الأمطار الصيفية فى الأردن (١٩٥٩ - ٢٠٠٩)

إعداد:
الدكتور على صبرى محمود أبو حسين
مدير الدراسات والتوثيق
فى دائرة الأرصاد الجوية الأردنية

مخلص الدراسة

تم فى هذه الدراسة تحليل بيانات الامطار التى هطلت فى فصل الصيف من ٦/٢١ حتى ٩/٢٢ خلال الفترة (١٩٥٩ - ٢٠٠٩)، والتى تم الحصول عليها من دائرة الأرصاد الجوية الأردنية. ومن خلال استعراض هذه البيانات وجد أن كميات الهطول الصيفى تعتبر قليلة وحالات نادرة فى الاردن، إلا أنها تعتبر ظاهرة مناخية هامة تحتاج للكثير من الدراسة والتحليل.

وتتميز هذه الظاهرة رغم حدوثها بآثار بيئية سلبية لا يمكن تجاهلها، حيث يتصف الهطول الناتج عن حالة عدم الاستقرار الجوى بالشدة والتركز فى مناطق محددة من المملكة، وتنعكس تأثيراته السلبية على البنية التحتية نتيجة الفيضانات التى عادة ما تصاحبها، كما حصل فى أيلول/سبتمبر عام ١٩٧٦ وتموز يوليو ١٩٨٨ وكذلك الأضرار المادية الجسيمة التى حصلت نتيجة حالة ايلول/سبتمبر عام ٢٠٠٩.

تعتبر دراسة المناخ فى أى بلد ضرورة ملحه لا غنى عنها لتقييم موارده الطبيعية والبيئية، فالمناخ يعتبر مورداً طبيعياً يمكن استغلاله فى العديد من المجالات الزراعية والصناعية وغيرها، وبالتالى المساعدة فى بناء السياسات التخطيطية المختلفة للدول.

والأردن بحكم تكوينه الطبيعى والبشرى وافتقاره إلى الموارد الطبيعية المتميزة، فإنه أحوج ما يكون لإيلاء موضوع المناخ والدراسات المناخية التطبيقية المزيد من الاهتمام والدراسة لتسخير كافة الموارد الطبيعية والبشرية بطريقة سليمة تساعد على رفع كفاءة استغلال هذه الموارد وتحقيق الهدف المنشود منها.

مشكلة الدراسة ومبرراتها

تعتبر الأمطار الصيفية ظاهرة جوية مهمة رغم ندرة حودثها إلا أن تاثيراتها المختلفة لا يمكن تجاهلها، حيث يتعرض الأردن بحكم موقعه الجغرافى إلى الشرق من البحر المتوسط وإلى الشمال الغربى من الجزيرة العربية إلى هطول كميات متفاوتة من الأمطار خلال بعض أشهر فصل الصيف فى بعض السنوات، نتيجة تاثر الاردن بأنظمة ضغط جوى سطحية مميزة تستدعى التوقف والدراسة والتحليل، وتؤدى سيادة هذه الظاهرة إلى الكثير من التأثيرات البيئية والتى تتمثل فى الفيضانات والسيول، بالإضافة إلى تاثيرها على العديد من القطاعات التنموية مثل قطاع الزراعة والتربة والمياه.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وفهم الظروف السينوبتيكية السطحية المصاحبة لحالات الهطول الصيفى للأمطار فى الأردن، إضافة إلى تحليل الخصائص العامة للغلاف الجوى على المستويات المختلفة (٨٥٠، ٧٠٠، ٥٠٠ ملليبار) والمصاحبة للحالة السطحية، وتأثير كل ذلك على التوزيع الزمانى والمكانى للهطول الصيفى فى الأردن خلال الفترة (١٩٥٩ - ٢٠٠٩).

أنظمة الضغط الجوى الصيفية العادية والشاذة

يقع الأردن فى الجزء الشرقى للبحر المتوسط على الزاوية الشمالية الشرقية لقارة إفريقيا، وعلى الطرف الشمالى الغربى لشبه الجزيرة العربية، وبسبب هذا الموقع فإن الأردن يتأثر بالعديد من أنظمة الضغط الجوى والتى تتبع حركة الشمس الظاهرية ما بين مدارى السرطان فى الشمال والجدى فى الجنوب على مدار العام، ومن أبرز أنظمة الضغط الجوى السطحية التى تسود المملكة خلال فصل الصيف، منخفض الهند الموسمى أو المنخفض الحرارى السعودى أو المرتفع الجوى الذى يسيطر على شمال افريقيا «الصحراء الكبرى» وامتداده نحو الشمال الشرقى (٥).

عادة ما يتكون فى فصل الصيف

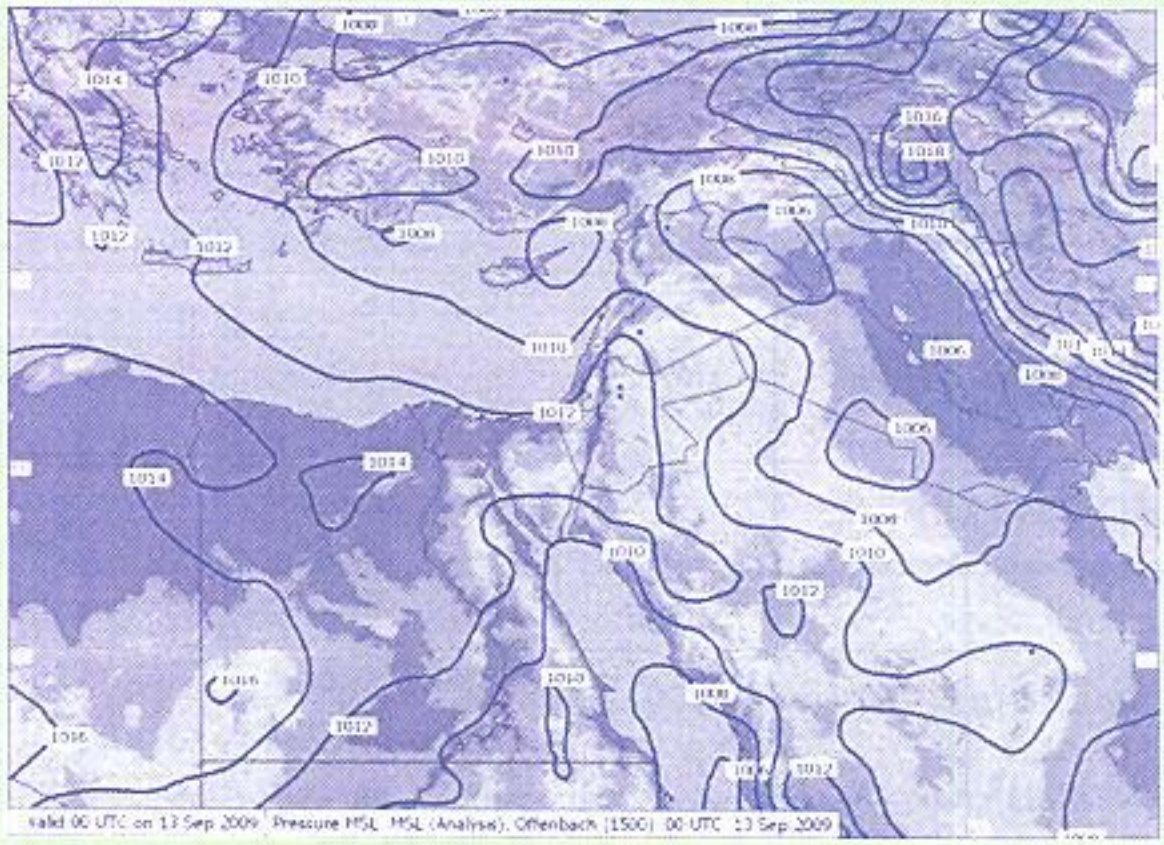
فوق قارة آسيا ضغط جوى منخفض تندفع إليه الرياح من مناطق الضغط الجوى المرتفع المتمركز فوق المحيطات المجاورة، وهى التى تعرف بالرياح الموسمية الصيفية، ونظراً لأن هذه الرياح تمر فوق المسطحات المائية فإنها تكون محملة ببخار الماء، إلا انها لا تسقط الأمطار إلا إذا اعترضتها مرتفعات جبلية تعمل على خفض درجة حرارتها وتكثيف ما بها من بخار الماء، فامتداد هذا المنخفض عبر الجزيرة العربية نحو الغرب، يجعل منطقة شرق البحر المتوسط بما فيه الأردن عرضة للرياح الشرقية والشمالية الشرقية الحارة والجافة المصاحبة له، والتى تؤدى إلى ارتفاع واضح وملموس على درجات الحرارة وسيادة جو حار تبعا للحالة الجوية فى طبقات الجو العليا المصاحبة له.

ويتكون فى منطقة الخليج العربى والجزيرة العربية مع نهاية فصل الربيع وبداية شهر حزيران /يونيو منخفض جوى سطحى يعتبر امتداداً لمنخفض الهند الموسمى الذى يسيطر فى هذا الفصل على شرق آسيا، ويمتد تأثير ذلك المنخفض إلى كل الدول الواقعة إلى الشرق من البحر المتوسط، بل يصل تأثيره أحياناً إلى شمال اليونان وإيطاليا(٦).

فعندما يمتد باتجاه الشمال الغربى بحيث يصل إلى الساحل الشرقى للبحر المتوسط فإن الأردن يتعرض إلى رياح شمالية غربية معتدلة ولطيفة الحرارة، أما عندما يمتلئ ويقل تحدّر الضغط الجوى ما بين مركز المنخفض وأطرافه، فإنه يتراجع نحو الجنوب الشرقى وتهب على الأردن رياح شرقية إلى شمالية شرقية حارة وجافة ومغبرة بسبب عبورها لمسافات طويلة فوق اليابس الصحراوى.

وبامتداد نتوءات المرتفع الجوى الذى يسيطر على شمال افريقيا باتجاه الشرق والشمال الشرقى من الصحراء الكبرى ليغطى أجزاء واسعة من الساحل الشرقى للبحر المتوسط فتهب على المملكة رياح شمالية إلى شمالية غربية ذات درجة حرارة معتدلة ورطبة، تؤدى إلى استقرار طقس صيفى ودرجات حرارة حول معدلها العام فى جميع أنحاء المملكة.

أما أنظمة الطقس السطحية الطارئة أو الشاذة «Irregular Sys-tems» والتى أدت الى هطول الأمطار الصيفية فى الأردن فتمثلت فى تكون منخفض جوى سطحى ضعيف فوق جزيرة قبرص أو شمال سوريا، وتعتبر هذه الحالة من الظواهر الجوية النادرة الحدوث فى هذا الوقت من السنة والتى ظهرت على خرائط الطقس السطحية اليومية عند استعراضها، وأدت إلى هطول الأمطار فى الأردن فى هذا الوقت من السنة، فتراجُع أحد أنظمة الضغط الجوى الصيفية يفسح المجال لاندفاع هواء رطب وبارد من المنخفض الجوى الغربى والأوسط للبحر المتوسط باتجاه الشرق، ويعمل على تكوين منخفض جوى فوق اليابس الموجود بالبحر المتوسط، والذى تختلف درجة حرارته عن درجة حرارة الهواء القادم إليه، فيتكون على جزيرة قبرص منخفض جوى سطحى ضعيف، وتتأثر الأردن بالرياح الجنوبية غربية المصاحبة له والمعتدلة الحرارة والمحملة بالرطوبة العالية، ومرافقة هذه الحالة السطحية لحوض علوى بارد فى طبقات الجو العليا تؤدى الى زيادة الحركة الإعصارية للمنخفض السطحى وتكاثف الغيوم الركامية وهطول الأمطار، مثل الحالة التى أثرت على المملكة يوم ٢٠٠٩/٩/١٣ وأدت إلى هطول كميات من المطر فى لواء الكورة «محافظة اربد» وصلت الى ٥,٢ ملم شكل رقم (١)، كذلك الأمطار التى هطلت بتاريخ ١٩٨٨/٧/١ وكانت من الحالات المميزة لما سببته من خسائر بشرية ومادية، حيث تعرضت المملكة لتأثير كتلة هوائية باردة فى طبقات الجو العليا مصاحبة لمنخفض جوى متمركز فوق جزيرة قبرص وأثرعلى منطقة بلاد الشام جميعها فشهدت المنطقة هبوب رياح جنوبية غربية مرافقة للمنخفض الجوى، وهطلت زخات رعدية من المطر فى أنحاء متفرقة من المملكة «٨»، وصلت الى ١٢,٥ مللم فى صويلح و٦,٠ مللم فى الجامعة الاردنية و٤,٠ مللم فى راس منيف.



شكل «١» المصدر: دائرة الأرصاد الجوية

شكل رقم (١) المصدر: دائرة الارصاد الجوية

تكون منخفض جوى سطحى على

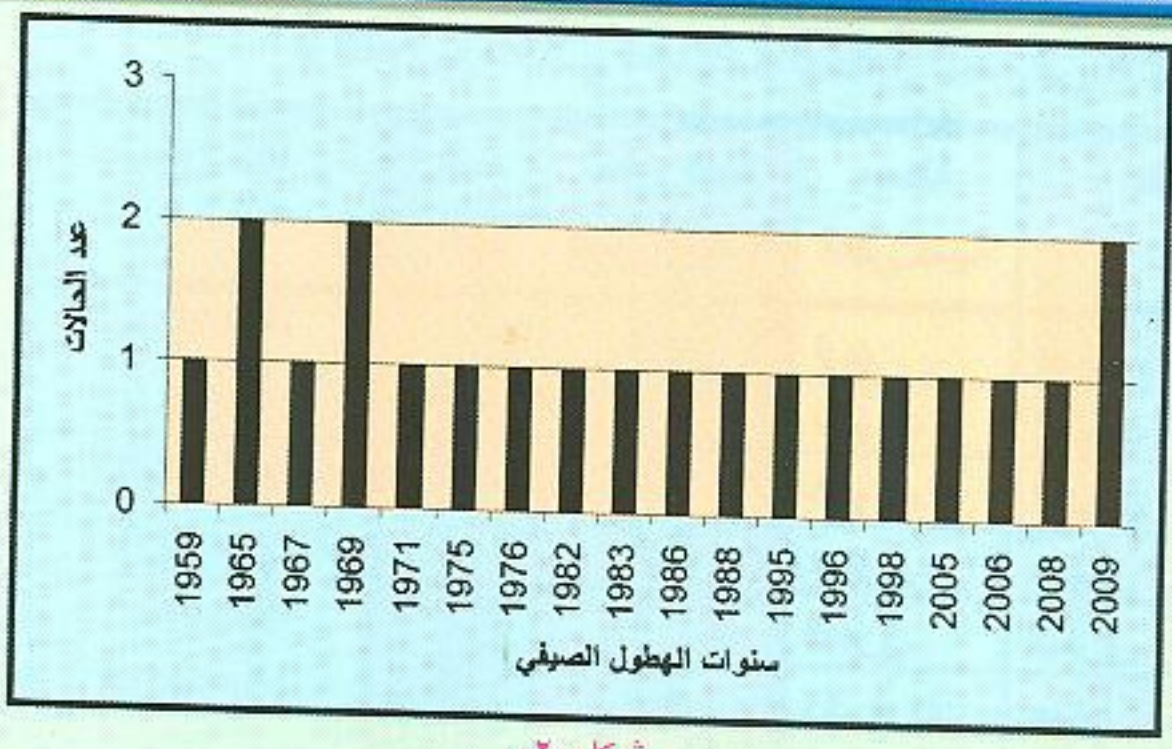
جزيرة قبرص

وترتبط أنظمة الطقس وما يصاحبها من ظاهرات مناخية مختلفة بالحالة العامة فى طبقات الجو العليا والتى تتحكم بالنهاية فى صورة الظاهرة المناخية السائدة على السطح، فوجود مرتفع جوى أو امتداده فى طبقات الجو العليا على مستوى ال ٥٠٠ ملليبار، يؤدى الى استقرار الطقس وارتفاع درجات الحرارة السطحية وتلاشى الغيوم وزيادة الاشعاع الشمسى.

أما كل أنظمة الطقس السطحية والتى أدت الى حالة من عدم الاستقرار الجوى وهطول الامطار الرعدية فقد صاحبها وجود منخفض علوى بارد فى طبقات الجو العليا (٥٠٠ ملليبار) وأدت هذه الحالة إلى تنشيط الحركة العمودية للهواء الساخن إلى الأعلى Upward Motion وعملت على دفع الرياح السطحية الحارة إلى الأعلى ليحل محلها رياح أقل حرارة، وبالتالى تكاثف ما فى الهواء من بخار ماء وتشكل الغيوم المنخفضة والمتوسطة الارتفاع، هطول زخات رعدية من المطر فى بعض المناطق قد يصحبها الرعد أحياناً «٩».

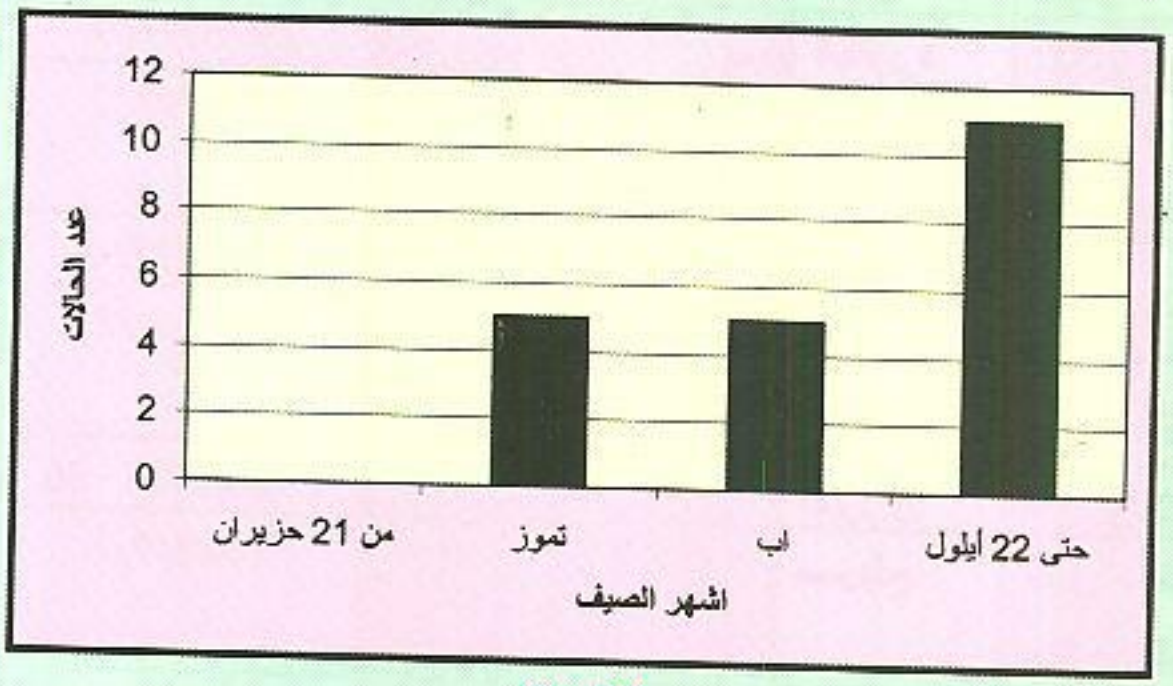
التحليل الإحصائى ونتائجة

تعرضت الأردن خلال فترة الدراسة الممتدة من عام (١٩٥٩-٢٠٠٩) الى ٢١ حالة هطول مطرى خلال فصل الصيف الممتد من ٢١ حزيران/ يونيو حتى ٢٢ أيلول/سبتمبر من كل عام، بمعدل أقل من حالة واحدة فى العام جدول رقم (١)، وتراوحت هذه الحالات بشدتها من حيث كمية الهطول المصاحبة لها ومن حيث توزيعها المكانى ومدى انتشارها، فكانت حالة ٢٠-١٩٥٩/٩/٢٢ هى اشد الحالات هطولا للأمطار، حيث هطل فى مدينة اربد ٢٣,١ ملم خلال يومين، وفى مطار عمان وصلت كمية الامطار الى ٦,٧ ملم، اما أكثر الحالات انتشاراً وتوزيعا مكانياً فكانت حالة ١٩٨٣/٩/٧ والتى غطت معظم أنحاء المملكة ووصلت كمية الامطار فى الشمال «إربد» إلى ٢,٤ ملم، والمناطق الوسطى فى الجامعة الأردنية إلى ٢,٥ ملم وفي المناطق الجنوبية وسجلت محطة أرصاد الشوبك ٢,٥ ملم.



شكل «٢»

التوزيع السنوي لحالات الهطول الصيفي في الأردن



شكل «٣»

التوزيع الشهرى لحالات الهطول الصيفي في الأردن

التوزيع السنوى

يمثل الشكل رقم (٢) التوزيع السنوى لحالات الهطول فى الاردن، حيث يظهر لنا أنه رغم امتداد فترة الدراسة (١٩٥٩ - ٢٠٠٩) إلا أن عدد حالات الهطول المطرى لم تتجاوز ٢١ حالة موزعة على سنوات الدراسة، ويظهر الشكل أيضاً مرور العديد من السنوات دون أن تتأثر الأردن بأى حالة مثل سنوات ١٩٦٠،١٩٦١،١٩٦٢ وغيرها، فى حين سجلت بعض السنوات حالتين من حالات الهطول مثل سنوات ١٩٦٥،١٩٦٩،٢٠٠٩، وهى السنوات الأكثر تاثيرا بهذه الحالة، بينما السنوات الأخرى لم تسجل أكثر من حالة واحدة.

التوزيع الشهرى لحالات الهطول الصيفى

من خلال الشكل رقم (٣) والذى

• التوزيع المكاني لحالات الهطول الصيفي للأمطار في الأردن •

تاريخ الحالة	عدد الايام	أعلى كمية هطول(ملم)	محطة أعلى كمية	المحطات التي تاثرت بالهطول
1959/9/22/20	3	23.1	اربد	عمان ، اربد ، المفرق
1965/8/16	1	0.5	الشوبك	الشوبك
1965/8/21	1	0.3	الشوبك	الشوبك
1967/7/13	1	0.1	المفرق	المفرق
1969/9/1	1	0.3	المفرق	المفرق
1969/9/10	1	8.7	واد الريان	عمان ، اربد ، المفرق ، دير علا ، الشوبك ، واد الريان
1971/7/1	1	1.2	الجفر	الجفر
1975/9/19	1	0.2	الباقورة	الباقورة
1976/9/22	1	9.8	الباقورة	عمان ، الجامعة الاردنية ، اربد ، المفرق ، دير علا ، الباقورة ، واد الضليل
1983/7/30	1	0.3	الربة	الربة
1983/9/7	1	5.0	الجامعة الاردنية	عمان ، الجامعة الاردنية ، اربد ، المفرق ، دير علا ، الباقورة ، واد الضليل ،
1986/8/31-30	2	1.0	الازرق	الازرق الجنوبي
1988/7/1	1	12.5	صويلح	عمان ، الجامعة الاردنية ، المفرق ، راس منيف ، الربة
1995/9/12	1	0.2	الازرق	الازرق الجنوبي
1996/7/28-27	2	3.8	معان	معان
1998/9/12	1	0.2	اربد	اربد
2005/8/4	1	0.2	واد الريان	واد الريان
2006/8/20	1	5.8	واد الريان	واد الريان
2008/9/7	1	2.0	معان	معان
2009/9/13	1	5.2	الكورة	الكورة
2009/9/21-20	2	4.6	صويلح	عمان ، اربد ، المفرق ، صويلح ، السلط ، راس منيف ، الباقورة ، الرمثا

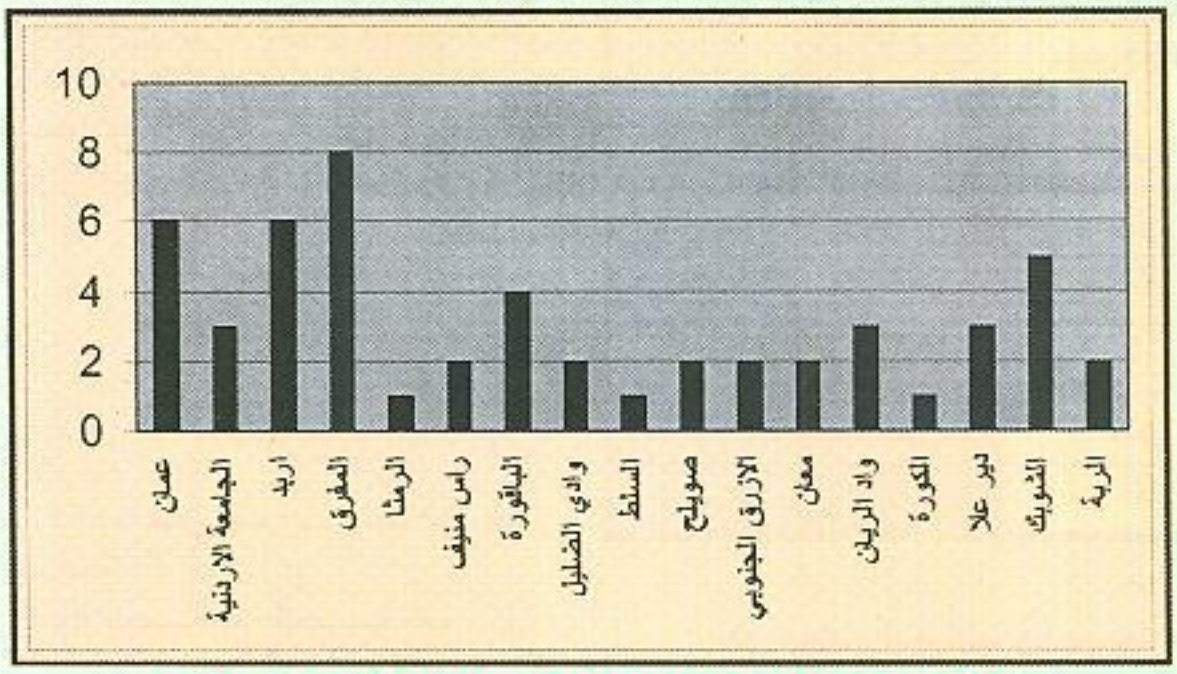
جدول رقم «١» المصدر: الأرصاد الجوية
الهطول المطري الصيفي في الأردن خلال فترة الدراسة

يظهر التوزيع الشهرى لحالات الهطول الصيفى للأمطار فى الأردن فقد تبين تركز هذا الهطول فى شهر أيلول/سبتمر، حيث سجلت فى هذه الشهر١١حالة من مجموع ٢١ حالة هطول، وتقاسم شهرى تموز/ يوليو وآب/ أغسطس العشر حالات المتبقية، فيما لم تسجل أى حالة خلال شهر يونيو، ويعود السبب فى ذلك إلى أنه لا يحسب من شهر حزيران/ يونيو الا (٩) أيام فقط كايام صيف، والذى يبدأ فلكياً أعتباراً من (٢١ حزيران) / يونيو حتى (٢٢ أيلول/سبتمبر) وهى مدة قليلة وليست كافية لتسجيل حالات هطول مطرى، كذلك فهى فترة انتقالية ما بين أنظمة الضغط الجوى التى كانت تسيطر على الاردن خلال فصل الربيع مثل المنخفضات الخماسينية وإمتداد أخدود منخفض البحر الأحمر نحو الشمال، والإنتقال بالتالى إلى أنظمة الضغط الجوى الصيفية والمختلفة عن الانظمة السابقة.

وفى نهاية فصل الصيف «شهر أيلول/سبتمبر» تضعف قوة وسيطرة منخفض الهند الموسمى ويتراجع من حين إلى آخر نحو الشرق أوالجنوب الشرقى، مما يفسح المجال لظهور وامتداد أنظمة ضغط جوى مثل امتداد أخدود منخفض البحر الأحمر نحو الشمال، وكذلك تهبط مسارات المنخفضات المتوسطة من شمال أوروبا باتجاه المنخفض الغربى والأوسط للبحر المتوسط مما يسهل عبورها باتجاه الشرق والتاثير على المنطقة بما فيها الاردن، وكذلك تهبط مسار المنخفضات العلوية الباردة من منطقة القطب الشمالى باتجاه الجنوب لتصل إلى شمال ووسط أوروبا، وتبدأ بالتحرك باتجاه المنخفض الشرقى للبحر المتوسط بما فيها منطقة بلاد الشام كاملة. مما يعنى بالتالى إحلال أنظمة ضغط جوى سطحية جديدة بدلاً من الأنظمة الصيفية التى كانت سائدة من قبل.

التوزيع المكانى لحالات الهطول الصيفى

يظهر الشكل (٤) التوزيع المكانى لحالات الهطول المطرى فى الأردن، حيث سجلت محطة أرصاد المفرق أعلى عدد حالات ووصلت الى ٩ حالات خلال فترة الدراسة، تليها كل من عمان وإربد ست حالات، وكانت أقلها حالة واحدة فقط فى كل من الرمثال والسلط والكورة، مع ملاحظة ان هناك العديد من المحطات فى الاردن لم تسجل أى حالة مثل عجلون والعقبة والرويشد وغيرها من المدن الأردنية.



شكل «٤» التوزيع المكانى لحالات الهطول للأمطار فى الأردن

تكرار الحدوث	عدد السنوات	مجموع حالات الهطول	الاحتمالية الملاحظة
صفر	33	صفر	0.63
1	15	15	0.30
2	3	6	0.06
3	صفر	صفر	0.00
المجموع	51	21	%100

جدول «٢»
التوزيعات الاحتمالية الملاحظة لتوزيع بواسون

توزيع بواسون: Poisson Distribution

يعتبر هطول الأمطار الصيفية فى الأردن من الحالات النادرة أو الشاذة فى هذا الوقت من السنة، ويعتبر توزيع بواسون هو أفضل الأساليب الإحصائية لمعالجة هذة الظواهر المناخية النادرة الحدوث خاصة عندما يكون وقوع الحدث عشوائيا، عندما يستخدم هذا الاسلوب الإحصائى لتحليل الكيفية التى ستكون عليها النتائج خلال فترة زمنية قادمة، ومن نتائج الدراسة فقد وجد التكرار التالى لحدوثها فى الاردن جدول رقم «٢»

وبما أن نسبة حدوث الحالة يساوى «٠,٤١» فى السنة اى ٤١ حالة فى المائة عام، فإن احتمالية عدم حدوث هطول صيفى فى الاردن وصلت الى ٠,٦٣٪، واحتمالية حدوث حالة هطول واحد ٠,٣٠٪ اما احتمالية حدوث حالتين سنويا فلا تزيد عن ٠,٠٦ وتنعدم احتمالية حدوث ٣ حالات فى السنة نهائيا.

وعندما تكون العملية«الهطول الصيفى للأمطار» عشوائية فعلا فإن احتمالات الوقوع ستماثل توزيعات بواسون، ويكون معدل الحدوث هو

عدد التكرارات الإجمالى مقسوما على عدد السنين، وبمعرفة قيمة المعدل لوحدة يمكن لنا اشتقاق الاحتمالية وتوزيعها حسب معادلة بواسون التالية:

$$Px = \frac{e^{-y}(y)^x}{X!}$$

حيث ان:

(x) : التكرار المطلوب حساب احتماله.

(z) : معدل حدوث الظاهرة قيد الدراسة.

(e): نسبة ثابتة تساوى (2.7183)

ولما كنا نريد حساب الاحتمالية من (0) عدم حدوث الحالة الى (3) حالات هطول مطرى فى السنة الواحدة ، لذا نحتاج الى رفع قيمة النسبة الثابتة الى قوة المعدل (0.41)، وهو معدل حدوث الحالة، وبعد تطبيق المعادلة السابقة كانت النتائج كما يلى :-

احتمالية عدم حدوث حالة

p(0)=0.41^0\1.5070*0!=0.6635

احتمالية حدوث حالة واحدة

p(1)=0.41^0\1.5070*1!=0.2720

احتمالية حدوث حالتين

p(2)=0.41^0\1.5070*2!=0.0569

احتمالية حدوث ٣ حالات

p(3)=0.41^0\1.5070*3!=0.0076

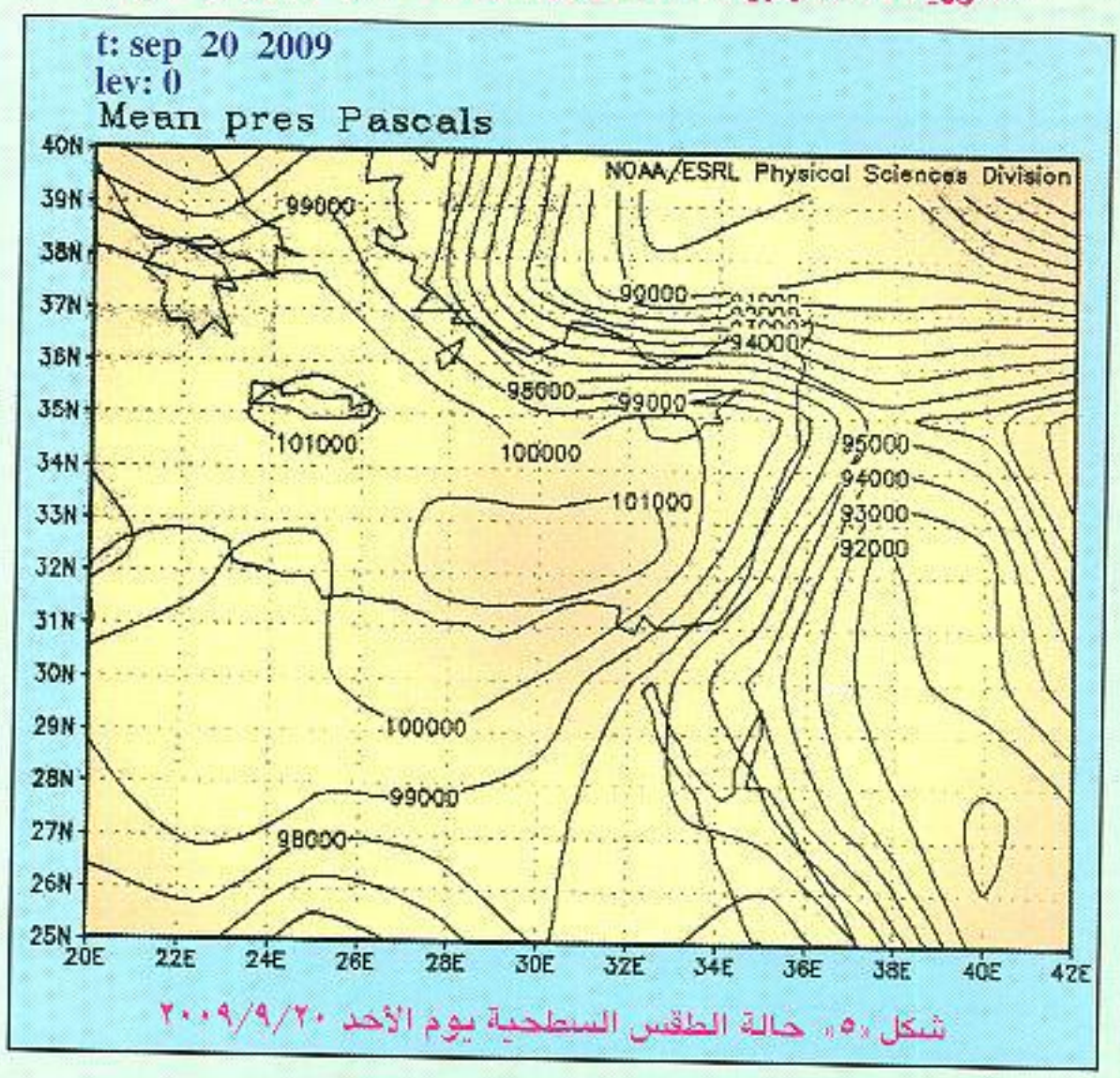
فعندما تحدث حالات الهطول المطرى فى فصل الصيف بصورة عشوائية وبعدل (٠,٤١) حالة فى السنة الواحدة، فإن احتمال عدم حدوثها سيكون (٠,٦٦٣٥) اى ٦٦ سنة من مجموع مئة سنة لا يحدث فيها حالات هطول أمطار فى فصل الصيف، وأن احتمال حدوث حالة مطرية واحدة يصل الى ٢٧ سنة فى كل عام وهكذا.

وبالتالى فعندما يكون الفرق بين التكرارات الملاحظة والمتوقعة قليلا نستنتج حينها أن العملية المسببة للنمط قيد الدرس عشوائية، بالمقابل لو كان الفرق كبيرا بين التكرارين الملاحظ والمتوقع يعنى ان النمط قيد الدراسة ليس عشوائيا، وان احتمالية تكرار الملاحظة قريبة من احتمالية تكراره المتوقعة حسب توزيع بواسون جدول رقم (٣)

تكرار الحدوث	عدد السنوات	مجموع حالات الهطول	الاحتمالية الملاحظة	الاحتمالية المتوقعة
صفر	33	صفر	0.63	0.6635
1	15	15	0.30	0.2720
2	3	6	0.06	0.0569
3	صفر	صفر	0.00	0.0076
المجموع	51	21	%100	%100

جدول «٣»

التوزيعات التكرارية الاحتمالية والمتوقعة حسب توزيع بواسون



شكل «٥» حالة الطقس السطحية يوم الأحد ٢٠٠٩/٩/٢٠

الحالة الدراسية

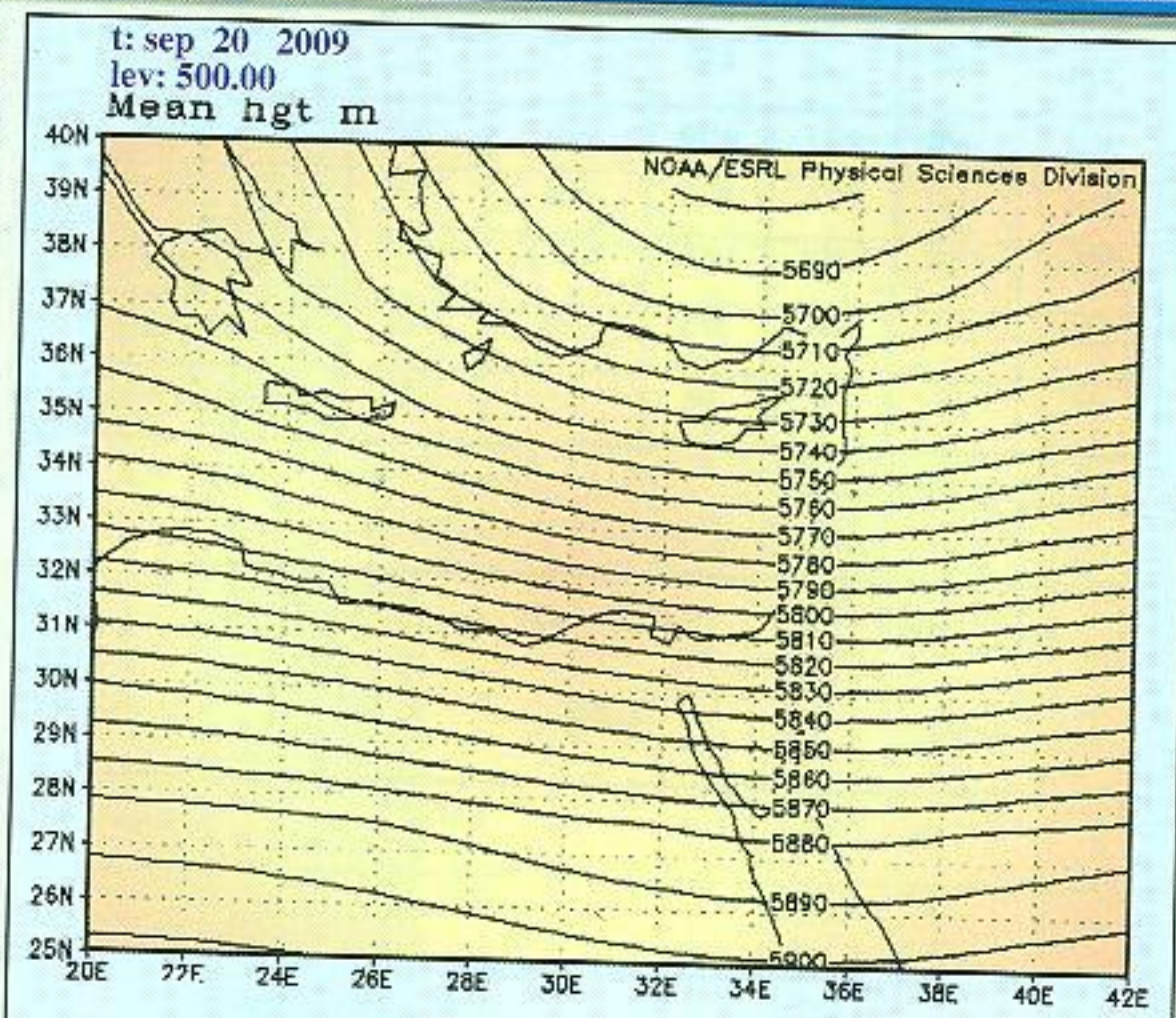
تعرضت الاردن خلال الفترة من«٢٠-٢١» ايلول/ سبتمبر ٢٠٠٩ لحالة متميزة من عدم الاستقرار الجوى صاحبها هطول كميات من الامطار الصيفية، نتيجة امتداد مرتفع الصحراء الكبرى نحو الشمال الشرقى ليغطى الساحل الشرقى للبحر المتوسط، صاحب هذه الحالة امتداد منخفض علوى بارد فى طبقات الجو العليا«٥٠٠ ملليبار»، وفيما يلى استعراض لهذه الحالة.

الاحد ٢٠/ ٩/ ٢٠٠٩:

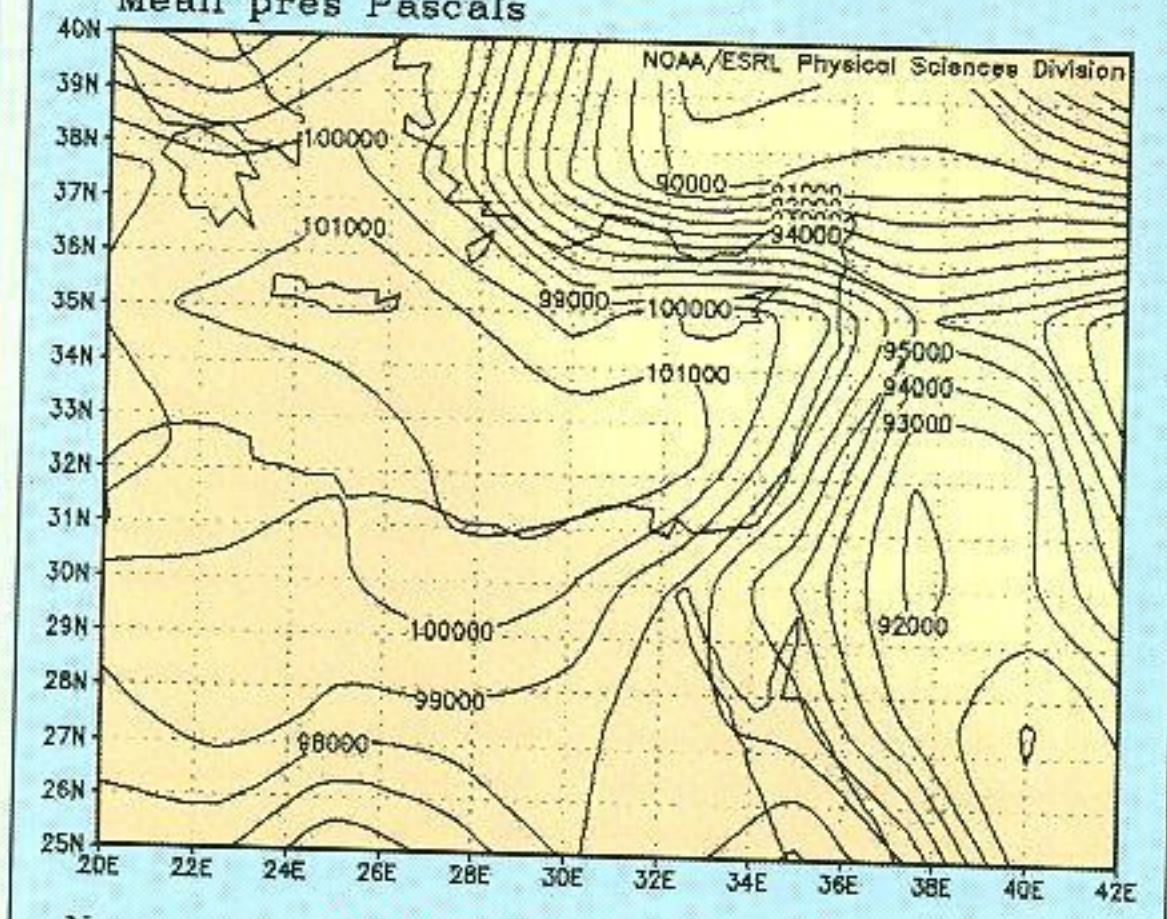
بتحليل المقطع العمودى للغلاف الجوى فوق الأردن والمستخرج من

خرائط التيفيجرام لليلة السابقة فقد وصل معامل جيفرسون الى ٢٧ درجة مما يعنى إمكانية كبيرة لحدوث حالة عدم استقرار جوى خلال هذا اليوم، ففى هذا اليوم واصل الضغط الجوى ارتفاعه فى جميع مدن المملكة، حيث ارتفع فى مطار عمان من ١٠٠٦,٤ ملليبار يوم امس إلى ١٠٠٩,١ ملليبار فى هذا اليوم ومن ١٠٠٧,٩ ملليبار فى اربد الى ١٠٠٩,٢ ملليبار مما يعنى تعمق المرتفع الجوى السطحى شكل رقم «٥»، كذلك واصلت درجات الحرارة انخفاضها فهبطت فى عمان من ٢٨,٠ درجة مئوية فى اليوم السابق الى ٢٥,٨ درجة مئوية فى هذا اليوم، استمرار تدفق الرياح الغربية والشمالية الغربية المصاحبة لامتداد المرتفع السطحى واقتراب الهواء البارد المصاحب للمنخفض العلوى البارد فى طبقات الجو العليا، وبدأ الهطول فى المناطق الشمالية من المملكة جدول رقم «٥»

كميات المطر التى هطلت خلال الفترة ٢٠ - ٢٠٠٩/٩/٢١



شكل «٦» حالة طبقات الجو العليا يوم الاحد ٢٠٠٩/٩/٢٠ المصدر: Noaa



شكل «٧» الحالة الجوية السطحية ليوم الاثنين ٢٠٠٩/٩/٢١ المصدر: Noaa

حالة الطقس السطحية يوم الاحد ٢٠٠٩/٩/٢٠

المصدر: Noaa

اما فى طبقات الجو العليا فقد واصلت ارتفاعات الكنتور انخفاضها حيث هبط ارتفاع مستوى ال٨٥٠ ملليبار من ١٤٩٨ ملليبار فى اليوم السابق الى ١٤٩٠ ملليبار فى هذا اليوم، كذلك هبط ارتفاع ال٥٠٠ ملليبار من ٥٧٩٠ فى اليوم السابق الى ٥٧٨٠ ملليبار فى هذا اليوم، مما يعنى ايضا اقتراب محور المنخفض العلوى البارد من المنطقة.

يوم الاثنين ٢٠٠٩/٩/٢١

استمر فى هذا اليوم تدفق الرياح الغربية الى شمالية غربية فى جميع مدن المملكة، وتعمق المرتفع السطحى فارتفعت قيم الضغط الجوى الى ١٠١١,٨ ملليبار فى كل من عمان وإربد، وارتفعت نسبة الرطوبة فى المناطق الشمالية والوسطى من المملكة لتصل الى ٧١٪ فى اربد والى ٥٤٪ فى مطار عمان المدنى. نتيجة

المستوى	السطح -	مطار عمان	850	ملليبار	500	ملليبار
التاريخ	9/20	9/21	9/20	9/21	9/20	9/21
درجة الحرارة (م)	25.8	26.5	13.6	14.4	9.9-	8.1-
الضغط الجوي (ملليبار)	1009.1	1011.8	1490	1501	5780	5790
اتجاة الرياح (درجة)	240	270	275	260	275	250
سرعة الرياح كم/س	14	10	16	16	36	36

المصدر: دائرة الأرصاد الجوية

جدول «٤»

المتغيرات الجوية السطحية والعليا خلال الفترة ٢٠ - ٢٠٠٩/٩/٢١

اليوم / المحطة	الاحد 9/20 (ملم)	الاثنين 9/21 (ملم)
راس منيف	1.3	0.2
اربد	3.2	0.0
الباقورة	0.0	Tr.
الرمثا	2.0	Tr.
السلط	0.4	Tr.
صويلح	0.0	4.6
مطار عمان	0.1	0.0
المفرق	Tr.	Tr.
صما	0.0	0.8

المصدر: دائرة الأرصاد الجوية

جدول «٥»

كميات المطر التي هطلت خلال الفترة ٢٠ - ٢٠٠٩/٩/٢١

استمرار تدفق الرياح الغربية والشمالية الغربية المصاحبة لامتداد مرتفع الصحراء الكبرى شكل رقم «٧»، واستمر هطول الأمطار فى المنطقتين الشمالية والوسطى من المملكة، اما فى جنوب وشرق المملكة فقد بقيت نسبة الرطوبة منخفضة ولم تتجاوز ٣٤٪ فى معان و٢٥٪ فقط فى الرويشد جدول رقم« ٤»

شكل رقم «٧»

الحالة الجوية السطحية ليوم الاثنين ٢٠٠٩/٩/٢١

اما فى طبقات الجو العليا وكما يظهر الشكل رقم « ٨» تقدم محور المنخفض العلوى البارد نحو الشرق وبدات قيم الضغط الجوى بالارتفاع على كافة المستويات، فارتفع على مستوى ال٨٥٠ ملليبار من ١٤٩٠ ملليبار الى ١٥٠١ ملليبار وكذلك على المستوى ال٥٠٠ ملليبار من ٥٧٨٠ ملليبار الى ٥٧٩٠ ملليبار، وبدات درجة الحرارة بالارتفاع على كافة المستويات ابتداء من سطح الارض، فارتفعت فى عمان من ٢٥,٨ درجة مئوية الى ٢٦,٥ درجة مئوية وكذلك على المستوى ال ٨٥٠ ملليبار ارتفعت درجة الحرارة من ١٣,٦ درجة مئوية الى ١٤,٤ درجة مئوية مما يشير الى تقدم محور المنخفض العلوى باتجاة الشرق وانتهاء حالة عدم الاستقرار التى كانت سائدة.

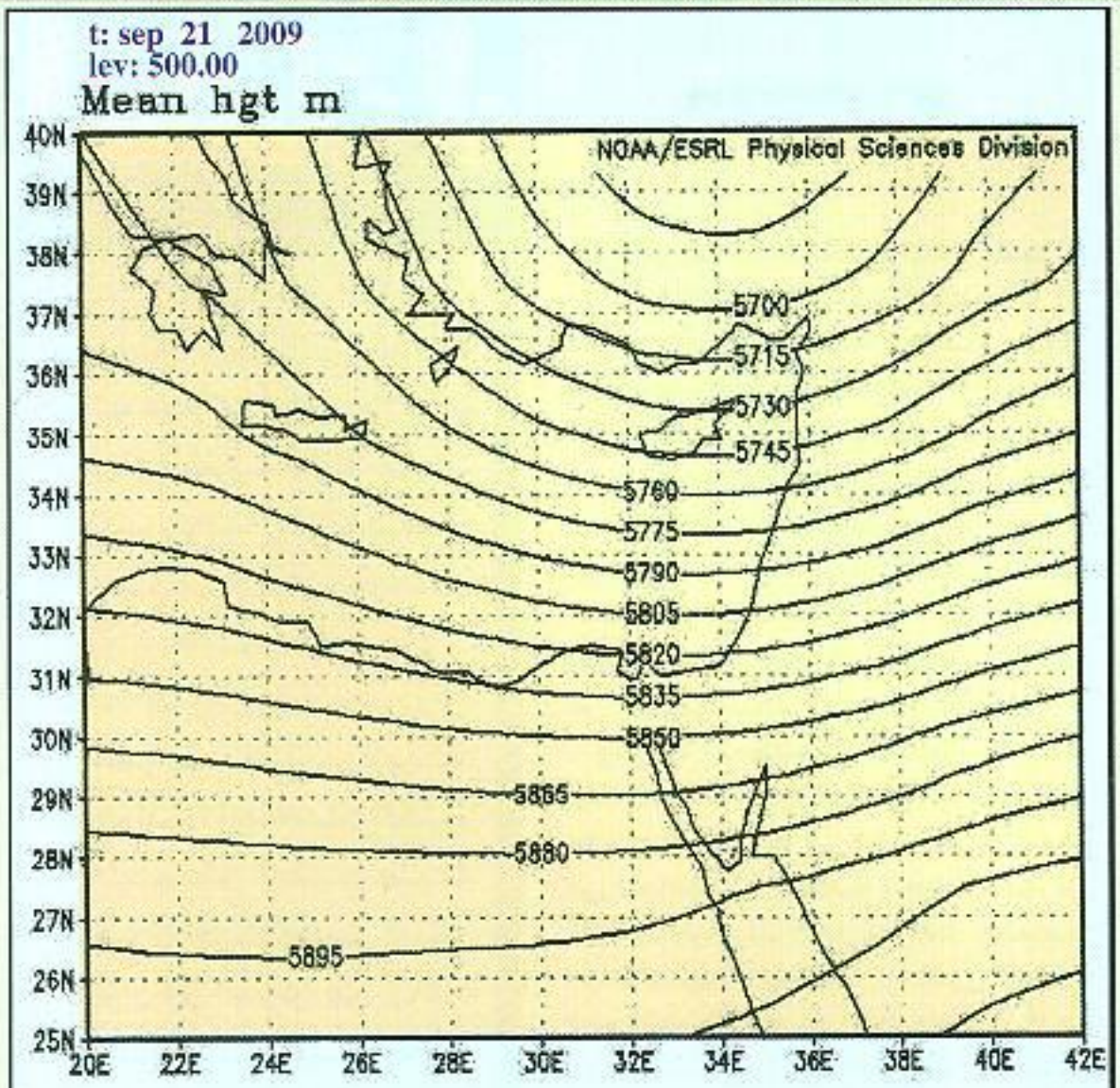
وبتحليل اتجاهات الرياح قبل حدوث حالة الهطول وخلالها وبعد انتهائها باستخدام معادلة لامبرت، فقد تبين ان معدل إتجاه الرياح خلال هذه الفترات الثلاث لم يتغير وبقى معدل إتجاه الرياح السطحية مابين غربية وشمالية غربية ، مما يعنى أن نظام الضغط الجوى السطحى والذى كان مسيطرا على الاردن خلال الحالة، هو نفسه الذى كان سائداً قبل حدوثها واستمر نفس نظام الضغط الجوى بعد انتهاء الحالة وهو امتداد مرتفع الصحراء الكبرى، والذى تغير هو حالة الجو فى طبقات الجو العليا فقط، حيث كانت الأجواء مستقرة قبل اقتراب محور المنخفض العلوى البارد فى طبقات الجو العليا من الاردن، وبوصوله الى شرق البحر المتوسط عمل على زيادة الحركة الإعصارية للرياح وهبوط الرياح الباردة المصاحبة له من طبقات الجو العليا لتحل محل الرياح السطحية الصاعدة للأعلى وتكاثف ما بها من بخار ماء ، وتتشكل الغيوم المتوسطة والمنخفضة وهطلت زخات رعدية من المطر فى معظم انحاء المملكة، وكانت أعلى كمية هطول سجلت فى محطة أرصاد صويلح وكانت« ٤,٦» مللم واقلها«.tr» فى كل من الباقروة والمفرق جدول رقم«٥».

التاثيرات البيئية

بالرغم من أن هناك من الفوائد التى لا ينكرها أحد لهطول الأمطار خاصة فى فصل الصيف، من تجديد آمال المزارعين بتحسن الموسم الزراعى وارتفاع المخزون المائى فى سدود المملكة، إلا أن هناك من التأثيرات البيئية السلبية ما لا يمكن تجاهلها او التغاضى عنها، وقد نتج عن هذه الحالة العديد من التأثيرات البيئية تمثلت فيما يلى «١٠».

فى محافظة اربد فقد ارتفع منسوب

المياة فى الشوارع، واتلفت العواصف الرعدية ١٠ محولات كهرباء رئيسية فى المحافظة، مما تسبب فى ظلام دامس استمر حتى فجر اليوم التالى، وفى محافظة عجلون داهمت مياة السيول والامطار بسطات الخضار فى شارع الحسبة نتيجة ارتفاع منسوب المياة فى الشوارع، نتيجة تراكم الحجارة والاتربة فيها، اما فى محافظة البلقاء فقد شهدت مدينة السلط والمناطق المجاورة هطولا شديدا للامطار رافقت عواصف رعدية شديدة، مما أدى إلى حدوث السيول وانجراف الأتربة والحجارة فى عدد من الطرق والمناطق فى المحافظة، ونتيجة لغزارة الامطار فقد تعرض طريق وادى شعيب - الاغوار لانهيار جانبى أدى إلى اغلاق الطريق، وفى محافظة جرش ونتيجة ارتفاع منسوب المياة فقد اغلقت قنوات تصريف مياة الامطار وتشكلت البرك فى عدد من شوارع المدينة، وفى محافظة مادبا فقد داهمت المياه اكثر من ٢٠ منزلا وسط وشرق مدينة مادبا وحتى المسلخ والمنطقة الشرقية من حنينا، وكذلك هدمت الامطار بعض اسوار المبانى السكنية والمدرسية وكذلك تم انقاذ العديد من رؤوس الماشية فى منطقة الهيدان جنوب مادبا.



شكل «٨» الحالة الجوية في طبقات الجو العليا ليوم الاثنين ٢٠٠٩/٩/٢١

المصدر: Noaa

قائمة المراجع

١. موقع «Noaa» الاكترونى www.Noaa.com

2 - Conrad A., 1950 methods in Climatology some methods in General Geophysics, harvard University press, Cambridge. 1-2.

3. دائرة الارصاد الجوية - بيانات غير منشورة.

4- Murray, r., 1972. Schaum's Outline of Theory and problems of statistics in si units, First Edition, Schaum's out line

٥. شحادة، نعمان، ١٩٩١، مناخ الأردن، دار البشير، ط١، عمان، الأردن.

٦. ابو حسين، على، موجات الحر فى الاردن «١٩٦٠ - ٢٠٠٠» رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الاردنية - عمان، ٢٠٠١

٧. جريدة الرأى الاردنية، يوم الاثنين ٢٠٠٩/٩/١٤.

٨. غانم، على، الامطار الصيفية غير العادية فى الاردن، حالة دراسية للامطار فى حزيران ١٩٩٢، مجلة دراسات، علوم اجتماعية، المجلد ٢١ «أ»، العدد السادس، الجامعة الاردنية ١٩٩٤.

٩. أبو حسين، على، تأثير اخدود منخفض البحر الأحمر على مناخ الاردن، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاردنية، ١٩٩٤.

١٠. جريدة الدستور، العدد ١٤٨٥٩، ٢٧ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩.

ملاحظة:

لا يفوتنى ان اقدم جزيل الشكر والامتنان لعطوفة الاستاذ عبدالحليم أبو هزيم مدير عام دائرة الرصاد الجوية على ما قدمة من دعم وإسناد لهذه الدراسة والتكرم بمراجعتها قبل إرسالها للنشر.