الطقس والجراد الصحراوى

تقرير:

اعداد المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

منظمة الاغذاية والزراعة للأمم المتحدة ٢٠١٦

وباء الجراد فى الفترة ١٩٨٦ - ١٩٨٩

حدث آخر وباء كبير للجراد الصحراوى خلال الفترة من ١٩٨٦ إلى ١٩٨٩ وتضرر به ٤٣ بلداً.. وقد نجم عن هطول أمطار غزيرة على نطاق واسع فى غرب منطقة الصحراء الكبرى فى أواخر صيف عام ١٩٨٦.. وانتهى الوباء فى نهاية المطاف فى عام ١٩٨٩ نتيجة لعمليات المكافحة ولهبوب رياح غير معتادة جرفت الأسراب عبر المحيط الأطلسى.

اجتياح الجراد فى الفترة ٢٠٠٣ - ٢٠٠٥

حدثت أربعة تفشيات محلية للجراد فى وقت واحد وعلى نحو مستقل فى خريف عام ٢٠٠٣ فى شمال غرب موريتانيا، وشمال مالي، والنيجر، وشمال شرق السودان نتيجة لسقوط الأمطار بمعدل جيد وحدوث تكاثر أثناء الصيف وسقطت أمطار غزيرة بشكل غير معتاد لمدة يومين فى تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠٠٣ بدءاً من السنغال إلى المغرب سقط فيها على بعض مناطق غرب الصحراء الكبرى أكثر من ١٠٠ مليمتر من الأمتار مقارنة بهطول سنوى يبلغ مليمتر واحد تقريبا «الشكل ٧» وظلت الأحوال البيئية مواتية فى الأشهر الستة التالية وزادت أعداد الجراد الصحراوى بسرعة وأثناء صيف عام ٢٠٠٤ غزت أعداد كبيرة من الأسراب من شمال غرب افريقيا منطقة الساحل فى غرب افريقيا وسرعان ما انتقلت إلى المحاصيل وبحلول ذلك الوقت نشأ خطر وباء جراد مما أوجد حالة من أخطر الحالات التى شوهدت منذ عام ١٩٨٩ ومع تقدم شهور السنة هاجرت الأسراب فوق القارة مسببة دماراً وفى تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠٠٤ ظهرت فى شمال مصر، والأردن وإسرائيل للمرة الأولى منذ ٥٠ عاماً وقد أدى عدم سقوط أمطار وبرودة درجات الحرارة فى منطقة التكاثر الشتوى فى شمال غرب افريقيا فى أوائل عام ٢٠٠٥ إلى تباطؤ تطور الجراد وأتاحت لفرق مكافحة الجراد الوطنية أن توقف دورة التكاثر والهجرة وعالجت العمليات الأرضية والجوية فى أكثر من ٢٠ بلداً قرابة ١٣٠٠٠٠ كيلو متر مربع من المساحات التى كانت قد تعرضت لتفشى الجراد واستغرق الأمر عامين لوضع نهاية للوباء الإقليمى وتجاوزت تكاليف ذلك ٤٠٠ مليون دولار أمريكي.

اجتياح الجراد فى الفترة ١٩٩٦ - ١٩٩٨

تعرضت بلدان على امتداد كلا جانبى البحر المتوسط لاجتياح إقليمى للجراد فى الفترة من حزيران/ يونيو ١٩٩٦ إلى صيف عام ١٩٩٨ وقد نشأ هذا الاجتياح نتيجة لحدوث إعطار حلزونى فى حزيران/ يونيو ١٩٩٦ وسقوط أمطار غزيرة فى تشرين الثاني/ نوفمبر وكانت غزوات الجراد

(الشكل٧) أمطار غزيرة فى غرب الصحراء الكبرى.. وسقوط الأمطار بغزارة غير معتادة وعلى نطاق واسع لمدة يومين فى غرب الصحراء الكبرى فى عام ٢٠٠٣ جعل الأحوال الإيكولوجية مواتية لتكاثر الجراد طيلة الأشهر الستة التالية، مما أدى إلى اجتياح للجراد الصحراوى فى غرب وشمال غرب أفريقيا.

متركزة فى المقام الأول فى المملكة العربية السعودية وبدرجة أقل فى مصر وإريتريا وإثيوبيا وشمال الصومال والسودان واليمن وعالجت عمليات مكافحة واسعة النطاق أكثر من ٧٠٠٠ هكتار ووضعت نهاية للاجتياح بحلول صيف عام ١٩٩٨.

تفشيات الجراد في الفترة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥

نتيجة لسقوط أمطار غزيرة أو واسعة النطاق بشكل غير معتاد، تحدث تفشيات الجراد الصحراوي كل عام تقريبا في جزء من منطقة الانحسار وقد حدثت تفشيات مؤخرا في:

- إريتريا «كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٦. آذار/ مارس ٢٠٠٧»
- اليمن «آيار/ مايو. أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٨»
- غرب الصحراء الكبري «أيلول/ سبتمبر ٢٠٠٨»
- اليمن «آذار/ مارس. حزيران/ يونيو ٢٠٠٩»
- شمال الصومال «آذار/ مارس. حزيران/ يونيو ٢٠٠٩»
- موريتانيا «تشرين الأول/ أكتوبر. كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٩»
- الهند/ باكستان «تشرين الأول/ أكتوبر. تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠١٠»
- موريتانيا «تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠١٠. آيار/ مايو ٢٠١١»
- السودان «تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠١٠. آيار/ مايو ٢٠١١»
- ليبيا/ الجزائر «كانون الثاني/ يناير. آيار/ مايو ٢٠١٢»
- السودان «أيلول/ سبتمبر ٢٠١٢. نيسان/ ابريل ٢٠١٣»
- السودان/ إيتريا/ اليمن/ المملكة العربية السعودية «آب/ أغسطس ٢٠١٣. آذار/ مارس ٢٠١٤»
- شمال الصومال «كانون الثاني/ يناير. آذار/ مارس ٢٠١٤»
- السودان/ إريتريا/ المملكة العربية السعودية «تشرين الأول/ أكتوبر ٢٠١٤. آذار/ مارس ٢٠١٥»
- موريتانيا/ جنوب المغرب «تشرين الثاني/ نوفمبر ٢٠١٥. آيار/ مايو ٢٠١٦»

وسقوط الأمطار بغزارة غير معتادة قبل التفشي يمكن أن يتسبب في حدوث فيضان شديد في صحراء تكون قاحلة عادة وفي غضون دقائق يمكن أن يتساقط السيح «الثلوج» ويملأ الأودية التي تكون جافة عادة، ويجعل من الصعب عبورها «الشكل ٨» وفي غضون ساعات، من الممكن أن تصبح مناطق كبيرة من الصحراء مغمورة بالمياه وعند انحسار مياه

الفيضان، تكون الرمال الرطبة مغطاة ببساط أخضر من نباتات سنوية نادراً ما تري، وهذا البساط يكون المونل المثالي لتكاثر الجراد الصحراوي.

أهمية معلومات وأحوال الطقس لمكافحة الجراد الصحراوي

يتأثر سلوك الجراد الصحراوي مباشرة بعناصر الأحوال الجوية، من قبيل سقوط الأمطار، ودرجة الحرارة والرياح الناشئة عن الالتقاء، والأمطار الموسمية ووضع العواصف والمنخفضات، والتقلبات في وضع مناطق.

الالتقاء الموسمي من قبيل منطقة الالتقاء المدارية (ZCTI) ومنطقة الالتقاء في البحر الأحمر ووجود معلومات دقيقة عن الأحوال الجوية أمر حاسم الأهمية لفهم ديناميات أعداد الجراد الصحراوي وتفشياته واجتياحاته وأوبئته ولإجراء عمليات المسح والمكافحة «الجدول ٤» وفهم أساسيات الأرصاد الجوية يكون مفيدا عند محاولة تحليل بيانات الطقس للتنبؤ بتطورات الجراد وفي البلدان المهددة بغزو الجراد الصحراوي، من المهم أن يكون لدي اخصائي الأرصاد الجوية قدر من المعرفة بشأن سلوك الجراد ويكون لدي الموظفين المختصين بمكافحة الجراد فهم أساسيات تأثير الطقس علي التكاثر والهجرة.

وترصد المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا الموجودة في البلدان المنكوبة

(الشكل ٨) فرقة أرضية أثناء إجراء عملية مسح نمطية للجراد الصحراوي والأمطار الغزيرة بشكل غير عادي التي هطلت في عام ٢٠٠٧ جعلت من الصعب بدرجة متزايدة التحرك في مناطق تكاثر الجراد النائية والوعرة أصلا داخل اليمن ومع ذلك، فإن وجود الفرق الأرضية ضروري لمحاولة تحديد مدي المشكلة الحالية وتوجيه عمليات المكافحة الجوية.

بالجراد عناصر الأحوال الجوية، من قبيل الهطول، ودرجة الحرارة، والرطوبة وسرعة الرياح واتجاهها، وتتنبأ بتلك العناصر وهذه العناصر جوهرية للتنبؤ بتكاثر الجراد وبلوغه مرحلة النضج وهجرته وبقائه علي قيد الحياة ومعلومات علم المناخ «المعلومات المناخية الطويلة الأجل» عنصر هام في التخطيط الاستراتيجي خلال عمليات الانحسار وقبل عمليات المكافحةوتلك المعلومات يمكن أن تبين متوسط الطقس في الأجل الطويل وانحرافاته . وهي العواصف المطيرة الغزيرة بدرجة غير عادية، مثلا . لأنها تشير إلي الطقس الذي يكون من الأرجح مصادفته وفيما يتعلق بالإجراءات الفورية بدرجة أكبر، من قبيل عمليات المكافحة، تلزم عمليات رصد الطقس الفعلي وتنبؤات الطقس ومن الناحية المثالية، ينبغي أن تتوافر ثلاثة أنواع من المعلومات، هي المناخ، والطقس الفعلي، والتنبؤات وباستطاعة مرافق مكافحة الجراد الاستفادة من معلومات الأرصاد الجوية للتخطيط لعمليات المسح والمكافحة وللتنبؤ بتكاثر الجراد وهجرته، ومن ذلك علي سبيل المثال ما يلي.

«أ» المكان الذي من المرجح أن يحدث فيه التكاثر.

«ب» المكان الذي من المرجح أن يحدث فيه طيران الجيل التالي؛

«ج» المكان والوقت اللذان من المرجح أن يصل فيهما ذلك الجيل إلي مناطق معرضة لخطر الغزو.

«د» تأثيرات الطقس علي

لوجستيات المسح والمكافحة . نقل الموظفين والمواد، وكذلك عمليات المكافحة الأرضية والجوية التي تستهدف الجرادات الصغيرة والأسراب.

وبوجه عام، تحدث تحركات الجراد في موجة الرياح الدافئة التي تحدث مؤقتا قبل الجبهات الباردة وهذه المنخفضات تجلب أولا الرياح التي تجعل تحرك الجراد ممكنا، وتجلب ثانياً الأمطار الضرورية لجعل الأحوال ملائمة للتكاثر ويتطاير الجراد من مناطق التفرق نحو مناطق الالتقاء، التي يمكن ربطها بوضع منطقة الالتقاء المدارية (ZCTI) وكان (١٩٥١) Rainey هو أول من اكتشف الارتباط الملحوظ بين تكون أسراب الجراد ومنطقة الالتقاء المدارية، ومع أن تلك المنطقة لا تتغير تغيرا هائلا من يوم إلي آخر، ينبغي أن يدرس اخصائيون الأرصاد الجوية تحركاتها علي مدي أسبوع إلي ١٠ أيام من أجل تقديم المساعدة إلي الفرق الوطنية لمسح الجراد ومكافحته في المنطقة ومن أجل الحيلولة دون حدوث اجتياح.

والاختلافات في كيفية جمع البيانات والابلاغ عنها علي الصعيدين الوطني والدولي وقلة تغطية بيانات الأرصاد الجوية قد تكونان السبب في عدم دقة التنبؤات ووجود احساس زائف بالأمان فالأمطار، علي سبيل المثال، تستكمل بياناتها داخليا بين محطات الرصد، مما يعطي انطباعا بوجود معرفة دقيقة، في حين أن طابع الأمطار المتغير يمكن أن يتسبب في وجود اختلافات كبيرة في توزيعها المكاني وقد أظهرت التجربة استمرار وجود فجوة كبيرة في تحديد مبادئ توجيهية واضحة ومفيدة بشأن الطابع الدقيق لنواتج الأرصاد الجوية التي يجب توفيرها علي فترات منتظمة.

وتلزم عناصر حيوية محددة للمراكز الوطنية لمكافحة الجراد (scclN) علي النحو الذي حدد في حلقات عمل تدريبية إقليمية عقدت لصالح البلدان المنكوبة بالجراد وتناولت المعلومات الجوية لرصد الجراد ومكافحته التي تستند إلي النمط والتواتر والشكل وما إذا كان غزوا «تفشيات، أو اجتياحات، أو وباء» أو فترة انحسار (R) «أنظر الجدول ٤ ».

تفسير خرائط الطقس

مع أن الأحوال البيئية، لاسيما سقوط الأمطار، هامة لتطور الجراد وتكاثره، فإن الرياح والاضطرابات الأخري التي تحدث في الغلاف الجوي ذات أهمية قصوي للأسراب الطائرة، فتحركات أسراب الجراد تتأثر بأنماط الطقس الواسعة النطاق وتحركات الرياح الأصغر نطاقا فأسراب الجراد التي تطير في منطقة معينة ستميل إلي التراكم علي امتداد أي خط التقاء في مجال الرياح، وجبهات الغلاف الجوي التي تفصل بين كتل الهواء الدافئة وكتل الهواء الحارة وخطوط الالتقاء هذه، من قبيل منطقة الالتقاء المدارية (ITCZ) أو جبهة نسيم البحر.

تبعا لذلك تحرك السرب وتحرك خطوط الجبهات هذه يكون مصحوبا عادة بأمطار غزيرة، بينما تعب الرياح في اتجاه الجبهات.

ودوران الغلاف الجوي علي المستوي المتوسط الذي يؤثر علي أسراب الجراد (WMO، ١٩٦٥) هو:

(أ) التيارات الحرارية: كتل الهواء الطافي التي ترتفع من خلال البيئة ذات درجات الحرارة الأقل ويتشكل التيار الحراري فوق الأماكن التي تكون فيها درجة الحرارة أعلي من المناطق الحارة في ظل أحوال الجفاف الضعيفة فالحمل الحراري، علي سبيل المثال، قد ينقل الجراد إلي أعلي في مناطق الالتقاء وتبلغ التيارات الحرارية عادة أقوي درجاتها أثناء بعد الظهر، عندما يبلغ تسخين الشمس للأرض أعلي درجاته.

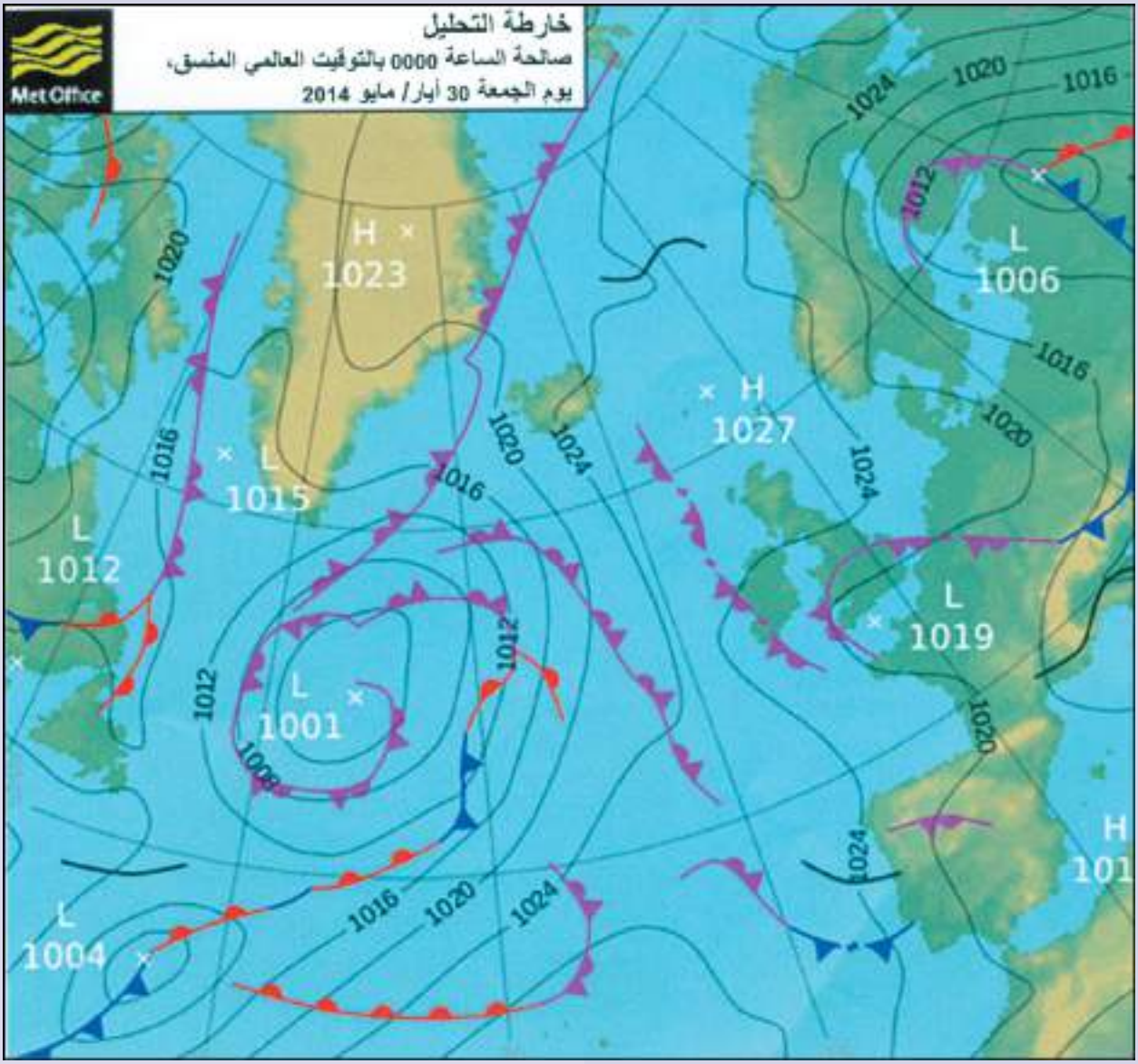
(ب) الرياح والاضطراب: تهب الرياح الصاعدة فوق منحدر شديد الانحدار أو علي جانب الجبل، مدفوعة بتسخين المنحدر من خلال الاشعاع الشمسي عكس اتجاه الرياح العامة، مما يشكل دوامة حيثما يحدث الالتقاء في اتجاه نقطة الانفصال وللدوامات عادة تأثير تجميع أسراب الجراد لا تشتيتها.

والطريقة الأكثر موثوقية لتحليل تحرك أسراب الجراد والتنبؤ بها هي بناء مسارات لمجاري الهواء التي تكون موجودة فيها

الجدول ٤ ـ البارامترات الجوية المختلفة اللازمة للمراكز الوطنية لمكافحة الجراد مع أسماء المحطات، والأحداثيات الجغرافية، والتاريخ، وبيانات الطقس في شكل معياري

البارامتر	الخواص	الفترة	التواتر	الشكل
	المرصودة، المقدرة	R/I	يومي، كل عشرة أيام، شهري	جداول، خرائط رقمية جغرافية المرجع، تحليلات
	تنبؤ يومي	I	تنبؤ لمدة يوم واحد	خريطة رقمية جغرافية المرجع
سقوط الأمطار	تنبؤ بالأمطار الغزيرة	R/I	تنبؤ لمدة 6 أيام	خريطة رقمية جغرافية المرجع
	تنبؤ بالأمطار التراكمية لمدة 60 يوما	R/I	شهري	خريطة رقمية جغرافية المرجع
	تنبؤ موسمي	R/I	شهري	خريطة رقمية جغرافية المرجع
الرياح	الأرضي حتى 2000 متر فأكثر	I	تنبؤ من خلال الرصد لمدة تتراوح من يوم واحد إلى 7 أيام	جداول، خرائط
	إنذار	I	كل عشرة أيام	نشرة
وضع منطقة الالتقاء المدارية (ITCZ)		R/I	تنبؤ يومي، كل عشرة أيام، لمدة يوم واحد	خرائط رقمية جغرافية المرجع، تحليل
درجة الحرارة	الصغرى/العظمى/ المتوسط	I	تنبؤ يومي، لمدة يوم واحد	جداول، خرائط رقمية جغرافية، المرجع
إنذارات الطقس		R/I		نشرة (BMS)
الرقم القياسي الموحد للفرق في الغطاء النباتي (NDVI)	استبانة على مستوى كيلومتر واحد أو أقل	R/I	كل عشرة أيام	خرائط رقمية جغرافية المرجع
الغطاء النباتي الأخضر الديناميي أو الجاف	استبانة على مستوى 250 مترا أو أقل	R/I	كل عشرة أيام	خرائط رقمية جغرافية المرجع
رطوبة التربة	0-15 سم	R/I	كل عشرة أيام	خرائط رقمية جغرافية المرجع
درجة حرارة التربة	0-15 سم	R/I	كل عشرة أيام	خرائط رقمية جغرافية المرجع

فالمسارات تبين الوضع كدالة علي وقت الحركة غير المنتظمة، علي العكس من الخطوط الانسيابية التي تفترض مسبقا حالة منتظمة زمنيا وتحليل الخطوط الانسيابية هو سلسلة من الأسهم المتجهة التوازي مع الرياح، تبين حركة الرياح والخطوط الانسيابية تستخلص من سرعات الرياح، وعند استخدامها في التنبؤات بالجراد، يكون وجود خريطة للطقس السطحي أو للخطوط الانسيابية عند مستوي ٨٥٠ هكتوباسكال، أي ١٥٠٠ متر تقريبا فوق سطح البحر، هو الأكثر جدوي.



الشكل ٩- خريطة تبين جبهات الطقس ونظم الضغط المرتفع والضغط المنخفض

خرائط الطقس

توفر خرائط الطقس تمثيلا بصريا لأحوال الطقس الحالية أو المتوقعة.

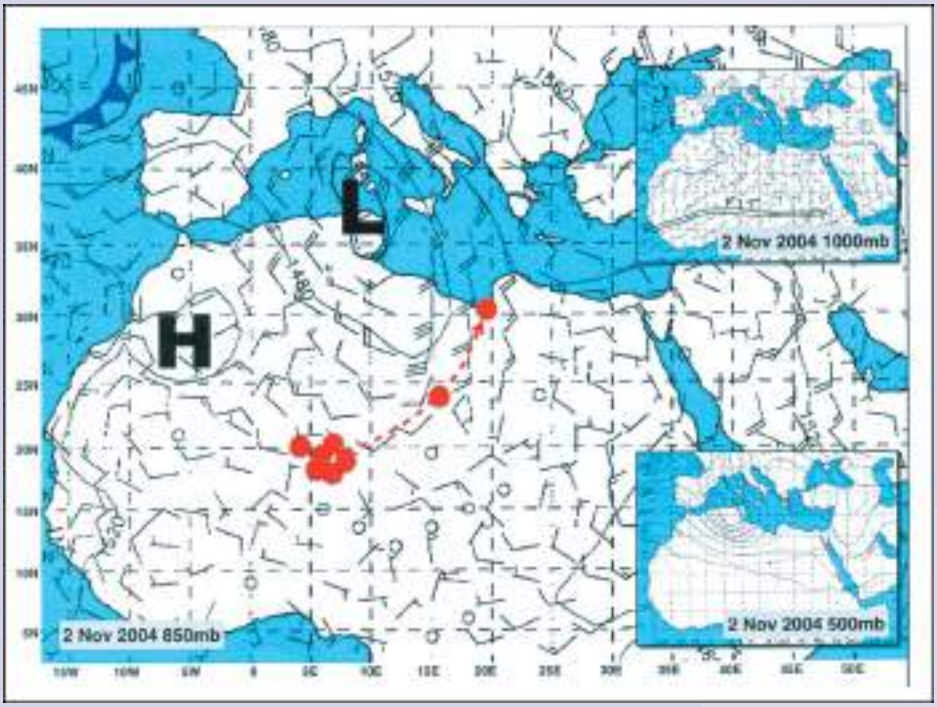
ومن الممكن أن تستند إلي صور ساتلية ورادارية، وتسجيلات من أجهزة في محطات رصد الطقس، والتحليل الحاسوبي وخريطة الطقس الأكثر شيوعا هي تحليل سطحي، يستند إلي نظم الضغط عند متوسط ضغط مستوي سطح البحر.

وعلي خريطة تحليل طقس السطح، يعلم علي مراكز الضغط المرتفع ومراكز الضغط المنخفض بعلامتي (H) و(L) «الشكل ٩» وتسمي الخطوط المحيطة بهاتين الدرجتين العالية والمنخفضة Isobars و(iso) تعني «متساو» و(bar) هي وحدة الضغط ولذا فإن isobars تعني متساو الضغط وكلما كانت متساويات الضغط متقاربة كلما زادت قوة ممال الضغط وممال الضغط هو الفرق في الضغط بين مناطق الضغط المرتفع ومناطق الضغط المنخفض وتتناسب سرعة الرياح علي نحو مباشر مع ممال

الضغط ومن ثم، توجد أقوي الرياح في المناطق التي يبلغ فيها مماال الضغط أكبر درجاته واتجاه الرياح يحدده الاتجاه الذي تأتي منه ولذا فإن الرياح الغربية تأتي من الغرب، وتهب في اتجاه الشرق.

وجبهات الطقس تشير إلي المنطقة الحدية أو منطقة الانتقال بين كتلتين هوائيتين ولها أثر هام علي الطقس فعلي سبيل المثال قد تكون إحدي الكتل الهوائية دافئة ورطبة بينما تكون أخري باردة وجافة وهذه الفروق تنتج رد فعل في منطقة تعرف باسم «جبهة» ومع اقتراب جبهة من موقع يمكن أن يتوقع المرء حدوث تغير في الطقس بعد عبور الجبهة فوق الموقع.

وقد يحدث عبر حد الجبهة تغير كبير في درجة الحرارة مع احتكاك الهواء الدافئ بالهواء الأبرد وقد يشير الاختلاف في درجة الحرارة عبر الجبهة إلي قوتها فعلي سبيل المثال إذا حدث احتكاك بين هواء بارد جدا وهواء مداري دافئ يمكن تصنيف الجبهة بأنها جبهة قوية أو جبهة مكثفة أما إذا كان الفرق في درجة حرارة الكتلتين الهوائيتين ضئيلاً فمن الممكن تصنيف الجبهة بأنها ضعيفة «مكتب الأرصاد الجوية بالمملكة المتحدة ٢٠١٥».



الشكل ١٠- استخدام خرائط الطقس أسراب الجراد الصحراوي «النقاط الحمراء» التي تشكلت في نهاية صيف عام ٢٠٠٤ في شمال منطقة الساحل بمالي والنيجر وقد تحركت بعض هذه الأسراب في الرياح الجنوبية الدافئة الرطبة المرتبطة بنظام ضغط منخفض يتحرك في اتجاه الشرق فوق وسط البحر الأبيض المتوسط فنقلتها إلي الساحل الليبي ثم إلي شرق مصر حيث حلق أحد الأسراب فوق القاهرة يوم ١٧ تشرين الثاني/ نوفمبر وكانت تلك العاصمة قد شهدت آخر سرب يحلق فوقها قبل ٥٠ عاماً تقريباً.

تحليل الخطوط الانسيابية

في خطوط العرض الوسطي تكون متساويات الضغط - وهي خطوط الضغط المتساوي أو الثابت الموجودة في خريطة الطقس مرتبطة ارتباطاً وثيقاً باتجاه الرياح وسرعتها وفي المناطق الاستوائية لا يوجد تقريبا مماال للضغط وتكون خريطة الطقس المستندة إلي الضغط ذات خطوط قليلة جدا والخطوط الانسيابية «المستندة إلي سرعات الرياح» وأحياناً متساويات سرعة الرياح «الخطوط الكفافية لسرعة الرياح التي ترسم في كثير من الأحيان علي مستوي ٣٠٠ هكتوباسكال و٢٠٠ هكتوباسكال «تستخدم لهذا السبب لبيان مجال الرياح» وتحليل الخطوط الإنسيابية هو سلسلة خطوط ذات أسهم متجهة بالتوازي مع الرياح تبين حركة الرياح «الشكل ١٠».

وعلي خرائط الطقس تصبح معالم مثل خطوط الالتقاء بادية ويمكن استخدامها في التنبؤ بتحرك الجراد الصحراوي وخريطة الطقس السطحي أو الخطوط الانسيابية عند مستوي ٨٥٠ هكتوباسكال، أي ما يبلغ تقريباً ١٥٠٠ متر.

البقية العدد القادم