



ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/



Fahad Saud Kalash

University of Tikrit/College of Education for Humanities

Mohammed Attia Salih Al-Jubouri

University of Tikrit/College of Education for Humanities

* Corresponding author: E-mail :

alfhdf92@gmail.com
07763382857

Keywords:

**Climate Fluctuations,
Climatic Elements,
Standard Deviation**

ARTICLE INFO

Article history:

Received 6 Jan 2026
Received in revised form 23 Jan 2026
Accepted 25 Jan 2026
Final Proofreading 29 Apr 2026
Available online 29 Apr 2026

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**Analysis of Climatic
Fluctuation in Al-Shirqat and
Al-Dujail Districts**

A B S T R A C T

This research aims to analyze climate variability in the districts of Shirqat and Dujail in Saladin Governorate, based on data from four geographically distributed hypothetical stations. Station 1 is located in northeastern Shirqat, station 2 in southwestern Shirqat, while station 3 is in south-central Dujail and station 4 in western Dujail.

The results showed a significant variation in solar radiation, with stations 3 and 4 in Dujail recording the highest annual deviation, with peak variability in summer and monthly in May. In terms of temperatures, station 4 in Dujail showed relative stability, while winter was the most variable season and March had the highest monthly deviation. As for wind speed, station 1 in Shirqat exhibited the least annual variability, with increased variability in summer and spring, particularly in June, July, and August. Relative humidity showed considerable spatial variation, with winter and spring being the most variable seasons, and January having the highest monthly values. Regarding rainfall, station 1 in Shirqat emerged as the most annually variable, with high intensity and significant variability in winter. Finally, stations 1 and 2 in Shirqat recorded the highest annual variability in evaporation, with spring and the months of April and May being the most variable. These findings highlight significant climatic variations within the studied region and their influence by geographical and seasonal factors.

DOI: <http://doi.org/10.25130/jtuh.33.4.1.2026.8>

تحليل التذبذب المناخي في قضاءي الشرقاط والدجيل

فهد سعود كلش/ جامعة تكريت/كلية التربية للعلوم الانسانية

محمد عطية صالح الجبوري/ جامعة تكريت/كلية التربية للعلوم الانسانية

الخلاصة:

يهدف هذا البحث إلى تحليل التذبذب المناخي في قضاءي الشرقاط والدجيل بمحافظة صلاح الدين، بالاعتماد على بيانات من أربع محطات افتراضية موزعة جغرافياً. تقع المحطة (١) في شمال شرق الشرقاط، والمحطة (٢) في جنوب غرب الشرقاط، بينما توجد المحطة (٣) في وسط جنوب الدجيل

والمحطة (٤) في غرب الدجيل.

أظهرت النتائج تبايناً ملحوظاً في الإشعاع الشمسي، حيث سجلت المحطتان (٣) و (٤) في الدجيل أعلى انحراف سنوي، مع ذروة التذبذب صيفاً وشهر أيار شهرياً. في درجات الحرارة، اتسمت المحطة (٤) بالدجيل باستقرار نسبي، بينما كان الشتاء الفصل الأكثر تذبذباً و آذار الشهر الأعلى انحرافاً. وبالنسبة لسرعة الرياح، كانت المحطة (١) بالشرقاط الأقل تذبذباً سنوياً، مع ارتفاع التذبذب في الصيف والربيع، خاصة في أشهر حزيران، تموز، وآب. أما الرطوبة النسبية، فقد أظهرت تبايناً مكانياً كبيراً، وكان الشتاء والربيع الأكثر تذبذباً، وشهر كانون الثاني الأعلى قيم شهرية. بالنسبة كمية الأمطار، برزت المحطة (١) في الشرقاط كالأكثر تذبذباً سنوياً، مع غزارة وتذبذب كبيرين شتاءً. وأخيراً، سجلت المحطتان (١) و (٢) في الشرقاط أعلى تذبذب سنوي في التبخر، حيث كان الربيع وشهرا نيسان وأيار الأكثر تذبذباً. تسلط هذه النتائج الضوء على التباينات المناخية الهامة داخل المنطقة المدروسة وتأثرها بالعوامل الجغرافية والموسمية.

الكلمات المفتاحية: التذبذب المناخي، عناصر المناخ، الانحراف المعياري.

مقدمة

يهدف هذا البحث إلى تحليل التذبذب المناخي في قضاءي الشرقاط والدجيل، الواقعين في العراق، وذلك بالاعتماد على بيانات مناخية افتراضية من أربع محطات موزعة جغرافياً، تنتزع هذه المحطات بشكل استراتيجي لتغطية التباينات المكانية المحتملة: محطتان في قضاء الشرقاط (شمال شرق وجنوب غرب)، ومحطتان في قضاء الدجيل (وسط جنوب وغرب).

تُعدّ دراسة التذبذب المناخي من أهم مجالات البحث في علوم الغلاف الجوي والمناخ، فهي تُمكننا من فهم التغيرات الطبيعية في الأنظمة المناخية وتوقع سلوكها المستقبلي، لا يقتصر التذبذب المناخي على مجرد تقلبات عشوائية، بل غالباً ما يتبع أنماطاً ودورات يمكن تحليلها وتفسيرها، يهدف هذا الفصل إلى تقديم مقدمة شاملة لتحليل التذبذب المناخي، مع التركيز بشكل خاص على استخدام معادلة الانحراف المعياري كأداة إحصائية فعالة لقياس وتحديد هذه التقلبات.

يُعتبر الانحراف المعياري مقياساً إحصائياً يُعبر عن مدى تشتت البيانات حول متوسطها الحسابي في سياق المناخ، يسمح لنا هذا المقياس بتحديد مدى انحراف قيم عناصر المناخ (مثل درجة الحرارة أو الأمطار) عن معدلاتها الطبيعية خلال فترة زمنية معينة، من خلال تطبيق هذه المعادلة، يمكننا الكشف عن فترات الشذوذ المناخي، وتحديد مدى شدة التذبذبات، ومقارنة التباين بين مناطق أو فترات زمنية

مختلفة، مما يُمكننا من فهم أعمق لديناميكيات التذبذب المناخي وآثاره المحتملة. قانون الانحراف المعياري (السرياني، ٢٠٠٠) ع = مج (س-س) / ن.

يتوقع أن يقدم هذا البحث فهماً معمقاً لديناميكيات التغير المناخي المحلي في المنطقتين، مما يمكن أن يساهم في توفير قاعدة بيانات تحليلية لدعم قرارات التكيف والتخطيط المستقبلي في مواجهة التحديات المناخية المحتملة.

مشكلة البحث

١- ما أسباب التذبذب المناخي في قضاءي الشرقاط والدجيل؟

٢- ما أبرز مؤشرات التذبذب المناخي (مثل درجات الحرارة والأمطار) في قضاء الشرقاط والدجيل خلال فترة زمنية محددة؟

فرضية البحث

١- يعود التذبذب المناخي في قضاءي الشرقاط والدجيل إلى عدة أسباب مناخية، أهمها التغير في درجات الحرارة وهطول الأمطار.

٢- تُفترض وجود تذبذبات مناخية واضحة في درجات الحرارة والأمطار والعناصر المناخية الأخرى في منطقتي الشرقاط والدجيل.

اهداف البحث

١- تقييم وتحليل التغيرات في العناصر المناخية (مثل درجات الحرارة، الأمطار، الرطوبة) في قضاء الشرقاط وتحديد مدى تذبذبها خلال فترة الدراسة

٢- تقييم مدى تأثير هذه التذبذبات على البيئة المحلية والموارد الطبيعية، وإن كانت المحاكاة تسمح بذلك.

الدراسات السابقة

١- دراسة (عبدالغني ومحمد، ٢٠٢٠) تحليل التذبذب والاتجاه للأمطار في العراق (هيجل، ٢٠٢٠)، توصلت الدراسة ان هطول الأمطار في العراق يتجه نحو التناقص بشكل عام في معظم المحطات خلال الموسم المطري، مع تفاوت في معدلات الانخفاض بين المحافظات. وعلى المستوى الفصلي، يلاحظ انخفاض في فصلي الخريف والربيع في جميع المحطات تقريباً، باستثناء بغداد التي شهدت ارتفاعاً

طفيفاً. أما في فصل الشتاء، فقد سجلت جميع المحطات انخفاضاً في معدلات الأمطار، وكان أشدها في البصرة.

٢- دراسة (رائد، ٢٠٢٢) دراسة التذبذب المطري ووضع النماذج في محطات مختارة من العراق (عبدالقادر، ٢٠٢٢)، تهدف الدراسة إلى تحليل التذبذب المطري ووضع نماذج له في خمس محطات عراقية (الموصل، بغداد، الرطبة، الحي، والبصرة) باستخدام بيانات شهرية وسنوية لثلاثين عاماً. تم حساب الانحراف المعياري وتحديد النماذج الجافة، المعتدلة، والرطبة لبيان الاتجاه العام للأمطار. أظهرت النتائج أن الموصل هي الأعلى في كمية الأمطار، بينما الرطبة هي الأقل، حيث سجلت الموصل أعلى قيم في النموذج الرطب، وسجلت الرطبة أعلى قيم في النموذج الجاف.

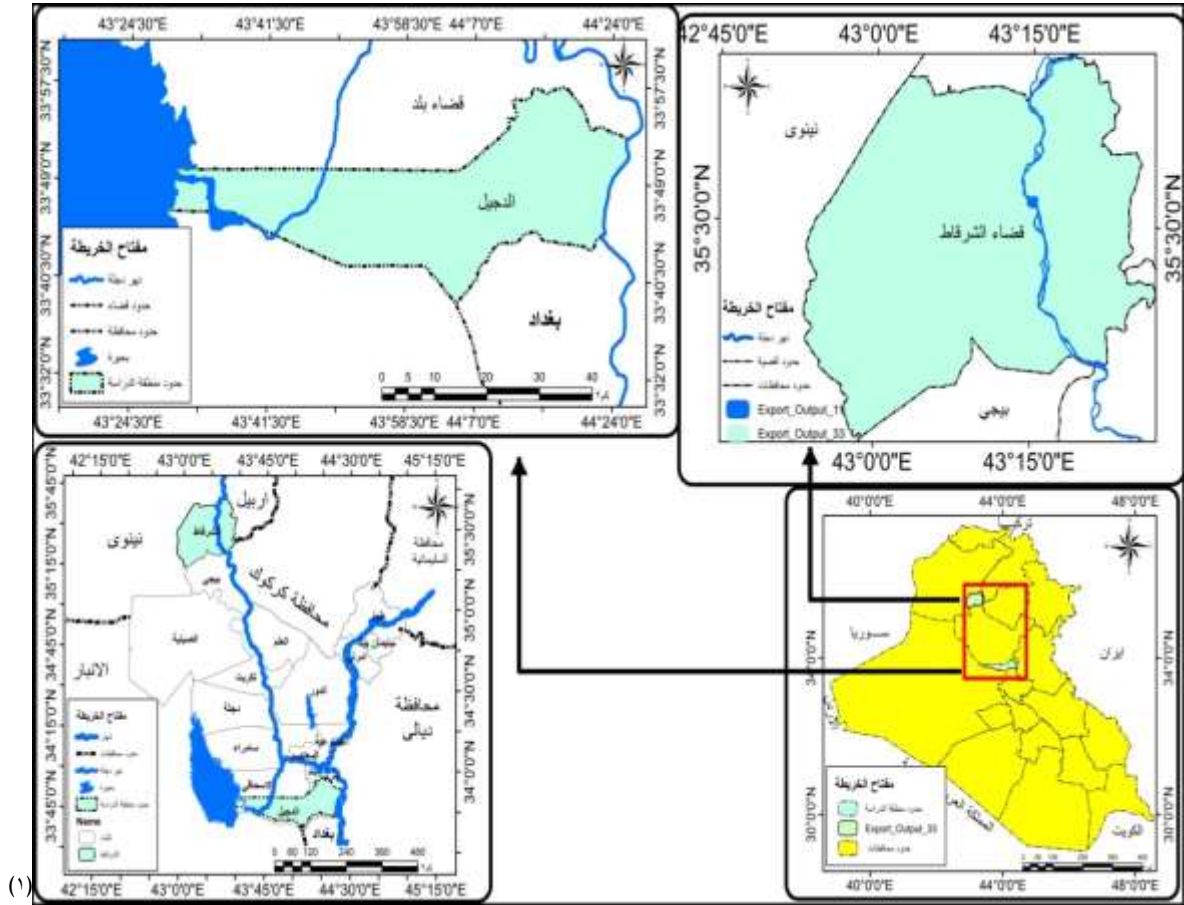
الحدود المكانية

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الادارية لمحافظة صلاح الدين الواقعة في وسط وشمال العراق. يقع قضاء الشرقاط في شمال العراق في اقصى شمال محافظة صلاح الدين، ويحده من الجنوب قضاء بيجي التابع لمحافظة صلاح الدين، ويحده من الجنوبي الشرقي محافظة كركوك، ويحده من الشرق محافظة اربيل، ويحده من الشمال والغرب محافظة نينوى، ويقع ضمن المنطقة المتموجة من العراق، يقع قضاء الشرقاط ويقع بين دائرتي عرض (٠٠° ٢٠' ٣٥" - ٠٠° ٤٠' ٣٥") شمالاً، وبين خطي طول (٠٠° ١٥' ٤٣" - ٠٠° ٣٠' ٤٣") شرقاً، تبلغ مساحته (١٦٩٣) كم^٢ وتشكل نسبة (٦.٨٠%) من مساحة المحافظة البالغة (٢٤٠٧٥) كم^٢.

اما قضاء الدجيل فيقع في وسط العراق في اقصى جنوب محافظة صلاح الدين، وفي شمال السهل الرسوبي، يحده من الشمال والشمال الشرقي قضاء بلد التابع لمحافظة التابع لمحافظة صلاح الدين، ويحده من الغرب بحيرة الثرثار، ويحده من الغرب محافظة الانبار، ويحده من الجنوب محافظة بغداد ومحافظة الانبار، ويحده من الشرق محافظة ديالى. ويقع قضاء الدجيل بين دائرتي عرض (٠٠° ١٠' ٣٣" - ٠٠° ٥٠' ٣٤") شمالاً، وبين خطي طول (٠٠° ١٢' ٤٤" - ٠٠° ٢٧' ٤٣") شرقاً. تبلغ مساحته (١١٨٢.٨) كم^٢ وتشكل نسبة (٤.٩٠%) من مساحة المحافظة، لاحظ خريطة (١).

تعتمد هذه الدراسة بيانات مناخية من أربع محطات افتراضية تستخرج بياناتها من موقع "ناسا" (Climatology Data) موزعة جغرافياً: تقع اثنتان منها في قضاء الشرقاط، بينما تقع الاثنتان الأخريان في قضاء الدجيل الاولى شمال شرق الشرقاط والثانية جنوب غرب الشرقاط، والثالثة وسط وجنوب الدجيل والرابعة غرب الدجيل، يهدف هذا التوزيع إلى تغطية واسعة للمنطقة وجمع معلومات مناخية شاملة منها لاحظ الخرائط (٢) و(٣) والجدول (١).

خارطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خريطة العراق الادارية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠، باستخدام برنامج (Arc map ١٠.٨).

(٢) بالاعتماد على خريطة محافظة صلاح الدين الادارية، وزارة التخطيط مديرية احصاء صلاح الدين بمقياس رسم/٢٥٠٠٠٠.

(٣) بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، والمرئية الفضائية (quick bird) باستخدام برنامج ١٠.٨ Arc map.

جدول (١) المحطات المناخية في منطقة الدراسة

| المحطات | خط الطول | دائرة العرض | الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م) |
|---------|----------|-------------|---------------------------------|
| محطة ١ | 43.2876 | 35.6382 | ١٧٠ |
| محطة ٢ | 43.0028 | 35.2466 | ١٤٤ |
| محطة ٣ | 44.0493 | 33.6827 | ٣٨ |
| محطة ٤ | 43.5216 | 33.7786 | ٦٦ |

المصدر: (١) بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، باستخدام برنامج (Arc Gis 10.8) (لتحديد الارتفاع)

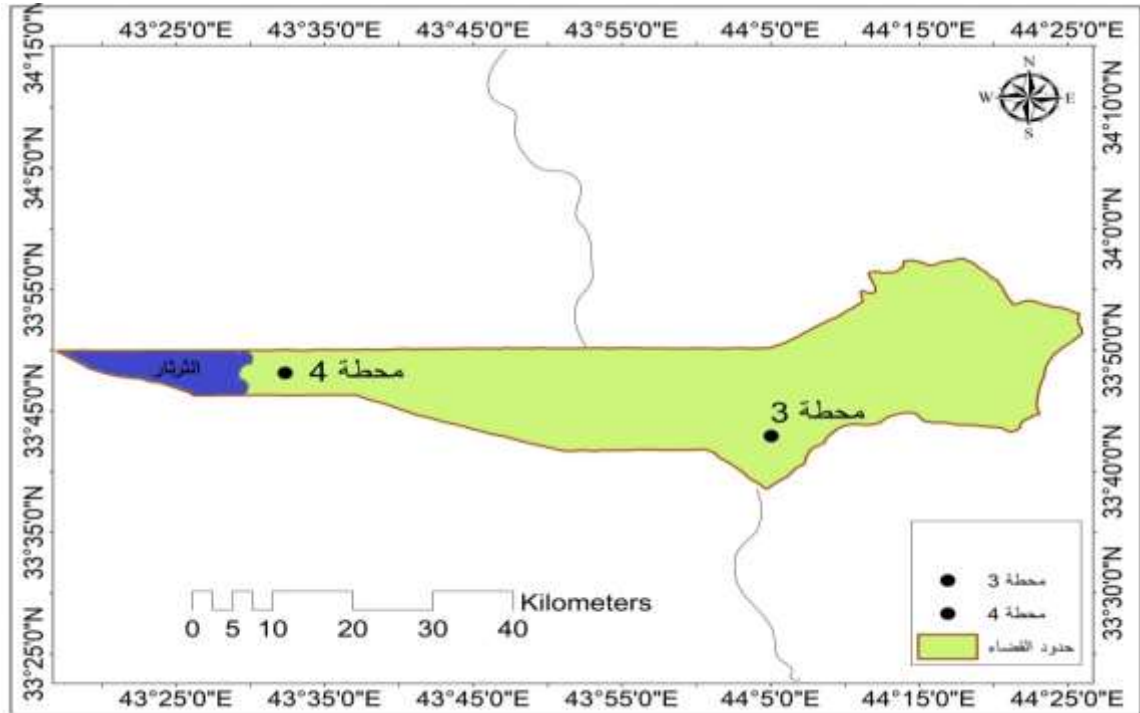
(٢) موقع ناسا <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer> لتحديد مواقع المحطات (درجات, ودقائق عشرية)

خريطة (٢) مواقع المحطات المناخية في قضاء الشرقاط



المصدر: اعتمادا على برنامج (Arc Gis 10.8).

خريطة (٣) مواقع المحطات المناخية في قضاء الدجيل



المصدر: اعتمادا على برنامج (Arc Gis 10.8).

الحدود الزمانية

يتناول البحث دراسة وتحليل التذبذب المناخي في قضاءي الشرقاط والدجيل في منطقتي الشرقاط والدجيل، تغطي الدراسة فترة زمنية تمتد من عام ١٩٩١ إلى عام ٢٠٢٣، لتحليل التغيرات المناخية وتداعياتها البيئية على الغطاء النبات الطبيعي خلال هذه العقود الثلاثة.

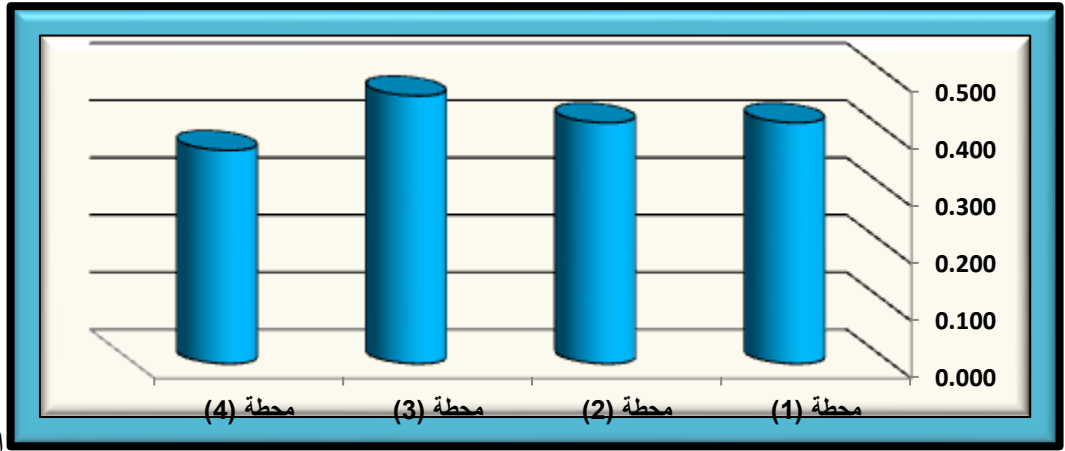
اولاً: تحليل تذبذب الاشعاع الشمسي

يتضح من الجدول (٢) تباين واضح في كمية الإشعاع الشمسي بين المحطات وعلى مدار الفصول والشهور. بالنظر إلى الانحراف السنوي نجد أن المحطتين (١) و (٢) في الشرقاط

| جدول (٢) الانحرافات الشهرية والفصلية والسنوية لكمية الاشعاع الشمسي الكلي (ميكا جول/م ^٢ /يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣) | | | | |
|--|----------|----------|----------|-----------------|
| محطة (٤) | محطة (٣) | محطة (٢) | محطة (١) | |
| 0.597 | 0.662 | 0.859 | 0.859 | كانون الاول |
| 0.582 | 0.642 | 0.618 | 0.618 | كانون الثاني |
| 0.956 | 1.084 | 1.034 | 1.034 | شباط |
| 0.712 | 0.796 | 0.837 | 0.837 | معدل فصل الشتاء |
| 0.974 | 1.024 | 1.247 | 1.247 | آذار |
| 0.982 | 1.215 | 1.074 | 1.074 | نيسان |
| 1.327 | 1.413 | 1.468 | 1.468 | ايار |
| 1.094 | 1.218 | 1.263 | 1.263 | معدل فصل الربيع |
| 1.137 | 0.965 | 1.075 | 1.075 | حزيران |
| 1.037 | 0.971 | 0.899 | 0.899 | تموز |
| 0.575 | 0.651 | 0.773 | 0.773 | آب |
| 0.916 | 0.862 | 0.916 | 0.916 | معدل فصل الصيف |
| 0.742 | 0.769 | 0.841 | 0.841 | ايلول |
| 1.160 | 1.045 | 1.140 | 1.140 | تشرين الاول |
| 0.840 | 0.936 | 0.989 | 0.989 | تشرين الثاني |
| 0.914 | 0.916 | 0.990 | 0.990 | معدل فصل الخريف |
| 0.373 | 0.468 | 0.421 | 0.421 | المعدل السنوي |

المصدر: بالاعتماد موقع ناسا <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

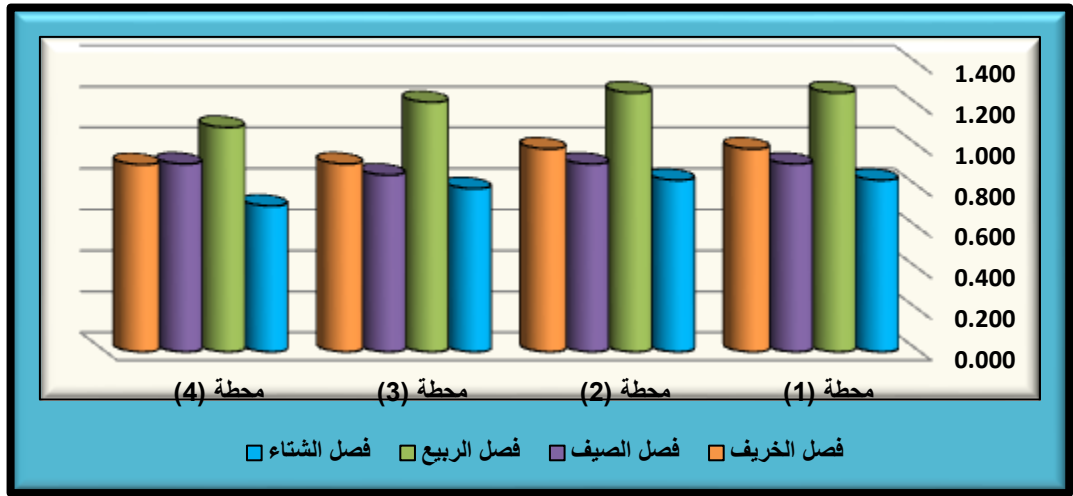
شكل (١) الانحرافات السنوية لكمية الاشعاع الشمسي الكلي (ميكا جول/م^٢/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر:

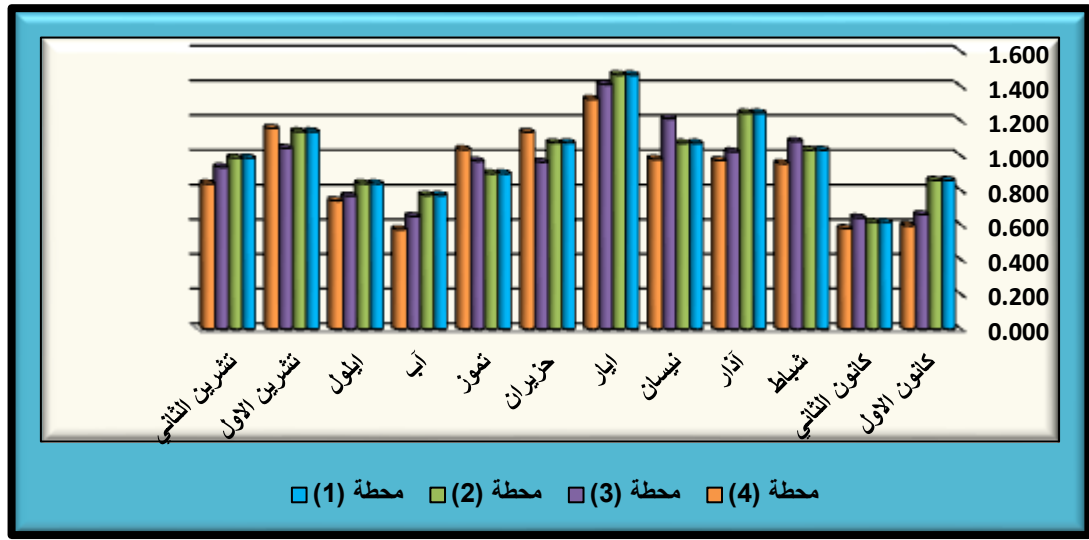
بالاعتماد على الجدول (٢) وبرنامج exel

شكل (٢) الانحرافات الفصلية لكمية الاشعاع الشمسي الكلي (ميكا جول/م^٢/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) وبرنامج exel

شكل (٣) الانحرافات الشهرية لكمية الاشعاع الشمسي الكلي (ميكا جول/م^٢/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) وبرنامج excel

تتشابهان بشكل كبير في قيم الانحراف السنوي (٠.٤٢١ ميكا جول/م^٢/يوم)، بينما تظهر المحطتان (٣) و (٤) في الدجيل قيماً أعلى (٠.٤٦٨ و ٠.٣٧٣ ميكا جول/م^٢/يوم على التوالي). قد يعود هذا التباين المكاني في الانحراف السنوي إلى الاختلافات الطبوغرافية أو درجة التلوث الجوي بين المنطقتين، لاحظ الشكل (١).

أما التباين المكاني والزمني الفصلي، فيتضح أن فصل الصيف يسجل أعلى معدلات الإشعاع الشمسي في جميع المحطات، حيث يصل معدل فصل الصيف في المحطة (١) و (٢) إلى (٠.٩١٦ ميكا جول/م^٢/يوم)، بينما يكون أعلى قليلاً في المحطة (٣) (٠.٨٦٢ ميكا جول/م^٢/يوم) وفي المحطة (٤) (٠.٩١٦ ميكا جول/م^٢/يوم). يرجع هذا الارتفاع الطبيعي إلى طول فترة سطوع الشمس وزاوية سقوط الأشعة خلال أشهر الصيف. في المقابل يسجل فصل الشتاء أقل القيم، فمثلاً في المحطة (١) و (٢) يصل إلى (٠.٨٣٧ ميكا جول/م^٢/يوم)، ويُعزى ذلك إلى قصر النهار وانخفاض زاوية الشمس، لاحظ الشكل (٢).

على صعيد التباين المكاني والزمني الشهري، نجد أن شهر أيار يحقق أعلى قيم الإشعاع الشمسي في المحطات الأربع، لاحظ الشكل (٣)، فمثلاً في المحطة (١) و (٢) يصل إلى (١.٤٦٨ ميكا جول/م^٢/يوم)، بينما يبلغ (١.٤١٣ ميكا جول/م^٢/يوم) في المحطة (٣) و (١.٣٢٧ ميكا جول/م^٢/يوم) في المحطة (٤)، مما يعكس ذروة الإشعاع الشمسي قبل بداية أشهر الصيف الحارة. في المقابل، يمثل شهر آب أحد أقل الأشهر في قيم الانحراف الشهري في جميع المحطات، فمثلاً يصل في المحطة (١)

و (٢) إلى (٠.٧٧٣ ميكا جول/م^٢/يوم)، وهو ما قد يعود إلى وجود الغبار أو الرطوبة العالية التي تعيق وصول الإشعاع الشمسي بشكل كامل. بشكل عام، يتأثر التباين الشهري بتقدم الفصول وموقع الشمس وحالة الغلاف الجوي من حيث الغبار والغيوم.

ثانياً: تحليل تذبذب درجات الحرارة

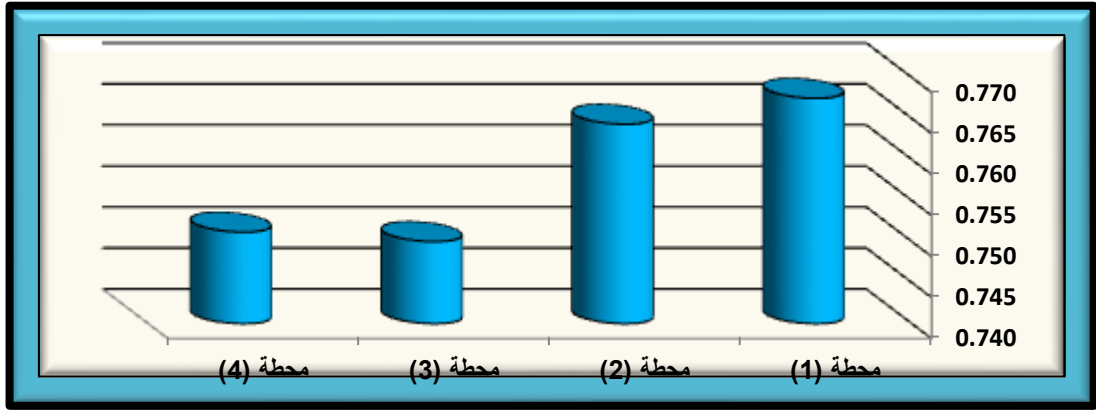
يتبين من الجدول (٣) وجود تباين بين محطات منطقة الدراسة، بالنسبة للتباين المكاني السنوي، نلاحظ أن المحطة (٤) في غرب الدجيل تسجل أدنى انحراف سنوي (٠.٧٥١)، بينما تسجل المحطة (١) في شمال شرق الشرقاط والمحطة (٣) في وسط جنوب الدجيل والمحطة (٢) في جنوب غرب الشرقاط انحرافات متقاربة نسبياً (٠.٧٦٧، ٠.٧٤٩، ٠.٧٦٤) على التوالي، لاحظ الشكل (٤). هذا يشير إلى استقرار نسبي في درجات الحرارة في المحطة (٤) مقارنة بالمحطات الأخرى، وقد يعود ذلك إلى عوامل جغرافية محلية مثل القرب من مسطحات مائية أو تضاريس تعمل على تخفيف حدة التغيرات.

أما التباين الزمني الفصلي، فيتضح أن معدل انحراف فصل الشتاء يكون الأعلى بشكل عام في جميع المحطات، حيث يبلغ (١.٠٥٨) في المحطة (١)، و(١.٠٣٣) في المحطة (٢)،

| جدول (٣) الانحرافات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣) | | | | |
|--|----------|----------|----------|-----------------|
| محطة (٤) | محطة (٣) | محطة (٢) | محطة (١) | |
| 1.829 | 1.844 | 1.791 | 1.807 | كانون الاول |
| 1.392 | 1.412 | 1.317 | 1.338 | كانون الثاني |
| 1.426 | 1.440 | 1.502 | 1.523 | شباط |
| 1.041 | 1.565 | 1.033 | 1.058 | معدل فصل الشتاء |
| 1.748 | 1.710 | 1.861 | 1.853 | آذار |
| 1.441 | 1.455 | 1.539 | 1.597 | نيسان |
| 1.255 | 1.232 | 1.360 | 1.425 | ايار |
| 0.967 | 1.465 | 1.066 | 1.104 | معدل فصل الربيع |
| 0.816 | 0.815 | 0.844 | 0.845 | حزيران |
| 1.216 | 1.230 | 1.164 | 1.162 | تموز |
| 1.290 | 1.309 | 1.243 | 1.233 | آب |
| 0.866 | 1.118 | 0.857 | 0.850 | معدل فصل الصيف |
| 1.224 | 1.210 | 1.283 | 1.280 | ايلول |
| 1.274 | 1.286 | 1.282 | 1.258 | تشرين الاول |
| 1.469 | 1.448 | 1.563 | 1.565 | تشرين الثاني |
| 1.038 | 1.315 | 1.069 | 1.058 | معدل فصل الخريف |
| 0.751 | 0.749 | 0.764 | 0.767 | المعدل السنوي |

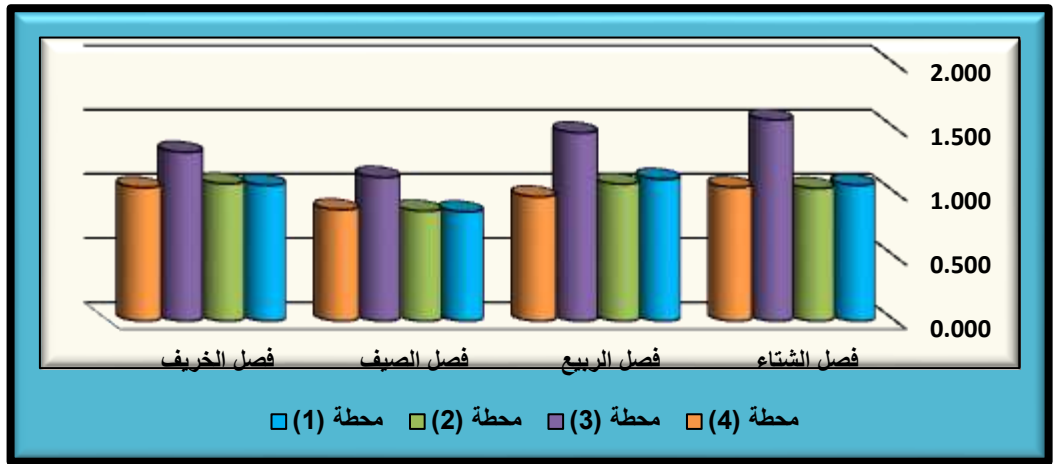
المصدر: بالاعتماد موقع ناسا [/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer](https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer)

شكل (٤) الانحرافات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



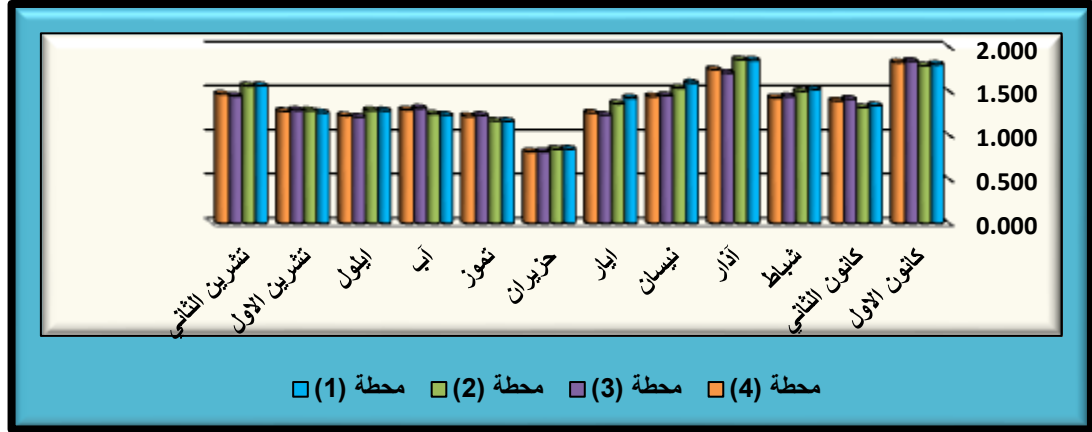
المصدر: بالاعتماد على الجدول (٣) وبرنامج excel

شكل (٥) الانحرافات الفصلية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٣) وبرنامج excel

شكل (٦) الانحرافات الشهرية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٣) وبرنامج excel

و(١.٥٦٥) في المحطة (٣)، و(١.٠٤١) في المحطة (٤) لاحظ الشكل (٥). هذا التباين الكبير في فصل الشتاء قد يعزى إلى تقلبات الأنظمة الجوية التي تؤثر على المنطقة، مثل الكتل الهوائية الباردة والدافئة. في المقابل، نجد أن معدل انحراف فصل الخريف هو الأدنى، حيث يتراوح بين (١.٠٥٨) في المحطة (١) و(١.٠٦٩) في المحطة (٢) و(١.٣١٥) في المحطة (٣) و(١.٠٣٨) في المحطة (٤)، مما يدل على استقرار نسبي في درجات الحرارة خلال هذا الفصل.

وبالنسبة للتباين الزمني الشهري، تبرز أشهر معينة كأكثر تذبذباً، مثل شهر آذار الذي يسجل انحرافات عالية في جميع المحطات، حيث يصل إلى (١.٨٥٣) في المحطة (١) و(١.٨٦١) في المحطة (٢) و(١.٧١٠) في المحطة (٣) و(١.٧٤٨) في المحطة (٤)، لاحظ الشكل (٦). هذا يمكن أن يعزى إلى طبيعة الشهر الانتقالية بين الشتاء والربيع، حيث تتغير الكتل الهوائية بشكل متكرر. على النقيض، نجد أن شهر حزيران يتميز بانخفاض الانحرافات بشكل عام، مسجلاً (٠.٨٤٥) في المحطة (١) و(٠.٨٤٤) في المحطة (٢) و(٠.٨١٥) في المحطة (٣) و(٠.٨١٦) في المحطة (٤)، مما يشير إلى استقرار أكبر في درجات الحرارة خلال فصل الصيف. هذه الاختلافات الشهرية تعكس تأثير العوامل الموسمية كالإشعاع الشمسي وزاوية سقوط الشمس.

ثالثاً: تحليل تذبذب سرعة الرياح

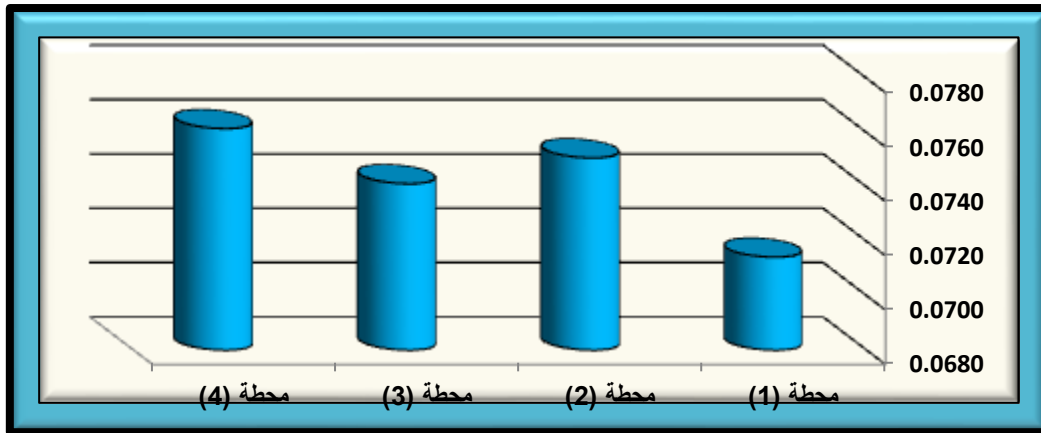
ملاحظة معطيات الجدول (٤) وبالنظر إلى الانحراف السنوي، يلاحظ أن المحطة (١) تسجل أقل انحراف سنوي (٠.٠٧١ م/ث)، تليها المحطة (٤) بـ (٠.٠٧٦ م/ث)، ثم المحطة (٣) بـ (٠.٠٧٤ م/ث)، والمحطة (٢) بـ (٠.٠٧٥ م/ث)، لاحظ الشكل (٧). هذا يشير إلى أن المحطة (١) تقع في منطقة أكثر استقراراً من حيث سرعة الرياح على مدار العام، بينما المحطات الأخرى تظهر تقارباً في

الانحراف السنوي. يمكن أن يعزى هذا التباين المكاني إلى اختلاف التضاريس المحيطة بالمحطات، حيث قد تكون المحطة (١) (شمال شرق الشرقاط) أكثر عرضة للرياح السائدة أو أقل تأثرًا بالعوائق الطبوغرافية مقارنة بالمحطات الأخرى (جنوب غرب الشرقاط، وسط جنوب الدجيل، غرب الدجيل).

| جدول (٤) الانحرافات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح (م/ث) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣) | | | | |
|---|----------|----------|----------|-----------------|
| محطة (٤) | محطة (٣) | محطة (٢) | محطة (١) | |
| 0.199 | 0.193 | 0.215 | 0.214 | كانون الاول |
| 0.210 | 0.201 | 0.186 | 0.181 | كانون الثاني |
| 0.183 | 0.178 | 0.209 | 0.224 | شباط |
| 0.197 | 0.190 | 0.203 | 0.206 | معدل فصل الشتاء |
| 0.163 | 0.156 | 0.163 | 0.150 | آذار |
| 0.192 | 0.183 | 0.188 | 0.183 | نيسان |
| 0.291 | 0.272 | 0.296 | 0.265 | ايار |
| 0.215 | 0.203 | 0.215 | 0.199 | معدل فصل الربيع |
| 0.324 | 0.332 | 0.310 | 0.265 | حزيران |
| 0.333 | 0.354 | 0.274 | 0.228 | تموز |
| 0.346 | 0.338 | 0.311 | 0.265 | آب |
| 0.334 | 0.341 | 0.298 | 0.252 | معدل فصل الصيف |
| 0.210 | 0.210 | 0.175 | 0.148 | ايلول |
| 0.198 | 0.185 | 0.216 | 0.206 | تشرين الاول |
| 0.223 | 0.207 | 0.219 | 0.200 | تشرين الثاني |
| 0.210 | 0.201 | 0.203 | 0.185 | معدل فصل الخريف |
| 0.076 | 0.074 | 0.075 | 0.071 | المعدل السنوي |

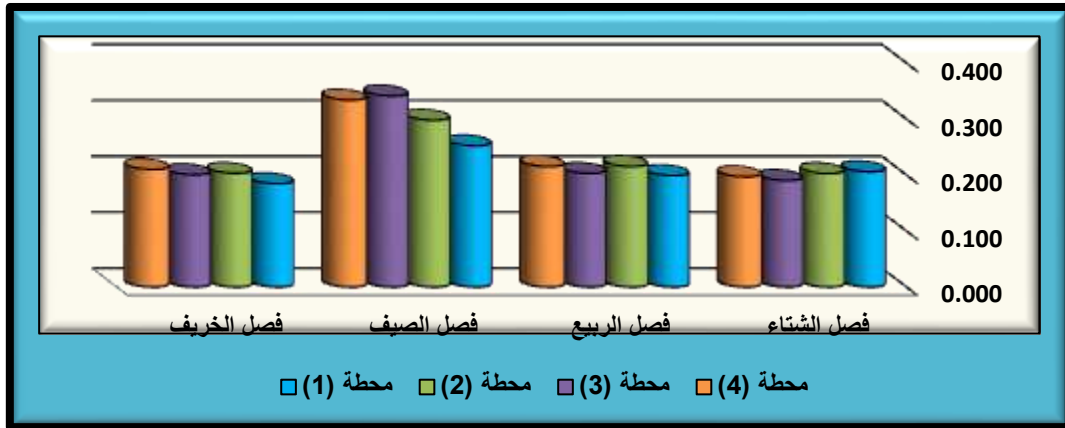
المصدر: بالاعتماد موقع ناسا <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

شكل (٧) الانحرافات السنوية لسرعة الرياح (م/ث) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



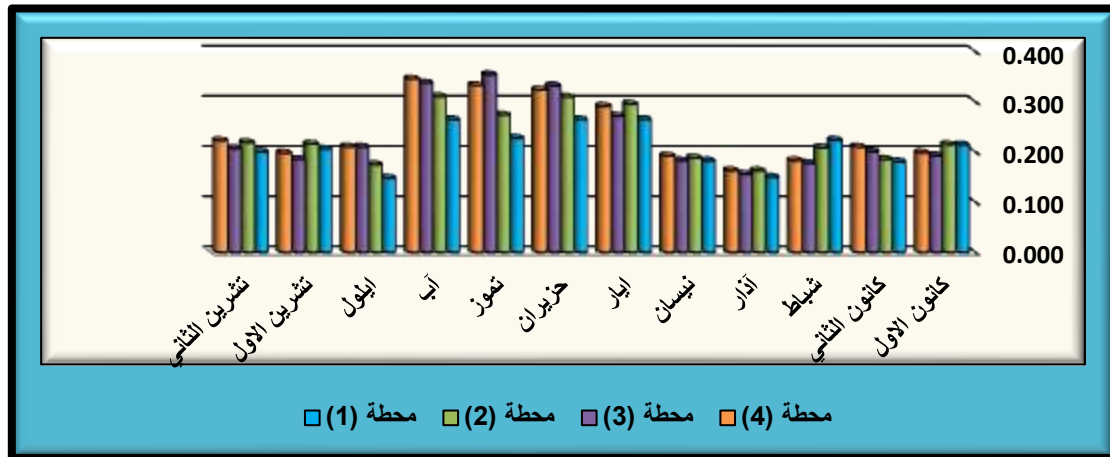
المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤) وبرنامج exel

شكل (٨) الانحرافات الفصلية لسرعة الرياح (م/ث) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤) وبرنامج exel

شكل (٩) الانحرافات الشهرية لسرعة الرياح (م/ث) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤) وبرنامج exel

على الصعيد الفصلي، تُظهر جميع المحطات أعلى معدلات تنذب لسرعة الرياح خلال فصلي الصيف والربيع، مع قيم تصل إلى (٠.٣٤١ م/ث) في المحطة (٣) خلال الصيف، و (٠.٢٩١ م/ث) في المحطة (٤) خلال الربيع، لاحظ الشكل (٨). يعكس هذا التباين الزمني الفصلي تأثير أنظمة الضغط الجوي والمناطق الحرارية المتغيرة خلال العام، حيث تكون الرياح أكثر نشاطاً في الفصول الانتقالية والصيفية. في المقابل، يقل التذبذب بشكل ملحوظ في فصل الشتاء، حيث يتراوح معدل الانحراف بين (٠.١٩٠ م/ث) في المحطة (٣) و (٠.٢٠٦ م/ث) في المحطة (١)، مما يشير إلى هدوء نسبي في الرياح خلال هذه الفترة.

أما على المستوى الشهري، فيمكن ملاحظة أن شهري حزيران وتموز وآب (الصيف) يشهدان أعلى قيم للتذبذب في جميع المحطات. على سبيل المثال في شهر آب، يصل الانحراف في المحطة (٣) إلى

(٠.٣٣٨ م/ث)، وفي المحطة (٤) إلى (٠.٣٤٦ م/ث). لاحظ الشكل (٩). يعود هذا الارتفاع إلى زيادة النشاط الحراري في هذه الشهور وتطور المنخفضات الحرارية فوق العراق، مما يؤدي إلى زيادة سرعة الرياح واضطرابها. في المقابل، نجد أن شهور مثل كانون الأول وكانون الثاني وشباط (الشتاء) تسجل قيمًا أقل للتذبذب، مثل (٠.١٧٨ م/ث) في المحطة (٣) خلال شباط، ويعزى ذلك إلى استقرار الكتل الهوائية الباردة وقلة النشاط الجوي. بشكل عام، تتأثر سرعة الرياح بتغيرات الضغط الجوي ودرجات الحرارة على مدار العام.

رابعاً: تحليل تذبذب الرطوبة النسبية

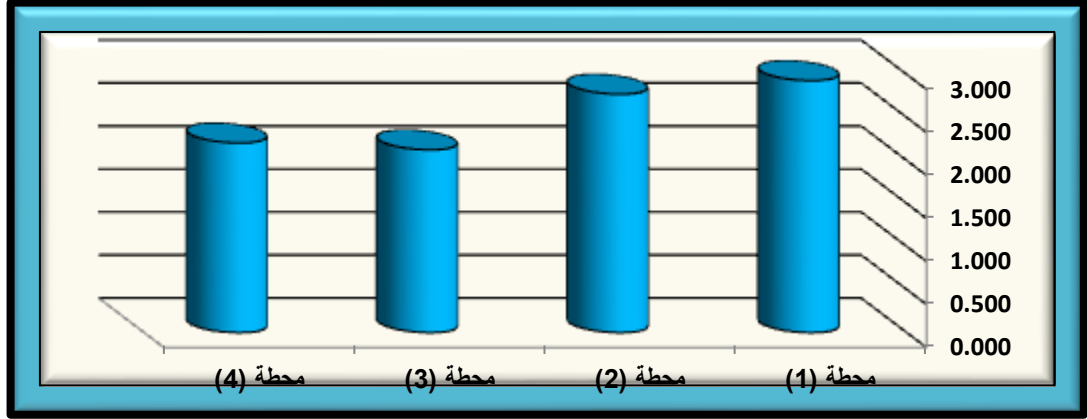
يُظهر الجدول (٥) تبايناً واضحاً في انحرافات الرطوبة النسبية بين المحطات الأربع، سواء على المقياس الشهري أو الفصلي أو السنوي. بالنظر إلى الانحراف السنوي، نجد أن المحطة (١) تقع في شمال شرق الشرجاط ولديها أعلى انحراف سنوي قدره (٢.٩٣)، تليها المحطة (٢) في جنوب غرب الشرجاط بانحراف (٢.٧٧)، ثم المحطة (٤) في غرب الدجيل بانحراف (٢.٢٠)، وأخيراً المحطة (٣) في وسط جنوب الدجيل بأقل انحراف سنوي (٢.١٣)، لاحظ الشكل (١٠).

| جدول (٥) الانحرافات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣) | | | | |
|--|----------|----------|----------|-----------------|
| محطة (٤) | محطة (٣) | محطة (٢) | محطة (١) | |
| 6.84 | 7.04 | 7.95 | 7.49 | كانون الاول |
| 4.46 | 4.82 | 5.52 | 5.25 | كانون الثاني |
| 4.68 | 4.93 | 5.03 | 4.97 | شباط |
| 5.33 | 5.60 | 6.17 | 5.90 | معدل فصل الشتاء |
| 6.18 | 6.43 | 6.80 | 5.95 | آذار |
| 6.38 | 6.58 | 7.23 | 7.44 | نيسان |
| 5.17 | 5.06 | 6.41 | 7.56 | ايار |
| 5.91 | 6.02 | 6.81 | 6.98 | معدل فصل الربيع |
| 1.82 | 1.64 | 2.35 | 3.16 | حزيران |
| 2.10 | 1.97 | 2.13 | 2.27 | تموز |
| 1.94 | 1.81 | 1.91 | 1.91 | آب |
| 1.95 | 1.81 | 2.13 | 2.45 | معدل فصل الصيف |
| 1.96 | 1.89 | 2.06 | 2.13 | ايلول |
| 5.83 | 5.77 | 6.95 | 7.18 | تشرين الاول |
| 9.76 | 9.91 | 10.67 | 10.34 | تشرين الثاني |
| 5.85 | 5.86 | 6.56 | 6.55 | معدل فصل الخريف |

| | | | | |
|------|------|------|------|---------------|
| 2.20 | 2.13 | 2.77 | 2.93 | المعدل السنوي |
|------|------|------|------|---------------|

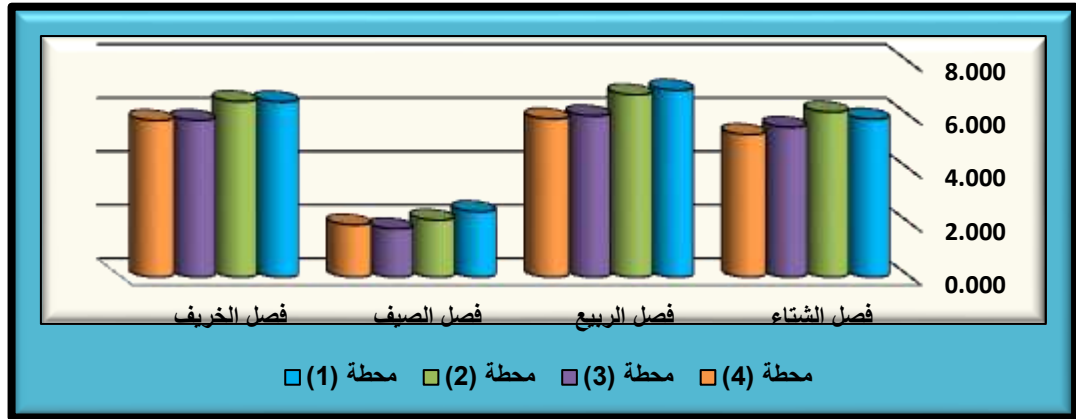
المصدر: بالاعتماد موقع ناسا [/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer](https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer)

شكل (١٠) الانحرافات السنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



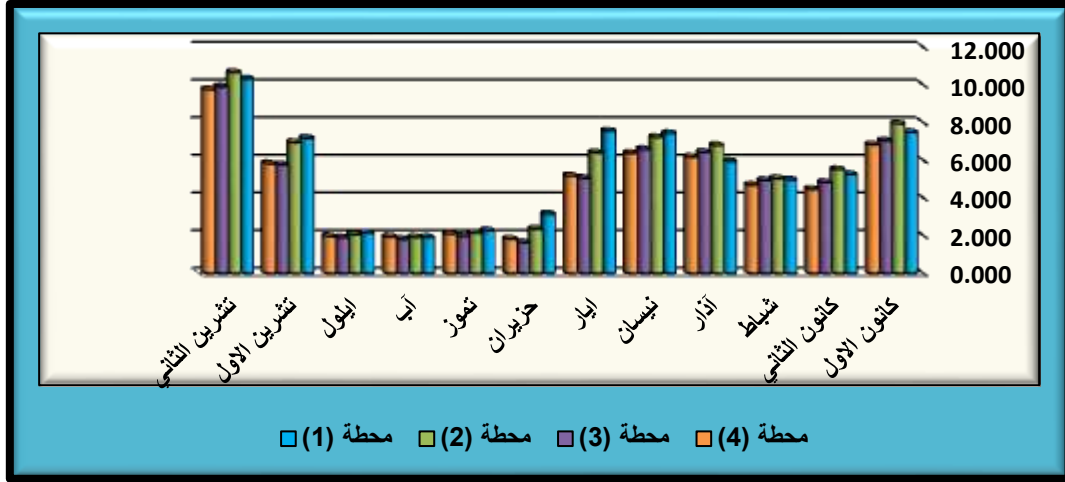
المصدر: بالاعتماد على الجدول (٥) وبرنامج excel

شكل (١١) الانحرافات الفصلية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٥) وبرنامج excel

شكل (١٢) الانحرافات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٥) وبرنامج excel

هذا التباين المكاني السنوي قد يعود إلى اختلاف في أنماط جريان الهواء وحركة الكتل الهوائية بين المناطق الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية للشرقاط و مناطق الدجيل. قد تكون المحطات الأكثر عرضة للرياح الرطبة أو الجافة تظهر انحرافات أكبر.

أما التباين الزمني والمكاني الفصلي، فيلاحظ ارتفاع الانحرافات بشكل عام خلال فصول الشتاء والخريف، حيث يسجل متوسط انحراف فصل الشتاء في المحطة (١) (٥.٩٠) بينما ينخفض إلى (٥.٣٣) في المحطة (٤). وفي فصل الخريف، تصل الانحرافات في المحطة (١) إلى (٦.٥٥) وفي المحطة (٣) إلى (٥.٨٦)، لاحظ الشكل (١١). هذا يشير إلى أن فصول الشتاء والخريف تشهد تقلبات أكبر في الرطوبة النسبية، ربما بسبب النشاط الجبهي وتغير أنماط الضغط الجوي التي تؤثر على جلب الكتل الهوائية ذات الخصائص المختلفة. على النقيض، تكون الانحرافات أقل خلال الصيف والربيع، فمتوسط انحراف فصل الصيف للمحطة (١) هو (٢.٤٥) وينخفض إلى (١.٩٥) في المحطة (٤)، مما يعكس استقراراً أكبر في الظروف الجوية.

بالنسبة للتباين الزمني والمكاني الشهري، تبرز أشهر معينة بانحرافات عالية، مثل كانون الأول وكانون الثاني وتشرين الثاني، حيث سجلت المحطة (١) في كانون الأول انحرافاً بلغ (٧.٤٩) وفي كانون الثاني (٥.٢٥)، بينما بلغت المحطة (٤) في كانون الأول (٦.٨٤) وفي كانون الثاني (٤.٤٦)، لاحظ الشكل (١٢). هذه الأشهر تشهد غالباً تقلبات حادة في درجات الحرارة والضغط الجوي، مما يؤثر بشكل مباشر على الرطوبة النسبية. في المقابل، تظهر أشهر مثل حزيران وتموز وآب انحرافات منخفضة نسبياً، حيث انحراف المحطة (١) في حزيران هو (٣.١٦) وفي المحطة (٤) (١.٨٢). هذا يعود إلى الاستقرار الجوي وارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف، مما يقلل من التقلبات في الرطوبة النسبية.

خامساً: تحليل تذبذب الامطار

تُظهر بيانات الجدول (٦) تبايناً ملحوظاً في تذبذب الأمطار بين المحطات منطقة الدراسة، مما يعكس التباين المناخي في قضائي الشرقاط والدجيل. بالنظر إلى الانحراف السنوي، نجد أن المحطة (١) الواقعة شمال شرق الشرقاط هي الأكثر تبايناً بكمية أمطار سنوية بلغت (٦١.٢٩٩) ملم، تليها المحطة (٤) غرب الدجيل (٤٦.٤٦٧) ملم، ثم المحطة (٣) وسط جنوب الدجيل (٤٦.١٦٧) ملم، وأخيراً المحطة (٢) جنوب غرب الشرقاط (٤٣.٢٩٩) ملم، لاحظ الشكل (١٣). هذا التباين المكاني قد يُعزى إلى عوامل جغرافية مثل الارتفاعات والتضاريس التي تؤثر على مسار الكتل الهوائية الحاملة للأمطار، أو قرب المحطات من المسطحات المائية أو السلاسل الجبلية.

أما على الصعيد الفصلي، يلاحظ أن فصل الشتاء هو الأكثر غزارة في جميع المحطات، حيث بلغ معدل الأمطار في المحطة (١) خلال الشتاء (١٧.٦٦٤) ملم، مما يؤكد سيادة المنخفضات الجوية الشتوية. يليه فصل الخريف، ثم الربيع، بينما يشهد فصل الصيف أقل معدلات هطول للأمطار، حيث سجلت المحطة (٣) (٠.٩٠٦) ملم فقط، وهو أمر طبيعي لمناخ العراق الجاف صيفاً، لاحظ الشكل (١٤). التباين الزمني الفصلي هذا يعكس النظام المطري السائد في المنطقة والذي يتأثر بالرياح الغربية الممطرة في الشتاء والاعتماد على الأمطار الساقطة من المنخفضات الجوية المتعددة.

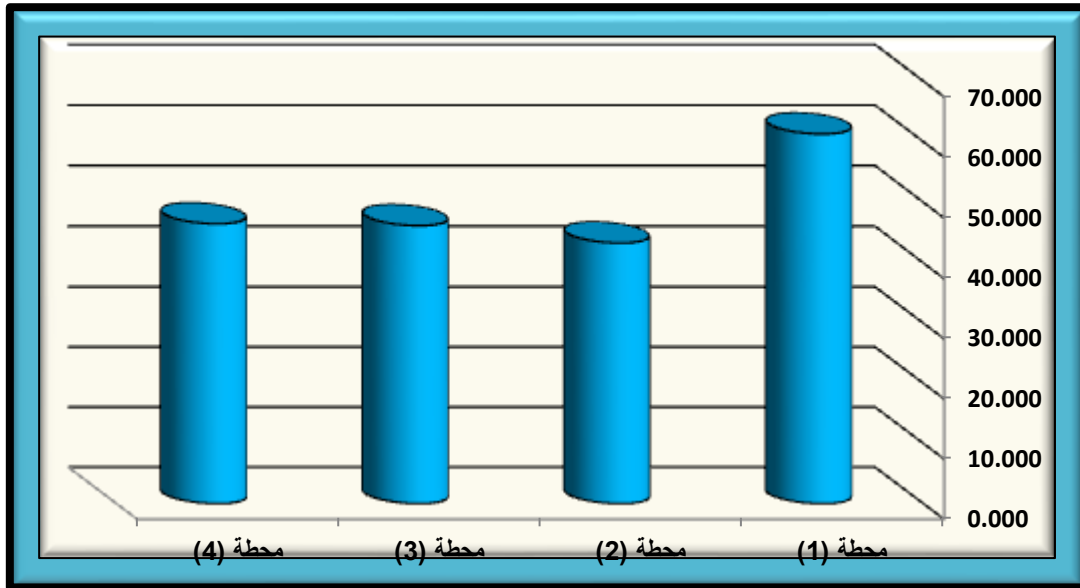
على المستوى الشهري، يتضح أن شهري كانون الأول وكانون الثاني هما الأكثر مطراً بشكل عام. على سبيل المثال، سجلت المحطة (١) في كانون الأول (١٩.٦٩٥) ملم. في المقابل تشهد أشهر الصيف (حزيران وتموز وآب) جفافاً شبه كامل، حيث بلغت الأمطار في تموز بالمحطة (٢) (٠.١٢٧) ملم فقط، وفي المحطة (٣) (٠.٢٢٢) ملم، لاحظ الشكل (١٥). هذا التباين الشهري يعود إلى التغيرات الموسمية في الضغوط الجوية ومسارات العواصف، حيث تكون الظروف مواتية لهطول الأمطار في الأشهر الباردة، بينما تسود ظروف الجفاف في الأشهر الحارة.

| جدول (٦) الانحرافات الشهرية والفصلية والسنوية لهطول الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣) | | | | |
|--|----------|----------|----------|-----------------|
| محطة (١) | محطة (٢) | محطة (٣) | محطة (٤) | |
| 19.695 | 14.138 | 12.126 | 12.356 | كانون الاول |
| 17.942 | 14.676 | 14.662 | 14.330 | كانون الثاني |
| 15.356 | 14.327 | 16.424 | 17.325 | شباط |
| 17.664 | 14.380 | 14.404 | 14.670 | معدل فصل الشتاء |
| 21.622 | 15.519 | 17.259 | 17.456 | آذار |
| 19.018 | 14.651 | 13.801 | 14.686 | نيسان |

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| 8.094 | 7.554 | 7.933 | 10.725 | ايار |
| 13.412 | 12.871 | 12.701 | 17.122 | معدل فصل الربيع |
| 0.577 | 0.588 | 0.893 | 1.721 | حزيران |
| 0.222 | 0.127 | 0.535 | 1.065 | تموز |
| 2.375 | 2.002 | 3.475 | 2.346 | آب |
| 1.058 | 0.906 | 1.634 | 1.710 | معدل فصل الصيف |
| 1.251 | 1.379 | 0.865 | 1.222 | ايلول |
| 9.660 | 10.258 | 9.284 | 11.731 | تشرين الاول |
| 19.095 | 19.526 | 17.360 | 20.858 | تشرين الثاني |
| 10.002 | 10.388 | 9.170 | 11.270 | معدل فصل الخريف |
| 46.467 | 46.167 | 43.299 | 61.299 | المعدل السنوي |

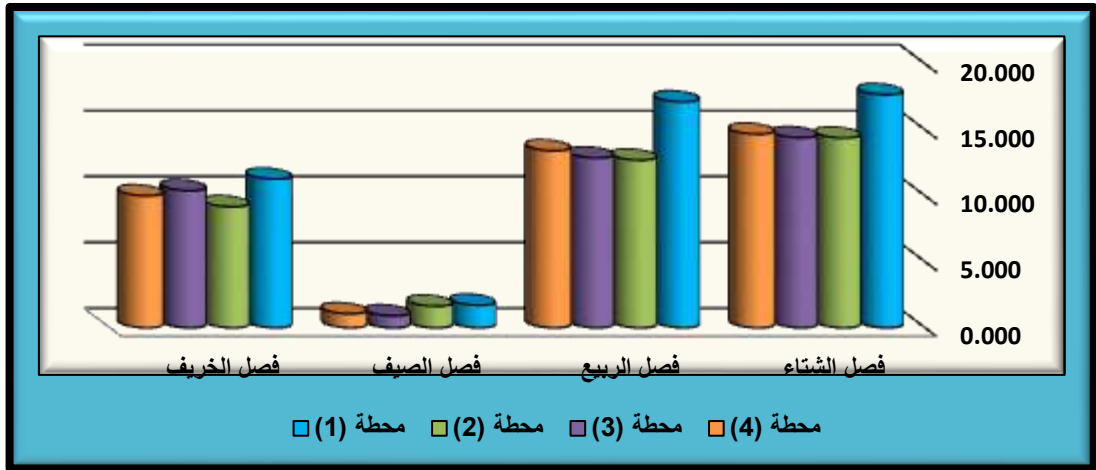
المصدر: بالاعتماد موقع ناسا [/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer](https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer)

شكل (١٣) الانحرافات السنوية لهطول الامطار (مم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٦) وبرنامج excel

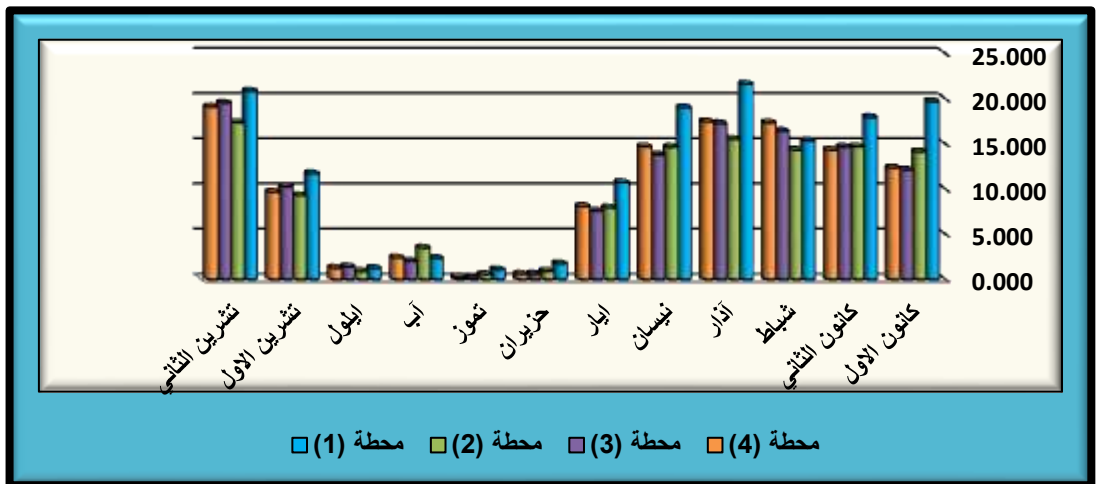
شكل (١٤) الانحرافات الفصلية لهطول الامطار (مم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر:

بالاعتماد على الجدول (٦) وبرنامج excel

شكل (١٥) الانحرافات الشهرية لهطول الامطار (مم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر:

بالاعتماد على الجدول (٦) وبرنامج excel

سادساً: تحليل تذبذب التبخر

من ملاحظة الجدول (٧) وبناءً على الانحراف السنوي، تظهر المحطة (١) في شمال شرق الشرقاط أعلى قيمة للانحراف السنوي بـ (١٥.٦١٧) ملم، تليها المحطة (٢) في جنوب غرب الشرقاط بـ (١٥.٢٨٣) ملم، ثم المحطة (٤) في غرب الدجيل بـ (١٣.٧١١) ملم، وأخيراً المحطة (٣) في وسط جنوب الدجيل بـ (١٣.٦٦٧) ملم، لاحظ الشكل (١٥). يشير هذا التباين المكاني إلى أن المناطق الشمالية الشرقية والغربية من الشرقاط (المحطة ١ و ٢) تشهد تذبذبات أكبر في التبخر على مدار العام،

وربما يعزى ذلك إلى اختلاف في الظروف المناخية المحلية مثل التعرض لأشعة الشمس المباشرة أو سرعة الرياح.

أما بالنسبة للتباين الزمني الفصلي، يلاحظ أن فصل الربيع يسجل أعلى انحرافات تبخر في جميع المحطات، حيث تصل إلى (٣٧.١٥٨) ملم في المحطة (١) و (٣٦.٦٠٧) ملم في المحطة (٢) و (٣٤.٣٤٠) ملم في المحطة (٣) و (٣٣.٣٩١) ملم في المحطة (٤). لاحظ الشكل (١٦). هذا الارتفاع خلال الربيع قد يكون بسبب ارتفاع درجات الحرارة تدريجياً وزيادة ساعات سطوع الشمس. في المقابل، يسجل فصل الشتاء أدنى انحرافات تبخر، مثل (١٢.٠٣٣) ملم في المحطة (١) و (١٢.٣١٥) ملم في المحطة (٢) و (١٣.٢١١) ملم في المحطة (٣) و (١٢.٠٤٧) ملم في المحطة (٤)، وهو أمر متوقع نظراً لانخفاض درجات الحرارة وقلة الإشعاع الشمسي خلال هذا الفصل.

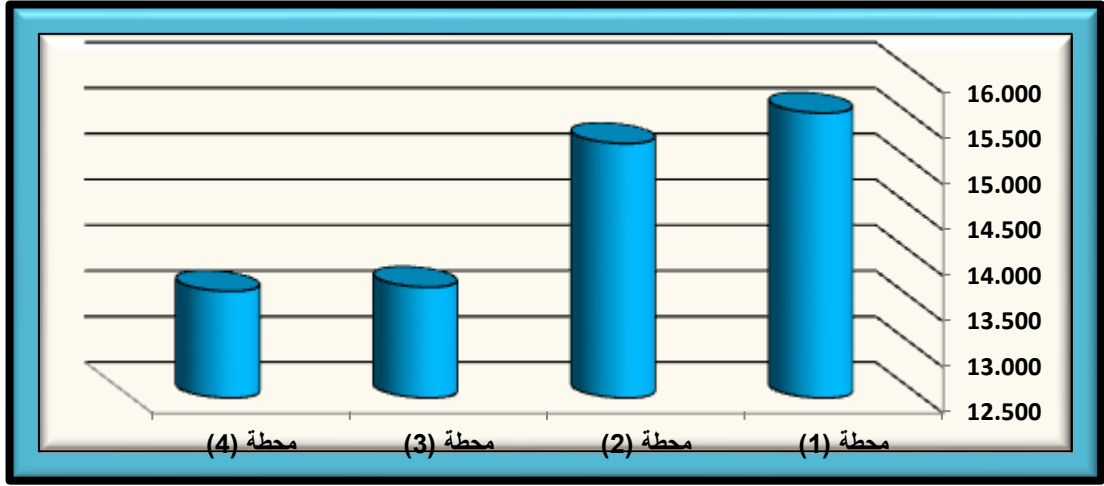
وعلى الصعيد الشهري، تبرز أشهر مثل نيسان وأيار كأكثر الأشهر تذبذباً في التبخر. على سبيل المثال، يبلغ الانحراف في نيسان (٤٠.٢٥٥) ملم في المحطة (١) و (٤٠.١٩٥) ملم في المحطة (٢)، وفي أيار يصل إلى (٤٩.٣٨٥) ملم في المحطة (١) و (٤٤.٣٠٥) ملم في المحطة

| جدول (٧) الانحرافات الشهرية الفصلية والسنوية للتبخر (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣) | | | | |
|--|----------|----------|----------|-----------------|
| محطة (٤) | محطة (٣) | محطة (٢) | محطة (١) | |
| 19.113 | 20.071 | 19.640 | 18.467 | كانون الاول |
| 11.118 | 11.978 | 11.508 | 10.950 | كانون الثاني |
| 12.047 | 13.211 | 12.315 | 12.033 | شباط |
| 14.093 | 15.087 | 14.488 | 13.817 | معدل فصل الشتاء |
| 24.027 | 24.977 | 25.322 | 21.834 | آذار |
| 37.741 | 39.608 | 40.195 | 40.255 | نيسان |
| 38.404 | 38.434 | 44.305 | 49.385 | ايار |
| 33.391 | 34.340 | 36.607 | 37.158 | معدل فصل الربيع |
| 18.919 | 18.553 | 21.761 | 26.538 | حزيران |
| 33.051 | 32.978 | 32.502 | 32.786 | تموز |
| 31.490 | 31.940 | 30.129 | 29.703 | آب |
| 27.820 | 27.824 | 28.131 | 29.675 | معدل فصل الصيف |
| 25.421 | 25.482 | 26.834 | 26.755 | ايلول |
| 30.907 | 31.649 | 34.666 | 34.985 | تشرين الاول |
| 33.962 | 34.561 | 35.455 | 34.474 | تشرين الثاني |
| 30.096 | 30.564 | 32.319 | 32.072 | معدل فصل الخريف |

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------------|
| 13.667 | 13.711 | 15.283 | 15.617 | المعدل السنوي |
|--------|--------|--------|--------|---------------|

المصدر: بالاعتماد موقع ناسا [/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer](https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer)

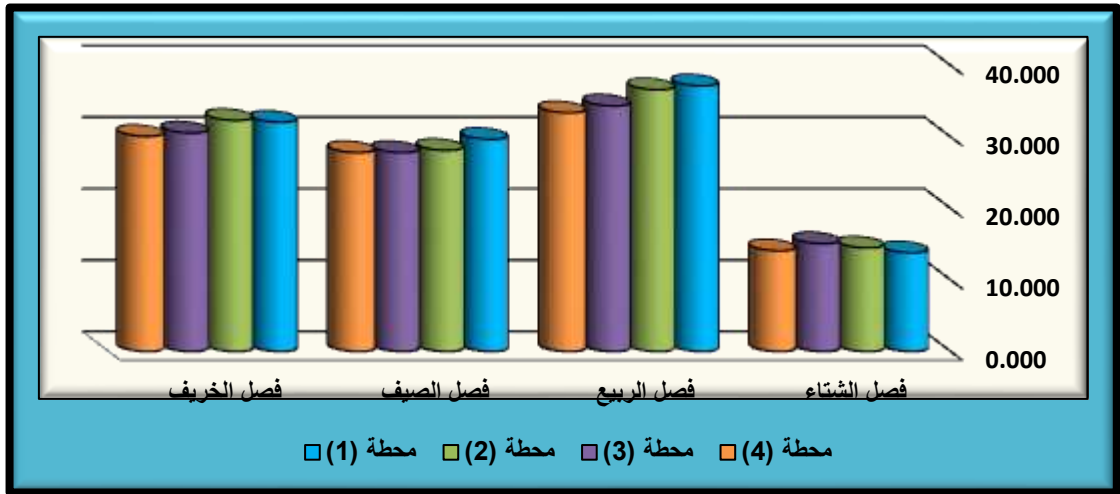
شكل (١٥) الانحرافات السنوية للتبخر في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر:

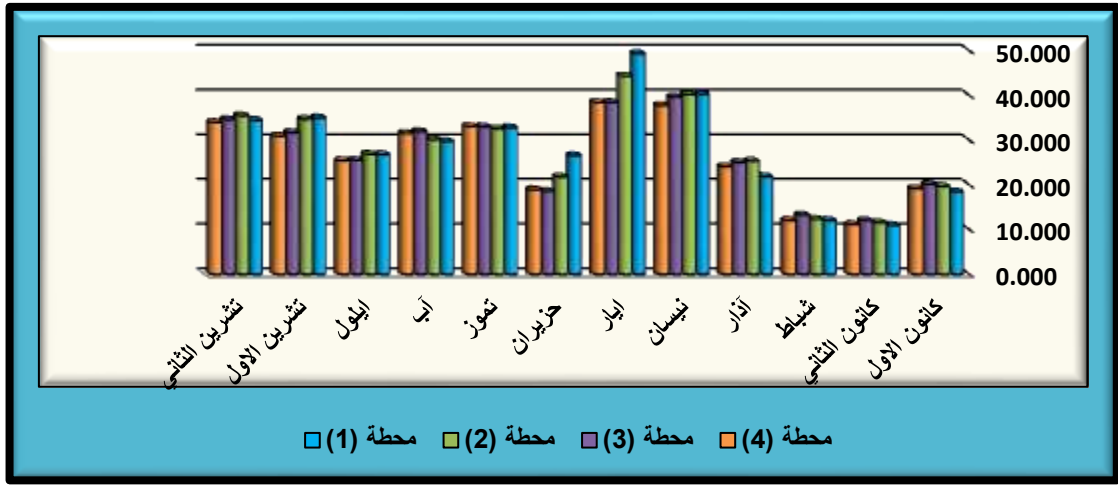
بالاعتماد على الجدول (٧) وبرنامج exel

شكل (١٦) الانحرافات الفصلية للتبخر في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٧) وبرنامج exel

شكل (١٧) الانحرافات الشهرية للتبخر في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩١-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٧) وبرنامج exel

(٢)، لاحظ الشكل (١٧). هذا الارتفاع الكبير في نيسان وأيار يعكس ذروة التبخر المرتبطة بزيادة كبيرة في درجات الحرارة وساعات النهار الطويلة. بينما تسجل أشهر الشتاء مثل كانون الأول وكانون الثاني وشباط انحرافات أقل بكثير، مما يؤكد الانخفاض العام في التبخر خلال الفترة الباردة، ويعد هذا التباين الزمني مؤشراً على تأثير الدورات الموسمية لدرجات الحرارة والإشعاع الشمسي على معدلات التبخر.

الاستنتاجات

١- أعلى انحراف معياري شهري للإشعاع الشمسي سُجّل كان في شهر أيار، حيث وصل إلى ١.٤٦٨ في المحطتين الأولى والثانية، بينما أدنى انحراف كان في شهر كانون الأول، حيث بلغ ٠.٣٧٣ في المحطة الرابعة. يعكس هذا التباين الشديد في الأرقام التذبذب الكبير في الإشعاع الشمسي بين الشهور والفصول المختلفة، وخاصةً خلال فصل الصيف الذي يظهر أعلى القيم.

٢- تُظهر محطة (٣) في جنوب ووسط الدجيل أكبر انحرافات شهرية وفصلية وسنوية في درجات الحرارة، مما يدل على أن هذه المنطقة شهدت أكبر تذبذب في درجات الحرارة. في المقابل، تُظهر المحطة (٤) في غرب الدجيل والمحطة (١) في شمال شرق الشرقاط أقل تذبذب بشكل عام، خاصةً في معدلات الانحراف السنوية التي بلغت ٠.٧٥١ و ٠.٧٦٧ على التوالي.

٣- يُظهر استنتاج تحليل الانحرافات الشهرية والفصلية لسرعة الرياح أن أعلى تذبذب كان في محطة (٣) في تموز بمقدار ٠.٣٥٤، بينما كان أقل تذبذب في محطة (٤) في آذار بمقدار ٠.١٦٣. بشكل عام، يتذبذب متوسط سرعة الرياح بشكل أكبر خلال فصل الصيف، خاصةً في شهري حزيران وتموز في

جميع المحطات. وقد بلغت قيمة الانحراف المعياري السنوية ٠.٠٧٦ و ٠.٠٧٤ و ٠.٠٧٥ و ٠.٠٧١ للمحطات (٤) و (٣) و (٢) و (١) على التوالي.

٤- يتضح أن الانحرافات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة النسبية تتباين بين المحطات الأربع، حيث سجلت المحطة (١) أعلى انحراف سنوي قدره ٢.٩٣، بينما كانت أقل انحراف في المحطة (٤) بنسبة ٢.٢٠. بشكل عام، يشير الجدول إلى وجود تذبذب في الرطوبة النسبية في قضاءي الشرقاط والدجيل، مع اختلاف في شدة هذا التذبذب بين المحطات والمواسم المختلفة.

٥- يظهر أن المحطة الأولى في شمال شرق قضاء الشرقاط تسجل أعلى معدلات هطول أمطار فصلية و سنوية، حيث بلغ معدلها السنوي ٦١.٢٩٩. بينما تُظهر المحطة الرابعة في غرب الدجيل أقل معدلات هطول، بمعدل سنوي يبلغ ٤٦.٤٦٧، مما يشير إلى وجود تباين مكاني كبير في هطول الأمطار بين المحطات الأربع. كما أن الانحرافات الشهرية تبرز تذبذباً واضحاً في هطول الأمطار على مدار العام في جميع المحطات.

٦- تُظهر التبخر تبايناً موسمياً ومكانياً واضحاً. فمعدلات التبخر الفصلية الأعلى سُجّلت خلال فصل الصيف في جميع المحطات، خاصة في المحطة (١) و (٢). بالمقابل، كانت معدلات التبخر الدنيا في فصل الشتاء. كما يُلاحظ أن أعلى معدل سنوي كان في المحطة الثانية (٣٢.٣١٩)، بينما سجلت المحطة الرابعة أقل معدل (٣٠.٠٩٦)، مما يدل على تذبذب مكاني في قيم التبخر بين محطات الدراسة.

التوصيات

١- يوصى بتكثيف نقاط الرصد وتركيب أجهزة قياس متطورة في قضائي الشرقاط والدجيل، هذا سيساعد في الحصول على بيانات أدق وأشمل لفهم أفضل للتغيرات المناخية المحلية، ودعم تطوير نماذج تنبؤية أكثر دقة.

٢- من المهم إجراء دراسات مستقبلية لتقييم التأثيرات المحتملة للتذبذبات المناخية على القطاعات الحيوية كالزراعة والموارد المائية، سيساعد ذلك في وضع خطط تكيف للتخفيف من المخاطر الاقتصادية والبيئية في المنطقة.

٣- يجب التركيز على تطوير استراتيجيات تكيف محلية ومحددة لكل منطقة بناءً على خصائص التذبذب المناخي فيها، يمكن أن تشمل هذه الاستراتيجيات تبني ممارسات زراعية مقاومة للجفاف وإدارة رشيدة للمياه.

٤- يوصى بضرورة دمج بيانات التذبذب المناخي التفصيلية في خطط التنمية والتخطيط العمراني, يسهم هذا في تصميم مبانٍ أكثر كفاءة في استخدام الطاقة وتحسين جودة الحياة للسكان في كلا القضائين.

References

- (١) Climatology Data. (n.d.). Retrieved June 29, 2025, from NASA POWER: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>
- (2) Raed Abdulhalim Abdulqader. (February 17, 2022). A Study of Rainfall Oscillation and Modeling in Selected Stations in Iraq. Tikrit University Journal for Humanities, pp. 109-124.
- (٣) Abdulghani Abdullah Mohsen Mohammed and Mohammed Ali Haijal. (November 29, 2020). Analysis of Rainfall Oscillation and Trend in Iraq. Tikrit University Journal for Humanities, pp. 234-252.
- (٤) Nasser Abdullah Al-Saleh and Mohammed Mahmoud Al-Seryani. (2000). Quantitative and Statistical Geography: Foundations and Applications with Modern Computer Methods (Vol. 2). Riyadh: Obeikan Library.