتبوالوثائق، بغداد، ٢٠٠٦، ص ٢.
- ٣ - <http://serc.carleton.edu/intogeo/teachin>
- ٤ - علي حسن موسى، لبقع الشمسية واثرها في المناخ، دارالفكرالمعاصر، دمشق، ١٩٩٩، ص ٢٥.
- ٥ - لجنة في مركز بحوث الفضاء، تقرير بعنوان التحذيرات والتنبؤ بظواهر الطبيعية المقصودة التي تسبب في تشويش الاتصالات اللاسلكية، بحث مطبوع، ١٩٩٥، ص ٤-٥.
- ٦ - لجنة في مركز بحوث الفضاء، تقرير بعنوان انتقال الموجات اللاسلكية العالية التردد المثلى للاتصالات لعام ١٩٩٥، بحث مطبوع، ص ١٠٠.
- ٧ - علي حسن موسى، البقع الشمسية ودورها في التغيرات المناخية، مصدر سابق، ص ٤٦.
- ٨ - عبد الغني جميل السلطان، الجو عناصره وتقلبا ته، بغداد، ١٩٨٦، ص ٥٣.
- ٩ - glenn.t.trewartha.anintredodction.to climate.mecrawhill.book company.new .york.1954.p26
- ١٠ - محمد توفيق ابراهيم، المناخ واثره على راحة الانسان في السواحل المصرية، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، مصر، سوهاج، ٢٠٠٥، ص ٦٣.

المصادر

- ١) الوائلي، علي عبد الزهرة، اسسومباديء الطقسوالمناخ، دارالكتبوالوثائق، بغداد، ٢٠٠٦.
- ٢) موسى، علي حسن، لبقع الشمسية واثرها في المناخ، دارالفكرالمعاصر، دمشق، ١٩٩٩.
- ٣) السلطان، عبد الغني جميل، الجو عناصره وتقلبا ته، بغداد، ١٩٨٦.
- ٤) موسى، علي حسن، البقع الشمسية ودورها في التغيرات المناخية دار الفكر المعاصر، دمشق، ١٩٩٩.
- ٥) محمد توفيق ابراهيم، المناخ واثره على راحة الانسان في السواحل المصرية، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، مصر، سوهاج، ٢٠٠٥.
- ٦) كولين رونان، الكون، الاهلية للنشر والتوزيع، بيروت، ١٩٨٠.
- ٧) لجنة في مركز بحوث الفضاء، تقرير بعنوان التحذيرات والتنبؤ بظواهر الطبيعية المقصودة التي تسبب في تشويش الاتصالات اللاسلكية، بحث مطبوع، ١٩٩٥.
- ٨) لجنة في مركز بحوث الفضاء، تقرير بعنوان انتقال الموجات اللاسلكية العالية التردد المثلى للاتصالات لعام، بحث مطبوع، ١٩٩٥.
- ٩) جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة لأنواع الجوية، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة).
- ١٠) جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، مركز بحوث الفضاء والجو، بيانات غير منشورة.
- ١١) glenn.t.trewartha.anintredodction.to climate.mecrawhill.book company.new .york.1954.p26
- ١٢) <http://serc.carleton.edu/intogeo/teachin>

Abstract:

The impact of sunspots has seen the lowest annual rates in the solar cycle from 1818 to 2015. It ranged between 2.2 solar spots in 1823 and the highest annual rate of sunspots in the 1950–1960 solar cycle. And the annual rates of sunspots for the time cycles shown in Table 3 were similar to most of them in terms of elevation and decrease. The research also relied on data recorded by the weather stations between 1980–2015 as time limits for study. Eight climatic stations were selected as spatial limits, Mosul, Kirkuk, Baghdad, Rutbah, Hayy, Diwaniyah, Nasiriyah and Bus The study of the analytical approach and the quantitative method in dealing with these data and the use of the spss program to extract correlation coefficient Pearson to determine the correlation between the sunspots and the trends of general, large and micro temperature, the study found a weak inverse relationship between the sunspots and the rates The statistical results have been shown between the annual rates of sunspots and general annual thermocouples in Iraq for the period 1971–2015. However, other factors are more powerful and affect the overall annual temperature rates, To the annual average temperature is weak and limited, and the extent of the effect of sunspots on the annual rates of general temperatures, and the maximum and micro–area of the study is also weak and limited.

