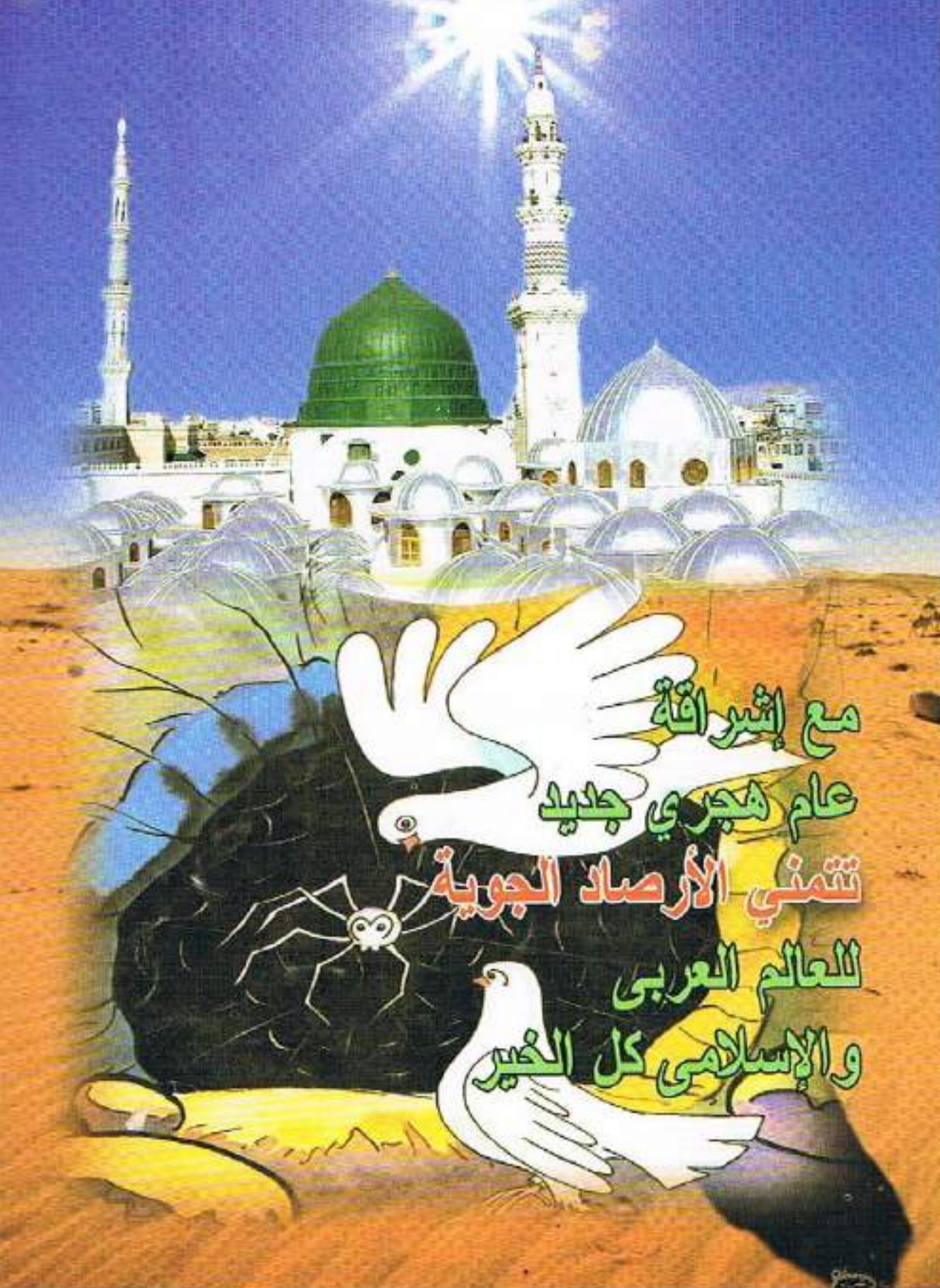

مع إشراقة
عام هجري جديد
تتمني الأرصاد الجوية
للعالم العربى
والإسلامى كل الخير

الأرصاد الجوية

مجلة علمية ربع سنوية

رئيس مجلس الإدارة

د. أحمد عبد العال محمد عبد الله

رئيس التحرير

وفاء صالح محمد حسنين

الإشراف العلمي

د. أشرف صابر زكي عبد الموجود

د. فتحي محمد العشماوي البيلي

د. كمال فهمي محمد محمود

نواب رئيس التحرير

عزة مصطفي أحمد درويش

محمد الهادي قرني رشوان

أحمد سعد حامد عبد النبي

الإشراف المالي والإداري

نجوي حسن علي

عادل عبد العال علي نوح

مديرا التحرير

إبراهيم محمد سعيد إبراهيم عطا

محمد عادل عبد العظيم شاهين

الاخراج الفني

عبد أحمد محمود

سكرتارية التحرير

تيتو إبراهيم عفيفي عبد الحليم

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- المؤثرات والمحددات الخاصه بالتغيرات المناخيه علي المستوي الاقليمي ٧
- التغير المناخي.. حديث الشارع المصرى ١٥
- التنبؤ بالتدفق الطبيعي لنهر النيل عند أسوان ٢٥
- معلومات الأرصاد الجوية وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية ٣٣
- الإشعاع الشمسى ودرجة الحرارة وآثارهم على مناخ شرقى الدلتا ٣٦
- الحلقس والجراد الصحراوي ٤١

المراسلات

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

E-mail: ema_support@ema.gov.eg http://mwp.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

من أجل انتشار الأرصاد الجوية

في مساعي دائمة لانتشار عمل الهيئة العامة للأرصاد الجوية في شتي مجالات الحياة نسعي لزيارات عديدة لعمل بروتوكولات تعاون مع العديد من الجهات سواء داخل مصر أو خارجها فعلي سبيل المثال تم الآتي :

<بروتوكولات التعاون مع :-

١- الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري.

تم توقيع بروتوكول تعاون مع الأستاذ الدكتور إسماعيل عبد الغفار - رئيس الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري التابعة للجامعة العربية وذلك لتبادل الخبرات في مجال الأرصاد الجوية وكذلك الاشتراك في البحوث العلمية في مجالات الأرصاد الجوية وأيضا الاشتراك في تدريس علم الأرصاد الجوية وعلم الأرصاد البحرية لما تملكه هيئة الأرصاد الجوية من خبرات عالية في مجال الأرصاد الجوية وأيضا لما تملكه الاكاديميه من خبرات في مجال الأرصاد البحرية.

هذا وقد حضر السيد الدكتور أحمد عبد العال محمد - رئيس مجلس إدارة هيئة الأرصاد الجوية حفل تخريج دفعه جديدة من طلاب الأكاديمية في مجال النقل البحري .

٢- المركز الإقليمي للتدريب في مجال الرى

قام السيد الدكتور أحمد عبد العال محمد - رئيس مجلس إدارة هيئة الأرصاد الجوية يرافقه

السيد الدكتور رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للأرصاد الجوية والدكتور إسماعيل عبدالغفار رئيس الاكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري خلال حفل تخريج دفعة جديدة من طلاب الاكاديمية

الزيارة الرسمية للسيد/ رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للارصاد الجوية والوفد المرافق لسيادته للمركز الأقليمي للتدريب في مجال الري التابع لوزارة الري ولقائه مع الأستاذة الدكتورة/ زبيدة محمد فتح الله رئيس قطاع التدريب الاقليمي للموارد المائية

لقاء السيد/ رئيس مجلس إدارة الهيئة مع السيد اللواء أحمد عبد الله محافظ البحر الأحمر
وذلك لبحث إقامة محطة جديدة للارصاد الجوية بمدينة الغردقة

كلاً من السيد الدكتور/ أشرف صابر زكي - رئيس الادارة المركزية للبحوث والمناخ

الأستاذ علي الحصري - رئيس الادارة المركزية للتدريب والأستاذ محمد توفيق - مدير عام التدريب والاستاذ أحمد سعد حامد - مدير عام الشئون الدولية والدكتور عبد الله عبد الرحمن - أخصائي تدريب.

بزيارة رسمية إلي المركز الإقليمي للتدريب في مجال الري التابع لوزارة الري والموارد المائية وكان في استقبال فريق الأرصاد الجوية الاستاذه الدكتورة/ زبيده محمد فتح الله - رئيس قطاع التدريب الإقليمي للموارد المائية والعديد من دكاترة المركز حيث تم اطلاع فريق الأرصاد الجوية علي ما يمتلكه المعهد من قاعات حديثه وأيضا معامل علي اعلي مستوي في مجال الري وفندق لاقامه المتدربين من الخارج وهو فندق لا يقل عن فنادق الخمسة نجوم بمصر وهو ما يساعد المتدرب (خاصة من خارج مصر) علي التفرغ التام للتدريب دون عناء البحث عن مكان للاقامه وخاصة بأن الإقامة بهذا الفندق تكون اقامة كاملة شامله الوجبات .

وقد تم الاتفاق علي توقيع بروتوكول بين الهيئة العامة للأرصاد الجوية والمركز الاقليمي للتدريب في مجال الري وتم الاتفاق علي جميع بنوده وجاري مراجعته قانونيا. وهذه البنود تشمل تبادل تدريس مناهج الأرصاد ومناهج في مجال الري بين الجانبين وكذلك تبادل الخبرات فى مجال الأرصاد والري خاصة مجال التدريب وعمل دورات مشتركه بين الأرصاد الجوية والمركز يصدر عنها شهادة واحدة تحمل شعار هيئة الأرصاد الجوية وشعار المركز وتوقيع كلاً من رئيس مجلس إدارة الأرصاد الجوية ورئيس المركز مما يساعد علي انتشار هذان العلمان خاصة في إفريقيا والوطن العربي.

٣- زيارة رسمية لمحافظة البحر الأحمر

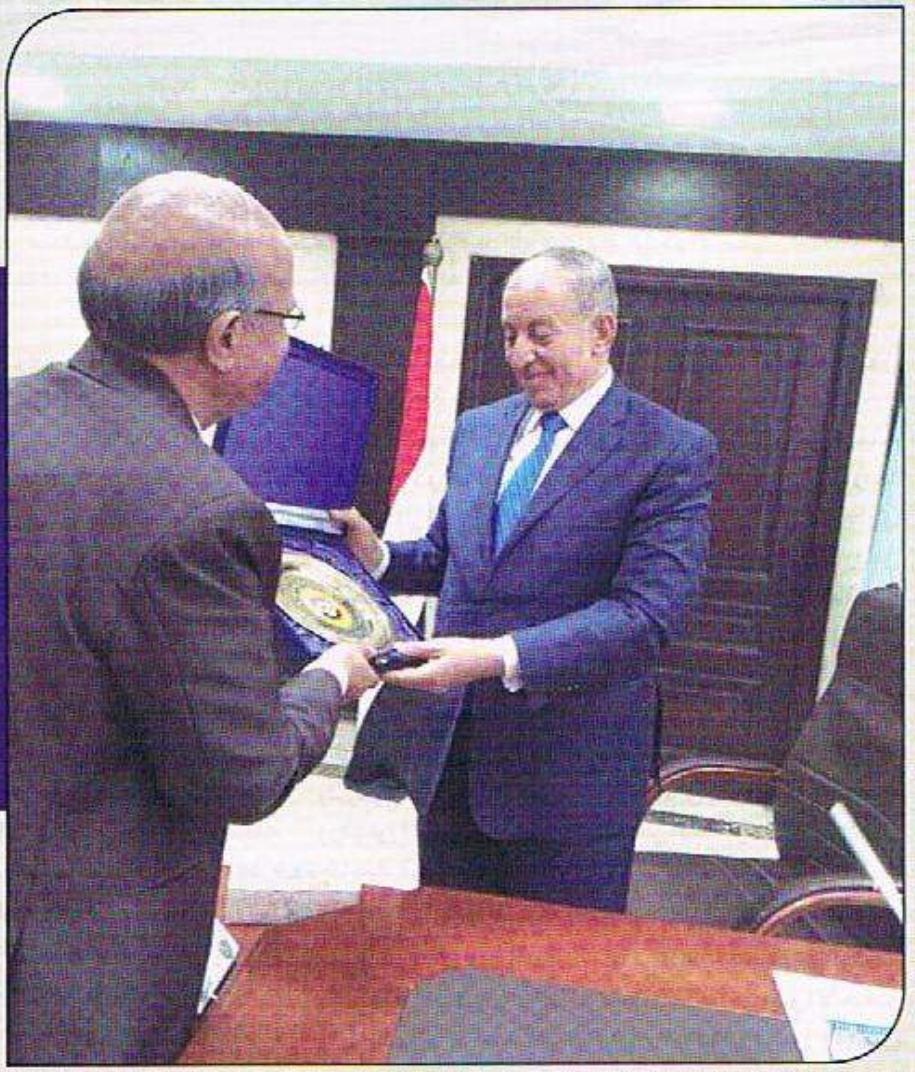
التقي اللواء أحمد عبدالله - محافظ البحر الأحمر ، بديوان عام محافظة البحر الأحمر بالدكتور/ أحمد عبدالعال محمد رئيس مجلس

إدارة هيئة الأرصاد الجوية والوفد المرافق لسيادته وذلك لبحث إقامة محطة جديدة للأرصاد الجوية بمدينة الغردقة وذلك بحضور اللواء علي شوكت - رئيس المدينة.

وخلال هذا اللقاء بحث رئيس هيئة الأرصاد الجوية مع سيادة المحافظ إقامة رادار للطقس تابع للهيئة العامة للأرصاد الجوية شمالي الأحياء بمدينة الغردقة بمدي يصل إلى ٢٥٠كم وذلك لرصد الظواهر الجوية المختلفة وخاصة السحب الممطرة وحالات السيول التي تتعرض لها المحافظة.

ومن جانبه أكد السيد اللواء/ أحمد عبدالله - محافظ البحر الأحمر لرئيس هيئة الأرصاد الجوية أننا منظومة واحده نعمل من أجل الدولة مؤكداً علي أهميه تكاتف جميع مؤسسات الدولة للنهوض بالوطن ودفع عجله التنمية.

وفي نهاية اللقاء قدم السيد الدكتور/ أحمد عبدالعال محمد - رئيس مجلس إدارة هيئة الأرصاد الجوية درع الهيئة للسيد اللواء/ أحمد عبدالله - محافظ البحر الأحمر معرباً عن شكره وتقديره لمجهودات سيادته التي تخدم أهالي البحر الأحمر ومن أجل رفعة وطننا العزيز مصر.



السيد/ رئيس مجلس إدارة الهيئة يهدي السيد/ محافظ البحر الأحمر درع الهيئة تقديرمجهودات سيادته التي تخدم أهالي البحر الأحمر

المؤثرات والمحددات الخاصه بالتغيرات المناخيه علي المستوي الاقليمي

تغير المناخ هو في الأساس قضية التنمية: فهو يهدد بتفاقم معدلات الفقر ويضر بالنمو الاقتصادي. وفي الوقت ذاته، فإن كيفية نمو البلدان المختلفة وما تضخه من استثمارات لتلبية احتياجات مواطنيها من الطاقة والغذاء والمياه مما يذكي من تغير المناخ ويزيد من المخاطر حول العالم أو يسهم في إيجاد الحلول. يؤثر تغيرُ المناخ بالفعل علي البلدان والمجتمعات المحلية في مختلف أنحاء العالم، مع وقوع أشد الأضرار علي البلدان والمجتمعات الأكثر ضعفا. كان عام ٢٠١٦ أشد الأعوام حرارة منذ بدء تسجيل درجات الحرارة، وفي نوفمبر/تشرين الثاني ٢٠١٦ أعلنت الأمم المتحدة ارتفاع درجة حرارة الأرض ١,٣ درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية. وبموجب اتفاق باريس «الذي تم اعتماده في ديسمبر/كانون الأول ٢٠١٥ ودخل حيز النفاذ في نوفمبر/ تشرين الثاني ٢٠١٦»، يلتزم العالم بالحد من ارتفاع حرارة الأرض إلي أقل من درجتين مئويتين بنهاية هذا القرن.

إعداد/ د. أشرف صابر زكى
رئيس الادارة المركزيه
لبحوث الارصاد والمناخ

ظاهرة الاحتباس الحراري

ظاهرة الاحتباس الحراري هي ارتفاع درجات حرارة الأرض عن معدلها الطبيعي: وكأن الإنسان يعيش في بيت زجاجي. وفي الآونة الأخيرة تعددت الأبحاث والدراسات التي تناولت تلك الظاهرة بالتفسير والبحث عن الأسباب الطبيعية و المعاصرة والتوصيات اللازمة والتحذير من مخاطرها. واللافت للانتباه هنا دخول مصر فى نطاق التغير المناخي، مما يجعلها عرضة للكوارث البيئية والإنسانية. وهذا ما أكدته العديد من الدراسات والتقارير منها التقرير الصادر عن هيئة الدفاع البيني التابعة للأمم المتحدة والتي قامت بتقديم الدعم المالي والتكنولوجي للدول النامية وفي مقدمتها مصر، لمساعدتها علي اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ومواجهة التأثيرات الناتجة عن ظاهرة التغيرات المناخية. كشفت الدراسات الحديثة عن ثلاث اتجاهات لحماية مصر من ظاهرة الاحتباس الحراري، ومواجهة الخطر الذي يهدد باختفاء مناطق واسعة من المناطق الساحلية والدلتا خلال السنوات القادمة وهي:

أ- الاتجاه الأول المتمثل في التكنولوجية المستخدمة في الوقت الحالي مثل مزارع الرياح ، ومحطة الطاقة النووية واستخدامات الطاقة الشمسية وغيرها.

ب- الاتجاه الثاني المتمثل في الخيارات النظيفة التي تلبي

احتياجات البلد من الطلب الفعلي وتعزيز كفاءة الطاقة، مثل زيادة طاقة الرياح واستخدام الطاقات المتجددة.

ت- الاتجاه الثالث عن طريق استخدام المزيد من التقنيات المبتكرة لتعزيز إنتاج الطاقة النظيفة إلي ما بعد عام ٢٠٢٠ مثل إنشاء محطات للطاقة الشمسية وكذلك نشر استخدامات خلايا الوقود.

الاحترار العالمي والتغير المناخي

بصمة الإنسان على غازات الاحتباس الحراري

تحدث الغازات المسببة للاحتباس الحراري بشكل طبيعي وهي ضرورية لبقاء البشر والملايين من الكائنات الحية الأخري علي قيد الحياة عن طريق الحفاظ علي جزء من دفء الشمس وعكسها مرة أخري إلي الفضاء لتجعل الأرض صالحة للعيش. وقد أدي قرنا ونصف من التصنيع، بما في ذلك قطع الأشجار الظاهر في الغابات وأساليب معينة في الزراعة ، الي ارتفاع كميات الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الغلاف الجوي. وبينما تنمو الاقتصادات ومستويات المعيشة للسكان، فإن مستوي تراكم انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري «غازات الدفيئة» آخذة في الإرتفاع أيضا. كذلك الحال بالنسبة للمستوي التراكمي من الغازات المسببة للاحتباس الحراري «انبعاثات غازات الدفيئة». تأثير البيت الزجاجي، مخطط يبين تدفق الطاقة بين الفضاء و الغلاف الجوي وسطح الأرض . يتم التعبير عن تبادل الطاقة في واط لكل متر مربع «W/m²» هناك بعض الروابط العلمية الأساسية الراسخة حيث ان هناك علاقة مباشرة بين تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي للأرض بمتوسط درجات الحرارة العالمية علي الأرض؛ كما ان تركيز الغازات آخذ في الازدياد المطرد جنبا إلي جنب مع درجات الحرارة العالمية منذ عهد الثورة الصناعية. ويعتبر حرق الوقود الاحفوري ناتج عن غازات الدفيئة المتوفرة بكثرة وثاني أكسيد الكربون «CO_2» كما تؤدي الطاقة الحرارية التي تصل الأرض من الشمس إلي ارتفاع درجة الحرارة وكذلك تعمل علي تبخير المياه وحركة الهواء أفقيا وعموديا؛ وفي الوقت نفسه تفقد الأرض طاقتها الحرارية نتيجة الإشعاع الأرضي الذي ينبعث علي شكل اشعاعات طويلة «الأشعة تحت الحمراء» حيث يكون معدل ما تكتسبه الأرض من طاقة شمسية مساويا لما تفقده بالاشعاع الأرضي إلي الفضاء. ويؤدي هذا الاتزان الحراري إلي ثبات معدل درجة حرارة سطح الأرض عند مقدار معين وهو ١٥°س . وهنا تلعب «الغازات الدفيئة» دورا حيويا ومهما في اعتدال درجة حرارة سطح الأرض، حيث تمتص الأرض الطاقة المنبعثة من الإشعاع الشمسي وتعكس جزءا من هذا الإشعاع إلي الفضاء الخارجي والجزء الآخر من هذه الطاقة أو الاشعاعات يتم امتصاصه من خلال الغازات الدفيئة الموجودة في الغلاف الجوي.وتلعب هذه الغازات دورا حيويا ورئيسيا في تدفئة سطح الأرض للمستوي الذي تجعل الحياة ممكنة علي سطح الأرض. تقوم الغازات الدفيئة بامتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض وتحتفظ بها في الغلاف الجوي لتحافظ علي درجة حرارة سطح الأرض ثابتة وبمعدلها الطبيعي «أي بحدود ١٥°س» ولولا هذه

بعض الآثار التدميرية لسيول طنطا ٨ مايو ٢٠١٤

الغازات لوصلت درجة حرارة سطح الأرض إلي ١٨°س تحت الصفر. لكن، تسببت النشاطات الإنسانية المتزايدة وخاصة الصناعية إلي زيادة الغازات الدفيئة لدرجة أصبح مقدارها يفوق ما يحتاجه الغلاف الجوي للحفاظ علي درجة حرارة سطح الأرض الثابتة وعند مقدار معين، فوجود كميات إضافية من الغازات الدفيئة وتراكم وجودها في الغلاف الجوي يؤدي إلي الاحتفاظ بكمية أكبر من الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي وبالتالي تبدأ درجة حرارة سطح الأرض بالارتفاع وحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري

الإثباتات الحديثة لتأثير تغير المناخ

يؤدي تعرض المجتمعات البشرية والأنظمة البيئية لحوادث الطقس العنيفة، إلي الأضرار والمعاناة والموت الناجم عن الجفاف والفيضانات وموجات الحر والانهيارات والأعاصير وغيرها. وبالرغم من حالة عدم التأكد إلا أن هناك شواهد عدة علي أن هذه الحوادث ستزداد تكرارا وشدة في القرن الحادي والعشرين، نتيجة التغيرات المناخية. وعلي العكس من ذلك، فإن تكرار الطقس البارد سيقل في المستقبل، بما في ذلك من آثار إيجابية أو سلبية. وستقع تبعات هذه التغيرات علي المجتمعات والأفراد الأشد فقرا في العالم.

تأثيرات قوية وغير عكوسة

قد تؤدي تغيرات المناخ في القرن الحادي والعشرين إلي إحداث تغيرات كبيرة غير عكوسة في نظام الأرض وكمثال علي ذلك حدوث تباطؤ في دوران مياه المحيطات التي تنقل الماء الدافئ إلي شمال الأطلسي، ونقص كبير في الغطاء الجليدي في غرينلاند وغرب القطب الجنوبي، وزيادة في درجة حرارة الأرض نتيجة تغذية من دورة الكربون وإصدار الميثان من الهايدرات والرسوبيات الشاطئية. إن احتمال حدوث هذه التغيرات منخفض، وهي غير معروفة تماما لكن احتمال حدوثها سيزداد مع التغير المناخي. وإذا ما حدثت فإن تأثيراتها ستكون شاملة وقوية.

وسيؤثر تباطؤ دوران المحيطات علي تركيز الأكسجين، وعلي استيعاب المحيطات والنظم البيئية البحرية للكربون. وسيخفض الدفء في مناطق من أوروبا. وسيرفع تفكك الجليد في غرب القطب الجنوبي، وذوبانه في غرينلاند من مستوي البحر بمقدار ٣م علي مدي ١٠٠٠ عام. بحيث يغمر أجزاء واسعة من الجزر والمناطق الساحلية. إن معدل فقدان الجليد، وارتفاع مستوي سطح البحر، سيتجاوزان قدرة الإنسان والنظم البيئية علي التكيف معهما. إن إصدار الكربون من مناطق متجمدة، والميثان من هايدرات الترسبات الشاطئية، سيزيدان من تركيز غازات الدفيئة، وبالتالي من الاحتباس الحراري.

التكيف إستراتيجية ضرورية علي كل المستويات

يؤدي التكيف الجيد إلي التقليل من تأثير التغيرات السلبية، والاستفادة من التغيرات الايجابية، ولكنه مكلف ولن يقي من كل الأضرار. وتؤثر الحالات العنيفة والتباينات وسرعة التغير في التعرض للتغير المناخي والتكيف معه، وليس مجرد التغير في متوسط الظروف المناخية.

وتتكيف الأنظمة البشرية والطبيعية ذاتيا إلي حد ما مع التغير المناخي. ويمكن للتكيف المخطط أن يكمل التكيف الذاتي، علي الرغم من أن الخيارات والحوافز لتكيف الأنظمة البشرية أكبر من التكيف لحماية الأنظمة الطبيعية. إن هذا التكيف ضروري بكل المقاييس من أجل تضافر الجهود مع التخفيف من التغير المناخي. وغالبا ما يعطي التكيف مع تغيرات المناخ الحالية فوائد، ويشكل أساسا للتعامل مع تغير المناخ في المستقبل. ومع ذلك فقد دلت التجارب علي وجود عقبات في تنفيذ كافة إجراءات التكيف المتاحة. وإضافة لذلك فقد يكون هناك تكيف سيئ، كالتنمية في مناطق معرضة للمخاطر، بسبب قرارات مبنية علي اعتبارات قصيرة النظر، وإهمال تغير المناخ والرؤية الناقصة وعدم توفر المعلومات والاعتماد الزائد علي الضمان والتأمين.

الأفقر هم الأكثر عرضة للتغير المناخي

تعتمد قدرة الأنظمة البشرية علي التكيف علي عوامل عديدة، مثل الثراء ومستوي الثقافة والتعليم وتوفر المعلومات والمهارات والبني التحتية والوصول إلي الموارد والقدرات الإدارية. وهناك إمكانية أمام الدول المتقدمة والنامية لبناء قدراتها علي التكيف أو تطويرها. وتختلف الدول في هذه القدرات، لكن الدول الأشد فقراً هي التي تفتقر إليها، ولذا فهي الأكثر عرضة للتغير المناخي، والأشد تأثراً به، والأقل قدرة علي التكيف معه. وعلي النقيض من ذلك، فإن ارتفاعاً بعدة درجات في درجة الحرارة قد ينجم عنه مزيج من الفوائد الإيجابية والأضرار في الدول المتقدمة، بينما ينقلب إلي خسارة إذا تجاوز هذا المقدار. وسيؤدي هذا إلي زيادة التفاوت في المعيشة بين الدول الفقيرة والغنية. ويعني هذا أن معظم الناس في العالم سيعانون من ارتفاع عدة درجات مئوية في درجة الحرارة. وسيكون التأثير علي فقد الحياة، ونقص الاستثمار المالي، علي أشده في الدول النامية.

المناطق الأكثر عرضة للسيول في جمهورية مصر العربية

الفريق الحكومي الدولي للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ

تم تعيين الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة لتوفير مصدر موضوعي للمعلومات العلمية. وقدم عام ٢٠١٣ مزيدا من الوضوح من أي وقت مضي حول تغير المناخ الناتج عن البشرية. وأصدر الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ تقرير التقييم الخامس والذي يبحث في علم تغير المناخ. وتوصل إلي نتيجة قاطعة إلي أن تغير المناخ هو حقيقة واقعة وأن الأنشطة البشرية هي السبب الرئيسي في ذلك. ويقدم التقرير الخامس تقييما شاملا حول إرتفاع مستوي سطح البحر وأسبابه علي مدي العقود القليلة الماضية ويقدر أيضا انبعاثات CO_2 المتراكمة منذ عصور ما قبل الصناعة. وتوفر الميزانية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون المستقبلية للحد من ارتفاع درجات الحرارة إلي أقل من درجتين مئويتين.

أهم نتائج التقرير الخامس

أ - ارتفع متوسط درجات الحرارة

العالمية بمقدار ٠,٨٥ درجة مئوية من ١٨٨٠-٢١٠٢

ب - أصبحت المحيطات أكثر دفئا، و تضاءلت كميات من الثلوج والجليد وارتفع مستوي سطح البحر.

ج - ارتفع متوسط مستوي سطح البحر في العالم بنسبة ١٩ سم كما توسعت المحيطات بسبب ارتفاع درجات الحرارة وذوبان الجليد من ١٩٠١-٢٠١٠

د - تقلص حجم الجليد البحري في القطب الشمالي في كل عقد علي التوالي منذ عام ١٩٧٩ مع فقدان ١,٠٧ x ١٠٦ كيلو متر مربع من الجليد في كل عقد.

هـ - نظرا للتركزات الحالية والانبعاثات المستمرة من غازات الدفيئة، فمن المرجح أن يشهد نهاية هذا القرن زيادة من ١- ٢ درجة من درجات الحرارة العالمية فوق مستوي ١٩٩٠ (أي حوالي ١,٥- ٢,٥ درجة مئوية فوق مستوي ما قبل العصر الصناعي).

و - وسوف تستمر محيطات العالم بالدفئ وسيستمر ذوبان الجليد. ومن المتوقع أن يرتفع متوسط مستوي سطح البحر ليكون ٢٤- ٣٠ سم في ٢٠٦٥ و٤٠ - ٦٣ سم بحلول عام ٢١٠٠ مقارنة مع الفترة ما بين ١٩٨٦ - ٢٠٠٥.

ي - وستستمر معظم مظاهر التغير المناخي لعدة قرون حتي لو توقفت الانبعاثات.

وهناك أدلة مقلقة في تحولات هامة، والتي ستؤدي إلي تغيرات لا رجعة فيها في النظم البيئية الرئيسية ونظام المناخ في الكوكب، إذا لم تكن بالفعل تم بلوغها أو تجاوزها. و قد تكون النظم البيئية المتنوعة مثل غابات الامازون المطيرة والتندرا في القطب الشمالي، قد اقتربت من عتبات تغيير جذري من خلال ارتفاع درجات الحرارة والجفاف. وتنذر الأنهيارات الجليدية الجبلية بتراجع خطير وكذلك آثار انخفاض إمدادات المياه في الأشهر الأكثر جفافا حيث سيكون لها تداعيات تتجاوز الأجيال.

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ

في عام ١٩٩٢ ومن خلال «قمة الأرض» ، أنتجت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ كخطوة أولي في التصدي لمشكلة تغير المناخ. واليوم تتمتع هذه الإتفاقية بعضوية شبه عالمية، وصدقت ١٩٧ دولة علي الاتفاقية وهي طرفا فيها. إن الهدف النهائي للاتفاقية هو منع التدخل البشري «الخطير» في النظام المناخي. وتعتبراتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ إطارًا عامًا للجهود الدولية الرامية إلي التصدي للتحدي الذي يمثله تغير المناخ. وتنص الاتفاقية علي أن هدفها النهائي هو تثبيت تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي عند مستوي يحول دون إلحاق ضرر بالنظام المناخي. وتحظي الاتفاقية بعضوية عالمية تقريبا؛ فحتي حزيران/ يونيه ٢٠٠٧ كان ١٩١ بلدا قد صدق عليها. وهذه البلدان يشار إليها باسم «أطراف الاتفاقية». اتفقت الأطراف في الاتفاقية علي عدد من الالتزامات للتصدي لتغير المناخ. إذ يجب علي جميع الأطراف أن تعد وبصفة دورية تقريرا يسمي «البلاغات الوطنية». وهذه البلاغات الوطنية يجب أن تحتوي علي معلومات عن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في ذلك الطرف وأن تصف الخطوات التي اتخذها وما يعتزم اتخاذه من خطوات لتنفيذ الاتفاقية. تقتضي الاتفاقية من جميع الأطراف تنفيذ برامج وتدابير وطنية للتحكم في انبعاثات غازات الانحباس الحراري والتكيف مع تأثيرات تغير المناخ. واتفقت الأطراف أيضا علي تشجيع استحداث واستخدام تكنولوجيات لا تلحق ضررًا بالمناخ؛ والتثقيف والتوعية العامة بشأن تغير المناخ وتأثيراته؛ والإدارة المستدامة للغابات وغيرها من النظم الإيكولوجية التي يمكن أن تؤدي إلي إزالة غازات الاحتباس الحراري من الغلاف الجوي، والتعاون مع الأطراف الأخري في هذه الأمور.تقع التزامات إضافية علي عاتق البلدان الصناعية، التي تسمي أطراف المرفق الأول بموجب الاتفاقية. وهذه الأطراف اتفقت أصلا عَلي الاضطلاع بسياسات وتدابير بهدف محدد هو إعادة حجم انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري إلي المستويات التي كانت عليها في عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٠٠ . ويجب أيضا علي الأطراف المدرجة في المرفق الأول

تقديم بلاغات وطنية أكثر تواترا ويجب أن تقدم علي حدة تقارير سنوية عن انبعاثاتها الوطنية من غازات الاحتباس الحراري. يجب أيضا علي البلدان المتقدمة الأغني بتشجيع وتيسير نقل التكنولوجيات غير الضارة بالمناخ إلي البلدان النامية وإلي البلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال. ويجب أيضا أن تقدم موارد مالية لمساعدة البلدان النامية علي تنفيذ التزاماتها عن طريق مرفق البيئة العالمية، الذي يمثل الآلية المالية للاتفاقية، عن طريق القنوات الثنائية أو القنوات الأخري المتعددة الأطراف.

بروتوكول كيوتو

في عام ١٩٩٥ ، بدأت البلدان مفاوضات من أجل تعزيز الاستجابة العالمية لتغير المناخ، وبعد ذلك بعامين، أعتمد بروتوكول كيوتو. وقانونيا يلزم بروتوكول كيوتو الأطراف من البلدان المتقدمة بأهداف خفض الانبعاثات. وبدأت فترة الالتزام الأولي للبروتوكول في عام ٢٠٠٨ وانتهت في عام ٢٠١٢ . وبدأت فترة الالتزام الثانية في ١ يناير ٢٠١٣ وستنتهي في عام ٢٠٢٠ ويوجد الآن ١٩٧ طرفا في الاتفاقية و ١٩٢ طرفا في بروتوكول كيوتو.

اتفاق باريس

توصلت الأطراف في المؤتمر ال ٢١ للأطراف في باريس إلي اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية إلي اتفاقية تاريخية لمكافحة تغير المناخ، وتسريع وتكثيف الإجراءات والاستثمارات اللازمة لتحقيق مستقبل مستدام منخفض الكربون. ويستند اتفاق باريس علي الاتفاقية، ولأول مرة تجلب جميع الدول إلي قضية مشتركة للقيام ببذل جهود طموحة لمكافحة تغير المناخ والتكيف مع آثاره، مع تعزيز الدعم لمساعدة البلدان النامية علي القيام بذلك. وعلي هذا النحو، فإنه يرسم مسارا جديدا في جهود المناخ العالمي.

إن الهدف الرئيسي لاتفاق باريس هو تعزيز الاستجابة العالمية لخطر تغير المناخ عن طريق الحفاظ علي إرتفاع درجات الحرارة العالمية هذا القرن أيضا إلي أقل من درجتين مئويتين فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية، ومواصلة الجهود للحد من ارتفاع درجة الحرارة إلي أبعد من ذلك إلي ١,٥ درجة مئوية .يري البعض ان اتفاق باريس يجب تعزيزه سريعا إن كان هناك رغبة حقيقية في مواجهة ظاهرة تزايد الانبعاثات الغازية والتغير المناخي. وإذا تم الالتزام بهذه الاتفاقات فإن درجة حرارة الأرض يمكن أن تزيد بما يقرب من ٢,٧ درجة مئوية كما ان الاتفاق يساعد في الاسراع بالتحسن، حيث تمثل العناصر الاساسيه للاتفاقيه :

- محاولة الحفاظ علي زيادة درجة حرارة الكرة الأرضية لأقل من درجتين مئويتين وربما بلوغ زيادة أقل من ١,٥ درجة مئوية.
- محاولة الحد من معدل انبعاثات الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري الناتج عن أنشطة البشر والسعي لبلوغ معدل مماثل لمعدل الانبعاثات الذي يمكن للتربة والاشجار والنباتات امتصاصه بشكل طبيعي مع الحرص علي بلوغ هذا الهدف خلال الفترة بين عامي ٢٠٥٠ و ٢١٠٠
- مراجعة مساهمة كل دولة علي حدة في تقليل معدل انبعاثات الغازات بها كل خمس سنوات لتتمكن كل دولة من مراجعة سياساتها بهذا الخصوص.
- أن تقوم الدول الغنية بمساعدة الدول الفقيرة عبر الدعم المالي للمساهمة في تقليل ظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي عبر التحول لإنتاج الطاقة عبر المصادر المتجددة.

ويهدف الاتفاق إلي عدة امور منها تجنب الوصول الي المعدل الخطر لزيادة درجات الحرارة او ما يمسي بالزيادة غير القابلة للانخفاض والتي تم الاتفاق علي أنها درجتان مئويتان فوق درجات الحرارة السابقة لعصر الصناعة. وقد بلغ العالم الان تقريبا منتصف الطريق حيث تبلغ الزيادة حاليا ما يقرب من درجة واحدة مئوية لذا ضغطت بعض الدول لاستهداف زيادة أقل تصل الي ١,٥ درجة مئوية وبينها دول منخفضة تواجه خطر غرق أجزاء من أراضيها بسبب زيادة معدلات مياه البحر بسبب ظاهرة الاحترار المناخي. وقد تم تضمين ذلك في الاتفاق بحيث تم النص علي أنه يمكن التوجه لاستهداف تخفيض زيادة درجة الحرارة العالمية الي ١,٥ درجة مئوية. وبدون اتخاذ إجراءات عاجلة للحد من

إمكانية التعرُّض للمخاطر وإتاحة الحصول علي الخدمات الأساسية وبناء القدرة علي الصمود، فإن آثار تغيرُ المناخ يمكن أن تدفع ١٠٠ مليون شخص آخرين إلي السقوط في براثن الفقر بحلول عام ٢٠٣٠ . والآثار الناجمة عن الكوارث الطبيعية بالغة الشدة تعادل خسائر في الاستهلاك السنوي بقيمة ٥٢٠ مليار دولار وتجبر نحو ٢٦ مليون شخص علي السقوط في براثن الفقر سنويًا.. وسيسهم تغيرُ المناخ في حدوث تحولات كبيرة في التجمعات السكانية مع مرور الوقت، وسيتعيَّن أخذ هذه التحولات في الاعتبار عند إعداد خطط التنمية. علي مدار الخمسة عشر عاما القادمة، سيحتاج العالم إلي بنية تحتية جديدة بقيمة تبلغ نحو ٩٠ تريليون دولار، معظمها في البلدان النامية ومتوسطة الدخل. لذلك، من المهم للغاية والملح اتخاذ الخيارات الصحيحة لصالح إنشاء بنية تحتية قادرة علي مجابهة آثار تغيرُ المناخ تؤدي إلي تثبيت مسار للتنمية منخفض الانبعاثات الكربونية. علما بأن التحرك الآن سيؤدي إلي تجنب تكاليف هائلة فيما بعد. ولتعبئة التمويل من القطاع الخاص للتصدي لآثار تغيرُ المناخ علي نطاق واسع، يحتاج العالم إلي قطاع مالي أكثر مراعاة للبيئة يجمع بين مخاطر تغيرُ المناخ والفرص التي يتيحها، ويوسعَ نطاق استخدام نهج من قبيلَ تخفيف حدة المخاطر والتمويل المختلط وسندات الحفاظ علي البيئة. ويحقق تسعير الكربون ثلاثة مكاسب، وهي حماية البيئة وتعبئة الإيرادات ودفع الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة. يمكن لزيادة التعاون من خلال مبادلة الكربون أن تؤدي إلي خفض تكلفة إجراءات التخفيف بنسبة ٣٢ ٪ بحلول عام ٢٠٣٠

إجراءات التصدي لآثار تغيُر المناخ مفيدة من الناحية التجارية

تشير تقديرات مؤسسة التمويل الدولية إلي أن المساهمات الوطنية لمكافحة تغيرُ المناخ في بلدان الأسواق الناشئة وحدها تمثل فرصا استثمارية بقيمة ٢٣ تريليون دولار. وبعد اتفاق باريس، قامت ٢٠٠ شركة قيمتها السوقية ٤,٨ تريليون دولار بتحديد أهداف لخفض الانبعاثات، كما تخطط أكثر من ٨٠٠ شركة لتسعير انبعاثات الكربون. لن تتحقق أهداف التنمية المستدامة إلا إذا تم تناولها جنبا إلي جنب مع التصدي لتغيرُ المناخ. وسيحتاج العالم إلي توفير الغذاء لتسعة مليارات شخص بحلول عام ٢٠٥٠ والحد في الوقت ذاته من الانبعاثات وتوفير الكهرباء لنحو ١,١ مليار شخص مع التحوُّل من استخدام الوقود الأحفوري، والاستعداد لاستقبال ملياري شخص من سكان الحضر الجدد مع خفض الانبعاثات الكربونية في المدن وتحسين قدرة المناطق الحضرية علي الصمود. وتلتزم مجموعة البنك الدولي أكثر من أي وقت مضي بمساعدة البلدان علي التصدي لتحدي تغيرُ المناخ وتحقيق مساهماتها الوطنية لمكافحته. لا يمكن تحقيق هدفي مجموعة البنك الدولي، وهما إنهاء الفقر المدقع وتعزيز الرخاء المشترك، بدون التصدي لتغيرُ المناخ. قدم أكثر من ١٤٠ بلدا من البلدان المتعاملة مع مجموعة البنك الدولي خططا وطنية معنية بتغيرُ المناخ، وهي المساهمات الوطنية لمكافحة تغيرُ المناخ.

خفض الانبعاثات الكربونيه

يبدأ خفض الانبعاثات الكربونية ببوادر واضحة في السياسات. فأنظمة تسعير الكربون مثل نظام تداول الانبعاثات الذي يفرض حدودا قصوي أو الضرائب علي الكربون التي تفرض بالطن. ترسل إشارات طويلة الأجل إلي الشركات بخلق حوافز للحد من السلوكيات المتسببة في التلوث وللاستثمار في خيارات الطاقة النظيفة وابتكار أساليب منخفضة الانبعاثات. ويفرض حوالي ٤٠ بلدا وأكثر من ٢٠ مدينة وولاية وإقليم تسعير الكربون أو علي وشك القيام بذلك من خلال أنظمة تداول الانبعاثات أو الضرائب علي الكربون، وهذه الأعداد آخذة في التزايد. وكانت كوريا أحدث بلد ينشئ سوقا للكربون في يناير/كانون الثاني. وشهدت الصين، التي لديها سبع أسواق تجريبية في مدن وأقاليم، تراجع الانبعاثات العام الماضي، وهي تعتزم تدشين نظام وطني لتداول الانبعاثات في أوائل العام المقبل ٢٠١٦ . ولعل دعم الوقود الأحفوري يرسل إشارة مختلفة

تشجع علي التبذير وتثبط من النمو المنخفض الانبعاثات الكربونية. وعن طريق الإلغاء التدريجي للدعم على الوقود الأحفوري الضار، يمكن لمختلف البلدان إعادة تخصيص مواردها إلي أكثر المجالات احتياجا والأكثر فعالية بما في ذلك المساندة المستهدفة للفقراء. فقد خصص حوالي ٥٥٠ مليار دولار لدعم الوقود الأحفوري علي مستوي العالم سنة ٢٠١٣ ليخسم بذلك نسبة ضخمة من إجمالي الناتج المحلي لبعض البلدان من أجل الخفض المصطنع لأسعار الطاقة. ومع ذلك. كما قال كيم، فإن «الأدلة تظهر أن دعم الوقود الأحفوري لا يحمي الفقراء علي الإطلاق. ويقدم البنك الدولي المساندة لإصلاح دعم الوقود الأحفوري عن طريق صندوق حجمه ٢٠ مليون دولار سيساعد البلدان المعنية على تصميم وتنفيذ برامج لإصلاح الدعم وما يصاحبها من أنظمة للحماية الاجتماعية. أن مرافق البنية التحتية التي ستشيد خلال السنوات العشرين المقبلة تزيد عما تم تشييده خلال ٦٠٠٠ سنة مضت. فالمدن تنمو سريعا وخاصة في العالم النامي. وحوالي نصف سكان العالم يعيشون في المراكز الحضرية اليوم، وبحلول عام ٢٠٥٠ من المتوقع أن تضم المدن ثلثي سكان العالم. وبالتخطيط الدقيق للنقل واستخدامات الأراضي، ووضع معايير لكفاءة استخدام الطاقة، يمكن بناء المدن بأساليب تحول دون الوقوع في أنماط غير مستدامة. ويمكن أن تتيح فرص عمل وفرصا للفقراء وتحد من تلوث الهواء. وتوضح البيانات المتاحة أن حوالي ٤ في المائة فحسب من أكبر ٥٠٠ مدينة في البلدان النامية تعتبر ذات جدارة ائتمانية في الأسواق العالمية. وتساعد مجموعة البنك الدولي المدن علي تحسين وضعها الاستراتيجي وتصحيح مقوماته المالية التي ربما تحول دون حصولها علي الائتمان.

البلاغات الوطنيه

إن تقرير الإبلاغ الوطني الثالث لمصر، يعد أحد أهم التقارير الوطنية في مجال تغير المناخ، التي نصت عليه الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ، وبدأ العمل فيه عام ٢٠١١ . ويشير التقرير إلي أن حصر الانبعاثات من قطاع الطاقة من الغازات الدفيئة بلغ نحو ١٤٧ مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لسنة ٢٠٠٥ . وتأتي الانبعاثات من حرق الوقود الإحفوري بالأساس، وتشارك محطات توليد الكهرباء بنسبة ٣٧٪ من إجمالي الانبعاثات داخل هذا القطاع.كم أشار إلي أن إجمالي الانبعاثات الكلية للقطاعات المختلفة يبلغ ٢٤٧,٩٧ مليون طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون. وأشارت وزارة البيئه المصريه إلي ضرورة اتباع الوسائل الوقائية والاحترازية لمواجهة تأثيرات التغيرات المناخية علي قطاعات السياحة والصحة. كما تسعي الوزارة خلال المرحلة القادمة لحل مشكلة إتاحة المعلومات، من خلال قواعد بيانات شاملة. واوضحت وزارة البيئه أن قضية الضحم حسمت بإجراءات واضحة وقرارات سياسية، باعتباره جزءا من خريطة الطاقة. ويخصص أساسا لمصانع الإسمنت ومحطات الكهرباء المتواجدة خارج الوادي، وتطبق عليها الشروط البيئية، اشترطت الوزارة في خطط توفيق الأوضاع لمصانع الإسمنت تقديمهم برامج توضح كيفية مواجهتهم لغازات ثاني أكسيد الكربون الزائدة، وخطتهم للتدرج في استخدام الوقود الجديد، كما تم الانتهاء من تدريب ٣٠ شابا من قبل المعونة الفنية الألمانية في مجال التفتيش علي المصانع الجديدة. يذكر أن من أهم مخرجات هذا التقرير، حصر غازات الاحتباس الحراري من جمهورية مصر العربية حتي عام ٢٠٠٥ ، ووضع عدد من السيناريوهات المحتملة لإمكانية خفض تلك الانبعاثات من القطاعات المختلفة كالطاقة والصناعة والنقل والزراعة والمخلفات، مع التطرق إلي التكنولوجيات والتمويل اللازم لذلك، واستعراض النشاطات التي قامت بها جمهورية مصر العربية في كافة الأنشطة المتعلقة بتنفيذ الاتفاقية من توعية وتعليم ونظم رصد وبحوث علمية، ومشروعات تنفيذية، إضافة إلي دراسة التهديدات الواقعة علي مصر وكيفية التكيف معها، وما تحتاج إليه من تكنولوجيا وتمويل لتشمل القطاعات الأكثر تهديدا مثل الزراعة والأمن الغذائي، والموارد المائية وادارتها.

حرارة فصل الصيف وارتفاع نسبة الرطوبة

التغير المناخى..
حديث الشارع المصرى

إعداد

إيمان عبداللطيف شاكر
اخصائى أرصاد جوية ثان

محمود حسن عباس
كبير مراجعين

إدارة الاستشعار عن بعد الإدارة العامة للتحاليل

يختلف المناخ من مكان إلي آخر علي سطح الأرض، ومن فصل إلي آخر، وذلك نظرا لبعض العوامل ومنها:

كروية الأرض وميل محورها ،ودوران الأرض حول نفسها وحول الشمس وايضا من العوامل المؤثرة في الطقس و المناخ موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض وكذلك التضاريس والقرب والبعد من المسطحات المائية والتيارات البحرية والغطاء النباتي.

ويؤثر قرب الموقع أو بعده عن دائرة الاستواء في مناخ المنطقة ، كلما كان الموقع بعيدا عن دائرة الاستواء انخفضت درجة الحرارة وكلما اقترب ارتفعت الحرارة وكذلك الأشعة العمودية أشد حرارة من الأشعة المائلة.

وكلما ارتفعنا عن سطح البحر بمقدار ١٥٠ مترا انخفضت درجة الحرارة بمقدار درجة واحدة سيليزية. لذلك تغطي الثلوج قمم الجبال المرتفعة طوال العام فيما يعرف بخط الثلج الدائم

مثل جبال الألب والهمالايا. كما يتأثر الضغط الجوي بالارتفاع حيث يتناقص كلما ارتفعنا إلي أعلي عن مستوي سطح البحر.

كما يتأثر مناخ أي مكان في العالم بموقعه . فالأماكن التي تقع من قرب المسطحات المائية تستفيد من خاصية اكتساب المياه للحرارة وفقدها فتتمتع المناطق القريبة من البحر بمناخ معتدل . يعرف بالمناخ البحري)الجزري(. ويتميز بشتائه الدافئ ، وصيفه المعتدل ، فلا يتغير طقسها كثيرا بين الليل والنهار ، وبين الصيف والشتاء . أما الجهات البعيدة عن تأثير البحار فيسود فيها المناخ القاري)الداخلي(الذي يتميز بشتائه البارد وصيفه الحار، وارتفاع المدي الحراري.

كما يتأثر المناخ ايضا بالتيارات البحرية ويقصد بالتيارات البحرية حركة المياه السطحية للبحار والمحيطات الناتجة عن دفع الرياح لها ، وتتحرك هذه لتيارات في دائرة مستمرة.

وتعمل النباتات علي تلطيف الجو بمنعها الاشعاع الشمسي من الاتصال المباشر مع سطح الأرض، ولذلك نلاحظ الاهتمام بمشاريع التشجير وزيادة المسطحات الخضراء في المدن والتجمعات السكانية الأخري.

تغير المناخ:

تغير المناخ مصطلح يشير إلي تغير في حالة المناخ يمكن تحديده بتغيرات في خصائصه أو تقلبها. ويدوم لفترة طويلة عقودا أو فترات أطول من ذلك. ومن مسببات ذلك الغازات الدفيئة وهي المسؤلة عن ظاهرة الاحتباس الحراري وهي مثل ثاني أكسيد الكربون CO_2 والميثان CH_4 وأكسيد النيتروز N_2O وكذلك مركبات الهيدروفلوروكربون المشبعة بالفلور وسادس فلوريد الكبريت SF_6

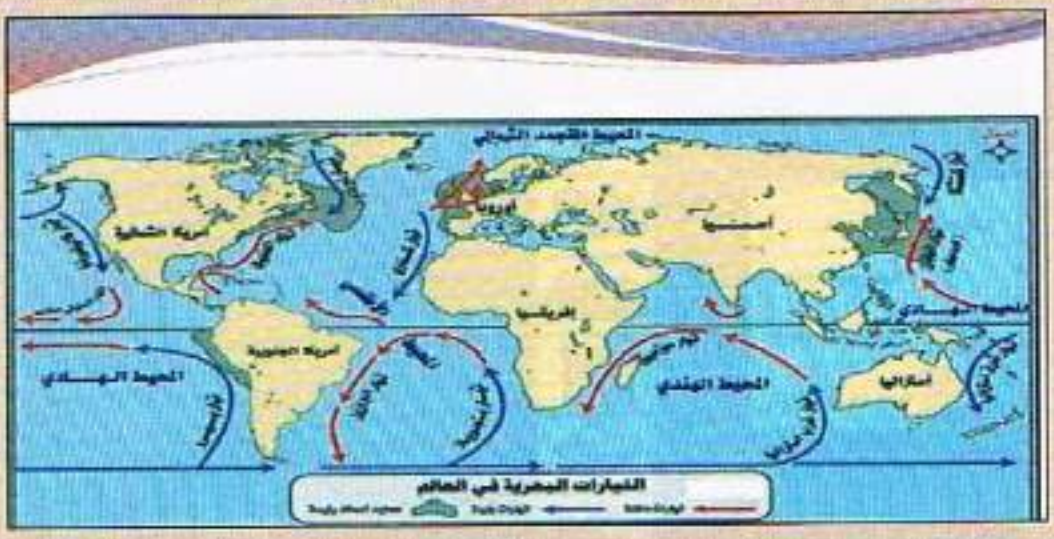
التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية:

تأثير تغير المناخ علي مصادر المياه:

زيادة تكرار الفيضانات وشدتها مما يلحق الاضرار بالانسان والممتلكات

انخفاض ملحوظ في كميات المياه الجوفية والسطحية

تغلغل مياه البحر الي



الحوض الساحلي للمياه الجوفية نتيجة الارتفاع بمستوي سطح البحر

انخفاض توفر المياه العذبة بنسبة ٢٥٪ وزيادة نسبة الملوحة.

تأثير تغير المناخ علي الزراعة:

زيادة الطلب علي مياه الري والانخفاض الشديد في مصادر المياه الطبيعية المخصصة للزراعة والانخفاض في الانتاج الزراعي

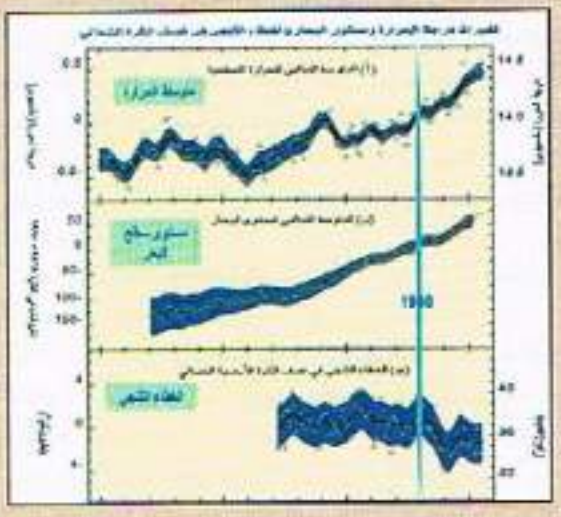
ظهور حشرات ضارة جديدة وزيادة تكرار الامرض في النباتات

الخطر المتزايد في انجراف التربة

انخفاض نسبة المواليد في الحيوانات الاليفة والحاق الضرر بالقيمة الغذائية وفترة التخزين للمنتجات الزراعية

تأثير المناخ علي البحر وسواحله:

ارتفاع مستوي سطح البحر بحوالي ٠,٥ متر حتي سنة ٢٠٥٠ وحوالي متر حتي سنة ٢١٠٠ مما يؤدي الي: ارتداد خط الساحل وغمر عشرات الامتار من الساحل بمياه البحر والحاق الضرر بالمدن الساحلية وزيادة عدد حوادث تسونامي وشدتها في البحر المتوسط.



تأثير تغير المناخ علي الصحة العامة:

قد يصيب ارتفاع درجات الحرارة المسنين والمرضي والعاملين تحت اشعة الشمس

انتشار العوامل الناقلة والمسببة للامراض والخوف من عودة انتشار الملاريا وزيادة انتشار

مسببات الحساسية

تدهور جودة الهواء والمياه.

تأثير تغير المناخ علي التنوع البيولوجي:

قد تلحق فترات الجفاف الطويلة الضرر بالنباتات والحيوانات البرية

زيادة خطر وقوع الحرائق في الغابات

زيادة عدد انواع الطيور الغازية من المناطق الاستوائية

دراسة واقعية لارتفاع درجات الحرارة عن المعدل الطبيعي خلال شهري يوليو واغسطس لعام ٢٠١٥و٢٠١٧ :

شهدت مصر والبلاد العربية بالشرق الأوسط عام ٢٠١٥ موجة شديدة الحرارة لم تمر بها منذ سنوات الي الحد الذي دفع بعض البلاد مثل العراق بمنح العاملين اجازة بسبب تخطي درجة الحرارة ٥٠ درجة مئوية ،وشملت الموجة الحارة دولا اخري مثل باكستان وايران فما هو سبب ارتفاع درجة الحرارة في صيف٢٠١٥؟

خلال الاعوام القليلة الماضية قد لاحظنا جميعا تغير واضح في الفصول حيث تأثرت مصر بشتاء قارس البرودة وسيول وامطار رعدية لم نشهدها منذ فترات طويلة وكذلك تأثرنا بارتفاع واضح في درجات الحرارة خلال فصل الصيف يصاحبه ارتفاع في نسبة الرطوبة والذي ادي الي حدوث حالات وفيات كثيرة وتحديدا في عام ٢٠١٥

ووصلت درجات الحرارة الي ارقام قياسية عام ٢٠١٥ نتيجة لوجود اكثر من ظاهرة جوية اثرت علي ارتفاع درجات الحرارة حيث وصلت درجات الحرارة في ايران الي ٧٢ درجة ، وفي دول الخليج وصلت الي ٥٠ درجة ، وفي العراق وصلت درجة الحرارة في البصرة الي ٥٢ درجة مئوية ، اما في مصر فوصلت درجات الحرارة الي اكثر من ٤٥ درجة مئوية.

وقد ارتفعت أعداد الوفيات جراء الموجة الحارة التي شهدتها مصر إلي ٧٦ شخصا واعلنت وزارة الصحة ان اغلب الوفيات من كبار السن و ان ٤٤٧ شخصا قد نقلوا للمستشفيات لاصابتهم بالإجهاد الحراري في مختلف أنحاء البلاد وخرج منهم ٢٢٠ بعد تحسن حالتهم.

وأثار عدد الوفيات الكبير جراء الموجة الحارة قلق كثير من المصريين وأعرب بعضهم عن خشيته من أن يكون هذا العدد ناجم عن تفشي فيروسي وليس بسبب ارتفاع درجات الحرارة

وارتفاع الحرارة ليس في مصر فقط ولكن تأثرت به بعض الدول الافريقية والاسيوية والاوروبية وفيما يلي رصد لبعض الامثلة:

السودان

وفي القارة السمراء أيضا، سقطت السودان تحت وطأة الأزمة ليلقي ١٣ شخصا من كبار السن وأصحاب

الأمراض المزمنة حتفهم في . محلية حلفا . بسبب الارتفاع الشديد في درجات الحرارة والإصابة بضربات الشمس المباشرة.

واضطر هذا الأمر، الحكومة السودانية لاتخاذ قرار بإغلاق مدارس . محلية حلفا . لمدة أسبوع وتقليص ساعات العمل إلي ساعتين في الفترة الصباحية بعد أن بلغت درجات الحرارة ٤٨ درجة مئوية.

ورغم ارتفاع مستوي درجات الحرارة في السودان طوال العام مقارنة بالقطر المصري نتيجة التلامس الأقرب من خط الاستواء، إلا أن عدد القتلي والمقدر بـ١٣ فقط، مقارنة بـ٨٧ مصريا إضافة إلي مئات المصابين بالمستشفيات المصرية، يعد أمرا يعزز من المخاوف الصادرة بشأن انتشار وباء يحصد الأرواح وتتكتم عليه الصحة المصرية لعدم إثارة البلبلة أو الاعتراف بمسئوليتها تجاه ما يلاقيه المصريون من مرض وجهل وتراجع على كافة المستويات الخدمية والصحية.

فرنسا

وعلي مستوي القارة الأوروبية العجوز، لقي ٧٠٠ شخص في فرنسا مصرعهم نتيجة موجة الحرارة التي ضربت البلاد وأصيب بضربات شمس ومشكلات تنفسية جراء اللوث ودرجات الحرارة أكثر من ٣٨٥٠ شخصا، وفقا لما أعلنته وزارة الصحة الفرنسية في تلك الفترة ورغم فداحة الأرقام، إلا أنها تبقي منخفضة مقارنة بالعام ٢٠٠٥ حين توفي نحو ١٥٠٠٠ شخص معظمهم من المسنين نتيجة موجة مشابهة.

باكستان

وفي قارة آسيا، اجتمع الشرق والغرب علي سقوط ٧٠٠ قتيل في باكستان، كما سقطوا في فرنسا لذات الأسباب، وأصيب المئات غيرهم بأعراض الإجهاد الحراري.

وكان لمواجهة الأزمة عدد من الإجراءات ربما لم تشهدها الكثير من الدول الواقعة تحت وطأة نفس الظروف، حيث تم نشر قوات الجيش لإنشاء مراكز لضربات الشمس ومساعدة الهيئة الوطنية لإدارة الكوارث للتصدي لدرجات الحرارة التي بلغت ٤٧ درجة مئوية وتزامن ذلك مع زيادة الطلب علي الكهرباء لتشغيل أجهزة التكييف، ولكن ما زاد الوضع سوءا هو انقطاع الكهرباء لفترات طويلة مما تسبب في وقوع عدد أكبر من الضحايا وترتب علي ذلك خروج احتجاجات متفرقة غاضبة في أنحاء باكستان وسط اتهامات للحكومة بالفشل في تفادي حدوث وفيات، التي اعترفت بأن بلوغ درجات الحرارة من ٤٠ إلي ٤١ درجة يصيب الفرد بالإنهاك الحراري، ومع تجاوز حاجز الـ٤١ درجة فإن الجسم يبدأ في التوقف عن العمل، ولذلك توقف عدد كبير من المواطنين عن العمل للبقاء في بيوتهم، ورغم توقف العمل بعدد من المنشآت الصناعية والحكومية، إلا أن ذلك لم يجنب الدولة من مشكلة انقطاع التيار نتيجة زيادة الطلب علي الكهرباء.

الهند

ارتفع عدد الوفيات جراء موجة الحر الشديدة في ولايتي أندهرا براديش وتيلانغانا جنوب الهند، إلي أكثر من ١٧٠٠ ضحية، ولكن من جانبها استعدت السلطات للأسوأ، في ظل توقع مركز الأرصاد الجوية استمرار موجة الحرارة الشديدة.

ومع بلوغ درجة الحرارة ٥٠ درجة مئوية، استمرت الأوضاع بالتدهور وتفاقمت المشاكل مع انقطاع التيار الكهربائي وفقدان المياه ببعض المستشفيات.. وأعلنت الحكومة الهندية في ولاية أدهرا براديش، أن الحرارة الشديدة تسبب خطرا كبيرا علي السكان، وطلبت من المواطنين عدم التجول بين ١١ صباحا حتي ٤ مساء، فيما أعلن رئيس الوزراء عن تعويض العائلات التي فقدت أي فرد من أفرادها بسبب الحرارة الشديدة بمبلغ ١٦٠٠ دولار

خبراء البيئة يحذرون
العالم فوق صفيح ساخن والقادم أسوأ

يتخوف العلماء من عواقب ارتفاع درجات الحرارة في العالم، لذلك يتنبؤون بنتائج وخيمة علي الأرض، ويعتقدون أنه إذا استمر انتشار درجات الحرارة الشاذة علي سطح الكوكب، فإن مستوي مياه المحيطات والبحار سيرتفع مما سيؤدي إلي غرق المناطق الغربية للولايات المتحدة وأستراليا وبعض المدن الأوروبية

ويأتي ذلك الاعتقاد بعد أن اتضح للبعثة العلمية الدولية التي تعمل في المنطقة القطبية الشمالية، أن سرعة ذوبان الجليد هناك ازدادت بنسبة ٢٥٪ وأنه إذا بقيت الأمور كما هي عليه حاليا فإنه بحلول العام ٢٠٤٥ فلن يبقي هناك جليد.

ويوضح أستاذ البيئة بالجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا، الدكتور أحمد توفيق، أن العالم يشهد منذ عام ٢٠١٤ أعلي درجات الحرارة المسجلة علي الأرض منذ ١٣٥ سنة، مما تسبب في سرعة ذوبان الثلوج والجليد.

ويوضح توفيق أن الأبحاث العلمية العالمية المعتمدة من الأمم المتحدة، أكدت ارتفاع الحرارة ٤ درجات مئوية خلال القرن الـ٢١، إن لم يتخذ العالم إجراءات حاسمة لخفضه وأن الانبعاث الحراري الناتج عن الدول الصناعية الكبري سبب ارتفاع حرارة الأرض ، ويؤكد أن تصاعد حجم الانبعاثات الغازية سببها دخول قوي اقتصادية كبيرة أصبحت تنافس أمريكا والاتحاد الأوروبي كالصين والهند وأمريكا الجنوبية وجنوب إفريقيا، مما أدي لتحويل الكرة الأرضية إلي صوبة زجاجية.

ويشير إلي أن ما يشهده العالم من ظواهر جامحة في الطقس سببه التغير المناخي الناتج عن التلوث البيني والانبعاث الحراري، مؤكدا علي حتمية أن تتخذ الحكومات الإجراءات اللازمة للتقليل من تحرر غازات الاحتباس الحراري، لأنها في ازدياد مطرد نتيجة النشاط البشري.

ظاهرة النينو ومدي تأثيرها علي ارتفاع درجات الحرارة:

يبدو أن من أطلق مصطلح «الكوكب المائي» علي كوكب الأرض ليس مخطئ في تسميته بهذا الاسم ، فبالفعل نسبة الماء تشكل أكثر من سبعين في المائة من مساحة الأرض الكلية وهذا يبدو واضحا لكثرة المحيطات والبحار التي تحتويها الأرض ، ولعل هذه النسبة التي تشكل غالبية مساحة الأرض هي من المسببات الرئيسية لنشوء مختلف الظواهر المائية الطبيعية والتي تؤثر بشكل أو بآخر علي الطبيعة المناخية التي تتنوع بين الحين والآخر ، ولعل ظاهرة «النينو» التي ظهرت مؤخرا في المحيط الهادي هي من أكثر الظواهر الشاهدة علي ذلك.

ماهي النينو؟

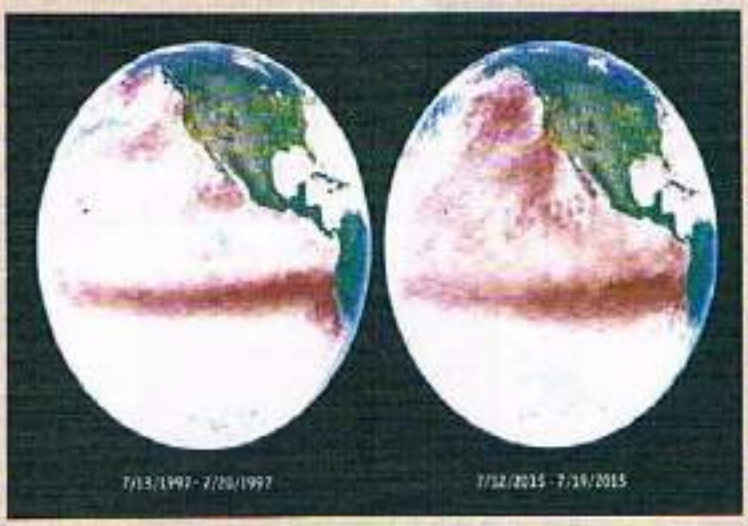
هي ظاهرة طبيعية مناخية تعمل علي ازدياد حرارة المياه السطحية بشكل ملحوظ El Nino النينو أو ال نينو بالأخص في الفترة ما بين نهاية فصل الصيف وفصل الخريف، ويؤدي ارتفاع حرارة المياه هذه إلي حدوث كتل وتيارات مائية دافئة ، تحدث بالمناطق المدارية التي تقع علي خط الاستواء ما بين الساحل الغربي لقارة أمريكا الجنوبية والساحل الشرقي لقارة آسيا والشمالي الشرقي لقارة أستراليا التي يحيطها المحيط الهادي ، وتتحرك المياه بالاتجاه الشرقي حتي تبلغ سواحل البيرو والاكوادور في أمريكا الجنوبية مما يتسبب تغيرات مناخية وبيئية شديدة في مختلف أنحاء العالم . والجدير بالذكر أن هذه الظاهرة تصيب المحيط كل أربعة إلي اثني عشر عاما.

سجلت أول ظاهرة للنينو في عام ١٩٩٧ و ١٩٩٨ ، حيث تسببت تيارات النينو في موجة عالية من الجفاف وكثرة الحرائق في مناطق إندونيسيا وأستراليا مما أدي إلي وقوع العديد من الضحايا بالإضافة إلي الخسائر المالية الهائلة التي تكبدتها تلك المناطق كما تسببت في هلاك للشعاب المرجانية، وتأثر التنوع البحري الحيوي بشكل كبير بسبب حدوث الظاهرة.

كما حدثت ظاهرة أخري ما بين عام ٢٠٠٩ و ٢٠١٠ نتج عنها حدوث جفاف هائل في كل من أستراليا والفلبين والاكوادور ، وبالمقابل حدث هطول في الأمطار بشكل كثيف في جنوب شرق آسيا وفي الولايات المتحدة تسببت في وقوع عواصف ثلجية شديدة.

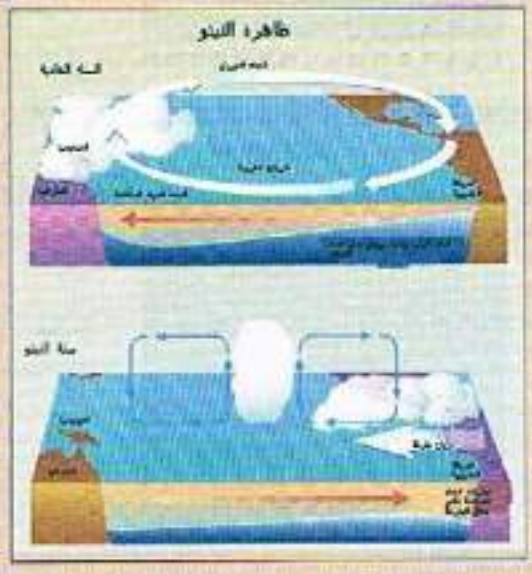
النينو ٢٠١٥

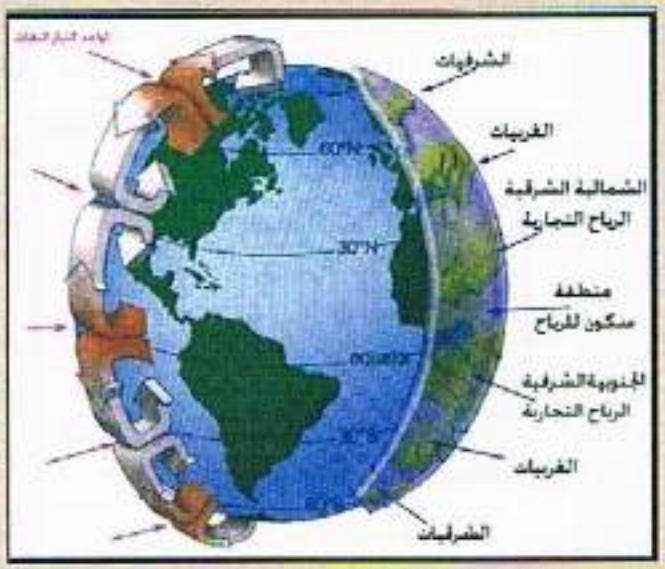
بدأت بوادر عودة ظاهرة النينو إلي المحيط الهادي منذ بداية شهر أبريل الماضي حيث لوحظ ازدياد في درجة حرارة المياه السطحية شرق المحيط في المنطقة المدارية فيما تراجعت قوة الرياح الغربية التجارية بشكل ملحوظ مما يشير إلي فرصة حدوث الظاهرة بشكل مؤكد . وهذا ما يفسر بالفعل ازدياد درجات حرارة المياه السطحية لسواحل البيرو شرق المحيط الهادي بفارق ١,٨ درجة مئوية عن المعدل الطبيعي لها في هذا العام وذلك بشهر يوليو الماضي . وهذا أدي إلي ازدياد الاضطرابات المناخية بالمحيط مثل الأعاصير الكبري التي حدثت غرب المحيط في تلك الفترة مثل إعصار ساودلور في السواحل الشرقية للصين والتي أدت إلي خسائر اقتصادية وخسائر في الأرواح.



النتائج المترتبة علي ظاهرة النينو

عند وقوع ظاهرة النينو تحدث تقلبات مناخية متناقضة في أرجاء العالم . فتشهد بعض القارات ارتفاعا في درجات الحرارة مثل القارة الأوروبية والبعض الآخر يشهد انخفاضا شديدا فيها مثل المناطق التي تقع في شرق آسيا وبعض أجزاء من شرق وجنوب شرق أوروبا . وتسبب أيضا شح في هطول الأمطار ببعض المناطق تؤدي إلي الجفاف كما ذكرنا أعلاه وفي المقابل هطول أمطارا غزيرة قد تؤدي إلي حدوث الفيضانات في بعض المناطق الأخري . هذا ويظهر بشكل ملحوظ حدوث عدة أعاصير كما ذكرنا غالبيتها تتركز في المحيط الهادي بينما تبقي المناطق



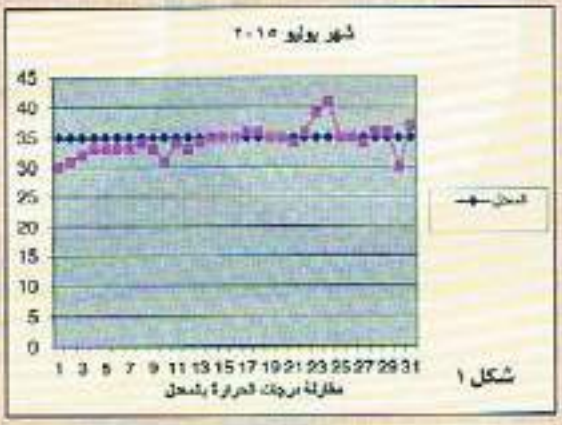


الاستوائية في المحيط الأطلسي هادئة.

وكل هذه النتائج تسبب ارتفاعا كبيرا في أسعار المواد الغذائية التي تعتمد علي المحاصيل الزراعية وهذا من شأنه أن يلحق بالضرر البالغ إضافة إلي الكوارث التي قد تسببها الظاهرة طبيعيا ، علي الدول التي تعاني من خط الفقر بالأخص في قارة أفريقيا.

مقارنة لدرجات الحرارة المسجلة واقعيا خلال شهري يوليو واغسطس لعامي ٢٠١٥ و٢٠١٧ علي بعض المدن:

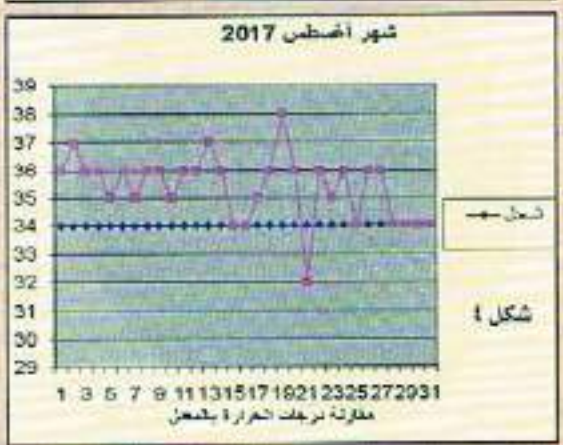
القاهـــــرة



شكل ١

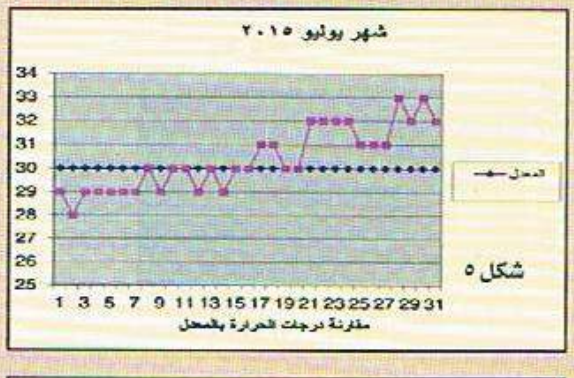
شكل ٣

شكل ٢

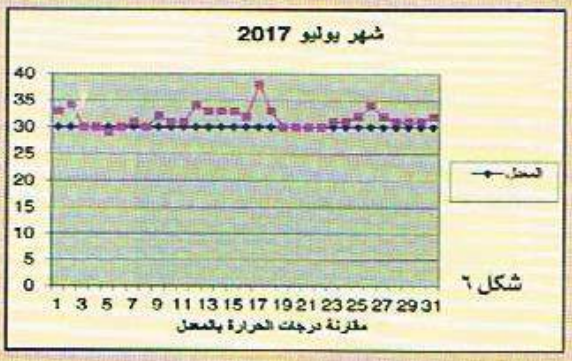


شكل ٤

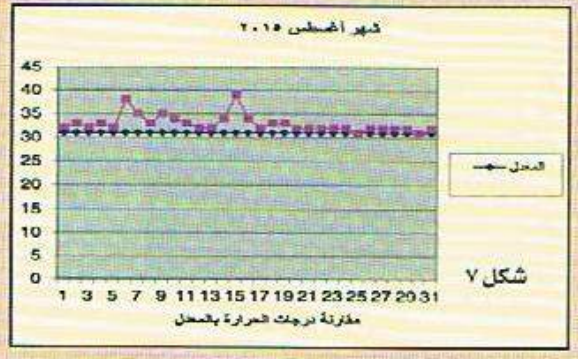
الاسكندرية



شكل ٥



شكل ٦

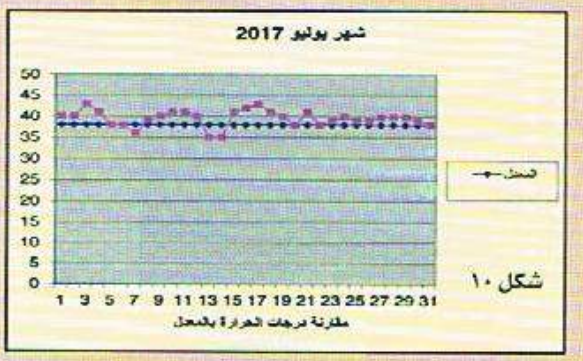


شكل ٧

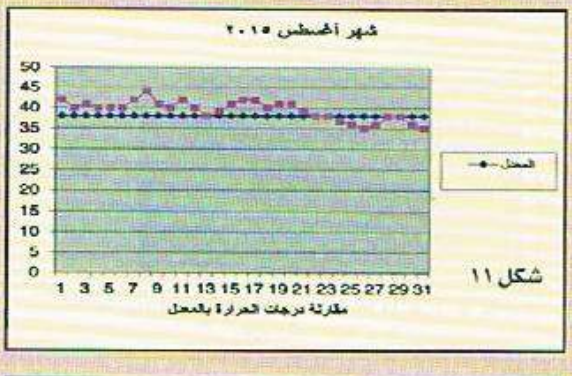
شكل ٨

شرم الشيخ

شكل ٩



شكل ١٠



شكل ١١

شكل ١٢

اسيوط

شكل ١٣

شكل ١٤

شكل ١٥

شكل ١٦

اسوان

شكل ١٧

شكل ١٨

شكل ١٩

شكل ٢٠

تقرير عن

التنبؤ بالتدفق الطبيعي لنهر النيل عند أسوان والأمطار علي الهضبة الأثيوبية لعام ٢٠١٧

إعـــداد

عواطف إبراهيم مصطفي عبد الهادي

اخصائي أول

الإدارة العامة للبحث العلمي

مراجعـــة

محمد حسين قرني رشوان

مدير إدارة البحوث الفيزيائية والعددية

الإدارة العامة للبحث العلمي

تحت إشراف

د.أشرف صابر زكي

رئيس الإدارة المركزية لبحوث الأرصاد والمناخ

نهر النيل ذلك النهر الأسـطورة الذي جعل من مصر والسـودان أكبر بلدين زراعييـن في العالـم العربي فمن منـا لا يعرف عن حجـم الزراعة في هذين البلديـن فمن منا لا يعرف خضرة أرض مصر وأريافها وموردها الاقتصادي الأول هو الزراعة علي مياه النيل. فمعظم مصر تعيش علي ضفاف النيل بمسـاحة لا تتجاوز ١٠ ٪ من مساحتها الصغيرة أصلا ويعيش أكثر من ٩٠ مليون نسمة بهذا الشريط الأخضر الذي تغذيه مياه النيل منذ آلاف السنين وقامت عليه حضارتها.

هذا النهر الذي ينبع من بحيرات علي أعالي جبال وسط أفريقيا في كل من أوغندا وبحيرة فكتوريا ومن أثيوبيا شرقا وبحيرة تانا فهو أطول أنهار الكرة الأرضية، وتوجد اتفاقات بين كل من دول المنبع والتي تشمل أوغندا إثيوبيا إريتريا الكونغو الديمقراطية بوروندي تنزانيا رواندا كينيا ودول المصب وهي مصر والسودان لتوزيع مياهه المنسابة فيه غير آبهة بالحدود . فلا تستطيع دول المنبع فرض رسوم عليه عند وصوله لدول المصب فهو لا يستشير نقاط الحدود ولا يعترف بالدول.

ولهذا توجد اتفاقات متوالية لتقاسم مياه هذا النهر الذي هو منحة إلهية من الله للدول التي يمر بأراضيها ؟ .ومن اهم هذه الاتفاقات اتفاقية تقاسم مياه النيل ١٩٥٩، هي اتفاقية وقعت بالقاهرة في نوفمبر ١٩٥٩ بين مصر والسودان، وجاءت مكملة لاتفاقية عام ١٩٢٩ وليست لاغية لها، حيث تشمل

الضبط الكامل لمياه النيل الواصلة لكل من مصر والسودان في ظل المتغيرات الجديدة التي ظهرت علي الساحة آنذاك وهو الرغبة في إنشاء السد العالي ومشروعات أعالي النيل لزيادة إيراد النهر وإقامة عدد من الخزانات في أسوان.

تضم اتفاقية الانتفاع الكامل بمياه النيل علي عدد من البنود من أهمها:

- احتفاظ مصر بحقها المكتسب من مياه النيل وقدره ٤٨ مليار متر مكعب سنويا وكذلك حق السودان المقدر بأربعة مليار متر مكعب سنوياً.
- موافقة الدولتين علي قيام مصر بإنشاء السد العالي وقيام السودان بإنشاء خزان الروصيرص علي النيل الأزرق وما يستتبعه من أعمال تلزم السودان لإستغلال حصته.

كما نص هذا البند علي أن توزيع الفائدة المائية من السد العالي والبالغة ٢٢ مليار متر مكعب سنويا توزع علي الدولتين بحيث يحصل السودان علي ١٤,٥ مليار متر مكعب وتحصل مصر علي ٧,٥ مليار متر مكعب ليصل إجمالي حصة كل دولة سنويا إلي ٥٥,٥ مليار متر مكعب لمصر و١٨,٥ مليار متر مكعب للسودان.

- قيام السودان بالاتفاق مع مصر علي إنشاء مشروعات زيادة إيراد النهر بهدف استغلال المياه الضائعة في بحر الجبل وبحر الزراف وبحر الغزال وفروعه ونهر السوباط وفروعه وحوض النيل الأبيض، علي أن يتم توزيع الفائدة المائية والتكلفة المالية الخاصة بتلك المشروعات مناصفة بين الدولتين.
- إنشاء هيئة فنية دائمة مشتركة لمياه النيل بين مصر والسودان.

١- أزمة مائية حادة:

أن مصر مهددة بأزمة حادة، ونقص خطير في المياه، وهو السبب الأساسي للمخاوف المصرية والتصريحات السياسية العنيفة ولكن أزمة المياه ليست مقصورة علي مصر، حيث توجد الأزمة نفسها - بدرجات مختلفة الحدة - في معظم دول حوض النيل، وهي ترجع أساسا إلي النمو السكاني السريع - غالبا - الذي يتجاوز ٣٪ سنويا. ويتحدث معظم الخبراء عادة عن وجود أزمة عندما يقل نصيب الفرد من المياه عن ٢٠٠٠ متر مكعب، ويتحدثون عن أزمة شديدة أو مجاعة عندما يقل نصيب الفرد عن ١٠٠٠ متر مكعب سنويا، والآن فإن خمس دول في حوض النيل الشرقي «تنزانيا، بوروندي، رواندا، كينيا، واثيوبيا»، قد تجاوزت هذا الحد. كما تواجه الموقف نفسه - وربما بحدة أكبر - دول شمال إفريقيا «مصر، ليبيا، تونس».

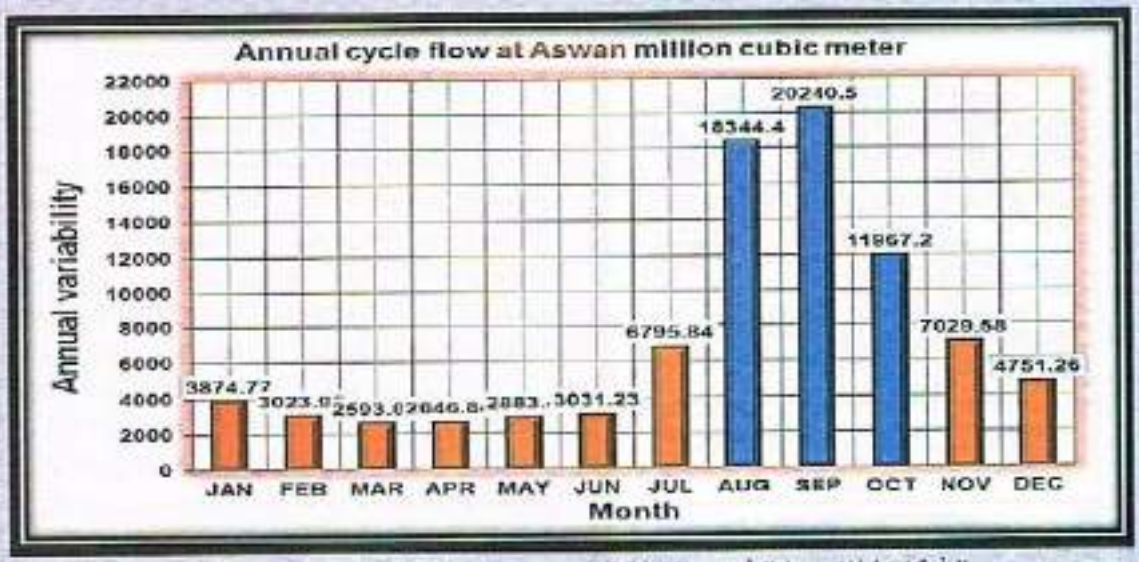
إن المعضلة التي تواجهها مصر بشأن مياه النيل، تتمثل في أن الجزء الأكبر من مجري النيل وكل موارده تتحكم فيها دول أخري. وفي هذا الصدد تقول وجهة النظر الدولية بأنه ليست هناك اتفاقية دولية بشأن استعمال مياه النيل لصالح جميع الدول التي تقع في حوضه. وفي مثل هذا الموقف فإن خطط أية دولة للاستفادة بمياه النيل سوف تكون بمثابة تهديد للدول الأخري، وبالتالي تصبح سببا لصراعات دولية محتملة. سوف تتأثر مصر بأية خطط يضعها أي بلد من بلاد حوض النيل الأخري، وخاصة المشروعات المائية في إثيوبيا والسودان. ومن ناحية أخري فإن دول الحوض قد تتأثر بما تخطط له دول أخري مجاورة، إلا أن التهديد فيما يتعلق بمقومات الحياة ليس خطيرا في أية دولة من دول حوض النيل كما هو الحال في مصر.

وعن أهم البدائل المتاحة لمواجهة الأزمة، الآتي:

- تدبير موارد مياه إضافية من مشروعات أعالي النيل، حيث تعتبر تلك الفرصة الوحيدة التي يمكن عن طريقها إضافة كميات كبيرة من المياه إلي موارد كل من السودان ومصر، تتمثل في تنفيذ مشروعات أعالي النيل، وهي تتلخص في تنفيذ أعمال هندسية كبري تهدف إلي تجميع المياه التي تتبخر أثناء انسيابها البطيء في مناطق شاسعة من مستنقعات حوض النيل الأعلي.

رفع كفاءة استعمال المياه، ويدخل تحت هذا العنوان الكبير ما يلي:

١- مشروعات تطوير الري.
٢- رفع كفاءة المياه أو تقليل الفواقد في الاستعمالات الأخري.
٣- تعديل أو تغيير التركيب المحصولي.
٤- اختيار طريقة الري المناسبة.



الشكل: ١.المتوسط الشهري للتدفق الطبيعي عند اسوان للفتره من ١٩٦٠ الي ٢٠٠٢.

٥- وضع سعر لمياه الري.
٦- إعادة استعمال مياه الصرف بأنواعها.
٧- التوسع في استعمال المياه الجوفية.
٨- الاستفادة من مياه السد الشتوية.
٩- تعظيم الاستفادة من مياه الأمطار.
١٠- تحلية مياه البحر.
١١- تقليص مساحات الأرز، والعودة بها إلي الحد الذي يحافظ علي التوازن الملحي.
١٢- الإحلال التدريجي لمحصول قصب السكر بمحصول بنجر السكر.
١٣- التوسع في مشروع تطوير الري.
١٤- تحويل نظام الري في مناطق زراعة الأشجار من ري سطحي إلي ري متطور.

أن فهم أسباب التغير السنوي الكبير لفيضان النيل يتطلب الكثير من البحوث والدراسات. نظرا لما لهذا التغير من اهميه اقتصاديه كما ان وضع الاستراتيجيات الخاصه بالزراعه تعتمد ايضا علي التنبؤ بالفيضان وبالرغم من أن السد العالي ساهم في خفض خطر النقص الحاد للماء العذب بشكل كبير حتي الان .الا انه مازال التنبؤ بفيضان النيل قضية هامة وذلك لوضع سيناريوهات تشغيل السد العالي لتوفير الاحتياجات المائيه للبلاد من زراعه وشرب وصناعه وفقا لحجم الفيضان لضمان نجاح موسم الفيضان . الشكل (١) يعرض المتوسط الشهري للتدفق الطبيعي عند اسوان حيث نلاحظ ان القيمه العظمي للمتوسط الشهري للتدفق الطبيعي يقع في الشهور الثلاث اغسطس وسبتمبر واكتوبر(ASO).

٢- الطريقة المستخدمة في التنبؤ بفيضان النيل عند اسوان واهم النتائج:

في هذا التنبؤ تم اشتقاق معادلة الانحدار الخطي المتعدد. وتم اختيار ثلاثة متغيرات مستقلة متتالية علي النحو التالي

١) المتغير (predictor) الأول x_1 تم الحصول عليه من درجة حرارة البحر السطحية من خلال طرح قيمة متوسطات حرارة البحر السطحية (sst) لشهر يناير للمنطقتان الموضحتان في الشكل 2 (أ).. تبين أن معامل الارتباط (cc) بين x_1 والتدفق الطبيعي عند أسوان (NRNDA) هو CC=.73 معادلة الانحدار باستخدام x_1 فقط لتقدير قيم NRNDA للفترة من 1960 إلي 1992 كما أن متوسط القيمة المطلقة للخطأ النسبي (MARE) هي MARE=9.7%.. أما بالنسبة لقيم NRNDA للفترة التنبؤ (1993 - 2002) فقد كانت القيمة المطلقة للخطأ النسبي علي النحو التالي MARE=15.2%

٢) أما بالنسبة للمتغير (predictor) الثاني x_2 تم الحصول عليه باستخدام عنصر درجة حرارة البحر السطحية أيضاً بطرح متوسطات sst لشهر فبراير علي المنطقتين الموجودتين كما في الشكل 2 (ب) حيث يمثل علاقة المتغير المستقل (predictor) مع الخطأ الناتج من تقدير NRNDA الفقرة (1) بمعامل ارتباط CC= 0.75 وتم إيجاد معادلة الانحدار التي تشمل كلا من X1 وX2 لتقدير (تنبؤ) ADNRN وقد كان متوسط القيمة المطلقة للخطأ النسبي علي النحو التالي:

(14.1%) MARE= 6.0% خلال الفترة من 1960 إلي 1992 والفترة من 1993 إلي 2002.

٣) اتخذت درجة حرارة البحر السطحية لشهر مارس كمتغير (PREDICTOR) ثالث X_3 وتم اختيار متوسط المساحتين التي لهما ارتباطا موجبا وسالبا مع NRNDA كما في الشكل 2 (ج) وبأخذ الفرق بين هاتين المساحتين تم الحصول علي المتغير المستقل (predictor) الثالث والذي ينتج من ارتباطه مع الخطأ الناتج من تقدير قيمة ADNRN في الفقرة (2) بمعامل ارتباط CC=0.64.. معادلة الانحدار التي تشمل

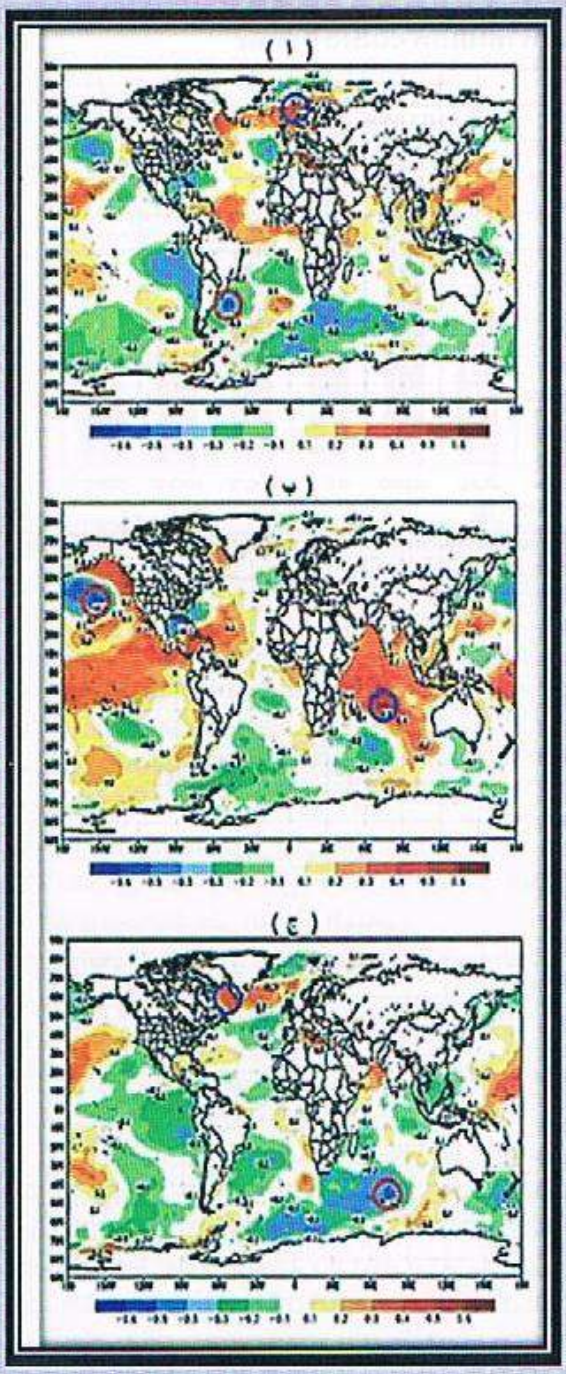
X1 وX2 وX3 لتقدير «التنبؤ» التدفق الطبيعي عند محطة أسوان (NRNDA) والتي تبلغ قيمة الخطأ النسبي (13.0%) MARE= 7.4% خلال الفترة من 1960 إلي 1992 والفترة من 1993 إلي 2002.

دعمت نتائج هذا العمل فكرة أن مؤشرات تنبؤ التدفق الطبيعي عند اسوان (NRNDA) يمكن أن تكون أكثر دقه إذا ما اتبعت الخطوات التالية:

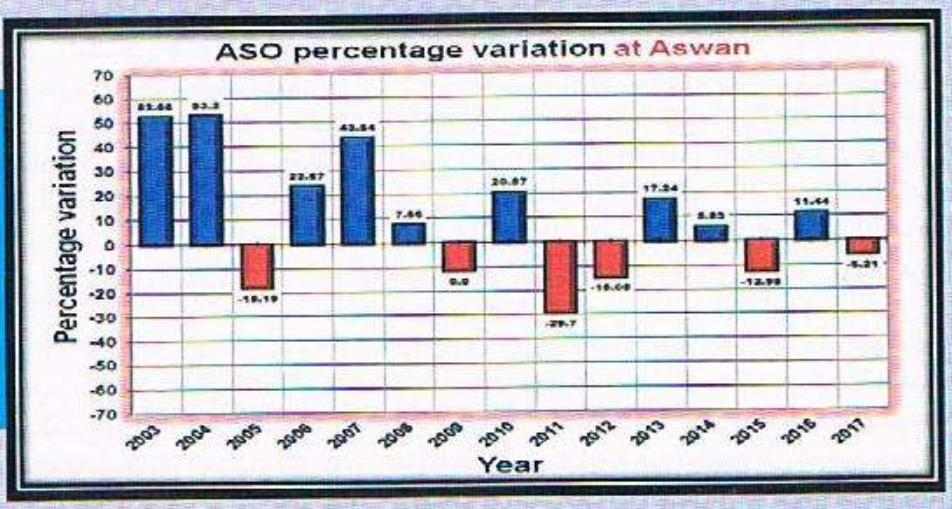
١ - اختيار predictor «علي سبيل المثال من بين متغيرات الأرصاد الجوية في الغلاف الجوي وعلي مستويات مختلفة، بحيث يكون له اكبر معامل ارتباط مع التدفق الطبيعي عند اسوان.

٢ - اختيار مركز المنطقتين ذات الحد الأقصي والحد الأدني بحيث تكون قيمة CC (السالبة والموجبة مع التدفق الطبيعي عند اسوان) مرتبطه ارتباطا فيزيائيا مع NRNDA.

٣- ويقدر الـ predictor بالفرق بين متوسط هاتين المنطقتين. هذا predictor يشار إليه علي أنه X1 ثم تقدر العلاقة بين X1 و التدفق الطبيعي عند اسوان. يمكن ايضا محاولة ايجاد المزيد من



الشكل ١: توزيع معاملات الارتباط بين (أ) درجة حرارة سطح البحر والتدفق الطبيعي عند أسوان (ب) بين درجة حرارة سطح البحر والخطأ المقدر للتدفق الطبيعي عند أسوان باستخدام X1 (ج) بين درجة حرارة سطح البحر والخطأ المقدر للتدفق الطبيعي عند أسوان باستخدام X1 وX2.



الشكل ٣. النسبة المئوية لتغير التدفق الطبيعي المتنبأ به عند اسوان لمتوسط الشهور «اغسطس- سبتمبر- اكتوبر» عن متوسطه للفتره ١٩٦٠-٢٠٠٢.

المناطق وpredictors تحت الشرط (٢). ويمكن استخدام هذا المؤشر لاشتقاق معادلة الانحدار للتنبؤ بقيم التدفق الطبيعي عند اسوان .

٤ - للحصول علي معادلة الانحدار المتعدد تكرر الخطوات السابقة . للحصول علي Xk حيث kتمثل عدد predictors المختاره وذلك بايجاد معامل الارتباط مع الخطا الناتج من تقدير قيم التدفق الطبيعي عند اسوان الناتج باستخدام المتغير ((predictor الاول (X1) وذلك لايجاد X2، ثم نوجد الارتباط مع الخطا الناتج من تقدير المتغيرين (predictors) الاول والثاني معا ((X1،2 وبذلك يمكن ايجاد المتغير ((predictor الثالث (X3) وهكذا تكرر العمليه السابقه للحصول علي اقل خطا نسبي يمكن الوصول اليه.

٣- ملخص النتائج

تلخص نتائج هذا العمل كالتالي: متوسط القيمه المطلقه للخطا النسبي هي ٩,٦٥٪، ٦,٠١٪، ٤,٩١٪ باستخدام متغير واحد ومتغيرين وثلاثه متغيرات مستقله علي التوالي وذلك للفتره من ١٩٦٠ الي ١٩٩٢. استخدمت معادلة الانحدار الخطي المتعدد ايضا للتنبؤ بالفتره من ١٩٩٣ الي ٢٠٠٢ ولوحظ ان متوسط القيمه المطلقه للخطا النسبي هي ١٥,٢٣٪، ١٤,١٣٪ ، ١٣,٨١٪ علي التوالي. حيث ان معادلة الانحدار الخطي المتعدد قد قدرت علي النحو التالي.

$$y=a+b_1X_1+b_2X_2+\dots+b_kx_k+E$$

Discharge at Aswan

$$= 224244 - 14239 \times X1 - 4196.7 \times X2 - 3343.2 \times X3$$

(١) وباستخدام هذه المعادله لوحظ ان معامل الارتباط انتقل 0.73، 0.90، 0.94 باستخدام متغير مستقل ومتغيرين وثلاث متغيرات للفتره من ١٩٦٠-١٩٩٢ اما بالنسبه للفتره ١٩٩٢-٢٠٠٢ فقد تنامي ايضا معامل الارتباط ليصبح كالتالي

٠,٧١ ، ٠,٧٥ ، ٠,٧٣

وبالتعويض في المعادله (١) عن قيمه المتغيرات المستقله X١، X٢، X٣ نجد ان قيمه التدفق الطبيعي لنهر النيل لعام ٢٠١٧ هو

NRNDA

$$= 224244 - 14239 \times (14.67) - 4196.7 \times (-15.45) - 3343.2 \times (9.58) = 48169.029$$

million m^3

الشكل ٣ يمثل النسبة المئوية لتغير التدفق الطبيعي المتنبأ به عند اسوان لمتوسط الشهور الثلاثه اغسطس- سبتمبر- اكتوبر (ASO) عن متوسطه للفتره من ١٩٦٠ الي ٢٠٠٢. ومن الشكل نلاحظ ان التدفق الطبيعي عند اسوان لسنه ٢٠١٧ سوف يقل بحوالي ٦,٢٪ عن متوسطه للفتره من ١٩٦٠ الي ٢٠٠٢، ومن التنبؤ نلاحظ ان الفيضان عند اسوان لعام ٢٠١٧ سوف يكون اقل من المعدل وان كانت النسبه ليست كبيره لاكننا بالتاكيد في احتياج شديد الي كل قطره ماء وبهذه الطريقه

يمكن التنبؤ بالتدفق الطبيعي عند اسوان قبل موعده باربعه اشهر وهو ما سوف يجعله مفيدا في وضع الخطط المستقبليه لاداره تلك المياه بشكل صحيح ومواجه المخاطر في حاله ندره المياه التي نعتمد عليها بشكل اساسي في حياتنا اليوميه والمستقبليه.

٤- الطرق المستخدمه في التنبؤ بالامطار علي اثيوبيا واهم النتائج

تعد الطرق العدديه من اهم طرق التنبؤ سواء كان التنبؤ للطقس او المناخ لذلك سوف نلقي الضوء علي تلك الطرق وذلك باستخدام العديد من تلك النماذج وايضا سوف نلقي الضوء علي الطريقه الاحصائيه باستخدام الارتباط القانوني

التنبؤات الجويه العدديه

نماذج التنبؤات الجويه العدديه عباره عن محاكاه الحاسوب لتغيرات الغلاف الجوي. وذلك بواسطه استخدام التحليل الرصدي (البيانات التي تم تحليلها) كنقطه بدايه للنموذج ومن ثم تطبق معادلات الفيزياء وحركه الموائع لمعرفه ما ستؤل اليه حاله الطقس والمناخ في الفتره المقبله من الزمن . تلك المعادلات من الصعوبه والتعقيد بحيث انها تتطلب اجهزه حاسوب فائقه (Super Computer) لتحليل تغير الحاله الفيزيائيه للموائع بمرور الزمن. المخرجات من هذه المرحله توفر اللبنه الاساسيه للتنبؤات الجويه.

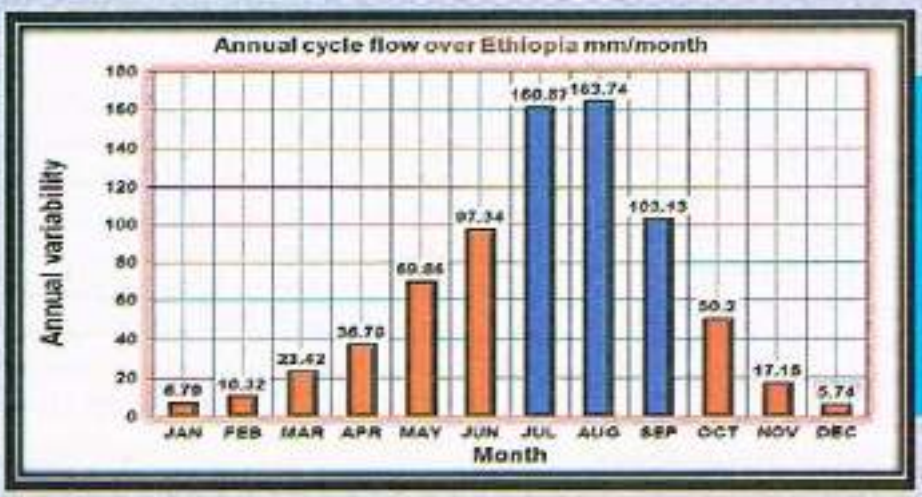
التنبؤات الجويه الاحصائيه

اما بالنسبه للتنبؤات باستخدام الطرق الاحصائيه فتتمثل المشكله هنا بايجاد علاقه بين المهاره في التنبؤ والاخطاء النسبيه في توقعات هطول الامطار. وتبني التوقعات باضافه معامل خاص بالخطأ الي المشاهدات وفي هذه الحاله سوف نستخدم الارتباط القانوني للتنبؤ بالامطار علي اثيوبيا. والارتباط القانوني (CANONICAL CORRELATION) وهو احد الاساليب الاحصائيه متعدده المتغيرات يستخدم لدراسه العلاقه بين مجموعه من المتغيرات المستقله مع مجموعه من المتغيرات التابعه في تحليل اني لمعرفه مدي مساهمه المتغيرات المستقله في المتغيرات التابعه.

الشكل ٤ يعرض المتوسط الشهري للامطار علي اثيوبيا من الشكل نلاحظ ان القيمه العظمي للمتوسط الشهري للامطار عند اثيوبيا يقع في الشهور الاربعه يونيو ويوليو واغسطس وسبتمبر (JJAS) بحيث يبدا الفيضان في شهر يونيو وتكون القيمه العظمي له في شهر اغسطس وبالمقارنه بالشكل ١ نلاحظ ان الفيضان يحتاج الي شهر او شهر وبضعه ايام لكي يصل من منبعه في اثيوبيا الي محطه اسوان.

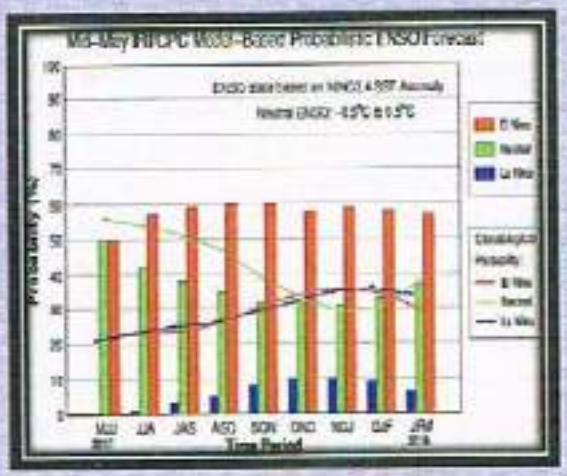
نتائج التنبؤ بالامطار علي اثيوبيا

يعتمد التنبؤ بالامطار علي اثيوبيا اعتمادا كبيرا علي التنبؤ بظاهره النينو وتعرف تلك الظاهره بانها



الشكل: ٤. المتوسط الشهري للامطار علي اثيوبيا من الفترة ١٩٦٠-٢٠٠٢.

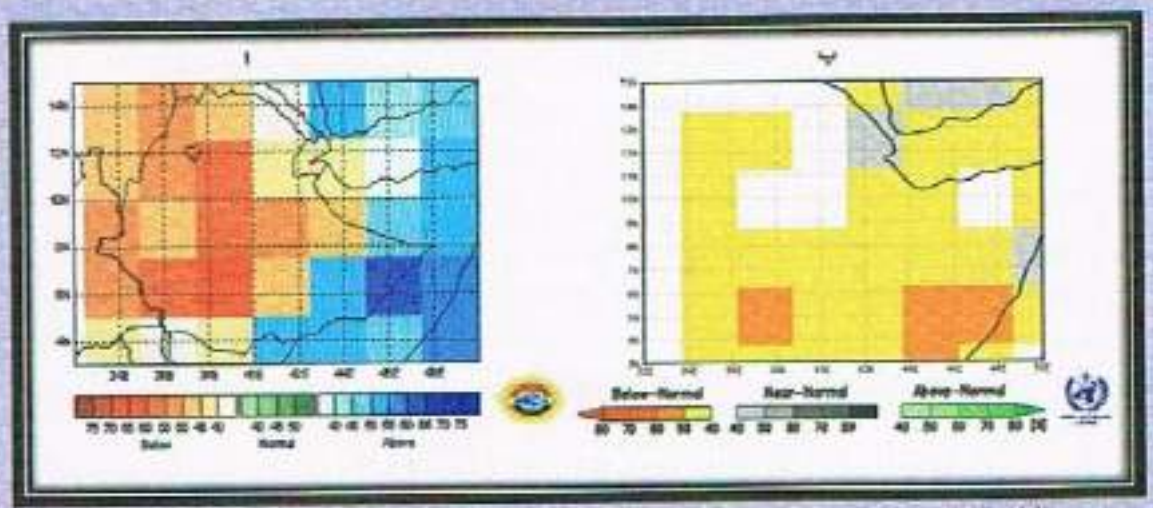
ارتفاع دوري لحرارة المياه في المنطقة المدارية الشرقية للمحيط الهادئ، يمكن أن يزيد من درجات الحرارة ويحدث اضطرابًا في المناخ العالمي. كان أحدث تلك الحالات الكبري ما جري في موسم ١٩٩٧-١٩٩٨، وأصبح مرتبطًا بحدوث آلاف الوفيات، وخسارة العشرات من مليارات الدولارات علي شكل أضرار ناجمة عن الجفاف والحرائق والفيضانات، بامتداد عدة قارات. لكن، وبعد مرور ١٥ عامًا علي تلك الحالة، يبقي التنبؤ بوقت وشدة ظاهرة إلنينو أمرًا صعبًا، خاصة مع تدهور نسبي في أنظمة المراقبة المائية التي تزود النماذج المناخية المتطورة بالبيانات في هذه المناطق وقد ارتبطت زياده الامطارعلي اثيوبيا بالانينا وهو مصطلح يستخدم لوصف ظاهره محيطيه تتمثل بالتبريد الشديد غير الاعتيادي للمياه السطحيه في شرق ووسط المحيط الهادي المداري وبذلك فهي تمثل الحاله المعاكسه لحادثه النينو فاذا كان النينو بالاسبانيه يعني طفل فالانينا تعني طفله او فتاه (١٩٩٣ ،Hidore and Oliver). وكان أول من توصل إلي طرف الخيط في تفسير هذه الظاهرة التي طالما حيرت العلماء هو العالم الإنكليزي جيلبرت ووكـر Walker Gilbert ، عندما كان في الهند ، في الوقت الذي كان العلماء مشغولين بتسجيل



الشكل : ٥ يعرض احتماليه حدوث ظاهره التذبذب الجنوبي ENSO اعتمادا علي بيانات IRI/CPC باستخدام النماذج العدديه

آثار النينو ، حيث لاحظ إن هناك ارتباطا بين قراءة البارومتر (جهاز قياس الضغط) في بعض المناطق في الشرق. ومثيلاتها في الغرب فعندما يرتفع الضغط في الشرق ينخفض في الغرب ، والعكس صحيح وأطلق عليها اسم التذبذب الجنوبي Southern Oscillation

وقد لاحظ أيضاً وجود علاقة ثلاثية الأطراف



الشكل (٦): (أ) احتمالية توقع الأمطار على اثيوبيا للفصل JJAS ٢٠١٧ باستخدام الارتباط الفانوني. (ب) احتمالية توقع الأمطار على اثيوبيا للفصل JAS ٢٠١٧ باستخدام ٢١ نموذج كوكبي عددي.. الفئات هي فوق المعدل الطبيعي «يمين»، بالقرب من المعدل «وسط» وأقل من المعدل الطبيعي «يسار».

تربط بين هبوب الرياح الموسمية Monsoon فى آسيا، وحدوث جفاف فى كل من استراليا، اندونيسيا، الهند، وبعض المناطق فى أفريقيا، ودفء الشتاء نسبيا فى غرب كندا، ولكن بعد مرور خمسين عاما، جاء العالم النرويجى جاكوب بيركلز Jacob Bjerknes ليثبت وجود هذه العلاقة بتلك التغيرات الجوية، وأطلق عليها جملة اسم (ENSO)، وهكذا اتضح ما يحدث من اضطراب فى نظام الضغط الجوى فوق المحيطات أثناء النينو، حيث يبدأ الاضطراب من المنطقة الاستوائية للمحيط الهادى، ثم ينتشر ليؤثر على حالة الجو فوق الأرض بشكل عام من الشكل (٥) نلاحظ أن احتمال الظاهرة كما يلى بالجدول التالى: حيث كان الاحتمال الأكبر هو حدوث النينو والتى تنعكس بشكل سلبى على أمطار على اثيوبيا، جدول ١

Season	La Nina	Neutral	El Niño
JJA-٢٠١٧	١٠%	٤٢%	٤٨%
JAS-٢٠١٧	٣%	٣٨%	٥٩%

الشكل ٦ يعرض نتيجه التنبؤ الاحصائي باستخدام برنامج Climate Predictability tool (CPT) وهو برنامج احصائي

يعتمد علي ايجاد معادله خطيه باستخدام الارتباط القانوني (CANONICAL CORRELATION) بينما الشكل٦.ب فيعرض نتيجه التنبؤ العددي باستخدام ١٢ نموذج عددي كوكبي من المراكز المختلفه Beijing, CPTEC ECMWF, Exeter, Melbourne, Montreal, Moscow, Pretoria, Seoul, Tokyo, Toulouse, Washington

نلاحظ ان الشكلين ٦ ،ا، ب، يشتركان في ان المنطقه المحيطه ببحيره تانا والتي تعتبر المصدر الرئيسي لمياه نهر النيل الأزرق وخصوصا في فصل الصيف بانها اعلي من المعدل الطبيعي بنسبه احتمال تتراوح ما بين ٤٥ الي ٥٠٪.

هذا والله اعلي واعلم

المراجـــع

1. A Tartaglione - Behavioural Brain Research - Vol. N. Tartaglione - Advances in Geosciences - Vol. 20 - 2009 - pp. 19-23 ... 57 - Issue 3 - 2005 - p.
2. Bluman, A.G., 2004: Elementary Statistics, a step approach, McGRAWHILL, 810pp.
3. De Putter, T., M. F. Loutre, and G. Wansard (1998), Decadal periodicities of Nile River historical discharge (A.D. 622 /1470) and climatic implications, Geophys. Res. Lett., 25, 3193 /3196.
4. Hidore, J.J., and Oliver, J.E., 1939: Climatology: An atmospheric science. Macmillan pub.Com. USA.
5. Min, Y.-M., V.N. Kryjov, C.-K. Park, 2009: Probabilistic Multimodel Ensemble Approach to Seasonal Prediction. Weather and Forecasting, 24, 812-828.

كتاب (نهر النيل... المخاطر الحالية والمستقبلية تاليف الدكتور محمد عاطف كشك.

الحلقة الثانية

معلومات الأرصاد الجوية وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية

اعداد

د. ممدوح حسين ثابت محمد

رئيس قسم المكتبة الميكروفيلمية

وإذا كان التركيز فى جوانب التنمية لابد وأن ينصب على القطاعات الإنتاجية بشكل خاص، فإن الاهتمام بالتنمية الزراعية يأتي فى المقدمة باعتبار التنمية الزراعية قوة دافعة وركيزة أساسية للتنمية الاقتصادية الشاملة، وذلك من خلال ما تقوم به من إسهامات عدة جليلة، وطالما أن التنمية الزراعية على هذا القدر من الأهمية، فإن الوقوف على تأثير السياسة الاقتصادية بوصفه عاملاً رئيسياً محدد لنجاح التنمية الزراعية أو فشلها - يعد أمراً حتميا لمحاولة رسم إطار عام واضح ومحدد المعالم للسياسة الاقتصادية الملائمة، والتى تدفع بعملية التنمية الزراعية قدما.

ومن كل ما تقدم يتضح للباحث أنه ينبغى لأى سياسة اقتصادية تتخذ أو يتم التخطيط لها، أن تتضمن ضرورة استخدام معلومات الأرصاد الجوية فى كافة الأنشطة الزراعية، وكذلك متابعة استخدامها بشكل دورى حتى تؤتى التنمية الزراعية ثمارها على النحو المطلوب.

أهمية التنمية الزراعية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية (١)

يقصد بالتنمية الاقتصادية الزراعية - من ضروب التنمية الاقتصادية، الاستغلال الفورى والكامل لاحتياجات الموارد الزراعية لإبراز طاقاتها (٢)، إذ تستهدف التنمية الزراعية دخول المقتصد الزراعى مرحلة النمو السريع المطرد محققة زيادة دائمة وتراكمية فى كل من معدل نمو الناتج الزراعى، ومتوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعى الحقيقى خلال فترة محددة من الوقت يرتكن فيها نمو هذا الناتج بحدوث تطورات اقتصادية واجتماعية.

وترتكز عملية التنمية الزراعية بصورة أساسية على إحداث تغيرات هيكلية فى بنيان المقتصد الزراعى، من خلال جهد منظم ومقصود من جانب الدولة، متضمنة تغييرات مرغوبة فى تخصيص الموارد الإنتاجية تدفع

١- الحليبى، مدحت محمد مجدى (٢٠٠٤)، أثر السياسات الاقتصادية على التنمية الزراعية فى مصر، اطروحة دكتوراة، القاهرة، جامعة القاهرة، كلية الزراعة، قسم الاقتصاد الزراعى، ص ص ٦٧-٧٥.

٢- نفس المرجع السابق، ص ١٥٢.

نحو الاستخدام الأمثل لهذه الموارد.

كما تنطوى التنمية الزراعية أيضا على أبعاد اجتماعية تستهدف الارتقاء بالرفاهية لأفراد المجتمع الريفي من خلال الارتقاء بعدالة توزيع الدخل الزراعى داخل المجتمع الريفى من جانب، والجانب الحضرى من جانب اخر.

وقد اتسع مفهوم التنمية الزراعية حديثا ليشتمل ركائز أخرى سياسية، مثل سياسة الموارد البيئية ضمانا لحق الأجيال المستقبلية فى الحصول على موارد إنتاجية، والحفاظ على البيئة الزراعية، وهو ما يعرف بالتنمية المستدامة.

وتتمثل التنمية الزراعية فى مجموعة من السياسات والإجراءات التى يجب تفعيلها لإحداث تغيير فى هيكل القطاع الزراعي بما يضمن تحقيق زيادة مستمرة فى الإنتاج الزراعى ومستوى معيشى مرتفع لأفراد المجتمع، والريفى بصورة خاصة. وتنقسم تلك السياسات إلى ثلاث:

أ. سياسة التنمية الاقتصادية الزراعية الأفقية

ويعنى بها زيادة رقعة الأراضى المزروعة من خلال استصلاح واستزراع رقع جديدة من الأراضى الصحراوية.

ب. سياسة التنمية الاقتصادية الزراعية الرأسية

ويقصد بها تلك السياسات التى تستهدف زيادة الإنتاجية الفدانية من الرقعة المزروعة من خلال الارتقاء بالجدارة الإنتاجية للأراضى الزراعية، واستخدام الحزم التكنولوجية المتكاملة.

جـ. السياسات الاجتماعية:

وهى ترمى إلى تحقيق توزيع عادل للدخل الزراعى.

موشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية فى مصر

أصدر البنك الدولى، أحد المؤسسات التابعة لهيئة الأمم المتحدة، تقريره عن التنمية فى العالم لعام ٢٠١٥ وما قبله(٣). وقد تم استخلاص المؤشرات العامة للتنمية فى مصر فى الجداول أرقام من (٩-١٧) على الوجه التالى:

يلاحظ من الجدول التالى، أن مساحة الأراضى الزراعية تزيد زيادة طفيفة، كما تعد مساحة الأراضى الزراعية محدودة جدا حيث تمثل ٣,٦٣٦٪ من مساحة الأراضى فى البلاد فى عام ٢٠١١، وزادت فى عام ٢٠١٢ لتكون ٣,٧١٢٪ وزادت فى عام ٢٠١٣ لتكون ٣,٧٧٨٪ من مساحة الأراضى.

وكذلك زادت مساحة الأراضى القابلة للزراعة زيادة طفيفة، بينما زادت مساحة الأراضى المنتجة للحبوب حيث كانت ٣٠٣٧٧٨٨ هكتارا فى عام ٢٠١١، ثم زادت بنسبة ٠,٧٪ فى عام ٢٠١٢ لتصبح ٣٢٦٨١١٢ هكتارا، ثم انخفضت فى عام ٢٠١٣ لتصبح ٣٠٧٥٥٠٨ هكتار، بينما زادت مساحة الأراضى ذات المحاصيل الدائمة من ٨١٥٧١١,٠٪ فى عام ٢٠١١ من مساحة الأراضى، إلى ٨٧٠٩٦٣,٠٪ فى عام ٢٠١٢، وزادت أيضا زيادة طفيفة فى عام ٢٠١٣ لتصبح ٢٢٦٧٦,٠٪١ من مساحة الأراضى.

كذلك زاد إنتاج الحبوب فى عام ٢٠١٢، ثم انخفض فى عام ٢٠١٣، ولا شك أن الأحداث التى مرت بها البلاد إبان ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١ هى التى أثرت على الإنتاج الزراعى فى البلاد كما أثرت على كافة القطاعات الأخرى فى البلاد.

ومن كل ما تقدم يتضح للباحث أنه إذا تم الاستثمار الجيد لمعلومات الأرصاد الجوية فى كافة الأنشطة الزراعية لتحققت الزيادة فى الإنتاجية الفدانية وزادت البقعة الزراعية، ومن ثم تتحقق التنمية الاقتصادية للمشتغلين فى مجال الزراعة وتبعها بالتالى تنمية اجتماعية، وزادت معدلات التنمية بشكل عام.

وتعتمد تنمية الثروة الزراعية(٤) اعتمادا أساسيا على معلومات الأرصاد الجوية، حيث تسهم بشكل رئيسى فى التنمية الأفقية والرأسية للإنتاج الزراعى، ويعتمد عليها الباحثون فى مراكز الأبحاث الزراعية وكذلك أصحاب المشروعات الزراعية الكبرى فى المجالات التالية:

أ. دراسة تأثير العوامل الجوية على النواحى الزراعية.

ب. اختيار أنسب النباتات لكل منطقة للحصول على أكبر إنتاج، وبالمثل اختيار أنسب سلالات الحيوان لكل منطقة.

جـ. دراسة أنسب الطرق لتخفيف أضرار الأحوال الجوية غير الملائمة، مثل استعمال مصدات الرياح، واستخدام التغطية، أو التهوية، أو رش الماء لمقاومة الصقيع.

د. التوقع بأوقات حدوث الأمراض المتزامنة مع احوال جوية معينة فى النبات والحيوان، وكذلك أوقات هجوم الحشرات الضارة كالجراد.

هـ. تحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل.

و. وضع أنسب التصميمات لأماكن تخزين المنتجات النباتية والحيوانية.

ز. دراسة تأثير العوامل الجوية على الآثار المتبقية من المبيدات فوق النباتات، وعلى مراقبة تحركات دودة ورق القطن.

٣- البرنامج الإنمائى للأمم المتحدة (٢٠١٥) تقرير التنمية البشرية، نيويورك، هيئة الأمم المتحدة.
ait/12/2015 http://data.albankaldawli.org/country/egypt-arab-republic-cp wdi

٤- الهيئة العامة للأرصاد الجوية، الإدارة العامة لمركز المعلومات، إدارة الأحصاء (٢٠١٤) الدليل الاحصائى، عام ٢٠١٣ القاهرة: الهيئة، ٢٠١٣، ص ص ١٠-١٣.

جدول (٩) مؤشرات التنمية الزراعية[1]

م	المؤشر	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥
١	استهلاك السماد (% من إنتاج الأسمدة)	٥٥,١٧٨٩٢	٥٧,١٤١٧٩	٦٣,٣٠٩٢٩	—	—
٢	استهلاك السماد (كيلوجرام لكل هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة)	٦٠٠,٤٧٣٦	٥٦٩,٥٤٠٥	٥٢٩,٣٨٧٩	—	—
٣	الأرض الزراعية (كيلومتر مربع)	٣٩٢٠٠	٣٩٩٦٠	٣٧٩٤٠	—	—
٤	الأراضي الزراعية (% من مساحة الأراضي)	٣,٩٣٦٥٤٦	٣,٧١٢٨٩٤	٣,٧٧٨١٩١	—	—
٥	الأراضي القابلة للزراعة (هكتار)	٢٨٠٨٠٠٠	٢٨٢٩٠٠٠	٢٧٣٨٠٠٠	—	—
٦	الأراضي القابلة للزراعة (هكتار لكل شخص)	٠,٠٣٣٥١٣	٠,٠٣٣٠٢٦	٠,٠٣١٢٥١	—	—
٧	الأراضي القابلة للزراعة (% من مساحة الأراضي)	٢,٨٢٠٨٣٥	٢,٨٤١٩٤١	٢,٧٥٠٥١٥	—	—
٨	الأراضي المنتجة للحبوب (هكتار)	٣٠٣٧٧٨٨	٣٢٩٨١١٢	٣٠٧٥٥٠٨	—	—
٩	أراضي المحاصيل الدائمة (% من مساحة الأراضي)	٠,٨١٥٧١١	٠,٨٧٠٩٢٣	١,٠٢٧٩٧٩	—	—
١٠	مساحة الغابات (كيلومتر مربع)	٧٠٦	٧١٢		—	—
١١	مساحة الغابات (% من مساحة الأراضي)	٠,٠٧٠٩٢٣	٠,٠٧١٥٢٥	٠,٠٧٢١٢٨	—	—
١٢	الآلات زراعية، جرارات لكل ١٠٠ كيلومتر مربع من الأرض الصالحة للزراعة	—	٥١	—	٥٩	—
١٣	مساحة الأراضي (كيلومتر مربع)	٩٩٥٤٥٠	٩٩٥٤٥٠	٩٩٥٤٥٠	٩٩٥٤٥٠	—
١٤	إنتاج الحبوب (بالطن المتري)	٢٢٠١٤٩١٩	٢٣٧٥٥٧٤٥	٢٢٣٠٥٢٠٠	—	—
١٥	مؤشر إنتاج المحاصيل (٢٠٠٤ – ٢٠٠٦ = ١٠٠)	١٠٨,٧٦	١١٥,٠٣	١١٤,١٢	—	—
١٦	مؤشر إنتاج الغذاء (٢٠٠٤ – ٢٠٠٦ = ١٠٠)	١١٢,٣٢	١١٨,٣٧	١١٨,٧٣	—	—
١٧	مؤشر إنتاج الماشية (٢٠٠٤ – ٢٠٠٦ = ١٠٠)	١٢٧,٤	١٢٩,١٥	١٣٠,٨	—	—
١٨	المساحة (كيلومتر مربع)	١٠٠١٤٥٠	١٠٠١٤٥٠	١٠٠١٤٥٠	١٠٠١٤٥٠	—
١٩	محصول الحبوب (كجم للهكتار)	٧٢٤٧,٠٢٢	٧٢٦٨,٩٥١	٧٦٥٢,٥٢٥	—	—
٢٠	القيمة المضافة في قطاع الزراعة بحسب العامل (بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في عام ٢٠٠٥)	٢٣٠٦,٠٠٧	٢٣٨٣,٨٩٧	٢٤٦٩,٩٨٩	٢٥٦٢,٠٩٧	—
٢١	العاملون، الزراعة، إناث (% تشغيل الذكور)	٤٣,٢	—	—	—	—
٢٢	العاملون، الزراعة، ذكور (% تشغيل الذكور)	٢٥,٧	—	—	—	—
٢٣	العاملون في الزراعة (% من إجمالي المشتغلين)	٢٩,٢	—	—	—	—

[1] - البرنامج الانمائي للأمم المتحدة (٢٠١٥) . تقرير التنمية البشرية . - نيويورك : هيئة الأمم المتحدة . at ٨/١٢/٢٠١٥http://data.albankaldawli.org/country/egypt-arab-republic#cp_wdi

الى اللقاء في العدد القادم

الإشعاع الشمسى ودرجة الحرارة وأثارهم على مناخ شرقى الدلتا

الأستاذ/ محمود عبدالفتاح محمود عبداللطيف
الأستاذ بقسم الجغرافيا
كلية الآداب جامعة القاهرة

الشمس هى المصدر الرئيسي للطاقة والحياة على سطح الأرض، وهذه الطاقة هى المسئولة الأولى عن جميع الظواهر المناخية فى الغلاف الجوى، حيث يمثل الإشعاع الشمسى الوارد من الشمس إلى جو الأرض وسطحها الطاقة المحركة للعمليات الجوية كافة. فكمية الإشعاع الشمسى التى يتلقاها سطح الأرض فى اليوم الواحد كافية لتوليد نحو ١٠٠٠ منخفض جوى كبير، أو ١٠,٠٠٠ هوريكين، أو ١٠٠ مليون عاصفة رعدية «على موسى، ١٩٩٤، ص٢٠»، ولذلك يمكن كنية الإشعاع الشمسى - إن صح التعبير - بأنه «عمدة» العناصر المناخية، فيه تتأثر جميع العناصر، وأهمية دراسة الإشعاع الشمسى ودرجة الحرارة تأتى عن البيان فلكل منهما أثاره المباشرة وغير المباشرة على مظاهر الحياة كافة، فضلا عن العلاقة الوطيدة بينهما، فكلاهما يخرجان من مشكاة واحدة.

ب- المعدلات الشهرية

ومن القراءة التحليلية لأرقام جدول (٦)، وملاحظة الشكلين (١٩، ٢٠)، تتجلي الحقائق التالية:

× تتباين فترات سطوع الشمس الفعلية والممكنة خلال شهور السنة في المحطات المختارة لتمثيل منطقة الدراسة وتتباين لذلك النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية من عددها الممكنة.

× بسبب اختلاف درجة زاوية ميل أشعة الشمس وشدتها علي نصف الكرة الشمالي، واختلاف مدة بقائها في الأفق، ولأسباب محلية أخري يعد شهرا «ديسمبر، يناير» أدني شهور السنة في عدد ساعات سطوع الشمس الفعلية بمنطقة الدراسة، وكذلك في النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الفعلي من عدد ساعات السطوع الممكن، في حين أن شهري «يونيو، يوليو» هما أعلي شهور السنة سطوعا «جدول ٦».

× في محطتي القاهرة، العريش سجلت أدني قيمة لعدد ساعات السطوع الفعلي في شهر «ديسمبر»، وكانت علي التوالي ٧,٣ ساعة/ يوم «٧١,٨٪ من عدد الساعات الممكنة»، ٧,٢ ساعة/ يوم «٧١,٦٪ من عدد الساعة الممكنة» «شكل ٢٠»، وهذا انعكاس طبيعي لتعامد أشعة الشمس علي مدار الجدي capricom tropic ومن ثم تكون د رجة زاوية ميل الأشعة كبيرة علي منطقة الدراسة، فضلا عن الانخفاض التدريجي لدرجات الحرارة وما يتبعه من زيادة مظاهر التكاثف. وأما عن النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الفعلي من عدد ساعات السطوع الممكن فسجلت أدناها في شهر «يناير»، إذ بلغت في القاهرة ٧,٤ «٧١,٦٪ ساعة/ يوم»، وفي العريش ٧,٣ «٧١,٤٪ ساعة/ يوم»، ويرجع ذلك إلي نشاط وكثرة مرور المنخفضات الجوية المتوسطية وخاصة المنخفضات القبرصية، التي يصحب تكوينها حدوث العواصف الرعدية وسقوط الأمطار، وتكاثر للسحب المنخفضة والمتوسطة، التي تعمل علي حجب الأشعة الشمسية، ومن ثم كان التفاوت بين عدد ساعات السطوع الممكن والفعلي، وظهور فارق النسبة المئوية بينهما «شكل ١٩».

× وأما محطتي بهتيم، التحرير فقد اتفقتا على شهر «يناير» لتسجيل أدني قيمة في عدد ساعات سطوع الشمس الفعلية بمنطقة الدراسة، وكذلك

المحطة / الشهر	القاهرة (١٩٦١-١٩٩٠)		بعتيم (١٩٦٨-١٩٩٠)		التحرير (١٩٦٩-١٩٩٠)		العريش (١٩٨٥-١٩٩٠)	
	السطوع الفعلي (ساعة/يوم)	نسبة الفعلي من الممكن (%)	السطوع الفعلي (ساعة/يوم)	نسبة الفعلي من الممكن (%)	السطوع الفعلي (ساعة/يوم)	نسبة الفعلي من الممكن (%)	السطوع الفعلي (ساعة/يوم)	نسبة الفعلي من الممكن (%)
ديسمبر	٧,٢٥	٧١,٧٥	٦,٦٥	٦٥,٨٤	٦,٦٠	٦٥,٥٠	٧,١٧	٧١,٥٤
يناير	٧,٣٨	٧١,٦٣	٦,٤٠	٦٢,١٣	٦,٤٣	٦٢,٥٥	٧,٣٠	٧١,٣٥
فبراير	٨,٠٠	٧٢,٨١	٧,٥٥	٦٨,٧٢	٧,٠٣	٦٤,٠٧	٨,٤٥	٧٧,٢٠
مارس	٨,٦٣	٧٢,٧٨	٨,٤٧	٧١,٤٣	٨,١٧	٦٨,٩٢	٨,٥٥	٧٢,١٤
إبريل	٩,٤٥	٧٤,٠٥	٩,١٠	٧١,٣٠	٩,٨٠	٧٦,٧٤	٩,٤٠	٧٣,٤٧
مايو	١١,٠٣	٨١,٥٣	١١,٦٠	٨٥,٧٢	١٠,٤٠	٧٦,٧٥	١١,١٠	٨١,٩٦
يونيو	١١,٨٨	٨٥,٤٤	١٢,٠٥	٨٦,٦٤	١٢,٠٥	٨٦,٥٠	١٢,٥٠	٨٩,٣٨
يوليو	١١,٦٧	٨٥,٠٤	١١,٧٠	٨٥,٢٥	١١,٩٠	٨٦,٥٧	١٢,٤٠	٨٩,٨٩
اغسطس	١٠,٩٧	٨٣,٩١	١١,٢٣	٨٥,٩١	١٠,٩٠	٨٣,٣٠	١١,٧٠	٨٩,٢٢
سبتمبر	٩,٩٨	٨١,٧٢	١٠,٤٠	٨٥,١٦	١٠,٣٠	٨٤,٣٢	١٠,٦٧	٨٧,٣٢
أكتوبر	٩,١٠	٨٠,٤٩	٨,٣٥	٧٣,٨٦	٩,٠٥	٨٠,١٢	٩,٣٣	٨٢,٨١
نوفمبر	٨,٢٢	٧٨,١٨	٧,٦٥	٧٢,٨٠	٧,٧٥	٧٣,٨٧	٨,٤٠	٨٠,٤٠
المعدل السنوي	٩,٤٦	٧٨,٢٨	٩,٢٦	٧٦,٢٣	٩,٢٠	٧٥,٧٧	٩,٧٥	٨٠,٥٣

جدول ٩ المعدلات الشهرية لسطوع الشمس الفعلي ونسبته من السطوع الممكن في محطات مختارة لمنطقة الدراسة

في النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الفعلي من عدد ساعات السطوع الممكن. وكانت قيمتهما علي التوالي ٦,٤ ساعة/ يوم ، ٦٢,١% من عدد الساعات الممكنة ،، ٦,٤ ساعة/ يوم ، ٦٢,٦% من عدد الساعات الممكنة ،، وذلك بسبب تأثير المنخفضات المتوسطية.

× ويأخذ مؤشر السطوع الشمسي في الارتفاع التدريجي بالمحطات المختارة لتمثيل منطقة الدراسة كافة، اعتبارا من شهر ، فبراير ، ولكن هذا الارتفاع يظل بطيئا خلال شهري ، مارس، ابريل ، نتيجة لهبوب رياح الخماسين وتعكير صفو الجو بالاتربة والرمال الناعمة، التي تحجب جزءا من الاشعاع الشمسي، بينما يقفز المؤشر في شهر ، مايو ، باعتباره نهاية لموسم الخماسين، ومقدمة فعلية لفصل الصيف وبداية الاستقرار المناخي.

× ويصل مؤشر السطوع الشمسي أقصاه خلال شهر ، يونيو ، بمنطقة الدراسة ، جدول ٦ ،، شكل ٢٠ ، ويعزي ذلك إلي حركة الشمس وتعامدها علي مدار السرطان مرتين في ذات الشهر ، كما سبقت الاشارة في بداية الفصل ،، فضلا عن استقرار حالة الجو. فيصل السطوع الفعلي إلي ١١,٩، ١٢,١، ١٢,١، ١٢,٥ ساعة/ يوم، في محطات القاهرة، بهتيم، التحرير، العريش، بما يمثل نحو ٨٥,٤%، ٨٦,٦%، ٨٦,٥%، ٨٩,٤%، من عدد الساعات الممكنة علي التوالي ، شكل ١٩ ،،

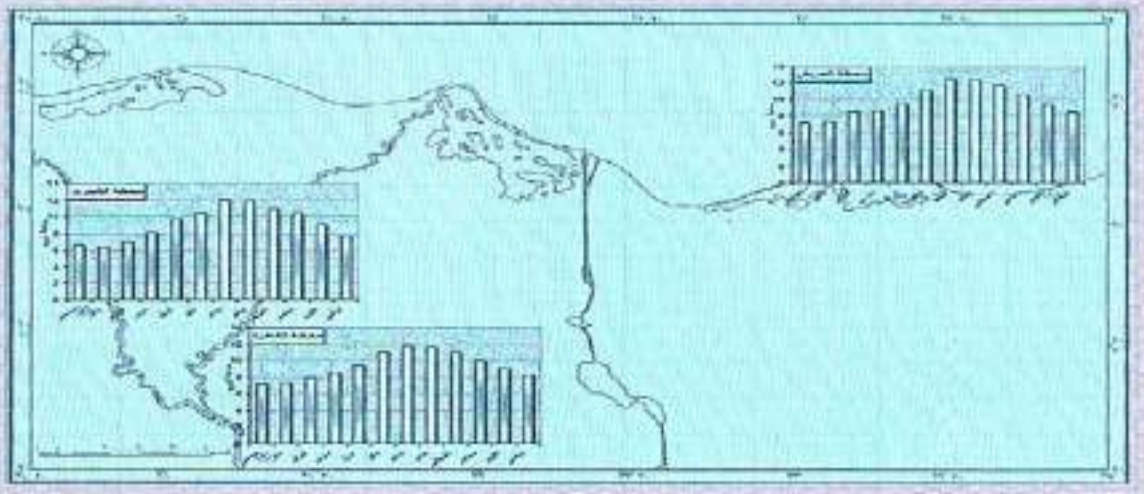
× ثم يعود مؤشر السطوع الشمسي إلي الانخفاض التدريجي اعتبارا من شهر ، اغسطس ،، مواصلا انخفاضه خلال شهور ، سبتمبر، أكتوبر، نوفمبر ،، وتقترب معدلات هذه الشهور من المعدل السنوي بمنطقة الدراسة. ومرد ذلك إلي ارتفاع محتوي الهواء بالعوالق المائية خاصة الضباب والشبورة، في ظل الانخفاض النسبي لدرجة الحرارة في تلك الشهور ويعد السطوع الشمسي في شهر ، نوفمبر ، سطوعا مرضيا ومحببا للسكان كافة، كما انه أفضل الشهور في منطقة الدراسة من حيث درجات الحرارة، والرطوبة النسبية، و من ثم علي راحة الإنسان، كما سيتم توضيحه - بمشيئة الله - في الفصل السادس.

معدلات كمية الاشعاع الشمسي الكلي

تنبع أهمية دراسة الاشعاع الشمسي، من تأثيره المباشر وغير المباشر علي عناصر المناخ عامة، وعنصر الحرارة خاصة، فضلا عن أهمية استخدامه كطاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة، وكما ذكر في الصفحات السابقة فإن ثمة علاقة واضحة وقوية بين مدة السطوع الفعلي وكمية الاشعاع الشمسي. وبعيدا عن التكرار سوف يقوم الطالب بعرض دراسة موجزة عن معدلات كمية الإشعاع الشمسي الكلي الواصل إلي سطح شرقي دلتا النيل.

ويتضح من خلال تتبع الطالب لأرقام جدول ٧٠ ،، واستقراؤه لشكل ، ٢١ ، الحقائق الآتية:

× أن كمية الاشعاع الشمسي التي تصل إلي سطح شرقي



شكل ٢٠ المعدلات الشهرية لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية بمحطات مختارة لمنطقة الدراسة

دلتا النيل تختلف مكانيا وزمانيا اما مكانيا فحسب تركيز أشعة الشمس أو اختلاف درجة زاوية الميل التي تصل بها الاشعة الشمسية إلي سطح منطقة الدراسة، وأما زمانيا فحسب طول المدة التي تستمر فيها الشمس فوق الأفق، وتقصد طول النهار الذي يكون طويلا أثناء فصل الصيف، وقصيرا أثناء الشتاء وهذا من الجانب النظري، وأما عن الجانب العملي فتلخصه مقولة استاذنا الدكتور فايد «إذا تساوت الظروف الأخري If other things being equal أي اذا تساوت الظروف التي تؤثر في حرارة الأقاليم «يوسف فايد، ٢٠٠٥، ص ٣٠»، حيث تلعب درجة شفافية الهواء ومدي صفائه ونقائه دورا مهما في تحديد كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلي سطح منطقة الدراسة، إذ يتصف الغلاف الجوي بمركباته المختلفة من غازات وبخار ماء ومواد صلبة عالقة بكونه ليس شفافا تماما للإشعاع الشمسي، بل وتعمل مركباته تلك علي إعاقة جزء من ذلك الاشعاع، وتتم تلك الاعاقة عبر ثلاث عمليات هي: التشتت Scattering الإنعكاس Reflection والامتصاص Absorption «علي موسي، ١٩٩٤، ص، ص ٢٥-٢٦»، ومركبات الهواء فوق منطقة الدراسة يحدث لها تغيير في نواح عديدة، إما بكثافة عناصر بخار الماء خلال شهور الشتاء والخريف، أو بزيادة جزيئات المواد الصلبة العالقة Aerosols فوق المناطق الصناعية بمنطقة الدراسة.

× وبالرغم من ان القاعدة العامة هي تناقص كمية الإشعاع الشمسي- بانتظام بالاتجاه من الجنوب إلي الشمال، بالمرور علي دوائر العرض المختلفة، فقد تحول الظروف الاخري- سالفة الذكر- دون تطبيق تلك القاعدة، بل والشذوذ عنها فعلي سبيل المثال، تقع محطتا القاهرة وبهتيم في منطقة واحدة تقريبا، وبرغم ذلك نجد ان معدلات كمية الاشعاع الشمسي الساقطة عليهما ليست واحدة، إذ نجدها بالقاهرة أقل بحوالي ٤،٥٪ من نظيرتها، بهتيم Shaltout، ١٩٩١، p، ١٤ ويعزي ذلك إلي الكثافة المفرطة للنشاط البشري في القاهرة الكبري وما ينتج عنه من زيادة الملوثات الهوائية، والتي تتسبب في ظهور القبة الغبارية Dust Dome أو السحابة السوداء- كما يسميها البعض التي من شأنها التقليل من كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلي القاهرة، بالاضافة إلي أضرارها علي صحة الانسان، وبعظم تأثيرها السلبي حين تحتضن ذرات بخار الماء تلك الجسيمات الصلبة Aerosols العالقة في الهواء ليكونا معا ظاهرة اشد ضررا علي جميع الأحياء كافة الا وهي ظاهرة الضبخان Smog التي سيتم تناولها تفصيلا- إن شاء الله- في الفصل الخامس.

× ان مؤشر المعدل السنوي لكمية الاشعاع الشمسي الكلي الساقط علي سطح شرقي دلتا النيل يتذبذب ذبذبة موجبة حول ١٩٠ ميجا جول/متر٢/يوم»، فيسجل «١٩،٢٠، ١٩،٩٣، ١٩،٨٦، ١٩،٧٩ ميجا جول/متر٢/ يوم» بمحطات «القاهرة، بهتيم، التحرير، العريش» علي التوالي، وبملاحظة تلك المعدلات «جدول٧»، نجد ان اقل معدل سنوي لكمية الإشعاع الشمسي الكلي، هو الذي يصل إلي سطح القاهرة، علي الرغم من وقوعها جنوب منطقة الدراسة، والي الجنوب من المحطات كافة، وهو شذوذ عن القاعدة العامة لكمية الاشعاع الشمسي، الذي يزداد كلما اتجهنا جنوبا، ومرد ذلك - كما ذكرنا سابقا - إلي زيادة الملوثات والجسيمات الصلبة العالقة فوق القاهرة.

× واما عن المعدلات الفصلية فنجد ان فصل الشتاء

يعد أدني فصول السنة تسجيلا لمعدلات كمية الإشعاع الشمسي الكلي الواصل إلي سطح منطقة الدراسة، إذ يبلغ معدله في القاهرة نحو ١١,٩ ميجا جول/متر٢/يوم، وفي بهتيم نحو ١٢,٥ ميجا جول/ متر٢/ يوم، وفي التحرير نحو ١٢,٦ ميجا جول/ متر٢/ يوم، وفي العريش نحو ١٢,١ ميجا جول/ متر٢/ يوم وقلة معدلات الأشعة الكلية في فصل الشتاء، يرد إلي أمرين.

أولهما، شدة ميل زاوية سقوط الأشعة الشمسية Incidence Angle خلال فصل الشتاء علي سطح مصر عامة، ومنطقة الدراسة خاصة باعتبارها واقعة في الجزء الشمالي الشرقي من القطر المصري «راجع شكل١».

ثانيهما، تكرارية مرور المنخفضات الجوية الشتوية، التي تعمل- في كثير من الأحيان- علي زيادة تكاثر السحب، وزيادة معدلات التغييم بمنطقة الدراسة، إذ تعد السحب أهم الأجسام التي تعكس الإشعاع الشمسي، حيث ينعكس ٢٠٪ من الإشعاع من أسطحها العلوية المكونة- غالبا- من بلورات الثلج، في حين تكون قدرتها علي امتصاص الإشعاع الشمسي منخفضة جدا، حيث إنها تمتص نحو ٣٪ «محمد شرف، ٢٠٠٥، ص٤٥».

وبهذا نجد أن السحب وحدها تتسبب في فقدان حوالي ربع كمية الإشعاع الشمسي الذي تدخل الغلاف الجوي، وقد أوضحت قياسات الأقمار الصناعية المناخية أن نحو ٤٩٪ من إجمالي كمية الإشعاع الشمسي المتجه إلي الأرض يفقد داخل الغلاف الجوي وإن ما يصل إلي سطح الأرض ويؤثر فيه هو ٥١٪ من الإشعاع الشمسي المتجه إليه.

والعلاقة بين السحب والأشعة الشمسية علاقة عكسية قوية، أي إنه بزيادة كميات السحب تنخفض كمية الأشعة الشمسية، والعكس صحيح.

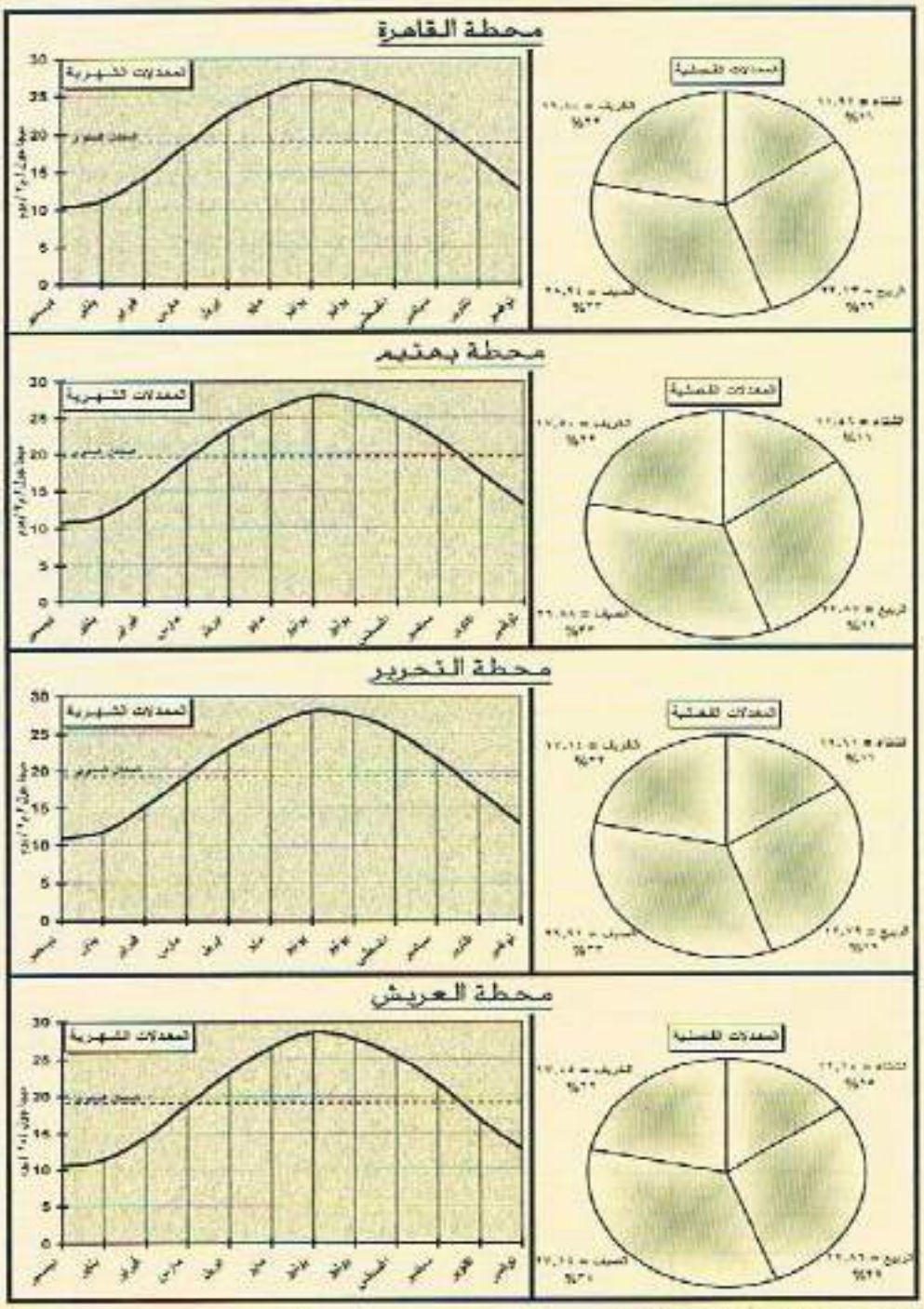
ويلي فصل الشتاء من حيث المعدلات الدنيا في كمية الأشعة الشمسية- فصل الخريف، الذي يعد مقدمة حقيقية له، بل وتسوده بعض الظروف الطقسية المميزة لفصل الشتاء، حيث الزيادة في معدلات التغييم الناتجة عن كثرة السحب، وعدد أيام حدوث الضباب، ويعمل الأخير علي إعاقة نسبة من الأشعة الشمسية عن الوصول إلي سطح منطقة الدراسة خلال ساعات وجوده فوقها، بل وبعد تبخره، فبتبخره تتكون السحب، ومن ثم تقل كمية الإشعاع الشمسي.

بلغ المعدل الخريفي لكمية الإشعاع الشمسي «١٦,٨، ١٧,٥ ميجا جول/ متر٢/ يوم، في محطتي القاهرة وبهتيم علي التوالي، بينما بلغ المعدل نفسه تقريبا «١٧,١ ميجا جول/ متر٢/ يوم، في محطتي التحرير، العريش علي التوالي. ويعد فصل الخريف الاعتدال الحقيقي لكمية الإشعاع الشمسي الكلي الواصل إلي سطح منطقة الدراسة إذ إن معدلاته هي الأقرب للمعدلات السنوية «جدول٧».

وأما فصلا الربيع والصيف، فهما الأوفر حظا في كمية الإشعاع الشمسي الكلي، فعلي الرغم من أن فصل الربيع يمثل الاعتدال الأول في جميع الظواهر المناخية فإنه لا يعد فصل اعتدال إشعاعي (مسعد مندور، ٢٠٠٢، ص٧٣)، حيث تزيد معدلاته علي معدلات فصل الشتاء- الذي يسبقه مناخيا- بأكثر من «١٠ ميجا جول/ متر٢/ يوم، في المحطات كافة «جدول ٧»، علي الرغم من أثر المنخفضات الجوية الخماسينية الصحراوية وما تسببه من تغيير في التركيب الميكانيكي «الفيزيائي» لمكونات الهواء حين مرورها.

الشهر- الفصل / المحطة	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المُعدل السنوي
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	
القاهرة	١٠,٢٢	١١,٢٠	١٤,٢٢	١٨,٤٦	٢٢,٥٧	٢٥,٢٧	٢٧,١٤	٢٦,٢٠	٢٤,٢٠	٢١,٠٩	١٦,٨٤	١٢,٤٧	١٩,٢٠
المعدل الفصلي	١١,٩٢			٢٢,١٣			٢٥,٩٤			١٦,٨٠			
بهتيم	١٠,٧٩	١١,٦٥	١٤,٩٥	١٩,٢١	٢٢,٢٥	٢٦,٠٧	٢٨,٠٠	٢٧,٤١	٢٥,٢٢	٢١,٩٧	١٧,٢٩	١٢,٩٤	١٩,٩٣
المعدل الفصلي	١٢,٤٦			٢٢,٨٧			٢٦,٨٨			١٧,٥٠			
التحرير	١٠,٨٧	١١,٨٤	١٥,١٢	١٩,٢١	٢٢,٢١	٢٥,٩٥	٢٨,٠٢	٢٧,٤٤	٢٥,٢٦	٢١,٦٠	١٧,٠٨	١٢,٧٤	١٩,٨٦
المعدل الفصلي	١٢,٦١			٢٣,٧٩			٢٦,٩١			١٧,١٤			
العريش	١٠,٥٠	١١,٢٨	١٤,٤٢	١٨,٩٢	٢٢,١٢	٢١,٥٢	٢٨,٥٠	٢٧,٦٤	٢٥,٢٧	٢١,٦٤	١٦,٨١	١٢,٦٢	١٩,٧٩
المعدل الفصلي	١٢,١٠			٢٢,٨٦			٢٧,١٤			١٧,٠٥			

جدول ٧ معدلات كمية الأشعاع الشمسى الكلى (ميجا جول / متر٢ / يوم) فى محطات مختارة لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالب (اعتماداً على بيانات جدول (٢)).

شكل(٢١) المعدّلات الشهرية ، الفصلية ، والسنوية للإشعاع الشمسي الكلّي بمحطات مختارة بمنطقة الدراسة

الطفس والجراد الصحراوي

تقرير:

اعداد المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

منظمة الاغذاية والزراعة للأمم المتحدة ٢٠١٦

عرض عام

الجراد هو أفراد أسرة الجنادب Acrididae، التي تضم معظم الجنادب القصيرة القرون. ويختلف الجراد عن الجنادب لأن لديه القدرة على تغيير سلوكه وتركيبه الفسيولوجي، لا سيما من الناحية المورفولوجية (اللون والشكل)، استجابة للتغييرات في الكثافة، عندما تكون الأحوال الجوية مواتية لذلك. ويستطيع الجراد البالغ أن يكوّن أسراباً قد تضم ملايين أو بلايين الأفراد الذين يتصرفون كوحدة متماسكة «الشكل ١» والجرادات الصغيرة غير القادرة على الطيران «أي العذارى» يمكن أن تشكل تكتلات متماسة تسمى جماعات صغار الجرادات.

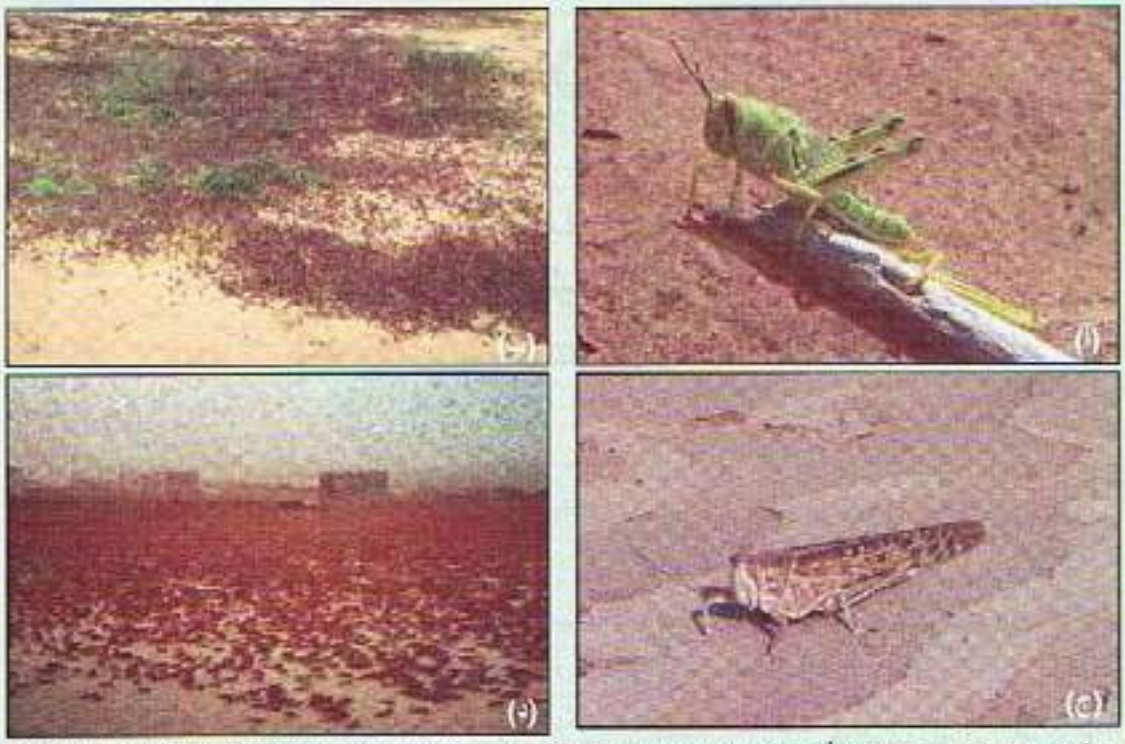
ويوجد الجراد الصحراوي (Schistocerca gregaria) دائماً في مكان ما من المناطق الصحراوية الواقعة بين موريتانيا والهند.. وعندما تكون الأعداد منخفضة، فإنه يتصرف كأفراد «طور الانفراد»، أما عندما تكون الأعداد كبيرة فإنه يتصرف ككتلة واحدة «طور التجمع». واللون والشكل مؤشران على سلوك الجراد فيما مضى ولكنهما قد لا يدلان بشكل موثوق على سلوكه في المستقبل.

وعند سقوط أمطار وفيرة وتكوُّن غطاء نباتي أخضر سنوي، قد يزيد عدد الجراد الصحراوي بسرعة ويبدأ، في غضون شهر أو شهرين، في التركز بحيث يصبح متجمعاً. وقد يؤدي ذلك، إذا لم يكبح، إلى تكوّن مجموعات صغيرة أو جماعات من الجرادات الصغيرة عديمة الجناحين ومجموعات صغيرة أو أسراب من الجراد البالغ ذي الجناحين. وهذا يسمى تفشيا ويحدث عادة داخل مساحة تبلغ حوالي ٥٠٠٠ كيلومتر مربع (١٠٠كم في ٥٠ كم).

وقد يتطور التفشي أو تتطور تفشيات متعاصرة لا يمكن السيطرة عليها بحيث تصبح اجتياحاً إذا سقطت أمطار علي نطاق واسع أو بغزارة غير معتادة في مناطق متاخمة، مما يهيئ ظروفاً مواتية لتكاثر الجراد. ويؤثر الاجتياح عموما علي إقليم بأكمله ويحدث بعد عدة مواسم متلاحقة من التكاثر كما يحدث تكوّن المزيد من جماعات الجرادات الصغيرة ومن أسراب الجراد البالغ.

وإذا لم تنجح عملية السيطرة علي الاجتياح وظلت الأحوال الايكولوجية مواتية للتكاثر، يواصل الجراد تزايده عددا وحجما، وتتصرف غالبية الجراد كجماعات متجمعة أو كأسراب، ثم قد يتكون وباء. ويوجد وباء كبير عندما يُنكب بغزو الجراد إقليمان أو أكثر في آن واحد.

ومع أن تفشيات الجراد شائعة، لا تؤدي سوي قلة منها إلي اجتياحات. كذلك، لا تؤدي سوي قلة من الاجتياحات إلي أوبئة. وقد حدث آخر وباء كبير في الفترة ١٩٨٦ - ١٩٨٩ وحدث آخر اجتياح كبير، أو وباء



الشكل ١ - الجراد الصحراوي «أ» جرادة صغيرة، «ب» جماعة جرادات صغيرة، «ج» جرادات بالغة، «د» سرب.. والجرادات الصغيرة تمثل طور الأحداث من الجراد معدومي الجناحين. في حين يمكن للجراد البالغ أن يطير وبتكاثر. وفي ظل الظروف المثلى، يمكن للأحداث من الجراد أن تشكل جماعات، ويمكن للجراد البالغ أن يشكل أسرابا.

إقليمي، في الفترة ٢٠٠٣-٢٠٠٥. والاجتياحات والأوبئة لا تحدث بين عشية وضحاها، بل يستغرق حدوثها عدة أشهر. وإبان الأوبئة، قد ينتشر الجراد الصحراوي فوق مساحة تبلغ نحو ٢٩ مليون كيلومتر مربع، بحيث يمتد فوق أو داخل أجزاء من حوالي ٦٠ بلدا.

وبإمكان الجراد الصحراوي أن يُلحق الضرر بسبل عيش عُشر سكان العالم. والزيادات التي حدثت مؤخرا في أعداد الجراد الصحراوي في المناطق المزروعة على أطراف الصحاري في شمال أفريقيا والشرق الأدني

وجنوب غرب آسيا تجعله يمثل تهديدا لسُبل عيش السكان المحليين ودخلهم ومصادر غذائهم. وكثيرا ما تغطي الأسراب عشرات من الكيلومترات المربعة. والسرب الذي يغطي مساحة قدرها كيلومتر مربع واحد يلتهم في يوم واحد طعاما يماثل ما يأكله ٣٥٠٠٠ شخص. والسرب الذي يكون بحجم باماكو «مالي» أو نيامي «النيجر» يمكن أن يستهلك ما كان سيأكله نصف سكان أي من البلدين في يوم واحد.

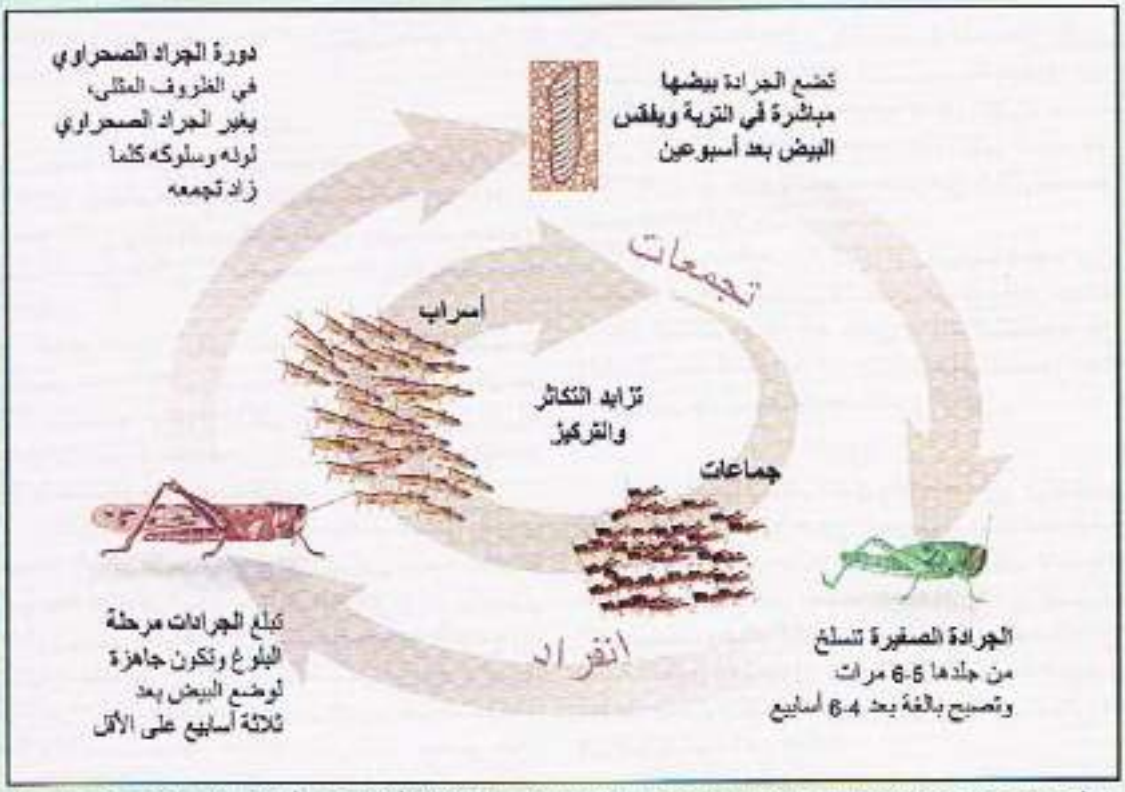
ووباء الجراد الصحراوي الذي حدث في الفترة ١٩٨٦ - ١٩٨٩. واجتياحاته التالية التي حدثت في تسعينيات القرن العشرين. ووباؤه الإقليمي الذي حدث في الفترة ٢٠٠٣ - ٢٠٠٥ هي أمور وجهت جميعا انتباه العالم إلي التهديد الذي يمثله الجراد الصحراوي بالنسبة للأمن الغذائي في البلدان المنكوبة، لا سيما في العالم النامي. وهذا الوضع يستدعي اتباع نهج متكامل لفهم الظروف التي تؤدي إلي تزايد أعداد الجراد وهجرته بحيث يتسني إيجاد حلول فعالة لمكافحة الأضرار.

ومكافحة الجراد تعقّدها عدة عوامل:

«أ» يتسم السرب بدرجة تنقل عالية، بحيث ينتقل مسافات تتراوح من ٥٠ كيلومتراً إلي أكثر من ١٠٠ كيلومتر يوميا.

«ب» غالبا ما تحدث فترة الغزو بأكملها في مدة قصيرة نسبيا، لا تتجاوز أحيانا شهرا ولكنها نادرا ما تتجاوز ثلاثة أشهر.

«ج» يوجد تفاوت زمني في توزيع الأسراب، ومن ثم قد



الشكل ٢ - دورة حياة الجراد الصحراوي. تبلغ مدة حياة الجراد الصحراوي ثلاثة أشهر تقريباً ولكن هذه المدة قد تمتد إلى ما يصل إلى ستة أشهر في ظل أحوال البرودة.

لا يستمر وجود أسراب كبيرة سوي بضعة أيام. تليها فترات طويلة نسبيا لا توجد فيها أي أسراب.

«د» يتفاوت حجم الأسراب وقد يمتد إلي ما يصل إلي آلاف الهكتارات.

«هـ» كثيراً ما تفتقر البلدان المنكوبة بالجراد إلي الخبرة في مجال شن حملات المكافحة وإلي الأموال واللوازم لتلك الحملات بسبب عدم انتظام حدوث اجتياحات الجراد وأوبئته.

دورة الحياة

تعيش الجرادة الصحراوية مدة تتراوح من ثلاثة إلي خمسة أشهر، وإن كان هذا يتباين تبايناً شديداً ويتوقف في الأغلب علي الظروف الإيكولوجية. وتتألف دورة عمر الجرادة من ثلاثة أطوار: البيضة، والجرادة الصغيرة «العذراء»، والجرادة البالغة «الشكل ٢». ويفقس البيض في أسبوعين تقريبا، تبعاً لدرجة الحرارة، ويتراوح النطاق الزمني من ١٠ أيام إلي ٦٥ يوماً.

ويتخلص الجراد الصغير من جلده خمس أو ست مرات، وفي كل مرة يزيد حجمه وتسمي هذه العملية الانسلاخ وتوصف المرحلة الفاصلة بين عمليات الانسلاخ بأنها طور. وتتطور الجرادات الصغيرة علي مدي فترة زمنية تتراوح من ٣٠ إلي ٤٠ يوماً؛ وتبلغ الجرادات مرحلة البلوغ في مدة تتراوح من ثلاثة أسابيع إلي تسعة أشهر، ولكنها غالبا تبلغ مرحلة البلوغ في غضون مدة تتراوح من شهرين إلي أربعة أشهر، تبعاً للأحوال البيئية، وأساساً درجة الحرارة. وإذا سادت أحوال جفاف وبرودة، قد تظل الجرادات البالغة غير ناضجة لمدة ستة أشهر. والجرادات البالغة لا ينسلخ جلدها ولذا لا يزيد حجما ولكن وزنها يزيد تدريجيا. وباستطاعة الجرادة البالغة أن تلتهم ما يعادل وزن جسمها كل يوم، أي حوالي ٢,٥ غرام. والجرادات البالغة التي يمكن أن تطير تكون في البداية غير ناضجة جنسيا، ولكنها تصبح ناضجة جنسيا بمرور الوقت ويمكن أن تتزاوج وتضع بيضاً. وتظل هناك جرادات منفردة دوما في مكان ما في

الصحراء، جايزة للتزاوج عندما تكون الأحوال مواتية لذلك.

البيض

يوضع البيض عادةً في مساحات من التربة الرملية العارية ويتطلب سقوط أمطار مسبقة. وبوجه عام، لن تضع الأنثي بيضاً إلا إذا كانت التربة رطبة علي مستوي يتراوح من ٥ إلي ١٠ سنتيمترات تقريباً تحت سطح الأرض.

أما في التربة الرملية الناعمة، عُرف أن الإناث يضعن البيض عندما لا توجد رطوبة إلا علي أعماق تقل عن ١٢ سنتيمتراً. وتقوم الأنثي عادةً بعملية سبر التربة قبل أن تضع البيض، بحيث تدخل طرف بطنها لتحدد ما إذا كانت توجد رطوبة كافية.

وتضع الأنثي البيض في مجموعات تسمي «قرون» ويبدو البيض أشبه بحبات الأرز ويكون مرتّباً بطريقة مشابهة لقرط الموز الدقيق الحجم جداً. وتحتوي القرون علي أقل من ٨٠ بيضة في مرحلة التجمع وما يتراوح عادة من ٩٠ إلي ١٦٠ بيضة في مرحلة الانفراد. وكثيراً ما تضع الأسراب قرون البيض في مجموعات مكثفة، بحيث يكون هناك عشرات بل وحتي مئات من القرون في كل متر مربع. ويحدث وضع البيض في عدد صغير فقط من المواقع التي تبدو مناسبة. وهذا السلوك، فضلاً عن عامل يضاف إلي رغوة قرون البيض عند ازدحام الإناث البالغات، يساعد علي استحثاث تجمع الجيل التالي.

ويتوقف عدد قرون البيض التي تضعها الأنثي علي المدة التي تستغرقها في تكوين قرن وعلي المدة التي تعيشها.

وقرنان لكل أنثي هو المعدل المعتاد في المتوسط. وبسبب النفوق الطبيعي، لا يفقس البيض كله، ولا يصل البيض الذي يفقس إلي مرحلة البلوغ. وفي ظل أحوال درجة الحرارة والمونل المثلي، يمكن لأنثي واحدة أن تنتج ما يتراوح من ١٦ إلي ٢٠ جرادة قادرة علي الحياة في جيل واحد.

التطور والحضانة

تضع الجرادة الصحراوية دائما تقريباً بيضها في تربة تكون رطبة بدرجة تكفي للسماح للبيض بامتصاص رطوبة كافية لاكمال عملية تطوره. وإذا وُضع البيض في تربة جافة فإنه يتيبس «يجف» إلا إذا سقطت أمطار بعد ذلك بفترة وجيزة. ومعدل التطور يكون حصرياً دالة علي درجة الحرارة عند عمق القرون «الشكل ٣». وهناك علاقة جيدة بدرجة معقولة بين درجة حرارة التربة ودرجة حرارة الساتر «الهواء»، بحيث يمكن التنبؤ بشكل معقول بمعدلات تطور البيض من خلال درجات حرارة الهواء وحتي من خلال متوسط القيم الطويلة الأجل.

لأن درجات الحرارة لا تتباين تبايناً كبيراً بين السنوات في مكان معين ووقت معين من السنة في معظم مناطق التكاثر. ولكن قد تكون هناك استثناءات من ذلك، لا سيما أثناء الشتاء، عندما يكون الطقس دافئا بشكل غير عادي، مما يتيح استمرار التطور.

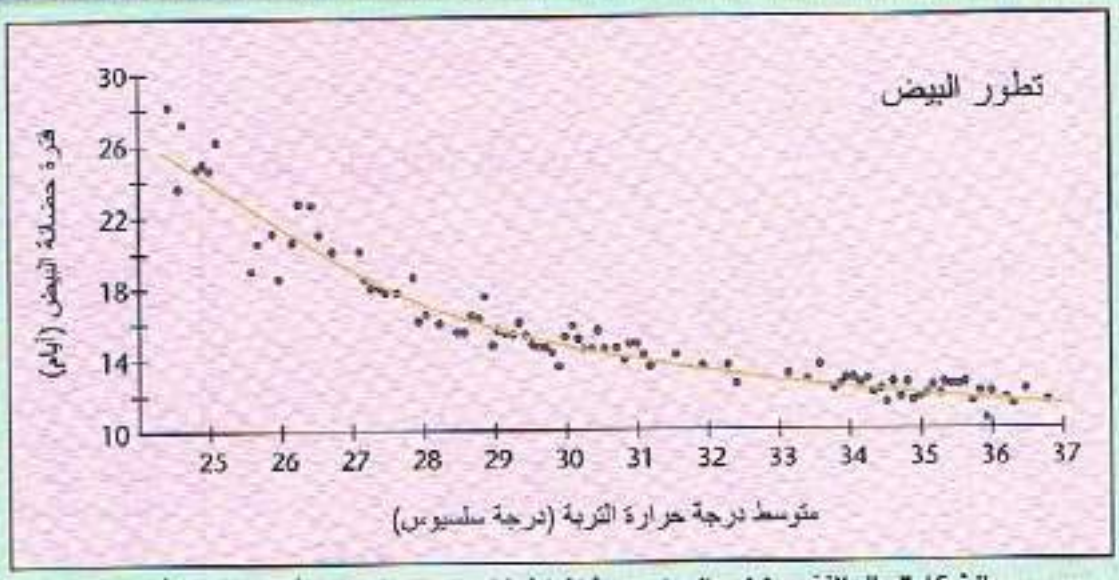
النفوق

تتباين نسبة البيض الذي يظل حياً إلي أن يفقس تبايناً واسعاً وفقاً لأحوال المونل ووجود طفيليات وضواري البيض. وبينما قد يجف البيض، لا سيما إذا تعرض للرياح، من الممكن أيضاً أن يدمّره استمرار الفيضانات، وهذه الظواهر غير شائعة. وقد ترتفع نسبة النفوق إذا تجاوزت درجة حرارة التربة ٣٥ درجة مئوية. وتتراوح تقديرات الخسائر الكلية من حوالي ٥ في المائة إلي ٦٥ في المائة.

الجرادات الصغيرة

ينسلخ جلد الجرادات الصغيرة علي الفور إلي حين بلوغها أول طور من أطوارها المرحلية. وعندئذ فإنها تمر بخمسة أطوار مرحلية «ستة في بعض الأحيان عندما تكون في طور الانفراد»، بحيث ينسلخ جلدها بين كل طور والطور الذي يليه. والتطور من بيض إلي جرادات صغيرة، يرقات أو عذاري بلا أجنحة، هو دالة علي درجة الحرارة. فمدة تطور الجرادات الصغيرة تزيد مع تزايد درجة حرارة الهواء اليومية من ٢٥ درجة مئوية إلي ٣٢ درجة مئوية «الشكل ٤». ويكون ارتباط الجرادات الصغيرة بدرجة حرارة الهواء أقل وضوحاً مقارنة بالبيض لأن الجرادات الصغيرة يمكن أن تتحكم في درجة حرارة جسمها إلي حد كبير بالتشمس أو البحث عن مكان ظليل.

وعندما تزيد أعداد الجرادات الصغيرة الانفرادية، يتغير سلوكها وتصبح مركّزة وقد تشكل مجموعات. وكثيراً ما يحدث التجمع في موائل مكشوفة وأقل اتساقاً، توجد فيها رقع من غطاء نباتي كثيف نسبياً تفصل بينها مساحات كبيرة من التربة العارية.



الشكل ٣ - العلاقة بين تطوير البيض ودرجة الحرارة بفقس البيض في ظل الأحوال الجوية الأدفأ

الجماعات

مع استمرار تركز الجرادات الصغيرة فإنها تصبح أكثر تجمعا وتندمج مجموعاتها لتشكل جماعات. وأثناء الأيام الدافئة والمشمسة، تتبع جماعات الجرادات الصغيرة نمطاً في السلوك تتنقل فيه ما بين أن تجثم وأن تسير طيلة اليوم. وفي الأيام التي يكفهر فيها الجو، لا تبعد الجماعات كثيرا عادة عن مكانها. فعلي سبيل المثال، تتراوح قياسات جماعات الطور المرحلي الرابع في الأغلب من حوالي ٢٠٠ م إلي ١٧٠٠ م يومياً. وإذا كانت النباتات شديدة الجفاف، قد تواصل الجماعات التحرك ليلاً بحثا عن نباتات خضراء. وتحافظ الجماعة عادة علي اتجاه مستمر أثناء اليوم، وحتي وجود عائق كبير لا يكون دوما كافياً لتغيير مسارها. وكثيراً، ولكن ليس دائما، ما يكون مسارها في اتجاه الرياح.

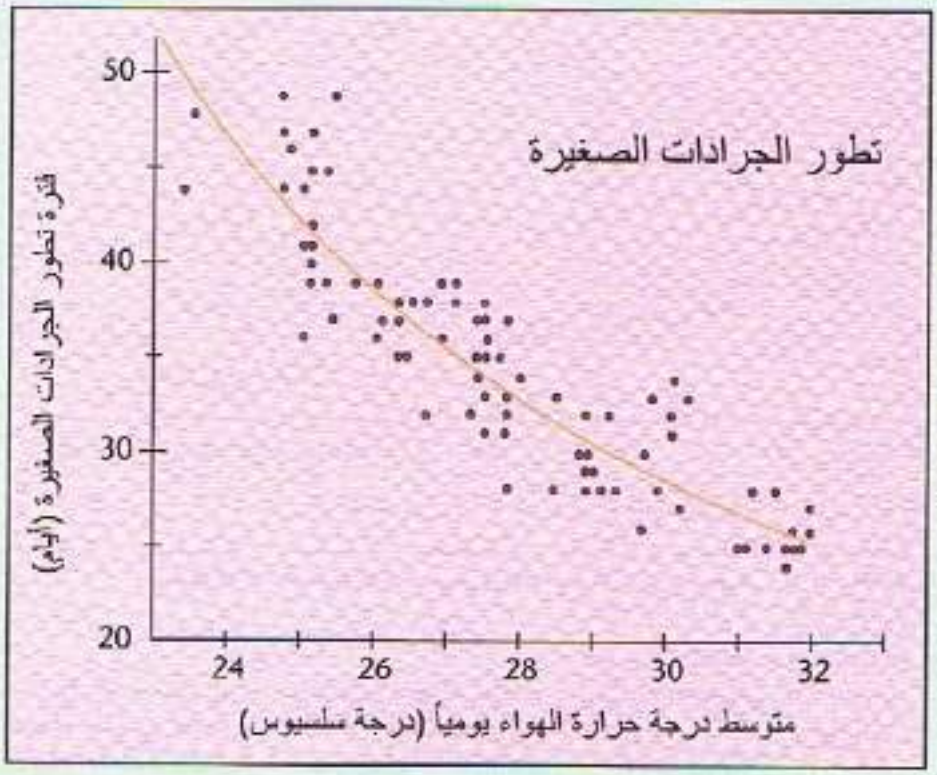
الجرادات البالغة

بعد الانسلاخ الأخير للجلد تصبح للجرادة البالغة الجديدة أجنحة ناعمة يجب أن تجف وتتصلب لكي تتمكن من الطيران، وهذا قد يستغرق ١٠ أيام. وتهاجر الجرادات البالغة الانفرادية، بعد ما تصبح قادرة علي الطيران، ليلاً عندما تتجاوز درجة الحرارة ما يتراوح من ٢٠ إلي ٢٢ درجة مئوية وتكون سرعة الرياح أقل من ٧ أميال في الثانية. وهي تقلع عادةً بعد غروب الشمس بحوالي ٢٠ دقيقة ويمكن أن تطير مدة تصل إلي ١٠ ساعات. ولكن مع طيرانها عادةً بضع ساعات فقط كل مرة. وقد اكتُشف بواسطة الرادار وجود جرادات علي ارتفاعات تصل إلي ١٨٠٠ متر.

الأسراب

تتشكل أول أسراب علي مسافة تبعد عدة كيلومترات في اتجاه الرياح من منطقة وضع البيض الرئيسية وتقضي الليل وهي جاثمة في الغطاء النباتي. وعند شروق الشمس تهبط إلي الأرض وتحصل علي الدفء بالتشمس في الشمس. وفي منتصف الصباح، تقلع الأسراب وكثيراً ما تواصل الطيران حتي قبل غروب الشمس مباشرة عندما تهبط وتأكل. وإذا كان الطقس حاراً بشكل غير عادي، قد تستقر الأسراب في منتصف النهار قبل أن تطير مرة أخري بعد الظهر. ومن الممكن أن توجد أسراب علي شكل صفحات منخفضة علي ارتفاع منخفض «علي شكل طباقي» أو قد تتكون علي ارتفاع عال في الجو «شكل سمحاقي»، بحيث يكون أعلي مستوي لها ١٥٠٠ متر فوق سطح الأرض. والأسراب الطباقية تكون مسطحة، بحيث يكون عمقها عادة عشرات الأمتار وكثيراً ما تتكون خلال الطقس البارد المكفهر أو في ساعة متأخرة من بعض الظهر. أما الأسراب السمحاقية فهي تكون مرتبطة بتيارات هوائية صاعدة ذات حمل حراري في أوقات بعد الظهر الحارة، التي تشيع أثناء أشهر السنة الأكثر دفئاً والأكثر جفافاً.

والجراد، مثله مثل الطائرات، يهبط ويقلع في الرياح.



الشكل ٤ - العلاقة بين تطور الجرادات الصغيرة ودرجة حرارة الهواء. كلما كانت درجة الحرارة أدفأ زادت سرعة نضج الجرادات الصغيرة ووصولها إلى مرحلة البلوغ.

ويحلول منتصف الصباح - أو قبل ذلك، إذا كانت درجة الحرارة دافئة بدرجة كافية لطيرانه بشكل مستديم - يحلق السرب بأكمله في الهواء. والطيران المستديم نادر إذا كانت درجات الحرارة أقل من ٢٠ درجة مئوية تقريباً. ودرجة الحرارة المقيدة المنخفضة هذه تكون أعلى في ظل أحوال اكفهرار الجو، حوالي ٢٣ درجة مئوية».

وقد تطير الأسراب لمدة تصل إلى تسع أو عشر ساعات يومياً، بحيث تتحرك في اتجاه الرياح، وإن كانت الأسراب الناضجة قد تتحرك أحياناً مسافة قصيرة عكس اتجاه الرياح إذا كانت الرياح خفيفة. وقد تكون الأسراب مقطورة بالرياح عالياً أو قد تكبحها الرياح القريبة من السطح التي تكون أبطأ عادةً وكثيراً ما تهب من اتجاه مختلف. ومع أن الجراد في سرب قد يكون موجهاً في اتجاهات مختلفة، فإن النتيجة تكون بوجه عام حدوث نزوح في اتجاه الرياح. وينزح السرب عادةً بسرعة أقل بدرجة طفيفة من سرعة الرياح وقد يتحرك بسهولة مسافة تبلغ ١٠٠ كيلومتر أو أكثر يومياً. وليس واضحاً في حالة الأسراب السمحاقية ما هو مستوى الرياح الذي يحدد النزوح. وتبدأ الأسراب في الاستقرار قبل ساعة تقريباً من غروب الشمس مع تلاشي الحمل الحراري. وقد تتكون كثافات عالية جداً محمولة جواً خلال هذه الفترة. وفي حالة أسراب كثيرة، تقضي نسبة كبيرة من الجراد بعض الوقت على الأرض، ومن ثم فإن السرب يتحرك دائماً تقريباً بسرعة تقل عن سرعة الرياح. وفي حالة انعدام الرياح، يطير الجراد بسرعة تتراوح من ٣ إلى ٤ أمتار في الثانية، ٥,٨ - ٧,٨ عقدة».

والنزوح في اتجاه الرياح يدفع الجراد عادةً إلى منطقة أثناء الموسم يكون يُرجح فيها سقوط الأمطار، كمنطقة الساحل في غرب أفريقيا، والسودان في الصيف، وساحل البحر الأحمر في الشتاء. وعندما تسقط الأمطار، ينضج الجراد ويتكاثر. وعندما يصبح الجيل الجديد من الجرادات البالغة قادراً على الطيران المستديم، ربما يكون نمط الرياح الموسمية قد تغير وتصبح الظروف غير مهيأة للتكاثر. وعندئذ يهاجر الجراد بسرعة، فوق مسافات كبيرة جداً في معظم الأحيان، إلى منطقة أخرى.

الشكل ٥ - منطقة انحسار الجراد الصحراوي. وتغطي منطقة انحسار الجراد الصحراوي حوالي ١٦ مليون كيلومتر مربع من غرب أفريقيا إلي غرب الهند. أما منطقة الغزو فهي تمتد إلي شمال وجنوب وشرق منطقة الانحسار، بحيث تغطي نحو ٣٠ مليون كيلومتر مربع - أي ما يعادل حجم الولايات المتحدة الأمريكية أربع مرات تقريبا.

وكثيرا ما تحدث تحركات الجراد أثناء فترات تهب فيها رياح معينة، بدلاً من أن تتزامن مع هبوب الرياح السائد. والجرادات البالغة والأسراب لا تطير دائما مع الرياح السائدة بل تنتظر أنواعا معينة من الرياح. فعلي سبيل المثال، في غرب أفريقيا في الخريف، تكون الرياح السائدة آتية من الشمال. ولن تتحرك الأسراب جنوبا مع هذه الرياح. فهي تتحرك، بدلاً من ذلك، في اتجاه الشمال عبر الصحراء الكبري خلال الأيام القليلة التي توجد فيها رياح جنوبية مرتبطة بمنخفض في الغلاف الجوي، يكون عموما نظام ضغط منخفض، يبينه حرف «L»، علي خريطة ضغط جوي، فوق غربي البحر الأبيض المتوسط. وهذا يرجع إلي أن الرياح الجنوبية أدفأ من الرياح الشمالية.

كذلك تترك الجرادات البالغة والأسراب مناطق التكاثر الصيفي الموجودة داخل السودان في الخريف وتتحرك في اتجاه الشمال الشرقي صوب ساحل البحر الأحمر. ولتحقيق هذا، فإنها تنتظر أن تعترض الرياح الجنوبية الغربية، التي قد تكون أدفأ وأكثر رطوبة، الرياح الشمالية الشرقية السائدة. ولكي ترتحل الأسراب من داخل شبه الجزيرة العربية إلي وسط السودان في بداية الصيف، لا يمكن أن يطير الجراد في منطقة البحر الأحمر إلا في الأيام النادرة التي تهب فيها رياح علي المستويات العليا عبر البحر، وحتي عندئذ يبدو أن الأسراب تختار ارتفاعا معينا تطير عليه.

وتتباين كثافات الأسراب تباينا كبيراً. ويبلغ الشكل المقبول عموماً لسرب ذي كثافة متوسطة ومستقر «مستقر علي الأرض» حوالي ٥٠ مليون جرادة في الكيلومتر المربع، ٥٠ جرادة في المتر المربع، عبر نطاق يتراوح من ٢٠ مليون كيلومتر مربع إلي ١٥٠ مليون في الكيلومتر المربع. وتنتشر الأسراب عموماً عندما تطير، بحيث تغطي عادة مساحة أكبر مرتين إلي ثلاث مرات من المساحة التي تحتلها عندما تجثم في الشمس أو عندما تأكل. وقد تصل الكثافات الحجمية للأسراب الطائرة إلي ١٠ جرادات في كل متر مكعب. ويتجاوز حجم حوالي نصف الأسراب ٥٠ كيلومتراً مربعاً.

الي اللقاء في العدد القادم

وزارة الطيران المدنى

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

إعـــلان

مجلة الأرصاد الجوية

تصدر الهيئة العامة للأرصاد الجوية مجلة ربع سنوية علمية متخصصة فى مجال الأرصاد الجوية وتطبيقاتها على مختلف الأنشطة مثل الزراعة 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.

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