الاربعة فصول في يوم واحد .....!!!!!
فصل الربيع فصل التغيرات الجوية

اعـــداد

على عبد العظيم معوض

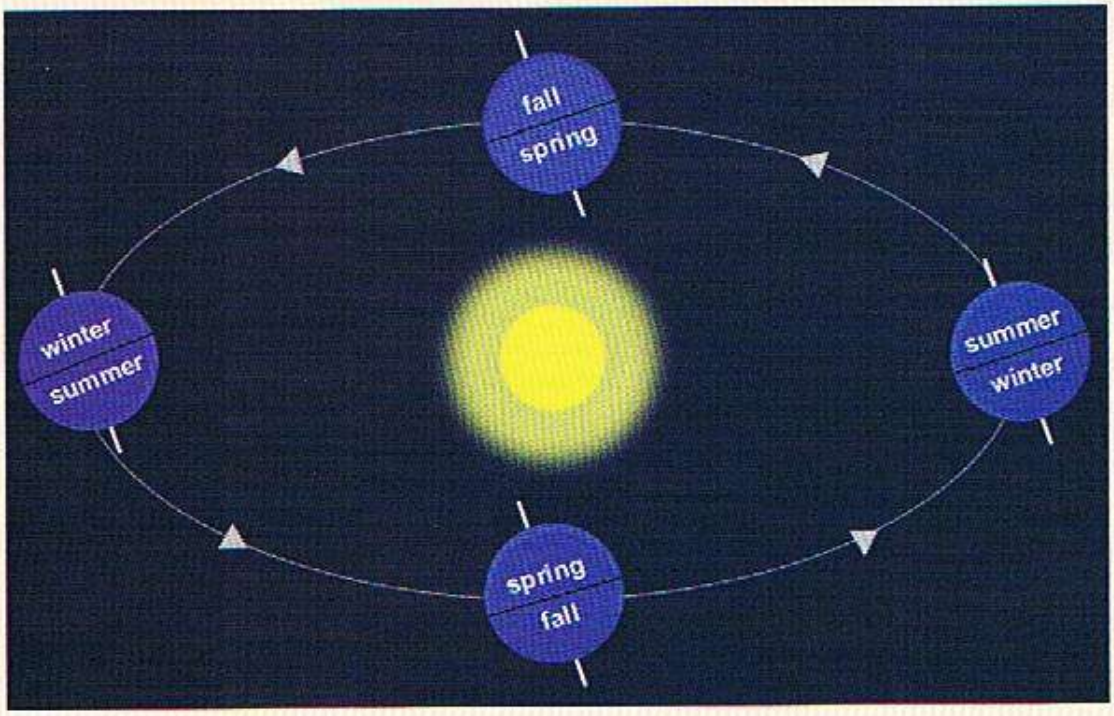
مدير ادارة التنبؤات البحرية بالادارة العامة للتحاليل

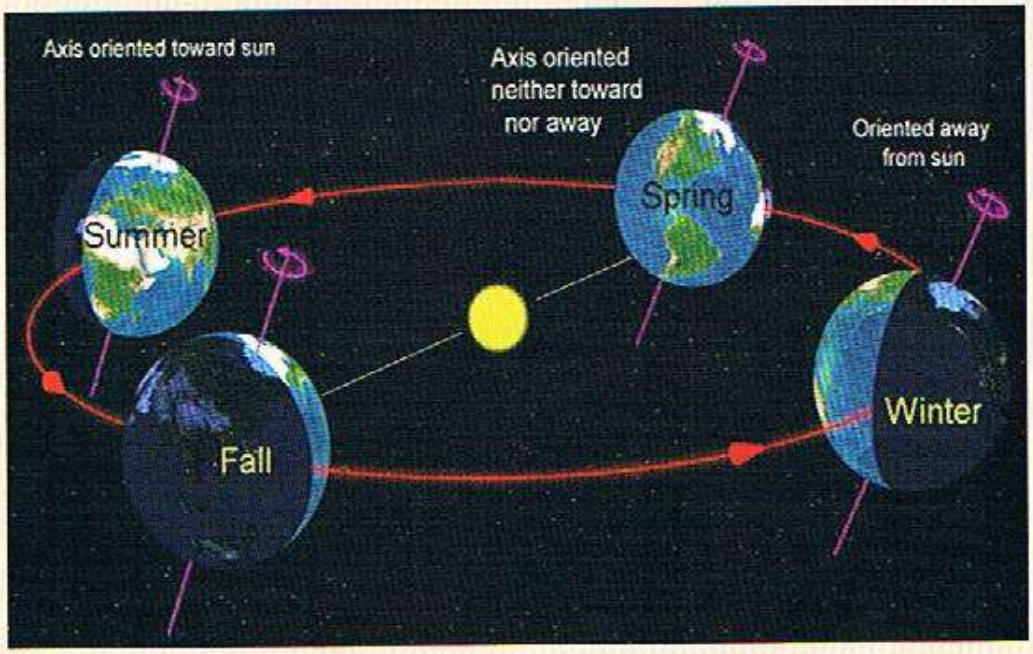
إيمان عبد اللطيف شاكر

اخصائى ثانى بادارة الاستشعار عن بعد بالادارة العامة للتحاليل

الحالة الجوية في فصل الربيع:

الربيع هو أحد فصول السنة الأربعة ذو مناخ معتدل .ويمثل المرحلة الانتقالية من موسم الشتاء إلى موسم الصيف. يبدأ الربيع فلكيا عند الاعتدال الربيعي الذي يكون عادة في ٢١ مارس في نصف الكرة الأرضية الشمالي ، وفي ٢٢ سبتمبر في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، ويستمر حتى وقت الانقلاب الصيفي الذي يكون عادة في ٢٢ يونيو في نصف الكرة الشمالي و٢٢ ديسمبر في نصف الكرة الجنوبي وهو فصل التقلبات الجوية حيث انه من الممكن ان نتأثر بموجات شديدة الحرارة خلاله واحيانا عواصف ترابية واحيانا امطار وسيول لذلك سمي بفصل التغيرات الجوية وخلاله يمكن مشاهدة الاربعة فصول في يوم واحد كما حدث بالفعل في هذه الدراسة والتي نتناولها بالتفصيل..





اهم السمات لفصل الربيع:

١- نظرا للتسخين السريع في قارة اسيا خلال فصل الربيع فان الهواء القطبي القادم من فوق جنوب روسيا لا يختلف كثيرا عن ذلك الاتي من فوق اوروبا بل انه في اواخر الربيع يكون الهواء القادم من فوق اوروبا ابرد من نظيره الاتي من فوق اسيا.

٢- تزحزح المنخفضات الجوية الحرارة من فوق اواسط افريقيا شمالا ويظهر انخفاضين جويين واحد مركزه فوق اواسط السودان والثاني فوق الصحراء الكبرى وتتحرك تبعا لذلك الجبهة تحت المدارية شمالا فتقع على خط عرض يقع بين نحو ٢٥ درجة شمالا الى ٣٠درجة شمالا.

وفي نفس الوقت تأخذ المنخفضات الجوية مسارها فوق الساحل الافريقي او جنوبية بشكل منخفضات صحراوية وتسمى منخفضات خماسينية.

وبازاحة مسار منخفضات البحر المتوسط نحو الجنوب وازاحة الكتلة الهوائية شديدة الحرارة نحو الشمال يصبح التفاعل بينهما سهلا وبذلك تسحب المنخفضات الخماسينية الهواء شديد الحرارة والجفاف الى قطاعها الساخن تلفح به البلاد التي يمر عليها المنخفض وتسبب الموجات الحرارية القاسية التي هي من اهم ما يتميز به فصل الربيع.

٣- يستمر تواجد كتلة الهواء المدارية الحارة فوق شمال افريقيا ولكن المساحة التي تشغلها تنحسر عنها في فصل الشتاء نظرا لازاحة الجبهة تحت المدارية شمالا.

ظاهرة الميكرو برست(Micribrust):

الميكروبرست هو downdraft على مساحة صغيرة قطرها أقل من ٢,٥ ميل يستمرالميكروبرست لمدة خمس

دقائق، ويمكن أن يسبب سرعة الرياح حيث تتجاوز ١٦٠ ميلا في الساعة ويتحرك في اتجاه عكس اتجاه tornado ويوجد مع العواصف الرعدية القوية ويوجد نوعين من الميكروبرست وهما الجاف والرطب و يتم خلال ثلاث مراحل وهي، the downburst, outburst, and cushion stages.

وظاهرة الميكرو برست هي من الظواهر المؤثرة على حركة الطيران وخاصة اثناء الهبوط وذلك نتيجة قص الرياح wind shear الناجمة عن جبهة عاصفة لها. قد تسببت هذه الظاهرة في عدة حوادث قاتلة على مدار العقود الماضية.

الميكروبرست الجاف Dry microbursts :

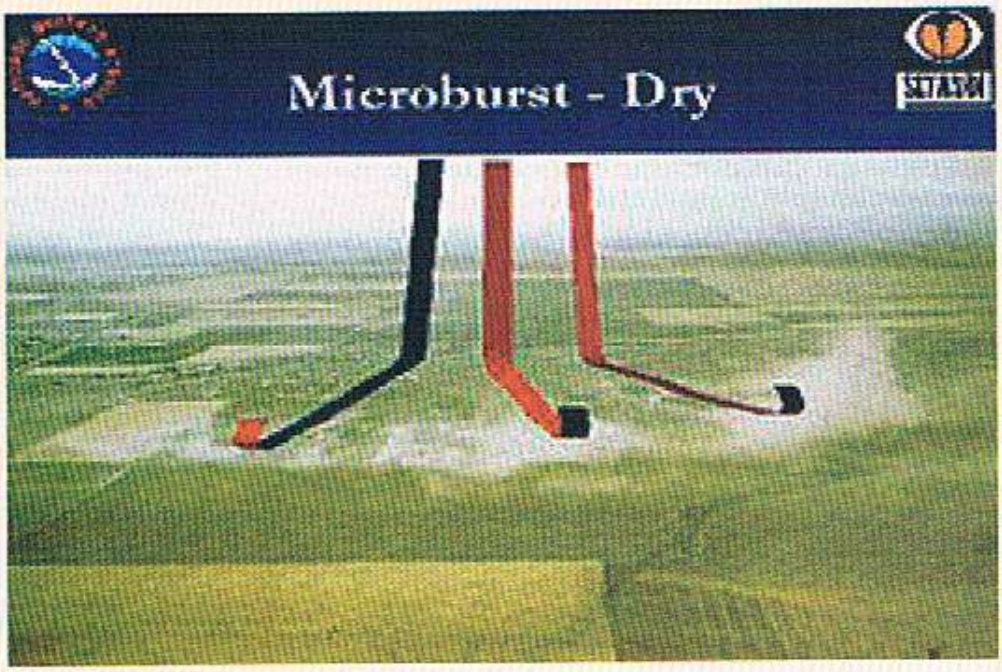
عندما يسقط المطر اسفل قاعدة السحابة أو يمزج مع الهواء الجاف، يحدث الاتي:

١- يتبخر و هذا يؤدى الى تبريد الهواء.

٢- ينزل الهواء البارد الى اسفل و تزداد سرعته كلما اقترب من الأرض.

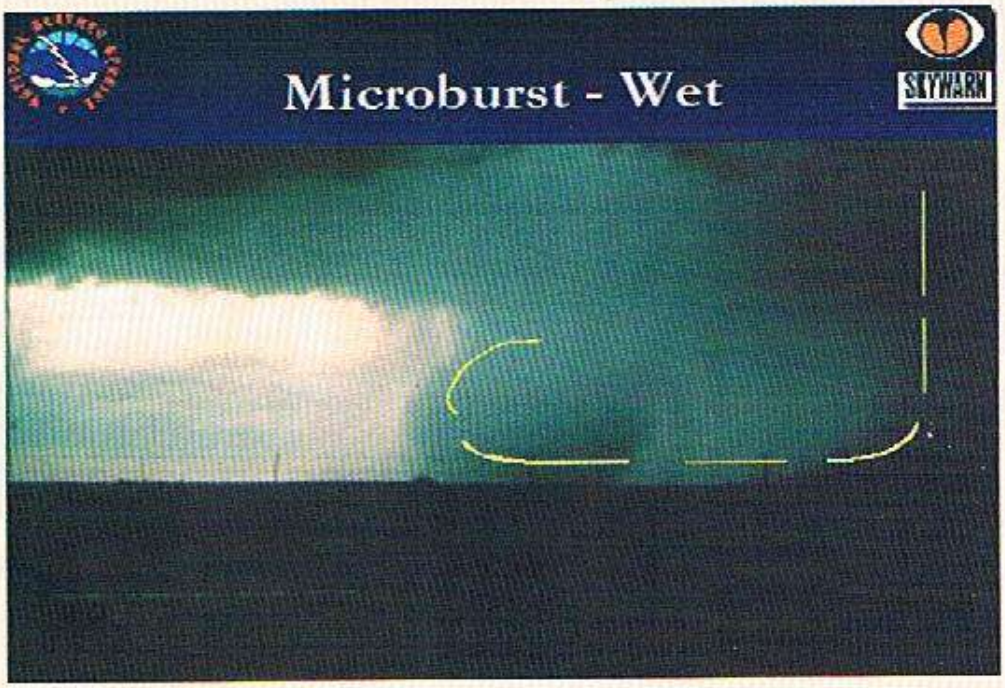
٣- عندما يصل الهواء البارد الى الأرض، ينتشر في كل الاتجاهات بسرعة عالية.

٤- الميكرو برست الجافة التي تتكون نتيجة العواصف الرعدية عالية القاعدة تولد امطار سطحية خفيفة قد لاتذكر.



الميكروبرست الرطب (wet microburst)،

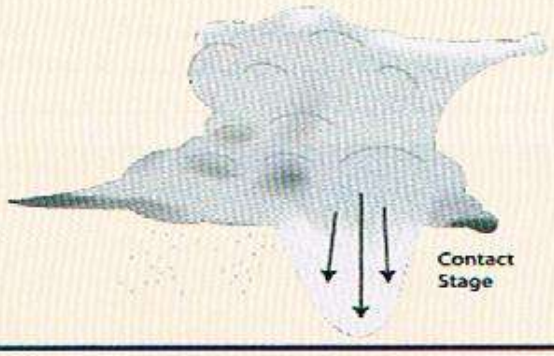
الميكروبرست الرطب هو downbursts يصاحبه هطول للامطار على السطح الذي هو أكثر دفئا من البيئة و من الضروري لتكون downbursts ان تكون نسب الخلط mixing ratios عالية. وذوبان الجليد وخاصة البرد لهما دور واضح في تكون downburst، وخاصة في المستوى الاقل من ١ كم (٠,٦٢ ميل) فوق مستوى سطح الأرض هذه العوامل وغيرها. تجعل عملية التنبؤ بتكون microbursts مهمة صعبة للغاية .



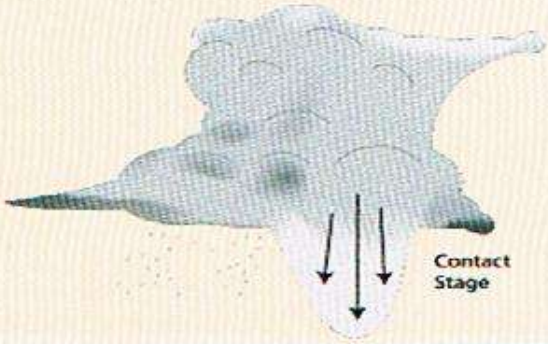
Characteristic	Dry Microburst	Wet Microburst
Precipitation	Little or none	Moderate or heavy
Cloud bases	As high as 500 mb (hPa)	As high as 850 mb (hPa)
Features below cloud base	Virga	Precipitation shaft
Primary catalyst	Evaporative cooling	Downward transport of higher momentum
Environment below cloud base	Deep dry layer/low relative humidity/dry adiabatic lapse rate	Shallow dry layer/high relative humidity/moist adiabatic lapse rate
Surface outflow pattern	Omni-directional	Gusts of the direction of the mid-level wind

مراحل تطور الميكروبرست:

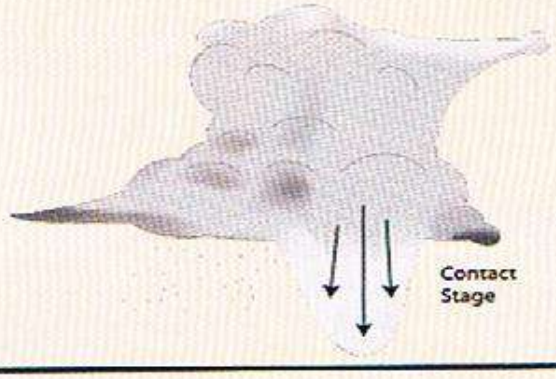
١- يبدأ تكون downburst اثناء التيارات الهابطة downdraft داخل السحابة. ويبدأ بسرعة خلال دقائق حتى يصل الى الارض. وعند وصوله للارض يبدأ نشاط الرياح



٢- خلال مرحلة outburst فأن الرياح الباردة تتحرك بعيدا عن نقطة الالتقاء مع الارض في جميع الاتجاهات



٣- خلال المرحلة cushion . تزداد سرعة الرياح في حين أن الرياح على سطح الارض بطيئة بسبب الاحتكاك.



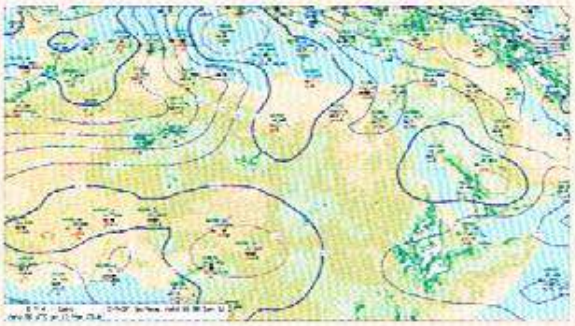
دراسة لحالة واقعية تطبيقا لما سبق:

في يوم الاحد الموافق ٢٠١٦/٣/١٣ شهدت البلاد الفصول الاربعة خلال يوم واحد حيث تعرضت البلاد لارتفاع في درجات الحرارة وسجلت درجة الحرارة العظمى على القاهرة ٣١وكان اتجاه الرياح جنوبية غربية وفي توقيت ١٨٠٠ تغير اتجاه الرياح واصبح جنوبيات شرقية وصاحب ذلك نشاط للرياح المثيرة للرمال والاتربة , اما في توقيت ٢١٠٠ فحدثت المفاجأة المفزعة حيث سقطت الامطار الرعدية وصاحب ذلك رياح شديدة جدا مع اتربة ورمال مثارة وبذلك شهدت مصر الاربعة فصول في يوم واحد. حيث تكونت السحب الرعدية وسقطت الامطار الرعدية مع وميض الرعد وصوت البرق.

الخرائط الواقعية :

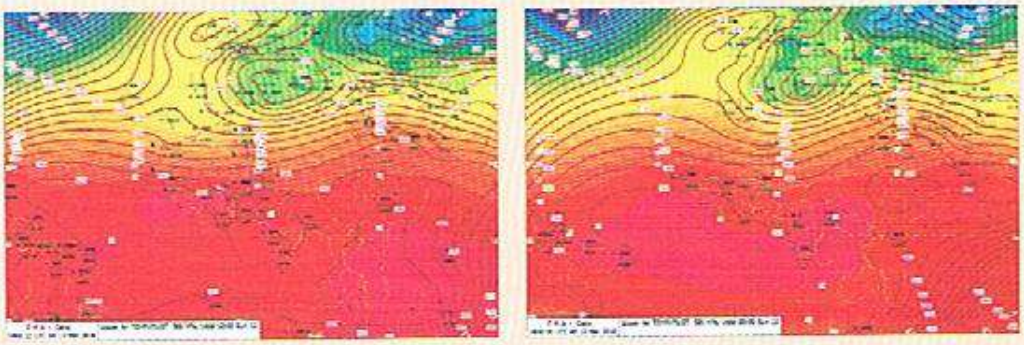
اولا خرائط الضغط الجوي:

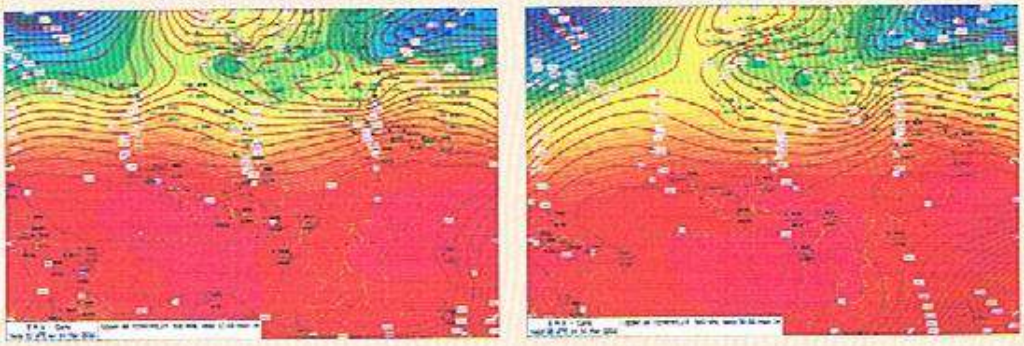
نلاحظ من خلال الخرائط الواقعية وتحليلها من خلال تساوي خطوط الضغط الجوي انه في يوم الاحد الموافق ٢٠١٦/٣/١٣ وفي توقيت ٠٠٠٠ يتمركز المنخفض الجوي على جنوب ايطاليا وقيمة الضغط بداخله ١٠٠٨ hpa ويمتد تأثيره على مصر وقيمة الضغط على الساحل الشمالي ١٠١٠ hpa واتجاه الرياح مازال شمالي غربي اما على القاهرة فقيمة الضغط ١٠١٢ hpa واتجاه الرياح جنوبي غربي اما في توقيت ٠٣٠٠ يتعمق المنخفض الجوي المتمركز على ايطاليا وتقل قيمة الضغط بداخله الى ١٠٠٦ hpa ويمتد هذا ليشمل شمال مصر وتصل قيمة الضغط الى ١٠٠٨ hpa على السواحل الشمالية ويصبح اتجاه الرياح جنوبي شرقي اما على القاهرة فيصل الضغط الى ١٠١٠ hpa واتجاه الرياح على القاهرة جنوبي , اما في توقيت ٠٦٠٠ فنلاحظ تقدم المرتفع القادم من الشرق مع استمرار وجود المنخفض الجوي على القاهرة واصبح اتجاه الرياح جنوبي غربي على القاهرة اما في توقيت ٠٩٠٠ فنجد ان المنخفض قد تحرك جنوبا باتجاه الساحل الشمالي لمصر مع وصول قيمة الضغط الى ١٠٠٨ hpa على السواحل الشمالية و ١٠١٠ hpa على القاهرة والرياح جنوبية غربية اما في توقيت ١٢٠٠ فالمنخفض تعمق اكثر وتحرك جنوبا حتى اصبح مركز على الساحل الشمالي لمصر ووصلت قيمة الضغط بداخله الى ١٠٠٤ hpa على الساحل الشمالي و١٠٠٨ hpa على القاهرة واتجاه الرياح جنوبيه غربية اما في توقيت ١٥٠٠ نلاحظ دخول الهواء الشمالي الغربي على اقصى غرب البلاد وانخفاض الحرارة بقيم ملحوظة مع نشاط رياح على السواحل الشمالية ورمال مثارة اما على القاهرة مازالت الجنوبيات الغربية مؤثرة وفي توقيت ١٨٠٠ فيستمر الهواء الشمالي الغربي على السواحل الغربية لمصر اما في توقيت ٢١٠٠ نلاحظ زيادة الضغط على السواحل الشمالية ووصل الى ١٠١٠ hpa اما على القاهرة ١٠٠٨ hpa مع تغير شكل خطوط الضغط الجوي وتلاشي مصدر المنخفض الجوي القادم من غرب البحر المتوسط واصبح مكانه مرتفع جوي قيمة الضغط بداخله ١٠١٢ hpa ونلاحظ هنا ان اصل الهواء على القاهرة شمالي غربي وتغير مصدر الهواء على القاهرة وتحول اتجاه الرياح الى غربيات تحمل كميات عالية من الرطوبة وانخفضت الحرارة بشكل ملحوظ على القاهرة اما في توقيت ٠٠٠٠ ليوم الاثنين الموافق ٢٠١٦/٣/١٤ فنجد ان المنخفض قد تعمق اكثر ولكن تحرك شمالا ليتمركز على البحر المتوسط وعلى جنوب تركيا ووصل الضغط بداخله الى ١٠٠٢ hpa اما على القاهرة فارتفع الضغط ووصل الى ١٠١٠ hpa وامتد المرتفع القادم من اوروبا ليسيطر على مصر وخاصة جهة الغرب.



ثانيا خرائط مستوى ٥٠٠ hpa:

نلاحظ انه في خريطة مستوى ٥٠٠ hpa توقيت ٠٠٠٠ ليوم الاحد ٢٠١٦/٣/١٣ وجود منخفض جوي متمركز على جنوب ايطاليا وقيمة الارتفاع بداخله ٥٤٨ اما على مصر فنجد تأثير تيار الهواء النفاث مع خطوط المنخفض الجوي وقيمة الارتفاع على السواحل الشمالية ٥٧٢ و على القاهرة ٥٧٦ اما في توقيت ١٢٠٠ نلاحظ تحرك المنخفض شرقا مع زيادة تقارب خطوط تساوي الارتفاعات على البحر المتوسط ومازال موجود التيار النفاث على شمال البلاد اما في توقيت ٠٠٠٠ ليوم الاثنين الموافق ٢٠١٦/٣/١٤ فنلاحظ تعمق المنخفض اكثر وتحركه باتجاه الجنوب الشرقي ليؤثر على الساحل الشمالي لمصر وتصل قيمة الارتفاع على السواحل الشمالية الى ٥٦٠ القاهرة ٥٦٨ مع زيادة تقارب خطوط تساوي الارتفاعات على شمال مصر وحتى شمال الصعيد اما في توقيت ١٢٠٠ نجد ان المنخفض قد تلاشى تقريبا وكانت قيمة الارتفاع على السواحل ٥٦٤ وعلى القاهرة ٥٦٤ وذلك دليل على زيادة الرطوبة على شمال البلاد وحتى شمال الصعيد.



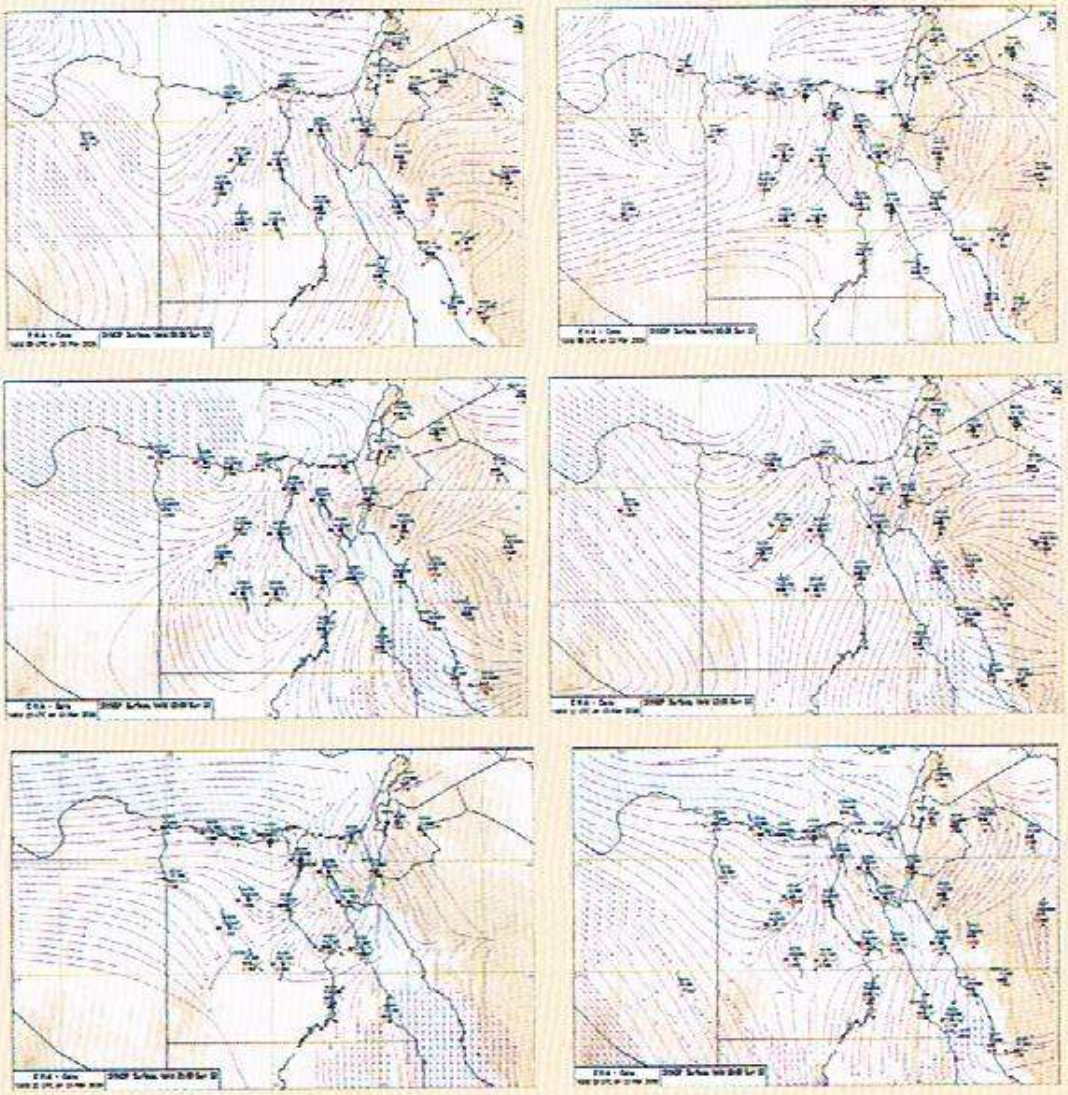


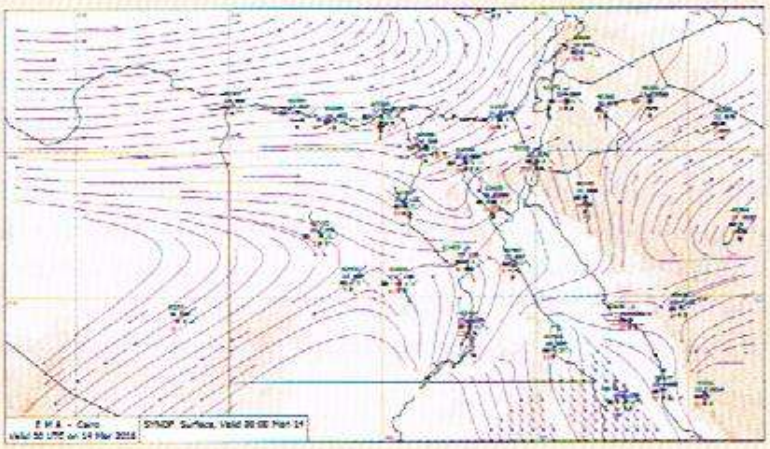
ثالثا خرائط الرطوبة:

نلاحظ في توقيت ٠٠٠٠ ان نسبة الرطوبة على السواحل الشمالية حوالي ٧٥٪ وعلى القاهرة ٥٠٪ اما في توقيت ٠٣٠٠ نلاحظ زيادة نسبة الرطوبة بالرغم من ان اتجاه الرياح جنوبيات غربية وتزيد ايضا في توقيت ٠٦٠٠ اما في توقيت ٠٩٠٠ تبدأ نسبة الرطوبة في الانخفاض حتى تصل لاقل قيمة لها في توقيت ١٢٠٠ ثم تعاود الزيادة في توقيت ١٥٠٠ وتستمر في الزيادة في توقيت ١٨٠٠ وتصل لاعلى قيمها في توقيت ٢١٠٠ و ٠٠٠٠ مع تغير اتجاه الرياح وتصل نسبة الرطوبة ل ٩٠٪ تقريبا على القاهرة و ٨٠٪ على شمال الصعيد مما ساعد ذلك على زيادة كميات بخار الماء في الجو والذي ادى الى تكون السحب وسقوط الامطار.

رابعا خرائط تساوي اتجاه الرياح:

نلاحظ من خلال خرائط تساوي اتجاه الرياح ان اتجاه الرياح كانت جنوبيات شرقية على القاهرة في توقيت ٠٦٠٠اما في توقيت ٠٩٠٠ كانت الرياح جنوبية غربية وحتى توقيت ١٢٠٠ كان اتجاه الرياح جنوبي غربي على القاهرة وعلى السواحل الشمالية اما في توقيت ١٥٠٠ فيظل الاتجاه جنوبي غربي على القاهرة ولكن تحول الى شمالي غربي على السواحل الشمالية وفي توقيت ١٨٠٠ كان اتجاه الرياح شمالي غربي على السواحل الشمالية جنوبيات شرقية على القاهرة ويوجد خلط بين الرياح الجنوبية الشرقية مع الرياح الشمالية الغربية على القاهرة اما في توقيت ٢١٠٠ فأصبح الاتجاه الغالب هو الغربيات الباردة المحملة بكميات عالية من الرطوبة ولذلك تكونت العواصف الرعدية وتغير مصدر الهواء تماما اما في توقيت ٠٠٠٠ استمرت الغربيات ووصلت حتى شمال الصعيد

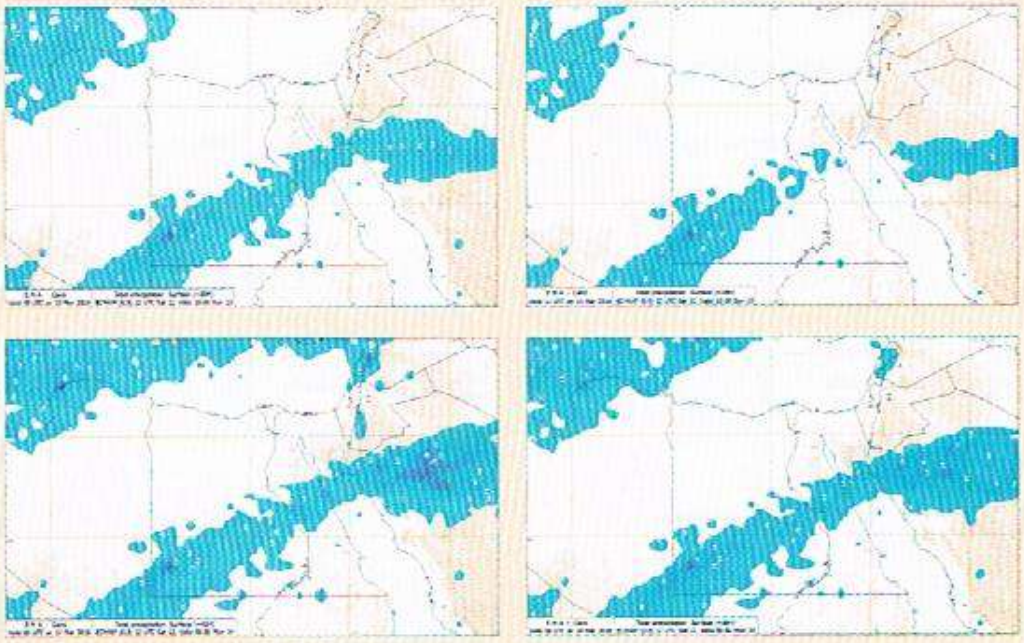




خرائط النماذج العددية:

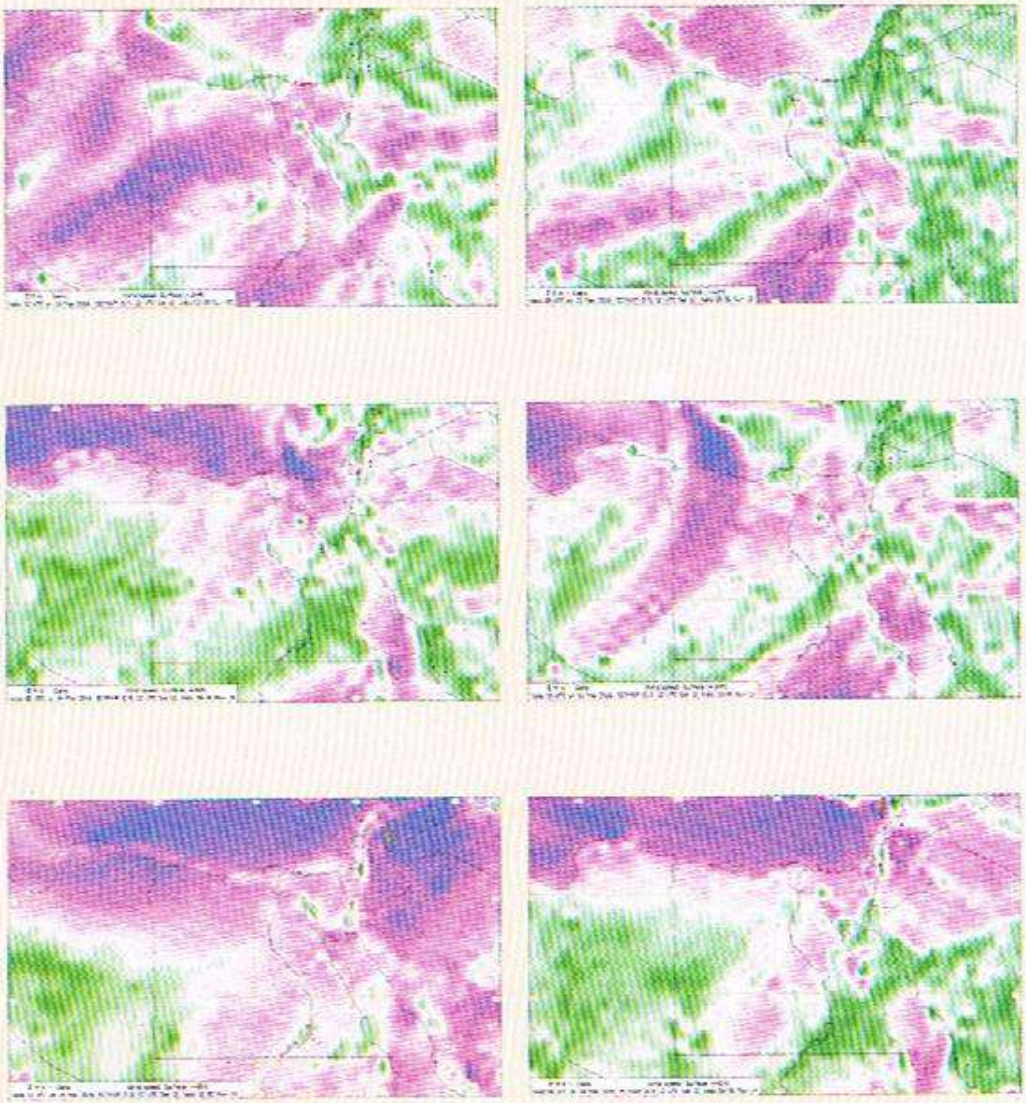
خرائط الامطار:

نلاحظ من خلال خرائط الامطار ان النماذج العددية لم تكن متوقعة بسقوط الامطار يوم الاحد على القاهرة ولكنها توقعت سقوطها على شمال الصعيد وجنوب سيناء.



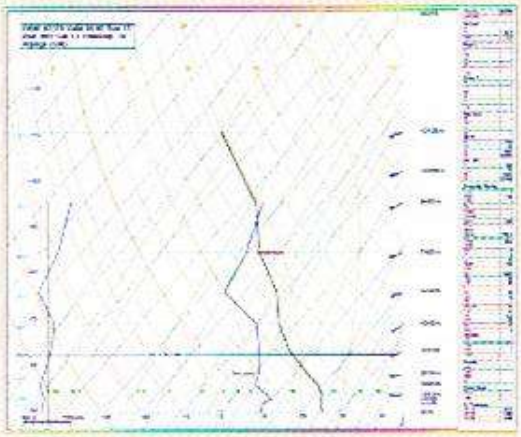
رابعا خرائط الرياح:

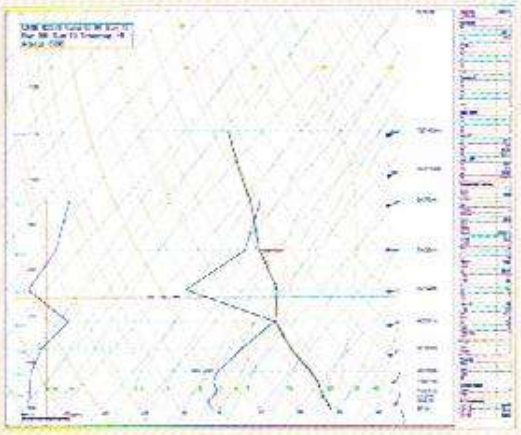
نلاحظ ان خرائط الرياح في النماذج العددية قد توقعت بنشاط الرياح يبدأ على الغرب ثم يمتد نحو الداخل.

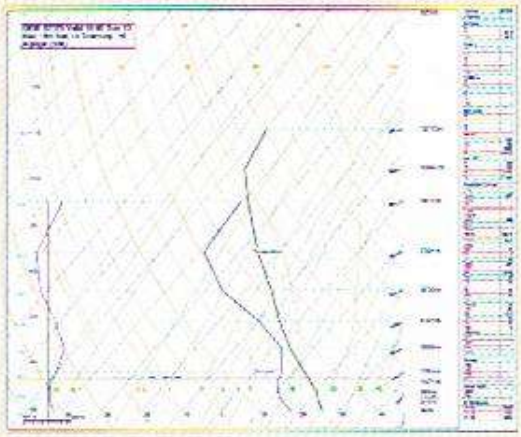


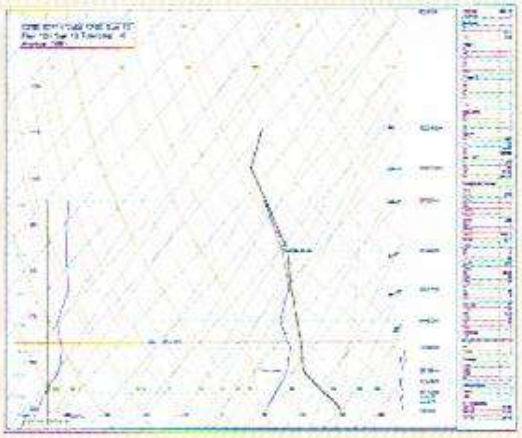
خامسا خرائط t-phi:

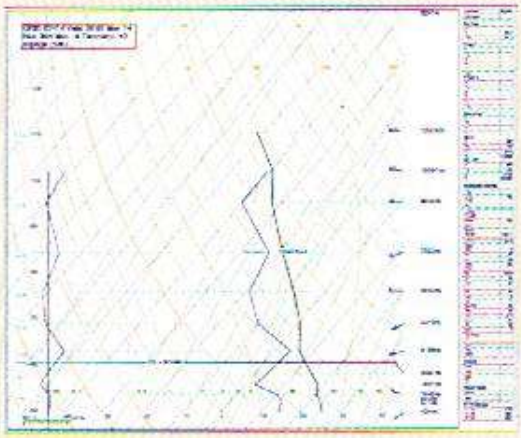
نلاحظ في توقيت ٠٠٠٠ ليوم ٢٠١٦/٣/١٣ عدم وجود رطوبة حتى مستوى ٦٠٠ mb وذلك نظرا للرياح الجنوبية الغربية التي تؤثر على البلاد اما في توقيت ٠٦٠٠ فنلاحظ تقارب خطي الحرارة و نقطة الندى وزيادة قيمة KI الى ٢٥ والذي يعني زيادة فرصة تكون السحب الرعدية اما في توقيت ١٢٠٠ نجد ان الخطوط قد تقاربت اكثر وارتفعت قيمة KI الى ٣٢ وفي توقيت ١٨٠٠ ارتفعت الى ٣٧ وفي توقيت ٠٠٠٠ ليوم ٢٠١٦/٣/١٤ تقاربت الخطوط اكثر وكانت قيمة KI ٣٤ وفي توقيت ٠٦٠٠ قل تقارب الخطوط وقلة قيمة KI الى ٢٧ وفي توقيت ١٨٠٠ وصلت الى ٣٠.

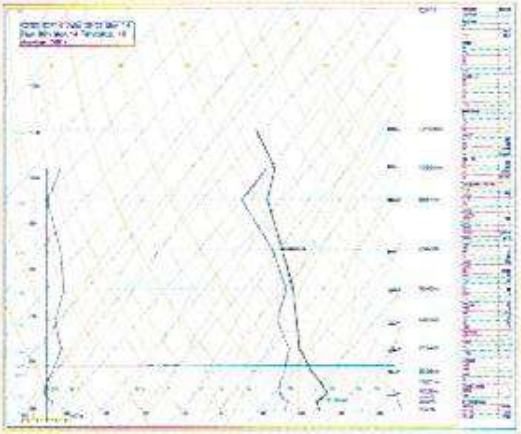


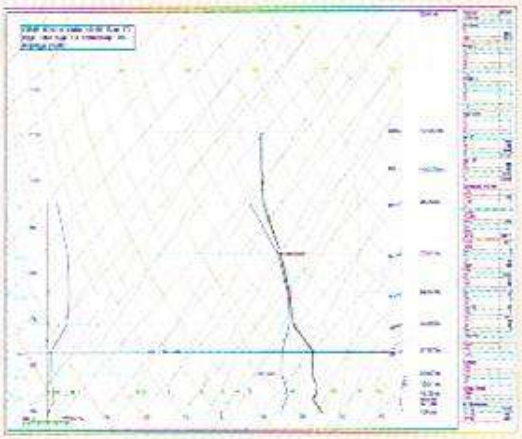












ملخص الدراسة:

انه في يوم الاحد الموافق ٢٠١٦/٣/١٣ شهدت مصر ظاهرة غريبة حيث تعرضت البلاد ليوم حار اعلى من المعدل بالنسبة لهذا الوقت من العام وكانت الرياح جنوبية غربية جافة حتى توقيت ١٢٠٠ ثم انخفضت الحرارة وبدأت تزاد كمية الرطوبة وتحولت الرياح الى غربيات وهنا تكونت السحب الرعدية وحدثت ظاهرة الميكروبرست microburst وهذه الظاهرة هي عبارة عن نشاط للرياح على شكل قمع عكس شكل التورنادو مع سقوط الامطار الغزيرة وبالفعل سقطت الامطار على القاهرة ١٤ مم وعلى مدن السواحل الشمالية وايضا وصلت حتى شمال الصعيد.

جدول يوضح الظواهر الجوية التي حدثت في هذا اليوم:

المدينة	درجة الحرارة العظمى	اتجاه الرياح	سرعة الرياح	الظواهر الجوية	الضغط
القاهرة	٣١	جنوبيات غربية	٢٤	امطار ١٤ مل رمال مثارة	١٠٠٥
مطروح	٢٣	جنوبيات غربية	٣٩	رمال مثارة	١٠٠٣
الاسكندرية	٢٩	جنوبيات غربية	١٥	امطار ٠.٩ مل	١٠٠٢
الاقصر	٣٢	جنوبيات غربية	٦	امطار ٣ مل	١٠١٢
اسوان	٣٢	جنوبيات غربية	١١	رمال مثارة	١٠١٢
العريش	٣١	جنوبيات غربية	١٢	اتربة عالقة	١٠٠٦
الغردقة	٣٥	جنوبيات غربية	١١	رمال مثارة	١٠٠٩
اسيوط	٣٠	جنوبيات غربية	٢٥	رمال مثارة	١٠١١