



تأثير البقع الشمسية على بعض العناصر المناخية دراسة خاصة على المناخ بمنطقة مصراته خلال الفترة
(1986-2002)

بشير خليفة أبو زيد و العباس أحمد انديشة و عبد الله سالم الشيباني
قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا

الخلاصة:

من خلال دراسة العلاقة بين البقع الشمسية التي تظهر على سطح الشمس والعوامل المناخية على الأرض، فقد تبين الآتي: ثبت أن هناك علاقة واضحة تربط بين البقع الشمسية والتغير في درجة الحرارة على الأرض وخاصة في فصل الصيف، حيث لوحظ أنه في حالة ازدياد البقع الشمسية على سطح الشمس تقل درجة الحرارة على الأرض، أما في فصل الشتاء فالعلاقة لا تعطي نتيجة طردية ولا عكسية. ثبت أنه توجد علاقة عكسية بسيطة بين البقع الشمسية وسرعة الرياح في فصلي الخريف والشتاء. ثبت أن هناك علاقة قوية وواضحة بين البقع الشمسية والنسبة المئوية للرطوبة حيث كانت العلاقة طردية، أي زيادة البقع الشمسية على سطح الشمس يزيد من نسبة الرطوبة على الأرض. ثبت أنه لا توجد علاقة واضحة تربط بين كميات الأمطار وعدد البقع الشمسية على سطح الشمس. من هنا فإن نتائج هذه الدراسة تؤكد على أن هناك علاقة تربط بين البقع الشمسية والتغيرات التي تحدث على مناخ الأرض وهذا يقودنا إلى معرفة التأثير الواضح للشمس على التغيرات المناخية للأرض. يمكن إجراء مثل هذه الدراسة لفترات زمنية أخرى ولنفس المنطقة (مدينة مصراتة) أو حتى لمناطق أخرى حتى يتم التأكيد على هذه العلاقات.

الكلمات المفتاحية: البقع الشمسية، العناصر المناخية، المناخ بمنطقة مصراتة

المقدمة INTRODUCTION

يحاول علماء الفلك والمناخ دائماً دراسة العلاقة بين تأثير وجود البقع الشمسية على مناخ الأرض. حيث أنه من المعلوم أن الشمس تتميز بظاهرة ظهور البقع الشمسية على سطحها [2]، [3] والتي تمر بمراحل انتشار بسيط أو انتشار كثيف على سطحها وهو ما يعرف باللاتيني Solar Minimum و Solar Maximum [4]، [5]. وفي هذا البحث قمنا بدراسة التأثيرات الناتجة عن البقع الشمسية والمتمثلة في الدورة الشمسية (Solar Cycle)، والتي تعرف أيضاً بدورة البقع الشمسية (Sunspot Cycle) [1]، على بعض العناصر التي تخص المناخ على الكرة الأرضية خلال الفترة (1986-2002)، ومن خلال موقع مدينة مصراتة، حيث أننا اعتمدنا في هذه الدراسة على استخدام المعلومات الخاصة بدرجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح وكميات الأمطار الخاصة بمدينة مصراتة. ومدينة مصراتة تقع على خط طول 32 درجة و 19 دقيقة شمالاً وخط عرض 15 درجة و 3 دقائق شرقاً وعلى ارتفاع عن مستوى سطح البحر 32 متر. لإعداد هذه الدراسة تمت الاستعانة في الحصول على المعلومات المتعلقة بمناخ مدينة مصراتة خلال الفترة المذكورة أعلاه بالتنسيق مع محطة الأرصاد الجوية بمدينة مصراتة وقسم المناخ بالإدارة العامة للأرصاد الجوية بطرابلس. أما في ما يخص المعلومات الخاصة بعدد البقع الشمسية خلال الفترة المذكورة فقد تم الحصول على هذه المعلومات عن طريق الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) من الموقع الخاص بوكالة الفضاء الأمريكية (NASA)، بالشبكة العنكبوتية، وذلك عن الفترة (1986-2002)، حيث نحاول في هذه الدراسة إيجاد العلاقة بين شدة الدورة الشمسية (عدد البقع الشمسية) والتغير في عناصر المناخ على كوكب الأرض والتي سبق ذكرها من خلال موقع مدينة مصراتة في الفترة المذكورة (1986-2002)، كمثال لمثل هذه الدراسات.

النتائج و المناقشة RESULTS AND DISCUSSION

تم تجميع القراءات المتعلقة بدرجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة وكميات الأمطار، التي تم رصدها يومياً بمحطة الأرصاد الجوية بمدينة مصراتة ولمدة 17 سنة خلال الفترة (1986-2002)، كذلك عدد البقع الشمسية التي ظهرت على سطح الشمس خلال هذه الفترة الزمنية وتم إيجاد العلاقة بين الدورة الشمسية والعناصر المناخية. وكانت على مستوى المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في فصل الصيف، كذلك المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في فصل الشتاء، وأيضاً على مستوى متوسط سرعة الرياح في فصل الخريف وكذلك المتوسط السنوي لسرعة الرياح في فصل الشتاء، أيضاً على مستوى متوسط الرطوبة السنوي وعلى مستوى متوسط كمية الأمطار طوال الفترة الزمنية المذكورة.

وتم إيجاد العلاقة البيانية بين الدورة الشمسية وهذه المتغيرات كل على حدا, وفيما يلي نستعرض العلاقات البيانية لكل حالة :-

العلاقة بين درجات الحرارة والدورة الشمسية:

تم استخدام متوسط درجات الحرارة التي سجلت في مدينة مصراته خلال الفترة ما بين (1986-2002), كذلك عدد البقع الشمسية التي ظهرت على سطح الشمس خلال نفس الفترة, ونظرا لان هناك فرق كبير في درجات الحرارة بين فصلي الصيف والشتاء فقد تم إيجاد العلاقة بين درجات الحرارة والدورة الشمسية لفصلي الصيف والشتاء كل على حدا وذلك باستخدام المتوسط السنوي لدرجات الحرارة لفصل الصيف مقابل عدد البقع الشمسية كما موضح بالجدول (1), والمتوسط السنوي لدرجات الحرارة لفصل الشتاء مقابل عدد البقع الشمسية كما في الجدول (1), حيث تم توضيح التغيرات التي تحدث في درجات الحرارة نتيجة

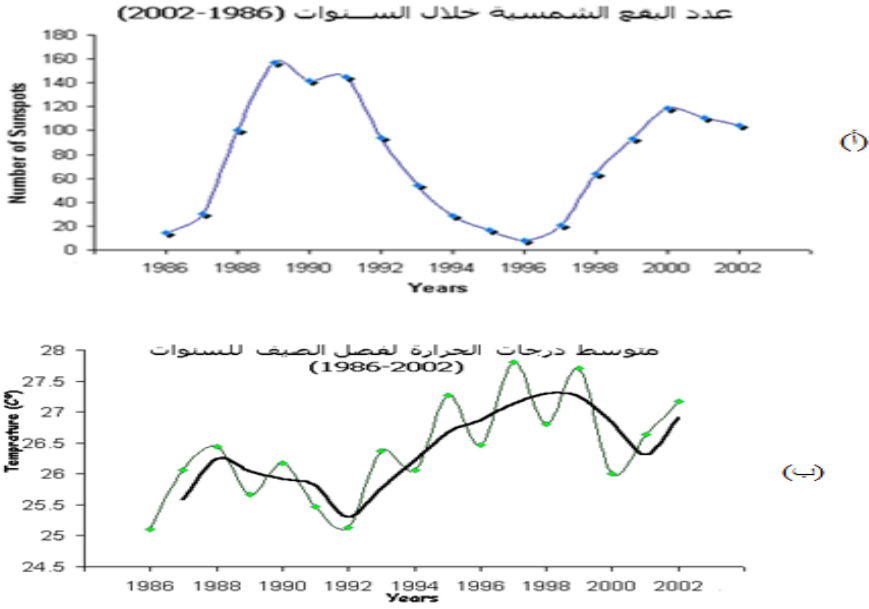
للتغيرات في شدة الدورة الشمسية, وقد تم إيجاد العلاقة بين التغير في درجات الحرارة في فصل الصيف و الدورة الشمسية كما هو مبين بالرسم البياني (شكل 1(أ), 1(ب)), كذلك العلاقة بين التغير في درجات الحرارة في فصل الشتاء و الدورة الشمسية كما هو مبين بالرسم البياني (شكل 2(أ), 2(ب)).

فيما يخص تأثير البقع الشمسية على درجات الحرارة في فصل الصيف نلاحظ من الرسم البياني شكل 1(أ), 1(ب), أن معدل التغير في درجات الحرارة يتناسب عكسيا مع شدة الدورة الشمسية حيث يبين الرسم البياني انه عند القمة التي تمثل شدة الدورة الشمسية يقابلها تقريبا انخفاض في معدل درجات الحرارة وهذا يتطابق مع الناحية النظرية والعملية حيث وجد انه عملياً يقل الإشعاع الشمسي كلما زادت البقع الشمسية على سطح الشمس. كذلك نلاحظ القمة التي تمثل درجات الحرارة تقابل الانخفاض في منحنى الدورة الشمسية وهذا أيضا يتطابق مع الدراسة العملية حيث انخفاض عدد البقع الشمسية يزيد من شدة الإشعاع الشمسي الذي يسبب في رفع درجات الحرارة علي الأرض. وعند المقارنة بين شدة الدورة الشمسية ومعدل التغير في درجات الحرارة في فصل الشتاء شكل 2(أ), 2(ب), نلاحظ أن العلاقة أكثر وضوحا في حالة انخفاض الدورة الشمسية حيث معدل درجات الحرارة يزداد بينما في حالة شدة الدورة الشمسية نلاحظ أن معدل درجات الحرارة يرتفع أيضا, وهذه العلاقة غير مطابقة للناحية النظرية وفي هذه الحالة فان النتيجة غير واضحة والسبب ربما يرجع ألي التقلبات الجوية في فصل الشتاء ومن هنا فإن العلاقة في هذه الحالة تتعارض جزئياً مع النتائج النظرية.

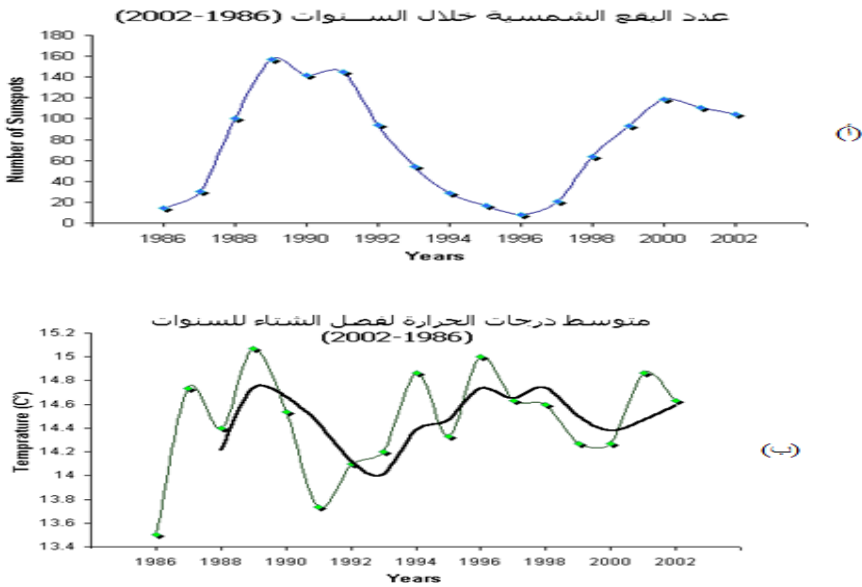
جدول (1) يبين متوسط درجات الحرارة لفصل الصيف والشتاء وعدد البقع الشمسية

خلال الفترة (1986-2002)

متوسط درجات الحرارة (فصل الشتاء) (Temperature (C°))	متوسط درجات الحرارة (فصل الصيف) (Temperature (C°))	عدد البقع الشمسية (Number of) (Sunspots)	السنوات (Years)
13.5	25.1	14	1986
14.7	26.6	30	1987
14.4	26.4	100	1988
15.1	25.7	157	1989
14.5	26.2	142	1990
13.7	25.5	145	1991
14.1	25.1	94	1992
14.2	26.4	54	1993
14.9	26.1	29	1994
14.3	27.3	17	1995
15.0	26.5	8	1996
14.6	27.8	21	1997
14.6	26.8	64	1998
14.3	27.7	93	1999
14.3	26.0	119	2000
14.9	26.6	111	2001
14.6	27.2	104	2002



شكل (1) العلاقة بين النشاط الشمسي (البقع الشمسية) ومتوسط درجات الحرارة السنوي خلال فصل الصيف للسنوات (2002-1986).



شكل (2) العلاقة بين النشاط الشمسي (البقع الشمسية) ومتوسط درجات الحرارة السنوي خلال فصل الشتاء للسنوات (2002-1986).

العلاقة بين سرعة الرياح والدورة الشمسية:

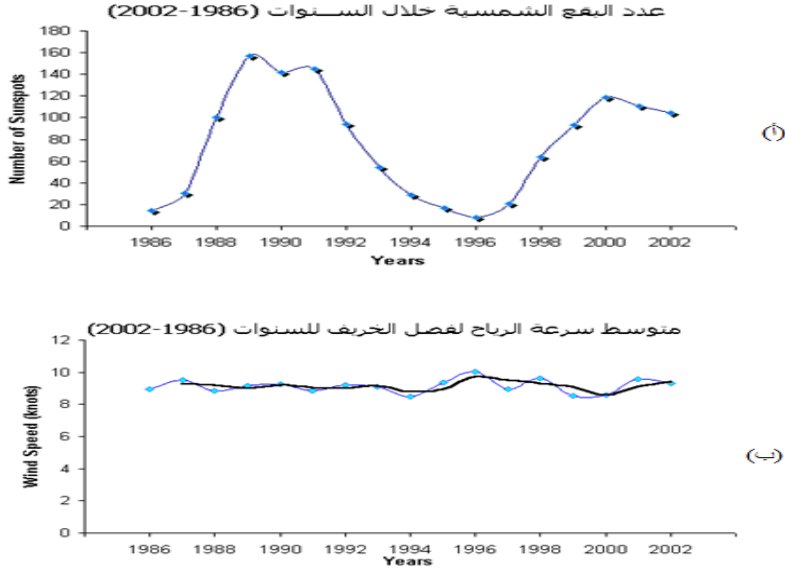
تم استخدام المتوسط الشهري لسرعة الرياح التي سجلت في مدينة مصراته خلال الفترة ما بين (1986-2002)، كذلك عدد البقع الشمسية التي ظهرت على سطح الشمس خلال نفس الفترة. ونظرا لأنه من المعروف أن سرعة الرياح تكون عالية في فصل الخريف وفصل الشتاء، فقد اخترنا أن نجد العلاقة بين الدورة الشمسية وسرعة الرياح في فصل الخريف وفصل الشتاء، وقد تم إيجاد العلاقة بين سرعة الرياح والدورة الشمسية لفصلي الخريف والشتاء كل على حدة وذلك باستخدام المتوسط الشهري لسرعة الرياح في فصل الخريف مقابل عدد البقع الشمسية كما موضح بالجدول (2)، والمتوسط السنوي لسرعة الرياح في فصل الشتاء مقابل عدد البقع الشمسية كما في جدول (2)، حيث تم توضيح التغيرات التي تحدث في سرعة الرياح نتيجة للتغيرات في شدة الدورة الشمسية، وقد تم إيجاد العلاقة بين التغيرات في سرعة الرياح في فصل الخريف و الدورة الشمسية كما مبين بالرسم البياني شكل (3أ)، (3ب)، وكذلك العلاقة بين التغيرات في سرعة الرياح في فصل الشتاء و الدورة الشمسية كما مبين بالرسم البياني شكل (4أ)، (4ب).

وتشير النتائج إلى أن سرعة الرياح في فصل الخريف لا تتأثر بالدورة الشمسية هذا من خلال ملاحظة الرسم البياني شكل (3أ)، (3ب)، إلا أنه توجد بعض التغيرات البسيطة التي لا تعتبر مؤشرا قويا لتحديد ما إذا كان تأثير الدورة الشمسية واضح.

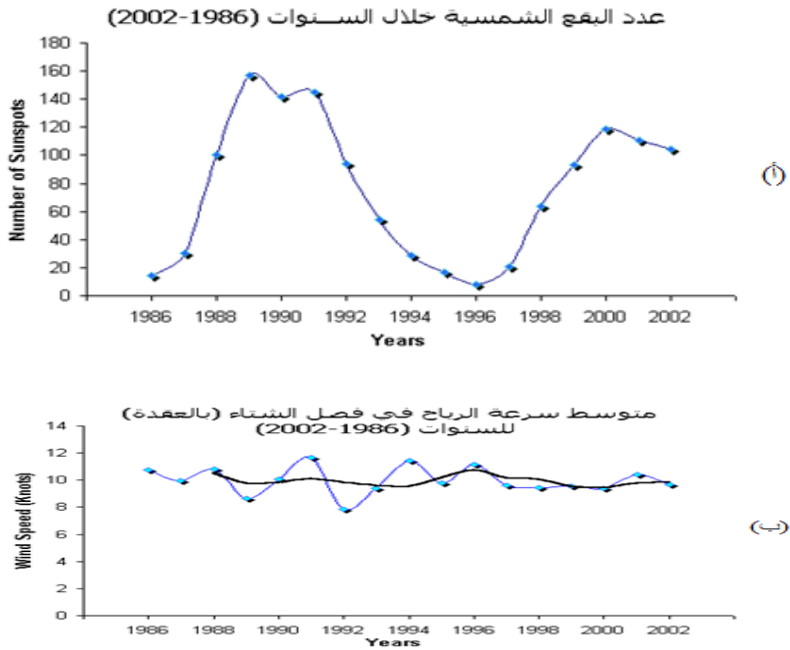
بينما في فصل الشتاء نلاحظ أن متوسط سرعة الرياح تتأثر خلال شدة الدورة الشمسية كما هو مبين في الرسم البياني شكل (4)، وهذا دليل على أنه في حالة شدة الدورة الشمسية التي تقابل ازدياد عدد البقع الشمسية تزداد الرياح الشمسية مما يؤدي ذلك إلى زيادة سرعة الرياح على الأرض.

جدول (2) يبين متوسط سرعة الرياح لفصل الخريف وفصل الشتاء وعدد البقع الشمسية خلال الفترة (1986-2002).

متوسط سرعة الرياح (فصل الشتاء) (Wind Speed (Knots)	متوسط سرعة الرياح (فصل الخريف) (Wind Speed (Knots)	عدد البقع الشمسية (Number of Sunspots)	السنوات (Years)
10.8	8.9	14	1986
8.7	9.5	30	1987
10.1	8.9	100	1988
11.6	9.1	157	1989
7.9	9.2	142	1990
9.3	8.8	145	1991
11.4	9.2	94	1992
9.7	9.1	54	1993
11.1	8.5	29	1994
9.6	9.4	17	1995
9.4	10.0	8	1996
9.5	9.0	21	1997
9.4	9.6	64	1998
10.4	8.5	93	1999
9.7	8.6	119	2000
10.8	9.6	111	2001
8.7	9.3	104	2002



شكل (3) العلاقة بين النشاط الشمسي (البقع الشمسية) والمتوسط السنوي لسرعة الرياح في فصل الخريف خلال الفترة (1986-2002).



شكل (4) العلاقة بين النشاط الشمسي (البقع الشمسية) والمتوسط السنوي لسرعة الرياح في فصل الشتاء خلال الفترة (1986-2002).

العلاقة بين الرطوبة والدورة الشمسية:

تم استخدام المتوسط السنوي للنسبة المئوية للرطوبة التي تم تسجيلها في مدينة مصراته خلال الفترة ما بين (1986-2002)، وكذلك عدد البقع الشمسية التي ظهرت على سطح الشمس خلال نفس الفترة. حسب الجدول (3)، ومن رسم العلاقة بينهما اتضح أن الرطوبة تتأثر بالدورة الشمسية تأثراً طردياً أي أنه كلما زاد عدد البقع الشمسية على سطح الشمس زادت نسبة الرطوبة والعلاقة واضحة جداً في هذه الحالة من خلال المنحنيات المتطابقة شكل (أ)، (ب).

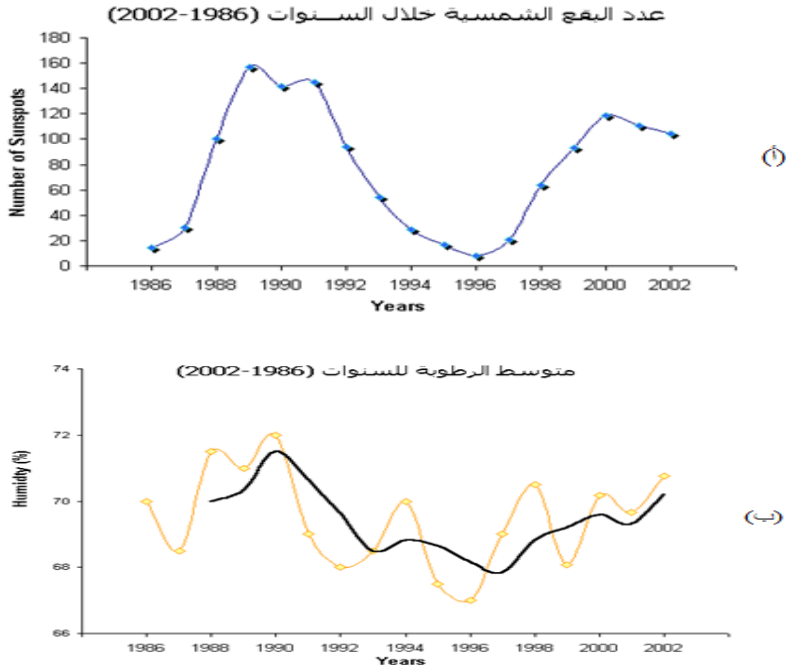
العلاقة بين كميات الأمطار والدورة الشمسية:

لاستنتاج هذه العلاقة تم استخدام المتوسط السنوي لكميات الأمطار التي هطلت على مدينة مصراته خلال الفترة ما بين (1986-2002)، وعدد البقع الشمسية التي ظهرت على سطح الشمس خلال نفس الفترة كما هو مبين في جدول (3) حيث تم ربطها مع شدة الدورة الشمسية كما هو مبين في شكل (أ)، (ب)، ومن خلال الرسم البياني نلاحظ أن هناك اضطرابات في كميات الأمطار بشكل غير منتظم لا يدل على وجود علاقة واضحة تربط بين كميات الأمطار و عدد البقع الشمسية على سطح الشمس.

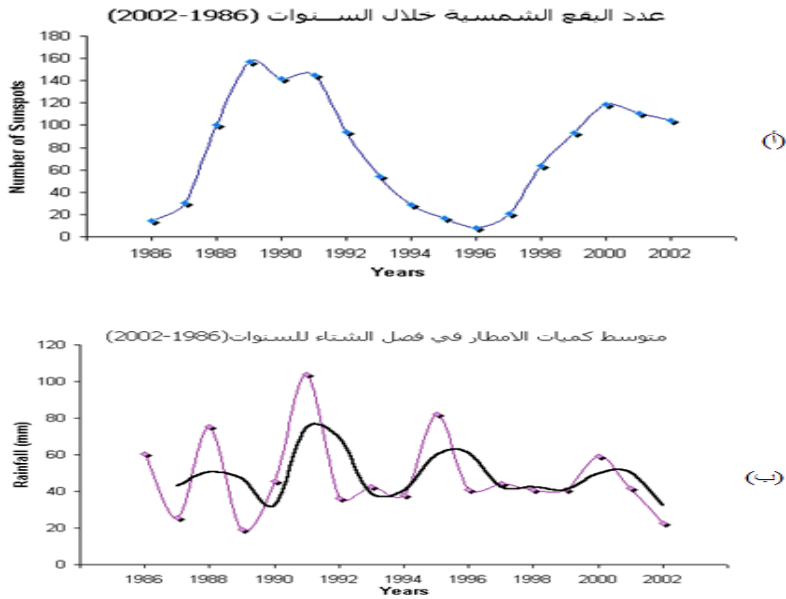
جدول (3) يبين متوسط نسبة الرطوبة وكمية الأمطار السنوية وعدد البقع الشمسية

خلال الفترة (1986-2002)

كميات الأمطار (Rainfall (mm	الرطوبة النسبية Humidity (%)	عدد البقع الشمسية (Number of Sunspots)	السنوات (Years)
70.0	70.0	14	1986
68.5	68.5	30	1987
71.5	71.5	100	1988
71.0	71.0	157	1989
72.0	72.0	142	1990
69.0	69.0	145	1991
68.0	68.0	94	1992
68.5	68.5	54	1993
70.0	70.0	29	1994
67.5	67.5	17	1995
67.0	67.0	8	1996
69.0	69.0	21	1997
70.5	70.5	64	1998
68.0	68.0	93	1999
70.0	70.0	119	2000
70.0	70.0	111	2001
71.0	71.0	104	2002



شكل (5) العلاقة بين النشاط الشمسي (البقع الشمسية) والمتوسط السنوي لنسبة الرطوبة خلال الفترة (1986 - 2002).



شكل (6) العلاقة بين النشاط الشمسي (البقع الشمسية) والمتوسط السنوي لكميات الأمطار خلال الفترة (1986 - 2002).

REFERENCES المراجع

المراجع العربية

[1] الفيزياء في الطبيعة، الجزء الثاني، ترجمة المهندس حسن حميد، الدار العربية للعلوم، الطبعة الأولى، 1993م.

المراجع الأجنبية

- [2]. Smith and Jacobs.; Introductory Astronomy And Astrophysics, (1973).
[3]. Zirin, H.; Astrophysics Of The Sun, (1988).
[4]. Phillips, H. J.; Guide To The Sun, Kenneth, (1992).

The Effect of Sunspots on Some Climate Elements in Misurata City During the Time Interval (1986 – 2002)

Bashier K. Abozaied, Alabass A. Endaisha and Abdul Allah S. Ashibanni
Department of Physics, Faculty of Science, Misurata University, Misurata, Libya

Abstract— It is important for the physics and climate scientist to know the effect of the number of the sunspots on the climatic factors. The solar activity can be Maximum or Minimum, it depends on the number of sunspots appears on the solar surface during a time interval called solar cycle or sunspot cycle. In this study we try to investigate the relation between the number of the sunspots and some climatic factors (Temperature, Humidity, Wind speed, Rainfall), for Misurata city ($32^{\circ} 19'$ North, $15^{\circ} 3'$ East , 32m above sea level), during the time interval (1986-2002). The climatic data was taken from the Misurata meteorology station and the climate department in the General administration of the meteorology in Tripoli, and the sunspots data was taken from the NASA world web side.

Keywords: Climate Scientist, Sunspots, Misurata city, Meteorology station