بعض خصائص الأمطار في دولة قطـر

د . أحمد عبد الله احمد بابكر
قسم الجغرافيـا ـ كلية الانسانيات
والعلوم الاجتماعية ـ جامعـة قطـر

ملخص الدراســة :

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل البيانات المتوافرة عن الأمطار في دولة قطر والتي تمتد لفترة زمنية تتراوح بين ١٦ و ٢٩ سنة والخاصة بكمية الأمطار السنوية وتوزيعها الفصلي وعدد أيام الهطول وأقصى كيمة هطول خلال ٢٤ ساعة وذلك لغرض تحديد المعدلات السنوية والفصلية ومعدلات التغيير فضلا عن القيمة القصوى التي حدثت وتلك التي يتوقع أن تحدث باستخدام الطرائق الاحصائية المعروفة . كما تشمل الدراسة أيضا حساب معاملات الارتباط بالنسبة لكيمة الأمطار السنوية وعدد أيام الهطول وأقصى مطر خلال ٢٤ ساعة لبعض المحطات المنتخبة بغرض معرفة الامتداد الجغرافي للعواصف الرعدية .

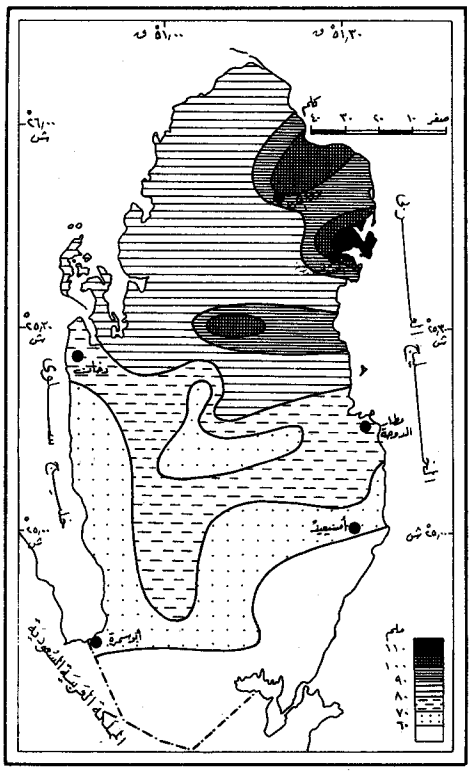
وتخلص الدراسة إلى أن أجزاء دولة قطر المختلفة تتلقى كميات متفاوتة من الأمطار سنوياً مع انخفاض عام للمعدل بين الشمال والجنوب بحوالي ٣٦٪ ولعدد أيام الهطول بحوالي ٢٠٪ ، وتتميز كميات الأمطار بالتذبذب الشديد من عام لآخر ، اذ تبلغ معاملات التغيير نسبة عالية جدا (٨٩٪ في مدينة الدوحة) . ويتركز سقوط معظم الأمطار خلال أشهر الشتاء وبداية الربيع فتبلغ نسبة تركز سقوط الأمطار في المحطات المختلفة في الفترة مابين نوفمبر وأبريل أكثر من ٩٠٪ . كما أوضحت معـاملات الارتباط بالنسبة للكمية السنوية للأمطار وعدد أيام الهطول وأقصى مطر خلال ٢٤ ساعة أن امتداد العواصف الجغرافي محدود جدا .

مقدمـــــة :

ليس من شك في أن الصفـة الرئيسية التي يتميز بها المناخ الصحراوى هي قلة الأمطار وتفـاوت كمياتها تفاوتا كبيرا من سنة لأخرى. غير أنه وعلى الرغم من ندرة الأمطار وتذبذب كمياتها في دولة قطر، فان التعرف على خصائصها وتحليل بياناتها تحليلا علميا دقيقا أمر ذو أهمية بالغة لارتباطها الوثيق بتغذية خزانات المياه الجوفية ذات الأهمية الكبيرة للتنمية الزراعية وكمورد لمياه الشرب. لهذا تركزت معظم الدراسات التي أجريت عن طبيعة الأمطار في قطر على موضوع ربط كميـات الأمطار مع الجريان السطحي والكميات المتسربة إلى الأحواض الجوفية وأجرى معظمها ضمن مشروع تنمية المصادر المائية والزراعية القطرية تحت اشراف برنامج الأمم المتحدة للتنميـة UNDP ومنـظمـة الـزراعة التابعة للأمم المتحدة FAO خلال عقد السبعينات وأوائل الـثـمـانـينـات (Pike et. al. 1975, Harhash, 1976, Parker and Pike 1976, Eccleston et al. 1981, Gemmell, 1977).

ومن ضمن تلك الـدراسـات تبرز دراستان لهما أهمية خاصة اذ أنهما ركزتا على موضوع التغيـيرات السنوية للأمطار. الدراسة الأولى هي دراسة بايك (Pike, 1987) للمناخ الزراعي لدولة قطر والتي استخدم فيها توزيع جوز/ لابلاس GAUSS- LAPLACE DISTRIBUTION للوصـول لمنحنى التوزيع التكراري أو المتعدد للأمطار، وتوصل فيها إلى أنه بينما تكون كمية الأمطار السنوية المتوقعة في البحرين بين ١٩ و١٢١ ملم لثلثي الوقت تكون كمية الأمطار بالنسبة للدوحـة بين ١٠ و١١٦ ملم لنفس المدة الزمنية. وعن طريق دراسة الانحراف التراكمي عن المعـدل CUMULATIVE DEPARTURES FROM THE MEAN للبحرين استطاع بايك أن يتوصل لبعض الحقائق عن التغييرات الزمنية SECULAR CHANGES للأمطار في قطر وعلاقة ذلـك بتغـذية الأحواض الجوفية. أما أكلستون وزملاؤه (Eccleston et. al. 1981) فاستعملوا توزيـع ويبـل WEIBULL DISTRIBUTION لمعـرفة منحنى التوزيع التكراري للأمطار الذي أوضح أن احتمال تكرار كمية الأمطار السنوية أكبر بمقدار ثلاث مرات عنه في البحرين وأن احتمال حدوث العواصف ذات المناسيب العالية (١٥٠ ملم في يومين أو ثلاثة) هو كل ثلاثين عاما مرة واحدة .

أما هذه الدراسة فتهدف إلى القاء مزيدا من الضوء على خصائص الأمطار المتعلقة بتوزيعاتها السنوية والفصلية فضلا عن التغييرات السنوية والاختلاف بين المناطق الجغرافية المختلفة داخل دولة قطر في عدد أيام الهطول وأعلى هطول خلال اليوم الواحد. ولم تكن هذه الدراسة ممكنه لولا البيانات التي أتاحتها شبكة محطات الأمطار التي أنشئت عام ١٩٧١/ ١٩٧٢م والتي تغطي معظم المناطق الجغرافية المختلفة في دولة قطر والتي - كما يقول أكلستون وآخرون (١٩٨١م) - يمكن الاعتماد بدرجة كبيرة على بياناتها خاصة البيانات منذ ١٩٧٤م. وقد تمت مراجعة البيانات المتوافرة بجميع محطات قياس الأمطار وعددها ثلاثون لحساب المعدلات السنوية للأمطار، بينما تم اختيار ست محطات رصد لتحليل الخصائص الأخرى. وقد روعي في اختيار المحطات الست تمثيل المناطق الجغرافية المختلفة لتشمل المناطق الساحلية والداخلية في شمال ووسط وجنوب البلاد (أنظر الشكل رقم ١ والجدول رقم ١). وبما أن سنوات الرصد غير متساوية بين المحطات الست فقد اقتصرت مقارنة الخصائص المختلفة فقط خلال الفترة الزمنية التي تغطيها المحطات المنتخبة جميعا.



شكل رقم (١) المعدل السنوي للأمطار
(١٩٦٢ - ١٩٩٠)

جدول رقم (١)

مواقع المحطات الست المختارة وسنوات الرصد

رقم المحطة	اسم المحطة	الموقع الفلكي	الموقع بالنسبة للمسطحات المائية	فترة توافر البيانات
١	روضة الفرس	٤٩′ ٢٥° س ٢٠′ ٥١° ق	محطة داخلية فى شمال البلاد	١٩٧٢ – ١٩٨٩م
٢	الدوحة (مطار الدوحة)	١٦′ ٢٥° س ٣٣′ ٥١° ق	محطة ساحلية وسط البلاد (الساحل الشرقى)	١٩٦٢ – ١٩٩٠م
٣	دكا	١٠′ ٢٥° س ١٩′ ٥١° ق	محطة داخلية وسط البلاد	١٩٧٣ – ١٩٨٩م
٤	دخان	٢٦′ ٢٥° س ٤٥′ ٥٠° ق	محطة ساحلية وسط البلاد (الساحل الغربى)	١٩٧٢ – ١٩٨٩م
٥	أمسيعيد	٥٧′ ٢٤° س ٣٥′ ٥١° ق	محطة ساحلية جنوب البلاد (الساحل الشرقى)	١٩٧٢ – ١٩٨٩م
٦	أبو سمره	٤٤′ ٢٤° س ٥٠′ ٥٠° ق	محطة ساحلية جنوب البلاد (الساحل الغربى)	١٩٧٥ – ١٩٨٩م

طبيعة الأمطار في قطر :

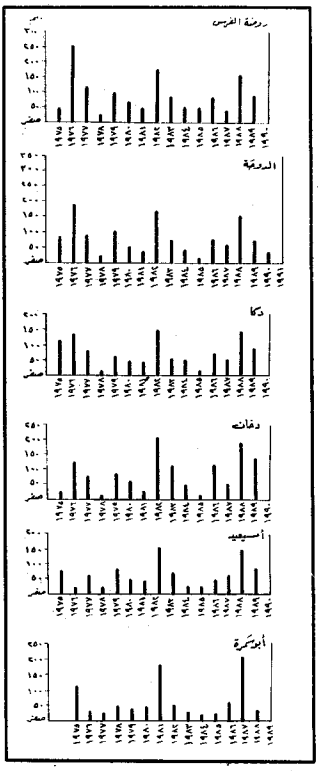
تقع دولة قطر في وسط الساحل الغربي بين دائرتي عرض ٢٧َ، ٢٤° و١٠َ، ٢٦° شمالا وخطي طول ٤٥َ، ٥٠° و٤٠َ، ٥١° شرقا، وعليه فهي تقع حسب تصنيف كوبن المناخي ضمن الاقليمين المناخيين BWhs و BWhsn وهما مناخ صحراوي أمطاره شتوية في المناطق الداخلية، ومناخ صحراوي أمطاره شتويه ويتميز بالرطوبة النسبية العالية والمدى الحرارى الصغير على السواحل. وتسقط على دولة قطر أمطار شتوية متقطعة من نوع الأمطار الاعصارية التي ترتبط بمنخفضات العروض الوسطى التي تعبر شمال ووسط شبه الجزيرة العربية من الغرب إلى الشرق خلال الفترة من نوفمبر إلى أبريل. وبجانب تلك المنخفضات الجوية الغربية تتأثر دولة قطر في بعض الأحيان بأمطار تحدث بسبب نشأة وتطور المنخفضات الجوية الجنوبية فوق ووسط شبه الجزيرة العربية نفسها(١). ويقدر أكلستون وآخرون (Eccleston et. al. 1981) نسبة الأمطار التي تهطل بسبب المنخفضات الجوية الغربية والجنوبية معا بنحو ٣٥٪ من مجموع كمية الأمطار التي تسقط على دولة قطر. أما النسبة المتبقية من مجموع كمية الأمطار وهي ٦٥٪ فتسقط بسبب العواصف الرعدية المحلية التي تتطور بسبب تيارات الحمل التي تنشط خلال فصلي الربيع

(١) أنظر : عبد الملك على ابراهيم الكليب (١٩٩٠) مناخ الخليج العربي، ذات السلاسل للطباعة والنشر والتوزيع، الكويت، ص٧٦.

والخريف في فترة مابعد الظهر عندما ترتفع درجة الحرارة إلى ٢٨ درجة مئوية أو أكثر. وتحدث أيضا عواصف رعدية تضاريسية في مساحات محدودة جدا في المناطق الجنوبية الغربية من البلاد عندما تتقدم الرياح الجنوبية الغربية فوق مناطق التلال أو عندما يصطدم نسيم البحر بالتلال المحاذية للساحل والتي تصل إلى نحو ١٠٠ متر في ارتفاعها ومن ثم يتصاعد الهواء الرطب إلى الأعلى وتتشكل سحب الركام المزني وتسقط العواصف الرعدية خلال فترات المساء وتكون في شكل زخات قوية وذات قطرات كبيرة وتستمر لفترة زمنية قصيرة.

التوزيع السنوي للأمطـــار :

الأمطار في دولة قطر شحيحة اذ يتراوح المعدل السنوي بين ١٠١,٤ ملم كحد أقصى نجده في روضة الفرس في شمال البلاد و ٦٢,٤ ملم كحد أدنى نجده في جنوب البلاد في كل من أبو سمرة وأمسيعيد (أنظر الشكلين رقمي ٢،١). ويلاحظ من الشكل رقم (١) والجدول رقم (١) أن كميات الأمطار السنوية تكون أغزر في الشمال ثم تتناقص بالاتجاه جنوبا. ويرجع السبب في ذلك إلى ازدياد تكرار مرور المنخفضات الجوية الغربية والجنوبية المطيرة على المناطق الشمالية، فيما تمر أطرافها الجنوبية الجافة على المناطق الجنوبية

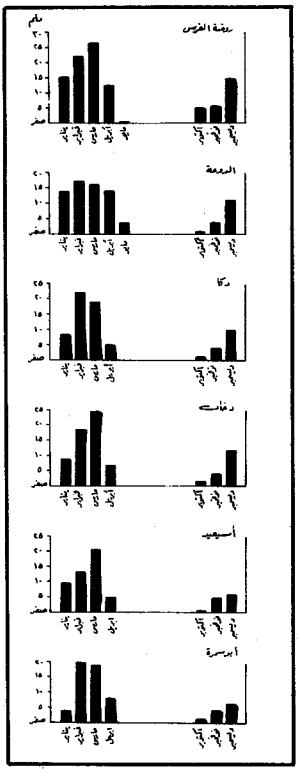


شكل رقم (٢) الأعمدة البيانية للكمية السنوية للأمطار

ويوضح الشكل رقم (٢) مدى التذبذب في الكمية السنوية للأمطار حيث بلغت في مدينة الدوحة ٣٠٢,٨ ملم في عام ١٩٦٤م بينما كانت أقل من نصف ملم (٠,٤ ملم) في عام ١٩٦٢م. وينطبق ذلك على جميع المحطات تقريبا، ففي روضة الفرس بلغت أعلى كمية ٢٥٦,٣ ملم في عام ١٩٧٦م بينما لم تهطل أمطار نهائيا عام ١٩٧٣م. ويعود ذلك التذبذب في الكمية السنوية إلى الاختلاف في حركة المنخفضات الجوية فوق دولة قطر من سنة لأخرى فضلا عن تركز العواصف الرعدية ذات الطبيعة المحلية في مساحات محدودة جدا.

التوزيع الفصلي للأمطـــار :

يبدأ هطول الأمطار في أواخر أكتوبر أو في بداية نوفمبر ويستمر بشكل متقطع جدا حتى نهاية أبريل تقريبا. وقد تهطل الأمطار في بداية أكتوبر ومايو ولكنها تتفاوت بشكل كبير من سنة إلى أخرى. وتكون الأمطار نادرة جدا في أي شهر خلال الفترة من يونيو إلى سبتمبر (أنظر الشكل رقم ٣). وقد بلغت نسبة الأمطار التي هطلت في الفترة من نوفمبر إلى أبريل ٩٤,٧٪ في روضة الفرس في الشمال و٩٤٪ في مدينة الدوحة في الوسط و٩٨٪ في أمسيعيد في جنوب البلاد.



شكل رقم (٣) الأعمدة البيانية المعدلات الشهرية للأمطار

جدول رقم (١)

معدلات الأمطار في دولة قطر (ملم)

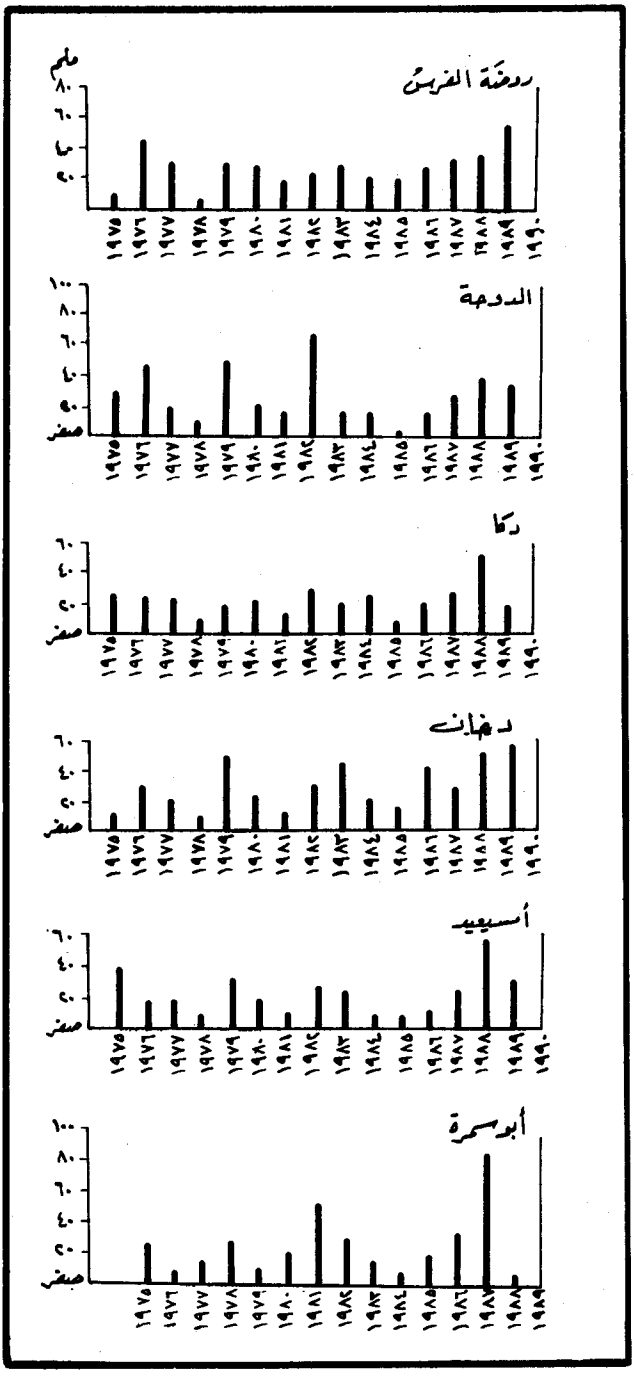
المحطة	عدد السنوات	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
روضة الفرس	١٨	١٥ر١	٢٢ر١	٢٦ر٢	١٢ر٣	٠ر٣٦	–	–	–	–	٤ر٥	٥ر٦	١٤ر٧	١٠٠ر٩
الدوحة	٢٩	١٣ر٨	١٧ر٣	١٦ر٢	٩ر١	٣ر٩	–	أثر	أثر	أثر	٠ر٨	٣ر٥	١١ر٠	٧٥ر٦
دكا	١٧	٨ر٤	٢٢ر١	١٩ر١	٥ر٢	٠ر٢	–	–	–	–	١ر١	٣ر٩	٩ر٣	٦٩ر٣
دخان	١٨	٨ر٨	١٨ر٦	٢٤ر٤	٥ر٦	٠ر٠٥	–	–	–	–	٠ر١	٣ر٩	١١ر٩	٧٣ر٤
أمسعيد	١٨	٩ر٣	١٢ر٩	٢٠ر٤	٤ر٨	٠ر١	–	–	–	–	٠ر٨	٤ر٨	٥ر٧	٥٨ر٧
أبو سمرة	١٥	٤ر١	٢١ر٣	١٧ر٣	٧ر١	–	–	–	–	–	١ر٥	٤ر٤	٦ر٧	٤٥ر١

وتتركز معظم الأمطار في أشهر يناير وفبراير ومارس، وكلما اتجهنا باتجاه الجنوب كلما زاد تركز الهطول في هذه الأشهر الثلاثة. فبينما بلغت نسبة الهطول في الأشهر الثلاثة ٤٥,٥٪ في روضة الفرس في الشمال فهي ٦٢,٥٪ في الدوحة و ٧١,٥٪ و ٧٢,٥٪ في كل من أبوسمرة وأمسيعيد على التوالي. كما تبين البيانات أيضا أن معظم العواصف التي زادت عن ١٠ ملليمتر هطلت في أشهر يناير وفبراير ومارس حيث بلغت نسبتها ٦٥,٣٪ في روضة الفرس و٦٦,٨٪ في الدوحة و٦٤,٦٪ في أبوسمرة.

وقد بلغت أكبر كمية شهرية للأمطار ٢٣٩,٦ ملم في محطة العامرية في الجنوب في شهر فبراير ١٩٨٦م. وتعادل هذه الكمية أكثر من ثلاثة أضعاف المعدل السنوي لتلك المحطة والذي يبلغ (٧٤,٥ ملم).

الهطول اليومي وعدد مرات وأيام الهطول :

يتراوح أعلى هطول يومي بين ٦٧,٦ ملم في روضة الفرس و٨٠,١ ملم في الدوحة و٥٠ ملم في دكا و٤٥,٥ ملم في دخان و٥٧,٤ ملم في أمسيعيد و٨٦ ملم في أبوسمرة. ونلاحظ في حالتي الدوحة وأبوسمرة أن أعلى هطول يومي قد تجاوز المعدل السنوى لكل منهما. وبالنظر للشكل رقم (٤) الذي يوضح التفاوت السنوي لأعلى هطول خلال يوم واحد نلاحظ أن نسبة السنوات التي تعدى فيها أعلى هطول عشرين ملم تنخفض باتجاه الجنوب. فبينما هي ٧٨٪ في روضة الفرس في الشمال فهي ٥١,٧٪ في الدوحة في وسط البلاد و٥٣٪ في أبوسمرة في الجنوب.

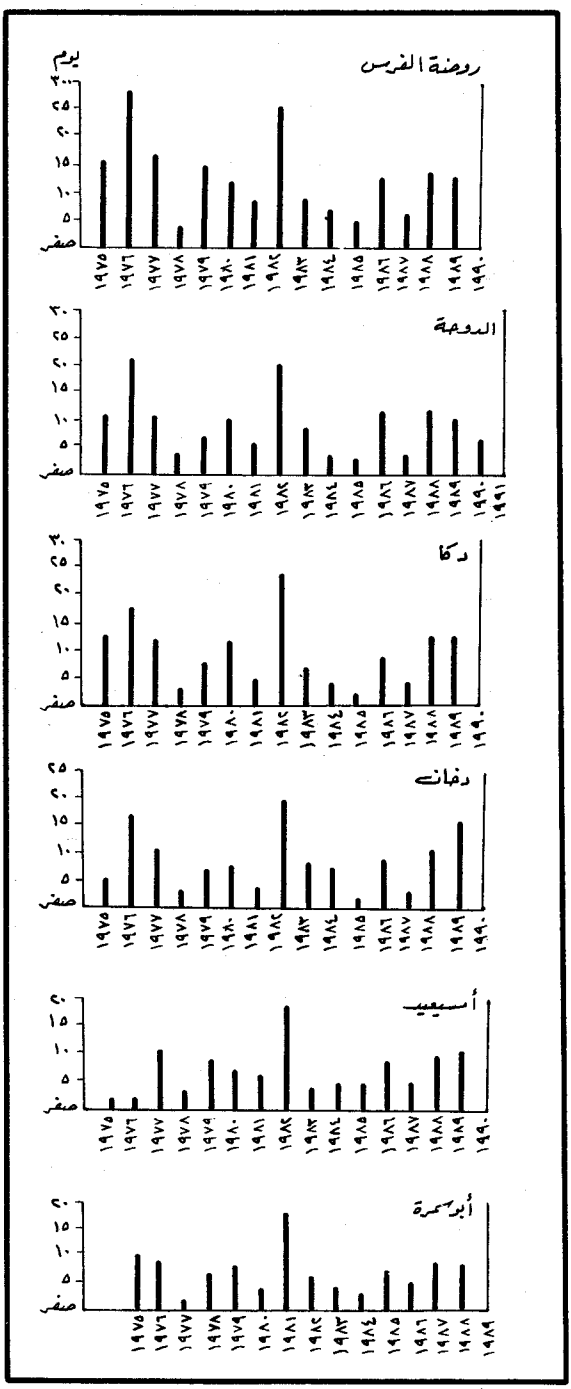


شكل رقم (٤) التفاوت السنوى لأعلى هطول في ٢٤ ساعة

وتوضح البيانات المتوافرة عن عدد مرات الهطول أن عدد مرات الهطول الذي لا يتعدى ١٠ ملم قد بلغت نسبة ٨٥٪ في روضة الفرس و٨٠٪ في دكا و٧٨٪ في أمسيعيد وأن نسبة عدد المرات التي بلغت كمياتها مابين ٢٠ و٣٠ ملم بلغت ٤,٥٪ في روضة الفرس و٩,٧١٪ في دكا و٨,٥٪ في أمسيعيد. وأخيرا نسبة عدد المرات التي تجاوزت ٣٠ ملم لم تتجاوز ٦,٢٪ في المحطات الثلاث.

وعموما فان معظم العواصف التي زادت عن ١٠ ملم هطلت في أشهر يناير وفبراير ومارس. أما بالنسبة لاحتمالات حدوث هطول يفوق ١٠ ملم في السنة فكما يوضح الجدول رقم (٢) فانها تنخفض بالاتجاه جنوبا، فعلى سبيل المثال يبلغ احتمال حدوث الهطول الذي يفوق ١٠ ملم خمس مرات في السنة ٢,٢٢٪ في روضة الفرس في الشمال و٦,١٧٪ في دكا في وسط البلاد و١,١١٪ في أمسيعيد على الساحل الجنوبي الشرقي.

أما بالنسبة لعدد أيام الهطول فهي أيضا تتناقص بالاتجاه جنوبا فقد بلغ متوسط عدد الأيام التي يزيد فيها الهطول عن ملم واحد ١٢,٦ يوما في روضة الفرس و٩,٢ يوما في دكا و٨,٥ يوما في الدوحة و٨أيام في دخان و٦,٦ يوما في كل من أبوسمرة وأمسيعيد. ويوضح الشكل رقم (٥) التفاوت السنوي في عدد أيام الهطول الذي يزيد عن ملم واحد للفترات الزمنية المتوافرة للمحطات الست. ونلاحظ أن عدد السنوات التي يزيد عدد الأيام التي يزيد فيها الهطول عن ملم واحد يقل بالاتجاه جنوبا، حيث بلغ عشر سنوات في كل من روضة الفرس في الشمال والدوحة على الساحل الشرقي من وسط البلاد و٧ سنوات في دكا في المنطقة الداخلية من وسط البلاد و٥ سنوات في دخان على الساحل الغربي من وسط البلاد و٣ سنوات في أمسيعيد على الساحل الجنوبي الشرقي وسنة واحدة فقط في أبوسمرة على الساحل الجنوبي من البلاد.



شكل رقم (٥) عدد ايام الهطول في السنة (أكثر من ١ ملم)

التذبذب السنـــوي :

كما سبق ذكره فان الامطار في دولة قطر تتميز بتذبذب سنوي كبير فقد تراوحت معاملات التغيير Coefficients of Variations السنوية للأمطار من ٦٩٪ في روضة الفرس في الشمال إلى ٨١٪ في دخان و٨٩٪ في الدوحة في وسط البلاد لترتفع إلى ٩١٪ في أبوسمرة في أقصى الجنوب الغربي من البلاد(١). وتعتبر معاملات التغير هذه عالية جدا كماهي الحال في الأقاليم الجافة على وجه العموم. وتتراوح معاملات التغير لعدد أيام الهطول بين ٥٥٪ و٦٦٪ بالنسبة للمحطات الست وهي عالية جدا. وينطبق ذلك أيضا على معاملات التغير لأعلى هطول خلال ٢٤ ساعة حيث تتراوح بين ٥٤٪ و٨٩٪ في المحطات الست (أنظر الجدول رقم٣).

جدول رقم (٢)

احتمالات حدوث هطول يفوق ١٠ ملم في السنة (٪)

محطة الرصد	مرة واحدة	مرتان	ثلاث مرات	أربع مرات	خمس مرات
روضة الفرس	٨٣	٦٦ر٦	٥٥ر٥	٢٧ر٨	٢٢ر٢
دكـــا	٨٢	٧٠ر١	٤١ر٢	٢٩ر٤	١٧ر٦
أمسيعيـــد	٨٣	٥٥ر٥	٣٣ر٣	١١ر١	١١ر١

ولابـراز التبـاين المكـاني فقـد استخدمت طريقة تحليل الارتباط لمقارنة الكيمة السنوية للأمطار وأعلى هطول في ٢٤ ساعة وعدد أيام الهطول لثلاث محطات تمثل الشمال والوسط والجنوب (روضـة الفـرس، دكا، أمسيعيد) للفترة من ١٩٧٣- ١٩٨٩ ويشتمل الجدول رقم (٤) على

(١) معامل التغير Coefficient of Variation الانحراف المعياري كنسبة مئوية من المعدل .

معاملات الارتباط Correlation Coefficients فضلا عن مقاطع الصادات Y intercepts وقيم الميل Slope (١).

نلاحظ عموما ان الانحراف في الخصائص الثلاث بين روضة الفرس في الشمال وكل من دكا في الوسط وأمسيعيد في الجنوب حدث في أربع سنوات من الثمانية عشر سنة (١٩٧٣- ١٩٨٩) وهذه السنوات هي ١٩٧٦ ، ١٩٧٧ ، ١٩٨٢ ، ١٩٨٦ ، بينما تبقى سنة ١٩٧٦ السنة الوحيدة التي حدث فيها انحراف ملحوظ بين دكا في الوسط وأمسيعيد على الساحل الجنوبي الشرقي من البلاد. وعموما يبقى عام ١٩٧٦م أكثر السنوات التي حدث فيها انحراف في الخصائص الثلاث بين المحطات الثلاث، وعلى وجه العموم أيضا يظل الارتباط ضعيفا بين روضة الفرس في الشمال وأمسيعيد في الخصائص الثلاث. أما فيما يتعلق بالشمال والوسط فان الارتباط ضعيف بين الكمية السنوية وأعلى هطول خلال ٢٤ ساعة، بينما يبقى قويا مع عدد أيام الهطول، أما مدى الارتباط بين وسط البلاد (دكا) وجنوبها (أمسيعيد) فهو قوي في أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة ومتوسط في عدد أيام الهطول (أكثر من ١ ملم) وضعيف في الكمية السنوية الأمر الذي يؤكد اضمحلال أثر المنخفضات الجوية باتجاه الجنوب.

جدول رقم (٣)

ملخص المتغيرات الاحصائية لبيانات الامطار لكل من المحطات الست

روضة الفرس

	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المعدل	٪ الأعلى هطول من المعدل	الانحراف المعياري	معامل التغير
الكمية السنوية	٢٥٦ر٣	١٥ر٠	١٠١ر٤	٢٥ر٣	٦٩ر٨	٠ر٦٩
أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة	٦٧ر٦	٥ر٦	٢٨ر٤	٢٣ر٨	١٥ر٧	٠ر٥٥
عدد أيام الهطول	٢٨ر٠	٤ر٠	١٢ر٦	٢٢ر٠	٦ر٩	٠ر٥٥

الدوحة

الكمية السنوية	٣٠٢ر٨	٤ر٠	٧٥ر٦	٤٠ر٠	٦٨ر٠١	٠ر٨٩
أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة	٨٠ر١	٢ر٠	٢٦ر٤	٣٠ر٣	٢٠ر٨٧	٠ر٧٩
عدد أيام الهطول	٢٢	صفر	٨ر٥	٢٥ر٨	٥ر٢٩	٠ر٦٢

(١) تستخدم طريقة تحليل الارتباط لأجل قياس درجة الاعتماد المتبادل بين المتغيرين ودقة العلاقة المفروضة بينهما.

تابع جدول رقم (٣)

ملخص المتغيرات الاحصائية لبيانات الامطار لكل من المحطات الست

دكـــا

الكمية السنوية	١٥١ر٤	صفر	٧٤ر٠	٢٠ر٥	٤٢ر٠٦	٠ر٥٧
أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة	٥٠ر٠	٧ر٢	٢١ر٦	٢٣ر١	١١ر٥٨	٠ر٥٤
عدد أيام الهطول	٢٤	٢	٩ر٢	١٦ر٠	٥ر٧	٠ر٦٢

دخـــان

الكمية السنوية	٢٠٤ر١	١٢ر٠	٧٣ر٣	٢٧ر٨	٥٩ر٧	٠ر٨١
أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة	٥٤ر٤	٦ر٠	٢٥ر٩	٢١ر٠	١٦ر٠	٠ر٦٢
عدد أيام الهطول	٢٠ر٠	٢ر٠	٨ر٠	٢٥ر٠	٥ر٢٩	٠ر٦٦

أمسيعيد

	الحد الأقصى	الحد الأدنى	المعدل	٪ لأعلى هطول من المعدل	الانحراف المعيارى	معامل التغيير
الكمية السنوية	١٥٠ر٨	صفر	٦٢ر٤	٢٤ر٠	٣٨ر١٠	٠ر٦١
أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة	٥٧ر٤	صفر	٢٢ر١	٢٥ر٩	١١ر٥٨	٠ر٥٢
عدد أيام الهطول	١٩ر٠	صفر	٦ر٦	٢٨ر٨	٤ر١٢	٠ر٦٢

أبو سمرة

الكمية السنوية	٢١١ر٧	صفر	٦٥ر٢	٣٢ر٥	٥٩ر٤٧	٠ر٩١
أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة	٨٦ر٠	٧ر٦	٢٣ر٨	٣٦ر١	٢١ر٢٧	٠ر٨٩
عدد أيام الهطول	١٨ر٠	٢	٦ر٦	٢٧ر٠	٣ر٨٠	٠ر٥٨

جدول رقم (٤) - أ -

التباين المكاني في خصائص الأمطار بين محطتي روضة الفرس ودكا

السنة	الكمية السنوية للامطار		أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة		عدد أيام الهطول (أكثر من ١ ملم)	
	س	ص	س	ص	س	ص
١٩٧٣	١٦ر٢	صفر	٩ر٠	صفر	٤	صفر
١٩٧٤	٧٤ر٨	٥٥ر٧	٢٤ر٠	١٧ر٦	١٠	١٠
١٩٧٥	٤٧ر١	١١٦ر٣	٥ر٦	٢٦ر٠	١٦	١٣
١٩٧٦	٢٥٦ر١	١٤٠ر٢	٤٥ر٠	٢٥ر٦	٢٨	١٨
١٩٧٧	١١٦ر٣	٨٦ر٦	٣٠ر٠	٢٣ر٨	١٧	١٢
١٩٧٨	١٥ر٠	١٦ر٦	٦ر٨	٨ر٦	٠٤	٠٣
١٩٧٩	٩٦ر٦	٦٣ر٤	٣٠ر٦	١٨ر٦	١٥	٠٨
١٩٨٠	٦٨ر٤	٤٨ر٤	٢٨ر٤	٢١ر٤	١٢	١٢
١٩٨١	٤٥ر٤	٣٧ر٩	١٨ر٢	١٣ر٥	٨	٠٥
١٩٨٢	٢٣٦ر٦	١٥١ر٤	٢٤ر٢	٢٨ر٠	٢٦	٢٤
١٩٨٣	١٠٣ر٠	٥٦ر٨	٢٨ر٠	٢٠ر٠	٩	٠٧
١٩٨٤	٥٢ر٨	٥١ر١	٢٢ر٤	٢٤ر٠	٧	٠٤
١٩٨٥	٢٨ر٨	١٠ر٠	٢٠ر٨	٧ر٢	٥	٠٢
١٩٨٦	١١٧ر٠	٧١ر٢	٢٧ر٨	١٩ر٠	١٣	٠٩
١٩٨٧	٨٦ر٢	٥٠ر٨	٣١ر٤	٢٦ر٠	٦	٠٤
١٩٨٨	١٧٧ر٤	١٤٢ر٤	٣٦ر٦	٥٠ر٠	١٤	١٣
١٩٨٩	١٣٥ر٨	٨٥ر٨	٥٤ر٨	١٦ر٨	١٣	١٣
المعدل	٩٨ر٥	٦٩ر٧	٢٦ر١	١٩ر٢	١٢ر٢	٩ر٢
معامل الارتباط	٠ر٥٢٥		٠ر٤١٥		٠ر٩٣٤	
مقطع ص	١١ر٤٩		١٠ر٠		١ -	
الميل	٢٠٩ر		٣٥٣ر٠		٨٣٩ر٠	

س : روضة الفرس

ص : دكـــا

جدول رقم (٤) - ب -

التباين المكاني في خصائص الأمطار بين محطتي دكا و أمسيعيد

السنة	الكمة السنوية للامطار		أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة		عدد أيام الهطول (أكثر من ١ ملم)	
	س	ص	س	ص	س	ص
١٩٧٣	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
١٩٧٤	٥٥ر٧	٦٢ر٨	١٧ر٦	٢٤	١٠	٥
١٩٧٥	١١٦ر٣	٧٣ر٣	٢٦ر٠	٤٠	١٣	٢
١٩٧٦	١٤٠ر٢	١٩ر٢	٢٥ر٦	١٨	١٨	٢
١٩٧٧	٨٦ر٦	٦٢ر٦	٢٣ر٨	١٨ر٢	١٢	١١
١٩٧٨	١٦ر٦	٢٠ر٢	٨ر٦	١٠ر٢	٠٣	٠٣
١٩٧٩	٦٣ر٤	٨٠ر٢	١٨ر٦	٣٢ر٨	٠٨	٠٩
١٩٨٠	٤٨ر٤	٤٥ر٠	٢١ر٤	١٩ر٨	١٢	٠٧
١٩٨١	٣٧ر٩	٣٧ر٠	١٣ر٥	١٠ر٤	٠٥	٠٦
١٩٨٢	١٥١ر٤	١٥٠ر٨	٢٨ر٠	٢٨ر٤	٢٤	١٩
١٩٨٣	٥٦ر٨	٦٨ر٢	٢٠ر٠	٢٤ر٦	٠٧	٠٤
١٩٨٤	٥١ر١	٢٠ر٢	٢٤ر٠	٩ر٤	٠٤	٠٥
١٩٨٥	١٠ر٠	١٩ر٠	٧ر٢	٨ر٦	٠٢	٠٥
١٩٨٦	٧١ر٢	٤٦ر٠	١٩ر٠	١٣ر٨	٠٩	٠٩
١٩٨٧	٥٠ر٨	٦٧ر٨	٢٦ر٠	٢٥ر٦	٠٤	٠٥
١٩٨٨	١٤٢ر٤	١٤٨ر٠	٥٠ر٠	٥٧ر٤	١٣	١٠
١٩٨٩	٨٥ر٨	٨٤ر٢	١٦ر٨	٣١ر٦	١٣	١١
المعدل	٦٩ر٧	٥٩ر٢	١٩ر٢	٢١ر٩	٩ر٢	٦ر٦
معامل الارتباط	٠ر٥٩٤		٠ر٨١٣		٠ر٦٣٠	
مقطع الصادات	٢١ر٢٢		١ر٨٧		٢ر٣٢٢	
الميل	٠ر٥٤٥		١ر٠٤٣		٠ر٤٦٥	

س : دكا

ص : أمسيعيد

جدول رقم (٤) - جـ -

التباين المكاني في خصائص الأمطار بين محطتي روضة الفرس و أمسيعيد

السنة	الكمية السنوية للامطار		أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة		عدد أيام الهطول (أكثر من ١ ملم)	
	س	ص	س	ص	س	ص
١٩٧٣	١٦ر٢	صفر	٩ر٠	صفر	٤	صفر
١٩٧٤	٧٤ر٨	٦٢ر٨	٢٤ر٠	٢٤	١٠	٥
١٩٧٥	٤٧ر١	٧٣ر٣	٥ر٦	٤٠	١٦	٢
١٩٧٦	٢٥٦ر٣	١٩ر٢	٤٥ر٠	١٨	٢٨	٢
١٩٧٧	١١٦ر٣	٦٢ر٦	٣٠ر٠	١٨ر٢	١٧	١١
١٩٧٨	١٥ر٠	٢٠ر٢	٦ر٨	١٠ر٢	٠٤	٠٣
١٩٧٩	٩٦ر٦	٨٠ر٢	٣٠ر٦	٣٢ر٨	١٥	٠٩
١٩٨٠	٦٨ر٤	٤٥ر٠	٢٨ر٤	١٩ر٨	١٢	٠٧
١٩٨١	٤٥ر٤	٣٧ر٠	١٨ر٢	١٠ر٤	٨	٠٦
١٩٨٢	٢٣٦ر٦	١٥٠ر٨	٢٤ر٢	٢٨ر٤	٢٦	١٩
١٩٨٣	١٠٣ر٠	٦٨ر٢	٢٨ر٠	٢٤ر٦	٩	٠٤
١٩٨٤	٥٢ر٨	٢٠ر٢	٢٢ر٤	٩ر٤	٧	٠٥
١٩٨٥	٢٨ر٨	١٩ر٠	٢٠ر٨	٨ر٦	٥	٠٥
١٩٨٦	١١٧ر٠	٤٦ر٠	٢٧ر٨	١٣ر٨	١٣	٠٩
١٩٨٧	٨٦ر٢	٦٧ر٨	٣١ر٤	٢٥ر٦	٦	٠٥
١٩٨٨	١٧٧ر٤	١٤٨ر٠	٣٦ر٦	٥٧ر٤	١٤	١٠
١٩٨٩	١٣٥ر٨	٨٤ر٢	٥٤ر٨	٣١ر٦	١٣	١١
المعدل	٩٨ر٥	٥٩ر٢	٢٦ر١	٢١ر٩	١٢ر٢	٦ر٦
معامل الارتباط	٠ر٥٨٥		٠ر٥٧١		٠ر٤٨٦	
مقطع الصادات	١٨ر١٣		١٩ر٤٢		٢ر٧٥	
الميل	٠ر٤١٧		٠ر٠٩٥		٠ر٣١٦	

س : روضة الفرس

ص : امسيعيد

الخاتمـــة :

يمكننا أن نستخلص النتائج التالية من هذه الدراسة :

أولا : يتراوح المعدل السنوي بين ٦٢,٤ ملم في أقصى الجنوب و١٠١,٤ في أقصى الشمال.

ثانيـا : لايوجد أي اتجاه محدد لأعلى هطول في ٢٤ ساعه إذ حدث أعلى هطول خلال ٢٤ ساعة (٨٦ ملم) في أقصى الجنوب. بينما تباينت الكمية بين محطتي الوسط بين ٥٠ و١,٨٠ ملم. وربما يعزى ذلك إلى تركز العواصف الرعدية في مساحات صغيرة.

ثالثـا : تتركز معظم الأمطار (أكثر من ٩٠٪) خلال أشهر الشتاء.

رابعـا : تقل كمية الأمطار في غالبية العواصف (أكثر من ٧٨٪ منها) عن ١٠ ملم بينما نسبة التي تزيد كميتها عن ٣٠ ملم لاتتجاوز ٢,٦٪.

خامسا : يبلغ احتمال حدوث الهطول الذي يفوق ١٠ ملم خمس مرات أو أكثر ٢٢,٢٪ في الشمال و٢٧,٦٪ في وسط البلاد و١١,١٪ في جنوبها.

سادسا : تتميز الأمطار التي تسقط على دولة قطر بتذبذب سنوي كبير إذ تتراوح معاملات التغير السنوي بين ٦٩٪ في أقصى الشمال و٩١٪ في أقصى الجنوب وهي معاملات تغير عالية جدا. وتظل أيضا تلك المعاملات لعدد أيام الهطول وأعلى هطول خلال ٢٤ ساعة عالية.

سابعـا : بمقارنة البيانات المتوافرة عن الأمطار (الكمية السنوية وأعلى هطول خلال ٢٤ ساعة وعدد أيام الهطول) لكل من محطة روض الفرس في الشمال ومحطة دكا في وسط البلاد ومحطة أمسيعيد في جنوب شرق البلاد (خلال الفترة ١٩٧٢- ١٩٨٩) نجد أن قيم معامل الارتباط بالنسبة للكمية السنوية للأمطار تبلغ ٥٢٪ بين روضة الفرس ودكا و٥٨٪ بين روضة الفرس وأمسيعيد و٥٩٪ بين دكا وأمسيعيد وبالنسبة لأعلى هطول خلال ٢٤ ساعـة بلغت ٤١٪ بين روضـة الفرس ودكا و٥٧٪ بين روضة الفرس

وأمسيعيد و٨١٪ بين دكا وأمسيعيد. أما بالنسبة لعدد أيام الهطول فهي ٩٣٪ بين روضة الفرس ودكا و٤٨٪ بين روضة الفرس وأمسيعيد و٦٣٪ بين دكا وأمسيعيد. ويتضح من كل ذلك أن الامتداد الجغرافي للعواصف محدود جدا وأن انخفاض قيم معامل الارتباط بين روضة الفرس في الشمال وأمسيعيد في الجنوب (٥٨٪ و٥٧٪ و٤٨٪) يعكس تدهور أثر المنخفضات الجوية بالاتجاه جنوبا.

المراجـــــع

أولا : العربية :

(١) دولة قطر ، وزارة الشئون البلدية والزراعة ، ادارة البحوث الزراعية والمائية ، قسم الارصاد الزراعية والمائية ـ بيانات مناخية (الامطار) (١٩٧٢ ـ ١٩٨٩) .

(٢) دولة قطر ، وزارة المواصلات والنقل ، ادارة الأرصاد الجوية ـ بيانات مناخية ـ مطار الدوحة الدولى ، (١٩٦٢ ـ ١٩٩١) .

(٣) عبدالملك على ابـراهيم الكليب (١٩٩٠) : مناخ الخليج العربي ، ذات السلاسل للطباعة والنشر والتوزيع ، الكويت .

(٤) عيسى الماجد (١٩٨٣) : مناخ دولة قطر ، مؤسسة الخليج للنشر والطباعة ، الدوحة .

(٥) محمد أبو يوسف (١٩٨٥) : مقدمة في الاحصاء البيولوجي ، مطابع على بن على ، الدوحة .

ثانيا : الأجنبيـة :

(1) Dixon, W.J. and Massey, F.J. (Jr.) (1969) Introduction to Statistical Analysis, McGraw-Hill Book Company, New Yourk.

(2) Eccleston, B.L., Pike, J.G. and Harhash, I. (1981) The Water Resources of Qatar and their Development. Technical Report No.5 Ministry of Industry and Agriculture, State of Qatar.