مجلة مركز بحوث ودراسات

المدينة المنورة

العدد السادس والعشرون / رجب - رمضان ١٤٢٩هـ ، يوليو - سبتمبر ٢٠٠٨م

مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة
جامعة الملك عبد العزيز
المملكة العربية السعودية
١٤١٨هـ ١٩٩٧م

٢٦

- اتجاهات التغير في النمو والتركيب السكاني في منطقة المدينة المنورة : النمو والتوزيع.
- المجموعة الوقفية لمحمد العزيز في مكتبة الملك عبد العزيز بالمدينة المنورة: دراسة وصفية تحليلية.
- الحالة الجوية التي سببت فيضانات المشاعر المقدسة والمدينة المنورة عام ١٤٢٥هـ .

الحالة الجوية التي سببت فيضانات المشاعر المقدسة والمدينة المنورة بموسم حج عام ١٤٢٥هـ

د. حامد موسى الخطيب

كلية المعلمين ـ جامعة طيبة

مُقدِّمة

تسبب الحالات الجوية غير الاعتيادية فيضانات عنيفة وبخاصة في المناطق التي يتميز مناخها بالجفاف، إذ يغلب على أمطار هذه المناطق الفجائية والغزارة وارتفاع معدل تركزها، وارتفاع نسبة الأمطار الفعالة فيها Effective Rainfall، وتسمى الفيضانات الفجائية الناجمة عن هذه الحالات الجوية الاستثنائية بالفيضانات الوميضيةFlash Flood، وتعرف الفيضانات الوميضية بأنها الحالة التي تتجاوز فيها المياه الجارية المجرى الطبيعي الاعتيادي لها خلال ست ساعات (Warner,et:al.,2000)، أو أنه الجريان الذي يحصل خلال فترة بسيطة (ساعات قليلة) بسبب حدوث أمطار غزيرة Excessive Rainfall (Carpenter,et.al.,1999). وتساهم الخصائص الجيولوجية والمورفولوجية واستخدام الأرض في التحكم بهذه الفيضانات من خلال تأثيرها على نسبة الأمطار الفعالة. وتمثل الأمطار الفعالة ذلك الجزء من الأمطار الذي استطاع أن يصل لمحطة قياس الجريان المائي، بعد حذف المياه المتسربة داخل التربة، والمياه المتبخرة (Carpenter,et.al.,1999).

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وقدّ قدر الله عزّ وجل أن تتعرض مناطق المشاعر المقدسة (مكة المكرمة، منى، المزدلفة، عرفات) لواحد من هذه الفيضانات الوميضية ظهر يوم السبت ٢٠٠٥/١/٢٢م، الموافق ١٤٢٥/١٢/١١هـ، وهو أول يوم من أيام التشريق الثلاثة التي تتبع مباشرة يوم عيد الأضحى المبارك وهو اليوم العاشر من ذي الحجة، وافق حصول هذا الأمر مع بدء حجاج بيت الله الحرام رمي الجمرات بعد حدوث الزوال، فكان وادي منى يموج بالحجاج، والحرم المكي مليء بالطائفين، فخلال ساعة واحدة فقط سقط ٣٦ملم من الأمطار على جبل عرفات، و٥٣ملم في الساعة نفسها على منى والقدر نفسه على مكة المكرمة، وبلغ مجمل الهطول الذي حصل خلال ثلاث ساعات متتالية في مكة المكرمة ٦٥.٤ملم، و٦٨.٤ملم في منى، و٤٥ملم في عرفات، علماً بان المعدل السنوي للأمطار في هذه المنطقة يصل إلى ٧٠ملم. وقد فوجيء الحجيج وأجهزة الدولة بهذه الحالة، وعجزت قنوات المياه الطبيعية وغير الطبيعية أن تستوعب هذا الكم الهائل من المياه المتدفقة عبر شوارع مكة المكرمة ومنى، فاضطربت حركة السير، وجرفت السيارات، وأمتعة الحجاج القريبين من مجرى السيول المتدفقة، إلا أن الخسائر البشرية كانت قليلة جداً، إن لم تكن معدومة، ولم يصدر بيان رسمي بالخسائر المادية والبشرية حتى إعداد هذا البحث.

ويهدف هذا البحث إلى تقصي أسباب حدوث هذه الحالة الجوية، من خلال تحليل البيانات الساعية لعناصر الطقس في محطات مكة المكرمة، ومنى، وعرفات، وتفحص خرائط الطقس السطحية والعلوية، ومحاولة التوصل إلى طريقة يمكن من خلالها توقع حصول مثل هذه الحالات مستقبلاً، ولتحذير المواطنين بحدوثها، للتخفيف ما أمكن من عواقبها.

منهجية البحث

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

تمّ الحصول من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة على بيانات ساعية لعناصر الطقس لكل من محطة مكة المكرمة، ومحطة منى، ومحطة جبل عرفات، كما تمّ الحصول من المصدر نفسه على خرائط جوية لمنطقة الدراسة سطحية وعلوية ليومين اثنين، أحدهما يوم العاصفة، يوم السبت ٢٠٠٥/١/٢٢م، والآخر لليوم التالي الأحد ٢٠٠٥/١/٢٣م.

وسيتم استعراض الحالة الجوية كما تبينها تلك البيانات والخرائط، ثم تحليلها بموجب الحالات الجوية المشابهة التي تعرضت لها بعض المناطق المجاورة وأخرى خارج هذه المنطقة.

الوضع المثالي لحدوث الحالات الجوية غير العادية

يشير تقرير أعدّ من قبل بعض المتخصصين بسلطة المياه في الأردن يصف الحالة الجوية التي سببت فيضان مدينة معان يوم الحادي عشر من شهر آذار /مارس عام ١٩٦٦م إلى أن السبب الرئيسي في حدوث هذا الفيضان الذي دمّرَ أحياءً بأكملها في المدينة، هو تركز منخفض جوي على الجزء الشرقي من البحر المتوسط غرب مدينة غزة بفلسطين، ساعد على نشوء جبهة هوائية باردة على طول الأردن، ووجود حوض من الهواء البارد Cold Pool فوق اليونان، وتدفق الهواء البارد من هذا الحوض نحو المنخفض مما أدى إلى نشوء حالة عدم استقرار اضطر الهواء المشبع ببخار الماء إلى صعود جبال الشراة، فتحرر جزء من الطاقة استهلك في تشكيل الغيوم الركامية، مما سبب تساقط أمطار غزيرة، اتجه معظمها بواسطة أحد الأودية إلى مدينة معان، وتقدر كمية المياه التي تدفقت خلال المدينة بنحو ٧ مليون متر مكعب (H.K.J,General Water Authority,1966)، وخلال الإعداد لهذه الدراسة،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

أعلن التلفزيون الأردني مساء الثاني من شهر شباط/فبراير٢٠٠٦م إلى تعرض المنطقة نفسها تقريباً بالإضافة إلى مدينة العقبة لمثل هذه الحالة، مما تسبب في إغلاق مطار العقبة ريثما تزال الإرسابات من مدرجه.

كما تعرض جنوب الأردن المحاذي للمملكة العربية السعودية إلى حالة جوية استثنائية يومي٢٢ـ١٩٩٢/٣/٢٣م، أدت إلى سقوط كميات قياسية من المطر فاقت كل التوقعات، فقد سجلت محطة بصيرا قرب مدينة الطفيلة كمية الهطول خلال هذين اليومين وصلت إلى نحو ١٨٨ملم، ويرجع غانم (١٩٩١م) هذه الحالة إلى امتداد منخفض جوي في طبقات الجو العليا Trough من شرق أوروبا حتى السودان، وتشكل منخفض جوي تمركز فوق الأردن.

وفي منتصف شهر حزيران /يونيو يومي١٥ـ١٦من عام ١٩٩٢م تعرضت منطقة جرش إلى حالة جوية استثنائية، فاض بموجبها وادي جرش وأتلف بعض المزارع وممتلكات المواطنين، فقد تلقت محطة دبين يوم ١٦/حزيران ٦٦ملم من الأمطار، ويعزي غانم(١٩٩٢م) هذه الحالة إلى تكون منخفض جوي سطحي فوق المنطقة الشمالية الشرقية للبحر المتوسط، وتكون مرتفع جوي فوق أواسط أوروبا، مما أدى إلى تدفق الهواء البارد نحو ذلك المنخفض، وبتعميق هذا المنخفض تطورت حالة عدم استقرار، تشكلت بموجبها الغيوم الركامية التي هطلت منها الأمطار بغزارة.

وأشار غانم في دراستيه الآنفة الذكر إلى أن وجود منخفض جوي سطحي، وآخر علوي، فوق المنطقة، ووجود مرتفع جوي فوق أوروبا، وانخفاض درجة الحرارة، وازدياد سرعة الرياح، وارتفاع نسبة الرطوبة في الجو، وارتفاع نقطة الندى Dew Point Temperature، وتقابل جبهتين

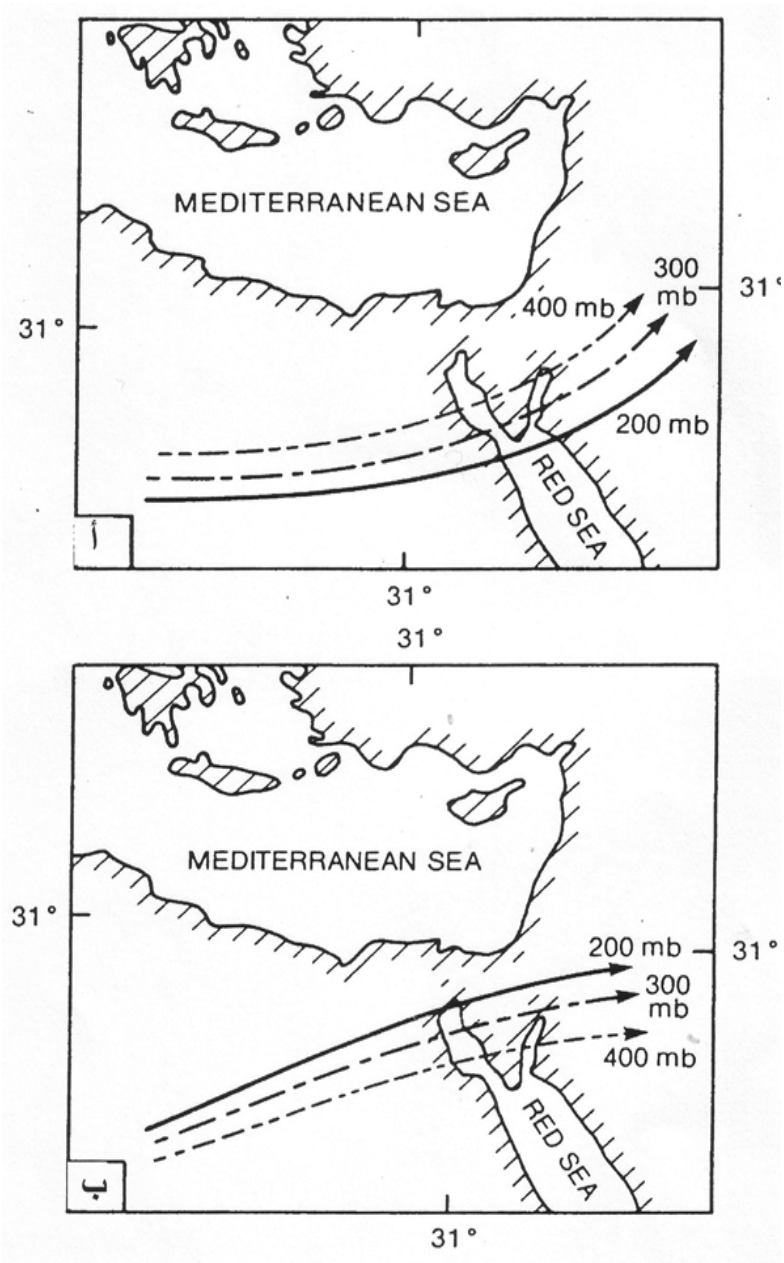
المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

متباينتين في درجة الحرارة، والتضاريس أيضاً - قد ساهمت جميعها في تطور هاتين الحالتين الاستثنائيتين.

ويؤكد (Rasmussen 1987) بأن ظهور ما يدعى بالدوّامات Vortexأو Cut-off Low فوق البحر المتوسط يعمل على تطور حالات جوية استثنائية متطرفة، وتمثل هذه الدوّامات أطرافاً منفصلة من نهايات أخاديد الضغط الجوي المنخفض التي تمتد من شمال أوروبا حتى البحر المتوسط.

(Dayan,1983) فيرجع الحالات الاستثنائية في منطقة الشرق الأوسط إلى موقع التيار النفاث وإلى شكل تقوسه Jet Streem فعندما يكون التيار النفاث بحالته العادية يكون موقعه في طبقات الجو العليا على مستوى ٢٠٠ ملبيار في الجنوب (انظر الشكل١)، وعلى مستوى ٣٠٠ملبيار يكون إلى الشمال من ذلك، وعلى مستوى ٤٠٠ ملبيار إلى الشمال من موقعه السابق. وفي الحالات غير العادية يحدث العكس، حيث يكون موقعه على مستوى ٢٠٠ملبيار في الشمال، وعلى مستوى٣٠٠ملبيار إلى الجنوب من ذلك، وعلى مستوى٤٠٠ ملبيار إلى الجنوب من مستوى ٣٠٠ ملبيار، كما يكون شكل محوره في الحالات الاعتيادية شكل الإعصار Cyclon Curvature، وفي الحالات غير الاعتيادية على شكل ضد إعصار Anticyclonic Curvature. (شكل ١).

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



شكل (١)

المحور العام لمسار التيار النفاث (أ) الوضع العادي (ب) الوضع الاستثنائي

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ويلخص (Bitanand Hades 1990) سبب حدوث الأمطار غير الاعتيادية شرق البحر المتوسط خلال شهر تشرين أول/ أكتوبر عام ١٩٨٦م إلى امتداد المنخفض الجوي المتمركز فوق الخليج العربي نحو الغرب، حتى يلتقي مع المنخفض الجوي فوق جزيرة قبرص، ووجود مرتفع جوي فوق أوروبا، وارتفاع درجة حرارة مياه البحر المتوسط، مما سبب تدفق هواء قطبي بارد صوب المنخفض المتوضع فوق قبرص، وبالتقاء كتلة هوائية باردة مع كتلة هوائية دافئة رطبة، تطورت حالة عدم استقرار أدت إلى تشكيل غيوم ركامية، سببت عواصف رعدية، فهطلت أمطار قياسية وصلت في بعض المحطات في فلسطين إلى ١٥٠ملم خلال أربعة أيام فقط.

ويضيف (Grice ١٩٨٦م) أسباباً أخرى أدت إلى تطور حالة الترنادو فوق جزيرة قبرص بتاريخ ١٢/ أيار - مايو / ١٩٨٥م مثل ارتفاع قراءة ميزان الحرارة الرطب في الطبقات الدنيا من الغلاف الجوي، ووجود مركز محلي منفصل للتسخين المفاجئ، وامتداد أخدود من الضغط الجوي في طبقات الجو العليا في الجزيرة، فضلاً عن الأثر الطبوغرافي، ووجود طبقة من الهواء الرطب في طبقات الجو العليا.

وتؤكد بعض الدراسات التي أجريت على حالات جوية استثنائية خارج منطقة الشرق الأوسط، أن ارتفاع درجة حرارة الميزان الرطب، ووجود مصدر للهواء الرطب، وتطور حالة عدم استقرار عميقة، ونشوء حركة دورانية للهواء (زوبعية)، ونشاط الحركة الرأسية للرياح Vertical Wind Sheer.(Waterfall,1982)، ودعم التيار النفاث في طبقات الجو العليا Upper-Level Support From Jet Streem، وانخفاض منسوب

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الهواء المتدفق للأعلى Low-Level Upslope Flow (Yates,et.al,2000)، وظهور الدوامات Vortex، ووجود أخدود علوي للضغط الجوي المنخفض (Hand,1984)، وكل هذه الظروف تساعد على تطور الحالات الجوية الاستثنائية التي تسبب تساقطاً غزيراً للأمطار مما ينتج عنه الفيضانات الوميضية.

ونتيجة لمخاطر الفيضانات المفاجئة، فقد تولت العديد من الدول تطوير بعض النماذج الرياضية لتقدير حجم الجريان المائي في الأحواض النهرية من خلال خرائط الطقس السطحية والعلوية(Karvonen,et,al.,1999)، واستخدم البعض تقنية نظم المعلومات الجغرافية للغرض نفسه (Carpenter,et.al.,1999)، ومنهم من اعتمد على لون الغيوم في تقدير ما تحمله من مياه، فقد اعتبر (Gallagher, 2000)، أن الغيوم المشبعة ببخار الماء يبدو لونها للناظر عن بعد يتراوح من ٣٠ـ٤٠كم أخضر بسبب عامل الانتشار وانعكاس أشعة الشمس وبخاصة عند المغيب والشروق.

واستطاع (Carling,1988)، أن يطور معادلة خاصة لتقدير جريان مياه الفيضانات للأحواض النهرية التي لا يوجد بها مقياس للجريان المائي، وذلك باستخدام معدل حجم الحجارة التي استطاع الفيضان تحريكها، بهدف تصميم عبارات وجسور مناسبة عندما تتعرض هذه الأحواض لأمطار غزيرة مفاجئة.

يتضح مما سبق، أن الحالات الجوية الاستثنائية التي تسبب تساقط غزير تحتاج إلى نشوء حالة عدم استقرار ينتج عنها تصعيد Convection، وعواصف رعدية Tnunderstorm ولا يتأتى ذلك إلاّ بوجود منخفض جوي

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

على السطح، يؤازره منخفض جوي علوي، وارتفاع لدرجة حرارة الميزان الرطب، وارتفاع درجة حرارة مياه البحر المجاور، وتصعيد إجباري بفعل الحواجز الجبلية، وارتفاع نسبة الرطوبة في الجو، وتقابل كتلتين هوائيتين متباينتين في درجة الحرارة والرطوبة، فضلاً من حركة دورانية للهواء مقرونة بحركة رأسية.

الحالة الجوية في منطقة المشاعر المقدسة خلال الفترة من ٢١-٢٠٠٥/١/٢٣م

تشير تقارير الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة غير المنشورة إلى أن منطقة المشاعر المقدسة قد تعرضت لمثل هذه الحالة في موسم الحج السابق (١٤٢٤هـ)، ففي يوم ١٤٢٤/١٢/١هـ، الموافق ٢٠٠٤/١/٢٣م هطلت أمطار غزيرة على المنطقة، بحيث وصلت كمية التساقط في ذلك اليوم بمكة المكرمة ٥٠ملم، وفي منى نحو ٣٨ملم، و٢٤ملم في جبل عرفات، ونظراً لتقدم هذه الحالة نحو عشرة أيام تقريباً عن البدء الفعلي للحج، لم تنل هذه الحالة من وسائل الإعلام اهتماماً كبيراً، ولم تخلف إرباكاً في الحياة ذات أهمية تذكر.

كما نوه المثلوثي (٢٠٠٥م) إلى حالة استثنائية تعرضت لها مدينة جدة المجاورة لمدينة مكة المكرمة في يوم الاثنين الموافق ٢٥/تشرين ثاني - نوفمبر/١٩٩٦م، كان نصيب يوم الاثنين لوحده ٥٨ملم، أما مجموع ماتلقته المدينة خلال الفترة المشار إليها آنفاً فبلغ نحو ٢٤٤.٣ملم، وقد قدر الباحث كمية الأمطار التي هطلت على مدينتي مكة المكرمة وجدة خلال هذه العاصفة النادرة جداً بنحو ٣٠٠ مليون متر مكعب، وأرجع

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

المثلوثي سبب هذه الحالة إلى تشكيل منخفض جوي فوق البحر الأحمر امتداداً للمنخفض السوداني، (وفي اعتقادي بأنه قد ترافق مع منخفض علوي بطبقات الجو العليا)، ويبدو أن هذا المنخفض قد انجذبت نحوه كتلة هوائية قطبية باردة من الشمال، ساهمت في تشكيل حالة عدم استقرار جوي تمخضت عنه مثل هذه الحالة الفريدة.

أما الحالة الجوية التي نحن بصددها في هذه الدراسة فإن الجداول رقم [١- ٣] توضح الخصائص العامة لهذه الحالة السينوبتكية التي أثرت على المشاعر المقدسة ظهر يوم السبت الموافق ١١/ذو الحجة /١٤٢٥هـ، ويبدو من خلال البيانات غير المنشورة عن المحطات المناخية، أن هذا المنخفض الجوي قد اتخذ مساراً باتجاه الشمال، فوصل المدينة المنورة بعد ست ساعات ونصف من تركزه على جبل عرفات، أي أن معدل سرعته كانت نحو ٤٠كم في الساعة، وقد انتهى به المطاف بمنطقة الحناكية شمال شرق المدينة المنورة بحوالي ١٥٠كم، وقد أدى مروره على المدينة المنورة إلى تساقط الأمطار على وسط المدينة المنورة وأطرافها، وسجلت محطة الزراعة (مزرعة سيدنا عثمان بن عفان رضي الله عنه بحي الأزهري) ٥٤ملم، فيما سجلت محطة المطار التي تبعد عنها نحو ١٣كم حوالي ٢٨ملم.

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

جدول (١)

قيم بعض عناصر الطقس حسب توقيت غرينتش بمكة المكرمة

يوم السبت١٤٢٥/١٢/١١هـ

التوقيت/ غرينتش	٠٨: ٠٠	٠٩: ٠٠	١٠: ٠٠	١١: ٠٠	٠	٠
اتجاه الرياح بالدرجة	٢١ ٠	١٩ ٠	١٩ ٠	١٩ ٠	٠	٠
سرعة الرياح بالعقدة	١ ٠	٢ ٠	٢ ٢	٢ ١	٠	٠
مستوى الرؤية الأفقية/كم	١٠. ٠	٥.٠	٥.٠	٥.٠	٠	٠
الحالة الجوية	لا تغير على نسبة الغيوم	عواصف رعدية بدون هطل	عواصف رعدية بدون هطل	رذاذ	٠	٠
نسبة التغطية بالسحب/بالثمن	٧	٧	٧	٧	٠	٠
درجة حرارة الميزان الرطب/مْ	٢٢. ٢	٢٢. ١	٢٢. ٢	٢٢. ٠	٠	٠
درجة حرارة الميزان الجاف/مْ	٢٦. ٠	٢٨. ٠	٢٨. ٠	٢٧. ٠	٠	٠
نقطة الندى / مْ	٢١. ٠	١٨. ٠	٢٠. ٠	٢٠. ٠	٠	٠
الرطوبة النسبية ٪	٧ ٢	٥ ٦	٦ ١	٦ ٥	٠	٠
ضغط بخار الماء ملليبار	٢٤. ١	٢١. ١	٢٣. ٠	٢٣. ١	٠	٠
الضغط الجوي عند منسوب المحطة/ ملليبار	٩٨١. ٠٥	٩٨٠. ٠٨	٩٨٠. ٢٠	٩٧٨. ٣٠	٠	٠
الضغط الجوي عند منسوب البحر/ملليبار	١٠٠ ٧.٨	١٠٠ ٧.٧	١٠٠ ٧.٧	١٠٠ ٧.٧	٠	٠
كمية الأمطار /ملم مقدرة	٠.٠	٠.٠	٠.٠		٠	٠
الديموية بالدقيقة /مقدرة	٠	٠	٠	٠	٠	٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

١٢:٠٠	٢١٠	٢٥	٤.٠	عواصف رعدية بدون هطل	٧	٢٢.٠	٢٦.٠	٢٠.٠	٧١	٢٨.٨	٩٧٨.٣٠	١٠٠ ٧.٧	٠١.٠	١٠
١٣:٠٠	٠١٠	١٣	٣.٠	عواصف رعدية مع أمطار	٨	١٧.٦	١٨.٠	٢٠.٠	٩٦	١٩.٨	٩٨٢.٠٠	١٠٠ ٥.٣	٥١.٢	٦٠
١٤:٠٠	٠١٠	١٢	٧.٠	رذاذ	٨	١٧.٢	١٧.٦	١٧.٠	٩٦	١٩.٣	٩٨٣.٤٠	١٠٠ ٥.٣	١٣.٢	٢٧
١٥:٠٠	٣٦٠	٥	٨.٠	رذاذ	٨	١٦.٦	١٧.٠	١٦.٠	٩٦	١٨.٥	٩٨٤.٥٠	١٠١ ٢.١	٠.٠	٠.٠
١٦:٠٠	٠١٠	٣	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٧	١٦.٨	١٧.٢	١٧.٠	٩٦	١٨.٨	٩٨٥.٢٠	١٠١ ٢.١	٠.٠	٠.٠
١٧:٠٠	٠١٠	٧	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٦	١٦.٤	١٧.٨	١٦.٠	٨٧	١٧.٧	٩٨٥.٩٠	١٠١ ٤.١	٠.٠	٠.٠
١٨:٠٠	٠١٠	٧	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٦	١٦.٤	١٨.٦	١٥.٠	٨٠	١٧.١	٩٨٦.٥٠	١٠١ ٤.١	٠.٠	٠.٠
١٩:٠٠	٣٦٠	٥	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٦	١٥.٠	١٩.٠	١٢.٠	٦٥	١٤.٢	٩٨٦.٠٧	١٠١ ٤.١	٠.٠	٠.٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

جدول (٢)

قيم بعض عناصر الطقس حسب توقيت غرينتش بمنى

يوم السبت١١/١٢/١٤٢٥هـ

التوقيت/ غرينتش	اتجاه الرياح بالدرجة	سرعة الرياح بالعقدة	مستوى الرؤية الأفقية/كم	الحالة الجوية	نسبة التغطية بالسحب/بالثمن	درجة حرارة الميزان الرطب/مْ	درجة حرارة الميزان الجاف/مْ	نقطة الندى / مْ	الرطوبة النسبية ٪	ضغط بخار الماء ملليبار	الضغط الجوي عند منسوب المحطة/ ملليبار	الضغط الجوي عند منسوب البحر/ملليبار	كمية الأمطار /ملم	الديموية بالدقيقة
٠٨: ٠٠	١٨ ٠	٠٢	١٠. ٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٧	٢١. ٥	٢٦. ٢	١٩. ٠	٦ ٦	٩٦ ٨.٠	١٠١ ١.٦	٢٢.٤	٠.٠	٠. ٠
٠٩: ٠٠	٢١ ٠	٢٠	٥.٠	عواصف غبارية	٧	٢٠. ٠	٢٧. ٤	١٦. ٠	٥ ١	٩٦ ٨.٠	١٠١ ٢.٠	١٨.٥	٠.٠	٠. ٠
١٠: ٠٠	١٩ ٠	٢٠	٧.٠	عواصف غبارية	٧	٢١. ٠	٢٧. ٠	١٨. ٠	٥ ٩	٩٦ ٧.٢	١٠١ ٢.٠	٢٠.٩	٠.٠	٠. ٠
١١: ٠٠	١٩ ٠	١٥	٧.٠	عواصف غبارية	٧	٢١. ٨	٢٦. ٥	٢٠. ٠	٦ ٦	٩٦ ٦.٢	١٠١ ٢.٠	٢٢.٨	٠.٠	٠. ٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

١٢:٠٠	٢٠.٠	٢٥	٥.٠	رذاذ	٧	٢٠.٥	٢٦.٤	١٨.٠	٥٩	٩٦٥.٠	١٠٠٨.٠	٢٠.٢	٠.٢	١٠
١٣:٠٠	٢١.٠	٠٨	٣.٠	عواصف رعدية مع أمطار	٨	٢٣.٠	٢٥.٤	٢٤.٠	٩٤	٩٦٩.٠	١٠٠٨.٠	٣٠.٤	٥٣.٠	٦٠
١٤:٠٠	٣٦.٠	٠٧	٥.٠	ضباب خفيف	٨	٢٠.٠	٢٢.٠	٢١.٠	٩٢	٩٧٠.٠	١٠٠٨.٠	٢٤.٢	١٥.٠	٢٥
١٥:٠٠	٣٦.٠	٠٦	٧.٠	ضباب خفيف	٨	٢١.٠	٢١.٦	٢١.٠	٩٥	٩٧١.٤	١٠١٠.٠	٢٤.٢	٠.٠	٠.٠
١٦:٠٠	٣٦.٠	٠٨	٨.٠	ضباب خفيف	٧	١٩.٦	٢١.٠	٢١.٠	٩٥	٩٧٢.٤	١٠١٠.٠	٢٤.٢	٠.٠	٠.٠
١٧:٠٠	٣٦.٠	٠٨	٨.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٦	١٩.٥	٢٠.٨	١٩.٠	٨٨	٩٧٢.٨	١٠١٠.٠	٢١.٨	٠.٠	٠.٠
١٨:٠٠	٣٦.٠	٠٨	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٦	١٩.٠٠	١٩.٠	١٨.٠	٨٥	٩٧٣.٠	١٠١٧.٨	٢٠.٨	٠.٠	٠.٠
١٩:٠٠	٠١.٠	٠٤	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٦	١٧.٤	١٨.٠	١٧.٠	٨٦	٩٧٤.١	١٠١٧.٨	١٨.٨	٠.٠	٠.٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

جدول (٣)

قيم بعض عناصر الطقس حسب توقيت غرينتش بجبل عرفات

يوم السبت١١/١٢/١٤٢٥هـ

التوقيت/ غرينتش	٠٨: ٠٠	٠٩: ٠٠	١٠: ٠٠	١١: ٠٠
اتجاه الرياح بالدرجة	٢٠٠	١٨٠	١٧٠	١٧٠
سرعة الرياح بالعقدة	١٤. ٠	١٨. ٠	١٨. ٠	٢٤. ٠
مستوى الرؤية الأفقية/كم	١٠. ٠	٥.٠	٤.٠	٠.٥
الحالة الجوية	لا تغير على نسبة الغيوم	أمطار	عواصف غبارية	عواصف رملية
نسبة التغطية بالسحب/بالثمن	٦	٧	٥	٥
درجة حرارة الميزان الرطب/مْ	٢١. ٦	٢٠. ٨	٢١. ٠	٢١. ٢
درجة حرارة الميزان الجاف/مْ	٢٥. ٦	٢٧. ٤	٢٧. ٥	٢٧. ٦
نقطة الندى / مْ	٢٠. ٠	١٨. ٠	١٨. ٠	١٨. ٠
الرطوبة النسبية ٪	٧ ٠	٥ ٥	٥ ٦	٥ ٧
ضغط بخار الماء ملليبار	٩٧ ٤.١	٩٧ ٣.٦	٩٧ ٢.٢	٩٧ ١.٦
الضغط الجوي عند منسوب المحطة/ ملليبار	١٠١ ٢.٩	١٠١ ٣.٩	١٠١ ٣.٩	١٠١ ٣.٩
الضغط الجوي عند نسوب البحر/ملليبار	٢٢. ٩	٢٠. ٠	٢٠. ٥	٢١. ٠
كمية الأمطار /ملم	٠.٠	٠.١	٠.٢	٠.٠
الديموية بالدقيقة	٠ ٠ ٠	٧	١ ٠	٠ ٠ ٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

١٢:٠٠	١٧٠	٢٤.٠	٠.٥	عواصف رملية	٧	٢١.٢	٢٧.٨	١٩.٠	٦١	٩٧٠.٢	١٠٠٦.٦	٢١.٤	٠.٠	٠.٠
١٣:٠٠	١٨٠	١٨.٠	٠.٥	عواصف رعدية مع أمطار	٨	٢٠.٨	٢١.٦	١٨.٠	٦٣	٩٧٢.٤	١٠٠٦.٦	٢١.١	٠.٠	٠.٠
١٤:٠٠	٣٣٠	١٠.٠	٨.٠	أمطار	٨	١٦.٥	١٧.٠	١٦.٠	٩٣	٩٧٦.٣	١٠٠٦.٦	١٨.٢	٣٦.٠	٦٠
١٥:٠٠	٣٢٠	١٠.٠	٨.٠	رذاذ	٨	١٦.٨	١٧.٠	١٧.٠	٩٨	٩٧٧.٧	١٠٠٦.٦	١٨.٩	٥.٥	٢٠
١٦:٠٠	٠٦٠	١٠.٠	٨.٠	عواصف رعدية مع أمطار	٨	١٦.٦	١٦.٨	١٧.٠	٩٨	٩٧٨.٦	١٠١٩.١	١٨.٧	٢.٠	٢٥
١٧:٠٠	٣٦٠	٠٦.٠	٨.٠	عواصف رعدية مع أمطار	٧	١٦.٠	١٦.٨	١٦.٠	٩٢	٩٧٨.٤	١٠١٩.١	١٧.٦	٢.٠	١٥
١٨:٠٠	٣٦٠	٠٦.٠	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٧	١٥.٨	١٦.٦	١٥.٠	٩٢	٩٧٨.٤	١٠١٥.٩	١٧.٥	٠.٠	٠.٠
١٩:٠٠	٣٠٠	١٠.٠	١٠.٠	لا تغير على نسبة الغيوم	٦	١٥.٨	١٦.٤	١٥.٠	٩٤	٩٧٨.٠	١٠١٥.٩	١٧.٥	٠.٠	٠.٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وقد سببت هذه الأمطار فيضانات عنيفة داخل المدينة وخارجها، سببت خراباً وتدميراً لبعض المنشآت المجاورة لسيل وادي العقيق الذي يمر من منتصف المدينة المنورة تقريباً.

وتبدي الجداول المشار إليها آنفاً والبيانات التي تمّ الإطلاع عليها لدى المركز الوطني للأرصاد والبيئة أن المنطقة قد شهدت قبل العاصفة العنيفة عواصف رعدية غير ممطرة، وعواصف رملية، وأن اتجاه الرياح اتخذ قبل وخلال وبعد العاصفة اتجاهات معروفة لدى المتخصصين، حيث إن المناطق التي ستتأثر بأي منخفض جوي ستهب عليها في البداية رياح جنوبية غربية ثم غربية فشمالية غربية فشمالية وأخيراً شمالية شرقية مختلفة السرعة حسب عمق المنخفض الجوي وتحدره. وبعد أو قرب المنطقة من مركز المنخفض الجوي، ونظراً لمرور مركز العاصفة من منطقة الدراسة، فإن سرعة الرياح كانت قبل ساعات قليلة من بدء العاصفة أكثر من الوقت الذي كانت الأمطار على أشدها.

وقد تأثر مستوى الرؤية الأفقية بالعواصف الغبارية والرملية التي سبقت المنخفض الجوي، كما كان للضباب وبعض الغيوم الملامسة لسطح الأرض أثر على تدني مستوى الرؤية وبخاصة في منطقة جبل عرفات بسبب تدني نسبة المناطق المعمورة، وتعرض المناطق المكشوفة لتذرية الرياح لما خف وزنه، فعلق في الهواء، فانخفض مستوى الرؤيا انخفاضاً ملحوظاً يفوق كلاً من منى ومكة المكرمة.

وكما أشار إليه الباحثون في الدراسات السابقة أن ارتفاع درجة حرارة الميزان الرطب، وارتفاع نقطة الندى والرطوبة النسبية من العوامل الضرورية لتطور حالات عدم استقرار جوي، وتكوين منخفضات جوية عميقة، فقد تميزت هذه الحالة الجوية بارتفاع درجة حرارة الميزانين الرطب والجاف بالإضافة إلى نقطة الندى والرطوبة النسبية فقد وصل معدل نقطة الندى في ساعات تساقط الأمطار في المحطات الثلاث (مكة، منى، عرفات) نحو

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

١٨مْ، ٢١مْ، ١٦.٥مْ على التوالي، ومعدل درجة حرارة الميزان الرطب على التوالي أيضاً حوالي ١٨.٩مْ، ٢١.١مْ، ١٦.٥مْ. مما يشير إلى ارتفاع نسبة الرطوبة في الجو ارتفاعاً تصل نسبته إلى حوالي ١٠٠٪ تقريباً مما يساعد على تكون السحب.

أما عن الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر فبعد أن كانت قيمته في مكة المكرمة الساعة الثامنة صباحاً بتوقيت غرينتش ١٠٠٧.٨مليبار انخفض عند ساعات الظهر إلى ١٠٠٥.٣مليبار، وفي منى انخفض من ١٠١١.٦مليبار إلى ١٠٠٨.٠مليبار خلال الفترة نفسها، وفي جبل عرفات كان معدل الهبوط أشد، فقد انخفض الضغط الجوي من ١٠١٢.٩مليبار إلى ١٠٠٦.٦مليبار ما بين الساعة الثامنة صباحاً بتوقيت غرينتش حتى ذروة التساقط المطري ظهراً.

وفيما يتعلق بكميات الأمطار، فإن كمية الأمطار التي سقطت على جبل عرفات قد وصلت إلى ٤٥ملم ولكنها توزّعت على أربع ساعات بتأخير الذروة ساعة كاملة تقريباً عن مدينة مكة المكرمة ومنى، أما في كل من مكة المكرمة ومنى فإن مجمل التساقط كان أكثر (٦٥.٤ملم، ٦٨.٤ملم على التوالي) إلاّ أنها توزعت على ثلاث ساعات فقط وهذا أحد الأسباب التي ضاعفت من تأثير هذه الأمطار على منطقة المشاعر المقدسة.

وباستعراض الأشكال (٢، ٣، ٤، ٥) التي توضح خرائط الطقس لمنطقة الدراسة وما حولها بأوقات مختلفة وعلى ارتفاعات مختلفة، يتضح وجود المنخفض السوداني بمنتصف القارة الإفريقية فوق خط الاستواء مباشرة، ومنخفض آخر يمتد على شكل أخدود من البحر المتوسط حتى أثيوبيا وذلك في تمام الساعة السادسة بتوقيت غرينتش أي الساعة التاسعة صباح يوم السبت الموافق ١٤٢٥/١٢/١١هـ بتوقيت مكة المكرمة، ويبدي الشكل ٢/أ أن الأخدود قد تشكلت بداخله دوامة Vortix تصل قيمة

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الضغط الجوي فيها ١٠٠٨مليبار، كما يبدو من هذا الشكل ٢/أ أن الأخدود قد ضمّ معظم البحر الأحمر والأجزاء الغربية والشمالية الغربية من المملكة.

وعند الساعة ١٢ بتوقيت غرينتش (الثالثة مساءً) من اليوم السابق نفسه السبت الموافق ١٤٢٥/١٢/١١هـ، امتد المنخفض السوداني نحو الشمال الشرقي وتعمق لتصل قيمة الضغط الجوي فيه ١٠٠٨مليبار بدلاً من ١٠١٢مليبار، وانفصل طرفه ليشكل دوامة شبه مستقلة تتمركز فوق ساحل جدة وتشمل منطقة مكة المكرمة حتى المدينة المنورة تقريباً (الشكل ٢/ب)، وتمثل هذه الحالة أقصى نشاط لهذه المنظومة الجوية (كما هو واضح في الجداول الأنفة الذكر١، ٢، ٣).

وقد ناظر هذه المنظومة الجوية السطحية منظومة أخرى علوية عند مسنوب ٥٠٠مليبار، ففي الساعة صفر بتوقيت غرينتش ليوم السبت الموافق ١٤٢٥/١٢/١١هـ، الساعة الثالثة صباحاً بتوقيت مكة المكرمة امتد أخدود علوي من إيطاليا واليونان مروراً فوق البحر المتوسط لينتهي طرفه الجنوبي في السودان، ويبدو من (الشكل٣/أ) أن هذا الأخدود قد انقسم إلى جزءين رئيسين فوق السودان، ليتمركز الشرقي فوق أثيوبيا والآخر يتمركز فوق دول وسط أفريقيا تقريباً، وعند الساعة الثانية عشرة ظهراً بتوقيت غرينتش الساعة الثالثة بتوقيت مكة المكرمة أخذ الأخدود العلوي بالتراجع شمالاً، وبدأ شكله الأخدودي بالتلاشي ولكنه قد امتزج بمنخفض غير واضح المعالم يقع فوق المنخفض السوداني.

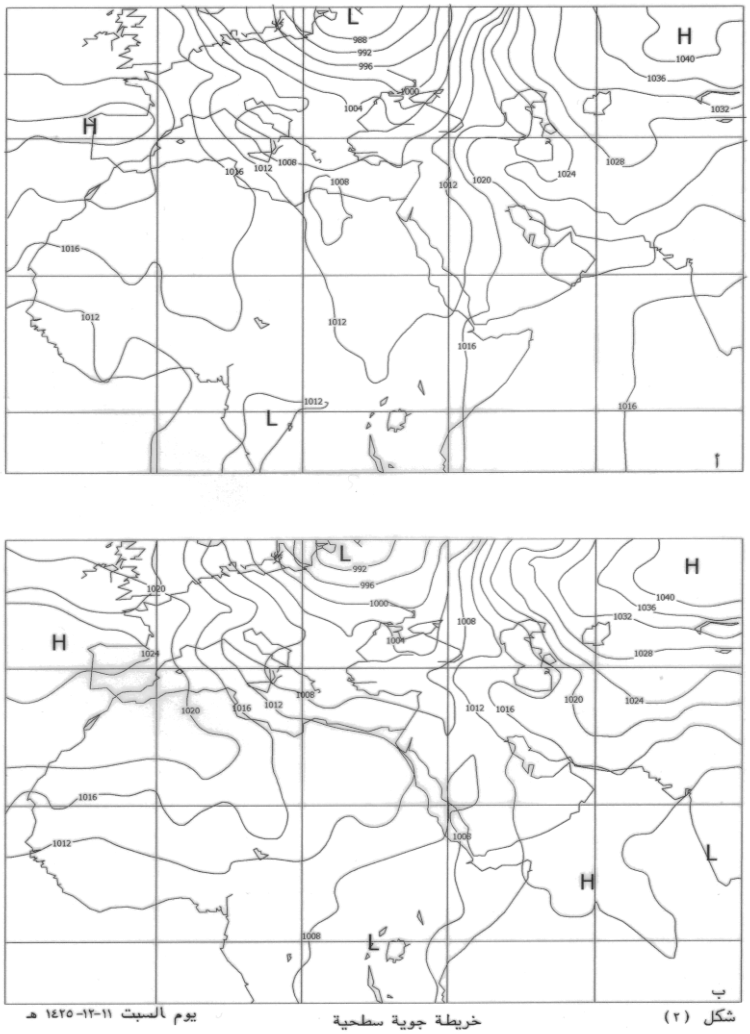
وفي اليوم التالي يوم الأحد الموافق ١٤٢٥/١٢/١٢هـ الموافق ٢٠٠٥/١/٢٣م عند الساعة السادسة صباحاً بتوقيت غرينتش التاسعة بتوقيت مكة المكرمة تراجع الأخدود القطبي السطحي ليتمركز فوق تركيا، ويحل محله مرتفع جوي سيطر على معظم البحر الأحمر والجزء الغربي من المملكة العربية السعودية (الشكل ٤/أ)، واستقرت الأحوال الجوية تماماً في اليوم نفسه عندما تأكدت سيطرة مرتفع جوي سطحي

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

فوق السعودية ظهر ذلك اليوم عند الساعة الثالثة بعد الظهر بتوقيت السعودية الساعة الثانية عشرة بتوقيت غرينتش (الشكل ٤/ ب).

أما المنظومة الجوية على منسوب ٥٠٠مليبار فلم تكن مناظرة للمنظومة السطحية حتى منتصف ليل يوم الأحد بتوقيت غرينتش الموافق ١٤٢٥/١٢/١٢هـ الموافق ٢٠٠٥/١/٢٣، فقد بدأ أخدود قطبي بالتشكل من أوروبا حتى مصر دون أن يشمل البحر الأحمر أو السعودية (الشكل ٥/أ)، وبدأ يظهر هذا الأخدود بشكل واضح جداً عند الساعة الثانية عشرة بتوقيت غرينتش الثالثة بعد الظهر بتوقيت مكة المكرمة، وقد شغل البحر الأحمر وغربي المملكة العربية السعودية جناحه الشرقي. (شكل ٥/ ب).

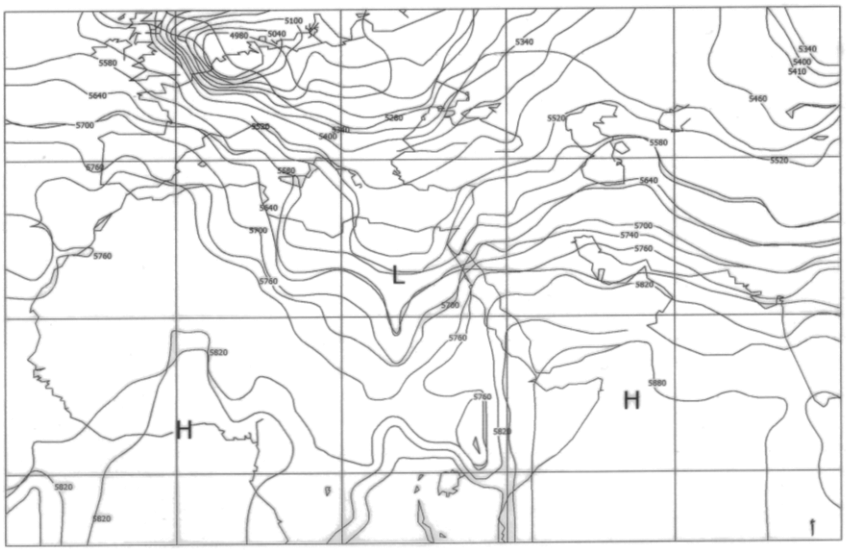
المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

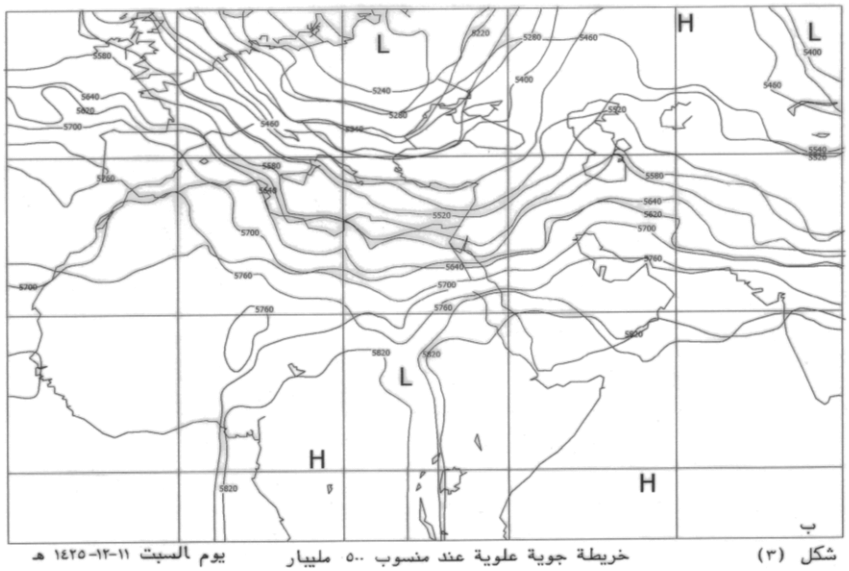


شكل (٢) خريطة جوية سطحية يوم السبت ١١-١٢-١٤٢٥ هـ

أ-الساعة (٦) صباحا بتوقيت غرينيتش ب -الساعة (١٢) ظهرا بتوقيت غرينيتش

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

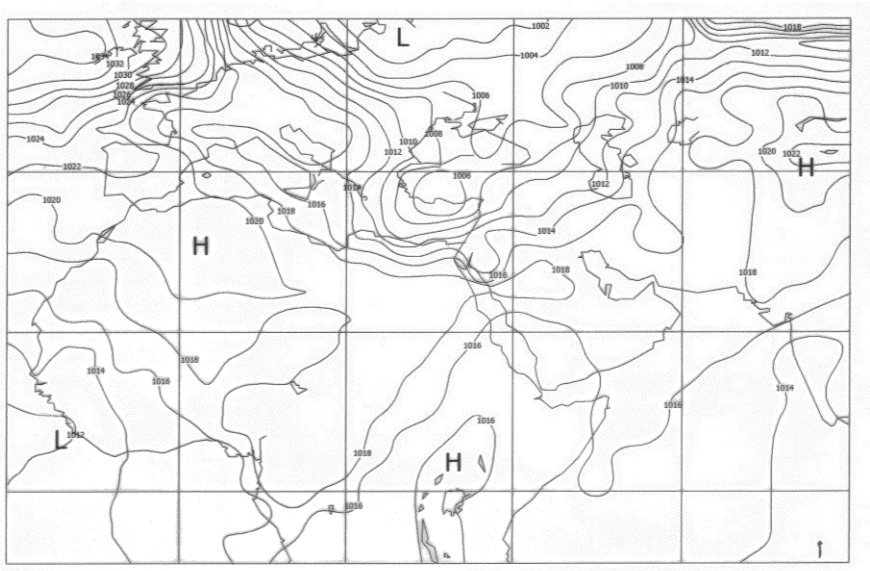


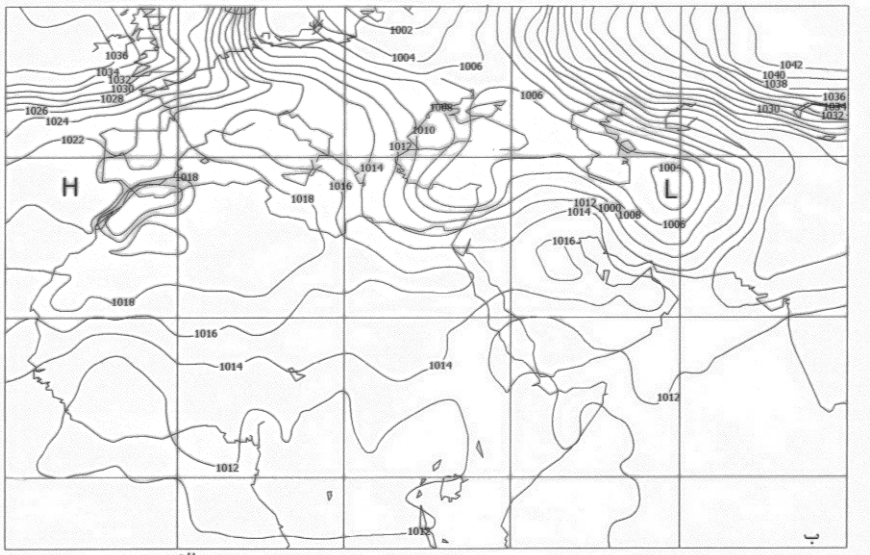


شكل (٣) خريطة جوية علوية عند منسوب ٥٠٠ ملليبار يوم السبت ١١-١٢-١٤٢٥ هـ

أ-الساعة (٠) بتوقيت غرينيتش ب-الساعة (١٢) ظهرا بتوقيت غرينيتش

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

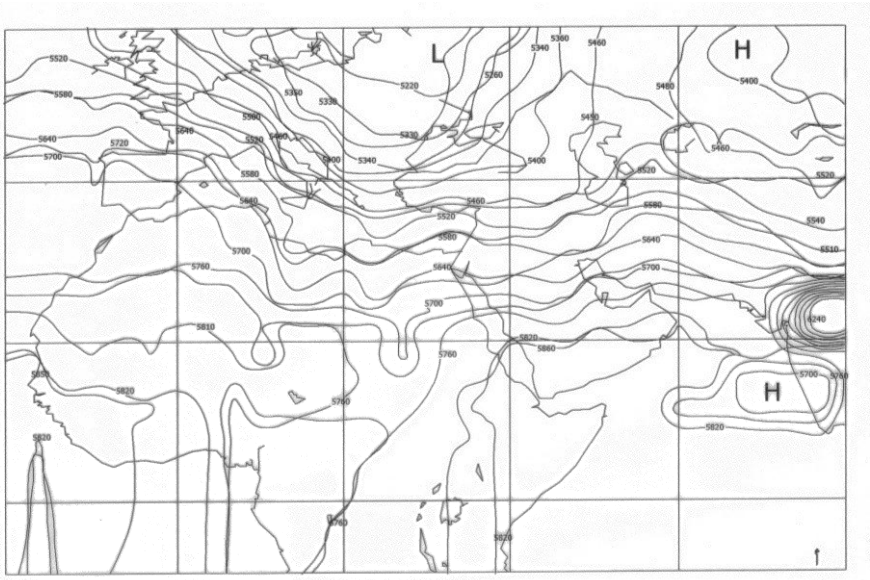


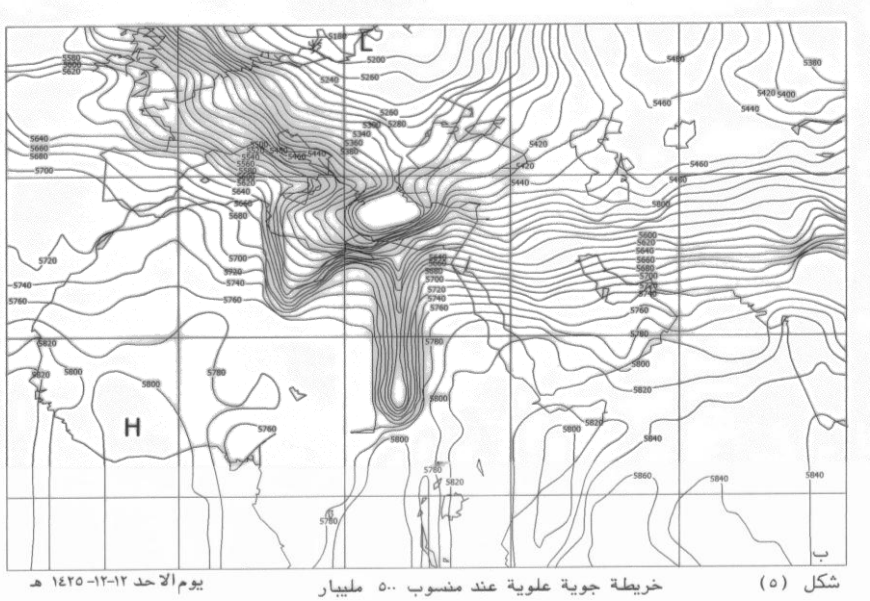


شكل (٤) خريطة جوية سطحية يوم الاحد ١٢-١٢-١٤٢٥ هـ

أ-الساعة (٦) صباحا بتوقيت غرينيتش ب -الساعة (١٢) ظهرا بتوقيت غرينيتش

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة





شكل (٥) خريطة جوية علوية عند منسوب ٥٠٠ ملليبار يوم الاحد ١٢-١٢-١٤٢٥ هـ

أ-الساعة (٠) بتوقيت غرينيتش ب -الساعة (١٢) ظهرا بتوقيت غرينيتش

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

تحليل الحالة الجوية التي أثرت على المشاعر المقدسة يوم السبت الموافق ١٤٢٥/١٢/١١هـ

أسهم الوضع الطبوغرافي في مكة المكرمة ومنى في زيادة الأضرار الناجمة عن العاصفة الرعدية التي أثرت على منطقة المشاعر المقدسة في يوم السبت١٤٢٥/١٢/١١هـ حيث تمثل منطقة الحرم المكي الشريف نقطة تجمع لمياه عشرات الشعاب، ولم تتمكن المجاري الطبيعية والعبارات استيعاب المياه المتدفقة عبر معظم هذه الشعاب. كما يمثل وادي منى المحور الرئيسي لمدينة منى، وينتهي بوادي منى العديد من الأودية الفرعية والشعاب. وعملت مخلفات التجوية والتعرية المائية على إقفال بعض المسيلات والعبارات، وفاقم الوضع في منى شغل الحجاج لمجرى الوادي وأطرافه، وارتفاع الكثافة المرورية سواء كانت للمشاة أو للسيارات، وفوق ذلك كله كمية المياه المتساقطة وتركزها، وديمومتها.

فقد شكلت الأمطار التي سقطت خلال ساعة واحدة فقط نحو ٧٠٪ من مجمل الأمطار التي سقطت خلال هذه العاصفة الرعدية، ومن خلال الصفحات السابقة تبين تزامن تشكل منخفض علوي مناظر آخر سطحي، وهذا يساعد على تزويد المنخفض السطحي بالهواء البارد القادم من المناطق القطبية،ويزيد من تباين الكتلة الهوائية القطبية والكتلة الهوائية المدارية اللتين التقتا بجبهة فوق البحر الأحمر، كما أن تضافر واندماج المنخفض السوداني ومنخفض البحر المتوسط والتقائهما على ساحل البحر الأحمر المقابل لمدينة مكة أسهم في تطور حالة عدم استقرار نجمت عن عملية تصعيد إجبارية للهواء الدافئ الرطب بدفع من الهواء القطبي البارد، وقد

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

كان لارتفاع درجة حرارة الميزان الرطب وارتفاع قيم نقطة الندى أثر في زيادة قدرة الهواء على التحمل بكميات إضافية من بخار الماء، وتوفر طاقة كامنة استغلت في عملية التصعيد فكان التناقص الذاتي الجاف عالي الوتيرة، مما سبب تناقصاً في درجة الحرارة بشكل فجائي، تكونت بموجبه الغيوم الركامية السوداء، وعند ارتقاء الهواء المشبع ببخار الماء السفوح الغربية لجبال الحجاز تحرر جزءٌ من الطاقة الكامنة التي استنفذ جزء منها في عملية التبخر والتصعيد، واستغل جزء آخر من هذه الطاقة المتحررة في عملية تشكيل الغيوم والسحب، التي انهمرت مياهها حال وصول درجات الحرارة إلى نقطة الندى وهي قريبة جداً من درجة حرارة الجو في المنطقة.

ومن الملاحظ في الجداول (١، ٢، ٣) أن الرياح قد قلت سرعتها عند اقتراب مركز المنخفض من المحطات التي نحن بصددها، وهذا أحد الأسباب التي زاد من كمية التساقط، حيث أعطيت الغيوم فرصة إضافية لتفريغ حمولتها فوق المشاعر المقدسة، كما يلاحظ أن الرياح الغربية شبه معدومة، فقد سبق التأثر بهذه المنخفض هبوب رياح جنوبية وجنوبية غربية على المنطقة دفعت بالمنخفض نحو الداخل بمحور (شمال شرق - جنوب غرب) وقد يكون اختفاء هذه الرياح من البيانات المناخية لهذه المحطات عائداً إلى ظروف طبوغرافية تتعلق بموقع المحطة.

وعند حدوث حالة أيام التشاريق لموسم حج عام ١٤٢٥هـ، تثار عدة تساؤلات حول سبب تشكلها، فهل هي حالة عدم استقرار محلية Local ؟ أو بسبب امتداد لمنخفض البحر الأحمر؟ أو بسبب امتداد لمنخفض البحر المتوسط ؟ أو تضافر أكثر من سبب ؟ وقد بينت خرائط الطقس أن الحالة

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

أكبر من أن تكون حالة جوية محدودة كما يحصل في حالات عدم الاستقرار المحلية، فقد امتد تأثيرها على طول ممر يصل طوله نحو ٥٠٠ كم. لذا يستبعد أن تكون حالة عدم الاستقرار محلية أو بسبب محلي.

وباستعراض عدد من خرائط الطقس العلوية عند منسوب ٥٠٠مليبار تمّ استخلاصها من موقع القمر الصناعي الخاص بالأرصاد الجوية (NOAA)* خلال الفترة ٢١ ـ٢٤/كانون الثاني ـ يناير/٢٠٠٥م، تبين وجود هذين المنخفضين المشار إليهما آنفاً، إلاّ أنه لم يطرأ تغيّر ذو شأن على موقع المنخفض السوداني خلال هذه الفترة، وأن التغير في الشكل قد كان واضحاً بشكل جلي للمنخفض الجوي العلوي الذي امتد من أواسط أوروبا حتى منتصف القارة الأفريقية، فهل كان لهذه الوضعية أثر على زيادة فاعلية الحالة التي نحن بصددها اليوم ؟ فهل وجود المنخفض السوداني بوضعية ثابتة تقريباً من سواحل البحر الأحمر قد ساعد على إمداد المنظومة التي تشكلت من اندماج طرفي هذين المنخفضين وتقويتها ؟. ومن الأشكال يمكننا أن نستنتج الآتي: تسخين شديد على سطح الأرض بسبب وجود منخفض السودان الموسمي، وهذا التسخين ثابت لمدة طويلة، مع تبريد من أعلى قاومه من كتلة هوائية قطبية مما ساعد كثيراً على تكون حالة عدم الاستقرار.

إمكانية توقع حدوث حالات جوية مشابهة

يغلب على الأمطار في المناطق الصحراوية التقلب والفجائية وعدم الانتظام، وقد يكون من الصعب جداً توقع مثل هذه الحالات إحصائياً، وإن تمّ مثل ذلك، فإن الوثوق بها لا يتمتع بمصداقية عالية، ولذلك من الأفضل

(*) "http" // web 1.cdc.noaa / grads / 193. 1888.87.50.206.3.22.21.png"

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

توظيف التقنيات الحديثة المستخدمة في استظهار خرائط الطقس بمختلف المناسيب، وفي تصوير تشكيلات السحب والغيوم فوق المنطقة عند تفسير الحالات الجوية، وتوقعها قبل حدوثها، كما يحصل يومياً عبر شاشات القنوات الفضائية، وقد أصبح معلوماً لدى راصدي الأحوال الجوية بأنه إذا امتد منخفض جوي عبر البحر الأحمر من البحر المتوسط، وامتداد للمنخفض السوداني حتى يتصل بمنخفض البحر المتوسط، ووجود منخفضين مناظرين لهما في طبقات الجو العليا وأن يميل لون الغيوم الركامية إلى اللون الأخضر، سينشأ عن هذه الظروف الجوية حالة استثنائية، يجب على المسؤولين عن هذا الأمر إبلاغ الجهات المعنية والمواطنين عن هذه الحالة بوقت كافٍ عبر وسائل الإعلام، كما أصبح متوافراً لدى معظم المؤسسات العالمية الخاصة بالطقس والأحوال الجوية نماذج رياضية، يستطيع الراصد الجوي أن يستغلها في توقع الأحوال الجوية القادمة بثقة أثبتت الدراسات المتخصصة بأنه من الممكن اعتمادها.

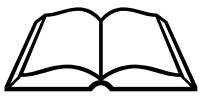
الخلاصة

تعرضت المشاعر المقدسة بعد يوم عيد الأضحى المبارك مباشرة يوم السبت ١٤٢٥/١٢/١١هـ الموافق ٢٠٠٥/١/٢٢م، لحالة جوية على شكل عاصفة رعدية قصيرة الأجل، أدت إلى تساقط الأمطار بشكل مركز خلال الساعات الثلاث متتالية ولكن التركيز كان على أشده في ساعة واحدة من هذه الساعات الثلاث، ونظراً لوجود حجاج بيت الله الحرام في منطقة المشاعر المقدسة يواصلون تأدية مناسك فريضة الحج، فقد جرفت السيول سيارات وأمتعة الحجاج المقيمين بجوار مجاري السيول في منى، وعجزت العبارات

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

والجسور من استيعاب المياه المتدفقة، فارتبكت الحياة بشكل عام في هذه المنطقة وامتدت الحالة لتشمل المدينة المنورة بعد ست ساعات ونصف تقريباً.

وبتفحص خرائط الطقس السطحية والعلوية، والبيانات الساعية لمحطة مكة المكرمة المناخية ومحطة منى ومحطة جبل عرفات، فقد تبين وجود منخفضين جويين سطحيين، الأول امتداد لمنخفض البحر المتوسط، والأخر امتداد للمنخفض السوداني، ويناظر هذين المنخفضين أخدود من الضغط الجوي المنخفض يمتد من أواسط أوروبا حتى السودان، وقد سبق هذه الحالة الجوية، ارتفاع في درجة الحرارة والرطوبة النسبية، ودرجة حرارة الميزان الرطب، ونقطة الندى، وسادت المنطقة قبل ساعات من حدوث العاصفة عواصف رعدية وأخرى غبارية ورملية، ولم يصاحب معظمها تساقط أمطار إلاّ ما ندر وعلى شكل رذاذ خفيف، ونتيجة لتدفق الرياح القطبية الباردة من الشمال والتقائها بالكتلة الهوائية المدارية الدافئة المحملة ببخار الماء، حدثت عملية تصعيد على سواحل البحر الأحمر القريبة من مكة المكرمة، مما أدى إلى تشكل غيوم ركامية، أجبرت على هطول أمطارها بعد أن اجتازت السفوح الغربية لجبال الحجاز، وقد ساهمت عملية ارتقاء هذه الكتل الهوائية إلى تحرير جزء من الطاقة الكامنة استخدمت في عملية تبخير إضافية وتشكيل السحب الركامية، مما ساعد على سقوط أمطار غزيرة في فترة محدودة جداً، أدت إلى حدوث الفيضانات الوميضية في فترة من الزمن تكتظ بها هذه المناطق المشرفة بضيوف الرحمن.



المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة