

سلسلة محكمة دورية تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية

١١٠



## خصائص بعض عناصر مناخ المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية

أ.د. عبد الله بن أحمد سعد الطاهر

جامعة الملك سعود الرياض المملكة العربية السعودية

١٤٣٧هـ - ٢٠١٦م

## الجمعية الجغرافية السعودية (ج ج س)

### ● هيئة التحرير ●

رئيساً.	أ.د. محمد بن عبد الله الصالح
عضواً.	أ.د. سعد بن ناصر الحسين
عضواً.	أ.د. عبد الله بن أحمد الطاهر
عضواً.	د. محمد بن صالح الربدي
عضواً.	د. محمد بن عبد الحميد مشخص

### ● الهيئة الاستشارية ●

جامعة الكويت.	أ.د. أمل يوسف العذبي الصباح
الجامعة الأردنية.	أ.د. حسن عبد القادر صالح
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.	أ.د. عبد الله بن ناصر الوليعي
جامعة الملك سعود.	أ.د. محمد بن عبدالعزيز القباني
جامعة أم القرى.	أ.د. ناصر بن عبد الله الصالح

### ● المراسلات ●

ص ب ٢٤٥٦ الرياض ١١٤٥١  
هاتف: ٤٦٧٨٧٩٨ فاكس: ٤٦٧٧٧٣٢  
بريد إلكتروني: sgs@ksu.edu.sa

تعبر البحوث والدراسات التي تنشر في بحوث جغرافية عن آراء كاتبها، ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر هيئة التحرير أو الجمعية الجغرافية السعودية.





# بحوث جغرافية

سلسلة محكمة دورية تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية

١١٠

واقع نقل التلاميذ والتلميذات ذوي الإعاقة الحركية  
في مدارس التعليم العام بمدينة الرياض

أ.د. عبد الله بن أحمد سعد الطاهر

جامعة الملك سعود الرياض المملكة العربية السعودية

١٤٣٧هـ - ٢٠١٦م

ISSN 1018-1423  
Key title =Buhut Gugrafiyya

مجلس ادارة الجمعية الجغرافية السعودية

أ.د. محمد شوقي بن إبراهيم مكى	رئيس مجلس الإدارة.
د. محمد بن صالح الربدي	نائب رئيس مجلس الإدارة.
د. علي بن عبد الله الدوسري	أمين السر.
د. محمد بن عبد الله الفاضل	أمين المال.
د. محمد بن عبد الحميد مشخص	رئيس وحدة الدراسات والتدريب
د. محمد بن إبراهيم الدغيري	رئيس اللجنة الثقافية والإعلامية.
د. عنبرة بنت خميس بلال	محررة النشرة الجغرافية
د. محمد بن دخيل الدخيل	عضو مجلس الإدارة.
أ. محمد بن أحمد الراشد	عضو مجلس الإدارة.

الجمعية الجغرافية السعودية، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الطاهر، عبد الله أحمد

خصائص بعض عناصر مناخ المنطقة الشرقية بالملكة العربية السعودية . / عبد الله أحمد الطاهر: - الرياض، ١٤٣٧هـ

٤١ ص؛ ٢٤×١٧ سم- (سلسلة بحوث جغرافية؛ ١١٠

ردمك: ٢- ٧ - ٩٠٥٧٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- المنطقة الشرقية (السعودية)- المناخ أ. العنوان- ب. السلسلة

ديوي ٥٥١.٦٩٥٣١٣١ ١٤٣٧/١١٧٥

رقم الإيداع: ١٤٣٧/١١٧٥

ردمك: ٢- ٧ - ٩٠٥٧٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

شكر وتقدير

أتقدم بجزيل الشكر للجمعية الجغرافية السعودية على دعم نشر بحثي ضمن سلسلة بحوث جغرافية.  
أ.د. عبد الله بن أحمد سعد الطاهر

## قواعد النشر في سلسلة بحوث جغرافية

- ١- يراعى في البحوث التي تتولى سلسلة بحوث جغرافية، نشرها ، الأصالة العلمية وصحة الإخراج العلمي وسلامة اللغة .
- ٢- يشترط في البحث المقدم للسلسلة ألا يكون قد سبق نشره من قبل.
- ٣- ترسل البحوث باسم رئيس هيئة التحرير.
- ٤- يقدم البحث على (على CD) مطبوع بنظام MS WORD بيئات النوافذ (Windows)، ويترك فراع ونصف بين كل سطر وآخر بخط AL-Hotham للمتن وبالخط Monotype Koufi للعناوين، وبنط ١٦ أبيض للمتن وبنط ١٢ أبيض للهوامش (بنط أسود للآيات القرآنية والأحاديث الشريفة)، ويرفق معه ثلاث نسخ مطبوعة على ورق بحجم A4 ، مع مراعاة أن يكون الحد الأعلى للبحث [٧٥]صفحة ، والحد الأدنى [١٥] صفحة.
- ٥- يرسل أصل البحث مع صورتين وملخص في حدود (٢٥٠) كلمة بالفتين العربية والإنجليزية.
- ٦- يراعى أن تقدم الأشكال في هيئة رقمية تقرأ وتعرض بالحاسب الآلي، أو أن تكون مرسومة بالحبر الصيني على ورق (كلك) مقاس ١٢×١٨ سم وترفق أصول الأشكال بالبحث، ويشترط أن يكون الشكل تام الوضوح، وأصل وليس صورة.
- ٧- ترسل البحوث الصالحة للنشر والمختارة من قبل هيئة التحرير إلى محكمين اثنين - على الأقل - في مجال التخصص من داخل أو خارج المملكة قبل نشرها في السلسلة.
- ٨- تقوم هيئة تحرير السلسلة بإبلاغ أصحاب البحوث بتاريخ تسلم بحوثهم. وكذلك إبلاغهم بالقرار النهائي المتعلق بقبول البحث للنشر من عدمه مع إعادة البحوث غير المقبولة إلى أصحابها.
- ٩- يمنح كل باحث أو الباحث الرئيسي لمجموعة الباحثين المشتركين في البحث خمساً وعشرين نسخة من البحث المنشور .
- ١٠- تطبق قواعد الإشارة إلى المصادر باستخدام نظام (اسم / تاريخ)، ويقتضي هذا النظام الإشارة إلى مصدر المعلومة في المتن بين قوسين باسم المؤلف متبوعاً بالتاريخ ورقم الصفحة. وإذا

- تكرر المؤلف في مرجعين مختلفين ولكن لهما التاريخ نفسه يميز أحدهما بإضافة حرف إلى سنة المرجع. أما في قائمة المراجع فيستوجب ذلك ترتيبها هجائياً حسب نوعية المصدر كالتالي :
- أ- الكتب: يذكر اسم العائلة للمؤلف (المؤلف الأول إذا كان للمرجع أكثر من مؤلف واحد) متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الكتاب، فرقم الطبعة -إن وجد- ثم الناشر، وأخيراً مدينة النشر. ويفصل بين كل معلومة وأخرى فاصلة مقلوبة.
- ب- الدوريات: يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان المقالة، ثم عنوان الدورية، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ثم أرقام صفحات المقال، (ص ص ٥ - ١٥).
- ج- الكتب المحررة: يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الفصل، ثم يكتب (in) تحتها خط، ثم اسم عائلة المحرر متبوعاً بالأسماء الأولى، وكذلك بالنسبة للمحررين المشاركين، ثم (محرر. ed. أو محررين eds.) ثم عنوان الكتاب، ثم رقم المجلد، فرقم الطبعة، وأخيراً الناشر، فمدينة النشر.
- د- الرسائل غير المنشورة: يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة الحصول على الدرجة بين قوسين، ثم عنوان الرسالة، ثم يحدد نوع الرسالة (ماجستير/دكتوراه)، ثم اسم الجامعة والمدينة التي تقع فيها.
- ١١- تستخدم الهوامش فقط عند الضرورة القصوى وتخصص للملاحظات والتطبيقات ذات القيمة في توضيح النص.

---

تعريف بالباحث: أ.د. عبد الله بن أحمد سعد الطاهر، أستاذ الجغرافية الطبيعية، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض.  
بريد الكتروني: aataher@ksu.edu.sa



## الملخص

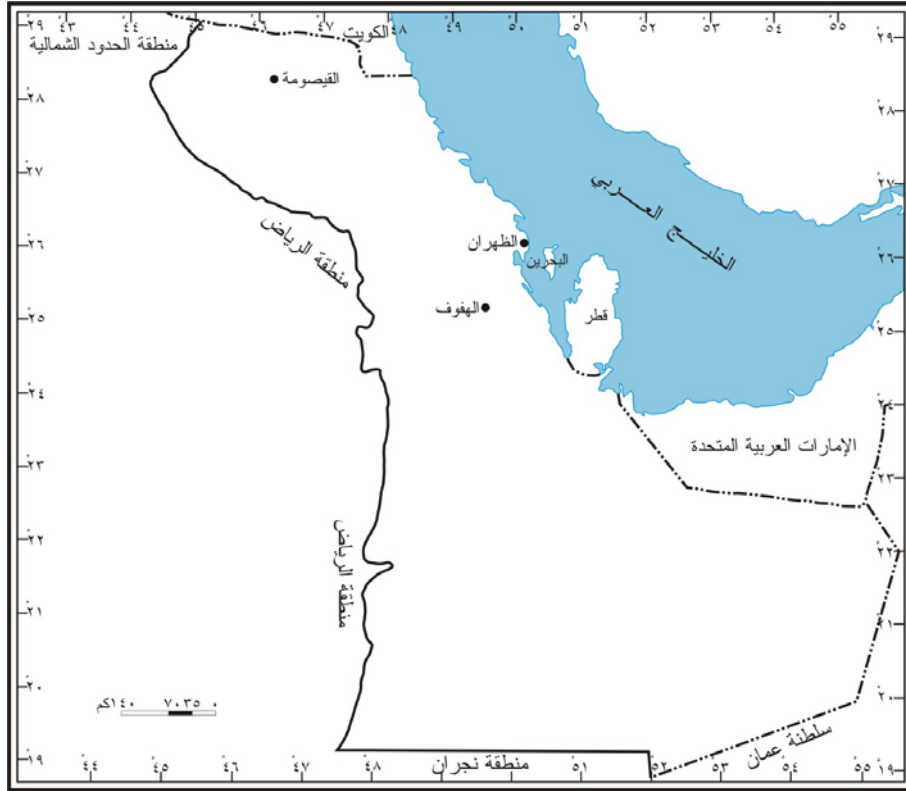
دلت نتائج الدراسة على وجود اختلاف في سمات وخصائص عناصر المناخ الشهرية والفصلية والسنوية بين محطات المنطقة الشرقية المدروسة، كما يوجد اختلاف في سمات وخصائص العناصر المناخية الشهرية والفصلية والسنوية في المحطة الواحدة. ف فيما يتعلق بدرجات الحرارة فإنها تأخذ في الانخفاض كلما اتجهنا من الأجزاء الجنوبية نحو الأجزاء الشمالية، ففي محطة الهفوف والظهران والقيصومة وصل المعدل السنوي لدرجات الحرارة إلى ٢٧.٢٠، ٢٦.٤، و ٢٥.٢٠م على التوالي، بينما تزداد الرطوبة النسبية في الأجزاء القريبة من سواحل الخليج العربي، كما هو حال محطة الظهران (٥٣٪)، وتخفض في الأجزاء البعيدة عن الساحل كما هو حال محطتي الهفوف (٣٩٪)، والقيصومة (٣١٪). وتهب على المنطقة الشرقية في معظم أيام السنة الرياح الشمالية، والشمالية الغربية، كما تتعرض معظم أجزاء المنطقة المدروسة إلى هبوب الغبار، حيث وصل عدد الأيام التي تتعرض لها محطات: الهفوف والظهران والقيصومة إلى ٨٨.٨ و ٧٠.١ و ٦٢.٣ يوماً على التوالي. وفي الوقت نفسه تتعرض المنطقة إلى هبوب العواصف الرملية والغبارية، إذ تعدّ محطة القيصومة من أكثر المحطات تعرضاً لتلك العواصف (١٥.٨ يوم)، تليها محطة الهفوف (١٥.٥ يوم)، بينما تعدّ محطة الظهران (٣.٩ يوم) من أقل المحطات تعرضاً للعواصف الرملية والغبارية. كما يتسم نظام سقوط الأمطار في المنطقة بالتذبذب، وعدم الانتظام من سنة إلى أخرى. وفيما يتعلق بكمية الأمطار السنوية المتساقطة على المنطقة فإنها تتقارب في كل من محطة الظهران (٨٩.٢٢ ملم)، والهبوف (٨١.٩٦ ملم)، بينما يزداد الفارق في كمية الأمطار السنوية بين محطتي الهفوف والظهران من جهة، ومحطة القيصومة (١٢١.٦٥ ملم) من جهة أخرى إلى أكثر من ٣٠ ملم. وقد دلت نتائج تحليل التباين على وجود فروق بين كمية الأمطار السنوية المتساقطة في المحطات المدروسة في المنطقة. بينما دلت نتائج تطبيق معادلة الاحتمالية على أن نظام سقوط الأمطار في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية يتسم بالطابع العشوائي، وعدم الانتظام من سنة إلى أخرى.

## المقدمة:

تقع المنطقة الشرقية في الجزء الشرقي من المملكة العربية السعودية التي تمتد بين دائرتي عرض ٣٠' ١٦°، و ١٢' ٢٩° شمالاً، وبين خطي طول ٤٥° ٥٦° شرقاً (الشكل رقم ١)، ضمن المنطقة المدارية القارية ذات المناخ الصحراوي الحار الجاف. ويؤدي موقع المنطقة الشرقية الفلكي الدور الأساسي في تحديد العوامل المؤثرة في رسم الخصائص العامة لعناصر مناخها، كتحديد زاوية ارتفاع الشمس، وطول النهار وقصره في المنطقة، كما يجعلها واقعة ضمن نطاق الضغط الجوي المرتفع شبه المداري الذي يتسم بشكل عام بهبوط في الهواء، وسيطرة الاستقرار الجوي، كما يجعلها عرضة لهبوب الرياح التجارية القارية الجافة (الطاهر، ١٤١٩هـ). ويحد المنطقة الشرقية الكويت والعراق شمالاً، واليمن وعمان جنوباً، والخليج العربي ودولة البحرين وقطر والإمارات العربية وعمان شرقاً، وصحراء الدهناء غرباً. وتغطي الأراضي الصحراوية الرملية ذات الامتداد الطولي من الشمال إلى الجنوب معظم أجزائها، ففي الجزء الشرقي تمتد صحراء الجافورة من مدينة الجبيل شمالاً إلى الأطراف الشمالية من رمال الربع الخالي جنوباً، الذي يشكل الجزء الجنوبي من المنطقة. وتمتد من جهة الغرب صحراء الصمان من الحدود الكويتية شمالاً إلى واحة بيرين جنوباً، وإلى الغرب من صحراء الصمان تمتد صحراء الدهناء. ولهذا الاتساع الكبير في مساحة المنطقة وامتدادها العظيم سواء من الشمال إلى الجنوب، أو من الشرق إلى الغرب دور بارز في تنوع وحداتها التضاريسية، ورسم خصائصها المناخية.

ولمعرفة خصائص العناصر المناخية، وكذلك تحديد تكرارية واحتمالية حدوثها تعدُّ من الأمور الضرورية التي قد تساعد على تفادي كثير من الأضرار والمخاطر الطبيعية التي تواجه أنشطة سكان المنطقة كتجنب حدوث العواصف المطرية، والجفاف، والضباب، والصقيع، والعواصف الرملية والغبارية، وحركة وانسياب الرمال والتعربة الريحية.

شكل رقم (١): مواقع المحطات المناخية المدروسة في المنطقة الشرقية



المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، ١٤٣٢هـ.

## الدراسات السابقة:

تناولت مجموعة من الدراسات مناخ المنطقة الشرقية ومن بينها ما قام به البراك وآخرون (١٩٨٣م) بدراسة أوضاع المناخ الزراعي في الجزء الأوسط والشرقي من المملكة العربية السعودية خلال فترة من الزمن امتدت إلى ٢٣٦ سنة، التي دلت نتائجها على أن الفترة المدروسة احتوت على فترات متعاقبة من الجفاف تراوحت ما بين سنة إلى سبع سنوات. وكذلك دراسة سليم (١٩٩٠م) التي دلت نتائجها على تذبذب كمية الأمطار في منطقة الأحساء وعدم انتظامها، كما بيّن وجود تزايد في هبوب العواصف الرملية خلال فصل الربيع والصيف. وأما أحمد (١٩٩٣م) فقد أشار إلى أن مناخ الساحل في المملكة العربية السعودية يتسم بالجفاف وارتفاع في درجات الحرارة والرطوبة النسبية، وأن أمطاره تهطل في فصلي الشتاء والربيع. كما دلت نتائج الدراسة التي قام بها (السيد، ١٩٩٥م) على أن احتمالية هطول ٢٥ ملم من الأمطار على الأجزاء الشرقية من المملكة العربية تتراوح بين ٨٠ و ٩٠٪. واحتمالية هطول ٥٠ ملم في السنة تتراوح ما بين ٦٠ - ٧٠٪. كما دلت نتائج دراسة العواصف الرملية والغبارية التي قام بها الطاهر (١٩٩٦م) على أن فصلي الربيع والصيف أكثر فصول السنة التي تنساق وتهب فيها الرمال والغبار، وكذلك من أكثر فصول السنة التي تحدث فيها العواصف الرملية والغبارية. وكذلك أشار الطاهر (١٤١٩هـ) إلى أن قيم عناصر مناخ منطقة الأحساء تختلف من شهر إلى آخر، ومن فصل إلى آخر، ومن سنة إلى أخرى، وهذا قد يكون عائداً إلى اختلاف العوامل الجغرافية والدينامكية المؤثرة في تلك العناصر. ففي حالة الأمطار وصل معدل الأمطار السنوي خلال

الفترة الممتدة من ١٩٦٩ إلى ١٩٩٦ م ٧١.٣٢ ملم، ووصل عدد السنوات التي تقل الأمطار فيها عن المعدل إلى حوالي ١٦ سنة، بينما وصل عدد السنوات التي زادت فيها كمية الأمطار السنوية عن المعدل إلى حوالي ١٢ سنة. كما أشار الطاهر (١٤٢٨هـ) إلى أن عنصري الحرارة والرطوبة الجوية في واحة الأحساء يعدّان من أهم عناصر المناخ المؤثرة على حياة سكان المنطقة وصحتهم وطاقاتهم وراحتهم وتحديد أوقات عملهم ونوع أنشطتهم.

### أهداف البحث:

بما أن عناصر مناخ (درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح والعواصف الرملية والغبارية والأمطار) المنطقة الشرقية تعدّ أحد أهم مكونات النظام البيئي المؤثرة في بيئة المنطقة الطبيعية والبشرية، لذا فإن أهداف هذه الدراسة تنحصر فيما يأتي:

- ١- دراسة خصائص درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح والعواصف الرملية والغبارية والأمطار في محطة الهفوف والظهران والقيصومة بالمنطقة الشرقية.
- ٢- تحديد درجة الاختلاف بين كمية الأمطار في محطة الهفوف والظهران والقيصومة.
- ٣- تحديد احتمالية سقوط الأمطار في محطة الهفوف والظهران والقيصومة.
- ٤- تحديد فترة رجوع كمية الأمطار في محطة الهفوف والظهران والقيصومة.

### مصادر البيانات والمعلومات المستخدمة في الدراسة:

لقد اعتمدت الدراسة على البيانات الشهرية للعناصر المناخية الآتية: (١) درجة الحرارة. (٢) الرطوبة النسبية. (٣) سرعة الرياح. (٤) هبوب الغبار. (٥) العواصف الرملية والغبارية في محطة الهفوف والظهران والقيصومة (١٩٨٨ - ٢٠٠٧م)، (٦) الأمطار في محطة الهفوف (١٩٦٩ - ٢٠٠٥م)، والظهران (١٩٦٦ - ٢٠٠٤م)، والقيصومة (١٩٧٨ - ٢٠٠٧م) والمتوافرة لدى مصلحة الأرصاد وحماية البيئة - وزارة الدفاع والطيران بالمملكة العربية السعودية.

### منهج البحث وأساليبه:

تحقيقاً لأهداف هذه الدراسة فقد اتبع الباحث المنهج الاستقرائي والأساليب الآتية:

أولاً: استخدام التحليل الكمي الوصفي لتحديد خصائص العناصر المناخية المدروسة (درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح والعواصف الرملية والغبارية والأمطار) في محطة الهفوف والظهران والقيصومة.

ثانياً: تحديد درجة الاختلاف بين كمية الأمطار المتساقطة في محطة الهفوف والظهران والقيصومة، وذلك عن طريق تطبيق معادلة تحليل التباين ( Analysis of variance )، التي تكون على النحو الآتي:

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij} \text{ (Draper and Smith, 1981)}$$

حيث إن:

$U$  = معامل ثابت.

$T_i$  = التأثير الناتج من المتغير المعتمد.

$E_{ij}$  = التأثير الناتج من المتغيرات الأخرى.

ثالثاً: تحديد احتمالية سقوط الأمطار في المحطات المدروسة باستخدام معادلة

الاحتمالية الآتية: (Dunne and Leopold, 1978).  $P = (m/n+1) \times 100$

حيث إن:

$P$  = احتمالية تكرار كمية الأمطار الهائلة.

$m$  = رتبة كمية الأمطار في الترتيب التنازلي.

$n$  = عدد سنوات التسجيل.

رابعاً: تحديد فترة رجوع كمية الأمطار (بالسنة) باستخدام المعادلة الآتية:

$R_i = n+1/m$  (Dunne and Leopold, 1978).

حيث إن:

$R_i$  = فترة الرجوع بالسنة.

$n$  = عدد سنوات التسجيل.

$m$  = رتبة كمية الأمطار.

### تحليل النتائج:

لقد توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج سيتم تحليلها ومناقشتها على

النحو الآتي:

درجات الحرارة:

تصل معدلات درجات الحرارة السنوية في محطة الهفوف (الواقعة في الجزء

الساحلي الجنوبي المنخفض من المنطقة)، والظهران (الواقعة في الجزء الأوسط من

السهل الساحلي للمنطقة الشرقية)، والقيصومة (الواقعة في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة الشرقية) إلى ٢٧,٢٠ و ٢٦,٤ و ٢٥,٢٠ م° على التوالي. تختلف قيم متوسطات درجات الحرارة السنوية من جزء إلى آخر من أجزاء المنطقة الشرقية، إلا أن اختلافها لا يتجاوز درجتين مئويتين بين أعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة في الهفوف (٢٧,٢٠)، وأقل معدل سنوي في محطة القيصومة (٢٥,٢٠). وفيما يتعلق بمعدلات درجات الحرارة الفصلية فتختلف قيمها من فصل إلى آخر، ومن محطة إلى أخرى، فمعدل درجات حرارة فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) في محطة الهفوف والظهران والقيصومة يصل إلى ١٦,١٣ و ١٦,٥٧ و ١٢,٩٠ م° على التوالي. وأما معدل درجات حرارة فصل الربيع (مارس وأبريل ومايو) فتصل قيمها في محطة الهفوف والظهران والقيصومة إلى ٢٧,٢ و ٢٥,٩٣ و ٢٥,٢٠ م° على التوالي. بينما يرتفع معدل درجات حرارة فصل الصيف (يونيو ويوليو وأغسطس) في محطة الهفوف والظهران والقيصومة إلى أن تصل إلى ٣٧,٠ و ٣٥,٢٧ و ٣٦,٠٣ م° على التوالي. وتنخفض معدلات درجات الحرارة خلال فصل الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) في محطة الهفوف والظهران والقيصومة إلى ٢٨,٤ و ٢٧,٨٣ و ٢٦,٥٠ م° على التوالي (جدول رقم ١).

ويؤدي الارتفاع في قيم درجات حرارة المنطقة خلال معظم شهور السنة إلى زيادة معدلات متطلبات الإنسان والنباتات المائية في معظم أيام السنة. كما يؤدي الارتفاع العالي في درجات حرارة المنطقة خلال الفترة الممتدة من شهر مارس إلى نهاية شهر أكتوبر إلى زيادة معدلات استهلاك سكان المنطقة للطاقة الكهربائية. كما يؤثر ارتفاع درجات الحرارة في خفض معدلات إنتاجية العاملين في الأماكن



جدول رقم (١): معدلات درجات الحرارة الشهرية بالدرجة المئوية في محطات المنطقة الشرقية خلال الفترة (١٩٨٠ - ٢٠٠٧م).

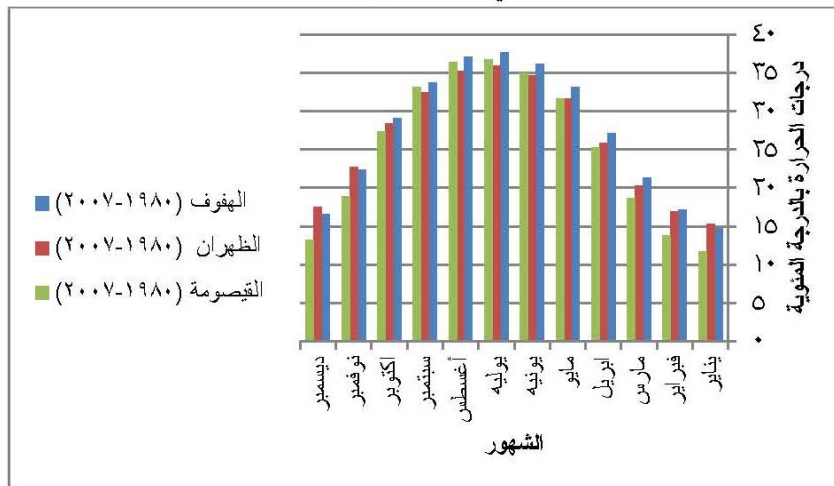
الشهر	الهفوف	الظهران	القيصومة
يناير	١٤.٧	١٥.٣	١١.٧
فبراير	١٧.١	١٦.٩	١٣.٨
مارس	٢١.٣	٢٠.٣	١٨.٧
أبريل	٢٧.١	٢٥.٩	٢٥.٣
مايو	٣٣.٢	٣١.٦	٣١.٦
يونيو	٣٦.٢	٣٤.٧	٣٥.٠
يوليه	٣٧.٧	٣٥.٩	٣٦.٧
أغسطس	٣٧.١	٣٥.٢	٣٦.٤
سبتمبر	٣٣.٧	٣٢.٤	٣٣.٢
أكتوبر	٢٩.١	٢٨.٤	٢٧.٤
نوفمبر	٢٢.٤	٢٢.٧	١٨.٩
ديسمبر	١٦.٦	١٧.٥	١٣.٢
المعدل	٢٧.٢٠	٢٦.٤	٢٥.٢٠

الجدول من إعداد الباحث.

غير المكيفة كعمال الزراعة والبناء وغيرها من الأعمال في الأماكن المكشوفة. وقد يؤدي ذلك إلى تعرض أولئك العمال إلى ضربات حرارية (heat-stroke)، ويحدث هذا خلال شهور الصيف عندما تتجاوز درجات الحرارة الحدود الحرارية العليا التي يتحملها الإنسان. وبمقارنة درجات حرارة نطاق (٢٤ - ٣٠ م) الراحة (comfort zone) التي يتحملها سكان المناطق المدارية (Olgay, 1973)، التي تعدُّ

المنطقة الشرقية جزءاً منها بمتوسطات درجات حرارة شهور السنة في المحطات المدروسة ، فإن قيمها خلال الفترة الممتدة من مايو إلى سبتمبر تدل على أنها تزيد على ذلك المدى. وتعدُّ النباتات البرية من أكثر الكائنات الحية تضرراً من الارتفاع الشديد في درجات الحرارة، إذ يؤدي إلى ارتفاع معدلات النتح من أوراق النباتات التي قد تفوق كمية المياه التي تمتصها جذورها، وقد ينتج عن ذلك تجفيف عصارة أنسجة النباتات، وحدوث ذبول دائم للنبات. ولهذا السبب فإن النباتات الفصلية والحولية في المنطقة تصبح غير قادرة على مواصلة نموها، وأحياناً أخرى تكون غير قادرة على إكمال دورة حياتها، وأما النباتات المعمرة فقد يؤدي الارتفاع في درجات الحرارة في المنطقة إلى خفض معدلات نموها.

شكل رقم (٢): معدلات درجات الحرارة الشهرية في المحطات المدروسة في المنطقة الشرقية.



الشكل من إعداد الباحث.

### الرطوبة النسبية :

تصل معدلات الرطوبة النسبية السنوية في محطة الهفوف والظهران والقيصومة إلى ٣٩٪ و ٥٣٪ و ٣١٪ على التوالي. وتختلف قيمة الرطوبة النسبية الشهرية من شهر إلى آخر من شهور السنة في المحطة الواحدة، كما تختلف رطوبة الشهور النسبية من مكان إلى آخر في أجزاء المنطقة الشرقية. وهذا عائد إلى قرب مواقع المحطات المدروسة من مياه الخليج العربي وبعدها عنه، ففي محطة الظهران الواقعة على شواطئ الخليج العربي ترتفع قيمة الرطوبة النسبية الشهرية، بينما تنخفض قيمة الرطوبة النسبية الشهرية في محطة القيصومة الواقعة في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة الشرقية. وبشكل عام تنخفض متوسطات الرطوبة النسبية في شهور الصيف إلى حدها الأدنى في جميع أجزاء المنطقة، بينما ترتفع إلى حدها الأقصى في شهور الشتاء جدول رقم (٢)، وشكل رقم (٣).

وتعدُّ الرطوبة النسبية أحد العناصر المناخية المؤثرة في قيم متطلبات النباتات المائية. كما تؤثر قيمة الرطوبة النسبية على الغطاءات النباتية في المنطقة المدروسة عن طريق تأثيرها على القيمة الفعلية للأمطار، حيث إن هناك ارتباطاً وثيقاً وقوياً بين قيم الرطوبة النسبية ودرجة استفادة النباتات من مياه الأمطار، حيث إنه كلما ارتفعت قيمة الرطوبة النسبية ارتفعت معها القيمة الفعلية للأمطار، وهذا عائد إلى أن الارتفاع في الرطوبة النسبية يؤدي إلى خفض معدلات الفاقد من مياه الأمطار عن طريق خفض قيم التبخر. ففي المناطق التي ترتفع فيها الرطوبة النسبية، كما هو حال المناطق الساحلية، والمناطق القريبة منها، تكون الاستفادة من مياه الأمطار أكثر، وهذا يفسر وجود بعض الغطاءات النباتية المعمرة في

الأراضي الواقعة في السهل الساحلي الغربي للخليج العربي في المنطقة. وكذلك تؤثر الرطوبة الجوية على راحة سكان المنطقة، ووضعهم الصحي، وعلى قدرتهم الإنتاجية. ففي الأجزاء الساحلية من المنطقة الشرقية يصبح الوضع المناخي خلال شهور الصيف لا يُطاق عندما يرافق الارتفاع في درجات الحرارة تشبع الهواء بالرطوبة.

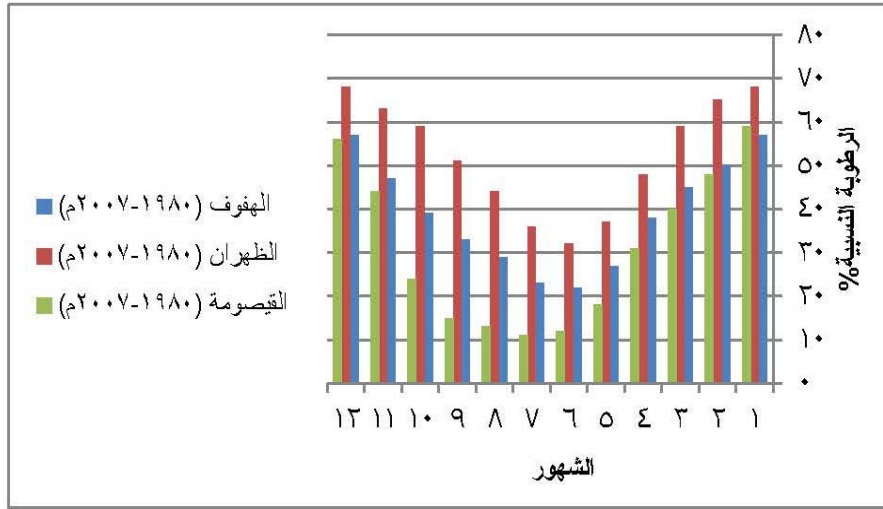
جدول رقم (٢): معدلات الرطوبة النسبية (%) الشهرية في المحطات

المدرسة بالمنطقة الشرقية خلال الفترة (١٩٨٠ - ٢٠٠٧م).

الشهر	الهفوف	الظهران	القيصومة
يناير	٥٧	٦٨	٥٩
فبراير	٥٠	٦٥	٤٨
مارس	٤٥	٥٩	٤٠
أبريل	٣٨	٤٨	٣١
مايو	٢٧	٣٧	١٨
يونيو	٢٢	٣٢	١٢
يوليو	٢٣	٣٦	١١
أغسطس	٢٩	٤٤	١٣
سبتمبر	٣٣	٥١	١٥
أكتوبر	٣٩	٥٩	٢٤
نوفمبر	٤٧	٦٣	٤٤
ديسمبر	٥٧	٦٨	٥٦
المتوسط	٣٩	٥٣	٣١

الجدول من إعداد الباحث.

شكل رقم (٣): معدل الرطوبة النسبية (%) الشهرية في المحطات المدروسة في المنطقة الشرقية.



الشكل من إعداد الباحث.

### سرعة الرياح واتجاه هبوبها:

يصل معدل سرعة الرياح السنوي في محطة الهفوف إلى حوالي ٧ عقدات، وتتراوح معدلات سرعة الرياح ما بين ٥ عقدات في شهر أكتوبر إلى ٩ عقدات في شهر يونيو (جدول رقم ٣). وأما اتجاه الرياح السائدة، فإنه إما اتجاه شمالي (مارس وأبريل ومايو ويونيو وأغسطس وسبتمبر وأكتوبر)، وإما اتجاه شمالي غربي في بقية شهور السنة.

وفي محطة الظهران يصل معدل سرعة الرياح السنوي إلى ٨ عقدات. وأما معدل سرعة الرياح الشهرية فتتراوح ما بين ٧ عقدات في كل من شهري سبتمبر وأكتوبر، و١٠ عقدات في شهر يونيو. وأما اتجاه الرياح السائدة فإنه إما اتجاه شمالي، كما هو حال الفترة الممتدة من مارس إلى أكتوبر، وإما اتجاه شمال

الشمال الغربي في شهر يناير، أو غرب الشمال الغربي في أشهر فبراير ونوفمبر وديسمبر.

وفيما يتعلق بمعدل سرعة الرياح السنوي في محطة القيصومة فيصل إلى ٧ عقداً. وأما معدل سرعة الرياح الشهرية فيعدُّ شهر يونيو أعلاها (٩ عقدة). وأما اتجاه الرياح السائدة فإنه إما اتجاه شمالي كما هو حال الفترة الممتدة من سبتمبر إلى يونيو، وإما اتجاه الرياح خلال شهر يوليو، فإنه اتجاه شمالي غربي، بينما تأخذ الرياح في شهر أغسطس اتجاهاً شمالاً شمال الغربي (جدول رقم ٣).

وبشكل عام تتعرض المنطقة الشرقية خلال نهاية فصل الربيع والصيف إلى هبوب رياح حارة وجافة وعالية السرعة. ولهبوب تلك الرياح مجموعة من التأثيرات على بيئة المنطقة الشرقية كتجفيف ماء تربة المنطقة عن طريق التبخر، وكذلك رفع معدلات متطلبات النباتات المائية خلال فترة هبوبها. كما تعدُّ الرياح العالية السرعة العامل الرئيس المؤدي إلى حدوث التعرية الريحية، وإلى انسياق الرمال، وزحف الكثبان الرملية في المنطقة.

#### العواصف الرملية والغبارية:

تتعرض أراضي المنطقة الشرقية إلى هبوب الغبار والعواصف الرملية والغبارية في معظم شهور السنة، إلا أن متوسط عدد أيام هبوبها يختلف من مكان إلى آخر في المنطقة. ففي محطة الهفوف والظهران والقيصومة يصل عدد الأيام السنوية التي يهب فيها الغبار إلى ٨٨.٨ و ٦٢.٣ و ٧٠.١ يوم على التوالي. وأما عدد الأيام السنوية التي تحدث فيها العواصف الرملية والغبارية في كل من محطة الهفوف والظهران والقيصومة فيصل عددها إلى ١٥.٥ و ٣.٩، و ١٥.٨ يوم على

جدول رقم (٣): معدل سرعة الرياح (عقدة) الشهرية واتجاهاتها في المحطات المدروسة في المنطقة الشرقية خلال الفترة (١٩٨٠ - ٢٠٠٧ م).

الشهر	الهبوب		الظهران		القيصومة	
	الاتجاه	السرعة	الاتجاه	السرعة	الاتجاه	السرعة
يناير	شمال الغربي	٧	شمال الغربي	٨	شمال	٧
فبراير	شمال الغربي	٨	غرب الغربي	٨	شمال	٨
مارس	شمال	٨	شمال	٩	شمال	٨
أبريل	شمال	٧	شمال	٩	شمال	٨
مايو	شمال	٧	شمال	٩	شمال	٨
يونيو	شمال	٩	شمال	١٠	شمال	٩
يوليو	شمال الغربي	٨	شمال	٩	الشمال الغربي	٨
أغسط س	شمال	٧	شمال	٨	شمال الغربي	٧
سبتمبر	شمال	٦	شمال	٧	الشمال	٦
أكتوبر	شمال	٥	شمال	٧	الشمال	٦
نوفمبر	شمال الغربي	٦	غرب الغربي	٨	الشمال	٧
ديسمبر	شمال الغربي	٧	غرب الغربي	٨	الشمال	٧
المعدل		٧		٨		٧

الجدول من إعداد الباحث.

التوالي. بناءً على ذلك تعدُّ محطة الهفوف من أكثر المحطات المدروسة في المنطقة تعرضاً لهبوب الغبار، تليها محطة القيصومة، ثم محطة الظهران. وأما فيما يتعلق بعدد أيام هبوب العواصف الرملية والغبارية السنوية، فتعدُّ محطة الظهران من أقل المحطات الثلاث تعرضاً لهبوب تلك العواصف على مدار السنة.

وكذلك يختلف معدل عدد أيام هبوب الغبار الشهرية والعواصف الرملية والغبارية الشهرية من مكانٍ إلى آخرى في المنطقة الشرقية. ففي محطة الهفوف تعدُّ الفترة الممتدة من شهر مارس إلى يوليو أعلى شهور السنة، التي تتعرض فيها المنطقة إلى هبوب الغبار، حيث يزيد متوسط عدد أيام هبوب الغبار فيها على ٩ أيام، بينما يعد شهرًا سبتمبر وأكتوبر من أقل شهور السنة التي يحدث فيها هبوب للغبار، حيث يقل المتوسط فيها عن ٥ أيام. وأما فيما يتعلق بمعدل عدد الأيام الشهرية التي تهب فيها العواصف الرملية والغبارية في محطة الهفوف فتعد الفترة الممتدة من شهر مارس إلى شهر يونيو من أعلاها، حيث يزيد المعدل الشهري على يومين، بينما يقل المتوسط الشهري عن يومٍ واحدٍ في كل من أشهر أغسطس وسبتمبر وأكتوبر وديسمبر. وأما في محطة الظهران فإن معدل عدد الأيام الشهرية التي يهب فيها الغبار تزيد على ٨ أيام في كل من شهر مايو ويونيو ويوليو، بينما يقل المعدل الشهري عن ثلاثة أيام في كل من شهر سبتمبر وأكتوبر وديسمبر. وأما المعدل الشهري لعدد الأيام التي تهب فيها العواصف الرملية والغبارية فيقل عن يوم واحد في جميع شهور السنة عدا شهر مايو. وأما متوسط عدد أيام هبوب الغبار في محطة القيصومة خلال شهور السنة فيزيد على ٨ أيام في كل من شهر مايو ويونيو ويوليو، ويقل عن خمسة أيام في كل من شهر يناير وفبراير



وأغسطس وسبتمبر وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر، وفيما يتعلق بمعدل عدد أيام هبوب العواصف الرملية والغبارية الشهرية في محطة القيصومة فيقل عن يوم واحد في كل من شهر يناير وأغسطس وسبتمبر وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويزيد على ثلاثة أيام في كل من شهر مارس ومايو (جدول رقم (٤)، وشكل رقم (٤) و(٥)).

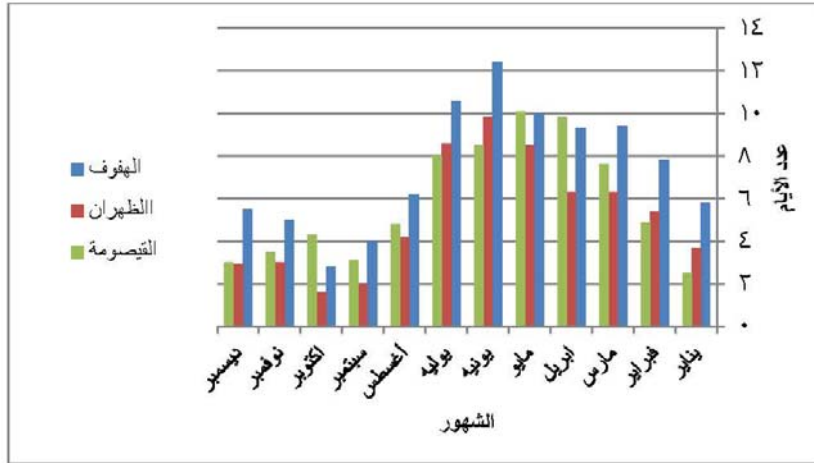
جدول رقم (٤): معدل عدد أيام هبوب الغبار والعواصف الرملية والغبارية في المنطقة

الشرقية (١٩٨٠ - ٢٠٠٧م).

الشهر	الهفوف		الظهران		القيصومة	
	هبوب الغبار	العواصف الرملية والغبارية	هبوب الغبار	العواصف الرملية والغبارية	هبوب الغبار	العواصف الرملية والغبارية
يناير	٥.٨	١.٢	٠٣.٧	٠.٣	٢.٥	٠.٣
فبراير	٧.٨	١.٩	٠٥.٤	٠.٢	٤.٩	١.٤
مارس	٩.٤	٢.٣	٠٦.٣	٠.٦	٧.٦	٣.٤
أبريل	٩.٣	٢.٠	٠٦.٣	٠.٦	٩.٨	٢.٨
مايو	١٠.٠	٢.١	٠٨.٥	١.٠	١٠.١	٣.١
يونيو	١٢.٤	٢.٣	٠٩.٨	٠.٥	٨.٥	١.٣
يوليو	١٠.٦	١.٠	٠٨.٦	٠.٢	٨.٠	١.٣
أغسطس	٦.٢	٠.٦	٠٤.٢	٠.١	٤.٨	٠.٥
سبتمبر	٤.٠	٠.٢	٠٢.٠	٠.٠	٣.١	٠.١
أكتوبر	٢.٨	٠.٢	٠١.٦	٠.٢	٤.٣	٠.٦
نوفمبر	٥.٠	١.٠	٠٣.٠	٠.١	٣.٥	٠.٥
ديسمبر	٥.٥	٠.٧	٠٢.٩	٠.١	٣.٠	٠.٥
المجموع	٨٨.٨	١٥.٥	٦٢.٣	٣.٩	٧٠.١	١٥.٨

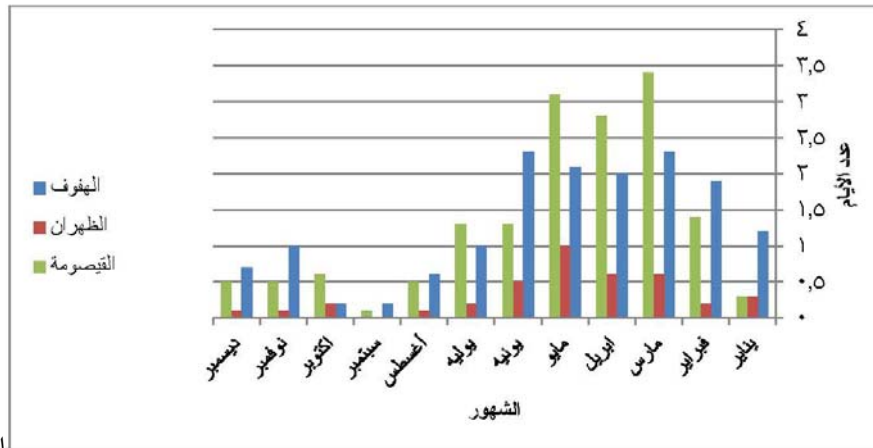
الجدول: من إعداد الباحث.

شكل رقم (٤): معدل عدد أيام هبوب الغبار الشهرية في المحطات المدروسة في المنطقة الشرقية (١٩٨٠ - ٢٠٠٧ م).



الشكل من إعداد الباحث.

شكل رقم (٥): معدل عدد أيام العواصف الرملية والغبارية الشهرية في المحطات المدروسة في المنطقة الشرقية (١٩٨٠ - ٢٠٠٧ م).



ال

شكل من إعداد الباحث.

وللعواصف الرملية والغبارية مجموعة من التأثيرات على بيئة المنطقة كتأثيراتها الميكانيكية والتآكلية على الغطاءات النباتية المؤدية إلى اضطرابات في أشكال أغصان وسيقان الأشجار والشجيرات ، وكذلك تقوم تلك العواصف بليّ وحني وتكسير الأغصان والسيقان الواقعة في اتجاهها. كما تقوم تلك العواصف باقتلاع الأشجار والشجيرات وتمزيق أوراقها وتكسير أغصانها الغضة. وكذلك تؤدي العواصف إلى تراكم الغبار على أوراق النباتات مما يؤثر على عملية التمثيل الضوئي. كما يؤثر هبوب الغبار والعواصف الرملية والغبارية على كثير من المنشآت العمرانية والزراعية والصناعية القائمة في المنطقة.

#### الأمطار:

تعدُّ الكمية المتساقطة من الأمطار العامل البيئي الرئيسي الذي يؤدي دوراً فعالاً في النمو والإنتاجية والتكاثر والتوزيع لنباتات المنطقة الشرقية الطبيعية ، لذا تعتمد النباتات البرية اعتماداً كلياً في الحصول على متطلباتها المائية على ما يتوافر لها من مياه الأمطار المتساقطة فوق أراضي المنطقة. ولكمية الأمطار المتساقطة والفصلية وسقوطها فوق أراضي المنطقة دور فعّال في تحديد الكثافة والنوع والفصل لنمو الغطاءات النباتية في المنطقة. كما تقوم مياه الأمطار المتساقطة على المنطقة بتغذية التكوينات المائية هناك ، مما يؤدي إلى توفير مياه الري والشرب لسكان المنطقة. كما يؤدي تساقط الأمطار على أراضي المنطقة إلى التقليل من حدوث التعرية الريحية ، وحركة الانسياب الرملي ، وحركة الكثبان الرملية ، وكذلك التقليل من حدوث العواصف الرملية والغبارية.

يختلف معدل الأمطار السنوية المتساقطة فوق أراضي المنطقة الشرقية من جزء إلى آخر، فيقدر معدل الأمطار السنوية المتساقطة على محطة الهفوف والظهران والقيصومة بحوالي ٨١.٩٦ و ٨٩.٢٢ و ١٢١.٦٥ ملم على التوالي. وكذلك تختلف كمية الأمطار المتساقطة على المحطة الواحدة من فصل إلى آخر، وتعدُّ شهور الشتاء وشهور الربيع من أكثر شهور السنة تساقطاً للأمطار، ويكاد ينعلم هطول الأمطار في معظم المحطات المدروسة خلال الفترة الممتدة ما بين شهري يونيو إلى شهر أكتوبر. ففي محطة الهفوف تصل كمية الأمطار المتساقطة في فصل الشتاء إلى حوالي ٤٣.٩١ ملم، بينما تنخفض إلى ٣٢.٢٦ ملم خلال فصل الربيع، وفيما يتعلق بكمية الأمطار المتساقطة خلال فصل الصيف فتكون معدومة في شهري يونيو ويوليو، وشبه معدومة في شهر أغسطس (٠.٥٣ ملم)، وأما في فصل الخريف فتصل كمية الأمطار المتساقطة على محطة الهفوف إلى حوالي ٥.٢٦ ملم. وأما في محطة الظهران فتصل كمية الأمطار المتساقطة خلال فصل الشتاء إلى حوالي ٤٤.٤ ملم، بينما تنخفض كمية الأمطار المتساقطة على محطة الظهران خلال فصل الربيع إلى حوالي ٣٢.٦١ ملم، وأما خلال فصل الصيف فتتعدم كمية الأمطار المتساقطة على محطة الظهران، بينما تصل كمية الأمطار المتساقطة خلال فصل الخريف إلى حوالي ٢٥.١٥ ملم. بينما تصل كمية الأمطار المتساقطة في محطة القيصومة خلال فصل الشتاء إلى حوالي ٥٨.٩٢ ملم، وأما كمية الأمطار المتساقطة خلال فصل الربيع فتصل إلى حوالي ٣٨.٣٤ ملم، بينما ينعلم سقوط الأمطار في محطة القيصومة خلال شهري يونيو ويوليو، وشبه انعدام للتساقط خلال شهر أغسطس (٠.١٧ ملم)، وأما فصل الخريف فتصل كمية

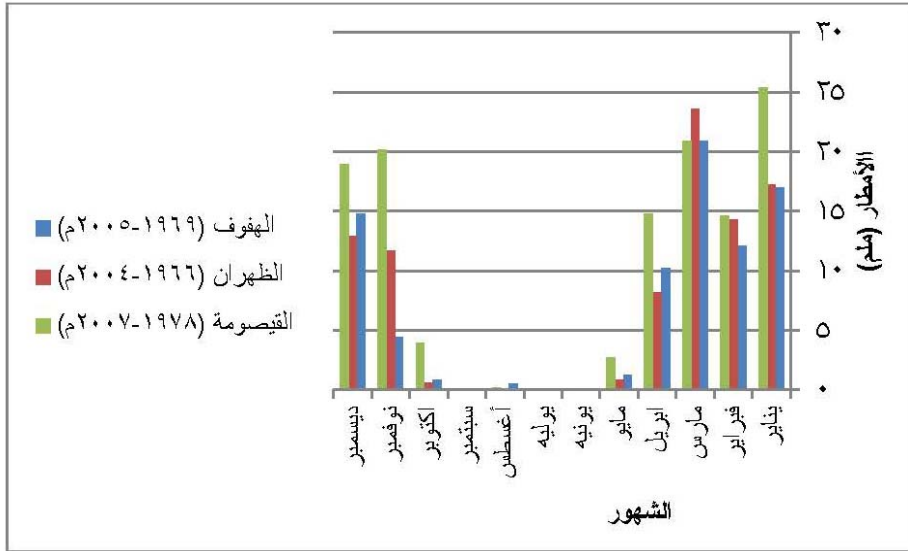
الأمطار المتساقطة في محطة القيصومة إلى حوالي ٢٤.٢٢ ملم (جدول رقم ٥، وشكل رقم ٦).

جدول رقم (٥): معدل الأمطار (ملم) الشهرية في المنطقة الشرقية.

الشهر	الهفوف (١٩٦٩ - ٢٠٠٥م)	الظهران (١٩٦٦ - ٢٠٠٤م)	القيصومة (١٩٧٨ - ٢٠٠٧م)
يناير	١٧.٠٠	١٧.٢٣	٢٥.٣٧
فبراير	١٢.١٠	١٤.٢٧	١٤.٦٠
مارس	٢٠.٨٦	٢٣.٥٦	٢٠.٩٠
أبريل	١٠.٢٠	٨.١٦	١٤.٧٤
مايو	١.٢٠	٠.٨٥	٢.٧
يونيو	٠.٠	٠.٠	٠.٠
يوليه	٠.٠	٠.٠	٠.٠
أغسطس	٠.٥٣	٠.٠	٠.١٧
سبتمبر	٠.٠	٠.٠	٠.١٠
أكتوبر	٠.٨٢	٠.٦٠	٣.٩٤
نوفمبر	٤.٤٤	١١.٦٥	٢٠.١٨
ديسمبر	١٤.٨١	١٢.٩٠	١٨.٩٥
المعدل	٨١.٩٦	٨٩.٢٢	١٢١.٦٥

الجدول من إعداد الباحث

شكل رقم (٦): معدل الأمطار (ملم) الشهرية في المحطات المدروسة في المنطقة الشرقية.



الشكل من إعداد الباحث

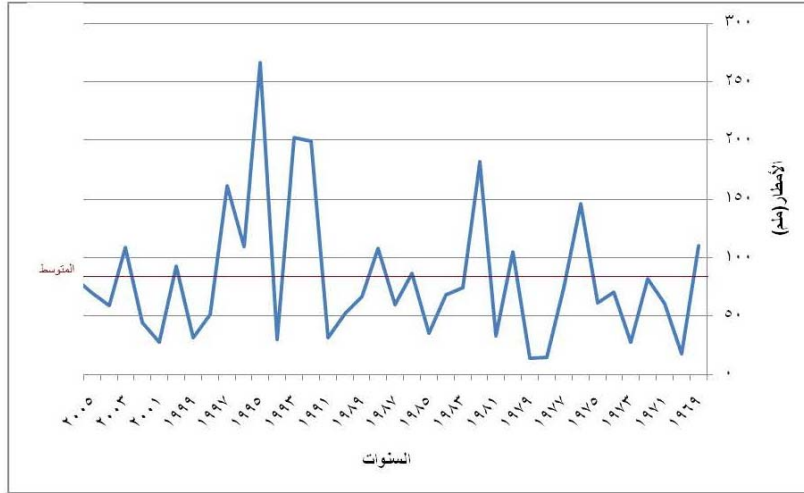
كما تختلف كمية الأمطار السنوية في المحطة الواحدة من سنة إلى أخرى خلال فترة الدراسة، ففي محطة الهفوف (خلال الفترة الممتدة من ١٩٦٩ - ٢٠٠٥ م) التي تعد من المحطات القليلة المطر في المنطقة ومن أكثر المحطات تذبذباً وعدم انتظام في الكمية المتساقطة وصل الفرق بين أعلى كمية للأمطار المتساقطة في سنة ١٩٩٥ م (٢٦٦,١٠ ملم) وأقل كمية للأمطار المتساقطة في سنة ١٩٧٩ م (١٣,٨ ملم) إلى ٢٥٢,٣ ملم. وأما عدد السنوات التي تقل فيها كمية الأمطار عن المتوسط (٨١,٩٦ ملم)، فوصل إلى ٢٣ سنة (٦٢٪)، بينما وصل عدد السنوات التي زادت فيها كمية الأمطار السنوية على المتوسط إلى ١٤ سنة (٣٨٪). جدول رقم (٦)، وشكل رقم (٧).

جدول رقم (٦): كمية الأمطار الشهرية والسنوية (مم) في محطة الهفوف (١٩٦٩ - ٢٠٠٥ م).

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
١٩٦٩	٧٦.٠	١٠.٧	٢.١	١٩.٥	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١.٢	٠.٧	٠.٠	١١٠.٢
١٩٧٠	١٠.٩	٠.٥	٥.٦	٠.٠	٠.٤	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٧.٤
١٩٧١	١.٨	٥.٥	٣.٧	٣٨.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢.٣	٠.٠	٦٠.٣
١٩٧٢	٢٢.٨	٢.٨	٣٠.٧	١٧.٩	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٨.١	٠.٠	٨٢.٣
١٩٧٣	٨.٦	٠.٠	٠.٠	٨.٩	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٩.٨	٠.٠	٢٧.٣
١٩٧٤	٦.٠	٣.٠	٤٩.٦	١.٠	٠.٩	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٩.٦	٠.٠	٧٠.١
١٩٧٥	١٨.٨	١٢.٠	٣.١	١١.٨	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٥.٦	٠.٠	٦١.٦
١٩٧٦	١٨.٤	٣٥.١	٥٢.٧	١٥.٧	٤.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٩.٥	٠.١	١٠.٧	١٤٦.٤
١٩٧٧	٤٥.٦	٠.٠	١٣.٤	٩.٦	٠.٨	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢.٤	٠.٣	١.٨	٧٣.٩
١٩٧٨	١.٥	٨.٨	٠.٩	١.٩	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١.٧	٠.٠	٠.٠	١٤.٨
١٩٧٩	٤.٨	٠.٨	٦.٦	٠.٨	٠.٨	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٨	٠.٨	١٣.٨
١٩٨٠	٢١.١	٦٨.٢	١٤.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٢	٠.٦	٠.٠	١٠٤.٧
١٩٨١	٢.٦	٧.٢	٢٣.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٣٣.٠
١٩٨٢	٢.٢	٣١.٢	٥٤.٢	٤٦.٨	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢.٢	٣٠.٣	١٤.٤	١٨١.٣
١٩٨٣	١٢.٨	٠.٠	٥٢.٤	٨.٤	٠.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٧٤.٢
١٩٨٤	٠.٤	٠.٠	٥٩.٨	٢.٤	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٥.٨	٠.٠	٦٨.٤
١٩٨٥	٧.٦	٠.٠	١.٠	٧.٤	٠.٧	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٨.٤	٣٥.١	٣٥.١
١٩٨٦	٨.٣	٣.٠	١٣.١	٢٠.٦	١.٥	٠.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٣٩.٣	٨٦.٤	١٩٨.٦
١٩٨٧	٢.٢	١.٣	٥٤.٣	٠.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢.٠	٠.٠	٦٠.٠
١٩٨٨	١٠.٦	٥١.٣	١.٤	٣٥.٧	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٣.٨	٠.٠	١٠٧.٨
١٩٨٩	٠.٠	٢.٩	٣٥.٦	٥.٥	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢٢.٨	٢٢.٨	٦٦.٨
١٩٩٠	٣٠.٧	٣.١	٣.٦	١٤.٣	٠.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٥١.٩
١٩٩١	١٢.٦	٣.٨	١٢.٣	٠.٤	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢.٢	٢.٢	٣١.٣
١٩٩٢	٥.٠	٢٩.٣	١٢.١	٩.٤	١.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٤٠.٩	١٩٩.٠	١٩٩.٠
١٩٩٣	٤٥.٦	٧٣.٥	٧.٤	٤٤.٣	٩.٧	٠.٠	١٩.٤	١.١	٠.٠	٠.٠	١.٠	٠.٠	٢٠٢.٠
١٩٩٤	٠.٢	٠.٠	٥.٧	٢.٣	١٥.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٦.٧	٠.٠	٠.٠	٣٠.٢
١٩٩٥	٠.٠	٢٤.٨	١١١.٠	١١.٥	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١.٨	١١٦.٩	٢٦٦.١	٢٦٦.١
١٩٩٦	٥٠.٥	٩.١	٤٣.٣	٦.٤	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٠٩.٤
١٩٩٧	٦.٣	٠.٠	٤٧.١	٠.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٧.٧	٩٤.٦	٥.٠	١٦١.٣
١٩٩٨	٣٢.٧	٨.٦	٦.٩	٢.٧	٠.٠	٠.٠	٠.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٥١.١
١٩٩٩	٤.١	١٠.٩	١٦.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٣١.٦
٢٠٠٠	٦٣.١	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٣	١٣.٠	١٦.٥	٩٢.٩
٢٠٠١	٢٢.١	٠.٠	٤.٣	٠.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢٧.٨
٢٠٠٢	١٥.٢	٢.٢	٨.٥	٨.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٠.٤	٠.٠	٤٤.٥
٢٠٠٣	١٣.٧	١٤.٠	٤.٩	٨.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٦٨.٠	٠.٠	١٠٨.٨
٢٠٠٤	٨.٣	٠.٣	٠.٨	٢٧.٤	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٤	٢١.٨	٥٩.٠	٥٩.٠
٢٠٠٥	٣٤.١	١٥.٧	٩.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٠.٨	٠.٠	٦٩.٩
المتل	١٧.٠٠	١٢.١٠	٢٠.٨٦	١٠.٢٠	١.٢٠	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٨٢	٤.٤٤	١٤.٨١	٨١.٩٦

المجدول من إعداد الباحث.

شكل رقم (٧): كمية الأمطار السنوية (ملم) في محطة الهفوف (١٩٦٩ - ٢٠٠٥ م)



الشكل من إعداد الباحث.

وأما في محطة الظهران فقد وصل الفرق بين أعلى كمية للأمطار المتساقطة (خلال الفترة الممتدة من ١٩٦٦ - ٢٠٠٤ م) في سنة ١٩٨٢م (٣٢٩,٨ ملم) وأقل كمية للأمطار المتساقطة في سنة ١٩٧٠م (٤,٤ ملم) إلى ٣٢٥,٤ ملم. وأما عدد السنوات التي تقل فيها كمية الأمطار عن المتوسط (٨٩,٢٢ ملم) فوصل إلى ٢٣ سنة (٥٩٪)، بينما وصل عدد السنوات التي زادت فيها كمية الأمطار السنوية على المتوسط إلى ١٦ سنة (٤١٪) جدول رقم (٧) وشكل رقم (٨).

وأما في محطة القيصومة فقد وصل الفرق بين أعلى كمية للأمطار المتساقطة (خلال الفترة الممتدة من ١٩٧٨ - ٢٠٠٧ م) في سنة ٢٠٠٥م (٢٥٤,٨ ملم)، وأقل كمية للأمطار المتساقطة في سنة ٢٠٠٣م (٤٦,٢ ملم) إلى ٢٠٨,٦ ملم. وأما عدد السنوات التي تقل فيها كمية الأمطار عن المتوسط (١٢١,٦٥ ملم) فوصل إلى ١٥ سنة (٥٠٪)، بينما وصل عدد السنوات التي زادت فيها كمية الأمطار السنوية على المتوسط إلى ١٥ سنة (٥٠٪) جدول رقم (٨)، وشكل رقم (٩).

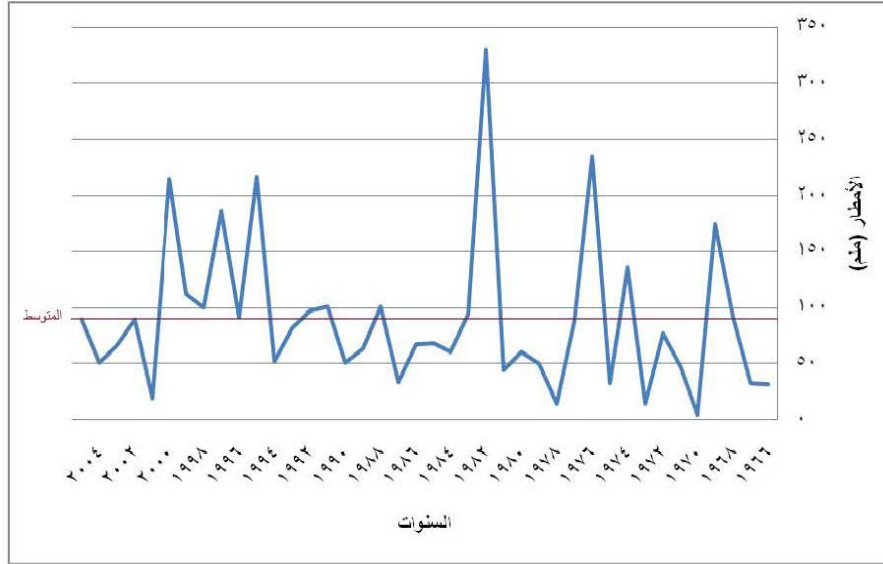


جدول رقم (٧): كمية الأمطار (ملم) في محطة الظهران بالمنطقة الشرقية (١٩٦٦ - ٢٠٠٤م)

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
١٩٦٦	٠,٢	١٩,٢	٠,٠	١٢,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣١,٤
١٩٦٧	١,٥	٤,٤	٤,١	١٧,٩	٣,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٢,٨
١٩٦٨	٠,٠	٦٦,٧	٣,٥	٢,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩٢,٤
١٩٦٩	٥٧,٦	١٦,٩	٠,٥	٧٥,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٨,٠	٥,٨	٠,٠	١٧٤,٦
١٩٧٠	٣,٦	١,٥	٠,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٤,٤
١٩٧١	٢,٨	١,٢	٢,٧	٣٦,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣,٦	٠,٠	٠,٠	٤٧,٢
١٩٧٢	١٣,٣	١٢,٥	٣٧,٦	٩,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١,٣	٣,٢	٠,٠	٧٧,١
١٩٧٣	٥,٠	٠,٠	٠,٠	١,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٧,٩	٠,٠	١٣,٩
١٩٧٤	١,٥	١٢,٣	٢٧,٣	٠,٠	١,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩٤,٠	٠,٠	١٣٦,٢
١٩٧٥	٢٠,٣	١,٩	٢,١	٢,١	٠,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٥,٧	٠,٠	٠,٠	٣٢,٦
١٩٧٦	١٦,٩	٦٣,٩	٧٧,٤	٥٣,٧	٠,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٤,٣	٨,٤	٠,٠	٢٣٥,٠٠
١٩٧٧	٥٨,٧	٠,٠	٢,٣	١٨,٨	٣,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١,٤	٠,٠	٢,٢	٨٨,٧
١٩٧٨	٤,١	٤,٨	٤,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٤	٠,٠	٠,٠	١٣,٨
١٩٧٩	٤٠,٢	٠,٩	٢,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٥,٨	٠,٠	٤٩,٥
١٩٨٠	٢٢,٥	٢٤,١	٣,١	١,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦٠,٩
١٩٨١	١٦,٣	٠,٩	٢٦,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٤٤,٠
١٩٨٢	٢,٩	٤٢,٩	٢٠٨,٥	١,٢	١,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١,٩	١٩,٩	٠,٠	٣٢٩,٨
١٩٨٣	٦,٥	١,٦	٧٣,٠	١٢,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩٣,٩
١٩٨٤	٠,٠	١٣,٧	٢٨,٥	٠,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٤	١٧,٢	٠,٠	٦٠,٢
١٩٨٥	٩,٢	٠,٠	٠,٠	٢,٠	٣,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١١,١	٤٢,٥	٠,٠	٦٧,٩
١٩٨٦	١١,٨	٢,٥	١٥,٥	٩,٩	١,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢٥,٩	٠,٠	٦٧,٥
١٩٨٧	١,٥	٤,٨	٢٦,٦	٠,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٣,١
١٩٨٨	١٤,٦	٧٧,٦	٢,١	٣,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣,٥	٠,٠	١٠١,١
١٩٨٩	٠,٢	١,٥	٢٦,٠	٣,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٣,٢	٠,٠	٦٣,٤
١٩٩٠	٤٢,٢	٠,٣	٥,٦	٢,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٥٠,٧
١٩٩١	٤٦,٦	٣,٩	٢٦,٥	١,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢٢,٤	٠,٠	٠,٠	١٠١,٢
١٩٩٢	١٢,٢	١,١	٢١,٠	١,٦	١,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦١,١	٠,٠	٩٧,٦
١٩٩٣	١٧,٦	٣٧,٢	٢,٣	١٩,١	٤,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٥	٠,٠	٨١,٤
١٩٩٤	٠,٠	٠,٠	٣٤,٣	٥,٩	١٠,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٣	٠,٦	٠,٠	٥١,٦
١٩٩٥	٢,٠	١٨٣	١٢٤,٧	٣,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦٨,٤	٠,٠	٢١٦,٩
١٩٩٦	٣,٥	٢٤,٤	٣٠,٠	١,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩١,١
١٩٩٧	١١,٧	٠,٠	٤٤,٦	١,٠	٠,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٢,١	٧,١	٠,٠	١٨٦,١
١٩٩٨	٨١,٦	٤,٨	١٢,٧	٠,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩٩,٦
١٩٩٩	٢٧,٧	٧٠,١	١٤,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١١٢,٣
٢٠٠٠	١٤,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢,٠	١٨٧,٤	١١,٠	٢١٤,٧
٢٠٠١	١٥,٥	٢,٠	١,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٨,٧
٢٠٠٢	٢٨,٠	٠,٠	٠,٠	٦,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٥,٣	٢٠,٠	٨٩,٣
٢٠٠٣	١٠,٨	١٠,٩	٢٣,٥	٤,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٥,٥	١١,٣	٦٦,٥
٢٠٠٤	١٥,٦	٠,٠	٣,٠	٨,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢٤,١	٠,٠	٥٠,٧
المعدل	١٧,٢٣	١٤,٢٧	٢٣,٥٦	٨,١٦	٠,٨٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٦٠	١١,٦٥	١٢,٩	٨٩,٢٢

الجدول من إعداد الباحث.

شكل رقم (٨): كمية الأمطار السنوية في محطة الظهران (١٩٦٦ - ٢٠٠٤م)



الشكل من إعداد الباحث.

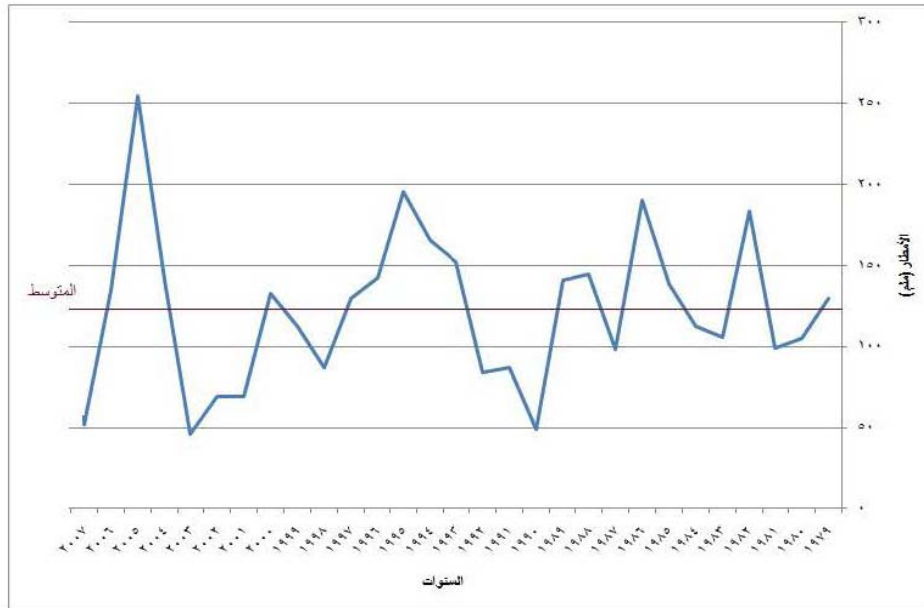
جدول رقم (٨): كمية الأمطار (مم) في محطة القيصومة بالمنطقة الشرقية (١٩٧٨ - ٢٠٠٧م).

السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
١٩٧٨	٢٧.٤	٠٦.٤	٣٦.٨	٠٣.٣	٠١.٢	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٣.٠	٠٠.٠	١٢.٩	٠٤.٠	٠٩٥.٠
١٩٧٩	٣٦.٩	٠٠.٣	٦٠.٨	٠٠.٠	٠٩.٢	٠٠.٣	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٢	٠٠.٠	٢١.٧	١٢٩.٤
١٩٨٠	١٢.١	٤٧.٦	٠٧.٤	٠٠.١	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	١٦.١	٢٢.٠	١٠٥.٣
١٩٨١	٣٢.٨	٤٢.٦	١٦.٥	٠٠.٠	٠١.٢	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٤.٣	٠١.٣	٠٩٨.٧
١٩٨٢	٣٢.٠	٠١.٥	٢٥.٨	٢٦.٤	١٣.٤	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٤٣.٤	٣٤.٣	٠٦.٨	١٨٣.٦
١٩٨٣	٢٩.٧	٠٥.٤	٢٨.٧	٣١.٢	٠٧.٤	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٣.٤	١٠٥.٨
١٩٨٤	٠٧.٧	٠٠.٤	٢٨.٣	٠٠.٢	٠٨.٣	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٦٦.٧	٠٠.٦	١١٢.٢
١٩٨٥	٣١.١	٠٣.١	٠٨.٩	١٢.٩	٠١.٤	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٥٧.٨	٢٣.٦	١٣٨.٨
١٩٨٦	١٠.٦	١٨.٥	٤٢.٠	٨٢.٠	١٩.٢	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٤.٦	١٣.٧	١٩٠.٦
١٩٨٧	٠٠.٠	١٠.٠	٥٩.٩	٠٥.٤	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٥.٠	٠٠.٠	١٣.٨	٠٠.٠	٠٤.٣	٠٩٨.٤
١٩٨٨	٥٨.٢	١١.٣	٠٢.٠	٥١.٣	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٢١.٩	٢١.٩	١٤٥.٠
١٩٨٩	٠٠.٤	١٩.٥	١٤.٢	٠١.٣	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٧٣.٤	٣٢.١	١٤٠.٩
١٩٩٠	٢١.٤	٠٣.٢	٠٧.٦	٠١.٧	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	١٥.٢	٠٠.٠	٠٤٩.٢
١٩٩١	٣٤.٣	٢٨.٧	١٠.٤	٠١.٦	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٩.٨	٠٢.٠	٠٠.٣	٠٨٧.١
١٩٩٢	٢٣.٤	٠٠.٩	٠٧.٧	٠٥.٣	٠٣.٥	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	١٣.١	٣٠.٢	٠٨٤.١
١٩٩٣	٢٩.٢	٣٦.٩	٣٦.٠	٤٠.٠	٠٨.٥	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠١.٣	٠٠.٢	٠٠.٠	١٥٢.١
١٩٩٤	٦.٤	٠٠.٢	٠٧.٤	٠٨.٨	٠٠.٩	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٠٠.٠	٤٢.٢	٦٦.٩	٣٣.٠	١٦٥.٨

١٩٥٠	١٠٦,٩	٠٠,٧	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠١,٥	٣٠,٨	١٢,٨	٣٨,٤	٤,٤	١٩٩٥
١٤٢,٧	٠٣,٠	١٧,٦	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٣٩,٣	١٩,٥	١٢,٧	٥٠,٦	١٩٩٦
١٢٩,٥	٢٩,٢	٥٨,٦	٠٤,٣	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	١٧,٢	١٠,٠	٠٠,٠	١٠,٢	١٩٩٧
٠٨٦,٨	٠٠,٠	٠٤,٨	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠١,٢	٠٤,٤	٥١,٥	٠٢,٩	٢١,٤	١٩٩٨
١١٢,٨	٠٧,٨	٠٣,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	١٦,٣	٢٤,١	٣٦,٦	٢٥,٠	١٩٩٩
١٣٢,٦	١٩,٨	٩٨,٦	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٢,٢	٠٠,٠	٠٠,٠	١٢,٠	٢٠٠٠
٠٦٩,٣	٢٤,٥	٠٢,٢	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	١٣,٢	٠٠,٠	٢٩,٤	٢٠٠١
٠٦٩,٥	٢٩,٧	١١,٩	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٥,٤	٠٨,٤	٠٩,٢	٤,٩	٢٠٠٢
٠٤٦,٢	١٤,٨	٠٢,١	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠١,٥	٠٠,٠	٠٧,٤	٠٣,٩	١٦,٥	٢٠٠٣
١٤١,٠	١٩,٧	١٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	١٨,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٩٣,٣	٢٠٠٤
٢٥٤,٨	٦٧,٨	٢٤,٢	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	١٤,٧	٦٣,١	٢٧,٧	٥٧,٣	٢٠٠٥
١٣٥,١	١٩,٤	٠٢,٠	٠٣,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٢,٥	١٢,٩	٠٤,٦	٦٧,٣	٢٣,٤	٢٠٠٦
٠٥١,٩	٠٧,٢	٠٢,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٠,٠	٠٩,٤	١١,٦	٠٢,٦	١٩,١	٢٠٠٧
١٢١,٦٥	١٨,٩٥	٢٠,١٨	٣,٩٤	٠,١٠	٠,١٧			٢,٧	١٤,٧٤	٢٠,٩٠	١٤,٦٠	٢٥,٣٧	المعدل

الجدول من إعداد الباحث.

شكل رقم (٩): كمية الأمطار السنوية في محطة القيصومة (١٩٧٨ - ٢٠٠٧ م).



الشكل من إعداد الباحث.

### درجة الاختلاف بين كمية الأمطار السنوية في المحطات المدروسة:

دلت نتائج تحليل التباين Analysis of variance والمدونة في الجدول رقم (٩) على أن لمواقع المحطات المدروسة دوراً في التأثير على كمية الأمطار السنوية في المنطقة، وأن حوالي ١٠٪ من التغير Variation في كمية الأمطار السنوية في المنطقة الشرقية يعود إلى أثر مواقع المحطات، ويدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يساوي  $R^2 = 0.10$ . كما دلت قيمة ف F- Value المحسوبة (٤.٠١٩) عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ على وجود اختلاف بين كمية الأمطار السنوية المتساقطة على المحطات المدروسة في أجزاء المنطقة.

جدول رقم (٩): معايير تحليل التباين Analysis of Variance لتوضيح درجة

الاختلاف بين كمية الأمطار في المحطات المدروسة.

مربع معامل الارتباط $R^2$	قيمة ف الجدولية	قيمة ف المحسوبة F-value	درجة الحرية df	متوسط القيم المربعة mean square	مجموع المربعات sum of squares	المصدر sources
٠.١٠	٣.٠٧	٤.٠١٩	٢	١٤٤١٣.٥٧٦	٢٨٨٢٧.١٥٢	خط الانحدار Model
-	-	-	١٠٤	٣٥٨٦.٤٨٥	٣٦٩٤٠٧.٩٥٥	الخطأ Error
-	-	-	١٠٦		٣٩٨٢٣٥.١٠٧	المجموع الكلي Total

❖ مستوى الدلالة ٠.٠٥ - الجدول من إعداد الباحث.

### احتمالية سقوط كمية الأمطار وفترة رجوعها:

دلت نتائج تطبيق معادلة احتمالية سقوط الأمطار ومعادلة فترة الرجوع في محطة الهفوف على أن احتمالية سقوط أكثر من ٢٦٦.١ ملم من الأمطار تعادل

٢,٦٪، وفترة رجوعها تحدث في كل ٣٨ سنة. وأما احتمالية سقوط أكثر، أو أقل من ٦٨,٤ ملم من المطر فتساوي ٥٠٪، وفترة رجوعها تحدث في كل ١٩ سنة. بينما احتمالية سقوط أكثر من ١٣,٨ ملم من المطر فتساوي ٩٧,٤٪ وفترة رجوعها تحدث في كل سنة جدول رقم (١٠).

جدول رقم (١٠): كمية الأمطار السنوية (ملم) المحتمل سقوطها وفترة رجوعها في محطة

الهفوف بالمنطقة الشرقية (١٩٦٩ - ٢٠٠٥ م).

السنة	كمية الأمطار السنوية	ترتيب كمية الأمطار (m)	فترة الرجوع (بالسنة) $R_i = n+1/m$	احتمالية سقوط الأمطار $f_i = (m/n+1)100$
١٩٩٥	٢٦٦,١٠	١	٣٨,٠٠	٢,٦
١٩٩٣	٢٠٢,٠٠	٢	١٩,٠٠	٥,٣
١٩٩٢	١٩٩,٠٠	٣	١٢,٦٧	٧,٩
١٩٨٢	١٨١,٣٠	٤	٠٩,٥٠	١٠,٥
١٩٩٧	١٦١,٣٠	٥	٠٧,٦٠	١٣,٢
١٩٧٦	١٤٦,٤٠	٦	٠٦,٣٣	١٥,٨
١٩٦٩	١١٠,٢	٧	٠٥,٤٣	١٨,٤
١٩٩٦	١٠٩,١٠	٨	٠٤,٧٥	٢١,١
٢٠٠٣	١٠٨,٨	٩	٠٤,٢٢	٢٣,٧
١٩٨٨	١٠٧,٨	١٠	٠٣,٨٠	٢٦,٣
١٩٨٠	١٠٤,٧	١١	٠٣,٤٥	٢٩,٠
٢٠٠٠	٠٩٢,٩٠	١٢	٠٣,١٧	٣١,٦
١٩٨٦	٠٨٦,٤٠	١٣	٠٢,٩٢	٣٤,٢
١٩٧٢	٠٨٢,٣٠	١٤	٠٢,٧١	٣٦,٨
١٩٨٣	٠٧٤,٢٠	١٥	٠٢,٥٣	٣٩,٥
١٩٧٧	٠٧٣,٩٠	١٦	٠٢,٣٨	٤٢,١

السنة	كمية الأمطار السنوية	ترتيب كمية الأمطار (m)	فترة الرجوع (بالسنة) $R_i = n+1/m$	احتمالية سقوط الأمطار $f_i = (m/n+1)100$
١٩٧٤	٠٧٠.١٠	١٧	٠٢.٢٤	٤٤.٧
٢٠٠٥	٠٦٩.٩٠	١٨	٠٢.١١	٤٧.٤
١٩٨٤	٦٨.٤	١٩	٠٢.٠٠	٥٠.٠
١٩٨٩	٠٦٦.٨٠	٢٠	٠١.٩٠	٥٢.٦
١٩٧٥	٠٦١.٦٠	٢١	٠١.٨١	٥٥.٣
١٩٧١	٠٦٠.٣٠	٢٢	٠١.٧٣	٥٧.٩
١٩٨٧	٠٦٠.٠٠	٢٣	٠١.٦٥	٦٠.٥
٢٠٠٤	٠٥٩.٠٠	٢٤	٠١.٥٨	٦٣.٢
١٩٩٠	٠٥١.٩٠	٢٥	٠١.٥٢	٦٥.٨
١٩٩٨	٠٥١.١٠	٢٦	٠١.٤٦	٦٨.٤
٢٠٠٢	٠٤٤.٥٠	٢٧	٠١.٤١	٧١.١
١٩٨٥	٠٣٥.١٠	٢٨	٠١.٣٦	٧٣.٧
١٩٨١	٠٣٣.٠٠	٢٩	٠١.٣١	٧٦.٣
١٩٩٩	٠٣١.٦٠	٣٠	٠١.٢٧	٧٨.٩
١٩٩١	٠٣١.٣٠	٣١	٠١.٢٣	٨١.٦
١٩٩٤	٠٣٠.٢٠	٣٢	٠١.١٩	٨٤.٢
٢٠٠١	٠٢٧.٨٠	٣٣	٠١.١٥	٨٦.٨
١٩٧٣	٠٢٧.٣٠	٣٤	٠١.١٢	٨٩.٥
١٩٧٠	٠١٧.٤٠	٣٥	٠١.٠٩	٩٢.١
١٩٧٨	٠١٤.٨٠	٣٦	٠١.٠٦	٩٤.٧
١٩٧٩	٠١٣.٨٠	٣٧	٠١.٠٣	٩٧.٤

الجدول من إعداد الباحث.

وأما في محطة الظهران، فإن احتمالية سقوط أكثر من ٣٢٩.٨ ملم من المطر، فإنها تناهز ٢.٥٪، وفترة رجوعها تحدث في كل ٤٠ سنة. وأما احتمالية سقوط

أكثر، أو أقل من ٦٧.٩ ملم من المطر فتساوي ٥٠٪، وفترة رجوعها تحدث في كل ٢٠ سنة. بينما وصلت احتمالية هطول أكثر من ٤.٤ ملم من الأمطار إلى ٩٧.٥٪، وفترة رجوعها تحدث في كل سنة جدول رقم (١١).

جدول رقم (١١): كمية الأمطار السنوية (ملم) المحتمل سقوطها وفترة رجوعها في محطة الظهران بالمنطقة الشرقية (١٩٦٦ - ٢٠٠٤ م).

السنة	كمية الأمطار السنوية	ترتيب كمية الأمطار (m)	فترة الرجوع (بالسنة) $R_i = n + 1/m$	احتمالية سقوط الأمطار $f_i = (m/n + 1)100$
١٩٨٢	٣٢٩.٨	١	٤٠.٠٠	٢.٥
١٩٧٦	٢٣٥.٠٠	٢	٢٠.٠٠	٥.٠
١٩٩٥	٢١٦.٩	٣	١٣.٣٣	٧.٥
٢٠٠٠	٢١٤.٧	٤	١٠.٠٠	١٠.٠
١٩٩٧	١٨٦.١	٥	٨.٠٠	١٢.٥
١٩٦٩	١٧٤.٦	٦	٦.٦٧	١٥.٠
١٩٧٤	١٣٦.٢	٧	٥.٧١	١٧.٥
١٩٩٩	١١٢.٣	٨	٥.٠٠	٢٠.٠
١٩٩١	١٠١.٢	٩	٤.٤٤	٢٢.٥
١٩٨٨	١٠١.١	١٠	٤.٠٠	٢٥.٠
١٩٩٨	٩٩.٦	١١	٣.٦٤	٢٧.٥
١٩٩٢	٩٧.٦	١٢	٣.٣٣	٣٠.٠
١٩٨٣	٩٣.٩	١٣	٣.٠٨	٣٢.٥
١٩٦٨	٩٢.٤	١٤	٢.٨٦	٣٥.٠
١٩٩٦	٩١.١	١٥	٢.٦٧	٣٧.٥
٢٠٠٢	٨٩.٣	١٦	٢.٥٠	٤٠.٠
١٩٧٧	٨٨.٧	١٧	٢.٣٥	٤٢.٥

احتمالية سقوط الأمطار $f_i = (m/n+1)100$	فترة الرجوع (بالسنة) $R_i = n+1/m$	ترتيب كمية الأمطار (m)	كمية الأمطار السنية	السنة
٤٥.٠	٢.٢٢	١٨	٨١.٤	١٩٩٣
٤٧.٥	٢.١١	١٩	٧٧.١	١٩٧٢
٥٠.٠	٢.٠٠	٢٠	٦٧.٩	١٩٨٥
٥٢.٥	١.٩٠	٢١	٦٧.٥	١٩٨٦
٥٥.٠	١.٨٢	٢٢	٦٦.٥	٢٠٠٣
٥٧.٥	١.٧٤	٢٣	٦٣.٤	١٩٨٩
٦٠.٠	١.٦٧	٢٤	٦٠.٩	١٩٨٠
٦٢.٥	١.٦٠	٢٥	٦٠.٢	١٩٨٤
٦٥.٠	١.٥٤	٢٦	٥١.٦	١٩٩٤
٦٧.٥	١.٤٨	٢٧	٥٠.٧	١٩٩٠
٧٠.٠	١.٤٣	٢٨	٥٠.٧	٢٠٠٤
٧٢.٥	١.٣٨	٢٩	٤٩.٥	١٩٧٩
٧٥.٠	١.٣٣	٣٠	٤٧.٢	١٩٧١
٧٧.٥	١.٢٩	٣١	٤٤.٠	١٩٨١
٨٠.٠	١.٢٥	٣٢	٣٣.١	١٩٨٧
٨٢.٥	١.٢١	٣٣	٣٢.٨	١٩٦٧
٨٥.٠	١.١٨	٣٤	٣٢.٦	١٩٧٥
٨٧.٥	١.١٤	٣٥	٣١.٤	١٩٦٦
٩٠.٠	١.١١	٣٦	١٨.٧	٢٠٠١
٩٢.٥	١.٠٨	٣٧	١٣.٩	١٩٧٣
٩٥.٠	١.٠٥	٣٨	١٣.٨	١٩٧٨
٩٧.٥	١.٠٣	٣٩	٤.٤	١٩٧٠

الجدول من إعداد الباحث.



وأما في محطة القيصومة، فإن احتمالية سقوط أكثر من ٢٥٤.٨ ملم من الأمطار، فإنها تناهز ٣.٢٪، وإن فترة رجوعها تحدث في كل ٣١ سنة. وأما احتمالية سقوط أكثر، أو أقل من ١١٢.٨ ملم من المطر فتساوي ٥١.٦٪، وفترة رجوعها تحدث في كل ١٦ سنة. بينما وصلت احتمالية هطول أكثر من ٤٦.٢ ملم من المطر ٩٦.٨٪، وفترة رجوعها تحدث في كل سنة. جدول رقم (١٢).

جدول رقم (١٢): كمية الأمطار السنوية (ملم) المحتمل سقوطها وفترة رجوعها في محطة القيصومة بالمنطقة الشرقية (١٩٧٨ - ٢٠٠٧ م).

السنة	كمية الأمطار السنوية	ترتيب كمية الأمطار (m)	فترة الرجوع (بالسنة) $R_i = n+1/m$	احتمالية سقوط الأمطار $= (m/n+1)100$ (%) $f_i$
٢٠٠٥	٢٥٤.٨٠	١	٣١.٠٠	٣.٢
١٩٩٥	١٩٥.٥٠	٢	١٥.٥٠	٦.٥
١٩٨٦	١٩٠.٦٠	٣	١٠.٣٣	٩.٨
١٩٨٢	١٨٣.٦٠	٤	٠٧.٧٥	١٢.٩
١٩٩٤	١٦٥.٨٠	٥	٠٦.٢٠	١٦.١
١٩٩٣	١٥٢.١٠	٦	٠٥.١٧	١٩.٤
١٩٨٨	١٤٥.٠٠	٧	٠٤.٤٣	٢٢.٦
١٩٩٦	١٤٢.٧٠	٨	٠٣.٨٨	٢٥.٨
٢٠٠٤	١٤١.٠٠	٩	٠٣.٤٤	٢٩.٠
١٩٨٩	١٤٠.٩٠	١٠	٠٣.١٠	٣٢.٣
١٩٨٥	١٣٨.٨٠	١١	٠٢.٨٢	٣٥.٥
٢٠٠٦	١٣٥.١٠	١٢	٠٢.٥٨	٣٨.٧

السنة	كمية الأمطار السنوية	ترتيب كمية الأمطار (m)	فترة الرجوع (بالسنة) $Ri=n+1/m$	احتمالية سقوط الأمطار $= (m/n+1)100$ (%) $f_i$
٢٠٠٠	١٣٢.٦٠	١٣	٠.٢.٣٨	٤١.٩
١٩٩٧	١٢٩.٥	١٤	٠.٢.٢١	٤٥.٢
١٩٧٩	١٢٩.٤	١٥	٠.٢.٠٧	٤٨.٤
١٩٩٩	١١٢.٨٠	١٦	٠.١.٩٤	٥١.٦
١٩٨٤	١١٢.٢٠	١٧	٠.١.٨٢	٥٤.٨
١٩٨٣	١٠٥.٨٠	١٨	٠.١.٧٢	٥٨.١
١٩٨٠	١٠٥.٣٠	١٩	٠.١.٦٣	٦١.٣
١٩٨١	٩٨.٧٠	٢٠	٠.١.٥٥	٦٤.٥
١٩٨٧	٩٨.٤٠	٢١	٠.١.٤٨	٦٧.٧
١٩٧٨	٩٥.٠٠	٢٢	٠.١.٤١	٧١.٠
١٩٩١	٨٧.١٠	٢٣	٠.١.٣٥	٧٤.٢
١٩٩٨	٨٦.٨٠	٢٤	٠.١.٢٩	٧٧.٤
١٩٩٢	٨٤.١٠	٢٥	٠.١.٢٤	٨٠.٦
٢٠٠٢	٦٩.٥٠	٢٦	٠.١.١٩	٨٣.٩
٢٠٠١	٦٩.٣٠	٢٧	٠.١.١٥	٨٧.١
٢٠٠٧	٥١.٩٠	٢٨	٠.١.١١	٩٠.٣
١٩٩٠	٤٩.٢٠	٢٩	٠.١.٠٧	٩٣.٥
٢٠٠٣	٤٦.٢٠	٣٠	٠.١.٠٣	٩٦.٨

الجدول من إعداد الباحث.

## الخاتمة:

بناءً على نتائج هذه الدراسة فقد توصل الباحث إلى مجموعة من الاستنتاجات:

١. تختلف قيم معدلات درجات الحرارة السنوية من جهة إلى أخرى في المنطقة الشرقية، ففي محطة الهفوف الواقعة في الجزء الجنوبي الأوسط من المنطقة الشرقية يصل متوسط درجات الحرارة السنوية إلى أعلاها (٧.٢٠ م)، تليها محطة الظهران الواقعة على سواحل الخليج العربي، حيث وصل المتوسط السنوي لدرجات الحرارة فيها إلى ٢٦.٤ م، بينما ينخفض المتوسط السنوي لدرجات الحرارة إلى ٥.٢٠ م في محطة القيصومة في شمال غرب المنطقة.
٢. يصل قيمة المعدل السنوي للرطوبة النسبية إلى أعلاه في محطة الظهران (٥٣٪) الواقعة على الساحل، بينما يصل قيمة المتوسط السنوي للرطوبة النسبية إلى أدناها في محطة القيصومة (٣١٪)، وذلك لبعدها عن سواحل الخليج العربي.
٣. تعدُّ الرياح الشمالية والشمالية الغربية، الرياح السائدة التي تهب على معظم أجزاء المنطقة الشرقية، وفيما يتعلَّق بمعدل سرعة الرياح فتعدُّ محطة الظهران أعلى المحطات المدروسة سرعة (٨ عقدات)، بينما وصل معدل سرعة الرياح السنوية في كل من الهفوف والقيصومة (٧ عقدات).
٤. يعدُّ الجزء الذي تقع فيه محطة الهفوف من أكثر أجزاء المنطقة الشرقية عرضةً لهبوب الغبار (٨٨.٨ يوم)، تليها محطة القيصومة (٧٠.١ يوم)، وبعدها محطة الظهران (٦٢.٣ يوم). وفيما يتعلَّق بتعرض المنطقة للعواصف الرملية

والغبارية، فتعدُّ محطة القيصومة من أكثر المحطات تعرضاً لتلك العواصف والغبارية (١٥.٨ يوم)، تليها محطة الهفوف (١٥.٥ يوم)، بينما تعدُّ محطة الظهران (٣.٩ يوم) من أقل المحطات تعرضاً للعواصف الرملية والغبارية.

٥. تتقارب كمية الأمطار السنوية المتساقطة على كلٍّ من محطة الظهران (٨٩.٢٢ ملم)، ومحطة الهفوف (٨١.٩٦ ملم)، ويصل الفرق بينهما إلى حوالي ٧.٢٦ ملم، بينما يزداد الفارق بين كمية الأمطار السنوية المتساقطة على محطة الهفوف، ومحطة القيصومة (١٢١.٦٥ ملم) من جهة، وبين محطة الظهران والقيصومة من جهة أخرى إلى حوالي ٣٩.٦٩ ملم و٣٢.٣٤ ملم على التوالي. وقد دلت نتائج تحليل التباين إلى أن درجة الاختلاف في كمية الأمطار السنوية المتساقطة على المحطات المدروسة ذات دلالة إحصائية.

٦. تشكل الأمطار المتساقطة على المحطات المدروسة خلال فصل الشتاء الجزء الأكبر من كمية الأمطار السنوية، تليها الأمطار المتساقطة خلال فصلي الربيع والخريف، ويكاد ينعدم تساقط الأمطار في جميع المحطات خلال فصل الصيف.

٧. تقل عدد السنوات التي تزيد فيها كمية الأمطار السنوية على المتوسط العام للفترة المدروسة في محطتي الهفوف والظهران عن عدد السنوات التي تقل فيها كمية الأمطار عن المتوسط. وأما في محطة القيصومة فتتساوي فيها عدد السنوات التي تزيد فيها كمية الأمطار على متوسط الفترة المدروسة مع عدد السنوات التي تقل عن المتوسط.

٨. تتذبذب كمية الأمطار المتساقطة على المحطات المدروسة من سنة إلى أخرى، ففي محطة الهفوف وصل الفرق بين أعلى كمية للأمطار (٢٦٦,١٠ ملم)، وأقل كمية (١٣,٦٠ ملم) إلى حوالي ٢٥٢,٣٠ ملم، وأما في محطة الظهران فوصل الفرق بين أعلى كمية للأمطار (٣٢٩,٨ ملم) وأقل كمية (٤,٤ ملم) إلى حوالي ٣٢٥,٤ ملم، بينما وصل الفرق في محطة القيصومة بين أعلى كمية للأمطار (٢٥٤,٨ ملم) وأقل كمية (٤٦,٢ ملم) إلى حوالي ٢٠٨,٦ ملم.

٩. دلت قيم احتمالية سقوط الأمطار وفترة رجوعها في المحطات المدروسة على أن نظام سقوط الأمطار في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية يتطابق مع نظام تساقط الأمطار السنوية في الأقاليم الصحراوية، الذي يغلب عليه التوزيع غير العادي (non-normal distribution)، ويتسم بالطابع العشوائي والتذبذب، وعدم الانتظام من سنة إلى أخرى.

## المراجع

### أولاً: المراجع العربية:

- أحمد، بدر الدين يوسف محمد، (١٩٩٣م)، مناخ المملكة العربية السعودية، رسائل جغرافية، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٥٧، الكويت.
- سليم، محمد صبري محسوب، (١٩٩٠م)، الظروف المناخية بالأحساء، رسائل جغرافية، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٣٥.
- السيد، عبد الملك قسم، (١٩٩٥م)، احتمالات هطول الأمطار ودرجة الاعتماد عليها في المملكة العربية السعودية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، العدد ٢٩، الرياض.
- الطاهر، عبدالله أحمد سعد، (١٩٩٦م)، العواصف الرملية والغبارية وأثرها في ترب الحقول الزراعية بالمملكة العربية السعودية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، العدد ٢٤، الرياض.
- الطاهر، عبدالله أحمد سعد، (١٩٩٩م)، الأحساء: دراسة جغرافية، مطابع الحسيني الحديثة، الأحساء.

### ثانياً: المراجع غير العربية:

- Al-Barrak S. and Hussain G., (1983), **Astudy Into The Agro-Climatic Conditions In The Central And Eastern Regions Of Saudi Arabia**, Arab Gulf J. scient.Res.1(2), pp.551-567.
- Dunne Thomas and Leopold Luna, (1978), **Water In Environmental Planning.**, W.H. Freeman and company.
- Norman, N., R. and Smith. H., (1981), **Applied Regression Analysis**, John Wiley and sons, New York.
- Olgyay, Victor, (1973), **Design With Climate, Bioclimatic Approach To Architectural Regionalism**, Princeton University Press, New Jersey.

عززي

الباحث وصاحب العمل والمؤسسة

تتيح لك الجمعية الجغرافية السعودية فرصة  
التعريف بإنتاجك العلمي وأجهزتك ومؤسستك  
ويرامجك التي يمكن أن تخدم الجغرافيين والجغرافيا.

#### أسعار الإعلانات

صفحة كاملة بمبلغ ١٠٠٠ ريال سعودي

نصف صفحة بمبلغ ٥٠٠ ريال سعودي

ربع صفحة ٢٥٠ ريالاً سعودياً



<b>عزيزي عضو الجمعية الجغرافية السعودية</b>
<b>هل غيرت عنوانك؟ فضلاً املأ الاستمارة المرفقة وأرسلها على عنوان الجمعية</b>
الاسم : .....
العنوان : .....
ص.ب. : .....
المدينة والرمز البريدي : .....
البلد : .....
<b>الاتصالات الهاتفية :</b>
عمل : ..... منزل : ..... جوال : .....
بريد إلكتروني : .....
<p><b>ترسل على العنوان الآتي :</b></p> <p>الجمعية الجغرافية السعودية</p> <p>ص.ب. ٢٤٥٦ - الرياض ١١٤٥١ المملكة العربية السعودية</p> <p>هاتف : ٠٠٩٦٦ ١١ ٤٦٧٨٧٩٨ - فاكس : ٠٠٩٦٦ ١١ ٤٦٧٧٧٣٢</p> <p>بريد إلكتروني : <a href="mailto:sgs@ksu.edu.sa">sgs@ksu.edu.sa</a></p> <p>كما يمكنكم زيارة موقع الجمعية على الإنترنت على الرابط الآتي :</p> <p><a href="http://www.saudigs.org">www.saudigs.org</a></p>



## آخر إصدارات سلسلة بحوث جغرافية:

- ٩٤- تأثير المناخ على مرض الملاريا في منطقة جازان (محطة ملاكي المناخية كدراسة حالة)، د. عائشة بنت علي العريشي.
- ٩٥- الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لمستفيدي الخدمات الطبية في المستشفيات الخاصة بمدينة الرياض "دراسة جغرافية"، د. صباح بنت علي اليماني.
- ٩٦- الحرارة والرطوبة الجوية واستهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة جدة، د. هدى بنت عبد الله العباد.
- ٩٧- التحليل الكمي المقارن لكثافة التصريف مع التطبيق على حوض وادي العاقول بالمدينة المنورة، د. متولي عبد الصمد عبد العزيز.
- ٩٨- الاتجاهات نحو سلامة التلاميذ المروية بمدينة الرياض، د. محمد بن سعد المقرني.
- ٩٩- خصائص متعاطي المخدرات المترددين على مستشفى الأمل بالدمام، د. حورية بنت صالح الدوسري.
- ١٠٠- الصناعة في المناطق الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية، د. عبد العزيز بن إبراهيم الحرة.
- ١٠١- تقييم تدهور الغطاء النباتي وأثره على السياحة البيئية في منطقة جازان، د. أمال بنت يحيى الشيخ.
- ١٠٢- التباين المكاني لأوجه الدخل والإنفاق في المجتمع السعودي في الشرقية، أ.د. فريال بنت محمد الهاجري.
- ١٠٣- اشتقاق المعادلات التجريبية لتصميم منحنيات كثافة الأمطار في المملكة، د. محمد بن فضيل بوره.
- ١٠٤- تغير الأمطار في منابع النيل وأثره في الاحتياجات المائية في مصر، د. مسعد بن سلامة مندور.
- ١٠٥- الاتجاهات الحديثة لنمو السكان وأثارها في منطقة المدينة المنورة، أ.د. محمد شوقي بن إبراهيم مكي.
- ١٠٦- البطالة في المملكة العربية السعودية تطور معدلاتها وتباينها، أ. نوال بنت حجي الحربي، أ.د. رشود بن محمد الخريف.
- ١٠٧- البلديات الحدودية الجزائرية بين الواقع والتطلعات، د. سليم براقدي بن العايش.
- ١٠٨- التحليل الكمي للطرق البرية بين المدن الإدارية في اليمن، د. عبد الولي بن محسن العرشي.
- ١٠٩- واقع نقل التلاميذ والتلميذات ذوي الإعاقة الحركية في مدارس التعليم العام بمدينة الرياض، أ.د. عامر بن ناصر المطير، أ.د. عبد العزيز بن سعد بن حمد المقرن، د. زيد بن عبد الله المسلط المشاري، د. عبدالرحمن بن محمد بن عبد الكريم الصالح.

## Price

## أسعار البيع:

Individuals: 15 S.R.

سعر النسخة الواحدة للأفراد: ١٥ ريالاً سعودياً.

Institutions: 20 S.R.

للمؤسسات: ٢٠ ريالاً سعودياً.

\*Handing & Mailing Charges  
are Added on the Above Listing.

❖ تضاف إلى هذه الأسعار أجرة البريد.

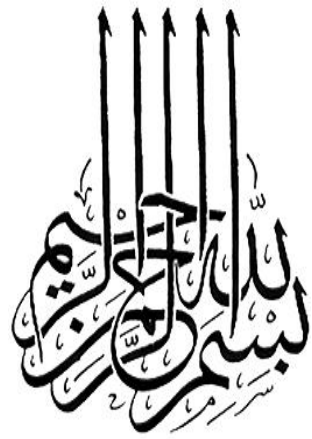
ISSN 1018-1423  
Key title =Buhut Gugrafiyya

●Administrative Board of the Saudi Geographical Society●

Mohammed S. Makki	Prof.	Chairman.
Mohammed S. Al-Rebdi	Assoc. Prof	Vice-Chairman.
Ali A. Al Dosari	Assis. Prof.	Secretary General.
Mohammed A. Al-Fadhel	Assis. Prof.	Treasurer.
Mohammed A. Meshkhes	Assoc. Prof.	Head of Research and Studies Unit
Mohamed Ibrahim Aldagheiri	Assoc. Prof.	Head of The Cultural and Media Committee
Anbara kh. Belal	Assoc. Prof.	Editor of Geographical Newsletter
Mohammed D. Aldakhil	Assis. Prof	Member.
Mohammed A. Alrashed	Assis. Mr.	Member

**Characteristics of some Elements  
of the climate of Eastern of Saudi Arabia**

**Prof. Abdullah A. S. Al-Taher**





## Saudi Geographical Society (S.G.S.)

### ● Editorial Board ●

Editor-in-Chief:	Mohammed A. Al-Saleh	(Ph.D.).
Editorial Board:	Saad N. Alhussein	(Ph.D.).
	Abdulla A. Al-Taher	(Ph.D.).
	Mohammed S. Al-Rebdi	(Ph.D.).
	Mohammed A. Meshkhes	(Ph.D.).

### ● Advisory Board ●

Amal Yusof A. Al-Sabah, Ph.D., Professor	University of Kuwait.
Hassan A. Saleh, Ph.D., Professor	The University of Jordan.
Abdullah N. Al-Welaie, Ph.D., Professor	Imam Mohammed Bin Saud Islamic Univ.
Mohammed A. Al-Gabbani Ph.D., Professor	King Saud University.
Nasser. A. Al-Saleh, Ph.D., Professor	Umm Al-Qura University.

### ● Correspondence Address ●

All Research Papers and Editorial Correspondence Should be sent to  
The Editor-in-Chief, Dept. of Geography  
College of Arts, King Saud University  
P.O.Box 2456 Riyadh 11451  
Kingdom of Saudi Arabia  
Tel: 4678798 Fax: 4677732  
E-Mail: sgs@ksu.edu.sa

All Views Expressed by Contributors to the RESEARCH PAPERS IN  
GEOGRAPHY do not Necessarily Reflect the Position of the Editorial Board or  
the Saudi Geographical Society

REFEREED PERIODICAL PUBLISHED BY SAUDI GEOGRAPHICAL SOCIETY

110



# Characteristics of some Elements of the climate of Eastern of Saudi Arabia

**Prof. Abdullah A. S. Al-Taher**