الأرصاد الجوية

مجلة علمية ربع سنوية

رئيس مجلس الإدارة

د. أحمد عبدالعال محمد عبدالله

الإشراف العلمي

إبراهيم محمد سعيد إبراهيم عطا

د. كمال فهمي محمد محمود

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

الإشراف المالي والإداري

عبدالله أحمد متولى سمرة

نجوي حسن علي

الاخراج الفني

عيد أحمد محمود

رئيس التحرير

د. أشرف صابر زكي عبدالموجود

نواب رئيس التحرير

عزة مصطفي أحمد درويش

محمد الهادي قرني حسان

محمد صلاح محمد عكة

مدراء التحرير

عبدالغفار مصطفى سيد آدم

وفاء وصفى عبدالله

محمد عادل عبدالعظيم شاهين

سكرتارية التحرير

أحمد محمود محمد عباسي

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- تولد منخفضات العروض الوسطي في صور الأقمار الصناعية ٧
- الدورة الهوائية العامة للرياح ٢٠
- دراسة مناخ مصر ٢٥
- ظواهر جوية عنيفة تجتاح العالم ٣١
- تحويل خرائط المسجلات الورقية إلى بيانات رقمية ٣٩
- الطقس والجراد الصحراوي ٤٥

المراسلات

الهيئة العامة للأرصاد الجوية. ش الخليفة المأمون. كوبرى القبة. القاهرة ص. ب. ١١٧٨٤

E-mail: ema.support@ema.gov.eg http://nwp.gov.eg

الإدارة العامة لمركز المعلومات ت: ٢٦٨٣٣٦٥٣ فاكس: ٢٤٦٤٦٧١٥

ISSN 1110 - 5666

كلمة العدد

د. أحمد عبدالعال محمد
رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للأرصاد الجوية

فوز مصر برئاسة مجلس الوزراء الأفارقة المعنيين بالأرصاد الجوية

وبمنصب نائب رئيس الأتحاد الأقليمى الأول « أفريقيا »

فى إطار توجه الدولة نحو ريادة القارة الافريقية واستعادة مكانتها الإقليمية وتعظيماً لدور مصرنا الحبيبة وإعلاء لمكانتها دولياً وإقليمياً فقد قامت الهيئة العامة للأرصاد الجوية باستضافة مؤتمرات الأرصاد الجوية الإفريقية والتى شملت:

١- مؤتمر القيادة النسائية فى افريقيا فى الفترة من ١٦-١٧ فبراير ٢٠١٩.

٢- اجتماع اللجنة الفنية الوزارية المعنية بالأرصاد الجوية لدول إفريقيا في الفترة من ١٨-٢٠ فبراير ٢٠١٩.

٣- اجتماع المؤتمر الوزارى للوزراء الأفارقة المعنيين بالأرصاد الجوية (الاجتماع العالى المستوى للوزراء الأفارقة) الفترة ٢٠ فبراير ٢٠١٩.

٤- الاجتماع السابع عشر لمؤتمر دول الاتحاد الاقليمى الأول للأرصاد الجوية (RAI) الفترة من ٢٢ - ٢٣ فبراير.

وبالجهود المبذولة من أبناء الهيئة والدعم المطلق من معالى الفريق يونس المصرى وزير الطيران المدنى ومساهمة بعض الشركات التابعة لوزارة الطيران المدنى لإقامة هذا المؤتمر مما كان له بالغ الأثر الطيب فى إنجاحه وظهوره بالشكل اللائق والصورة المشرفة التى تليق بمكانة مصر أمام جميع دول القارة السمراء.

والجدير بالذكر أن مؤتمر القيادات النسائية الافريقية فى مجال الأرصاد الجوية هو الأول من نوعه فى مجال الأرصاد الجوية فى افريقيا والذى أسفر عن اهتمام مصر بالقيادات النسائية فى مصر وفى قارتنا الإفريقية كما حضر هذا المؤتمر ممثلى أكثر من ثلاثون دولة افريقية، أما بالنسبة للاجتماع الوزارى للوزراء الأفارقة المعنيين بالأرصاد الجوية فقد أسفر عن اختيار مصر لرئاسة مجلس الوزراء الأفارقة ممثلة فى معالى الفريق يونس المصرى وزير الطيران المدنى وهذا الاجتماع هو الاجتماع الرابع لمجلس الوزراء الأفارقة المعنيين بالأرصاد الجوية ولأول مرة يحضر هذا الاجتماع واحد وعشرون وزيرا افريقيا من الوزراء المعنيين بالأرصاد الجوية فى القارة الافريقية.

فقد قامت الهيئة باستضافة وتنظيم دورة الانعقاد السابعة عشر لاجتماع دول الاتحاد الاقليمى الأول لأعضاء المنظمة العالمية للأرصاد الجوية والذين يمثلون كل دول افريقيا حيث أن التمثيل فى هذا الاجتماع على مستوى رؤساء مرافق الأرصاد الجوية فى افريقيا، بالإضافة إلى العديد من ممثلى المنظمات الدولية المعنية بخدمات الأرصاد الجوية وكذلك وفد عالى المستوى من ممثلى المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبعض الدول الأوروبية، بالإضافة إلى ذلك فقد تم تنظيم معرض دولى لكبرى الشركات العالمية العاملة فى مجال أجهزة وخدمات الأرصاد الجوية وأيضاً من أهم إنجازات المؤتمر لدول الاتحاد الإقليمى الأول للأرصاد الجوية (RAI) فوز الدكتور أحمد عبدالعال رئيس مجلس إدارة الهيئة وممثل مصر بمنصب نائب رئيس الاتحاد الإقليمى الأول (افريقيا) وهى المرة الأولى التى تحصل فيها مصر على هذا المنصب والجدير بالذكر انها أيضاً المرة الأولى التى يعقد فيها اجتماعات الاتحاد الافريقى الأول للأرصاد الجوية فى شمال افريقيا وهذا مما يدل على اهتمام مصر بالعودة إلى افريقيا وكذلك ترحيب القيادات الافريقية وقد حضر هذا الاجتماع رؤساء مرافق الأرصاد الجوية الافريقية لعدد ٥٥ دولة بمعنى انه حضر جميع رؤساء مرافق الأرصاد الجوية.

وقد أشادت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بنجاح هذا المؤتمر وكذلك العديد من القنوات التليفزيونية ووسائل الإعلام المسموعة.

of Civil Aviation
Feb. 16-17, 2019
Feb. 18-19, 2019
Feb. 20, 2019
Feb. 21, 2019
Feb. 21-23, 2019

Minister of Civil Aviation

رسالة شكر وتقدير

يتقدم الفريق يونس المصري وزير الطيران المدني بخالص الشكر والتقدير لكل من شارك بالعمل وساهم فى نجاح المؤتمر الوزاري الأفريقي للأرصاد الجوية وخروجه بالصورة المشرفة التي تليق بمكانة مصر أمام جميع دول القارة السمراء، كما أهنئكم بإختيار مصر لرئاسة مجلس الوزراء الأفارقة المعنين بالأرصاد الجوية في دورته القادمة والذي يعزز دور مصر الريادي داخل القارة ويعكس مدي ثقة الأشقاء الافارقة في القدرات والخبرات المصرية في هذا المجال.

الزملاء والزميلات الكرام ،،

أن ما لمسته فيكم من جهد وإتقان وإخلاص للعمل يعكس ما أتطلعه لكم من مستقبل واعد لخدمة قطاع الطيران المدني هذا المرفق الحيوي . متمنياً لكم مزيد من النجاحات والتوفيق.

تولد منخفضات العروض الوسطي في صور الأقمار الصناعية

أنواعها - 2

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله
مدير عام الإدارة العامة لتدريب الفنيين على الرصد الجوي
المراجعة العلمية: د. كمال فهمى

استعرضنا فى المقالة السابقة أنواع المنخفضات المتكونة فى العروض الوسطى وإمكانية التنبؤ بها من خلال ملاحظاتنا لآنماط السحب من صور الأقمار الصناعية، وناقشنا التصور الأولى لتقسيم «مكلينن ونيل» (McLennan and Neil 1988) وتطويرة عن طريق «يونج» (Young 1993) بتقسيم أنواع تولد المنخفضات عن طريق السحب الركامية الشديدة أوسحب الكُما (enhanced Cu or comma clouds):

- فى الهواء البارد العلوى Cold Air.
- بالاطباق الفورى Instant Occlusion.
- بانقسام التدفق العلوى Split flow.

فى تلك المقالة سوف نستكمل تصور «مكلينن ونيل» وتطويرة عن طريق «يونج» فى تقسيم أنواع تولد المنخفضات عن طريق حزمة السحب الرئيسية للجبهة Main frontal cloud band، سنستعرض النوعين التاليين:

- فى الامتداد الرأسى للترف meridional trough
- الترف المفلطح، التدفق المتشتت

Flat trough، diffluent flow

على أن نستكمل النوعين الأخيرين فى المقالة القادمة ان شاء الله، وهم:

- الموجه المحفزة لتولد المنخفضات induced wave
- الحوض المفلطح، التدفق المتجمع

(Flat trough، confluent flow (cloud head

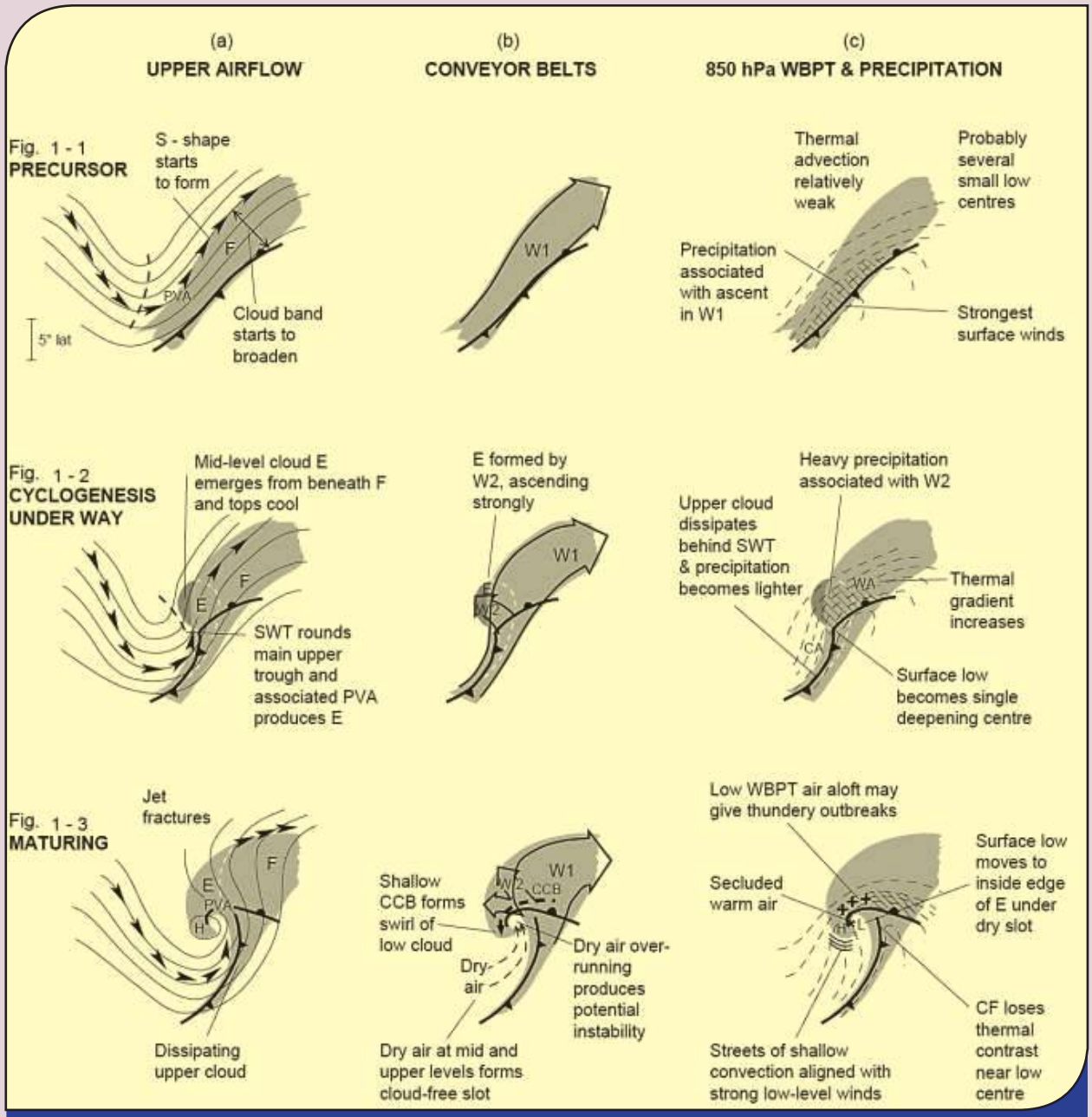
التطور عن طريق حزمة السحب الرئيسية للجبهة Main frontal cloud band

يتولد هذا النوع من المنخفضات فى أماكن تطور حزمة السحب الأساسية المصاحبة للجبهه الباردة.

أ- تولد المنخفضات فى الامتداد الرأسى للترف «Meridional trough cyclogenesis»:

يتشكل هذا النوع من المنخفضات بظهور حزمة السحب الرئيسية «F» فى التيارات الصاعدة على يمين الترف، وتبدأ فى أخذ شكل حرف «S» مصاحبة لتيار هوائى نفاث، (شكل 1 - 1). تظهر سحب متوسطه الارتفاع «E» من أسفل السحابة «F» عند نقطة انحنائها من منتصفها تقريباً، يكون ذلك مصاحباً لظهور موجه قصيرة من الترف مع نشوء حركة دوامية موجبة «PVA» صاعد، وتبرد قمة تلك السحابة شيئاً فشيأ أثناء نموها وازدياد ارتفاعها، (شكل 1 - 2). تندمج السحابة «E» مع السحابة «F» فى المستويات العليا مع ازدياد الحركة

الدوامية الموجبة «PVA» مع امتداد رأسى للترف الرئيسي، مع ملاحظة أن كل تلك السحب والدوامات الموجبة والتيارات النفاثة المصاحبة لتلك الحالة تكون على يمين الترف العلوي، (شكل 1 - 3).

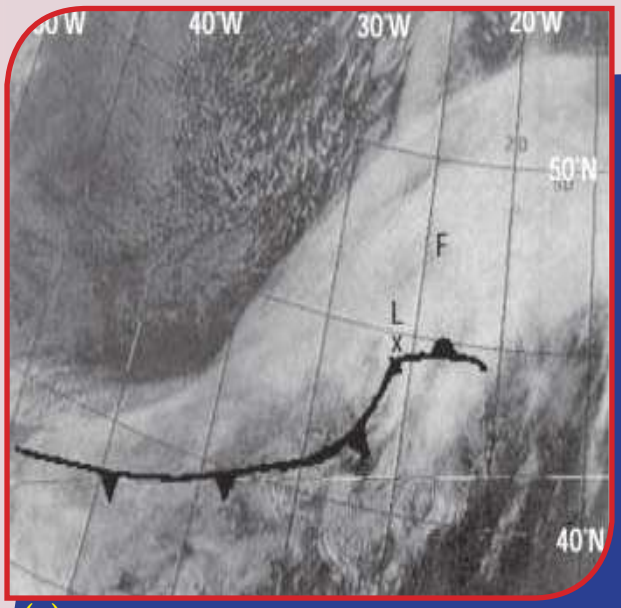


(شكل - 1): مخطط لتولد منخفضات العروض الوسطى فى الامتداد الرأسى للترف .
(a) نمط التدفق العلوى على 300 هـ.ب ومخطط السحاب الرئيسى للجبهه كما هو ظاهر على صور الأشعة تحت الحمراء IR .
(b) نموذج للتدفق الهوائى عن طريق الحزام الهوائى النقال W_2 & W_1.
(c) خطوط O_w على 850 هـ.ب وأماكن هطول الأمطار. شكل 1 - 1 مرحلة ماقبل تكون المنخفض. شكل 1 - 2 مرحلة أثناء تكون المنخفض. شكل 1 - 3 مرحلة تطور المنخفض.

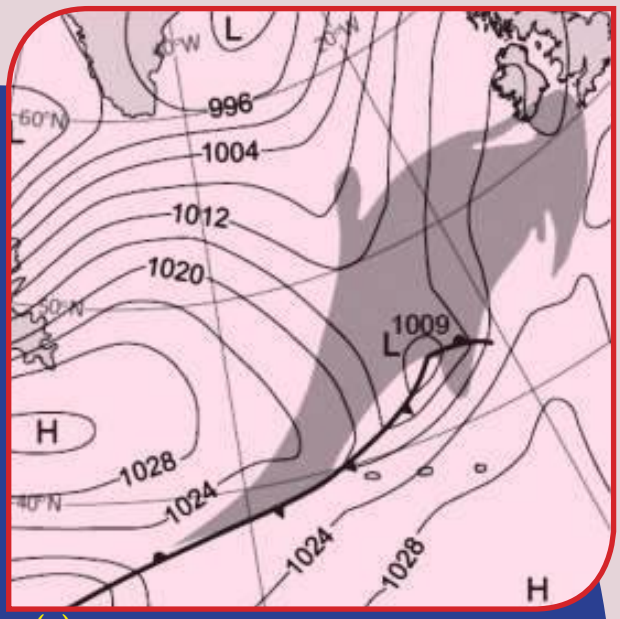
مثال -1:

هذا المثال يوضح مخرجات التنبؤات العددية وتتابع صور الأقمار الصناعية وخرائط تمتد لـ 30 ساعه أثناء تعمق المنخفض بحوالى 27 هـ.ب ، (أشكال 2، 3، 4). تلك الحالة توضح ماتم الاشارة اليه فى الرسم التوضيحى (شكل - 1).

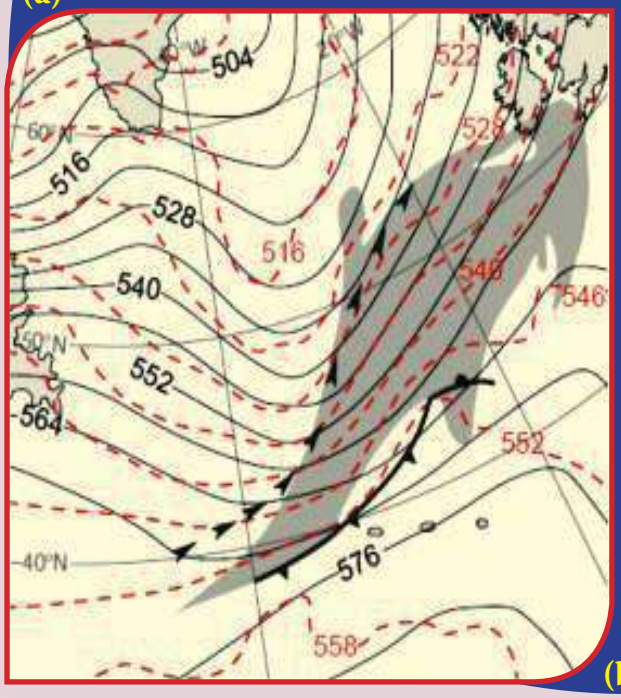
تتولد السحابة «E» من الحزام النقال W_2 وممكن أن يتكون هذا الحزام النقال W_2 إما منفصلاً عن ومن أسفل الحزام النقال W_1 أو بتطور جزء من الحزام النقال W_1 نفسه. كما نلاحظ فى مرحلتى التعمق والتطور وجود حركة صاعدة قريبة جداً من السحابة -E-، (أشكال 3 - d - 4 -d). هذة الحركة الصاعدة سببها الأساسى هو وجود الحركة الدوامية الموجبة أمام الترف العلوى الحاد، أشكال (2-b) - (4-b) وأيضاً الغزو الهوائى الدافئ «WA» أشكال (3-b) - (4-b).



(a)



(c)



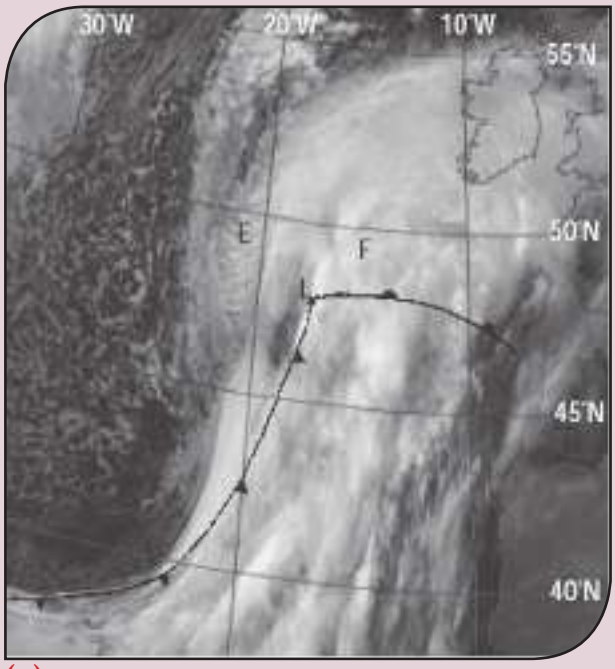
(b)

شكل 2:

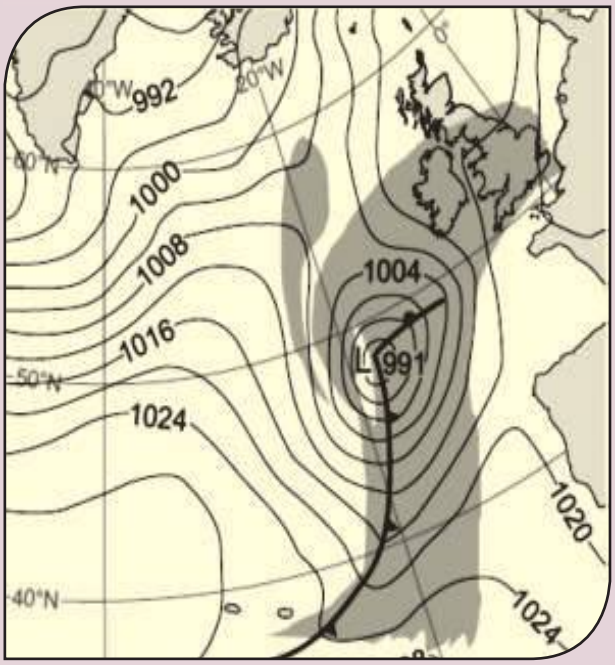
(a) صورة الأشعة تحت الحمراء من NOAA ساعة 21:47 ت.ع ليوم 17 يناير 1988. F هى السحابة الرئيسية للجبهة.

(b) خريطة طبقات الجو العليا فى نفس التوقيت، يتضح فيها خطوط الارتفاعات 500 هـ.ب (خطوط سوداء متصلة بوحدة gpm) ، خطوط سمك الطبقة من 1000-500 هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة ، بوحدة gpm) ، ومحور التيار الهوائى النفاث (أسهم سوداء).

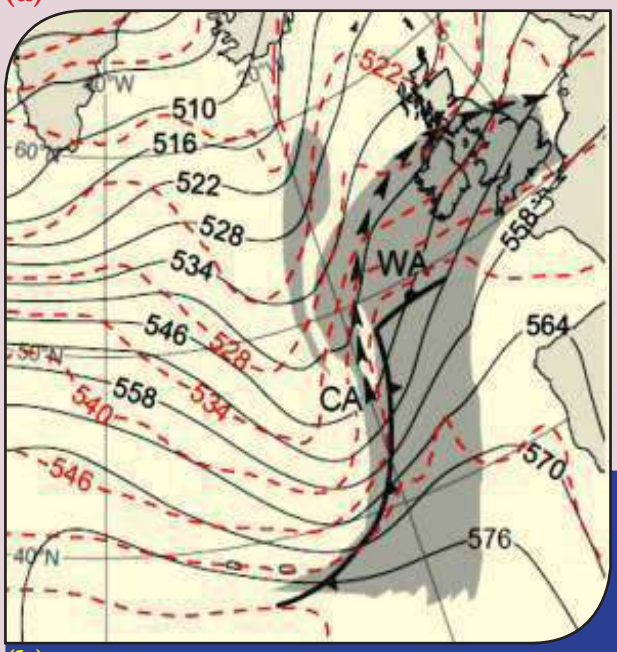
(c) تحليل خطوط تساوى الضغط السطحيه، بوحدة هـ.ب، فى نفس التوقيت.



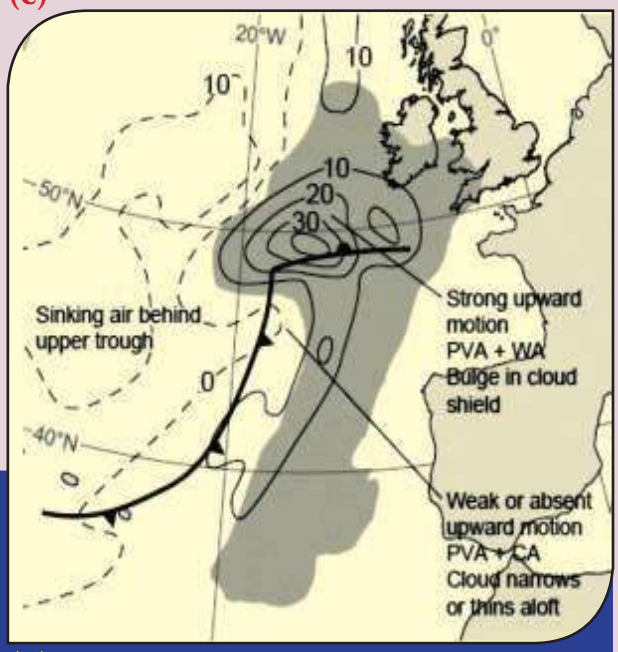
(a)



(c)



(b)



(d)

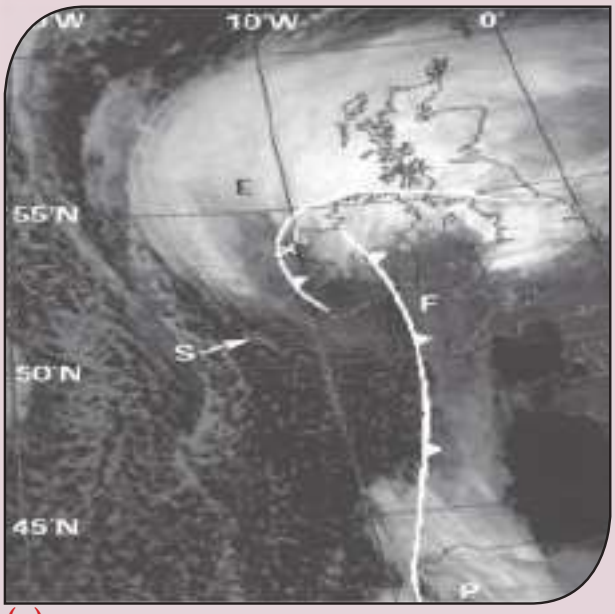
شكل - 3:

(a) صورة الأشعة تحت الحمراء من NOAA ساعة 09:16 ت.ع ليوم 18 يناير 1988. F هى السحابة الرئيسية للجبهة.

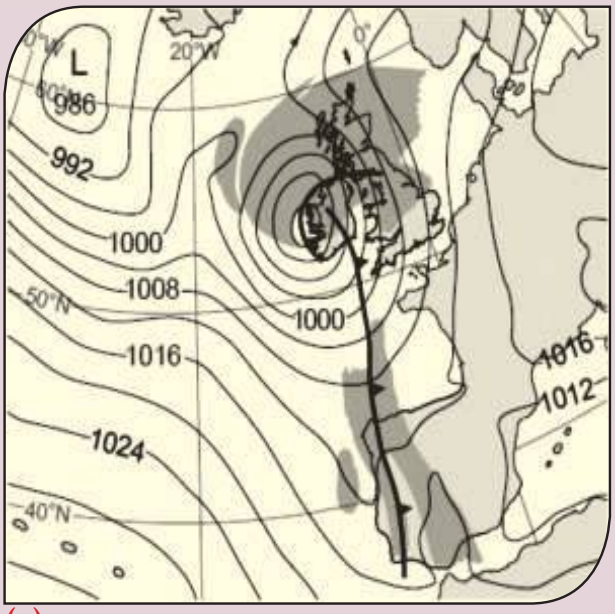
(b) خريطة طبقات الجو العليا توقيت 09:00 ت.ع . يتضح فيها خطوط الارتفاعات 500 هـ.ب (خطوط سوداء متصله، بوحدة gpm)، خطوط سمك الطبقة من 1000-500 هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة ، بوحدة gpm) ، ومحور التيار الهوائى النفاث (أسهم سوداء).

(c) تحليل خطوط تساوى الضغط السطحيه، بوحدة هـ.ب، فى وقت 09:00 ت.ع.

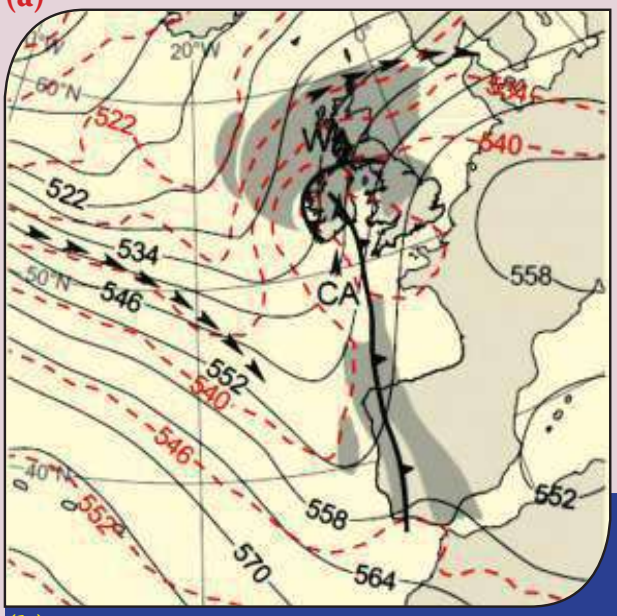
(d) متوسط السرعة الرأسية بين 900 و 300 هـ.ب (بوحدة هـ.ب/س) عند الساعة 0900 ت.ع. الخطوط المتصلة تمثل الصعود والخطوط المتقطعة تمثل الهبوط. يشير التظليل الى الرطوبة النسبية > 90٪ من مخرجات النماذج العددية.



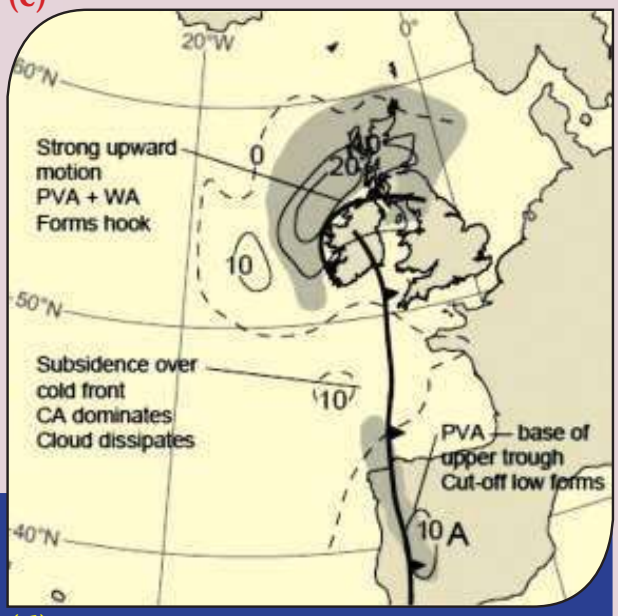
(a)



(c)



(b)



(d)

شكل - 4:

(a) صورة الأشعة تحت الحمراء من NOAA ساعة 09:16 ت.ع ليوم 19 يناير 1988. F هى السحابة الرئيسية للجبهة.

(b) خريطة طبقات الجو العليا توقيت 04:20 ت.ع ، يتضح فيها خطوط الارتفاعات 500 هـ.ب (خطوط سوداء متصله ، بوحدة gpm) ، خطوط سمك الطبقة من 1000-500 هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة ، بوحدة gpm) ، ومحور التيار الهوائى النفاث (أسهم سوداء).

(c) تحليل خطوط تساوى الضغط السطحيه، بوحدة هـ.ب، فى وقت 03:00 ت.ع.

(d) متوسط السرعة الرأسية بين 900 و 300 هـ.ب (بوحدة هـ.ب/س) عند الساعة 03:00 ت.ع، الخطوط المتصلة تمثل الصعود والخطوط المتقطعة تمثل الهبوط. يشير التظليل الى الرطوبة النسبية 90٪ من مخرجات النماذج العددية.

من الملاحظ أن التباين الحرارى يزداد بالقرب من السحابة «E» ويضعف بصورة كبيرة فى جنوب سحابة الكُما «Comma cloud» فى مكان هبوط الهواء من الغزو الهوائى البارد «CA» والذى يتسبب فى تلاشى السحابة، مخلفاً وراءه شريط ضيق من السحب ذات القمم الدافئه تكون واضحة فى نهاية الجبهه الباردة، شكل (4 - a). فى منطقة السحب P، شكل (4 - a)، بالقرب من نهاية الترف العلوي، توجد حركة دورانية موجبة قويه والتى تقود عملية الصعود، الموضع A فى شكل (4 - d). وفى نهاية المطاف هذا الوضع يؤدى الى تكون منخفض جوى سطحى مقطوع من المنخفض الأساسي، شكل (4 - c).

ب- تولد منخفضات من الترف المفلطح، التدفق المتشتت

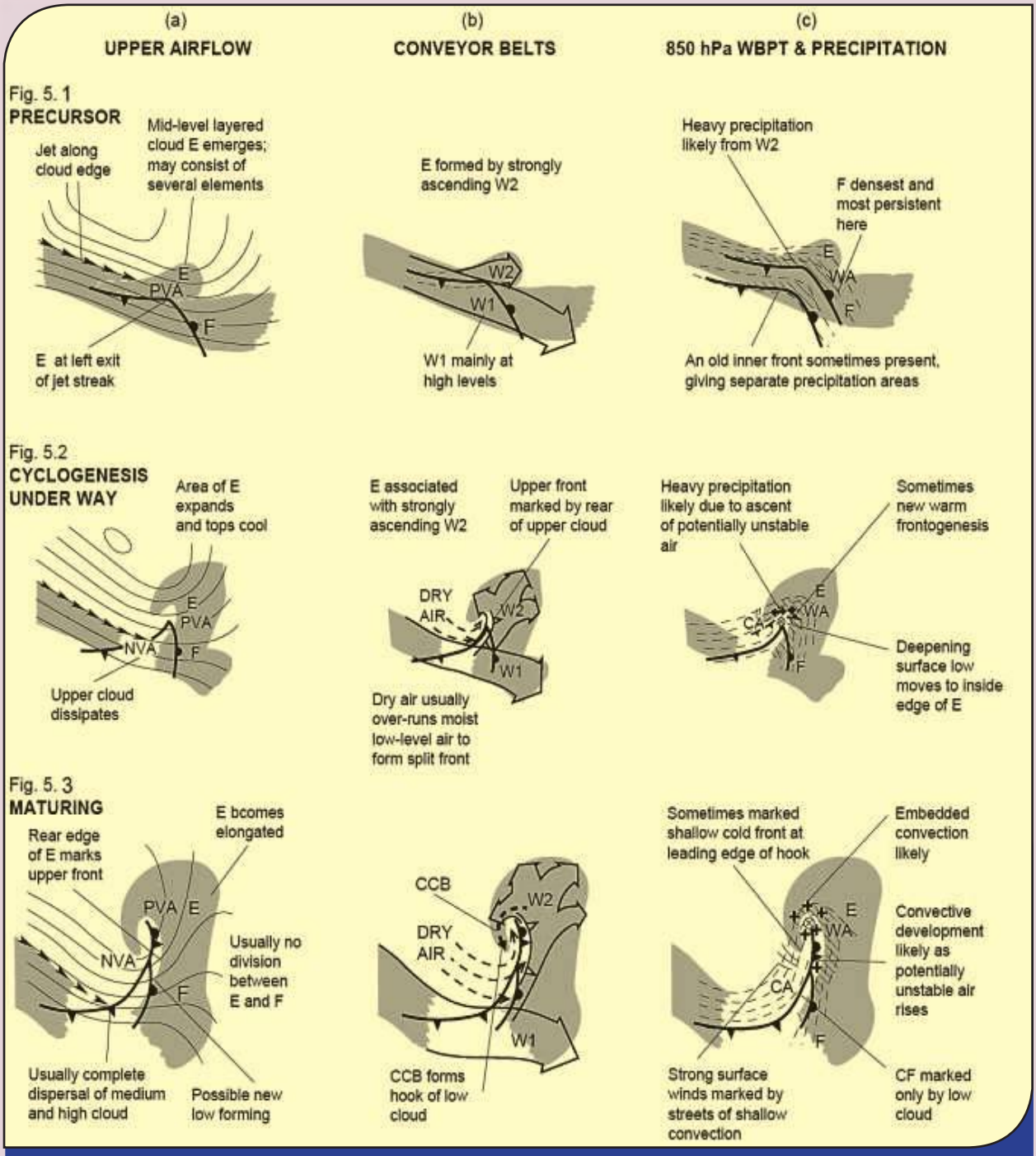
Flat trough, diffluent flow:

مفتاح تولد المنخفضات من الترف المفلطح أو التدفق المتشتت هو الحركة الصاعدة على يسار مقدمة التيار الهوائى النفاث والذى يأخذ الشكل شبة المستقيم أو المفلطح والمصاحب للترف العلوي، أشكال (5 - 1 الى 5 - 3). المواصفات الرئيسية لتلك الحالة يمكن توضيحها كالآتي:

- تبدأ السحابة «F» بشكل شبة مستقيم وليست على شكل حرف «S»، أول اشارة لتولد المنخفضات فى تلك الحالة هو ظهور السحابة «E» من الجهه الباردة من السحابة (F).
- تبدأ السحابة «E» المدعمة من الحزام الهوائى النقال W_2، فى أن تصبح أكثر امتداداً بزاوية عمودية على تدفق الهواء العلوى المصاحب لمقدمة التيار النفاث من جهة اليسار، والتى تؤدى بدورها بظهور حالة جبهه مختلفه والمصاحبة لتولد المنخفضات بصورة مختلفة عما سبق شرحة سابقاً.
- تتحرك السحابة العلوية بسرعة، أمام منطقة الجبهه على السطح، مع الرياح العلوية الشديدة، والتى تُنتج جبهة منقسمة Split Front.
- عادةً لايظهر الجزء الداخلى من الجبهه المنقسمة على خرائط توزيعات الضغط السطحية، المتكون من السحابة «F» والحزام الهوائى النقال W_1 المدعم للسحابة «F» من الممكن أن يتكون من ظواهر جوية على مستويات أعلى من السطح مما يؤدى لظهور السحابة «F».
- أثناء تكَّون وتطور تولد المنخفضات فى تلك الحالة، وعلى يمين مقدمة التيار الهوائى النفاث، تتولد حركة دوامية سالبة «NVA» والتى بدورها تولد تيارات هابطه مما يؤدى الى انقسام السحابة «F» إلى جزئين، جزء يكون مع الجبهة والجزء الأخر يتدفق مع الترف المفلطح فى مؤخرة الجبهة.

مثال - ٢:

فى هذه الحالة تكون الحافة من جهة القطب للسحابة «F» غير واضحه بشكل جيد عن الحالات المناقشة سابقاً، شكل (6 - a). الصورة توضح أن السحابة «E» والتى تكون قمتها أدفأ نسبياً من السحابة «F»، تصبح ممتدة بوضوح كلما تقدمت الحالة تباعاً، أشكال (7 - a) و (8 - a). يمكن رسم حالتين من أنظمة الجبهات فى تلك الحالة، أشكال من (6 - c) الى (8 - c)، حيث التباين الحرارى يكون كبيراً من جهة القطب من نظام الجبهة.

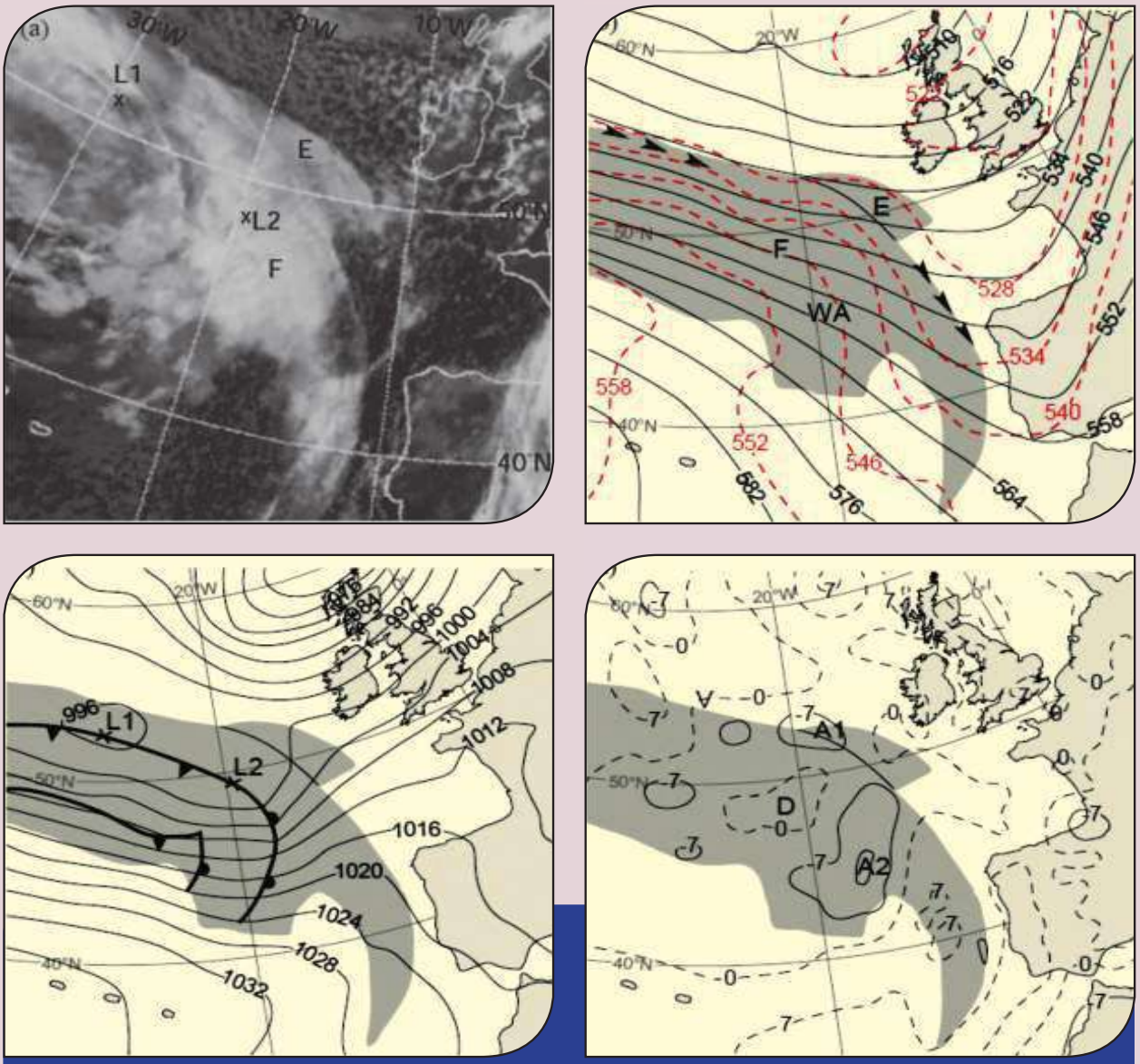


(شكل - 5): مخطط لتولد منخفضات العروض الوسطى من الترف المفلطح والتدفق المتشتت .

(a) نمط التدفق العلوى على 300 هـ.ب ومخطط السحاب الرئيسى للجبهه كما هو ظاهر على صور الأشعة تحت الحمراء IR .

(b) نموذج للتدفق الهوائى عن طريق الحزام النقال W_1&w_2

(c)خطوط O_w على 850 هـ.ب وأماكن هطول الأمطار. شكل 5 - 1 مرحلة ماقبل تكون المنخفض. شكل 5 - 2 مرحلة أثناء تكون المنخفض. شكل 5 - 3 مرحلة تطور المنخفض.



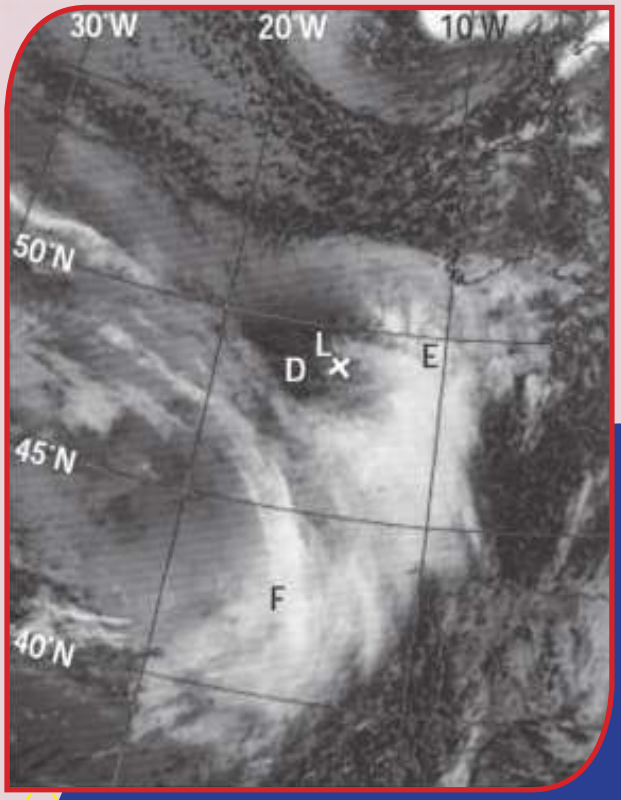
شكل - 6:

(a) صورة الأشعة تحت الحمراء من متيوسات ساعة 09:00 ت.ع ليوم 23 فبراير 1989. F هى سحابة الجبهة. E هى سحابة أقل ارتفاعاً بدأت للتو فى الظهور من الجانب الشرقى من السحابة F. Lx تشير الى مركز المنخفض الجوى على السطح.

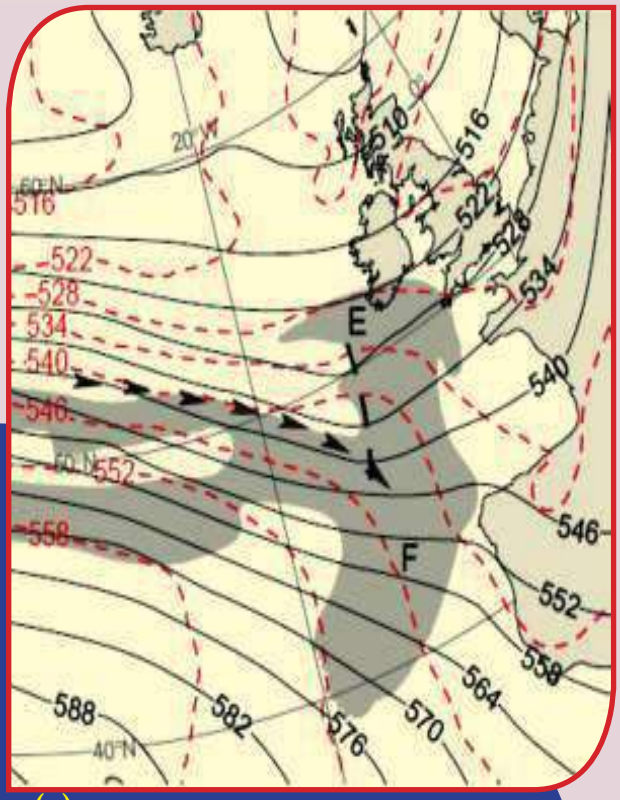
(b) خريطة طبقات الجو العليا فى نفس التوقيت، يتضح فيها خطوط الارتفاعات على 500 هـ.ب (خطوط سوداء متصله ، بوحدة gpm) ، خطوط سمك الطبقة من 1000-500 هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة ، بوحدة gpm) ، ومحور التيار الهوائى النفاث (أسهم سوداء).

(c) تحليل خطوط تساوى الضغط السطحيه، بوحدة هـ.ب فى نفس التوقيت. L1 وL2 هى مراكز منخفضات على السطح.

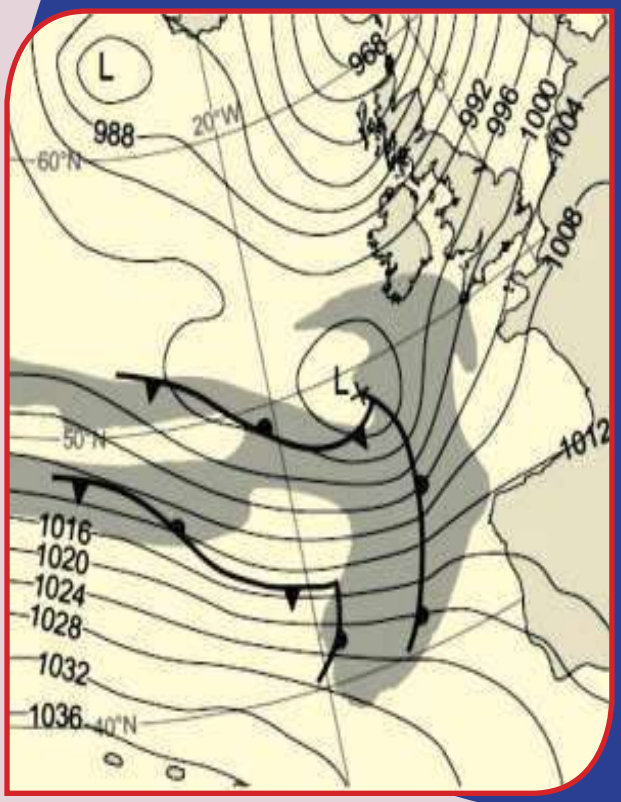
(d) متوسط السرعة الرأسية على 900 هـ.ب (بوحدة هـ.ب/س) عند الساعة 03:00 ت.ع. الخطوط المتصلة تمثل الصعود والخطوط المتقطعة تمثل الهبوط A1 و A2 تمثل مناطق الصعود القوية (القيم السالبة). D تمثل مناطق الهبوط. و V تمثل الدورانية العظمي.



(a)



(c)



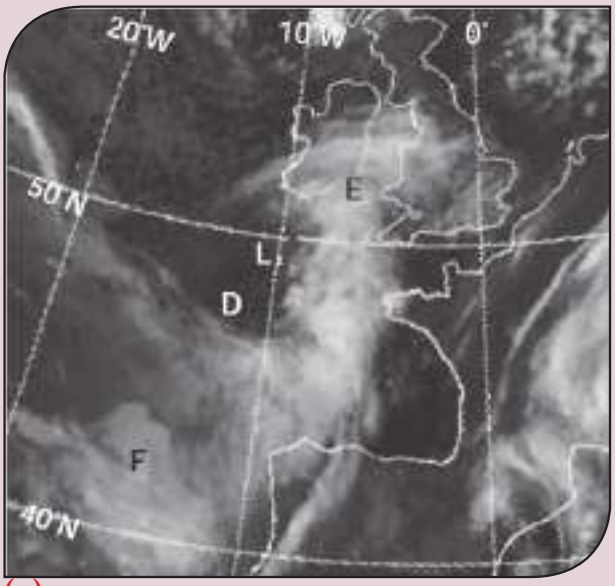
(b)

شكل - 7:

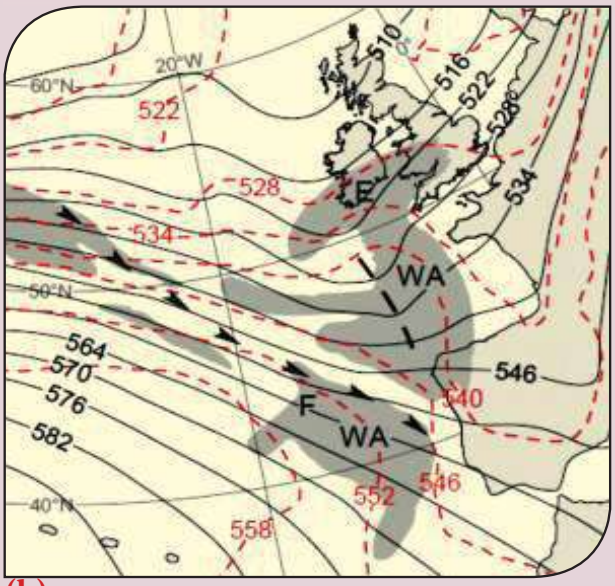
(a) صورة الأشعة تحت الحمراء من NOAA 11 ساعة 14:38 ت.ع ليوم 23 فبراير 1989. F هى سحابة الجبهة، E هى سحابة أقل ارتفاعاً بدأت للتو فى الظهور من الجانب الشرقى من السحابة F، L_x تشير الى مركز المنخفض الجوى على السطح، D هو أخدود من الهواء الجاف.

(b) خريطة طبقات الجو العليا فى نفس التوقيت، يتضح فيها خطوط الارتفاعات 500 هـ.ب (خطوط سوداء متصله ، بوحدة gpm)، خطوط سمك الطبقة من 1000-500 هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة ، بوحدة gpm)، ومحور التيار الهوائى النفاث (أسهم سوداء).

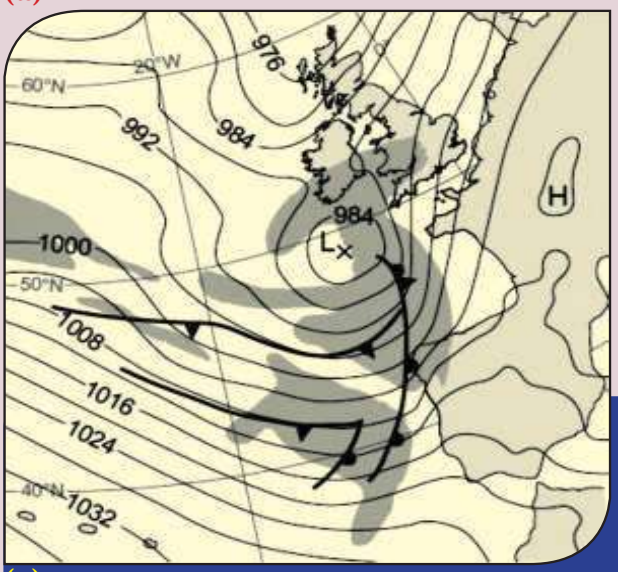
(c) تحليل خطوط تساوى الضغط السطحية بوحدة هـ.ب توقيت 15:00 ت.ع، L_1 وL_2 هى مراكز منخفضات على السطح.



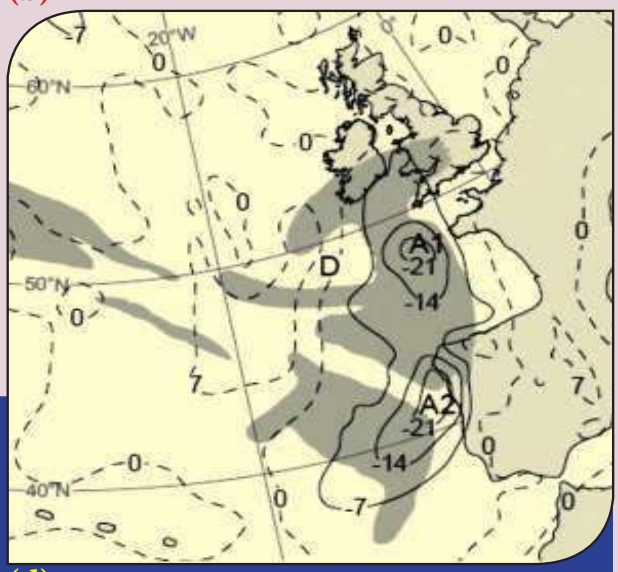
(a)



(b)



(c)



(d)

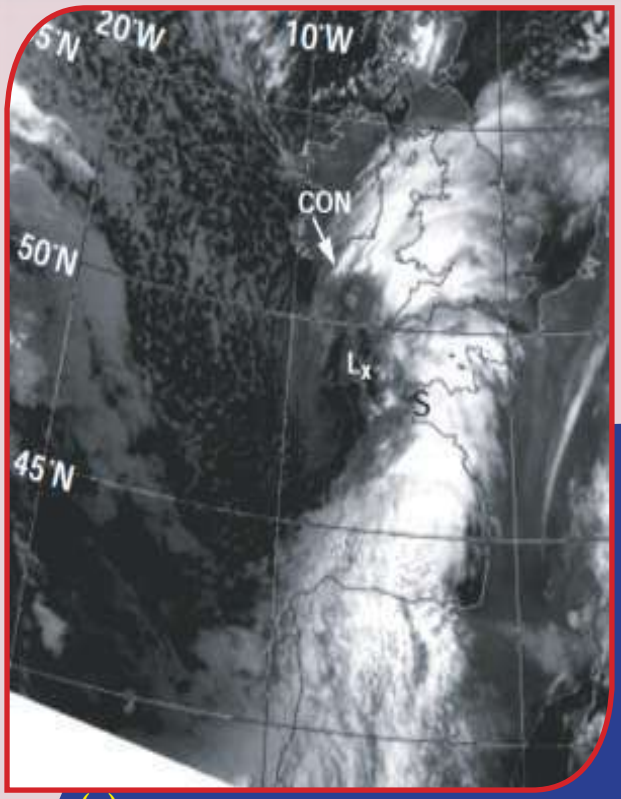
شكل - 8:

(a) صورة الأشعة تحت الحمراء من متيوسات ساعة 21:00 ت.ع ليوم 23 فبراير 1989. F هى سحابة الجبهة. E هى سحابة أقل ارتفاعاً بدأت للتو فى الظهور من الجانب الشرقى من السحابة F. Lx تشير الى مركز المنخفض الجوى على السطح.

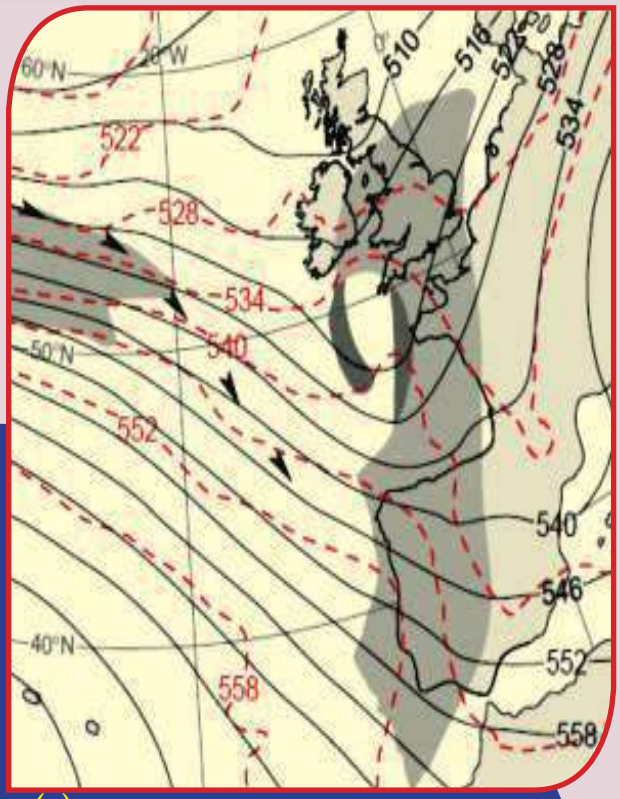
(b) خريطة طبقات الجو العليا فى نفس التوقيت، يتضح فيها خطوط الارتفاعات 500 هـ.ب (خطوط سوداء متصلة ، بوحدة gpm) ، خطوط سمك الطبقة من 1000-500 هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة ، بوحدة gpm) ، ومحور التيار الهوائى النفاث (أسهم سوداء).

(c) تحليل خطوط تساوى الضغط السطحية، بوحدة هـ.ب فى نفس التوقيت. L_1 وL_2 هى مراكز منخفضات على السطح.

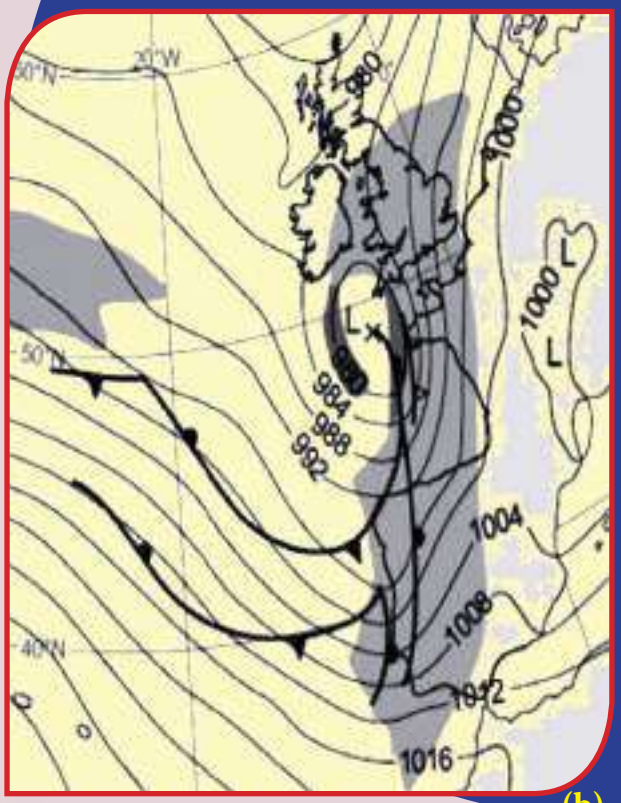
(d) متوسط السرعة الرأسية على 900 هـ.ب (بوحدة هـ.ب/س) عند الساعة 21:00 ت.ع. الخطوط المتصلة تمثل الصعود والخطوط المتقطعة تمثل الهبوط. A_1 و A_2 تمثل مناطق الصعود القوية (القيم السالبة). D تمثل مناطق الهبوط. و V تمثل الدورانية العظمى.



(a)



(c)



(b)

شكل - 9:

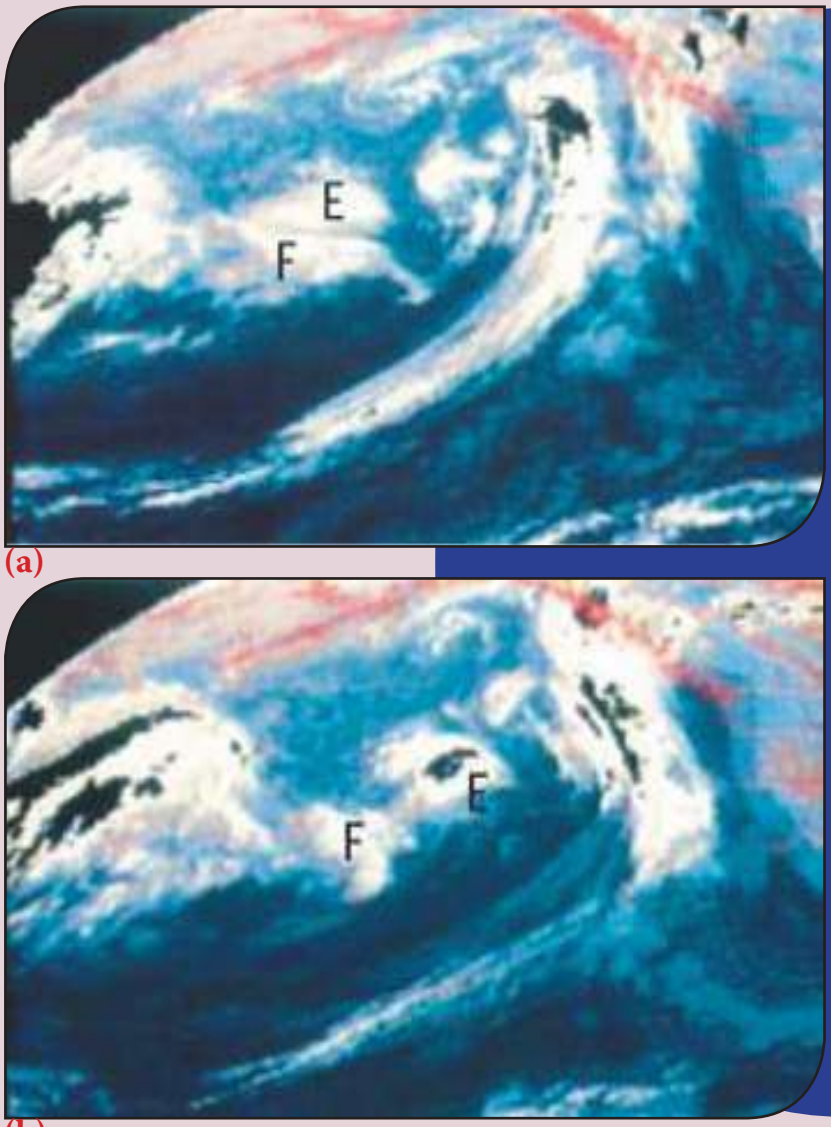
(a) صورة الأشعة تحت الحمراء من NOAA 11 ساعة 02:52 ت.ع ليوم 24 فبراير 1989. F هى سحابة الجبهة. E هى سحابة أقل ارتفاعاً بدأت للتو فى الظهور من الجانب الشرقى من السحابة F. Lx تشير الى مركز المنخفض الجوى على السطح. S تكون موضع الجبهه المنقسمة. CON يشير الى السحب الحملية. (b) خريطة طبقات الجو العليا ساعة 03:00. يتضح فيها خطوط الارتفاعات 500 هـ.ب (خطوط سوداء متصلة بوحدة gpm) ، خطوط سمك الطبقة من 500-1000 هـ.ب (خطوط حمراء متقطعة بوحدة gpm) . والتظليل الغامق يشير الى السحب ذات القمم المنخفضة. (c) تحليل خطوط تساوى الضغط السطحيه. بوحدة هـ.ب توقيت 03:00 ت.ع يوم 24 فبراير 1989. L1 وL2 هى مراكز منخفضات على السطح.

يمكن الإشارة إلى نقاط أخري:

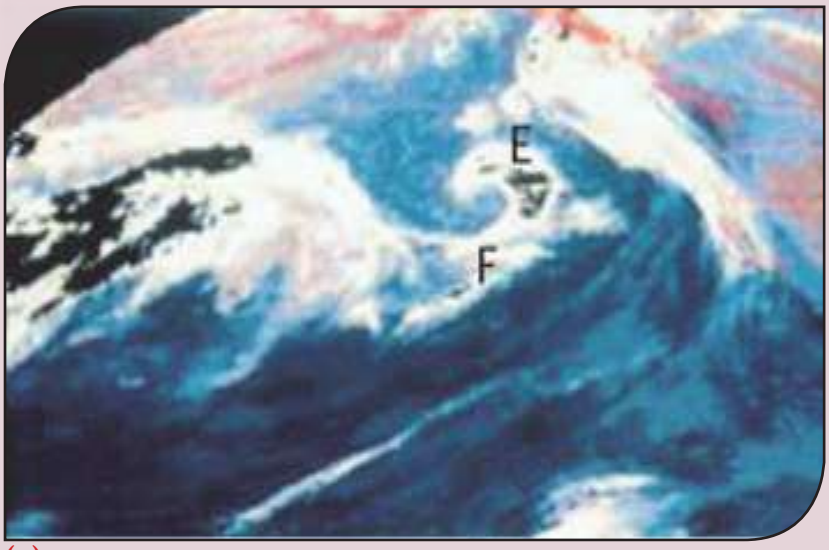
- يتطور مركز المنخفض الجوى الضحل على السطح L2 (أشكال 6 - a ، c)، المصاحبة للسحابة «E».
- تتلاشى أجزاء كثيرة من السحابة «F» خلف السحابة «E» فى المستويات المتوسطة والعالية، (أشكال 7 - 8 (a)).
- يقع مركز المنخفض تحت قمم السحب الدافئة لمؤخرة السحابة «E» ، (أشكال 7 - 8 (a)).
- بينما تمتد السحابة «E»، يتحرك المنخفض من أسفل التدفق العلوى الشديد وتقل سرعته.
- فى المراحل المتأخرة من تولد المنخفضات من هذا النوع، تنتشر قرب مركز المنخفض السطحى خلايا من السحب الحملية العميقة (المشار اليها CON فى شكل 9 - a) تبعاً لتخلل الهواء الجاف العلوى مكونة حالة من عدم الاستقرار.
- تتكون جبهة منقسمة بالقرب من حرف -S- (شكل 9 - a ، c).

مثال - ٢:

يوضح شكل (10 : e - a) انتشار السحابة -E- على المحيط الهادئ من 28 - 30 نوفمبر 1987. يبدأ تولد المنخفض سريعاً ساعة 00:00 ت.ع ليوم 29 نوفمبر عندما كان مركز المنخفض الجوى 1008 هـ.ب.خلال 24 ساعة مركز المنخفض قل بمقدار 30 هـ.ب. الرصدات السطحيه كانت قليلة، لكن أخذت تقارير من قاربين وسجلت الرياح 55 عقدة فى وجود دوامة عنيفة.

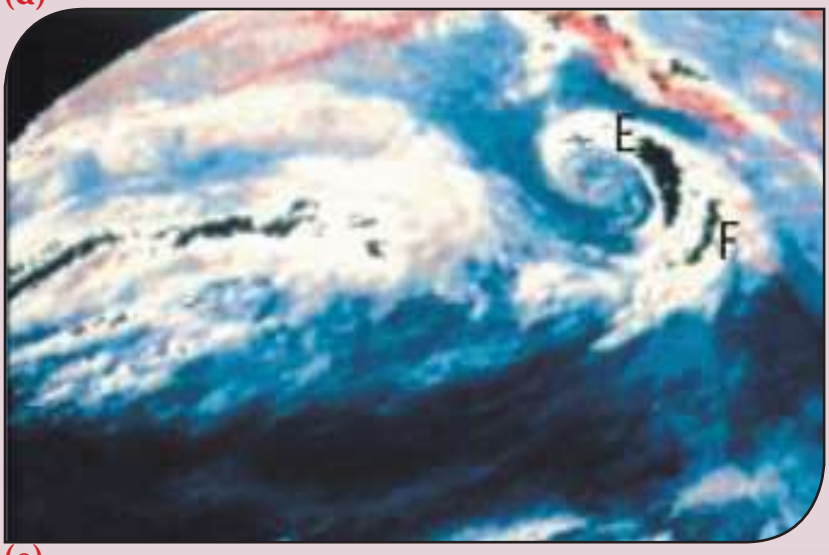


شكل - 10
صور الأسعة تحت الحمراء من GOES يوضح تولد المنخفض مع الترف المفلطح و التدفق المتشتت فوق المحيط الهادئ من 28 - 30 نوفمبر 1987.
(a 23:45) ت.ع ليوم 28.
(b 07:45) ت.ع ليوم 29.
(c 13:45) ت.ع ليوم 29.
(d 19:45) ت.ع ليوم 29.
(e 02:45) ت.ع ليوم 30.



(c)

(d)



(e)

المراجع:

M. J. Bader، G. S. Forbes، J. R. Grant، R. B. E. Lilley، A. J. Waters،)1995(: Images in weather forecasting، -A practical guide for interpreting satellite and radar imagery-، Great Britain the University Press، Cambridge.

Marshall، T. A. (1982) Weather Satellite Picture Interpretation (London، Directorate of Naval Oceanography and Meteorology، Ministry of Defense).

McLennan، N. and L. Neil (1988): Marine bombs program (phase II). Pacific Region tech. note 88002-.

Young، M. V. (1993): Cyclogenesis: interpretation of satellite and radar images for the forecaster. Forecasting Research division tech. report 73 (Bracknell، UK، Meteorological Office)، unpublished.

الدورة الهوائية العامة للرياح

د/ كمال فهمى محمد
كبير باحثين بالإدارة المركزية للتدريب
المراجعة العلمية
د. أشرف صابر زكى

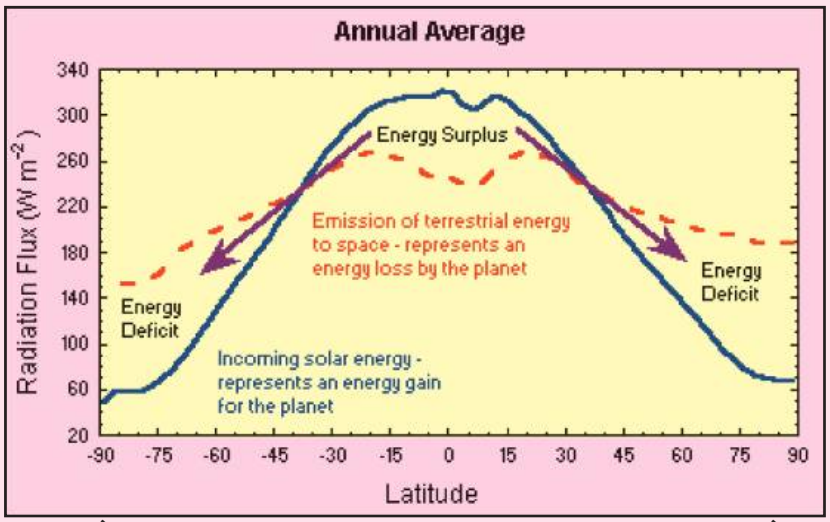
مقدمة

قال اللــه تعالى (إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَـارِ وَالْفُلْـكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَـعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّـمَاءِ مِنْ مَـاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْـدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِـنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيـفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَـخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَـاتٍ لِقَـوْمٍ يَعْقِلُونَ) (سورة البقرة: ١٦٤).

ترتبط حيـاة الكائنات الحية ارتباط وثيق بـدورة الهواء على سـطح الارض والتـى تتمثل فى اتجاهات الريـاح واحزمة المطر واشكال الغطاء النباتى من غابات إلى صحـارى على كوكب الارض وبدوره أدى إلى تنوع النشاطات البشرية وأماكن تجمعها وجودة الحيـاة والوصـول لاكتفائها من الماء العذب والغذاء.

ميزانية الطاقة على سطح الأرض

يسقط الإشعاع الشمسى عمودياً على خط الاستواء ويزداد ميله كلما اتجهنا إلى القطبين، وعليه تكون كمية الإشعاع الشمسى الساقط عند خط الإستواء أعلى منه عند القطبين. أيضاً الإشعاع الحرارى المنبعث من الأرض والمتسرب إلى الفضاء يزداد عند القطبين بسبب زيادة إنعكاسية سطح الأرض (albedo) حيث تتكاثر الثلوج على سطح أرض القطبين.. وكما نعلم فإن الثلوج أعلى أنعكاسيه تقريبا تساوى (١) أى تعكس معظم، أن لم يكن كل الإشعاع الشمسى الساقط عليه. وعلى ذلك يصبح هناك تزايد مستمر فى الطاقة عند دائرة خط الإستواء وتناقص مستمر للطاقه عند الدوائر القطبية. شكل (١)



شكل ١ يوضح المتوسط السنوى حول دوائر العرض للتوازن بين الإشعاع الشمسى الممتص على الأرض (باللون الأزرق) والأشعة تحت الحمراء الصادرة من الأرض إلى الفضاء (باللون الأحمر).

وسبحان من له الملك لن تستمر منطقة خط الإستواء فى ارتفاع حرارتها بصورة مستمرة ولا القطبين تنخفض حرارتهما بصورة مستمرة، لذا لزم وجود آلية لتوزيع الطاقة من مناطق خط الإستواء حتى القطبين وقد كان بواسطة الدورة الهوائية العامة للرياح والتيارات البحرية بالمحيطات ويجب أن يكون هناك اتزان كامل على مستوى كوكب الأرض ككل وليس بالضرورة عند كل خط عرض.

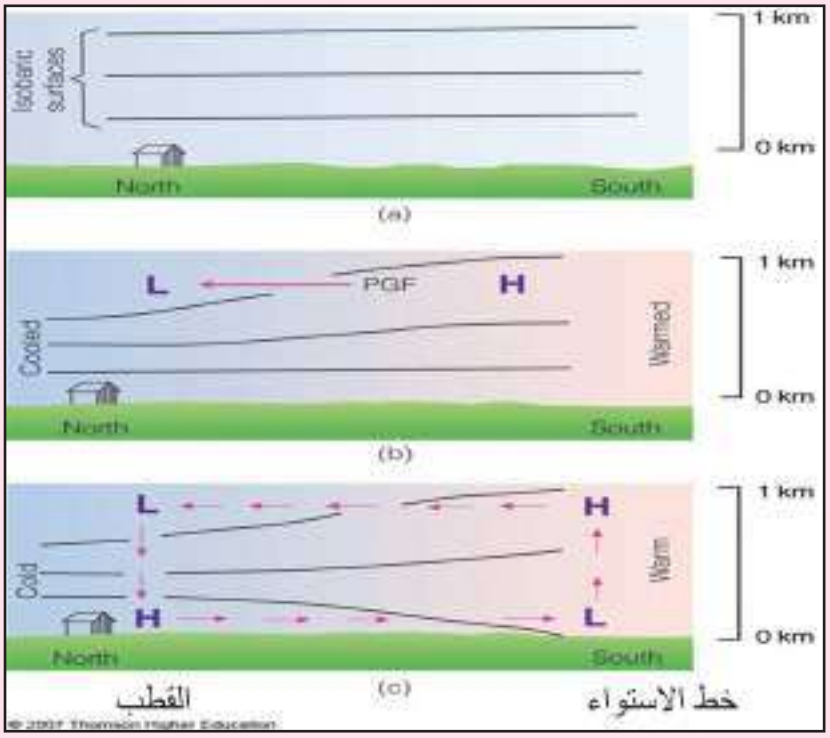
مبادئ يجب معرفتها

١- الرياح تنشأ كنتيجة للتسخين الغير متساوى على سطح الأرض حيث تتكون على المناطق الابرد مرتفع جوى بينما يتكون على المناطق الاسخن منخفض جوى يؤدى إلى نشأة حركه للهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض بسبب ما يسمى بقوة منحدر الضغط.

٢- تدور الأرض حول نفسها مما تسبب انحراف لاتجاه الرياح يمين مسارها فى نصف الكرة الشمالى ويسار مسارها فى نصف الكرة الجنوبى، وقوة الانحراف هذه تسمى بقوة كوروليوس (Coriolis) وهذه القوة غير موجودة عند خط الاستواء وأعلى ما يمكن عند القطبين.

٣- فى طبقات الجو العليا تتزن حركة الرياح بتأثير قوتى منحدر الضغط وقوة كورورليوس وتكون حركة الرياح فى اتجاه موازى لخطوط الكونتور (خطوط تساوي الارتفاعات) بينما على سطح الأرض تدخل قوة أخرى فى الموازنة وهى قوة الاحتكاك مما تجعل الهواء يتقارب حول المنخفضات بينما يتباعد عند المرتفعات الجوية.

٤- دور الدورة الهوائية العامة للرياح هو نقل وإعادة توزيع الطاقة على سطح الأرض.



شكل ٢

الدورة الحرارية (نموذج الخليه الواحدة) شكل 2

توجد بعض التعقيدات فى تفسير الدورة الهوائية العامة للرياح كما هو الواقع فى الحقيقة.

١- تستقبل الدائرة الاستوائية إشعاع شمسى أكثر من الدائرة القطبية كما أن القطب مغطى بالثلوج التى تعمل على ارتداد معظم الإشعاع الشمسى، الملخص أن حرارة المناطق الاستوائيه أعلى من المناطق القطبيه. ويتكون عند خط الاستواء منخفض جوى يصاحبه حركة رأسية للهواء صاعدة بينما عند القطبين حيث برودة الهواء فيتكون مرتفع جوى. وتنشأ قوة منحدر الضغط الجوى لتحرك الهواء من القطبين فى اتجاه خط الاستواء وذلك على سطح الأرض.

٢- يرتفع الهواء عند خط الإستواء إلى أعلى مكونا مرتفع جوى فى طبقات الجو العليا عند خط الإستواء بينما عند القطبين يتكون منخفض جوى فى طبقات الجو العليا ويتسبب ذلك فى نشوء قوة منحدر الضغط لتحرك الهواء فى طبقات الجو العليا من عند خط الإستواء إلى القطبين كما فى الشكل ٣.

وجدت بعض الصعوبات فى اعتماد هذه الدورة حيث إنها أهملت وضعية فصول السنه والتى تسبب اختلاف كمية الإشعاع التى تصل إلى سطح الأرض زمنياً ومكانياً، أيضا دوران الأرض حول نفسها مما سبب انحراف لاتجاه الهواء، أيضاً

تباين سطح الأرض بين ماء ويابس.

نموذج الخلايا الثلاثة

هذا النموذج يحاكى الدورة الحرارية بالإضافة إلى قوة كوروليوس والتى تحرف اتجاه الرياح يمين مسارها فى نصف الكرة الشمالى ويسار مسارها فى نصف الكرة الجنوبى ومنعدمة عند خط الإستواء وتزداد كلما اتجهنا إلى القطبين. ويبقى على عدم تباين سطح الأرض اعتباره كله ماء والشمس عموديه باستمرار على خط الإستواء.

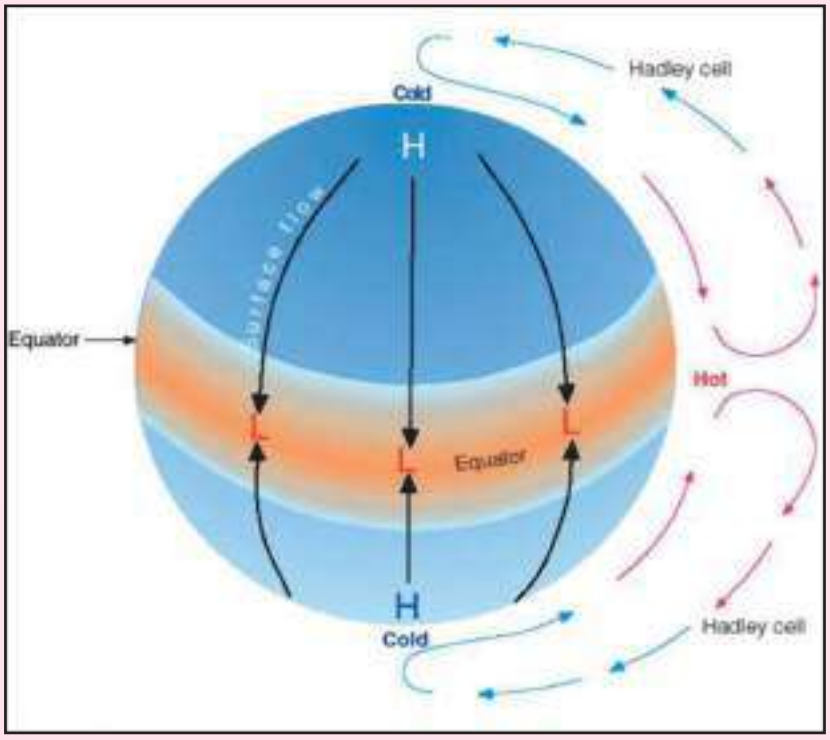
فى هذا النموذج تتكون ٣ خلايا:

١- خلية هادلى (٠-٣٠°)

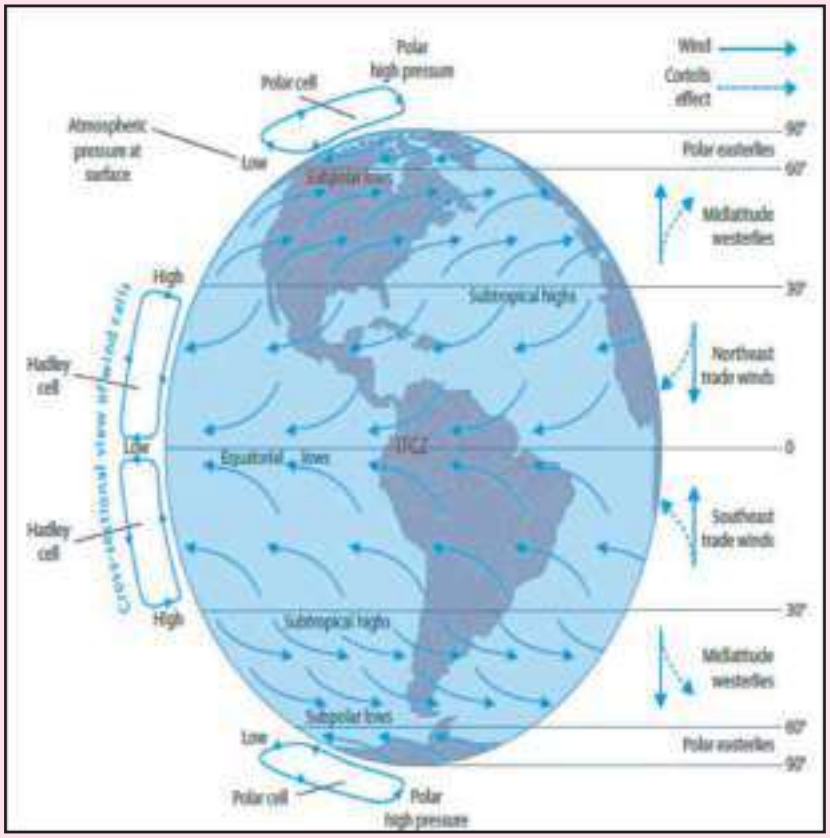
وهى خلية حرارية حيث تسقط أشعة الشمس عمودية على خط الاستواء وترتفع الحرارة ليصعد الهواء إلى أعلى مكونا منخفضات جوية على سطح الأرض والتى بدورها تكون حزام من السحب (غالباً رعدية) يعرف بـ ITCZ. ويهبط هذا الهواء عند خط عرض ٣٠° مكوناً مرتفع جوى تحت مدارى ويتحرك الهواء على سطح الأرض بفعل قوة منحدر الضغط من عند خط عرض ٣٠° إلى إتجاه خط الاستواء منحرف باتجاه الغرب بسبب تأثير قوة كوروليوس مكون الرياح التجارية (شمالية فى نصف الكرة الشمالى بينما جنوبية شرقية فى نصف الكرة الجنوبى).

٢- الخلية القطبية (٦٠° - ٩٠°)

وهى خلية حرارية أيضاً حيث تقل كمية الإشعاع الشمسى الساقط عند القطبين بسبب ميل أشعة الشمس وأيضا الإنعكاسية العالية للثلوج المغطية سطح الأرض تسبب انخفاض فى الحرارة وزيادة لكثافة الهواء، ووجود حركة هابطة للرياح

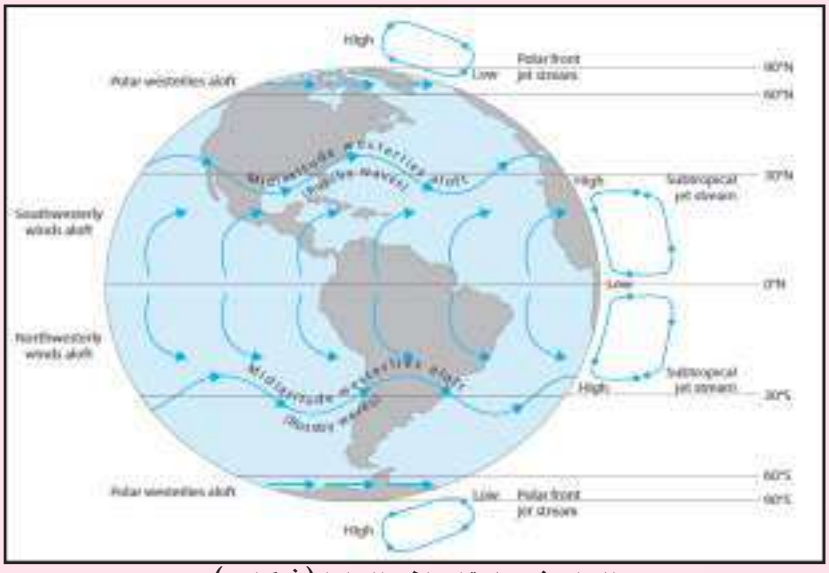


شكل ٣

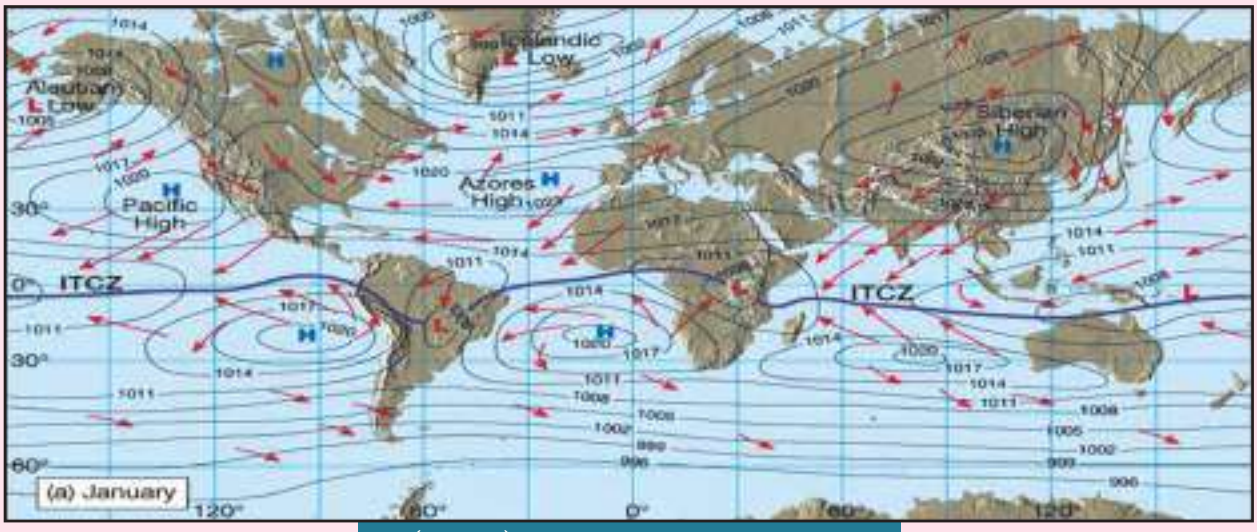


الرياح على سطح الأرض (شكل ٤)

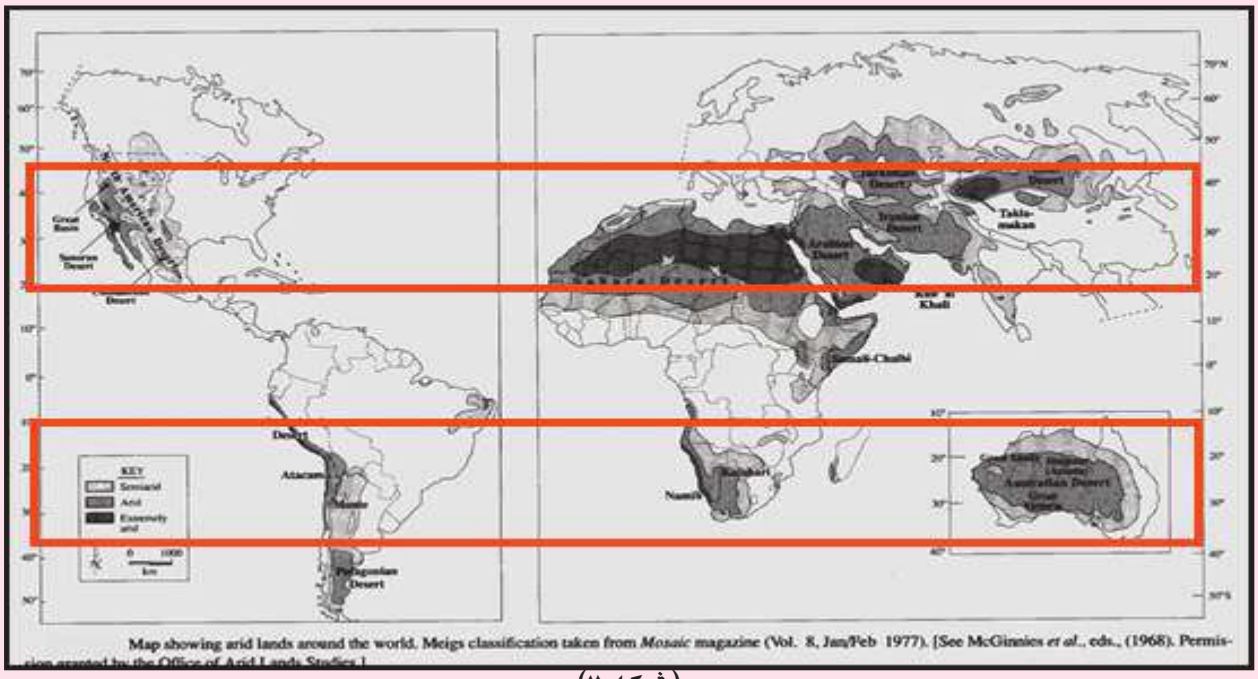
مسببة وجود مرتفع جوى عند سطح الأرض فى القطبين ومنخفض جوى فى طبقات الجو العليا. ويعمل المرتفع الجوى على سطح الأرض على تشتت الهواء بعيدا عن القطبين فى اتجاه خط الإستواء ليتقابل مع الهواء القادم من اتجاه خط الاستواء عند خط عرض ٦٠. وبسبب قوة كوروليوس تتكون رياح شرقية من القطبين فى اتجاه خط عرض ٦٠ (شمالية شرقية فى نصف الكرة الشمالى بينما جنوبية شرقية فى نصف الكرة الجنوبى).



الرياح فى طبقات الجو العليا (شكل ٥)



خرائط توزيعات الضغط والرياح (شكل ٦)



Map showing arid lands around the world. Meigs classification taken from *Mosaic* magazine (Vol. 8, Jan/Feb 1977). [See McGinnies *et al.*, eds., (1968). Permission granted by the Office of Arid Lands Studies.]

(شكل ٧)

٢- خلية فِرل (٢٠° - ٦٠°)

وهى خلية حرارية غير مباشرة وفيها يتشتت الهواء من المرتفع الجوى تحت المدارى عند خط عرض ٣٠ فى إتجاه خط الإستواء والقطبين مكونا رياح جنوبية شرقية من خط عرض ٣٠ فى اتجاه خط عرض ٦٠ على سطح الأرض وبالتالى يصبح خط عرض ٦٠ هو منطقة تجمع للرياح الشمالية الغربية الآتية من القطب الشمالى والجنوبية الشرقية الآتية من خط عرض ٣٠ أى عند خط عرض ٦٠ منطقة منخفضات جوية تحت قطبية.

نلاحظ أن اتجاه قوة منحدر الضغط تنعكس فى طبقات الجو العليا عنها على سطح الأرض. لأنه عند سطح الأرض يتكون منخفض جوى عند خط الاستواء فى حين مرتفع جوى عند القطبين بينما فى طبقات الجو العليا يتكون مرتفع جوى عند خط الاستواء نتيجة تراكم الهواء الصاعد، بينما يتكون منخفض جوى عند القطبين. ولذلك ستنعكس اتجاه الرياح لتكون، مثلا فى نصف الكره الشمالى، جنوبى إلى جنوبى غربى من خط الاستواء حتى ٣٠ لتصبح غربيات كلما اقتربنا من القطب بسبب زيادة تأثير قوة كوروليوس وبالمثل فى نصف الكرة الجنوبى.

كما أشرنا سابقا فإن توزيعات الضغط من خلال الدوره الهوائية العامة للرياح توضح:

- منطقة منخفضات جوية عند خط الاستواء (ITCZ).
- منطقة مرتفعات جوية عند خط عرض ٣٠.
- منطقة منخفضات جوية عند خط عرض ٦٠.
- مرتفع جوى عند القطبين.

ولكن من الشكل يتضح وجود:

١- اختلافات بسيطة عن توزيعات الضغط فى نموذج دورة الهواء عن الواقع بسبب تباين سطح الأرض وحركة الشمس. يزيد الاختلاف فى نصف الكرة الشمالى عن الجنوبى بسبب زيادة نسبة اليابس عنه فى نصف الكرة الجنوبى.

فمثلا موقع مرتفع سيبريا الجوى فى فصل الشتاء يصبح منخفض جوى فى فصل الصيف بسبب إزاحة تعامد الشمس شمالا فى فصل الصيف على مدار السرطان، كذلك وجوده على الأرض وتباين الحرارة الواضح على الأرض عنه فى الماء حيث تزيد الحراره صيفاً على الأرض ليساعد على تكون منخفض جوى أقوى مما هو عليه فوق الماء، بينما تقل الحرارة شتاءاً على الأرض ليساعد تكون مرتفع جوى عنه فى الماء.

٢- توزيع الصحراء مرتبط بالدورة الهوائية العامة للرياح حيث تنتشر فى مناطق المرتفعات الجويه حيث استقرار الطقس وندرة الامطار حول خط عرض ٣٠ شمالاً وجنوباً (شكل ٧).

دراسة مناخ مصر

تغير مناخ مصر

إلى أين ؟

ملخص البحث

فى هذا البحث تم عمل دراسة حديثة لدراسة مناخ مصر فى الفترة من عام ١٩٤٨ إلى عام ٢٠١٨ ولقد استخدمت البيانات الشهرية للعناصر الجوية عند سطح الأرض وأيضا فى طبقات الجو العليا لمستوى ٥٠٠ هكتابسكال للوقوف على تغيرات هذه العناصر الجوية خلال فترة الدراسة. كما تم دراسة ارتباط مناخ مصر بالتغيرات العالمية الحادثة فى درجة الحرارة من خلال الاحترار العالمى لكوكب الأرض فى الفترة من عام ١٩٤٨ إلى عام ٢٠١٧ و شملت هذه الدراسة فى هذا البحث كامل حدود مصر من خط عرض ٢٢ و حتى خط عرض ٣٢ شمالا ومن خط طول ٢٥ درجة الى ٣٦ درجة شرقا. وتم تحليل ودراسة العلاقة بين العناصر المناخية فى مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض باستخدام طريقة الارتباط الخطى باستخدام طريقة مونتوكارلو للارتباط الخطي. ولقد أظهرت النتائج بجلاء حدوث تغيرات مناخية فى مناخ مصر فى العقدين الاخيرين وأن هذه التغيرات مازالت مستمرة إلى الآن. كما بينت النتائج ارتباط التغيرات التى تحدث فى مناخ مصر ارتباطا وثيقا بالاحترار العالمى لكوكب الأرض.

اعداد

عزيزة سليمان علي جمعة

أخصائي أول بإدارة الإحصاء

المراجعة العلمية:

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

١- مقدمة

إن مناخ مصر له طبيعته الخاصة نظرا لموقع مصر الجغرافى وأيضا لطبيعة مناخ المناطق المجاورة. ومناخ مصر يتاثر بمناخ المناطق المدارية جنوبا وبمناخ البحر المتوسط شمالا. فمناخ المناطق الجنوبية لمصر يعد مناخا صحراويا بينما مناخ المناطق الشمالية يعتبر مناخا معتدلا نسبيا لوجود مصر فى منطقة شرق البحرالمتوسط. فنظم الطقس وحالة الجو تتباين بشدة فى منطقة شرق البحر المتوسط. وهذا التباين فى حالات الطقس يرجع إلى اختلاف طبيعة سطح الأرض بين يابس وماء وأيضا اختلاف الطبيعة الجبلية بين شمال منطقة البحر المتوسط وجنوبه مرجع «١و٢.» و يظهر هذا التباين فى حالة الجو جليا فى مناخ مصر من فصل إلى فصل آخر مرجع (٣). و لقد أظهرت الدراسات السابقة أن فصل الخريف فى مصر يعتبرمن اكثر فصول السنة اضطرابا فى حالة الطقس مرجع «٤». ففى السنوات الأخيرة كثرت الاضطرابات فى حالة الطقس والمناخ مما أدى إلى ما يسمى بتداخل فصول السنة وحدوث ظواهر جوية أكثر حده فى مصر. وللتعرف على ما حدث من تغيرات فى مناخ مصر وجب علينا عمل دراسة حديثة لمناخ مصر للوقوف على هذه التغيرات واسبابها مما يساعدنا فى فهم دور التغيرات العالمية فى مناخ الأرض وتاثيراتها فى مناخ مصر.

٢- البيانات والطريقة المستخدمة فى الدراسة

فى هذه الدراسة تم استخدام البيانات الشهرية «لتحليل البيانات النسبية ل نسيب. انكار» (NCEP/NECR) للعناصر المناخية من درجات الحرارة ومعدلات هطول المطر بالإضافة إلى الضغط الجوى فوق مصر فى اشهر السنة المختلفة بداء من شهر يناير وحتى شهر ديسمبر خلال الفترة «١٩٤٨. ٢٠١٨» وهذه البيانات ممثلة على شكل نقاط شبكية كل منها ٢,٥ × ٢,٥ درجة خط طول وخط عرض. والنطاق المستخدم لهذه البيانات هو ٢٢,٥ إلى ٣٢,٥ درجة خط عرض و ٢٥ إلى ٣٧,٥ درجة خط طول. والنطاق المستخدم فى هذه الدراسة عبارة عن شبكة من العناصر المناخية «شبكة ٥ . ٦» شبكة لمنطقة الدراسة. هذه البيانات التى قدمتها (NOAA/OAR/ESRL PSD، Boulder، Colorado، USA). واستخدمت طريقة الشذوذ فى دراسة تغير العناصر الماخية. والمعدل المناخى لعناصر الطقس المستخدمة فى الدراسة الحالية أخذ للفترة «١٩٨١-٢٠١٠». وكذلك تم استخدام القيم الشهرية لقيم الاحترار العالمى لكوكب الأرض «من وكالة الفضاء الأمريكية ناسا NASA». وتم تحليل ودراسة العلاقة بين العناصر المناخية فى مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض باستخدام طريقة الارتباط الخطى باستخدام طريقة مونتوكارلو للارتباط الخطى «مرجع ٥».

٣- النتائج

٣-١ دراسة العناصر المناخية فوق مصر فى الفترة من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨

تم دراسة الشذوذ فى عناصر الطقس والمناخ فوق مصر خلال الفترة من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨ وأظهرت النتائج ما يلي:

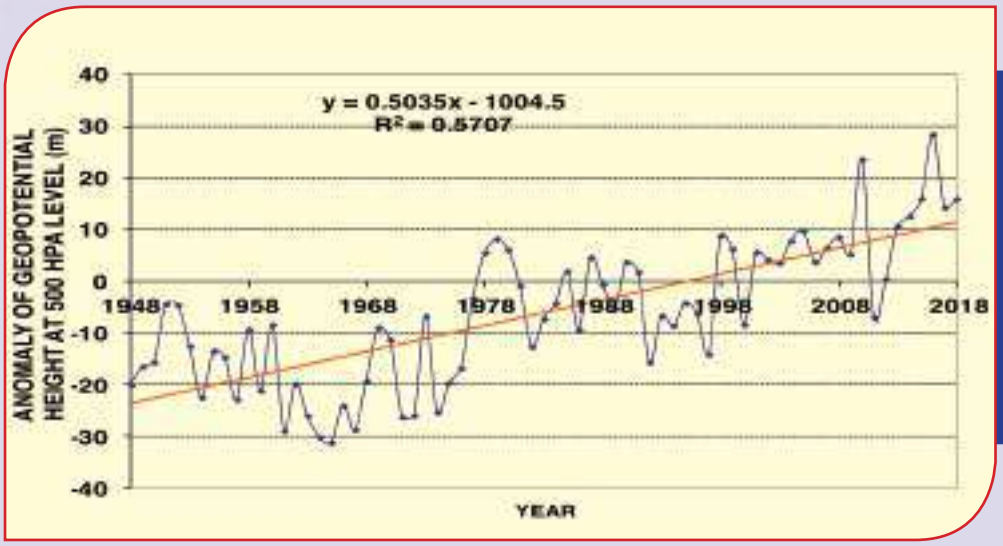
١- حدوث تغير فى قيم الارتفاع الجهد ارضى عند مستوى ٥٠٠ ميليبار فوق مصر من عام إلى عام آخر خلال فترة الدراسة. ويميل اتجاه التغير إلى الزيادة عن معدلها السنوى وبخاصة خلال الفترة الزمنية من عام ٢٠٠٠ و حتى عام ٢٠١٨ أنظر شكل «١»

٢- حدوث ارتفاع فى درجات الحرارة عن معدلاتها السنوية فوق مصر بداء من عام ١٩٩٥ وحتى عام ٢٠١٨ على وجه العموم عند مستوى ٥٠٠ ميليبار. ويميل اتجاه تغير درجة الحرارة نحو الارتفاع فى فترة الدراسة من عام ١٩٤٨ وحتى ٢٠١٨ كما هو موضح فى الشكل «٢»

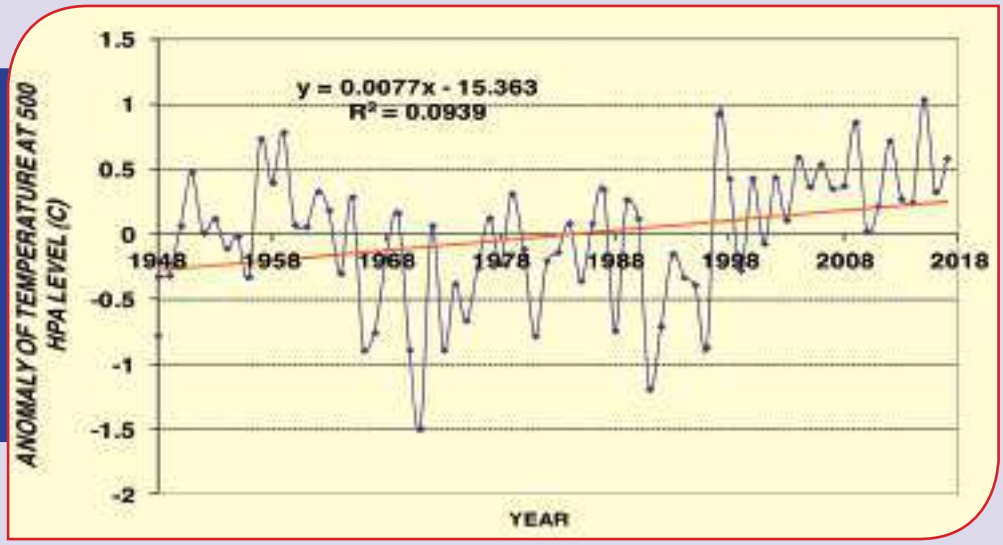
٣- يقل معدل هطول المطر السنوى فوق مصر على وجه العموم خلال فترة الدراسة حيث أن اتجاه ميل التغير فى كميات الامطار يميل إلى الإنخفاض الطفيف خلال الفترة من ١٩٤٨ و حتى ٢٠١٨. كما هو واضح من الشكل «٣»

٤- يميل اتجاه تغير الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر فوق مصر نحو الارتفاع عن معدلاته المناخية. انظر شكل «٤»

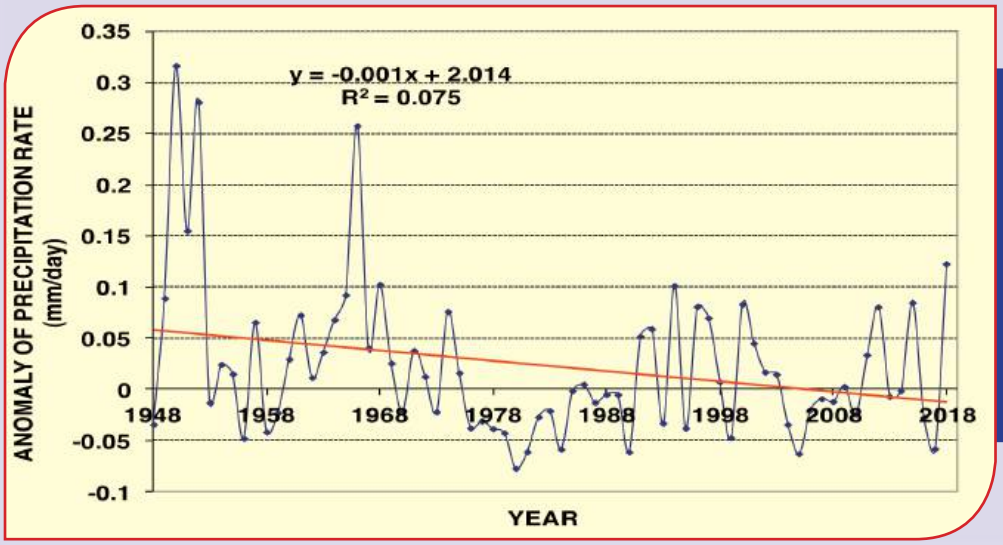
٥- يزداد ارتفاع درجات الحرارة عن معدلها السنوى عند مستوى ١٠٠٠ ميليبار وبخاصة بداء من عام ٢٠٠٢ و حتى ٢٠١٨ واتجاه التغير السنوى فى درجة الحرارة يميل إلى اتجاه الزيادة عن معدلها. كما هو مبين فى شكل «٥»



شكل (١) يبين الشذوذ فى الارتفاع جهد ارضى عند المستوى الضغطى ٥٠٠ ميليبار سنويا وأيضا اتجاه ميله فوق مصر فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨

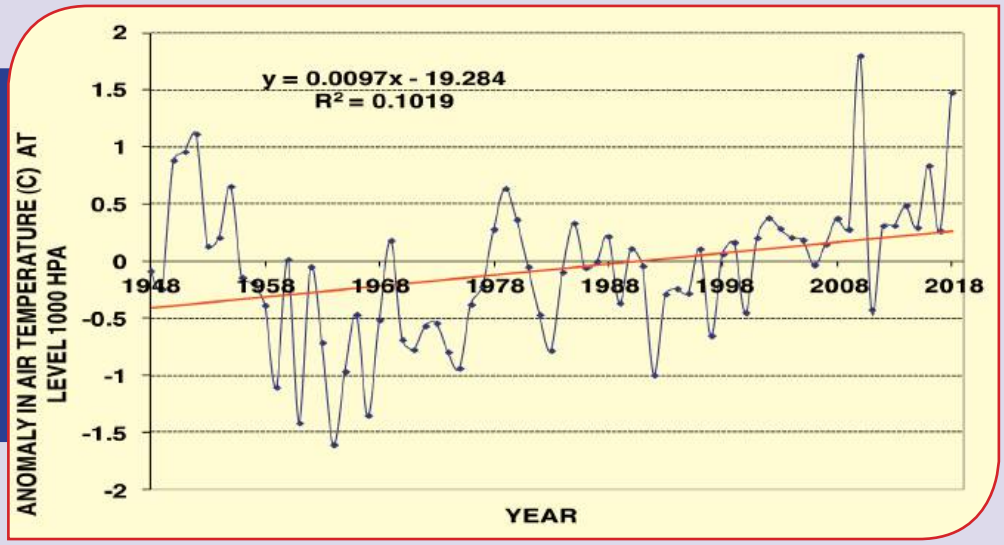


شكل (٢) يبين الشذوذ فى الارتفاع جهد ارضى عند المستوى الضغطى ٥٠٠ ميليبار سنويا وأيضا اتجاه ميله فوق مصر فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨



شكل (٣) يبين الشذوذ فى معدلات هطول الامطار سنويا وأيضا اتجاه ميلها فوق مصر فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨

شكل (٤) يبين الشذوذ فى الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر سنويا وأيضا اتجاه ميله فوق مصر فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨



شكل (٥) يبين الشذوذ فى درجات الحرارة عند المستوى الضغطى ١٠٠٠ ميليبار وأيضا اتجاه ميلها فوق مصر فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨

٢-٢ دراسة علاقة الارتباط بين مناخ مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض

نظرا لما بينته هذه الدراسة الحديثة لمناخ مصر من نتائج تؤكد حدوث تغيرات واضحة و مهمه فى العناصر المناخية فوق مصر وبخاصة فى العقدين الآخرين كان لزاما علينا البحث عن سبب تغير مناخ مصر فى الآونة الأخيرة. وفى هذا الجزء من البحث تم عمل دراسة للوقوف على علاقة الارتباط بين مناخ مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض خلال الفترة من عام ١٩٤٨ وحتى عام ٢٠١٧ وأظهرت هذه الدراسة النتائج الاتية:-

١- وجود علاقة طردية قوية بين حدوث تغير فى قيم الارتفاع الجهد أرضى عند مستوى ٥٠٠ ميليبار فوق مصر و الاحترار العالمى لكوكب الأرض خلال فترة الدراسة من ١٩٤٨ وإلى ٢٠١٧ حيث وصل معامل الارتباط الى قيم تتراوح بين «+٠,٧» و «+٠,٨». انظر شكل «٦»

٢- وجود علاقة طردية مؤثرة بين حدوث ارتفاع فى درجات الحرارة عن معدلاتها السنوية فوق مصر عند مستوى ٥٠٠ ميليبار والاحترار العالمى لكوكب الأرض حيث بلغ معامل الارتباط إلى «+٠,٦» كما هو موضح فى الشكل «٧»

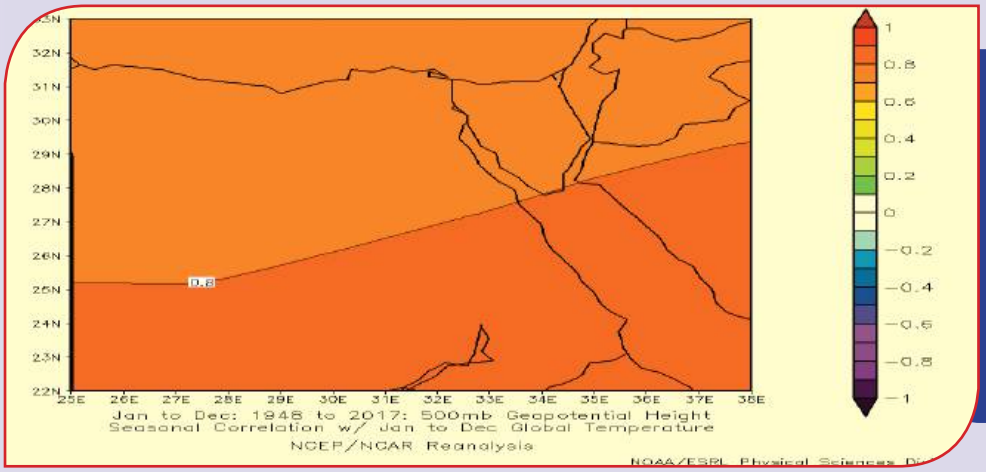
٣- العلاقة بين معدل هطول المطر السنوى فوق مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض علاقة عكسية. ووصل معامل الارتباط لهما إلى «-٠,٤» كما هو واضح من الشكل «٨»

٤- توجد علاقة طردية قوية بين تغير الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر فوق مصر

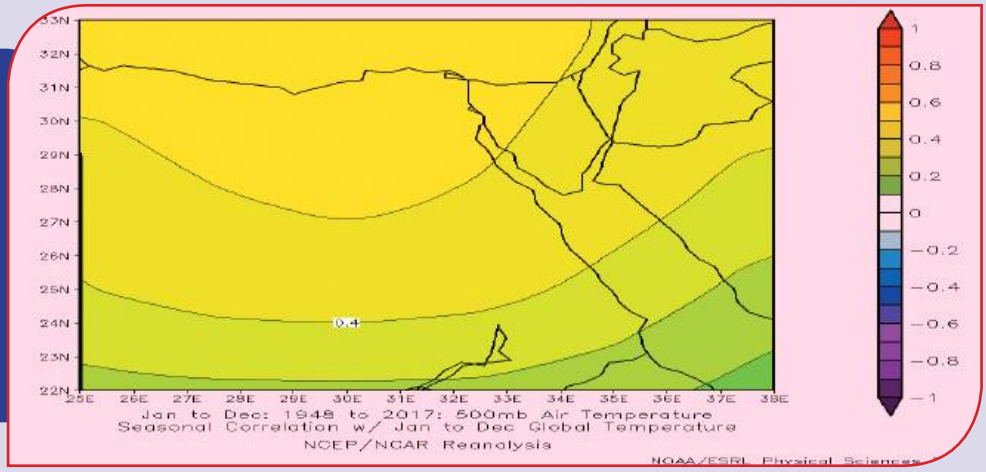
والاحترار العالمى لكوكب الأرض. ومعامل الارتباط بينهما وصل إلى «+٠,٦» أنظر شكل «٩»

٥- يرتبط الارتفاع فى درجات الحرارة عن معدلها السنوى عند مستوى ١٠٠٠ ميليبار ارتباطا طرديا قويا بالاحترار العالمى لكوكب الأرض خلال فترة الدراسة من ١٩٤٨ وحتى ٢٠١٧ و معامل ارتباط بينهما وصل إلى «+٠,٦» كما هو واضح من شكل «١٠»

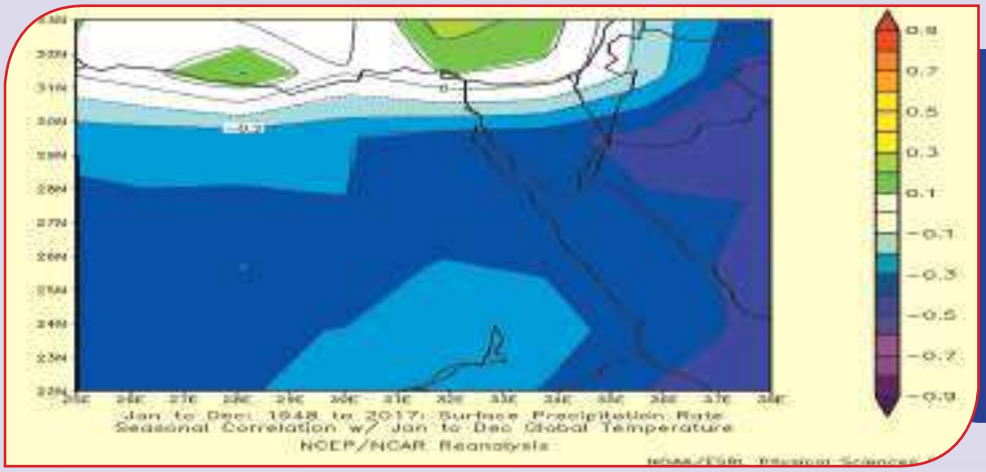
ويمكن القول وفقا لنتائج هذا البحث أن مناخ مصر قد تغير فى العقدين الآخرين وأن هذا التغير مرتبط ارتباطا وثيقا بالاحترار العالمى لكوكب الأرض.



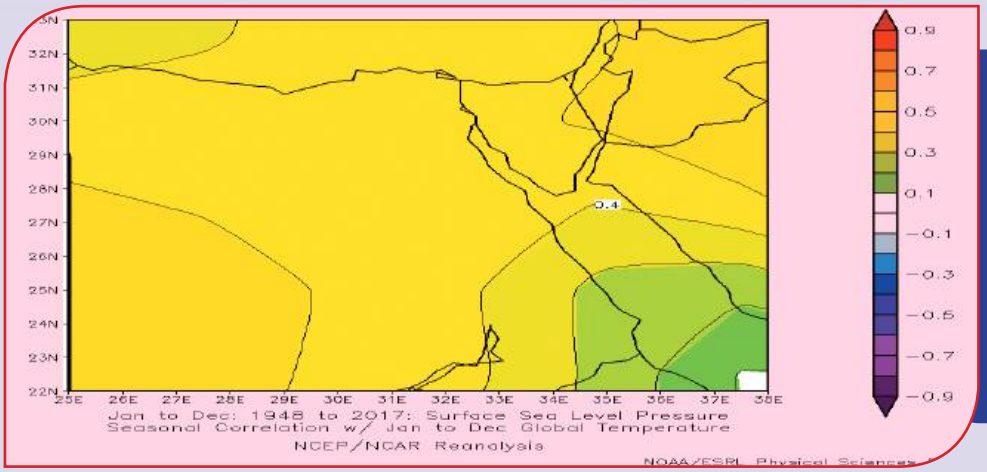
شكل (٦) يبين العلاقة بين الارتفاع جهد أرضى عند المستوى الضغطى ٥٠٠ ميليبار فوق مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٧



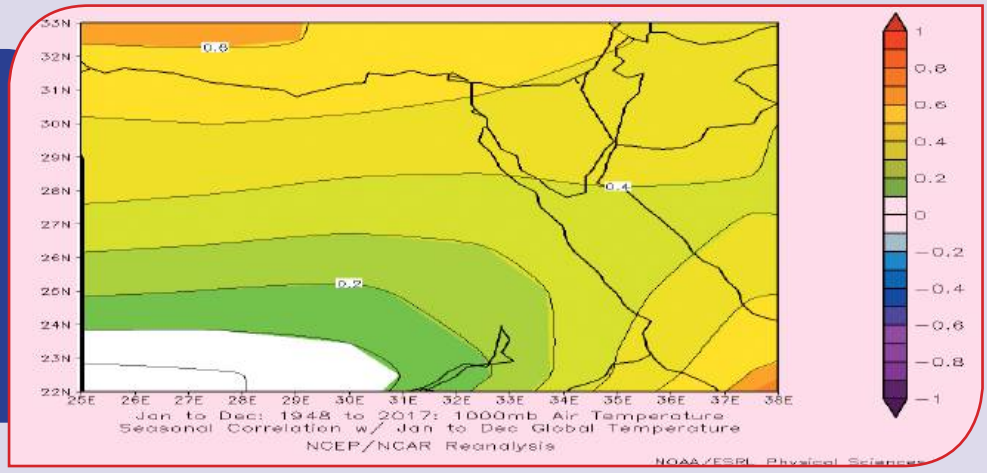
شكل (٧) يبين العلاقة بين درجة الحرارة عند المستوى الضغطى ٥٠٠ ميليبار فوق مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٧



شكل (٨) يبين العلاقة بين معدل هطول الامطار فوق مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٧



شكل (٩) يبين العلاقة بين الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر فوق مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٧



شكل (١٠) يبين العلاقة بين درجة الحرارة عند المستوى الضغطى ١٠٠٠ ميليبار فوق مصر والاحترار العالمى لكوكب الأرض فى الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٧

شكر

ويأمل المؤلف أن يشكر قسم العلوم الفيزيائية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى NOAA/OAR/ESRL PSD، (Boulder، Colorado، USA لما قدمه من اشكال من موقعها على الإنترنت على العنوان التالي: »/http://www.esrl.noaa.gov/psd، كما يشكر المؤلف وكالة الفضاء الامريكية ناسا (NASA) لما قدمته من بيانات الاحترار العالمى لكوكب الأرض

المراجع

(1) MedCLIVAR (2007) Mediterranean climate variability، report for the CLIVAR SSG15، 1115- September 2007، Geneva.

(2) Hafez Y. (2018) A Recent Study of Seasonal and Interannual Climate Variability over the Eastern Mediterranean Region. Journal of Geoscience and Environment Protection، 6، 132151-. https://doi.org/10.4236/gep.2018.61009

(٣) عزيزة سليمان على جمعة(٢٠١٨)؛ دراسة حديثة للتغيرات المناخية الفصلية فوق مصر. مجلة هيئة الأرصاد الجوية العدد (٥٥) رقم الصفحات (٤١-٤٧)

(٤) عزيزة سليمان على جمعة(٢٠١٩)؛ دراسة العلاقة بين امطار فصل الخريف فى مصر والمؤشرات المناخية العالمية. مجلة هيئة الأرصاد الجوية العدد (٥٦) ، رقم الصفحات (٣٠ - ٣٦) .

(5) Kalnay، E.، Kanamitsu، M.، Kistler، R.، Collins، W.، Deaven، D.، Gandin، L.، et al. (1996) The NCEP/NCAR 40 Year Reanalysis Project. Bulletin of the American Meteorological Society، 77، 437-471. http://dx.doi.org/10.11750772.0(1996)0477-1520/.CO:2

ظواهر جوية عنيفة تجتاح العالم

أين نحن؟؟

إيمان عبداللطيف شاكر

اخصائى أرصاد جوية ثان

إدارة الاستشعار عن بعد

الإدارة العامة للتحاليل

المراجعة العلمية: د. أشرف صابر زكي

تشهد دول عديدة من العالم ظواهر جوية عنيفة ومتطرفة من أمطار وسيول وعواصف ترابية وأيضا فيضانات وأعاصير نستعرض هنا بعض الظواهر الحادة والعنيفة التى حدثت على بعض الدول وهل هذه الاضطرابات المناخية المتطرفة التى سادت فلسطين وسائر بلاد الشام ومصر والسعودية والمغرب العربى وأمريكا الشمالية وأستراليا تعزز الفرضية القائلة بأن الكرة الأرضية تقع تحت تأثير التغيرات المناخية الناجمة عن ارتفاع درجات الحرارة وتغير السلوك البيئى أم لا؟

أمثلة على بعض الموجات العنيفة التى أثرت على دول مختلفة:

عاصفة ترابية تضرب جمهورية مصر العربية فى فصل الشتاء:

شهدت كافة مدن ومحافظات جمهورية مصر العربية يوم الأربعاء ١٦ يناير ٢٠١٩ عاصفة ترابية اثرت على معظم المناطق كظاهرة عنيفة وغريبة فى فصل الشتاء حيث من المعتاد ان تجتاح العواصف الترابية مصر عادة فى فصل الربيع الامر الذى أدى الى القول بأن التغيرات المناخية التى أثرت على العالم أجمع ومنه مصر هى السبب فى تغير الظواهر الجوية المختلفة على مدار الفصول. ومن الجدير بالذكر أنه قد تم التنبؤ بهذه العاصفة قبلها ب ٧٢ ساعة واصدار بيان جوى يؤكد ذلك.

وتسببت العاصفة الرملية القوية، التى اجتاحت معظم المدن في مصر، بإعاقة حركة الطيران وادت الى انخفاض مستوى الرؤية فى مطار القاهرة الدولى ، مما أدى إلى تحويل بعض الرحلات وتأخر وصول عدد من الرحلات. كما أعلنت هيئة موانئ البحر الأحمر إغلاق موانئ السويس والزيتيات بمحافظة السويس، نظرًا لسوء الأحوال الجوية وشدة الرياح وارتفاع الأمواج ،وكذلك موانئ البحر المتوسط ، حيث توقفت حركة الملاحة لأربعة ايام على التوالى فى موانئ الإسكندرية والدخيلة بسبب سوء الطقس وارتفاع الأمواج وزيادة سرعة الرياح إلى الحد الذى يمنع دخول وخروج السفن من وإلى الأرصفة.

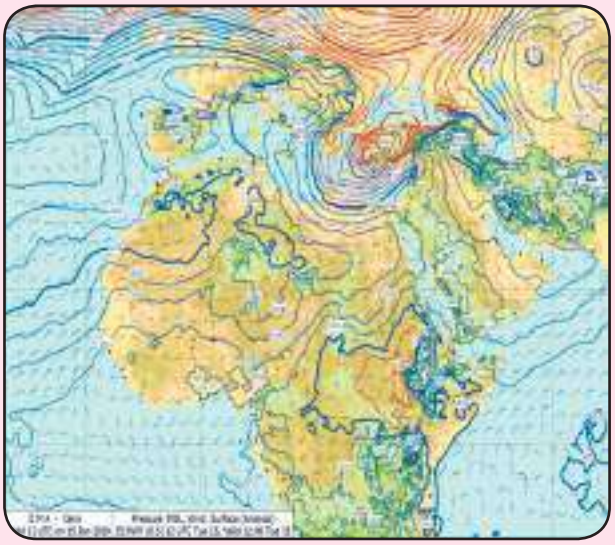
تفسير هذه الحالة من الناحية الفنية:

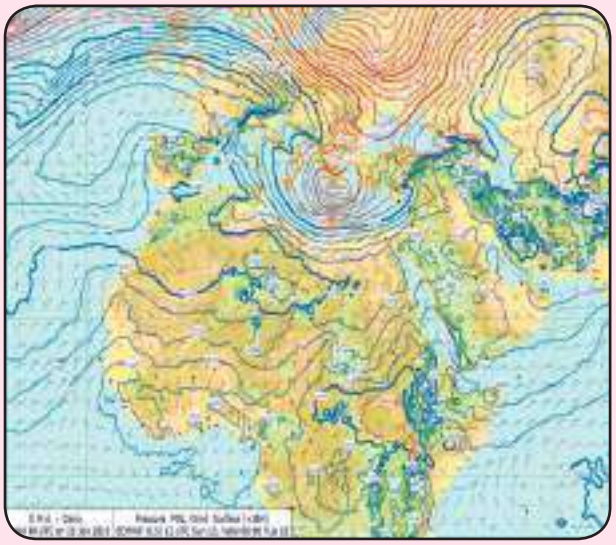
أولا خرائط التوزيعات الضغطية:

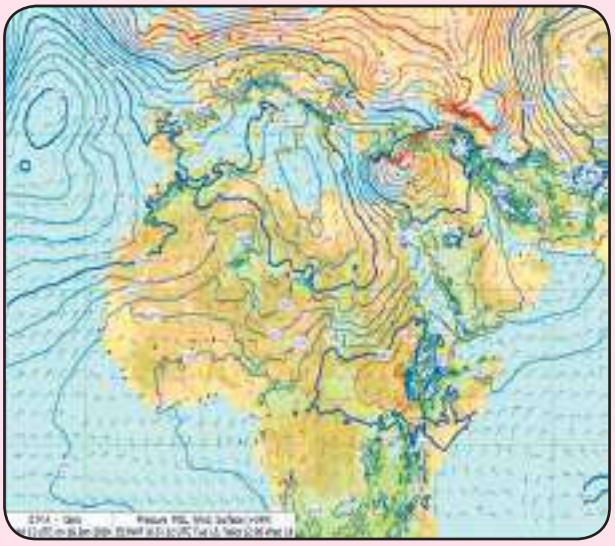
تشير التوزيعات الضغطية يوم الثلاثاء ١٥ يناير ٢٠١٩ للتوقيت إلى وجود منخفض جوى متعمق على البحر المتوسط وقيمة الضغط بداخل الخلية المقطوعة منه ٩٩٤ mb متمركز على اليونان وجزيرة كريت ونلاحظ تقارب فى خطوط التوزيعات الضغطية اثرت بسرعات رياح عالية على البحر المتوسط على ليبيا والقطاع الشمالى الغربى لمصر وصلت لاكثر من ٤٠ عقدة مما ادى الى اضطراب حركة الملاحة البحرية وارتفاع الامواج الذى وصل الى ٦ امتار تقريبا اما عن تأثير هذا المنخفض على مصر فنجد انه يؤثر برياح جنوبية غربية نشطة محملة برمال واتربة مثارة قادمة من الصحراء الغربية وكانت قيمة الضغط على السواحل الشمالية ١٠١٠ mb وعلى القاهرة ١٠١٤ mb وفى توقيت ١٢٠٠ نجد ان المنخفض ازداد تعمقا ووصلت قيمة الضغط بداخل الخلية المقطوعة منه الى ٩٩٠ mb وتحرك باتجاه الشمال الشرقى تجاه جنوب تركيا وازدادت سرعات الرياح على البحر المتوسط باتجاه الشرق ونتيجة لتعمق المنخفض الجوى وانخفاض القيم الضغطية على مصر ووصولها الى ١٠٠٨ mb على السواحل الغربية و١٠١٢ mb على القاهرة ادى ذلك الى زيادة دخول نشاط الرياح الى المناطق الداخلية من البلاد مع زيادة الرمال المثارة.

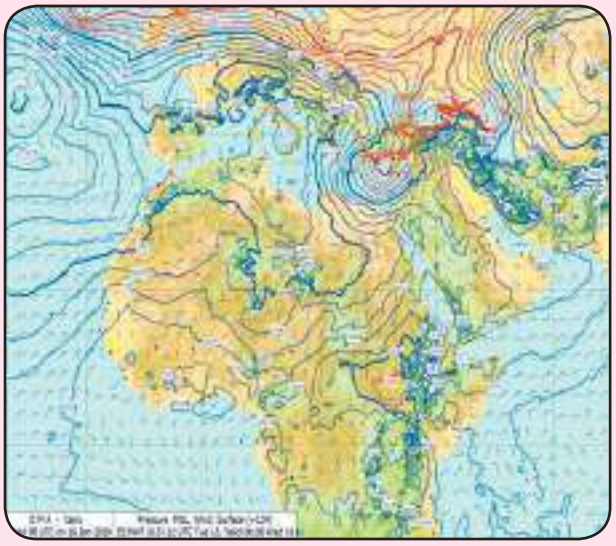
أما فى توقيت يوم الاربعاء ١٦ يناير ٢٠١٩ نجد ان المنخفض قد تحرك شرقا مع زيادة قيمة الضغط

الجوى بداخله ووصلت الى ١٠٠٠ mb ونلاحظ تزايد تقارب خطوط تساوى التوزيعات الضغطية مما ادى الى مزيد من سرعات الرياح الجنوبية الغربية وزيادة الرمال المثارة على شمال البلاد والقاهرة وفى توقيت ١٢٠٠ تحديدا أى فى تمام الساعة الثانية ظهرا بالتوقيت المحلى زادت سرعات الرياح ووصلت حوالى ٣٠ عقدة على القاهرة ٦٠ كم / ساعة تقريبا وهبت عاصفة رملية صفراء اللون نتيجة لزيادة سرعة الرياح المحملة بكميات كبيرة من الرمال قادمة من الصحراء الغربية واستمرت هذه العاصفة لمدة ساعتين تقريبًا وبدأت تخف حدتها فى تمام الرابعة عصرا وأدى ذلك





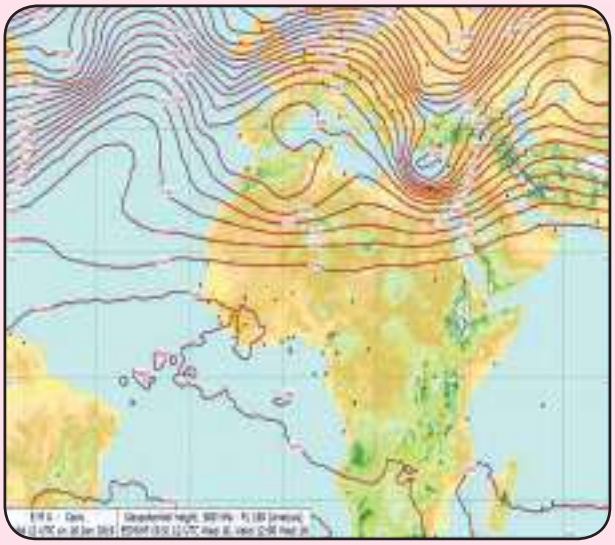


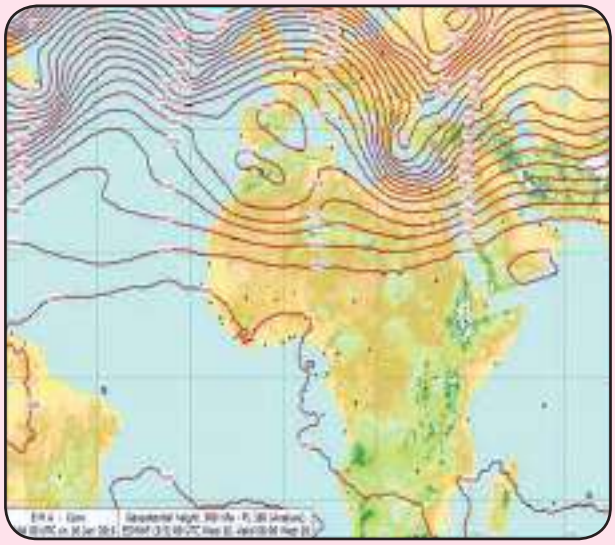


لتدهور الرؤية الافقية على الطرق واضطراب فى حركة الملاحة البحرية على البحرين الاحمر والمتوسط واغلاق العديد من الموانئ . ايضا صاحب ذلك سقوط امطار غزيرة وبرد على السواحل الشمالية للبلاد مثل الاسكندرية ومطروح وامتدت الى مدن ومحافظات الدلتا مثل البحيرة ودمنهور وكفر الشيخ ووصلت الامطار الى القاهرة بعد العاصفة الترابية فى حوالى السادسة مساءًا ثم شرق البلاد مثل دمياط والسويس ومناطق من سيناء.

خرائط طبقات الجو العليا:

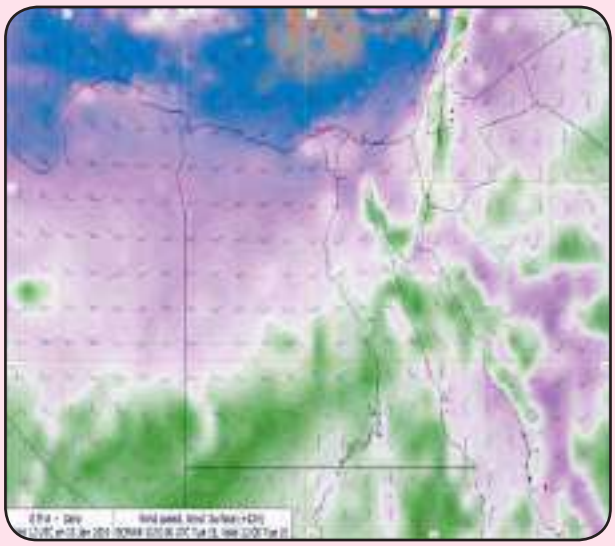
نلاحظ فى خرائط طبقات الجو العليا ٥٠٠ hpa على ارتفاع ٥ كم من سطح الارض انه فى توقيت 0000 ليوم الاربعاء الموافق ١٦ يناير ٢٠١٩ يتزامن وجود امتداد منخفض جوى فى طبقات الجو العليا مع المنخفض الموجود على السطح وكانت قيمة الارتفاع على السواحل الشمالية ٥٥٢ مترًا وعلى القاهرة ٥٦٠ مترًا ونلاحظ زيادة تقارب الخطوط وخاصة على البحر المتوسط وغرب البلاد مما عمل على زيادة الحركة الراسية للرياح المحملة بكميات عالية من بخار الماء وفى توقيت ١٢٠٠ نلاحظ تحرك الخطوط جهة الشرق وزيادة تقاربها وتحديدا على منطقة جنوب الدلتا والقاهرة وكانت قيمة الارتفاع ٥٤٤ مترًا على السواحل وعلى القاهرة ٥٤٨ مترًا ونتيجة لزيادة تعمق المنخفض والتبريد الموجود فى طبقات الجو العليا ادى ذلك الى تطور السحب ونموها وسقوط الامطار الغزيرة والبرد على مناطق من السواحل الشمالية والدلتا والقاهرة.

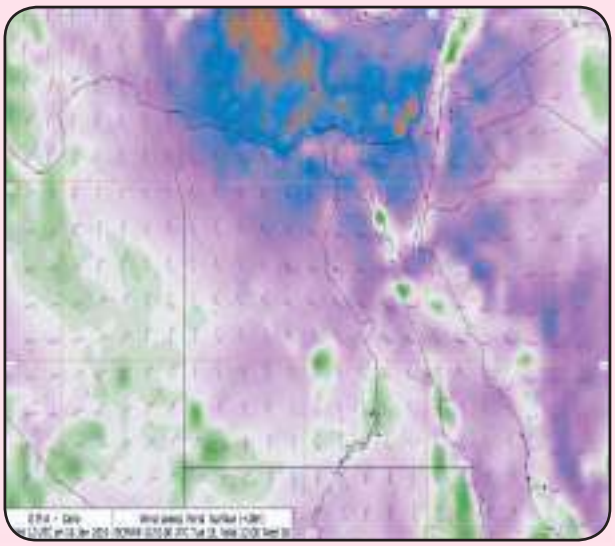


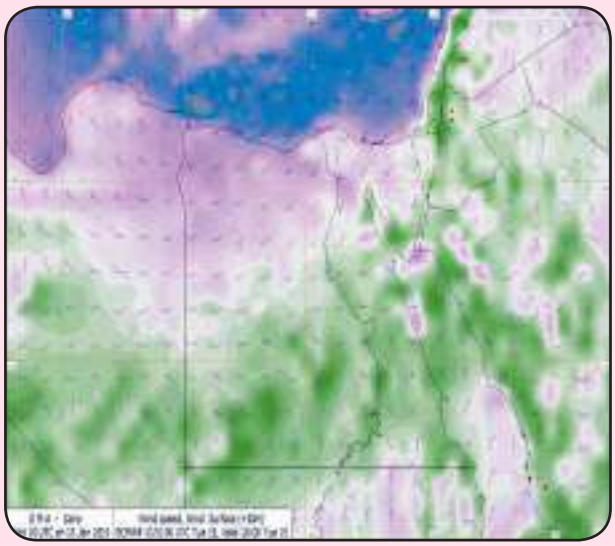


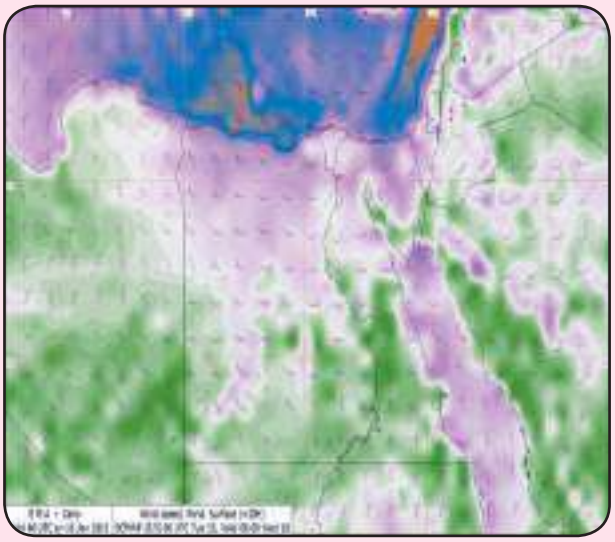
خرائط سرعات الرياح:

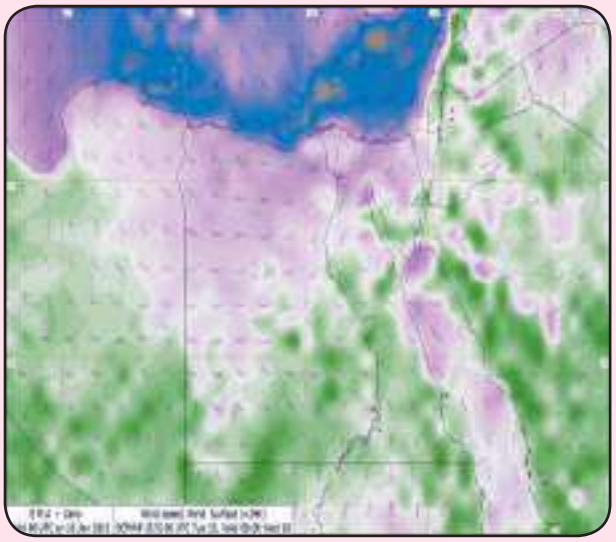
نلاحظ من خلال خرائط سرعات الرياح فى توقيت 0000 اليوم الثلاثاء الموافق ١٥ يناير ٢٠١٩ ان اتجاه الرياح جنوبية غربية بسرعات عالية على البحر المتوسط وتصل سرعة الرياح الى أكثر من ٣٠ عقدة فى عمق البحر وايضا تنشط على السواحل الشمالية للبلاد وفى توقيت ١٢٠٠ نجد ان سرعات الرياح قد زادت اكثر واشتدت على البحر المتوسط وامتد نشاط الرياح الى القاهرة والدلتا وشمال الصعيد ومناطق من سيناء واستمر ذلك فى توقيت 0000 ليوم الاربعاء ١٦ يناير ٢٠١٩ وخاصة على شرق البحر المتوسط ثم فى توقيت ١٢٠٠ نلاحظ ان سرعات الرياح قد زادت حدتها وتعمق نشاط الرياح للداخل اكثر مما ادى الى هبوب العاصفة الرملية فى تمام الثانية ظهرا وانخفضت الرؤية الافقية لأقل من ٢٠٠ متر على القاهرة فى مناطق عديدة من الجمهورية وادى ذلك لإغلاق العديد من الطرق والمطارات والموانئ البحرية.

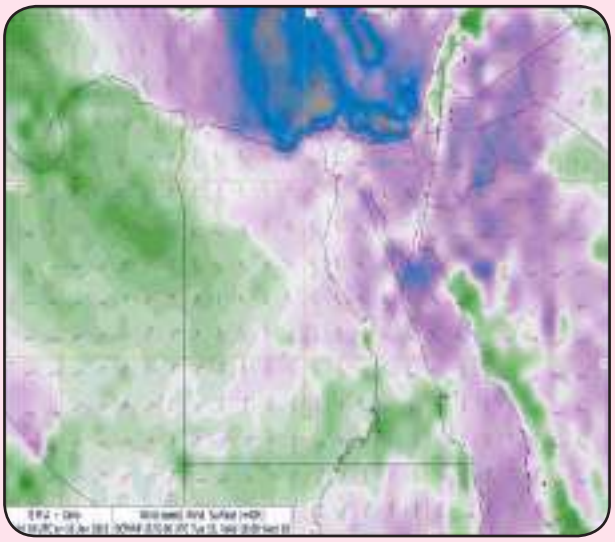


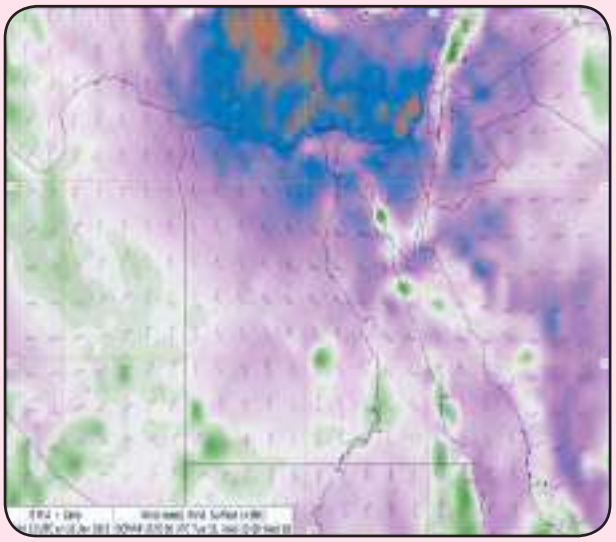


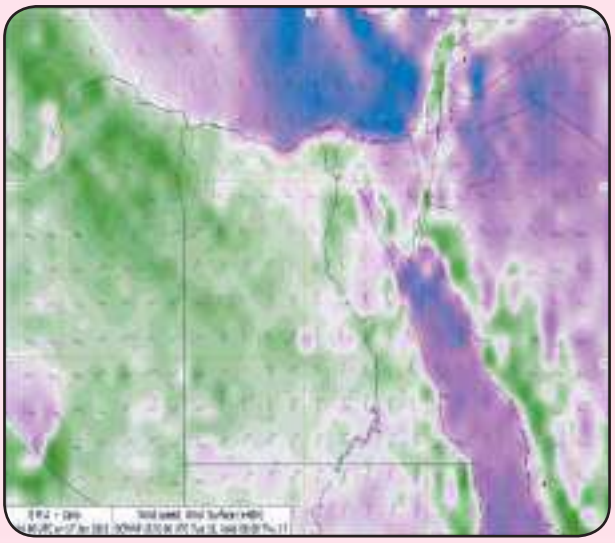












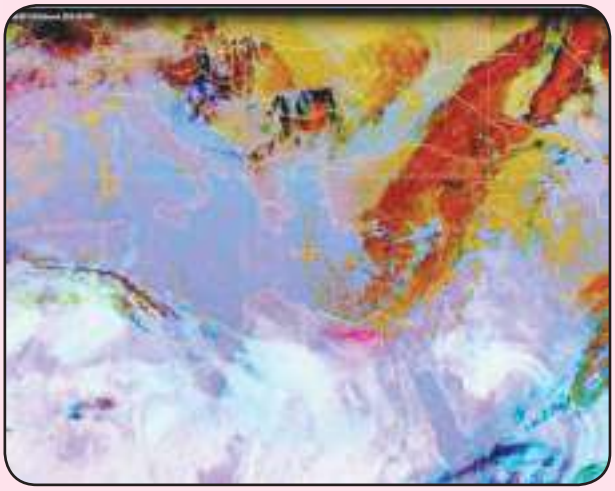
موجة من العواصف الرعدية والفيضانات والرياح القوية تضرب فلسطين:

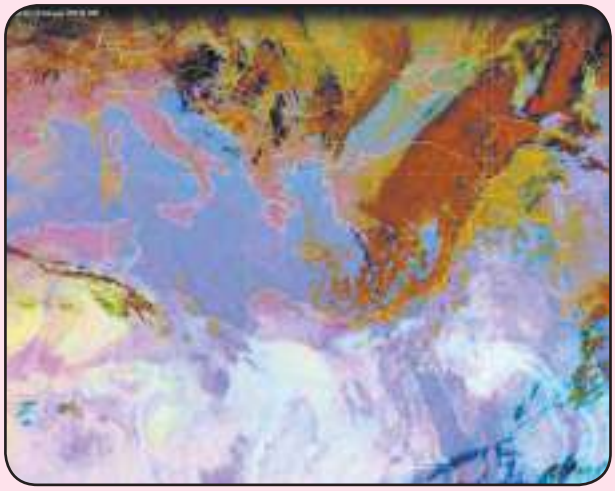
تعرضت فلسطين فى ١٩ يناير ٢٠١٨ الى رياح شديدة تزيد سرعتها على ١٠٠ كيلومتر فى الساعة وهطول أمطار غزيرة فى جميع أنحاء البلاد وتم إصدار تحذيرات من السيول فى الجنوب، مع بدء هطول الأمطار فى المنطقة وكان معدل الأمطار الساقطة فى البلاد ما بين ٦٠-٢٠٠ ملم، ووصلت سرعة الرياح إلى ١٠٠ كيلومتر فى الساعة.

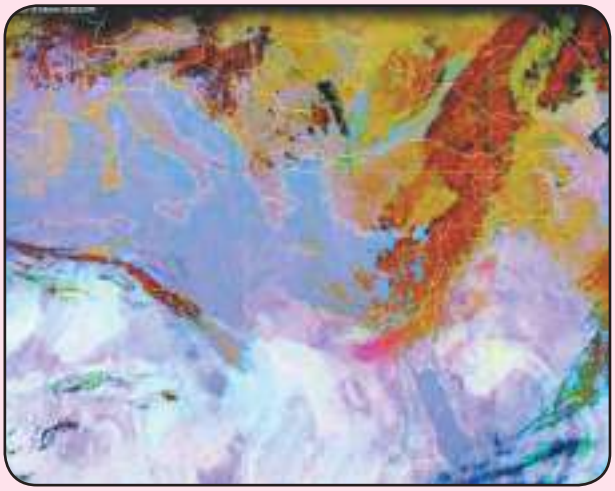
خسائر مادية وبشرية و طوارئ جراء عواصف رعدية عنيفة اجتاحت دول بلاد الشام:

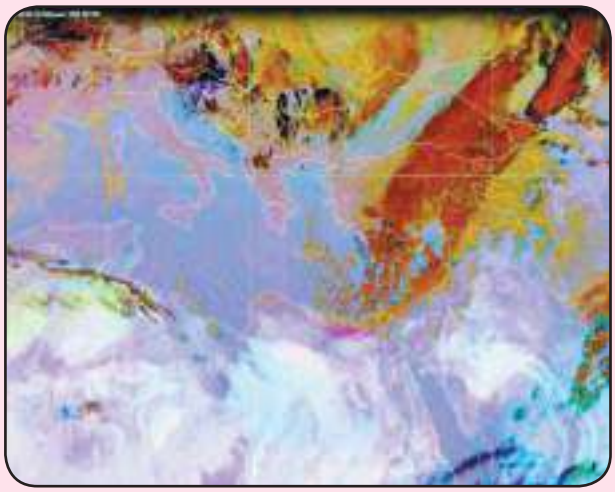
تعرضت بلاد الشام فى٢٥ أكتوبر ٢٠١٨ بحالة جوية عاصفة وماطرة بغزارة وشدة كنتيجة لتشكل

صور الاقمار الصناعية



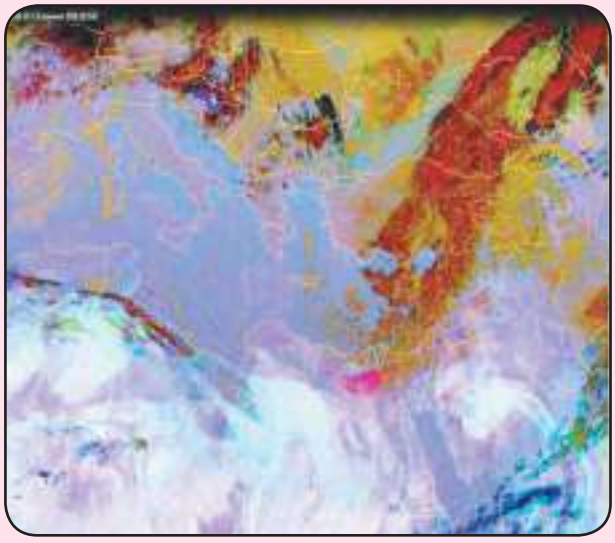






منخفض جوى فوق الحوض الشرقى للبحر المتوسط، أدى إلى تصادم كتل هوائية باردة ورطبة بأخرى دافئة، مما تسبب فى نشوء حالة عنيفة من عدم الاستقرار فى الجو، عملت على هبوب عواصف رعدية شديدة و تشكل سيول جارفة بمناطق عديدة من سوريا و لبنان و الأردن وفلسطين. وشهدت عدة محافظات فى سوريا عواصف رعدية عنيفة صاحبتها رياح هابطة قوية وتساقط البرد، بدأت من الساحل السورى ثم تعمقت نحو محافظات الداخل كحمص وحماه ودمشق و ريفها، و تسببت فى أضرار على مستوى الممتلكات المادية و الزراعية، كما اجتاحت السيول الجارفة عدة مدن من بينها العاصمة دمشق.

وايضا فى الاردن نتيجة العواصف الشديدة والسيول



الجارفة، أعلنت السلطات حالة الطوارئ القصوى جراء الأمطار الغزيرة و التى تهاطلت بقوة و فى وقت وجيز، وتم فقدان مجموعة من الطلاب و المدرسين كانوا فى رحلة مدرسية إلى البحر الميت بمنطقة الأغوار المنخفضة غرب المملكة، و تم وقوع وفيات جراء الفيضانات و الصواعق المفاجئة.

و كذلك لبنان شهدت معظم نفس العواصف الرعدية الشديدة مع تساقط حبات كبيرة من البرد وبغزارة، مما تسبب فى اقتلاع بعض الأشجار و وقوع عدة خسائر مادية خاصة فى زجاج المبانى و المركبات، إضافة إلى أضرار جسيمة فى الزراعة.

نورما عاصفة ثلجية تضرب سوريا والأردن ولبنان

وفى ١٦ يناير ٢٠١٩ وصلت عاصفة قطبية لدول الحوض الشرقى للبحر المتوسط مع تساقط الثلوج و عاصفة هوائية باردة وقطبية تم وصفها بالجبهة الثلجية عبرت الأردن الأمر الذى ادى إلى تساقط الثلوج وانخفاض درجات الحرارة.

وانخفضت الحرارة انخفاض حاد ومتواصل وكانت درجات الحرارة أقل من مُعدلاتها لمثل هذا الوقت من العام بحوالى ١٠ درجات مئوية.

وادت العاصفة إلى هطول غزير للأمطار، يصاحبه عواصف رعدية وتساقط لزخات غزيرة من البرد، وتساقطت الثلوج فوق المُرتفعات الجبلية التى يزيد ارتفاعها عن ٩٠٠ متر عن سطح البحر.

عواصف وأمطار تقتل ٦٦ شخصا فى الهند:

لقى ٦٦ شخصا مصرعهم نتيجة عواصف ترابية وأمطار غزيرة وصواعق تعرضت لها مناطق كبيرة من الهند على نحو غير معتاد. وادى هبوب عواصف ترابية مصحوبة برياح قوية الى اقتلاع أشجار من جذورها وإسقاط أعمدة كهرباء وهبوط طائرات وتوقف قطارات فى ولايات بشمال وشرق وجنوب الهند، بما فى ذلك العاصمة نيودلهي. ويعد هبوب العواصف فى هذا الوقت من العام، مع بداية موسم الأمطار فى جنوب آسيا، أمرا عاديا، لكن الأحوال الجوية القاسية هذا العام والخسائر البشرية الناجمة عنها ليسا بالأمر المعتاد.

السعودية من تزايد العواصف الترابية إلى الارتفاع الحاد فى درجة الحرارة:

فى المملكة السعودية حدثت ظواهر غير متوقعة كانخفاض درجات الحرارة إلى معدلات شتوية فى فصل الصيف فى بعض المناطق، وارتفاع الحرارة إلى معدلات صيفية فى فصل الشتاء، وأكبر دليل على ذلك هى ظاهرة «تطليع» النخيل للمرة الثانية، فعلاقة النباتات بالمناخ علاقة وطيدة، فكل مناخ له نباتات معينة تتناسب مع وضعيته، والنخلة من النباتات الصحراوية التى تشتهر بها الجزيرة العربية، ولا «تطلع» النخلة إلا مرة واحدة فى السنة، وفى حالة نادرة جدا ربما «يطلع» بعض النخيل مرتين فى السنة وهذه السنة حدثت هذه الظاهرة على مساحة واسعة من النخيل ،وهذا دليل قاطع على أن هناك تغيرات مناخية ملموسة استجابت لها بعض النباتات كالنخيل ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة إلى معدلات صيفية فى شهر ديسمبر، وانخفضت درجة الحرارة إلى معدلات شتوية أحياناً فى

شهر مايو، بمعنى أن درجة الحرارة حصل فيها تذبذب حاد الأمر الذى جعل النخلة تعيش فى وهم الفترة الشتوية ف«طلعت» من جديد.

وفى فصل الشتاء تساقطت الثلوج بشكل كبير حتى غطت مساحات شاسعة من الأرض فى بعض الأماكن شمال وجنوب المملكة، كما أصابت بعض المزارع موجات حادة من الصقيع أدت إلى تلف الكثير من المحاصيل.

يعد المناخ من أهم الظواهر المؤثرة على سطح الأرض بمختلف عناصره وأهم تلك العناصر هى درجات الحرارة لتأثيرها الكبير على مختلف العناصر الاخري. وتشير الدراسات إلى حدوث تغيرات كبيره فى المناخ نتيجة زيادة تدخل الانسان وزيادة نسبة غازات الاحتباس الحرارى مما أدى إلى زيادة فى درجات الحرارة بمعدل ٢ درجة مئوية منذ عام ١٩٥٠ بالإضافة إلى زيادة عدد موجات الحر .ipcc.٢٠٠٧ وتكرار الحوادث المتطرفة فى المنطقة العربية وتناقص كميات الامطار.

تحويل خرائط المسجلات الورقية إلى بيانات رقمية

حمزة محمد حمزة
أخصائي أرصاد جوية
بالإدارة العامة للمحطات السطحية
المراجعة العلمية: د. عبدالله عبدالرحمن

مقدمة

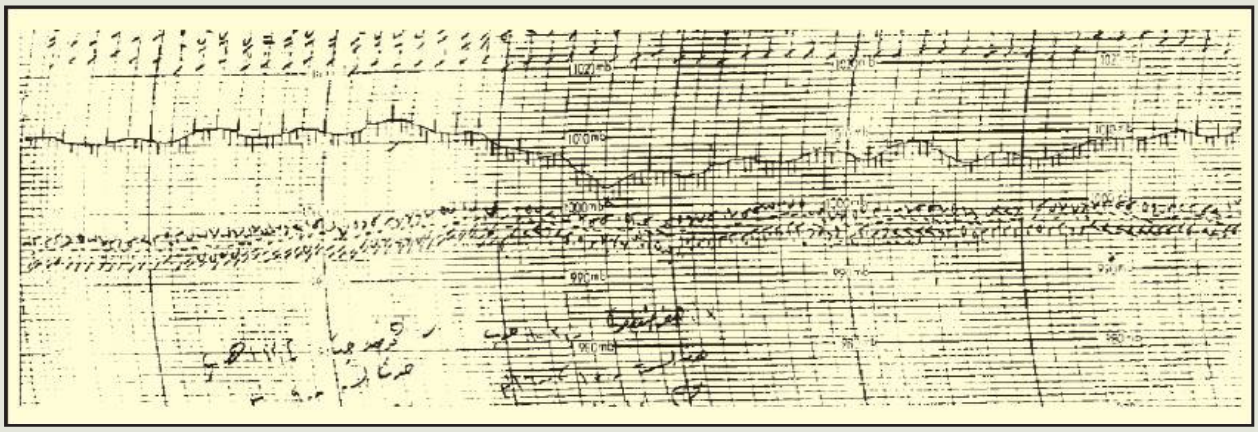
تحث المنظمة العالمية للأرصاد الجوية أعضائها علي تقديم معلومات عن محطات الرصد التي مر عليها مائة عام، وحيث إن تاريخ رصد بيانات الأرصاد الجوية في مصر يمتد منذ عام ١٨٣٩ ومروراً بعام ١٩٢٤ بافتتاح مكتب بمطار ألماظة حتي تأسيسها كمصلحة أرصاد عام ١٩٤٧ ثم تحويلها كهيئة عام ١٩٧٢، فإن الهيئة العامه للأرصاد الجوية تمتلك سجل هائل من البيانات المحفوظة رقمياً بوسائل متعددة منذ عام ١٩٧٤ وهذا تاريخ تأسيس إدارة الحاسب الآلي سابقاً، الإدارة العامة للحاسب الآلي حالياً، المسئولة عن حفظ البيانات رقمياً، ولكن قبل هذا التاريخ كان يتم الحفظ إما في سجلات الأرصاد أو الخرائط المسجلة للضغط الجوي والحرارة والرطوبة بأنواعها المختلفة، وتتولي إدارة الميكروفيلم حفظ جميع الخرائط في قاعدة بيانات يسهل الحصول علي صورة منها في أي وقت.

ونتيجة للتطور الهائل في وسائل حفظ البيانات وكذلك في حجم البيانات المحفوظة، أصبح هناك حاجة ملحة لتحويل الخرائط المسجلة إلي بيانات رقمية يتم التعامل معها بكل سهولة في التطبيقات المختلفة منها علي سبيل المثال الحسابات المناخية أو النماذج العددية.

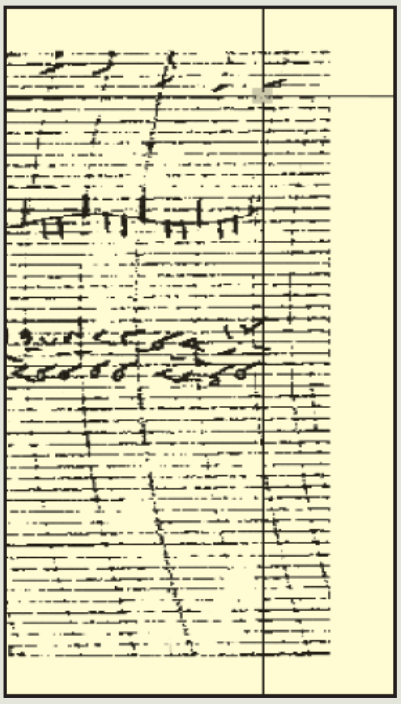
وقد قامت إدارة البرامج بالإدارة العامة للمحطات السطحية بتصميم برنامج بسيط يتيح تحويل خرائط المسجلات المحفوظة في إدارة الميكروفيلم إلي بيانات رقمية يمكن تخزينها في قاعدة البيانات، ويمكن تلخيص طريقة استخدامها كالآتي:

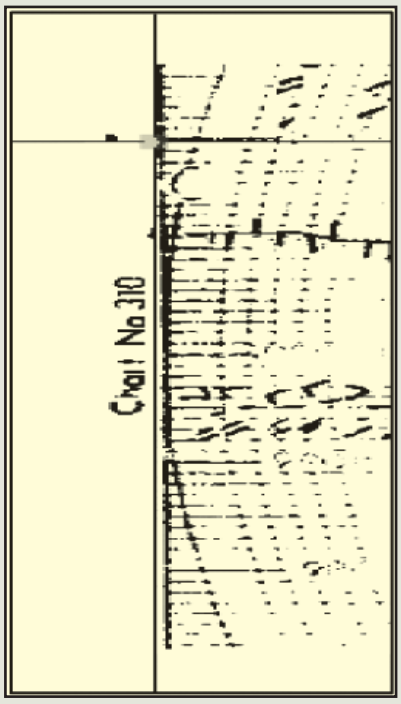
١- يقوم المستخدم باختيار أربعة نقاط تمثل بداية ونهاية كلاً من الخط الأفقي للقيمة القياسية العظمي والخط الأفقي للقيمة القياسية الصغري لعنصر الخريطة.

٢- يقوم المستخدم باختيار عدة نقاط علي منحني العنصر في الخريطة



الشكل (١): صورة خريطة مسجل ضغط جوي لمحطة أرصاد سيدي براني باستخدام الماسح الضوئي





وبالتالي يقوم البرنامج بالآتي:-

١- إعادة ضبط الخريطة في وضع أفقي بحيث تكون خطوط الخريطة الأفقية متوازية تماماً.

٢- استعراض النقاط التي اختارها المستخدم.

٣- إظهار مقارنة بين الخريطة والبيانات الرقمية.

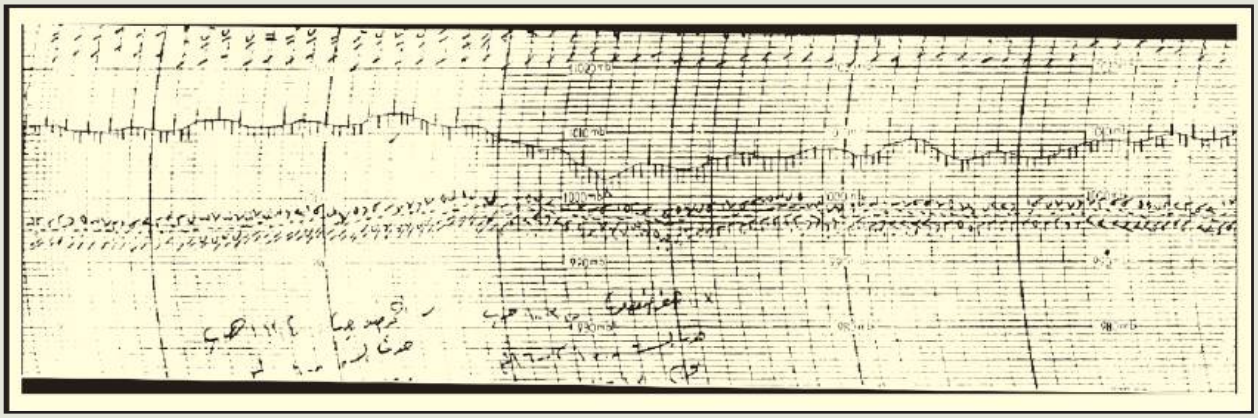
٤- إظهار خريطة جديدة باستخدام البيانات الرقمية.

٥- حفظ البيانات الرقمية في ملف.

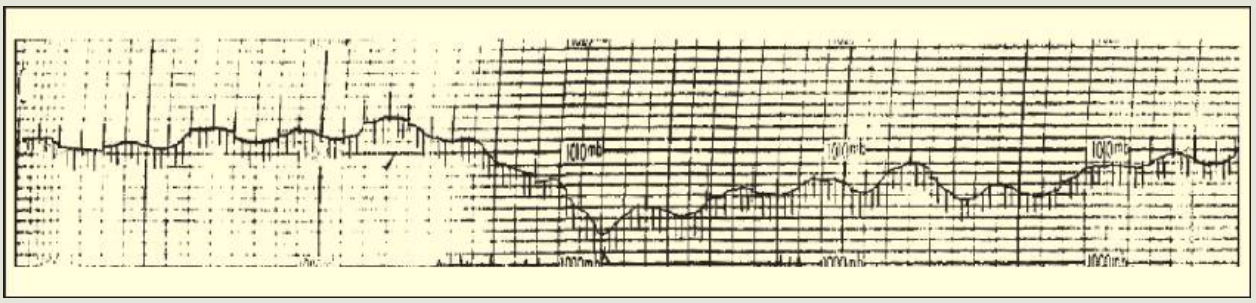
وحيث إن المثال الذي سوف يتم تقديمه في هذا المقال، بالتعاون مع إدارة الميكروفيلم، يستخدم صوره باستخدام الماسح الضوئي لصورة ضوئية لخريطة مسجل الضغط، لذلك يتطلب البرنامج تدخل المستخدم حتي يتم الحصول علي البيانات الرقمية في زمن قدره دقيقة واحدة تقريباً.. ولكن إذا تم استخدام صورة رقمية للخرائط فيمكن تعديل البرنامج لتحويل الخريطة مباشرة بدون أي تدخل من المستخدم في عدة ثواني فقط.

سوف نستعرض بالخطوات كيفية التعامل مع خرائط المسجلات حتي يتم تحويلها لبيانات رقمية من خلال مثال توضيحي لخريطة مسجل ضغط جوي لمحطة أرصاد سيدي براني تسجل تغير الضغط الجوي ابتداء من الساعة (٠٦٠٠ توقيت عالمي) يوم ١٩٩٣/٥/٣١ لمدة سبعة أيام، كما بالشكل (١).

١- يقوم المستخدم باختيار أربعة نقاط بحيث تكون أول نقطتين تمثلان الحد الأيسر والأيمن للخط الأفقي الممثل لقيمة الحد الأعلي للضغط (١٠٢٠ ملي بار بالنسبة لهذه الخريطة) والنقطتان الأخيرتان تمثلان الحد الأيسر والأيمن للخط الأفقي الممثل لقيمة الحد



الشكل (٣): صورة الخريطة بعد ضبطها في وضع أفقي



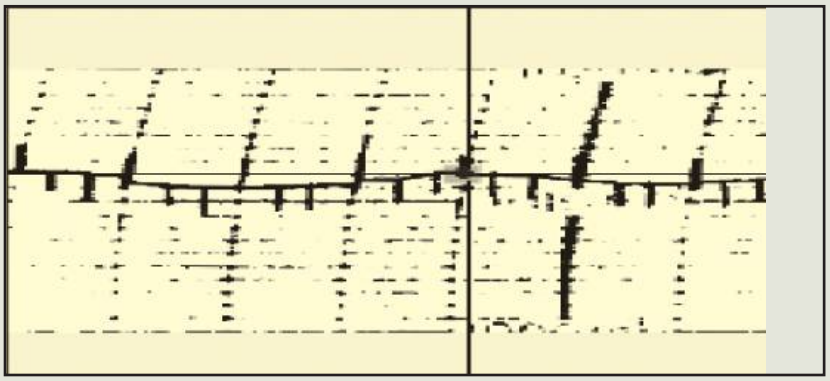
الشكل (٤): صورة الخريطة بعد ضبطها في وضع أفقي

الأدني للضغط (١٠٠٠ ملي بار بالنسبة لهذه الخريطة) كما بالشكل (٢).

٢- بسبب أن الخريطة بها نسبة ميل بسيط عن الوضع الأفقي، فيجب اختيار النقاط بموازاة الخطوط الأفقية الموجودة في الخريطة بغض النظر عن زاوية الميل.. بعد اختيار النقاط يقوم البرنامج بإعادة ضبط الصورة في وضع أفقي بحيث تكون خطوط الخريطة الأفقية متوازية تماماً، كما بالشكل (٣).

٣- يقوم البرنامج بالضبط النهائي للصورة في انتظار اختيار المستخدم، كما بالشكل (٤).

٤- يقوم المستخدم باختيار عدة نقاط علي منحني الضغط الموجود بالخريطة كما بالشكل (٥)، وكل ما زاد عدد النقاط



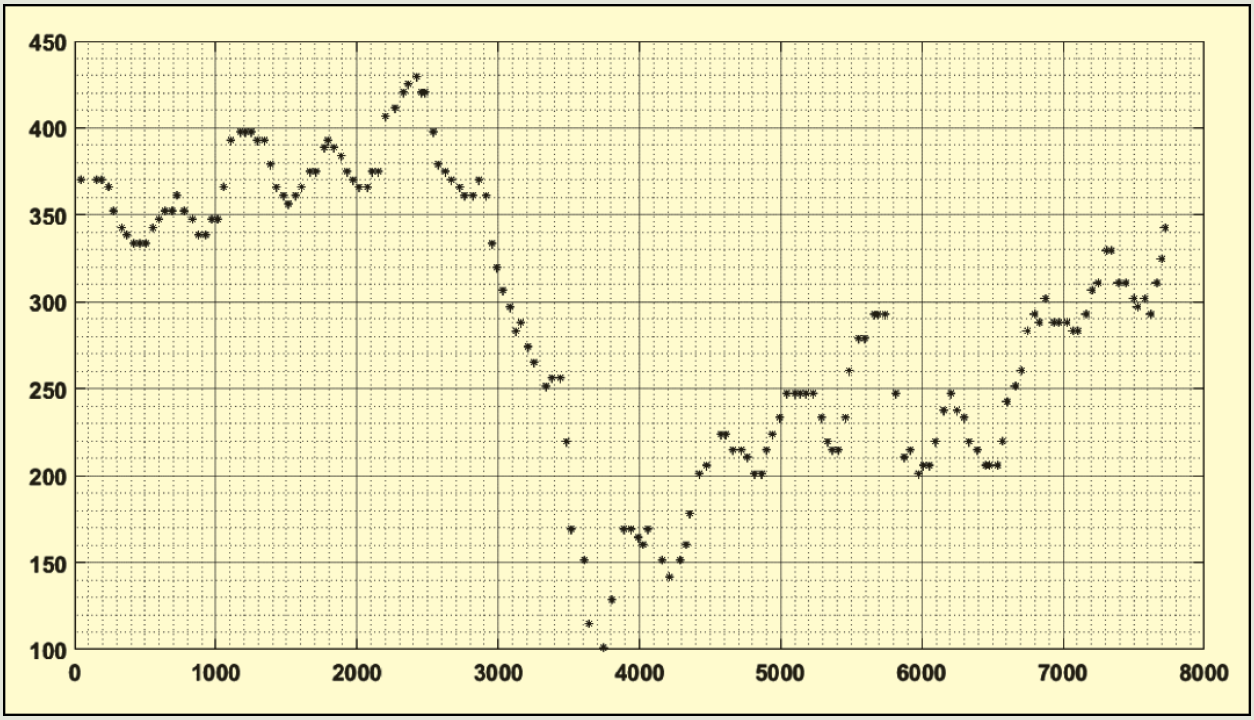
الشكل (٥): اختيار نقاط علي منحني الضغط الموجود بالخريطة

التي يتم اختيارها تكون البيانات الرقمية الناتجة تمثل نفس البيانات الموجودة بالخريطة.

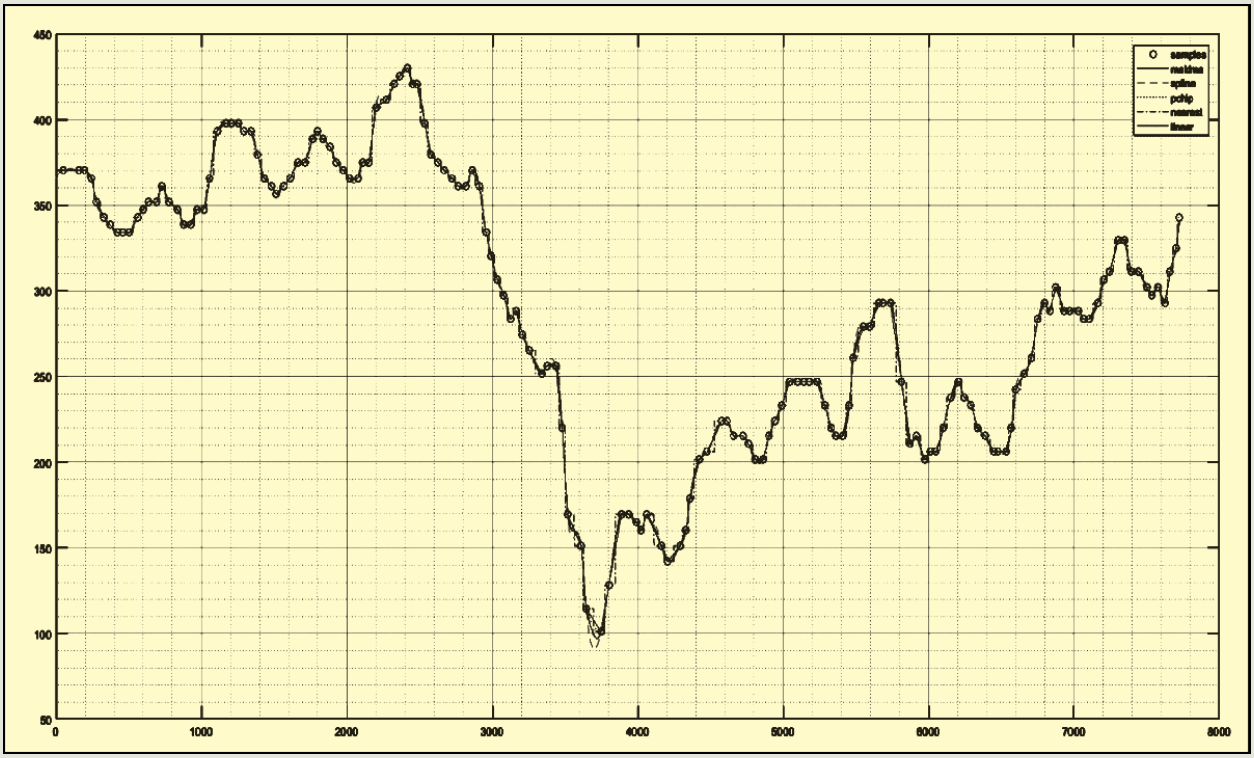
٥- يقوم البرنامج باستعراض النقاط التي اختارها المستخدم، كما بالشكل (٦)، وقد تم اختيار ١٦٠ نقطة علي طول منحني الضغط الجوي.

وقد تم مقارنة عدة طرق رياضية في استكمال البيانات (Interpolation) لإنشاء نقاط جديدة اعتمادا علي مجموعة النقاط المحددة سلفا من علي المنحني والمقارنة بينها، كما بالشكل(٧)

وبناء علي تلك المقارنة تم اختيار طريقة مناسبة في استنتاج باقي البيانات، وهي طريقة



الشكل (٦): النقاط التي تم اختيارها من منحني الضغط الموجود بالخريطة



الشكل (٧): مقارنة بين الطرق المختلفة المستخدمة

(Modified Akima cubic Hermite interpolation)

٦- يقوم البرنامج بإظهار مقارنة بين الخريطة والبيانات الرقمية «اللون الأخضر»، كما بالشكل(٩)

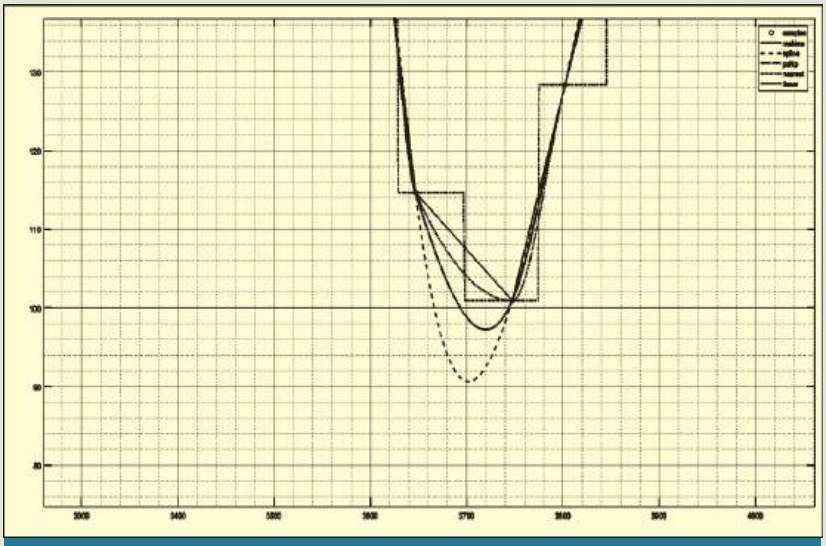
٧- علي ذلك يتم حفظ البيانات الرقمية ويقوم البرنامج بإظهار خريطة جديدة للضغط باستخدام البيانات الرقمية، كما بالشكل (١٠)

٨- شكل (١١) يوضح شكل الملف الناتج عن البرنامج

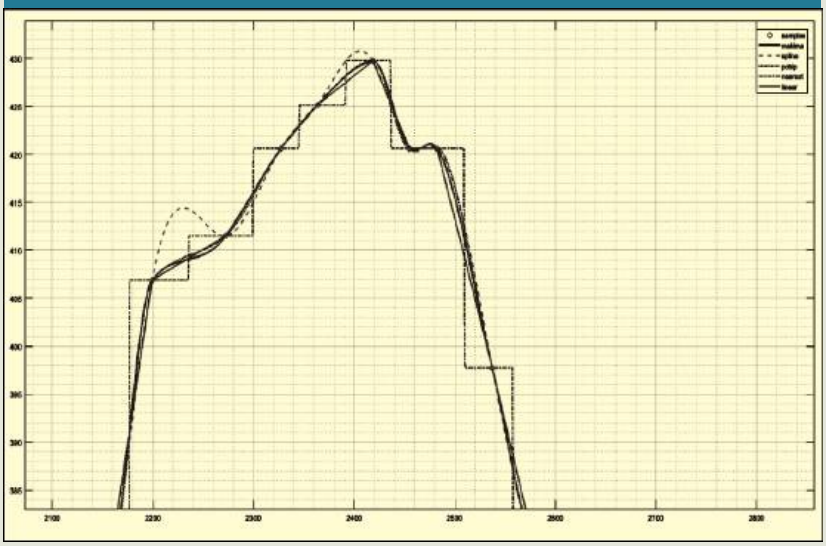
وعلي ذلك يمكن تحويل كافة خرائط المسجلات إلي بيانات رقمية بعد التأكد من دقتها وتماثلها مع منحني الخريطة، مما يعمل علي تحسين واستغلال البيانات والمعلومات بأكمل وجه وبالتالي يسهل إدماجها في قاعدة البيانات الموجودة بالهيئة مما يحافظ علي السجل التاريخي لبيانات الأرصاد مع ضمان توفر البيانات النوعية الموثوقة والكاملة وكذلك تطوير أدوات التحليل الإحصائي أو البحث عن البيانات التي يتم تخزينها وتسهيل الوصول إليها بصورة إلكترونية.

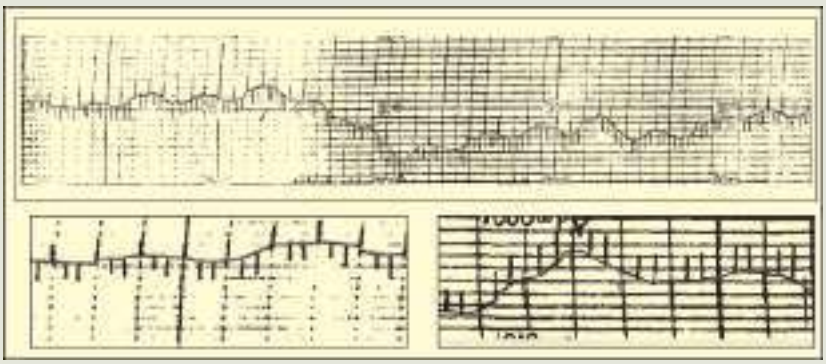
كما أن هناك مزايا متعددة للتحول الرقمي، الذي سيعمل علي تحقيق تغيير جذري في التعامل مع البيانات المحفوظة في تطبيقات مختلفة مثل إمداد النماذج العددية المناخية بالبيانات مما يعمل علي تحسين أدائها ونتائجها، كما يساهم التحول الرقمي في إعطاء تصور أوضح للمعدلات المناخية.

كما يمكن تطوير البرنامج ليشمل كافة أنواع الخرائط المحفوظة كخرائط التحاليل الجوية بإجراء عمليات علي الخرائط بهدف تحسينها طبقاً لمعايير محددة أو استخلاص بعض المعلومات منها أو معالجتها لتصبح خرائط رقمية.

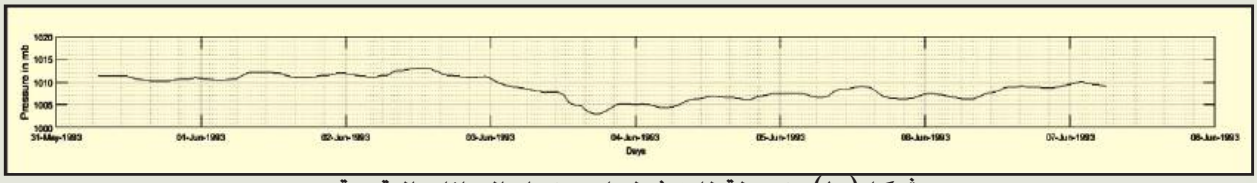


الشكل (٨): تقريب لجزء علي المنحني
يوضح الفرق بين الطرق المختلفة المستخدمة





الشكل (٩): مقارنه بين الخريطة والبيانات الرقمية



شكل(١٠): خريطة للضغط باستخدام البيانات الرقمية

Record	Day	Hour	Pressure
١	٣١-May-١٩٩٣	٠٦	١٠١١.٢٨
٢	٣١-May-١٩٩٣	٠٧	١٠١١.٢٨
٣	٣١-May-١٩٩٣	٠٨	١٠١١.٢٨
٤	٣١-May-١٩٩٣	٠٩	١٠١١.٢٨
٥	٣١-May-١٩٩٣	١٠	١٠١١.٢٨
٦	٣١-May-١٩٩٣	١١	١٠١١.٢٢
٧	٣١-May-١٩٩٣	١٢	١٠١٠.٨٠
٨	٣١-May-١٩٩٣	١٣	١٠١٠.٥٢
٩	٣١-May-١٩٩٣	١٤	١٠١٠.٣٧
١٠	٣١-May-١٩٩٣	١٥	١٠١٠.٢١
١١	٣١-May-١٩٩٣	١٦	١٠١٠.١٨
١٢	٣١-May-١٩٩٣	١٧	١٠١٠.١٨
١٣	٣١-May-١٩٩٣	١٨	١٠١٠.٣٤
١٤	٣١-May-١٩٩٣	١٩	١٠١٠.٥٥
١٥	٣١-May-١٩٩٣	٢٠	١٠١٠.٧٠
١٦	٣١-May-١٩٩٣	٢١	١٠١٠.٧٣
١٧	٣١-May-١٩٩٣	٢٢	١٠١٠.٩٨
١٨	٣١-May-١٩٩٣	٢٣	١٠١٠.٨٠
١٩	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٠	١٠١٠.٦٧
٢٠	٠١-Jun-١٩٩٣	٠١	١٠١٠.٤٩
٢١	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٢	١٠١٠.٣١
٢٢	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٣	١٠١٠.٤٣
٢٣	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٤	١٠١٠.٦١
٢٤	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٥	١٠١٠.٨٠
٢٥	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٦	١٠١١.٥٩
٢٦	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٧	١٠١٢.٠٨
٢٧	٠١-Jun-١٩٩٣	٠٨	١٠١٢.١٤
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

شكل (١١): ملف البيانات الرقمية

الطقس والجراد الصحراوي

تقرير:

اعداد المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

منظمة الاغذاية والزراعة للأمم المتحدة ٢٠١٦

محتوي رطوبة التربة

تجري بحوث لاستخدام صور الاستشعار من بعد لمراقبة رطوبة التربة علي أساس تشغيلي وهذا يمكن أن يساعد علي تحديد المناطق التي قد تكون مواتية لوضع الجراد الصحراوي بيضه.

الشكل ١٤- استخدام النواتج المستمدة من المطياف الاشعاعي للتصوير المعتدل الاستبانة (MODIS) لرصد الغطاء النباتي وقد تسببت الأمطار الموسمية التي هطلت أثناء صيف عام ٢٠١٥ في اخضرار النباتات السنوية في شمال مالي وتبين خريطة الاخضرار الدينامي المستمد من المطياف الاشعاعي للتصوير المعتدل الاستبانة (MODIS) للفترة من ١١ إلي ٢٠ أيلول سبتمبر ٢٠١٥ أن النباتات الخضراء ظهرت أولاً في أوائل تموز/ يوليو في حين أدت الأمطار التي سقطت مؤخراً في الجزء الغربي من المنطقة إلي اخضرار مناطق جديدة وخرائط الاخضرار تساعد فرق عمليات المسح علي تحديد أولويات المناطق التي يجب فحصها للتأكد مما إذا كان يوجد فيها جراد.

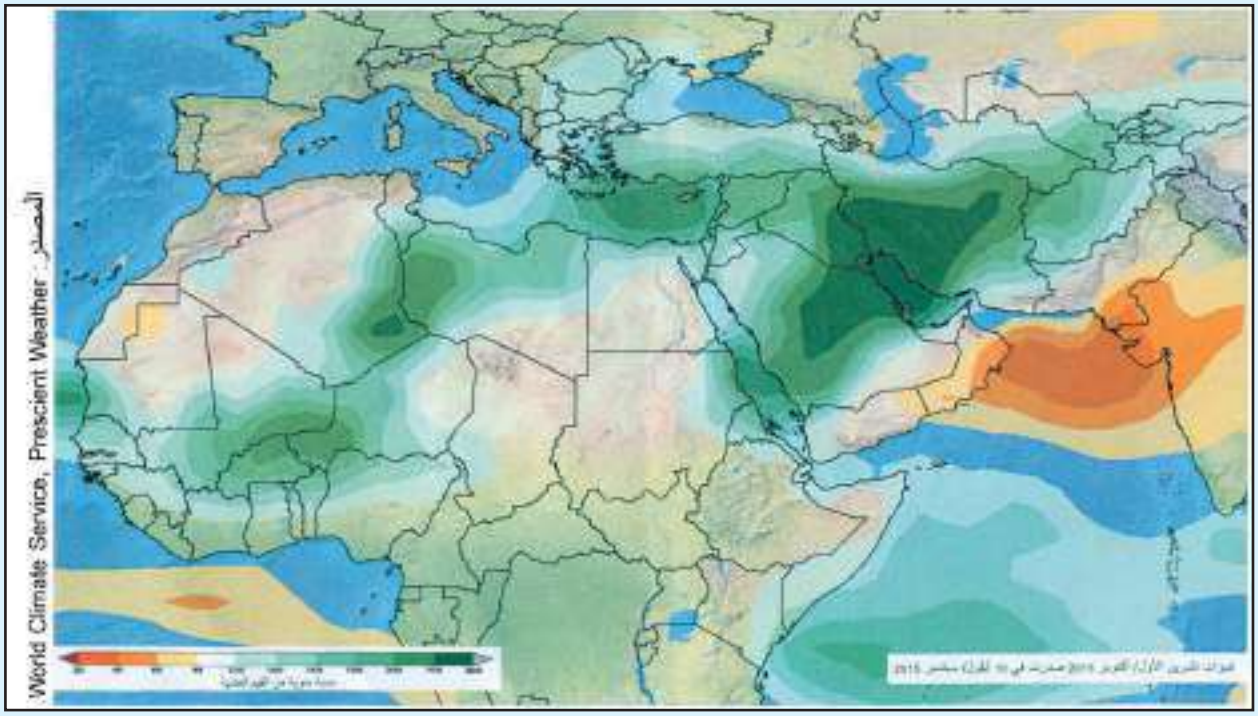
التنبؤات الموسمية بالطقس

يستخدم مرفق معلومات الجراد الصحراوي (DLIS) بمنظمة الأغذية والزراعة (FAO) منذ عام ٢٠٠٥ تنبؤات موسمية مستمدة من النظام العالمي للخدمات المناخية (WCS) الذي يتنبأ بالشذوذ في سقوط الأمطار ودرجات الحرارة لمدة ستة أشهر في منطقة انحسار الجراد الصحراوي (الشكل ١٥) وهذه النواتج تكملها تنبؤات موسمية من أجل التنبؤ بالشذوذ في سقوط الأمطار ودرجات الحرارة لمدة الأسبوعين إلي الأربعة أسابيع التالية وتنبؤات النظام العالمي للخدمات المناخية تستند جزئياً إلي نواتج تنبؤ المجموعات الموسمية الخاصة بالمركز الأوروبي لتنبؤات الطقس علي المدي المتوسط وهو مركز دولي موجود في ريدنج بالمملكة الممتحدة وتدعمه ٢٥ دولة أوروبية وتحسب التنبؤات الموسمية الاحتمالية من مجموعات النماذج الحاسوبية التي تحاكي الحركات وعمليات نقل الطاقة في الغلاف الجوي والمحيطات ثم تجري تجارب متعددة لتشمل نطاق أوجه عدم التيقن في الرصدات وفي النماذج العددية مع اختلاف طفيف قياساً بالأوضاع الأولية ثم تحسب الاحتمالات من خلال توزيع فرادي التنبؤات ضمن المجموعة.

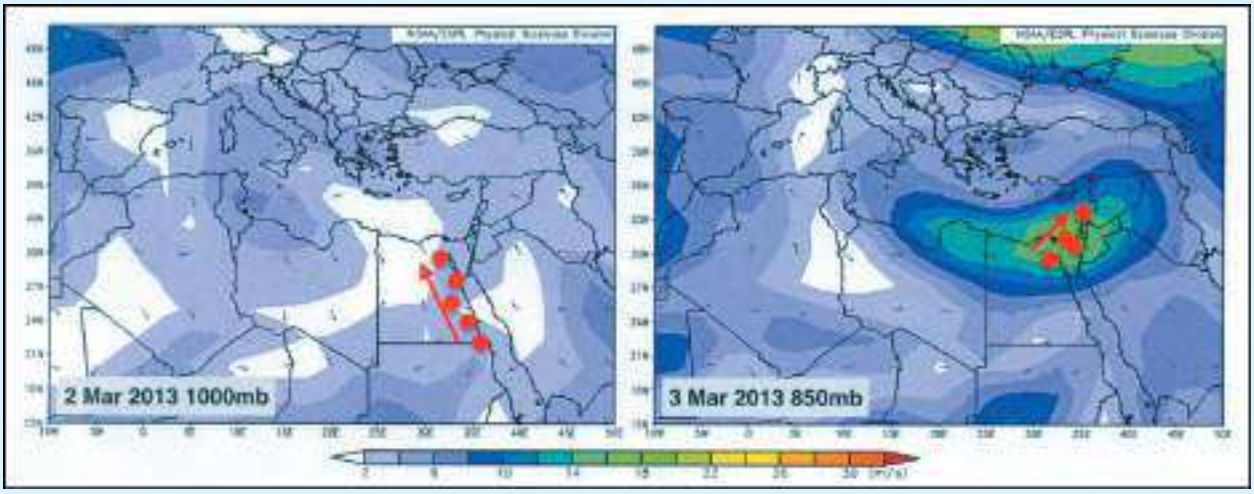
وهذه التنبؤات يستخدمها مرفق معلومات الجراد الصحراوي (DLIS) علي أساس تشغيلي ولكن مع توخي الحذر فهي تدرج جزئياً في التنبؤات بالجراد التي ترد في نشرة الجراد الصحراوي التي تصدرها منظمة الأغذية والزراعة (FAO) شهرياً وتحديثاتها وغيرها من المشورة التي يقدمها ذلك المرفق إلي البلدان المنكوبة بالجراد وإلي المجتمع الدولي.

نماذج المسارات

إن نموذج المسار يحرك عادة رزمة مكعبة من الهواء إلي الأمام أو إلي الخلف زمنياً من منطقة إلي أخري استناداً إلي تباينات درجة الحرارة والضغط واتجاه الرياح وسرعتها علي مستويات مختلفة في الغلاف الجوي لمدة ٦ ساعات أو ١٢ ساعة (الشكل ١٦) ولأن الجرادات هي حشرات تطير بشكل منفعل وتنجرف مع الرياح من الممكن استخدام هذه النماذج لتقدير تحركات الجرادات البالغة والأسراب بمرور الزمن وعبر المكان (الشكل ١٧) فعلي سبيل المثال إذا ظهر سرب فجأة في موقع بعيد من الممكن استخدام النماذج لفهم من أين ومن المحتمل أن يكون السرب قد جاء أصلاً كذلك إذا كان سرب موجودا في منطقة نباتات تجف من الممكن أن يقدر النموذج أين يتحرك السرب في غضون الأيام العشرة التالية.

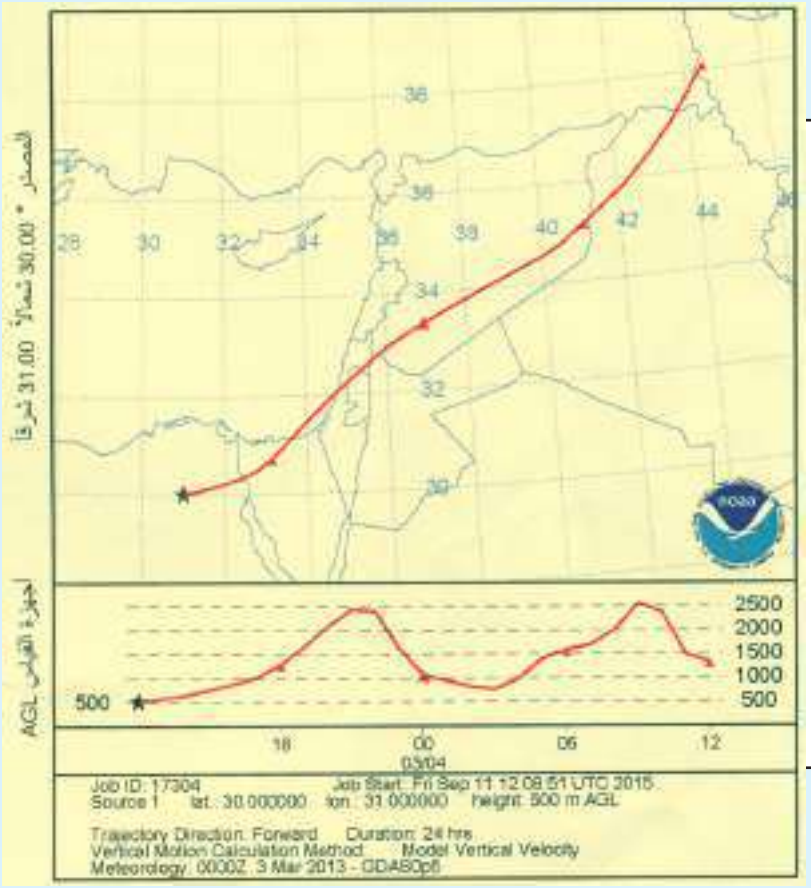


الشكل ١٥- تفسير تنبؤات سقوط الأمطار الموسمية ومن المتوقع أن تسقط كمية من الأمطار تبلغ ثلاثة أمثال الكمية المعتادة فوق منطقة الخليج الفارسي في حين قد تسقط كمية من الأمطار تبلغ ضعف الكمية المعتادة في أجزاء من الجزائر وليبيا ومالي والنيجر ويقدر أن يتعرض غرب الهند لأحوال جوية أجف من المعتاد.



الشكل ١٦- استخدام نماذج الرياح. هناك أسراب صغيرة (النقاط الحمراء) نابعة من عملية تكاثر شتوية علي ساحل البحر الأحمر علي امتداد كلا جانبي الحدود بين مصر والسودان قد تحركت في اتجاه الشمال علي الرياح الجنوبية الدافئة علي طول الساحل والتلال المتاخمة بحيث وصلت إلي القاهرة في ٢ آذار/ مارس ثم تحركت شرقاً إلي سيناء وإسرائيل ولبنان في اليوم التالي.

نموذج HYPSLIT للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)
يبدأ المسار الساعة ١٢٠٠ بالتوقيت العالمي المنسق، ٣ آذار/مارس ١٣
بيانات الأرصاد الجوية (GHDA)



الشكل ١٧- استخدام نموذج مسار لتقدير هجرة الجراد الصحراوي ويؤكد المسار المتجه إلي الأمام الخاص بالنموذج HYSPLIT للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) حركة أسراب صغيرة وجماعات بالغة من الجراد من القاهرة وشمال شرق مصر إلي سيناء وإسرائيل وفلسطين في ٣ آذار/ مارس ٢٠١٣ ومع أن بضع مجموعات صغيرة هي التي وصلت إلي لبنان لم يبلغ عن وجود جراد علي مسافة أبعد شرقاً.

وزارة الطيران المدنى

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

مجلة الأرصاد الجوية

تصدر الهيئة العامة للأرصاد الجوية مجلة ربع سنوية علمية متخصصة فى مجال الأرصاد الجوية وتطبيقاتها على مختلف الأنشطة مثل الطيران المدني والزراعة والصناعة والرى والجغرافية المناخية والطاقة الجديدة والمتجددة والبيئة والنقل والمواصلات، كذلك تحتوى المجلة على تقارير مناخية وأحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا فى مجال الرصد الجوى ونظم التنبؤات الجوية والتغيرات المناخية.

وتتشرف أسرة التحرير بدعوة جميع المتخصصين فى مختلف المجالات العلمية ذات الصلة بالأرصاد الجوية للمشاركة بإعداد مقالات لنشرها فى المجلة وعلى من يرغب فى الحصول على المجلة يمكنه الاشتراك كالتالى:

رسوم الاشتراك

■ ٤٠ جنيهًا يضاف إليها ١٢ جنيها فى حالة طلبها بالبريد.

أسعار الإعلانات بمجلة الأرصاد الجوية

١- فى بطن الغلاف الأول بمبلغ ٧٥٠ جنيهًا مصريًا.
٢- فى بطن الغلاف الأخير بمبلغ ٥٠٠ جنيه مصرى.
٣- بداخل المجلة صفحة كاملة بمبلغ ٣٧٥ جنيهًا مصريًا، وتقدر الإعلانات الأقل من صفحة وفقًا لنسبة مساحتها من الصفحة.

يسدد الاشتراك بإحدى الطرق التالية:

■ شيك باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
■ حوالة بريدية باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
■ نقدًا بخزينة الهيئة.

الهيئة العامة للأرصاد الجوية - شارع الخليفة المأمون - كوبرى القبة - القاهرة ص. ب/١١٧٨٤