



إمكانية استخدام سجل بيانات المنصات الشبكية العالمية (درجة الحرارة والأمطار) في الدراسات المناخية في ليبيا "منصة (POWER) أنموذجاً"

The feasibility of using the global network platform data registry in climate studies in Libya (POWER) platform model.

أ.د. محمد عياد مقيلي

أستاذ /قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة طرابلس

emhamedmagily@gmail.com

أ. زينب عبد الحق عبد المجيد

أستاذ مساعد/قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة بني وليد

zinyababdalmigeed@bwu.edu.ly

د. أسمهان علي المختار عثمان

أستاذ مشارك/قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة الزاوية

a.almukhtar@zu.edu.ly



<https://www.doi.org/10.58987/dujhss.v2i4.18>

تاريخ الاستلام: 2024/06/26 : تاريخ القبول: 2024/08/09 : تاريخ النشر: 2024/09/01

المستخلص:

انطلقت هذه الدراسة من فرضيتين الأولى: وجود علاقة قوية بين سجلات الرصد لمتوسطات الحرارة الشهرية وقياسات المنصة المعتمدة على تسجيل الطيف الحراري المنبعث من الأرض لذلك فمجال الخطأ في القياس ضعيف، أما الفرضية الثانية: فهي تنص على هناك علاقة بين سجلات المطر بمحطات الرصد الجوي وتقديرات المنصة قد تكون قوية في أشهر الشتاء على الساحل بالذات، وتضعف العلاقة بالانتقال في المكان الواحد نحو الفصل الحار من جهة، وبالتحرك مكانيا نحو الداخل باتجاه الصحراء من جهة أخرى. وأثبتت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك علاقة طردية ودالة إحصائية بثقة كبيرة تصل إلى 99% في أغلب الشهور بين المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة لمحطات الأرصاد وبيانات POWER، ما يعني أنه بالإمكان استخدام بيانات المنصة للتعويض عن الفاقد في بيانات محطات الأرصاد عند توقف هذه المحطات عن العمل، وفي الأماكن التي لا تتوفر بها محطات الرصد الجوي، ويمكن استخدام بياناتها أيضا بكل ثقة بالنسبة للمتوسطات الشهرية للحرارة. كما أثبت التحليل أنه توجد علاقة طردية ودالة إحصائية بثقة كبيرة تصل إلى 99% في أشهر موسم المطر الشتوي خاصة على الساحل وتضعف هذه العلاقة تدريجيا بالابتعاد عن الساحل وبالانتقال نحو فصل الصيف الحار.

الكلمات المفتاحية: البيانات المناخية، البيانات الشبكية، درجات الحرارة، الأمطار، POWER.



Abstract:

This study was based on two hypotheses. The first: There is a strong relationship between monthly average temperature records and the moon's measurements. The platform relies on recording the thermal spectrum emanating from the Earth, so the scope for error in the measurement is weak. As for the second hypothesis: It states that there is a relationship between rain records at weather monitoring stations and the platform's estimates. It may be strong in the winter months on the coast in particular, and the relationship weakens by moving in one place towards the hot season on the one hand and by moving spatially inland towards the desert on the other hand. The results of the statistical analysis showed that there is a direct and statistically significant relationship with a high confidence of up to 99% in most months between the monthly average temperatures of meteorological stations and POWER data.

This means that the platform's data can be used to compensate for the loss of meteorological station data when these stations stop working, and in places where meteorological stations are not available, its data can also be used with confidence regarding monthly average temperatures. The analysis also demonstrated that there is a direct and statistically significant relationship with great confidence of up to 99% in the months of the winter rainy season, especially on the coast, and this relationship gradually weakens as one moves away from the coast and moves toward the hot summer season.

Keywords: climate data, comfort data, temperature cycle, precipitation, POWER.

المقدمة:

أصبح هناك طلب متزايد بشكل كبير على مجموعات البيانات المناخية الشبكية عالية الجودة التي توفر معلومات مفصلة عن تقلب درجات الحرارة وهطول الأمطار وغيرها من العناصر المناخية على النطاقات الإقليمية. حيث تتيح هذه البيانات إجراء بحث مكاني واضح للتفاعلات المعقدة القريبة من السطح والغلاف الجوي عبر منطقة واسعة مقارنة بما تقدمه بيانات محطة الأرصاد الأرضية. (Turner, Ritts, 2006, P.P: 476-490).

تعاني ليبيا من نقص في البيانات المناخية، ولذا تعد مشكلة الحصول على البيانات الخاصة بالعناصر المناخية من أكثر المشكلات التي واجهت وتواجه الباحثين لإجراء دراسات تفصيلية في الدراسات المناخية، وذلك بسبب عدم تكافؤ توزيع محطات الأرصاد من جهة، وتباين مدة السجلات المناخية لهذه المحطات، ناهيك عن القيم المفقودة التي تصل إلى سنوات متتالية، وما تتطلبه من وقت وإمكانات لمعالجتها. بالإضافة إلى توقف المركز الوطني للأرصاد الجوية الليبية بطنابلس عن مدّ الباحثين بالبيانات للفترة ما بعد سنة 2011.

ولهذا السبب دائماً يفضل في الدراسات المناخية وخاصة التفصيلية توفر بيانات مناخية في شكل شبكي جغرافي واسع موزع توزيعاً منتظماً بعيداً عن العشوائية. إذ بالإمكان تحويل نقاط الرصد الجوي الأرضية المبعثرة إلى بيانات شبكية بواسطة عدة طرق، منها طريقة الاستكمال المكاني التي تعمل على خلق توازن في توزيع نقاط



البيانات، فتعتمد دقة هذه البيانات على كثرة عدد نقاط محطات الأرصاد الجوية المدخلة، مما يعطي دقة أكثر في التدرج اللوني في الخرائط المناخية، إذ تعدّ بيانات الأرصاد الجوية الأرضية السطحية، وبيانات الأقمار الصناعية الفضائية بمثابة مدخلات مهمة وذات فائدة كبيرة في تكوين هذا النوع من البيانات الشبكية (AI- Rimmawi,2010, P.P: 345-352)

تهدف الدراسة إلى تقييم جدوى ودقة المطابقة لقاعدة البيانات المناخية الشبكية العالمية التابعة لوكالة NASA لعلوم الفضاء بما يعرف مشروع (POWER) للطاقات المتجددة Prediction of Worldwide Energy Resources، إذ تغطي بياناتها خريطة العالم بدقة مكانية (0.5° دائرة عرض $\times 0.5^\circ$ خط طول)، ودقة زمنية كل ثلاث ساعات (ناسا، 2024)، وذلك من خلال مقارنة بياناتها المختصة بالحرارة والأمطار كمثال بسجلات البيانات المناخية المرصودة بواسطة سبعة محطات التابعة للأرصاد الجوية الليبية.

يتأثر مناخ إقليم منطقة الدراسة بالضغط المرتفع دون المداري في أغلب شهور السنة خاصة في نصفها الدافئ، مما يجعله شديد الاستقرار والجفاف والحرارة صيفاً، ولا ينفك هذا الوضع قليلاً إلا في النصف المائل للبرودة، حيث يتعرض لبعض امتدادات الجبهات الباردة التي تأتي خلف المنخفضات الجوية العابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق، فتتخفض الحرارة وتهطل كميات من الأمطار المتباينة على الساحل وظهره القريب وتتناقص بسرعة بالتوغل نحو الجنوب لتختفي بعد 200-300 كم. ومن مجرد مقارنة القيم الجدولية لبيانات المطر الشهري والسنوي لكل من محطات الرصد الجوي للمطر وبيانات المطر المقاسة من بيانات POWER يتبين للمتخصص أن هناك فروقاً لا سيما خارج موسم المطر وبالمحطات الصحراوية، الأمر الذي يلقي ظلالاً من الشك في مصداقية هذه البيانات، ويتطلب الأمر حكماً على جدوى استخدام هذه البيانات في الدراسات الجغرافية، وقبل أن يصدر هذا الحكم لزم الأمر إجراء تحاليل واختبارات إحصائية للتأكد من أن تكون الأحكام بدلالة علمية.

ومن مقارنة قيم المتوسطات الشهرية للحرارة لسجلات بيانات POWER، وسجلات محطات الرصد الجوي يتبين أن هناك تقارباً يدعو إلى التفاؤل بوجود علاقات ارتباط قوية بين السجلين، الأمر الذي يُسهل على الباحثين في الجامعات والمراكز البحثية إجراء الدراسات المعتمدة على سجلات الأقمار الصناعية المتوفرة بمجرد الضغط على زر الكمبيوتر بدلاً من سجلات المراسد الجوية المخزنة والتي يغطيها الغبار إلى جانب تقطع سجلاتها.



أهمية الدراسة :

تبرز أهمية الدراسة فيما تعانيه محطات الرصد الجوي في ليبيا من التوزيع غير المتكافئ والمتفاوت، ناهيك عن وجود قيم مفقودة كبيرة في هذه المحطات. ومع ظهور مجموعات كبيرة ومتنوعة للبيانات المناخية الشبكية العالمية ذات التغطية المكانية والزمانية المناسبة، أصبحت مصدراً تكميلياً لبيانات محطات الرصد الجوي في البلاد.

أهدافها:

تهدف الدراسة إلى تقييم جودة ودقة المطابقة لقاعدة البيانات المناخية الشبكية التابعة لوكالة ناسا لعلوم الفضاء، والمعروفة ((POWER)) Prediction Of Worldwide Energy Resources، مع بيانات درجات الحرارة والأمطار لسجلات محطات الأرصاد الجوية الليبية.

مشكلاتها:

لقد أدت الحروب المتعاقبة في البلاد إلى إلحاق أضرار جسيمة بمحطات الرصد الجوي وتوقف مركز إدارة وتجميع البيانات لفترة من الزمن بعدما سُرقت أجهزته، وانعكس كل ذلك على تقطع في سجلات الأرصاد الجوية، مما تسبب في متاعب للباحثين وطلبة الدراسات العليا الذين تتطلب دراستهم معرفة الخصائص المناخية في المناطق التي يدرسونها، ومما زاد الطين بلة عدم تعاون مصلحة الأرصاد في توفير البيانات الموجودة أساساً في الأرشفة وخاصة ما بعد سنة 2011، ناهيك عن مطالباتهم بمبالغ مالية قد لا يقدر عليها البعض منهم مما اضطرتهم إلى استخدام البيانات الشبكية لتعويض الفراغات المفقودة من سجل المحطات أو استخدامها بالكامل بدلاً من بيانات المحطات كحل للمشكلة.

لذلك رأينا ضرورة دراسة جدوى استخدام بيانات الـ POWER المناخية من عدمه من خلال التحقق من مدى موافقتها للبيانات المناخية المرصودة على الأرض، وإذا كان بها مصداقية فلا بد أن تكون ذات علاقة ارتباط قوية مع بيانات سجلات الرصد الجوي، وأما إذا تبين أن هذا الارتباط ضعيف أو غير موجود أصلاً فلا معنى لاستخدامها، ولا يمكن بناء دراسات عليها.

فرضياتها:

1. بُنيت سجلات POWER لدرجات الحرارة على قياسات الطيف الحراري المنبعث من سطح الأرض إلى القمر الصناعي لذلك نتوقع أن تكون متقاربة مع سجلات الحرارة المقاسة بمحطات الأرصاد الأرضية.

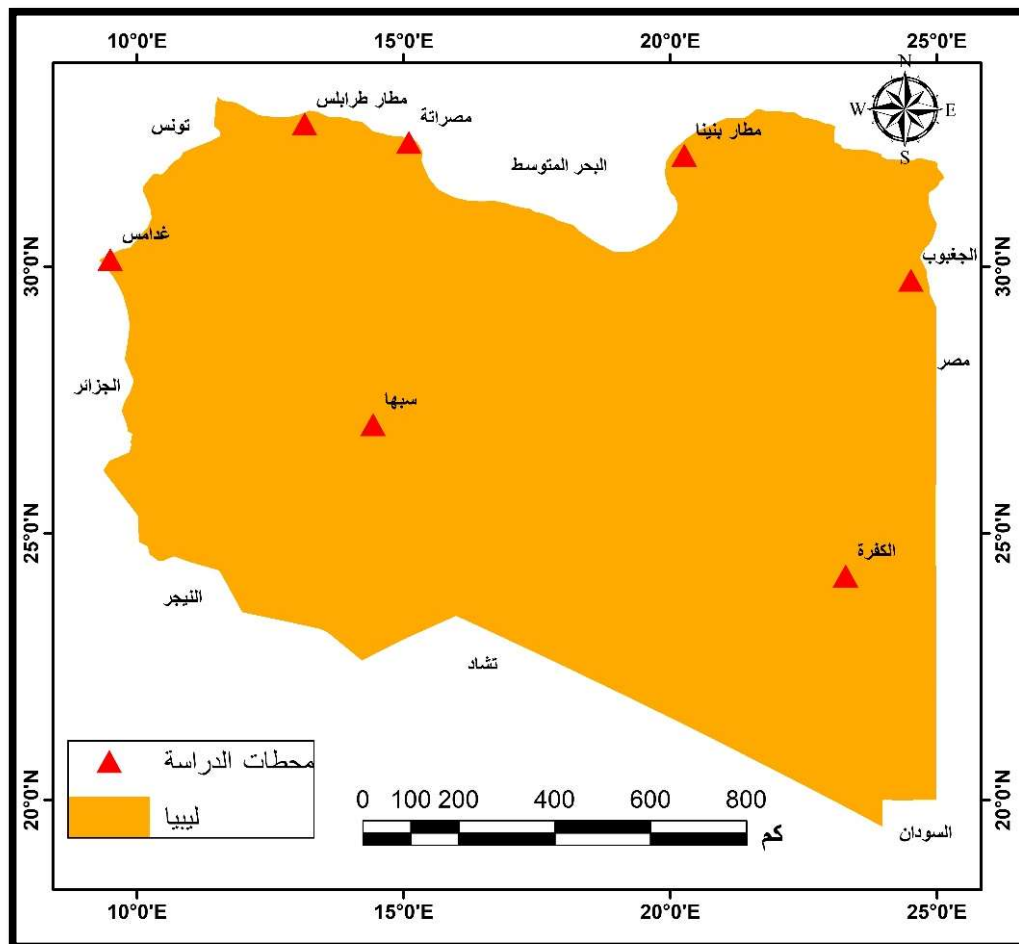


2. بُنيت سجلات POWER على تحويل الغطاء السحابي إلى مطر بالرغم من أن أغلبه يمر ولا يسقط مطراً خاصة في النصف الحار من السنة، لذلك نتوقع بأن تكون العلاقة مقبولة على المحطات الساحلية القريبة من مسارات المنخفضات الجوية العابرة البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق وضعيفة إلى معدومة بالمحطات الصحراوية.

حدودها:

اعتمدت الدراسة على سبع محطات أرصاد جوية موزعة بشكل متساوي على البلاد - الخريطة (1) - ومعتمدة على بيانات درجات الحرارة والأمطار لكلا المصدرين لفترة زمنية واحدة لكل محطة، كما هو مبين في الجدول (1).

خريطة (1) موقع محطات الرصد الجوي في ليبيا المستخدمة في الدراسة.



المصدر: الباحثين باستخدام ArcMap اعتماداً على (الأطلس الوطني، 1978، ص 25).



الجدول (1) محطات الارصاد الجوية المدروسة

الفترة الزمنية لمعدلات الامطار	الفترة الزمنية لدرجات الحرارة	الموقع الفلكي		محطات الارصاد
		خط الطول	دائرة العرض	
2010-1981	2010-1981	13.14439	32.669435	مطار طرابلس
2010-1981	2007-1981	15.099258	32.325588	مصراتة
2009-1981	2009-1981	20.263796	32.083821	مطار بنينا
2000-1981	2000-1981	24.516839	29.741735	الجغبوب
2008-1991	2008-1991	23.291732	24.205315	الكفرة
2007-1991	2007-1991	14.428981	27.036568	سبها
2007-1991	2007-1991	9.499992	30.129713	غدامس

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد:

1- المركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس، ليبيا.

2- برنامج Google Earth pro.

منهجيتها:

تعتمد الدراسة على سجل المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والأمطار لسبع محطات رصد جوي هي: مطار طرابلس، مصراتة، بنينا، الجغبوب، سبها، غدامس، الكفرة من المركز الوطني للأرصاد الجوية بطرابلس وما يقابلها لنفس الفترة من البيانات الشبكية لمنصة POWER. وذلك باستخدام معامل الارتباط بيرسون بواسطة منظومة التحليل الإحصائي SPSS.

المبحث الأول: متوسطات درجات الحرارة والأمطار الشهرية المسجلة بواسطة محطات الأرصاد والمقاسة بواسطة بيانات POWER.

من خلال الجدولين (2،3)، نجد أن الفارق في المتوسطات لدرجات الحرارة بين المصدرين بسيط إذ لا يتجاوز بشكل عام الثلاث درجات مئوية وهي متباينة بين المصدرين والمحطات. أما بخصوص متوسطات هطول الأمطار فهي يصل الفارق بين المصدرين في المحطات الشمالية (مطار طرابلس، مصراتة، مطار بنينا)، حتى 10 ملم في أشهر (نوفمبر، يناير، فبراير) بينما باقي الأشهر لا يتجاوز 4 ملم. في حين



مقارنة متوسطات الامطار للمحطات الجنوبية (الكفرة، الجغبوب، سبها، غدامس) فنجدها لا تتجاوز 1 ملم. وعليه تثبت بعدم وجود فارق كبير بين المصدرين.

جدول (2) متوسطات درجات الحرارة الشهرية المسجلة بواسطة محطات الأرصاد والمقاسة بواسطة بيانات .POWER

المحطة	المصدر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
مطار	power	14.3	14.4	15.7	17.8	20.7	24.1	26.6	27.8	26.6	24.0	19.9	16.1
	الأرصاد	12.2	13.0	15.7	19.3	23.5	27.0	28.5	29.2	27.5	23.8	18.0	13.8
مصراته	power	14.8	14.7	15.9	17.7	20.3	23.6	26.3	27.4	26.3	23.9	20.1	16.5
	الأرصاد	17.5	18.3	20.3	23.1	26.2	29.4	30.7	31.9	31.0	28.4	23.4	19.1
مطار بنينا	power	14.4	14.0	15.2	17.7	20.8	24.1	26.0	26.8	25.7	23.0	19.3	16.1
	الأرصاد	16.5	16.9	20.0	24.4	28.2	31.3	31.4	31.9	30.9	27.8	22.6	18.2
الجغبوب	power	11.3	4.5	3.2	1.8	0.5	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3	2.6	12.9
	الأرصاد	9.7	4.8	5.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	1.1	5.4
غدامس	power	9.1	11.7	16.5	22.2	27.2	31.3	31.9	31.6	29.2	23.6	16.4	10.9
	الأرصاد	10.8	13.3	17.6	22.5	27.6	31.6	32.6	32.6	29.8	24.4	17.4	11.8
سبها	power	10.1	12.6	17.2	23.1	27.6	31.1	31.2	31.2	29.3	24.1	17.2	11.8
	الأرصاد	11.9	14.4	18.8	24.5	28.6	31.7	31.5	31.6	30.1	25.2	18.5	13.3
الكفرة	power	10.5	12.6	17.2	23.2	27.4	29.4	29.5	29.4	27.4	22.7	16.6	12.1
	الأرصاد	13.3	15.5	19.8	25.5	29.3	31.3	31.7	31.7	29.7	24.9	19.1	14.9

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على (بيانات درجات الحرارة الصادرة عن المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، ليبيا + بيانات POWER).

جدول (2) متوسطات الامطار الشهرية المسجلة بواسطة محطات الأرصاد والمقاسة بواسطة بيانات .POWER

المحطة	المصدر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
مطار	power	49.6	20.9	18.5	13.7	7.2	1.9	0.0	0.7	10.2	29.9	36.7	38.7
	الأرصاد	55.5	30.7	22.2	12.2	4.2	0.5	0.2	0.1	7.8	27.6	37.6	45.2
مصراته	power	39.1	16.6	19.1	7.2	8.6	1.2	0.2	0.8	8.8	21.9	30.1	31.8
	الأرصاد	57.8	28.2	25.2	9.1	2.8	1.5	0.0	0.7	10.3	27.9	58.6	61.1
مطار بنينا	power	50.7	31.6	22.0	3.8	2.2	0.9	0.5	0.0	3.5	13.1	26.0	48.6
	الأرصاد	60.5	45.5	29.4	4.4	3.4	0.2	0.0	0.2	3.5	16.5	36.4	64.7
الجغبوب	power	10.5	11.4	14.5	19.9	24.5	28.1	28.9	28.9	26.8	22.4	16.7	12.0
	الأرصاد	12.0	13.2	16.4	21.3	25.0	28.6	29.3	29.2	27.4	23.4	17.5	13.1
غدامس	power	4.1	1.0	4.5	1.4	1.4	1.4	0.0	0.0	1.8	3.1	1.6	4.5
	الأرصاد	6.7	5.1	3.8	2.6	1.5	0.5	0.0	0.1	0.9	3.3	2.0	5.6



1.2	1.6	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	1.0	1.0	3.7	power	سبها
0.7	1.3	0.3	0.0	0.3	0.0	0.1	0.6	0.7	1.7	0.6	1.7	الارصاد	
0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	power	الكفرة
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.3	الارصاد	

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على (بيانات الامطار الصادرة عن المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، ليبيا + بيانات POWER)

المبحث الثاني: النموذج الإحصائي (معادلة الارتباط).

لقد تم استخدام معادلة الارتباط بين المتغيرين X و Y لتحديد قوة العلاقة بينهما وهي عبارة عن كسر تتراوح قيمته بين +1 و -1، حيث تقوى العلاقة كلما اقترب الكسر العشري من 1 وتضعف بالاتجاه نحو الصفر. وتحسب قيمة معامل الارتباط بالمعادلة التالية (Murray, 1961, P: 85):

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}} \sqrt{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}}$$

الفرضيات:

1. الفرضية العدمية $H_0: r = 0$ تعني انتفاء وجود أي علاقة بين المتغيرين.
2. الفرضية البديلة $H_1: r < 0$ تعني وجود دلالة إحصائية للعلاقة بين المتغيرين.

الاختبار الإحصائي:

لقياس قوة علاقة الارتباط يستخدم اختبار T كما يلي (Murray, 1974, P: 127):

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

القرار:

من الجدول المعياري تقدر قيمة t لاختبار الطرفين عند معدل ثقة (0.01) ويتم المقارنة بينها وبين قيمة t الاختبارية ويبني القرار على رفض H_0 إذا كان الاختبارية أكبر من المعيارية مما يعني وجود علاقة دالة بنسبة 99%، أما إذا كانت الاختبارية أصغر تقبل الفرضية الصفرية H_0 والنتيجة هي عدم وجود علاقة بين المتغيرين. أولاً: متوسطات درجات الحرارة الشهرية.



يبين الجدول (3) العلاقة لمعاملات ارتباط بيرسون بين سجل المحطات الرصد الجوي وسجل بيانات POWER للمتوسطات الحرارية الشهرية. حيث تميز قوة العلاقة بنجمتين إذا كانت دالة عند معدل (0.01) ونجمة واحدة إذا كانت دالة عند معدل (0.05) ومظللة إذا كانت غير دالة إحصائياً أو أن العلاقة غير موجودة أصلاً (صفرياً).

جدول (3) معاملات ارتباط بيرسون التي تشرح العلاقة بين سجل متوسطات درجات الحرارة الشهرية المسجلة بواسطة محطات الأرصاد والمقاسة بواسطة بيانات POWER.

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
مطار طرابلس	.78**	.67**	.83**	.85**	.88**	.87**	.83**	.67**	.79**	.92**	.82**	.89**
مصراته	.87**	.81**	.85**	.64**	.88**	.81**	.66**	.59**	.75**	.85**	.74**	.92**
مطار بنينا	.68**	.14	.97**	.97**	.97**	.98**	.99**	.99**	.98**	.86-	.98**	.89-
الجغبوب	.83**	.91**	.93**	.94**	.72**	.95**	.89**	.83**	.93**	.78**	.80**	.91**
سبها	.95**	.99**	.93**	.97**	.95**	.97**	.87**	.98**	.98**	.99**	.94**	.95**
غدامس	.95**	.88**	.96**	.92**	.83**	.87**	.84**	.86**	.82**	.89**	.91**	.75**
الكفرة	.52**	.99**	.94**	.99**	.99**	.99**	.99**	.99**	.99**	.94**	.98**	.99**

** دالة إحصائياً عند معدل (0.01) * دالة إحصائياً عند معدل (0.05)

أما القيم المظللة فهي ذات ارتباط ضعيف جداً لا اعتبار له إحصائياً أو أنه غير موجود (صفري).

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على (بيانات درجات الحرارة الصادرة عن المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، ليبيا + بيانات POWER) بواسطة برنامج SPSS.

الاستنتاج

من خلال الجدول (2) نجد أن العلاقة طردية ودالة إحصائياً بثقة كبيرة تصل 99% في أغلب الشهور بين متوسطات الحرارة الشهرية المسجلة بمحطات الرصد الجوي وبيانات POWER مما يعني أنه بالإمكان استخدام بيانات POWER للتعويض عن الفاقد في بيانات محطات الرصد الجوي جراء الخلل في المحطات أو توقفها عن العمل بسبب الأحداث التي أعقبت الحادي عشر من سبتمبر وما تلاها من حروب. وفي الأماكن التي لا تتوفر بها



محطات الرصد الجوي يمكن استخدام بيانات POWER بكل ثقة بالنسبة للمتوسطات الشهرية للحرارة. أما فيما يتعلق بضعف العلاقة في شهر فبراير بمحطة بنينا فإنه بالرغم من أن العلاقة كانت قوية في يناير وتحولت إلى قوية أيضاً في مارس، وانعكاسها في شهري أكتوبر وديسمبر فإن السبب قد يرجع إلى خطأ في تقدير المتوسط الشهري للحرارة (المحسوب من مجموع العظمى والصغرى مقسوماً على 2) ويمكن عملياً تجاهل هذا الشذوذ واعتباره غير موجود قياساً بالعلاقات القوية المذكورة.

ثانياً: متوسطات معدلات المطر الشهرية.

يوضح الجدول (4) معامل ارتباط بيرسون والذي يشرح العلاقة بين سجل محطات والرصد الجوي وسجل بيانات POWER لكميات المطر الشهرية. حيث تميزت قوة العلاقة بنجمتين إذا كانت دالة عند معدل (0.01) وبنجمة واحدة إذا كانت دالة عند معدل (0.05) ومظلة إذا كانت غير دالة إحصائياً أو أن العلاقة غير موجودة أصلاً (صفريّة). أما إذا كانت سالبة فهي تعني سوء تقدير للقمر الصناعي الذي يحول السحب إلى مطر بالرغم من أن بعضها يمر مرور الكرام ولا يسقط قطرة واحدة.

جدول (4) معامل ارتباط بيرسون الذي يبين العلاقة بين سجل كميات المطر الشهرية لمحطات الأرصاد والمقاسة بواسطة بيانات POWER.

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	يناير
مطار طرابلس	.89**	.82**	.83**	.89**	.87**	.92**	0	-.06	.41*	.93**	.77**	.93**
مصراته	.82**	.78**	.80**	.52**	.48**	.38*	-.2	.71**	.76**	.76**	.82**	.70**
مطار بنينا	.3	.83**	.75**	.72**	.89**	.50**	0	.0	.71**	.61**	.85**	.82**
الجغبوب	.52*	.22	.65**	.25	.51*	0	0	0	.52*	.2	-.16	-.1
سبها	.42*	.40*	.53**	.55**	-.1	0	0	0	0	0	.99**	.65**
غدامس	.41*	.38	-.04	.27	.14	.26	0	0	.1	.34	.03	.45*
الكفرة	.67*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

** دالة إحصائياً عند معدل (0.01) * دالة إحصائياً عند معدل (0.05)

أما القيم المظلة فهي ذات ارتباط ضعيف جداً لا اعتبار له إحصائياً أو أنه غير موجود (صفري)

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على (بيانات الامطار الصادرة عن المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، ليبيا + بيانات POWER) بواسطة برنامج SPSS.



من دراسة الجدول (3) يتبين أن هناك علاقة طردية ودالة إحصائية بثقة كبيرة تصل 99% في أشهر موسم المطر الشتوي على الساحل وأن هذه العلاقة تضعف تدريجياً بالابتعاد عن الساحل وبالانتقال نحو فصل الصيف الحار، فبيانات POWER مبرمجة على تحويل السحب إلى مطر وهذا بالرغم من أنها تصلح في الأقاليم المطيرة وفي مواسم المطر إلا أنه يضعف خلال الموسم الجاف، وفي العروض التي يسيطر عليها المرتفع دون المداري بهوائه الغاطس المانع للسحب من أن تصعد إلى الارتفاعات التي تمكنها من تجميع قطيرات كبيرة من الماء وتسقط في زخات، فالسحب تتحرك على ارتفاعات منخفضة وسرعان ما تتلاشى بسبب تعرضها للتضاغط لأسفل والتسخين مما يؤدي إلى تبخرها وصفاء الجو.

وبناءً على ما تقدم يمكن استخدام بيانات POWER للمطر في الأشهر التي أظهرت علاقات ارتباط دالة إحصائية إما للتعويض عن البيانات المفقودة من سجلات محطات الرصد الجوي، أو حتى عوضاً عن سجلات الرصد الجوي غير المتوفرة للباحث من الأساس.

التوصيات:

1. على المركز الوطني للأرصاد الجوية بطرابلس ليبيا، إتاحة البيانات المناخية المحلية أمام الباحثين المحليين بدون شروط ورسوم للاستفادة منها في الدراسات العلمية، وبشرط تزويد الجهة الداعمة بنسخة من الدراسة مثلاً.
- 2- يجب على المركز الوطني للأرصاد الجوي الاهتمام بإنشاء العديد من المحطات المناخية الجديد لرصد العناصر المناخية الرئيسية، وتدريب الكوادر الفنية، وعلى الحكومة الليبية تقديم الدعم المالي والفني له.
- 3- ضرورة وجود تعاون بين الكوادر العلمية في المركز الوطني للأرصاد الجوية مع الباحثين المهتمين بالبيانات المناخية على مستوى البلاد بمختلف تخصصاتهم، من خلال إجراء دراسات تقييمية أخرى لرصد وقياس التشابه والتوافق بين بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي مع هذه البيانات الشبكية العالمية لجلّ عناصر المناخ الأخرى مثل السطوع الشمسي، الضغط الجوي، الرطوبة، وسرعة الرياح واتجاهها.



المراجع

- 1- Turner, D. P., W. D. Ritts, J. M. Styles, Z. Yang, W. B. Cohen, B. E. Law, and P. E. Thornton, 2006: A diagnostic carbon flux model to monitor the effects of disturbance and interannual variation in climate on regional NEP. Tellus, 58B, 476–490.
- 2- Al-Rimmawi H., et al. (2010) Rainfall Trends in the District of Ramallah and Al-Bireh, Palestine, J. Water Resource and Protection, 2, 345-352
- 3- الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) مركز لانغلي للأبحاث (LaRC) تنبؤات مشروع موارد الطاقة العالمية (POWER) الممول من خلال برنامج علوم الأرض / العلوم التطبيقية التابع لناسا. إصدار 2 ، 2024/4/20 ، الساعة 1 صباحا.
<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/?fbclid=IwAR2SJVtaMhB42b49ItLDrsiFBFklfsxBFQBQHtvblbHZ0qZzUZSZAHEu5dU>
- 4- Murray, R. Spiegel: Statistics. McGraw-Hill Book Company. New York. 1961.P85.
- 5- Mayrice Yeates. An Introduction to Quantitative Analysis in Human Geography. McGraw-Hill Book Comp. New York. 1974. P127.