علاقة كميات أمطار الساحل الليبي بالبقع الشمسية (خلال الفترة 1960 – 2009)

[1](*)الدكتور / جمعه علي المليان

الملخص

يتناول هذا البحث العلاقة بين البقع الشمسية وكميات أمطار الساحل الليبي من خلال بيانات للبقع الشمسية صادرة عن الإدارة الوطنية الأمريكية للمحيطات و الغلاف الجوي(نوا) (Noaa) وبيانات كميات أمطار مجموعة محطات موزعة على الساحل الشمالي لليبيا، خلال الفترة 1960 إلى 2009 ، وقد تبين من خلال تطبيق معامل الارتباط (Pearson) على هذه البيانات واعتبار أن أعداد البقع الشمسية متغير مستقل بينما كميات الأمطار متغير تابع، إنه لا توجد علاقة بين أعداد البقع الشمسية و أمطار الساحل الليبي، خلال فترة الدراسة المشار إليها. حيث إن البقع الشمسية تتبع دورة مقدارها 11 سنة تقريباً بينما كميات الأمطار في المحطات المدروسة متذبذبة ولا تخضع لدورة معينة.

و الهدف من إيجاد هذه العلاقة هو محاولة تفسير كميات الأمطار التي تشهدها منطقة الدراسة، كما يمكن في حال وجود علاقة من نوع ما التنبؤ بكميات الأمطار لفترات تاريخية طويلة الأمد من خلال توفر بيانات البقع الشمسية.

1.1- *المقدمة*:

البقع الشمسية (Sunspots)عبارة عن مناطق داكنة تظهر على سطح الشمس، قد تأخذ أحجاما صغيرة، لا يزيد عرضها عن ألف كيلو متر إلى البقع الكبيرة التي يصل عرضها إلى مائة ألف كيلومتر والتي يمكن رؤيتها حتى بالعين المجردة (الشيخي 2005 ص7) ، قد تكون منفردة أو على شكل مجموعات أو تشكيلات تنمو وتنكمش، وتنتقل عبر سطح الشمس طوال حياتها.

وتتناول كثير من الدراسات والأبحاث موضوع البقع الشمسية وعلاقته بمناخ الأرض، ويعد عنصرا الحرارة والأمطار هما الأساس اللذان يستخدمان في دراسة العلاقة بين الطقس والشمس.

إن العلاقة بين البقع الشمسية وكمية الهطول السنوي يمكن أن تكون إيجابية أو سلبية أو معدومة وهذا يعتمد على موقع مكان القياسات المناخية ، ففي العروض الاستوائية أظهرت منحنيات المتوسطات المتحركة للأمطار في المحطات المقاسه وجود علاقة إيجابية مع سنوات التبقع العظمى

(*)عضو هيئة التدريس بقسم الجغرافيا- كلية الآداب زليتن - الجامعة الأسمرية الإسلامية

والصغرى، أي كلما زاد عدد البقع الشمسية زادت كميات الأمطار والعكس، ويتمثل ذلك في محطة (فولتيزا، ورسيف) في البرازيل و(باثورست، وممباس) في أفريقيا (وبتافيا) في جاواوهذه العلاقة حسب دورة (ردولفوولف) (Rudolf Wolf)* ، وفيما يخص محطات رصد العروض الوسطى (20 - 40°) بعضها في نصف الكرة الشمالي وبعضها الأخر في النصف الجنوبي،أظهرت قياساتها أن الأمطار في السنوات القريبة من سنوات التبقع العظمى أقل منها في السنوات التبقع الصغرى، أي العلاقة عكسية بين كميات الأمطار وأعداد البقع الشمسية، أما في العروض العليا فإن العلاقة إيجابية.

ومن بين النتائج الحديثة المفيدة في المقارنة بين البقع الشمسية والأمطار ما كشف عنها (بوين Bowen) عام 1975 في محطتين هما (هوبرت 24°جنوبا، 174°شرقا) و(كايرنس 15°جنوبا، 146°شرقا) في استراليا خلال الفترة (1980- 1960) حيث تبين له أن العلاقة أجابية بين البقع الشمسية و أمطار المحطة الأولى، بينما سلبية في المحطة الثانية، وأشار يون كذلك إلى أن العلاقة بين الأمطار والبقع إيجابية في (ارخانجل) في روسيا وسلبية في (أثينا) في اليونان ، وبيروت وشرق البحر المتوسط بما في ذلك سوريا (موسى، 1990ص74- 77).

أما بالنسبة للاختلافات الفصلية للأمطار وعلاقتها مع دورة البقع الشمسية، فهي عموما مختلفة مع الموقع الجغرافي، ففي محطات واقعة في داخل القارات من العروض الوسطى مثل مدينة بحيرة الملح (سالت ليك ستي) في الولايات المتحدة، و(هوبفوننتين) في جنوب إفريقيا، فإن أمطارها الشتوية ذات علاقة سلبية، وأمطارها الصيفية ذات علاقة إيجابية مع دورة البقع الشمسية، أما محطات الساحل، كما في كيب تاون (جنوب إفريقيا) وساحل الباسفيك في كندا، وفي شيلي (40 – 50 جنوبا) وساحل استراليا الجنوبي ونيوزيلندا، فأمطار الشتاء ذات علاقة إيجابية، لكن أمطار الصيف ذات علاقة سلبية مع البقع الشمسية(موسى، 1999ص78) .وفي هذا البحث سيتم التعرف على نوع العلاقة بين أعداد البقع الشمسية وأمطار الساحل الليبي من خلال اختيار مجموعة محطات واقعة على الساحل في الفترة الممتدة من 1960 إلى 2009.

2.1- *مشكلة البحث*

تتمحور مشكلة البحث في معرفة ما إذا كان لأعداد البقع الشمسية دورا في زيادة أو نقصان كميات أمطار الساحل الليبي خلال الفترة الزمنية الممتدة من 1960 إلى 2009م.

* - دورة (ردولف وولف) مدتها 11سنة تمر خلالها البقع الشمسية بفترة أوج.

3.1- *هدف البحث*

التوصل إلى نوع العلاقة بين أعداد البقع الشمسية وكميات الأمطار السنوية المرصودة في محطات الرصد الجوي على الساحل الليبي خلال الفترة المدروسة.

4.1- *أهمية البحث*

تعرضت كثير من الدراسات و الأبحاث إلى تأثير أعداد البقع الشمسية على مناخ الأرض بهدف تحليل أسباب التذبذب والتغير الذي يطرأ على عناصره المختلفة، وتعد الأمطار من بين أهم هذه العناصر تعرضا للتذبذب، خاصة على الساحل الشمالي لليبيا، حيث تشهد بعض السنوات غزارة في الأمطار بينما سنوات أخري تكون جافة أو شبه جافة، وهذا يعود إلى أسباب تتعلق بتوزيع مناطق الضغط الجوي المختلفة، واتجاه الرياح، وفي حال وجود علاقة طردية موجبة بين والأمطار يمكن الاستفادة من ذلك في التخطيط الزراعي والتنبؤ بذلك، وهنا تكمن أهمية البحث.

5.1- فرضيات البحث

يهدف البحث إلى التحقق من الفرضيات التالية:

- وجود علاقة طردية بين عدد البقع الشمسية وكميات الأمطار بمنطقة الساحل الليبي خلال الفترة المدروسة.
- وجود علاقة عكسية بين المتغيرين أي كلما زاد عدد البقع الشمسية قلت كميات الأمطار.
- علاقة صفرية : لاتوجد هناك علاقة بينعدد البقع الشمسية وكميات الأمطار.

6.1- *حدود الدراسة*

يقتصر البحث على دراسة علاقة أعداد البقع الشمسية بأحد عناصر المناخ وهو الأمطار المسجلة في بعض محطات الساحل الليبي وفق الأبعاد التالية:

أ- البعد الزمني : ترتبط الفترة الزمنية المدروسة بمدى وفرة البيانات لدى الباحث، حيث تتوفر بيانات كميات أمطار المحطات المبينة في جدول(1) خلال الفترة 1960- 2009.

ب – البعد الجغرافي : تتناول الدراسة كميات الأمطار في المحطات المدروسة المبينة في الجدل المذكور، والموضحة في الخريطة (1)

7.1- *المنهجية وطرق البحث*

يعتمد البحث المنهج الكمي في تحليل البيانات المتمثلة في قيم أمطار محطات الرصد الجوي سالفة الذكر الصادرة عن المركز الوطني للرصد الجوي في ليبيا كمتغير تابع، بينما بيانات أعداد البقع الشمسية صادرة عن الإدارة الوطنية الأمريكية للمحيطات و الغلاف الجوي(نوا) (Noaa) (www.ngdc.noaa) كمتغير مستقل ، وإيجاد العلاقة من عدمها باستخدام معامل ارتباط

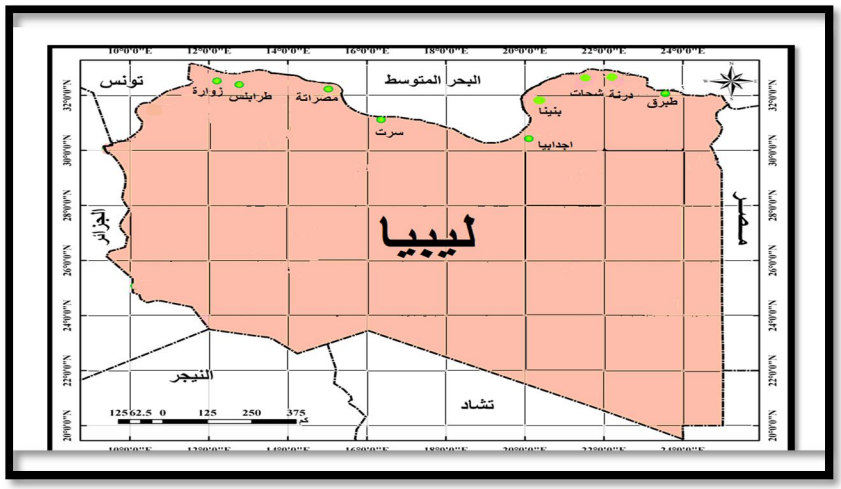
(بيرسون) وتم التحليل آليا باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS) كما استخدم المنهج الوصفي لتحليل النتائج، وكذلك المنهج التاريخي لمعرفة تطور اتجاه كميات الأمطار .

جدول (1) المحطات المدروسة وموقعها وارتفاعها عن سطح الأرض

التسلسل	المحطة	دائرة العرض	خط الطول	الارتفاع عن سطح الأرض (متر)
1	اجدابيا	30 43	20 10	7
2	بنينا	32 05	20 16	129
3	درنه	32 47	22 35	26
4	مصراتة	32 19	15 03	32
5	شحات	32 49	21 15	621
6	سرت	31 12	16 36	31
7	طرابلس المطار	32 40	13 09	81
8	طبرق	32 06	23 56	50
9	زواره	32 53	12 05	0.3

المصدر : الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق ؛ تقرير غير منشور عن محطات الرصد الجوي في ليبيا ؛ 2001

خريطة (1) موقع المحطات المدروسة



المصدر : - استنادا إلي " الأطلس الوطني " 1979"

2.البقع الشمسية

1.2 أعداد البقع الشمسية ودوراتها

قام (رودلف ولف) من المرصد الفلكي في زيورخ بتحديد كمي لعدد البقع الشمسية مطبقا إياه على المعطيات التاريخية المتوفرة لعدد ومرات تتابع البقع الشمسية لينتج معه طولا للدورة الواحدة بمعدل نحو (11.1) سنة تقريبا ،ووضع الأخير علاقة رياضية لحساب عدد البقع الشمسية وذلك على النحو الآتي:

$$R = K(10g + f)$$

R : عدد البقع الشمسية النسبي.

F : العدد الكلي للبقع الشمسية بغض النظر عن حجمها .

g : عدد مجمعات البقع .

k : عدد ثابت يستخرج من الرصدات المختلفة.

2.2- بنية البقع الشمسية وتركيبها

غالبا ما تكون بنية البقع الشمسية معقدة غير أن كافة البقع تتألف من منطقتين إحداهما : منطقة مركزية مظلمة تدعى بمنطقة الظل (Umbra) والأخرى منطقة خارجية محيطة بالمنطقة المركزية وهي أقل ظلمة وقتامه وتدعى بمنطقة شبه الظل (Penumbra) ، وتبدو البقع الشمسية عموما في قرص الشمس على شكل صحون مجوفة ، مائلا لونها إلى القتامة قياسا إلى لون باقي الشمس الشديد اللمعان و الإضاءة شكل (1).

شكل (1)صورة توضح البقع الشمسية

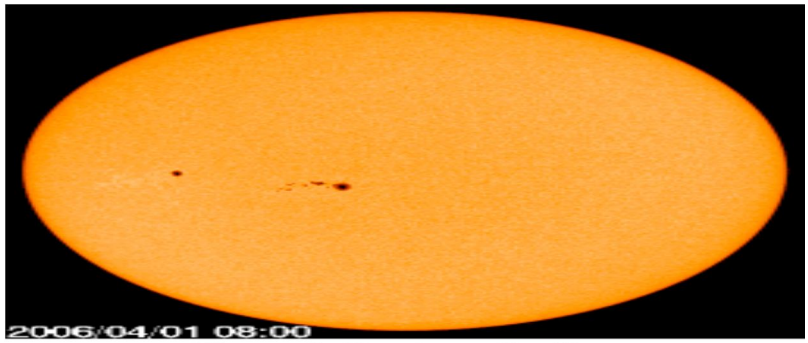


Figure 1: Spots on the Sun
Courtesy of SOHO/MDI consortium. SOHO is a project of international cooperation between ESA and NASA.

والجدول (2) يوضح أعداد البقع الشمسية وفق بيانات الإدارة الوطنية الأمريكية للمحيطات و الغلاف الجوي(نوا) (Noaa) وهي البيانات سنوية يتضح عند تمثيلها بيانيا شكل (2) وجود دورة

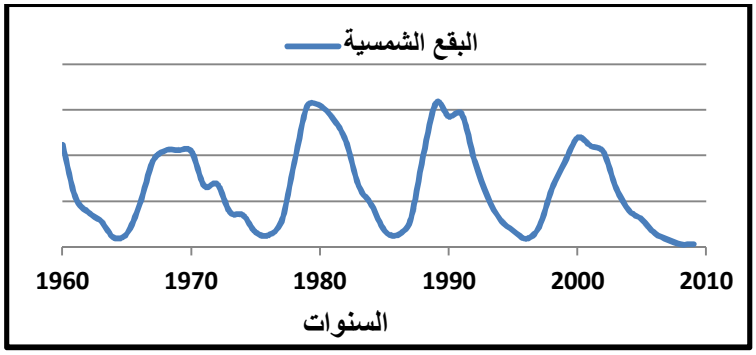
قدرها أحد عشرة سنة تقريبا، حيث تبلغ الذروة في بداية العقد، ثم تأخذ في التراجع لتصل إلى أدناها في منتصف العقد.

جدول (2) أعداد البقع الشمسية السنوية خلال الفترة 1960 - 2009

السنة	عدد البقع الشمسية	السنة	عدد البقع الشمسية	السنة	عدد البقع الشمسية	السنة	عدد البقع الشمسية	السنة	عدد البقع الشمسية
1960	112	1970	105	1980	155	1990	143	2000	120
1961	54	1971	67	1981	141	1991	146	2001	111
1962	38	1972	69	1982	116	1992	94	2002	104
1963	28	1973	38	1983	67	1993	55	2003	64
1964	10	1974	35	1984	46	1994	30	2004	40
1965	15	1975	16	1985	18	1995	18	2005	30
1966	47	1976	13	1986	13	1996	9	2006	15
1967	94	1977	28	1987	29	1997	22	2007	8
1968	106	1978	93	1988	100	1998	64	2008	3
1969	106	1979	155	1989	158	1999	93	2009	3

www.ngdc.noaa.gov/stp/SOLAR/ftpsunspotnumber

شكل (2) تمثيل أعداد البقع الشمسية



المصدر:- من عمل الباحث استنادا إلى الجدول (2)

3.2- *حرارة البقع الشمسية*:

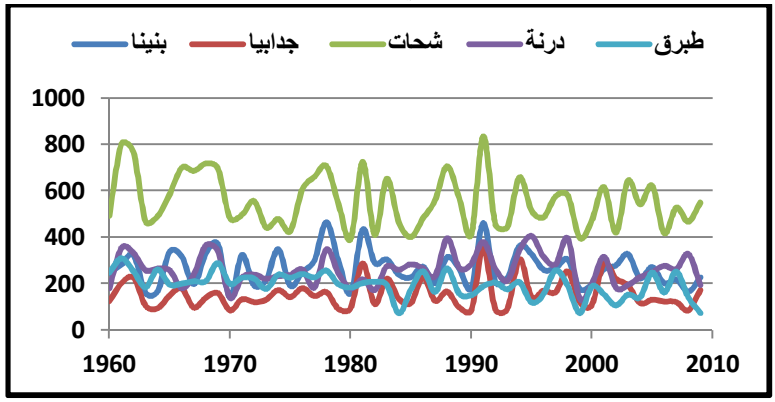
استمدت البقع الشمسية وجودها وصفاتها من انخفاض درجة حرارتها بالنسبة لما يجاورها من سطح الشمس، فدرجة الحرارة الوسطىلسطح الشمس بحدود (6000°م) [1]، في حين تكون درجة حرارة المنطقة المركزية من البقع بحدود (4000°م) ولذا فإن البقع الشمسية مناطق باردة نسبيا قياسا بما حولها.

وعلى الرغم من الفرق الكبير بين درجة حرارة البقع الشمسية ودرجة حرارة سطح الشمس، إلا أن هذا الفارق كافيا لجعل البقع الشمسية تبدو وكأنها سوداء، مع أنها تلمع بشكل ذاتي، بحيث نجد أن إضاءة بقعة نموذجية أكبر بمئات المرات من إضاءة القمر في مرحلة البدر، ونتيجة لانخفاض حرارة البقع الشمسية قياسا بسطح الشمس، فإن الطاقة الإشعاعية المنطلقة من تلك البقع في الفضاء تكون أقل وبالتالي تظهر أكثر سواداً (موسى، 1990)

3- أمطار الساحل الليبي :

من خلال قياسات أمطار تسع محطات موزعة على الساحل الشمالي لليبيا المدرجة في جدول (1) والموضحةفي الشكل (3) و (4) حيث أن محطة أرصاد شحات تشهد أعلى هطول مطري على الساحل الليبي، شكل (4) أما بقية المحطات فأمطارها متقاربة ، تتجاوز 400 ملم في بعض السنوات، كما تشهد فترات جفاف إلى ما دون 100ملم في السنة، كما حصل في بداية سبعينيات القرن الماضي في غرب البلاد، هذا التذبذب له أسباب تتعلق بتوزيع مناطق الضغط الجوي، ولكن هل للبقع الشمسية دور في ذلك؟

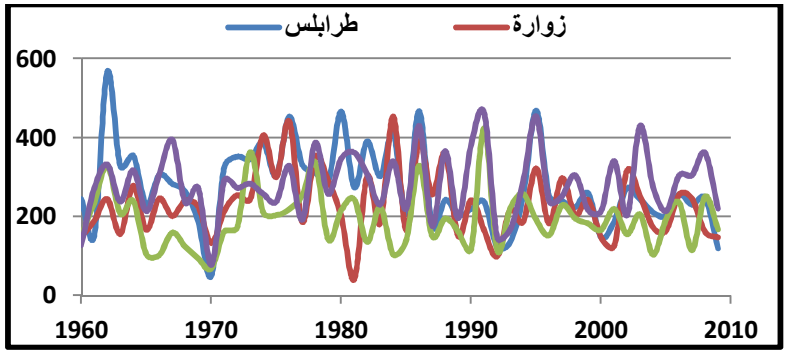
شكل (3) أمطار الساحل الشرقي لليبيا خلال الفترة 1960 - 2009



المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى بيانات المركز الوطني للرصد الجوي

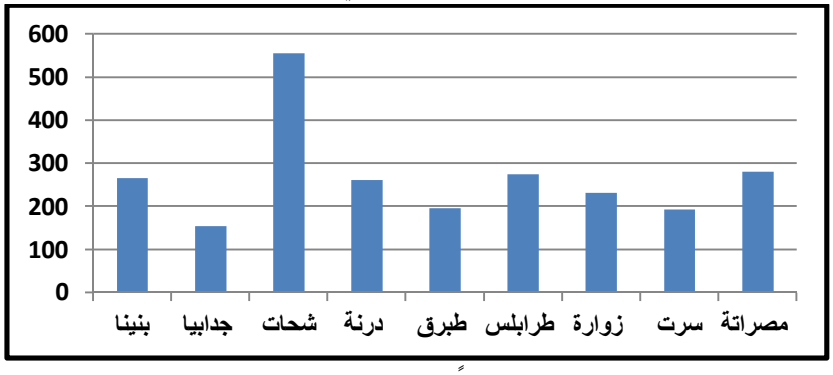
[1]- تختلف حرارة مركز الشمس عن أطرافها حيث يبلغ متوسطها(6000°م)

شكل (4) أمطار الساحل الغربي لليبيا خلال الفترة 1960 - 2009



المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى بيانات المركز الوطني للرصد الجوي

شكل (5) معدل أمطار محطات الساحل الليبي خلال الفترة 1960 - 2009



المصدر: أمن عمل الباحث استناداً إلى بيانات المركز الوطني للرصد الجوي

4- البقع الشمسية و الأمطار:

كشفت دراسة حديثة أن طبقة التروبوسفير و الستراتوسفير التي تؤثر بشكل واسع على نظم الطقس، تتأثر بالنشاط الشمسي(Tripathi,and, Bhattacharya, 2014.p43)حيث إن البقع الشمسية أكثر قتامه (برودة) من متوسط حرارة ضوء الشمس وتمر أعداد البقع الشمسية بفترة أوج وفترة أخرى للحضيض، يؤثر ذلك على مقدار الطاقة المكتسبة للغلاف الجوي للأرض وبالتالي على أنظمة الطقس المحلية السائدة، حيث أنه كما ذكرنا سابقا قد تكون العلاقة سلبية أو ايجابية أو أنه لاتوجد علاقة أصلا.

لقد وجد حديثا أن لدورة 11 سنة للبقع الشمسية تأثير على وثيرة وتوقيت الأحداث الهيدرولوجية المتطرفة في كينيا ، التي تحدث بين فترة سنتين إلى خمس سنوات، (Gachari, et al,.2013.p1)، كما أظهرت دراسة أخرى تناولت هذه العلاقة في الهند، وجود صلة قوية بين

متوسط عدد البقع الشمسية ومعدل هطول الأمطار السنوي على الأراضي الهندية، خلال الفترة 1820 – 2005 (Tripathi,and, Bhattacharya, 2014)

و لتفسير الكيفية التي تؤثر بها أعداد البقع الشمسية على الأمطار ما ورد في احد دراسات المركز الوطني الأمريكي لأبحاث الغلاف الجوي من خلال استخدام نماذج الكومبيوتر لعنصر درجات حرارة سطح البحر من 1890 إلى 2006 لمحاكاة رد فعل المحيطات للتغيرات في الطاقة الشمسية، ووجد الباحثون أنه عندما يصل ناتج الشمس إلى الذروة، و تضاف كمية صغيرة من أشعة الشمس على مدى عدة سنوات يؤدي إلى زيادة طفيفة في تسخين الغلاف الجوي المحلي، وخاصة أجزاء من المناطق المدارية، وشبه الاستوائية في المحيط الهادئ، حيث إن حجب الشمس عن طريق الغيوم عادة ما يكون نادرا، وبالتالي فإن الكمية الصغيرة من الحرارة الزائدة تؤدي إلى مزيد من التبخر، وينتج عن ذلك إضافة بخار الماء، وإذا نقلت هذه الرطوبة بواسطة الرياح التجارية فإنها تسبب في سقوط أمطار أكثر على مناطق غرب المحيط الهادئ(Gachari, et al,.2013.p1).

وفي منطقة الدراسة (ساحل شمال ليبيا) فإنه من خلال جدول (3) الذي يوضح العلاقة بين أعداد البقع الشمسية وكميات الأمطار خلال الفترة 1960 إلى 2009 يتضح عدم وجود أي علاقة بين أعداد البقع الشمسية و كميات أمطار المحطات المدروسة، حيث إن معامل الارتباط ضعيف جداً.

وقد أظهرت النتائج أيضا كميات أمطار المحطات المدروسة المتمثلة في الساحل الليبي بشكل عام أنه لا توجد علاقة أيضا بينها وبين أعداد البقع الشمسية خلال فترة الدراسة.

جدول (3) علاقة أعداد البقع الشمسية بأمطار محطات الساحل الليبي

المحطة	معامل ارتباط بيرسون	درجة الثقة (Sig. (2-tailed)
بنينا	0.18	0.19
جدابيا	0.028	0.84
طبرق	0.027 -	0.85
طرابلس	0.16 -	0.24
شحات	0.12	0.34
زوارة	0.23	0.10
درنة	0.098 -	0.49
سرت	0.140 -	0.47
مصراتة	0.027	0.85
متوسط المحطات	0.046 -	0.75

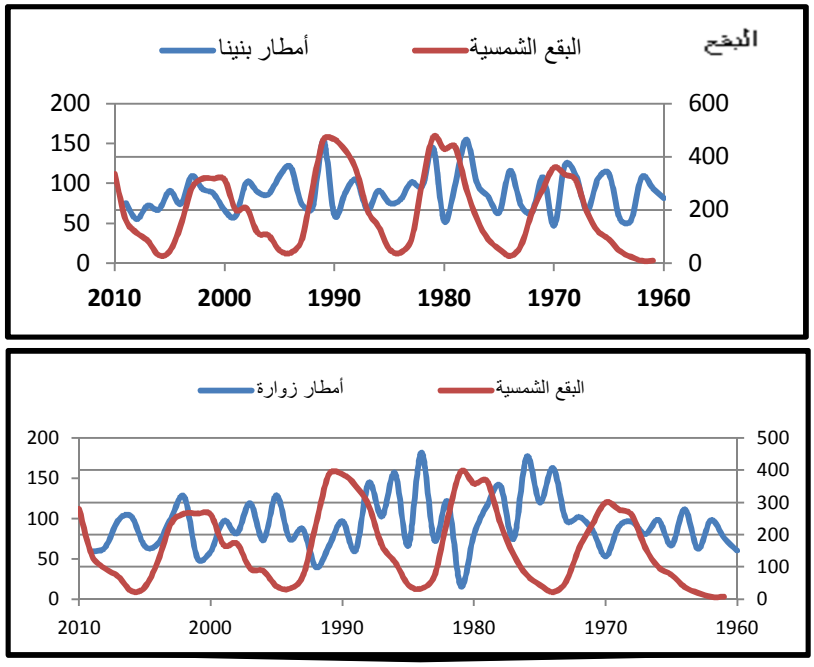
كما يتضح من شكل (6) الذي يمثل بيانات الأمطار و البقع الشمسية لجميع المحطات ليتبين عدم وجود علاقة بين المتغيرين، وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه العلاقة تقتصر فقط على فترة الدراسة من 1960 إلى 2009 ولكن إذا زادت الفترة الزمنية المدروسة قد تتغير النتائج، بحيث تكون هناك علاقة يستفاد منها في التنبؤات المناخية طويلة الأجل ، ومن خلال توفر بيانات تاريخية عن البقع الشمسية يمكننا التنبؤ بكميات أمطار الساحل الليبي لفترات زمنية طويلة.، حيث إن التنبؤات المناخية طويلة الأجل لها قيود تتمثل في عدم كفاية البيانات المستخدمة (Tripathi,and, Bhattacharya, 2014) حيث إن رصد بيانات البقع الشمسية، من القرن الماضي سوف يؤدي ذلك إلى زيادة فهم تغيرات المناخ وتحسين التنبؤ بالأحوال الجوية(Lawrence, 2002.p43)

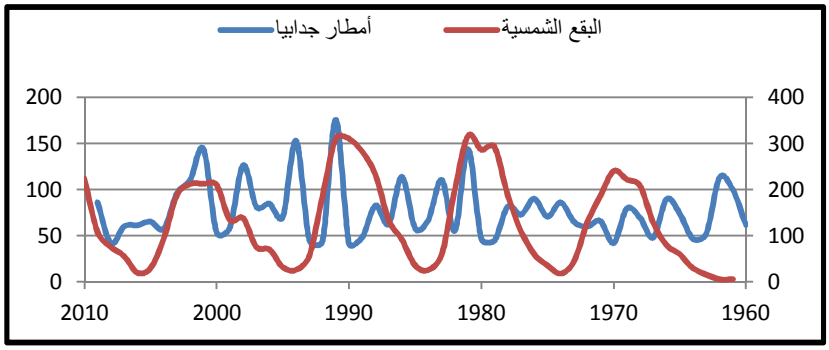
النتائج :

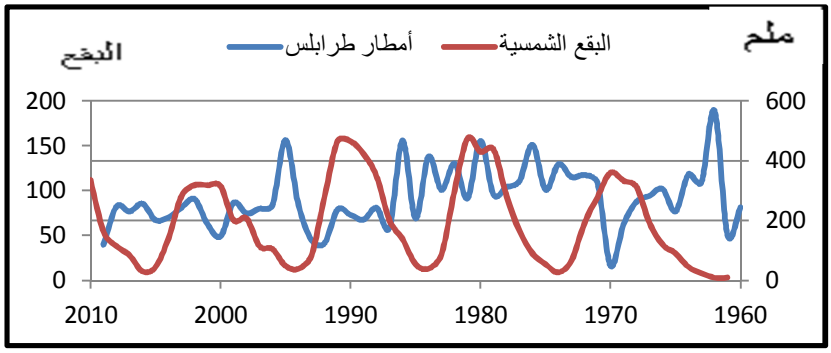
- من خلال دراسة العلاقة بين متغيري أعداد البقع الشمسية وأمطار الساحل الليبي تبين عدم وجود أي علاقة بين المتغيرين خلال الفترة الزمنية المدروسة 1960 - 2009 .
- تختلف كميات أمطار الساحل الليبي من سنة لأخرى ولا علاقة للبقع الشمسية بهذا الاختلاف.
- من خلال الدراسات التي تربط بين أعداد البقع الشمسية و العناصر المناخية اتضح أن هذه العلاقة يمكن أن تضع تفسيرا للظواهر المناخية المختلفة.

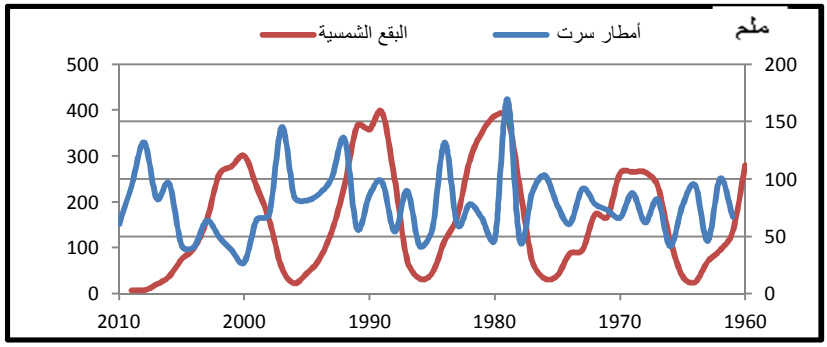
شكل رقم (6)

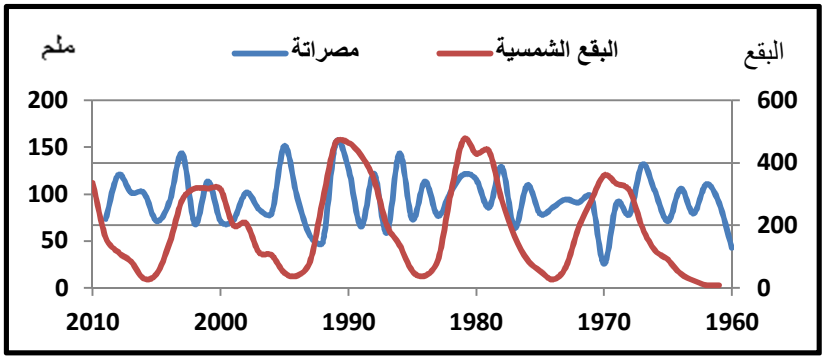
تمثيل أعداد البقع الشمسية وكميات الأمطار في محطات الرصد الجوي على الساحل الليبي

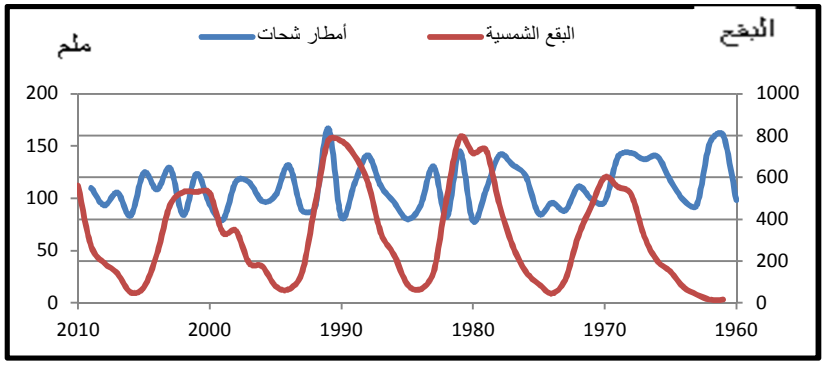


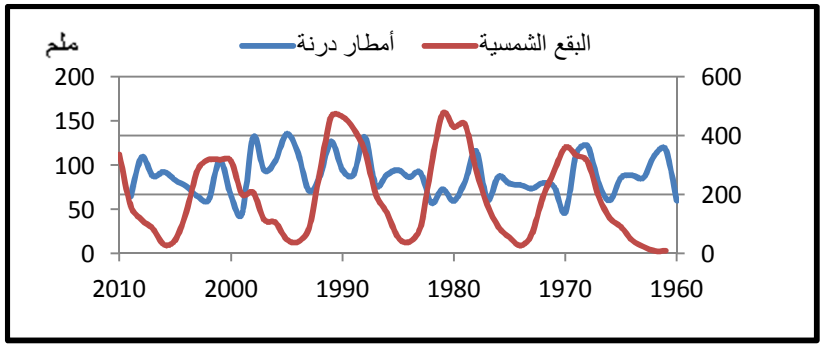

أمطار جدابيا
البقع الشمسية
200
150
100
50
0
400
300
200
100
0
2010
2000
1990
1980
1970
1960

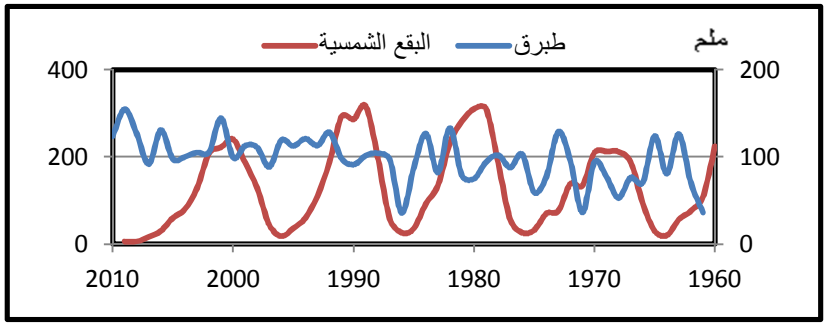

البقع
أمطار طرابلس
البقع الشمسية
ملم
200
150
100
50
0
600
400
200
0
2010
2000
1990
1980
1970
1960


البقع الشمسية
أمطار سرت
ملم
500
400
300
200
100
0
200
150
100
50
0
2010
2000
1990
1980
1970
1960


ملم
مصراتة
البقع الشمسية
البقع
200
150
100
50
0
600
400
200
0
2010
2000
1990
1980
1970
1960


ملم
أمطار شحات
البقع الشمسية
البقع
200
150
100
50
0
1000
800
600
400
200
0
2010
2000
1990
1980
1970
1960


ملم
أمطار درنة
البقع الشمسية
200
150
100
50
0
600
400
200
0
2010
2000
1990
1980
1970
1960


البقع الشمسية
طبرق
ملم
400
200
0
200
100
0
2010
2000
1990
1980
1970
1960

Abstract:

rainfall amounts from the Libyan coast during sunspot data issued by the US National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA amounts of rain and data collection stations spread over the northern coast of Libya during the period from 1960 to 2009. Through the use of Pearson correlation coefficient on this data and considering that the preparation of sunspots, while independent variable amounts of rain continued variable The study showed that there was no relationship between the numbers of sunspots and rain Libyan coast during the study period referred to. Because the sunspot cycle track the amount of almost 11 years, while rainfall in the studied plants were fluctuating and have no particular session.

The goal of creating this relationship is to try to explain this fluctuation. During the availability of sunspot data in presence of some relationship, rain quantities can be predicted for long-term periods.

المراجـــــــع

أولا:- المراجع العربية

أ- الكتب

1- موسى علي حسن، 1999 البقع الشمسية ودورها في التغيرات المناخية، دار الفكر، ط1، دمشق، سوريا.

2–الشيخي حيدر، 2005 "داسة تأثير تغيرات الدورة الشمسية على سلوك طبقة (F_2) الايونوسفيرية لأغراض الاتصالات عالية التردد (HF)"قسم الفلك والفضاء، كلية العلوم، جامعة بغداد

ب - التقارير والدوريات

1- الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق ؛ تقرير غير منشور عن محطات الرصد الجوي في ليبيا؛ 2001.

2- المركز الوطني للأرصاد الجوية ؛ إدارة المناخ، بيانات محطات الرصد الجوي، خلال الفترة 1960–2009.

ثانياً: المراجع الأجنبية :

1- Gachari F, Mulati DM, Mutuku JN,.2013, (Sunspot numbers: Implications Eastern African rainfall). S Afr J Sci. 2014;110(1/2), Art. #2013-0050, 5 pages.

2- Tripathi,D.K., Bhattacharya,A.B., 2014,(Sunspot Activity Over the Indian Rainfall Pattern), IJECT Vol. 5, Issue Spl - 2, Jan - March 2014.

3- Lawrence , E, 2002,(Changes of phase in sunspot–rain and sunspot–temperature patterns) ,*Weather* Vol. 57, July 2002.

ثالثا : المواقع على الشبكة الدولية

1-www.ngdc.noaa.gov/stp/SOLAR/ftpsunspotnumberhttp://faculty.ksu.edu.sa/akordi/

2 -498physpdf