الأرصاد الجوية

مجلة علمية ربع سنوية

رئيس مجلس الإدارة

لواء جوي/ هشام حسن طاحون

الإشراف العلمي

ا.محمد توفيق عبدالفتاح عبدالدايم

د.محمد حسين قرنى رشوان

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

د. كمال فهمي محمد محمود

د. امير سامى محمد

د. زينب صلاح محمود

الإشراف المالي والإداري

عقيد. أحمد محمد مصطفى موسى

الاخراج الفني

عيد أحمد محمود

رئيس التحرير

د. أشرف صابر زكي عبدالموجود

نواب رئيس التحرير

غادة محمد زكى أحمد

محمد الهادي قرني حسان

محمد صلاح محمد عكة

مدير التحرير

محمد عادل عبدالعظيم شاهين

سكرتارية التحرير

أحمد محمود محمد عباسي

أحمد عيد إمبابي السيد

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- مصر تتصدر العالم ٥
- الشوارع السحابية فى صور الأقمار الصناعية ١٢
- خدمات الأرصاد الجوية وأهميتها ٢٢
- الفعاليات الخاصة بالهيئة العامة للأرصاد الجوية ٣٠
- غازات الدفيئة ودروها فى التغيرات المناخية ٣٧
- ماذا تعرف عن النشاط الشمسى ٤٠

المراسلات

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

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

الإدارة العامة لمركز المعلومات ت: ٢٦٨٣٣٦٥٣ فاكس: ٢٤٦٤٦٧١٥ - ISSN 1110 - 5666

عنوان المجلة على بنك المعرفة https://arsad.journals.ekb.eg

كلمة العدد

لواء جوى/ هشام حسن طاحون
رئيس مجلس الإدارة

الهيئة العامة للارصاد الجوية بتاريخها الطويل

الهيئة العامة للارصاد الجوية بتاريخها الطويل ومواكبتها لاحدث التقنيات العالمية فى مجال الرصد والتنبؤ والدراسات المناخيه ودورها المحورى فى الانذار المبكر لنوبات الطقس الحادة والتغيرات المناخية السلبية وبالتالى التخفيف من الاثار السلبيه من خلال الانذار المبكر ومن ثم العمل المبكر شاركت على مدار أيام انعقاد مؤتمر الاطراف (COP٢٧) في كافة فعاليات الجناح العلمي الخاص بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) - والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) - معهد ميليمويو لبحوث النظام البيئي (MERI) بالمنطقة الزرقاء (Blue Zone)وكذلك الجناح المصرى

تشرفت بالمشاركه فى اجتماع المائدة المستديرة الرفيع المستوى لإصدار خطة عمل الإنذار المبكر للجميع فى حضور الامين العام للامم المتحده ومنوب عن معالى وزير الخارجيه المصرى ورؤساء حكومات ووزراء ورؤساء إطار الأمم المتحدة بشأن تغيّر المناخ، والصندوق الأخضر للمناخ، وصندوق التكيّف، وصناديق الاستثمار في المناخ، والبنك الإسلامي للتنمية، وبرنامج الأغذية العالمي، والاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر مشددين على الدعم السياسي الواسع النطاق للمبادرة.

وفقاً لخطة أعلنها الأمين العام للأمم المتحدة، أنطونيو غوتيريش خلال مؤتمر الاطراف (COP27) انه يمكن تغطية كل شخص على وجه الأرض بنُظم الإنذار المبكر ضد ظواهر الطقس المتطرفة والخطيرة بشكل متزايد بما يعادل ٥٠ سنتاً فقط للشخص الواحد سنوياً على مدى السنوات الخمس المقبلة. وتدعو خطة العمل التنفيذية لمبادرة الإنذار المبكر للجميع إلى حشد استثمارات أولية جديدة فيما بين عامَي ٢٠٢٣ و٢٠٢٧ بقيمة ٣,١ مليار دولار أمريكي علماً بأن الفوائد المحققة ستكون أضعاف تلك التكلفة الأولية. وهي لا تعادل سوى جزء صغير (حوالي ٦ في المئة) من المبلغ المطلوب لتمويل تدابير التكيف وهو ٥٠ مليار دولار أمريكي. وستغطي المعارف المتعلقة بمخاطر الكوارث ورصدها والتنبؤ بها والتأهب لها والاستجابة لها، وتعميم الإنذارات المبكرة. وقد تولت المنظمة العالمية

للأرصاد الجوية (WMO) وشركاؤها إعداد الخطة وقد أيد الخطة بيان مشترك وقعه ٥٠ بلداً.

وقال السيد غوتيريش إن "انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المتزايدة باستمرار تؤجج الظواهر الجوية المتطرفة في جميع أنحاء الكوكب. وتزهق هذه الكوارث المتزايدة الأرواح وتُحدث خسائر وأضراراً بمئات المليارات من الدولارات. ويتشرد بسبب الكوارث المناخية عدد من الأشخاص يفوق من يتشردون بسبب الحرب بثلاثة أضعاف. ونصف البشرية يعيش بالفعل في منطقة الخطر».

وأضاف أنه "يجب أن نستثمر في التكيف والقدرة على الصمود مناصفةً. ويشمل ذلك المعلومات التي تمكننا من التنبؤ بالعواصف وموجات الحر والفيضانات وفترات الجفاف. ومن هذا المنطلق، دعوت إلى حماية كل شخص على وجه الأرض بنُظم الإنذار المبكر في غضون خمس سنوات، مع إعطاء الأولوية لدعم الفئات الأكثر ضعفاً».وتحدد خطة العمل التنفيذية خطوات عملية للمضي قدماً نحو تحقيق هذا الهدف.

وقد باتت الحاجة إلى تنفيذ هذه الخطة ملحةً. إذ زاد عدد الكوارث المسجَّلة خمسة أضعاف، ويرجع ذلك جزئياً إلى تغيّر المناخ الناجم عن النشاط البشري وظواهر الطقس الأكثر تطرفاً. ومن المتوقع أن يستمر هذا التوجه.

ومع ذلك، فإن نصف بلدان العالم ليس لديها نُظم للإنذار المبكر، وعدداً أقل من ذلك لديه أطر تنظيمية لربط الإنذار المبكر بخطط الطوارئ. والتغطية هي الأسوأ في البلدان النامية ولا سيما أقل البلدان نمواً والدول الجزرية الصغيرة النامية على الرغم من أن تلك البلدان هي أول البلدان المتضررة بتغيّر المناخ.

ويُنظر إلى نظم الإنذار المبكر على نطاق واسع على أنها أسهل وسيلة للتكيّف مع تغيّر المناخ لأنها وسيلة فعالة ورخيصة نسبياً لحماية الناس والأصول من الأخطار، بما في ذلك العواصف والفيضانات وموجات الحر وأمواج التسونامي على سبيل المثال لا الحصر.

وقال الأمين العام للمنظمة (WMO)، بيتيري تالاس، إن "الإنذارات المبكرة تنقذ الأرواح وتوفر فوائد اقتصادية هائلة. ويمكن لإصدار الإنذارات قبل ٢٤ ساعة فقط من حدوث ظاهرة خطيرة وشيكة أن يقلل من الأضرار الناجمة عن تلك الظاهرة بنسبة ٣٠ في المئة».

ووجدت اللجنة العالمية المعنية بالتكيّف أن إنفاق ٨٠٠ مليون دولار فقط على مثل هذه النُظم في البلدان النامية من شأنه أن يتجنب خسائر تتراوح بين ٣ مليارات و١٦ مليار دولار سنوياً.

وقال البروفيسور تالاس أيضاً إنه "لا يمكن إحراز هذا التقدم إلا عن طريق العلم الحديث، وشبكات الرصد المنهجية المستدامة، والتبادل الدولي اليومي للبيانات العالية الجودة، والوصول إلى نواتج الإنذار المبكر العالية الجودة، وترجمة التنبؤات إلى آثار، فضلاً عن التقدم في مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية».

وتشمل المكونات الأساسية لتحقيق الإنذار المبكر للجميع ما يلي: تحقيق فهم أعمق للمخاطر عبر جميع النطاقات الزمنية؛ وتعزيز خدمات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا، ووكالات إدارة مخاطر الكوارث، وتدابير التأهب لحالات الطوارئ على المستوى الوطني؛ وتوفر الدعم المالي والفني بسهولة؛ ووجود قطاع إنساني استباقي. ومن الأهمية بمكان اتباع نهج يركز على الناس ويعطي الأولوية لمشاركة المجتمع المحلي.

وتحدد خطة العمل التنفيذية للفترة ٢٠٢٣-٢٠٢٧ طريقة الجمع بين هذه المكونات لتحقيق الهدف المنشود. وتلخص الإجراءات الأولية المطلوبة لتحقيق ذلك الهدف، وتحدد خطوات التنفيذ.

وقد شاركت الهيئة العامة للأرصاد الجوية في عدة إجتماعات هامة لإعداد تلك الخطة التنفيذية؛ كان من ابرزها إجتماع رفيع المستوى بوزارة الخارجية بالقاهرة والذي تم عقده خلال الفترة من ٤ - ٥ سبتمبر ٢٠٢٢، بمشاركة كل من الأمم المتحدة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، وعدة جهات آخرى تابعة للأمم المتحدة. والهيئه العامه للارصاد الجويه المصريه هى مركز الانذار المبكر بنوبات الطقس الحاده وتغير المناخ ودائمة التواصل عبر الوسائل المختلفه لتوصيل الانذارات الى كافة قطاعات الدوله فى توقيتات مناسبه ومبكره تحد من الخسائر الفادحه الناجمه عن كوارث الطقس الحاد كالسيول والعواصف الترابيه وموجات الطقس الساخنه والبارده وغيرها كما ترتبط بالمنظمه العالميه للارصاد الجويه لاصدار واستقبال التحذيرات والانذارات الدوليه ولاتقل دقة الانذارات التى تصدرها هيئة الارصاد الوطنيه عن مثيلاتها فى الدول الكبرى والمتقدمة ولا تألو الدولة جهدا للارتقاء بالبنيه التحتيه والفنيه لمرفق الارصاد الوطنى.

ترحب الهيئة العامة للأرصاد الجوية بجميع الزائرين

(مجاناً)

لزيارة متحف الهيئة العامة للأرصاد الجوية الدائم بمقر الهيئة وذلك بدءاً من يوم 2023/3/7 على مدار اليوم من الساعة (10 صباحاً الى 2 ظهراً) طبقا لجدول الحجز.

للتواصل و الحجز

email / rafie.fouda@protonmail.com

الجزء الاول

مصر تتصدر العالم

في إنتاج الهيدروجين الأخضر للحفاظ على البيئة وللتكيف مع المناخ والحد من انبعاثات الكربون

(رؤى على طريق التنمية)

بقلم

دكتور/ أشرف صابر زكي

رئيس الاداره المركزيه للبحث العلمي والمناخ

الهيئه العامة للارصاد الجوية

مقدمه:

قـال فخامة الرئيس/ عبد الفتاح السيسـي إن الهيدروجين الأخضر، يأتي كأحد أبـرز الحلول، على صعيد التوجه نحو الاقتصاد الأخضر، خلال السـنوات القادمة بما يمثله من فرصة حقيقـة للتنمية الاقتصادية، المتوافقة مع جهود مواجهة تغير المناخ، ومع أهداف «اتفاق باريس»، مشيرا إلى أن الكثير من الدول،بدأت بالفعل، في اتخاذ خطوات جادة في هذا الاتجاه سـواء من خلال صياغة سياسـات وطنية للهيدروجين أو من خلال وضع أهداف زمنية طموحه للانتقال التدريجي للهيدروجين الأخضر كمصدر رئيسي للطاقة إما من خلال الإنتاج المحلي، أو الاستيراد من الخارج أو كليهما.وأضاف إن مصر كانت، من أولى هذه الدول، التي أدركت مبكرًا الفرص المتاحة في هذا المجال استنادًا إلى إمكاناتها الهائلة في إنتاج الطاقة النظيفة والتي سـتمكنها من التحول إلى مركز عالمي، لإنتاج الهيدروجين الأخضر، علـى المديين المتوسـط والبعيد.وتابع فخامة الرئيس عبد الفتاح السيسـي : إنه في إطـار الترجمة العملية لذلك، وكمثال حي على مبدأ «التنفيذ»، الذي نجتمع اليوم تحت مظلته أقوم اليوم مع رئيس وزراء النرويج، بإطلاق المرحلة الأولى، لمشـروع إنشاء محطة لإنتاج الهيدروجين الأخضر، بقدرة «١٠٠» ميجاوات، في «العين السخنة» والذي يعد نموذجًا عمليًا، للشراكة الاستثمارية المحفزة للتنمية الاقتصادية المستدامة والتي ترتكز، إلى جانب دور الحكومات، على القطاع الخاص الوطني والأجنبي للعمل يدًا بيد في هذا القطاع المثمر وسـتتاح لنا الفرصة اليوم، للتعرف على كافة جوانب هذا المشروع من الشركات المنفذة له، والتي تشارك معنا في هذا الحوار».

تاريخ اكتشاف الهيدروجين

يشرح خبير الهيدروجين والصناعات الغازية لدى منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول «أوابك»، وائل حامد عبدالمعطي، كيفية إنتاج الهيدروجين واستخداماته، وذلك خلال مشاركته مؤخرًا في برنامج «أنسيات الطاقة» في موقع تويتر، ضيفًا على مستشار تحرير منصة الطاقة المتخصصة الدكتور أنس الحجي .وبحسب خبير أوابك، لا تعدّ معرفة الإنسان بغاز الهيدروجين حديثة، إذ اكتشفه العالم البريطاني الشهير "بويل" قبل ٣٥٠ عامًا، عندما وضع قطعة من المعدن في حمض، وحدث تفاعل، نتجت عنه فقاعات غازيّة، قد تشتعل إذا وجد مصدر اشتعال، ولكنه لم يتوصل لطبيعة هذا الغاز، ولا استخداماته وأهميته.

الهيدروجين

بعد ١٠٠ عام، جاء عالم بريطاني آخر، أجرى التفاعل نفسه، وجمع الفقاعات الغازية لاستخدامها في الاشتعال، فوجد أن هذا الاشتعال ينتج عنه تكثيف بخار الماء، فأطلق عليه وقتها «هيدروجين»، وهو لفظ من شقّين، «هيدرو» وهي تشير للاشتعال، و«جين» وهي بخار الماء.

الهيدروجين الأخضر وخطط مصر للاستفادة منه: يبدو أن الهيدروجين الأخضر هو الموضوع الأبرز الآن على ساحة الاقتصاد الأخضر العالمي، حيث أعلنت العديد من الدول حول العالم بما فيها الدول المتقدمة مثل أستراليا وفرنسا، وأيضا الأسواق الناشئة مثل الهند والبرازيل، عن مبادرات للهيدروجين الأخضر. وقد انضمت مصر أيضا لتلك الأسواق، وقالت الحكومة إنها ستعلن قريبا عن مشاريع تتعلق بالهيدروجين الأخضر كجزء من مبادرة وطنية، كما تهدف إلى دمجه في إستراتيجية الطاقة ٢٠٣٥. ومع مثل هذه الطموحات الكبيرة، سنلقي نظرة اليوم على الهيدروجين الأخضر وما يمثله لخطط مصر الحالية.

الهيدروجين كمصدر للطاقة:

عند احتراق الهيدروجين بالأكسجين داخل خلية وقود، فإنه ينتج طاقة صفرية الكربون، مما ينتج عنه حرق صديق للبيئة. ويمكن استخلاص الهيدروجين من الوقود الأحفوري والكتلة الحيوية، أو المياه، أو من مزيج من الاثنين معا. ويعد المصدر الأساسي لإنتاج الهيدروجين في الوقت الحالي هو الغاز الطبيعي. وعلى الصعيد العالمي، ينتج ٦٪ من الغاز الطبيعي العالمي نحو ٧٥٪، أو ٧٠ مليون طن من إنتاج الهيدروجين السنوي، وفقا لوكالة الطاقة الدولية. ويأتي الفحم بعد الغاز الطبيعي، وذلك نظرا لاستخدامه بكثرة في الصين، كما ينتج جزء صغير من استخدام النفط والكهرباء.

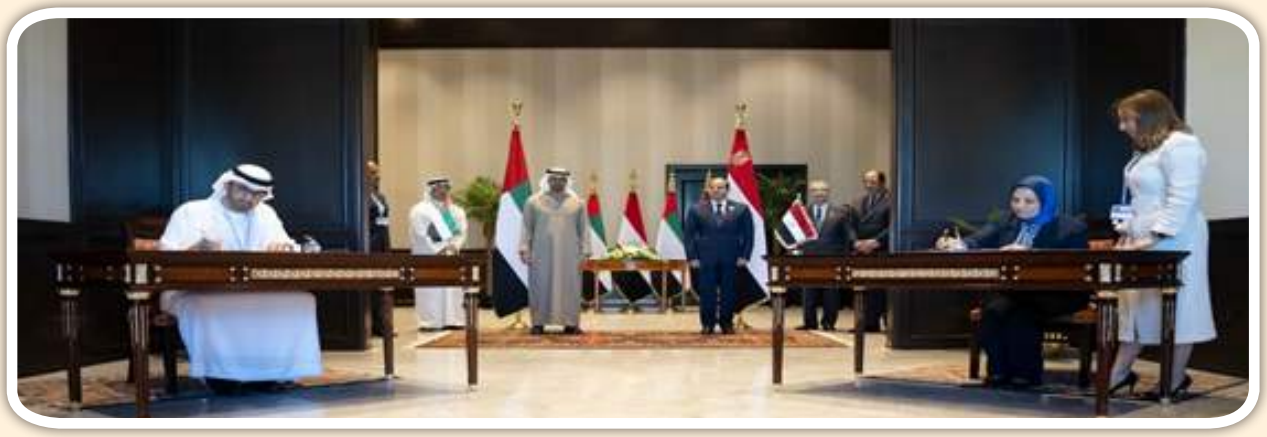
لماذا نفضل الهيدروجين بشكل عام ؟

يحتوي الهيدروجين على ما يقرب من ثلاثة أضعاف الطاقة التي يحتويها الوقود الأحفوري، مما يجعله أكثر كفاءة، وفقا لمقالة نشرتها كلية كولومبيا للمناخ. ويمكنك أيضا اعتباره مضاعف للكهرباء - فمع بعض الماء وقليل من الكهرباء، يمكنك توليد المزيد من الكهرباء أو الحرارة. كما أنه متاح على نطاق واسع.

وعلى الصعيد العالمي، يجري إنتاج نحو ١٢٠ مليون طن من الهيدروجين سنويا، معظمه باستخدام الغاز والفحم الأحفوري اللذين يمثلان معا ٩٥٪ من الإنتاج العالمي، وفق تقرير إمدادات الهيدروجين العالمي لعام ٢٠٢١ الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة. وفي عام ٢٠٢٠، جرى استخدام أكثر من ٦٠٪ من سوق الهيدروجين العالمية البالغة ١٥٠ مليار دولار في عملية إنتاج الأمونيا، تلتها عملية تكرير النفط وإنتاج الميثانول، طبقا لصحيفة فايننشال تايمز. وقد وجدت عدة استخدامات تجارية بالفعل للهيدروجين كمصدر للوقود، بما في ذلك في سيارات الركوب والحافلات وحتى المكوكات الفضائية. ومن المتوقع أنه وبحلول عام ٢٠٥٠ ستصل قيمة تلك السوق إلى ٦٠٠ مليار دولار، وستستخدم بشكل رئيسي في قطاعات الطاقة والصناعة والنقل والكيمياء والإنشاءات بحسب الصحيفة.

ينتج الهيدروجين الأخضر عند القيام بفصل المياه عن طريق التحليل الكهربائي، والذي يستلزم تمرير تيار كهربائي خلالها. وبذلك تنفصل المياه إلى هيدروجين وأكسجين. وبهذه الطريقة، يمكن استخراج الهيدروجين من المياه، كما ينطلق الأكسجين في الهواء.

الذي يجعل الهيدروجين أخضر هو عندما يجري توليد الكهرباء المستخدمة لفصل المياه من مصادر الطاقة المتجددة. وقالت وكالة الطاقة الدولية إنه "في حين أن أقل من ٠,١٪ من إنتاج الهيدروجين العالمي المخصص حاليا يأتي من التحليل الكهربائي للماء، ومع انخفاض تكاليف الكهرباء المتجددة، لا سيما من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، هناك



اهتمام متزايد بالهيدروجين الناتج عن استخدام التحليل الكهربائي للمياه». وعلى الجانب الآخر، فإن الطرق التقليدية لاستخراج الهيدروجين تتسبب في انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

ما هي خطة مصر للهيدروجين الأخضر حتى الآن:

وجه فخامة الرئيس/عبد الفتاح السيسي في يوليو الماضي بإعداد استراتيجية وطنية متكاملة لإنتاج الهيدروجين الأخضر في مصر، وتتطلع الحكومة إلى إطلاق مرحلة أولية من المشاريع التي قد تصل قيمتها إلى ٣-٤ مليارات دولار.

تحتل مشروعات الهيدروجين الأزرق والأخضر مركزًا مهمًا في استثمارات مدينة «نيوم» في المملكة العربية السعودية

وفقا لتصريحات سابقة لوزارة الكهرباء. ومن المتوقع إلى حد كبير أن يكون لصندوق مصر السيادي، الذي تتمثل مهمته في تعزيز الاستثمار في العديد من القطاعات ذات الأولوية من خلال الشراكة مع مستثمري القطاع الخاص وإشراكهم في حصص والأغلبية دورا في دراسة العديد من مشروعات الهيدروجين الخضراء .

ما الذي تأمله الحكومة من دخول هذا القطاع؟

قال وزير الكهرباء المصري في وقت سابق إنه يرى الهيدروجين الأخضر وسيلة لتعزيز مساهمة الطاقة الخضراء في مزيج الطاقة في مصر. ويقول محمد الخياط، الرئيس التنفيذي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، إنه «كلما زاد الطلب على الهيدروجين الأخضر، سيزداد الطلب على مصادر الطاقة المتجددة، نظرا لأن الهيدروجين الأخضر يعتمد فقط على مصادر الطاقة المتجددة «

في الوقت الحالي، ما زال هناك دراسات تدرس مدى جدوى بدء الصناعة ولا تزال مصر بعيدة عن المستويات التجارية عندما يتعلق الأمر بإنتاج الهيدروجين الأخضر، ولكن هناك العديد من المقترحات من القطاع الخاص، كما يخبرنا الخياط. وتابع "جرى توقيع خطابات النوايا، ولكن لم تحدد مبالغ واضحة للاستثمار المستهدف. الهيدروجين الأخضر عبارة عن مشاريع طويلة الأجل يبلغ عمرها التشغيلي نحو ٢٥ عاما، لذلك يحتاج المستثمرون إلى أن يكونوا قادرين على إجراء دراسات جدوى وافرة وواقعية من حيث التكلفة».

تعاون بين الحكومة والقطاع الخاص:

وقع عدد من اللاعبين في القطاع الخاص بالفعل للعمل مع الحكومة في دراسات الجدوى. وتدرس شركة سيمنز مشروعا تجريبيا لإنتاج الهيدروجين الأخضر في مصر، بينما تقوم إيني بإعداد دراسات جدوى

حول إنتاج الهيدروجين الأخضر والأزرق - الهيدروجين الأزرق ينتج من الهيدروكربونات حيث تحتجز نفايات الكربون".

وستعمل مجموعة ديمي البلجيكية مع مصر على توليد الهيدروجين الأخضر بموجب مذكرة تفاهم مع وزارتي النفط والكهرباء والبحرية المصرية.

وناقشت شركة هيونداي روتيم الكورية الجنوبية وشركة الطاقة الإيطالية سنام الأمر مع المسؤولين الحكوميين.

تتعاون بعض الشركات المحلية في مجال الطاقة مع أخرى أجنبية في هذا الصدد: بما في ذلك شركة طاقة باور، التابعة لشركة طاقة عربية، التي وقعت مذكرة تفاهم مع شركة مان سوليوشنز الألمانية لإطلاق مشروع تجريبي لإنتاج الهيدروجين الأخضر في مصر، هل هناك تشريعات محتملة في الأفق؟

بينما يدرس القطاع الخاص إمكانية إطلاق المشاريع، تعمل الحكومة على وضع الإطار التنظيمي الصحيح لجذب الاستثمار. ويتطلب أنظمة وتشريعات واضحة، فضلا عن بيئة استثمارية مستقرة وجذابة، تتحمل الحكومة مسؤوليتها، وفق ما ذكره الخياط.

مصر تقود ائتلافاً لتنفيذ برنامج الهيدروجين الأخضر:

أعلنت شركة أبوظبي لطاقة المستقبل «مصدر»، وائتلاف شركائها «إنفنيتي باور القابضة»، وشركة «حسن علام للمرافق»، يوم الأربعاء، عن توقيع اتفاقية إطارية مع جهات حكومية في مصر لتطوير مشروع للهيدروجين الأخضر.وتصل قدرة المشروع إلى ٢ جيواط ضمن المنطقة الاقتصادية لقناة السويس، وذلك كمرحلة أولى من برنامج إنتاج ٤ جيغاواط من المورد الحيوي.وكان ائتلاف الشركات الذي تقوده "مصدر" قد وقع مذكرتي تفاهم، في شهر أبريل الماضي، مع الجهات المصرية المعنية للتعاون في تطوير محطتين لإنتاج الهيدروجين الأخضر، واحدة في المنطقة الاقتصادية لقناة السويس، وأخرى على ساحل البحر الأبيض المتوسط.ويسعى الائتلاف لإنتاج ما يصل إلى ٤٨٠ ألف طن من الهيدروجين الأخضر سنوياً، من خلال محللات كهربائية بقدرة ٤ جيغاواط بحلول عام ٢٠٣٠.

المشروع يسعى لتعزيز التنمية المستدامة

وبحسب «وام»، فقد قام بالتوقيع على الاتفاقية كل من محمد عبدالقادر الرمحي، مدير إدارة الأصول والخدمات التقنية والهيدروجين الأخضر في «مصر»، وعمرو علام، الرئيس التنفيذي لشركة «حسن علام القابضة»، ومحمد منصور، رئيس مجلس إدارة شركة «إنفنتي باور».

تعزيز التنمية المستدامة

تماشياً مع رؤية القيادة بشان تعزيز مشروعات التنمية المستدامة، ستسهم اتفاقية اليوم في ترسيخ التعاون في مجال الطاقة النظيفة بين دولة الإمارات العربية المتحدة وجمهورية مصر العربية الشقيقة، كما تعكس التزامهما بتوفير حلول متطورة للطاقة الخالية من الانبعاثات» لقد «أتاح مؤتمر COP27 فرصة متميزة لتبادل الخبرات والأفكار،

وبحث عدد من المبادرات والمشاريع، وسنواصل تطوير هذه الرؤى والبناء عليها خلال استضافة دولة الإمارات لمؤتمر

أعلن الرئيس عبد الفتاح السيسي، عن إطلاق مبادرة "المنتدى العالمي للهيدروجين الأخضر» بالمشاركة مع بلجيكا - وبالتنسيق مع عدد من الشركاء، بهدف إنشاء منصة دائمة، للحوار بين الدول المنتجة والمستهلكة للهيدروجين ومع القطاع الخاص والمنظمات، ومؤسسات التمويل العاملة في هذا المجال، بغرض تنسيق السياسات والإجراءات، وخلق ممرات للتجارة والاستثمار في الهيدروجين بما يساهم في الإسراع من وتيرة الانتقال العادل، الذي نصبو إليه جميعًا.من خلال مصر مع مصدر الإماراتية وشركة حسن علام للمرافق. ومن المتوقع أن يساهم هذا المشروع في دعم النمو الاقتصادي في مصر، وتعزيز مكانة البلاد كمركز إقليمي رئيسي للوقود الأخضر، بما يحفز جهود مصر الهادفة للتحول إلى الاقتصاد الأخضر. وقال السيسي، في كلمته خلال مشاركته في المائدة المستديرة «الاستثمار في مستقبل الطاقة: الهيدروجين الأخضر» التي تعقد في إطار فعاليات «قمة المناخ ٢٧» - أعلن من هنا، عن مبادرة جديدة، عملت عليها مصر وبلجيكا، خلال الأشهر الماضية بالتنسيق مع عدد من الشركاء حيث يسعدني اليوم، الاعلان عن المبادرة وبالشراكة مع «ألكسندر دى كروو»، رئيس وزراء بلجيكا».وأكد السيسي أن مصطلح "الهيدروجين الأخضر»، بات الأكثر شيوعًا واستخدامًا، خلال السنوات القليلة الماضية في سياق الحديث عن التحول نحو الطاقة المُتجددة، وتقليص الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية. وأضاف إن مصر كانت، من أولى هذه الدول، التي أدركت مبكراً الفرص المتاحة في هذا المجال استناداً إلى إمكاناتها الهائلة في إنتاج الطاقة النظيفة والتي ستمكنها من التحول إلى مركز عالمي، لإنتاج الهيدروجين الأخضر، على المديين المتوسط والبعيد. واضاف إننا نتطلع للمشاركة في العديد من المشروعات المماثلة في المستقبل ووفقًا للاتفاقية، سيدخل الائتلاف في اتفاقية إطارية ملزمة مع المنطقة الاقتصادية لقناة السويس، وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة المصرية، والشركة المصرية لنقل الكهرباء، والصندوق السيادي المصري، حيث تحدد الاتفاقية الشروط والأحكام الرئيسية لبرنامج تطوير الهيدروجين الأخضر مع التركيز على المرحلة الأولى من البرنامج. ويخطط الائتلاف خلال المرحلة الأولى من المشروع لإنشاء محطة لإنتاج الهيدروجين في المنطقة الاقتصادية لقناة السويس على أن تبدأ عمليات التشغيل بحلول عام ٢٠٢٦. وسيتم زيادة محطات تصنيع المحللات الكهربائية ضمن المنطقة الاقتصادية لقناة السويس وعلى ساحل البحر الأبيض المتوسط لتوفر طاقة إنتاجية قد تصل إلى ٤ جيغاواط بحلول عام ٢٠٣٠ لإنتاج ٢,٣ مليون طن من الأمونيا الخضراء المعدة للتصدير إلى جانب تزويد الصناعات المحلية بالهيدورجين الأخضر.وتتمتع مصر بموارد وفيرة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من شأنها توفير أرضية ملائمة لمشاريع الطاقة المتجددة بكلفة تنافسية، وهي عوامل تساهم بشكل رئيسي في إنتاج الهيدروجين الأخضر.

شركاء التنمية الأجانب يدعمون هذا المسعى: من المتوقع تمويل دراسة استراتيجية تطوير الهيدروجين في مصر من خلال منحة من الوكالة الفرنسية للتنمية، حسبما صرح السفير الفرنسي ستيفان روماتيه لإنتربرايز. وأضاف روماتيه أن مصر هي الدولة الوحيدة التي تتطلع فرنسا حاليا للتعاون الدولي معها في مجال الهيدروجين. الهدف هو مساعدة لجنة الهيدروجين المصرية في تحديد المشاريع التجريبية، وتحديد مساهمة تكنولوجيا الهيدروجين الأخضر في استراتيجية الهيدروجين الشاملة للبلاد وتدريب الخبراء، بحسب رئيس التنمية المستدامة والبنية التحتية في الخزانة الفرنسية سيلفيا ماليناوم. وتجري المناقشات حاليا مع وزارة الكهرباء لكن لا يوجد شيء نهائي حتى الآن. وفي غضون ذلك، ستجتمع مؤسسة التمويل الأفريقية مع لاعبين محليين في مجال الطاقة لمناقشة المساعدات الممكنة للقطاع

الناشئ، حسبما أخبرنا سامايلا زوبايرو الرئيس والمدير التنفيذي لمؤسسة التمويل الأفريقية في مقابلة سابقة.

فيما يلي أهم الأخبار المرتبطة بالحفاظ على المناخ لهذا الأسبوع:

تمويل أخضر جديد من «الأوروبي لإعادة الإعمار»: سيحصل بنك قطر الوطني الأهلي على قرض قيمته ٥٠ مليون دولار من البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية وصندوق المناخ الأخضر والاتحاد الأوروبي، بهدف إعادة إقراضه لمشروعات الطاقة النظيفة والمشروعات التي تستخدم «التقنيات عالية الأداء» المصممة لتوفير اقتصاد أكثر اخضرارا .

إنتاج مصر من الطاقة المتجددة يرتفع:

زاد إنتاج مصر من الطاقة المتجددة المنتجة من مشروعات هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بأكثر من ٢٢٪ على أساس سنوي خلال العام المالي الماضي ٢٠٢٠/٢٠٢١.

التحول نحو الغاز الطبيعي: تخطط الحكومة لتسليم ٣٠٠ ميكروباص يعمل بالغاز الطبيعي شهريا اعتبارا من أغسطس الحالي ضمن مبادرتها لإحلال المركبات المتقادمة بأخرى تعمل بالوقود المزدوج (غاز طبيعي وبنزين)، لكن رئيس الوزراء مصطفى مدبولي يريد تسريع وتيرة معدلات التسليم أكثر. منذ بداية عام ٢٠٢٢ تضع وزارة الكهرباء و الطاقة المتجددة مشروعات استخراج الهيدروجين الاخضر على رأس أولوياتها باعتبار وقود المستقبل ، وذلك من خلال إعداد برنامج يجعل مصر تتصدر دول العالم فى هذا المجال لما تتمتع به من مساحات شاسعة تمكنها من إنشاء محطات طاقة متجددة بقدرات تصل إلى ٩٠ الف ميجا وات يمكن استغلالها فى إنتاج الهيدروجين الاخضر الذى سيصبح الوقود الرئيسي خلال السنوات القليلة المقبلة. حيث أعلنت العديد من الدول حول العالم بما فيها الدول المتقدمة مثل أستراليا وفرنسا، وأيضا الأسواق الناشئة مثل الهند والبرازيل، عن مبادرات للهيدروجين الأخضر ، و انضمت مصر أيضا لتلك الأسواق، و أعلنت عن مشاريع تتعلق بالهيدروجين الأخضر كجزء من مبادرة وطنية، كما تستهدف تعديل إستراتيجية الطاقة ٢٠٣٥ لتشمل الوقود الاخضر.الهيدروجين كمصدر للطاقة يتم عند احتراق الهيدروجين بالأكسجين داخل خلية وقود، فإنه ينتج طاقة صفرية الكربون، مما ينتج عنه حرق صديق للبيئة ولا ينبعث منه ثان أكسيد الكربون ويمكن استخلاص الهيدروجين من الوقود الأحفوري والكتلة الحيوية، أو المياه، أو من مزيج من الاثنين معا ، ويعد المصدر الأساسي لإنتاج الهيدروجين فى مصر هو الاعتماد على إمكانياتها الهائلة في إنشاء محطات طاقة متجددة.

وزارة الكهرباء و الطاقة المتجددة تستغل ٩٠ الف ميجا وات لانتاج الهيدروجين الاخضر

أن وزارة الكهرباء و الطاقة المتجددة تولى اهتماما كبيرا لمشروعات استخراج الهيدروجين الاخضر من خلال الاعتماد على الطاقة المتجددة من الشمس و الرياح فى تحليل المياه لتوليد غاز الهيدروجين الأخضر ، موكدا أنه يعتبر من المصادر الأقل تكلفة فى إنتاج الكهرباء و الصديقة للبيئة و يعتبر وقود المستقبل خلال ال١٠ سنوات المقبلة لذلك تضع وزارة الكهرباء تنفيذ مشروعات الهيدروجين الاخضر على رأس أولوياتها. كماأن التوسع فى مشروعات الطاقة المتجددة بهدف تنويع مصادر الطاقة و من بينها الهيدروجين الاخضر ياتى فى إطار تنفيذ استراتيجية ٢٠٣٥ ، لافتا إلى أن الاعتماد على الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء سيساهم فى خفض أسعار بيع الكهرباء فى المستقبل القريب.

وحاليا جارى العمل على تعديل و تحديث استراتجية الطاقة ٢٠٣٥ لتشمل الهيدروجين الاخضر كجزء اساسى من الاستراتجية، كاشفا أن الهيدروجين الاخضر هو وقود المستقبل.وقعت الوزارة ١٦ مذكرة تفاهم لبدء الدراسات والمناقشات الخاصة لبدء تنفيذ وانتاج الهيدروجين الاخضر فى مصر ، مشيرا إلى أنه سيتم التوسع فى هذه المشروعات بعد التأكد من نجاحها و العمل على تصديرها للخارج والذى سيكون له عائد اقتصادى كبير على الدولة.

أن إدخال تكنولوجيا الحديثة فى إنتاج الكهرباء سيساهم فى خفض أسعار الكهرباء، موكدا أن اطلس مصر الذى تم إعداده بهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة يوضح أنه يمكن الاستفادة من المناطق الصحراوية والاكثر سرعة للرياح بطول ٧٦٧٣ كيلو متر ، و إنشاء محطات طاقة متجددة لتوليد الكهرباء بهذه المناطق باجمالى قدرات تصل إلى ٩٠ الف ميجا وات يمكن استغلالها فى استخراج الهيدروجين الاخضر. كما أن الهدف من ادخال تكنولوجيا توليد الطاقة الكهربائية من الهيدروجين الأخضر هو القضاء على انبعاث ثانى أكسيد الكربون الناتجة عن توليد الكهرباء من الوقود الاحفورى وذلك بهدف الحفاظ على البيئة ، كاشفا أن الوزارة حريصة على تقديم كل سبل الدعم للمستثمرين في هذا المجال سواء المحليين أو الدوليين. كما ان الوزارة لديها برنامج ضخم للتوسع فى مشروعات انتاج الهيدروجين الأخضر تمهيدا لتصديره للخارج من خلال الأعتماد على مشروعات الطاقة المتجددة التى تستهدف الدولة التوسع فيها خلال الفترة المقبلة بالتعاون مع القطاع الخاص. كما أن البرنامج يستهدف أن تكون معظم مشروعات انتاج الهيدروجين الأخضر بقلب المنطقة الاقتصادية بقناة السويس ، لافتاً إلى أن هذا الوقود سيكون وقود المستقبل وستكون مصر رائدة فى هذا المجال.

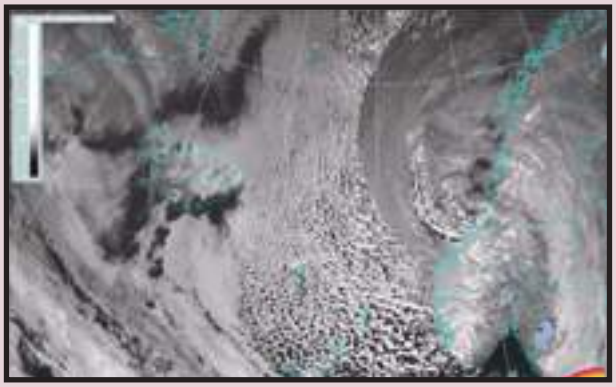
الشوارع السحابية في صور الأقمار الصناعية

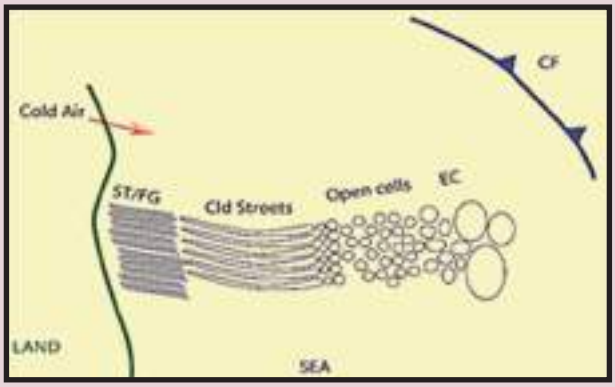
(Cloud Streets)

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله
مدير عام تدريب الفنيين
على الرصد الجوي

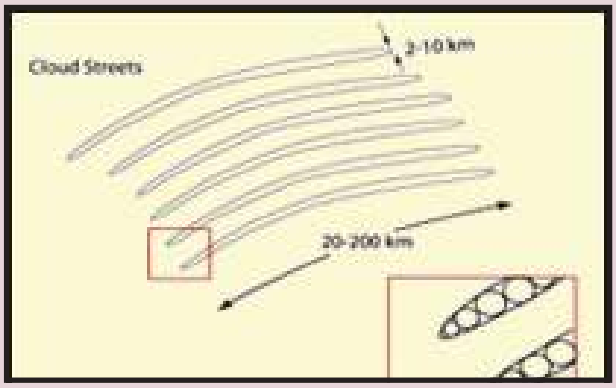
غيــوم الهواء البارد هي نتيجة الحمل الحراري الضحل متوســط الحجم (عمق ١-٢ كم) ولها مظاهر مميزة: خطية وسداســية. الأول (الخطية) يســمى Cloud Streets، والذي ســيتم مناقشــته في هذه المقالة بشــكل أكثر عمقا ويمكن اعتباره تقريبا الحمل الحراري ثنائي الأبعاد. هذا الأخير (السداسي)، الــذي يطلق عليه عموما الحمل الحراري الخلوي المتوســط، يتميز بالحمل الحراري ثلاثي الأبعاد الذي يمكن تقســيمه إلى نوعين: الخلايا المفتوحة والخلايا المغلقة (وقد عرضناة في مقالة ســابقة). يمكن رؤية دورة حياة متطورة من ســحب الاســتراتوس/ضباب البحر إلى الشــوارع الســحابية، خاصة فوق ســطح البحر أثناء انتشار الهواء البارد من الأرض المجاورة تجاة البحر، وغالبا ما ينتهي بها الأمر كخلايا مفتوحة. (شكل - ١)

24 فبراير Meteosat - UTC 2004/12.00 يستأجر صورة VI





)شكل – ١ (



)شكل – ٢ (

تحدث الشوارع السحابية فوق كل من أسطح المياه والأرض. تظهر صورة القمر الصناعي عدة نطاقات سحابية متوازية بطول 20-200 كم وعرض 2-10 كم (شكل - 2). خاصة فوق البحر، تصبح الشوارع أوسع كلما ابتعدنا عن الشاطئ. تتكون حزم شوارع السحب من السحب الركامية Cu فرديه تصطف مثل اللؤلؤ في خطوط مستقيمة.

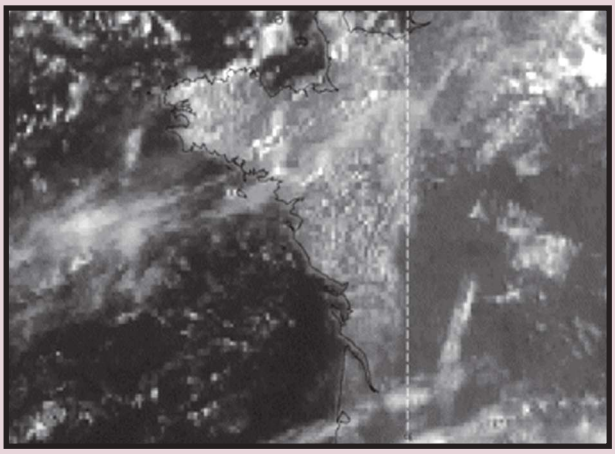
الظهور في صور الأقمار الصناعية EUMETSAT:

- يمكن رؤية الشوارع السحابية في الصور المرئية VIS، ولكن بسبب ضيق المسارات إلى حد ما، لا يمكن رؤية الهيكل التفصيلي بسهولة. أما في صور الأشعة تحت الحمراء IR، لا يمكن رؤية الشوارع السحابية بسهولة لأن الحمل الحراري يقتصر فقط على المستويات المنخفضة من طبقة التروبوسفير. وكذلك في صور بخار الماء WV، لا يمكن رؤية الشوارع السحابية على الإطلاق، لنفس السبب في صور IR. في الصور المرئية عالية الدقة HiresVIS، يمكن رؤيتها بوضوح على أنها حزم سحابية بيضاء متوازية، بسبب الدقة الأفضل لتلك الصور الجديدة. (شكل - 3)

الخلفية الفيزيائية

يمكن تفسير تنظيم السحب في صفوف متوازية من خلال وجود دوامات دورانية أفقية في الطبقة الحدية (Boundary Layer). فتتشكل السحب في الأجزاء الصاعدة من نظام الدوامات الدوارة هذه وتختفي في الأجزاء الهابطة، ينتج عنها تكوين الشوارع السحابية من خلال تطور الدوران هذا بشكل أساسي عن نوعين من عدم الاستقرار: الديناميكي (الانحناء) وعدم الاستقرار الحراري. قد تعمل كل نوع من عدم الاستقرار بشكل منفرد، ولكن بصعوبة يمكن تمييزهم من بعضهم

23 August 2004/11.00 UTC - Meteosat VIS

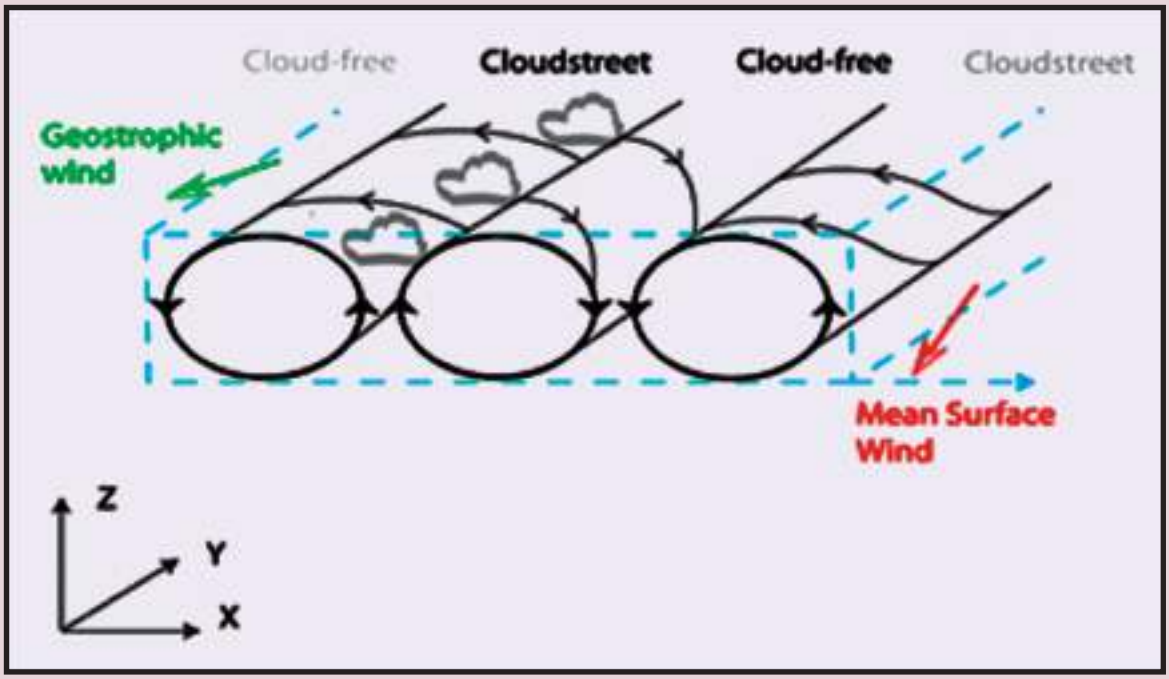


23 August 2004/11.00 UTC - NOAA Ch1 image

23 August 2004/11.00 UTC - Meteosat Hires VIS

في التدفق الطبيعي للهواء.

يحدث عدم استقرار الانحناء بسبب نقطة انعطاف في مركبة سرعة الرياح العموديه على نظام



(شكل - 4)

الدوران. تحدث نقطة الانعطاف هذه بسبب مزيج من تيارات القص والتدفق البارد(Shear flow & Cold Advection). وبسبب الاحتكاك، ستنحرف الرياح في المستويات المنخفضة باتجاة عقارب الساعة كلما ارتفعنا لأعلي. بسبب ضعف تأثير الاحتكاك مع الارتفاع فتميل الرياح إلى العودة مرة أخرى عكس عقارب الساعة بسبب التدفق البارد منفرداً. نتيجة لهذا التحول في متجه الرياح مع الإرتفاع، من الطبقات الدنيا إلي العليا، ينشأ نظام الدوران الثلاثي الأبعاد. (شكل - 4)

تحدث الشوارع السحابية عادة أسفل الطبقات الغير مستقره، وتحدها طبقة الإنعكاس الحراري أعلاه Inversion (عدم الاستقرار الحراري). عادة ما يتم نشوء عدم الاستقرار هذا عندما يتدفق الهواء البارد على سطح دافئ نسبيا. لذلك من المرجح أن يعمل نوعان من عدم الاستقرار معا، مما يؤدي إلى تكون دوران دوامي وتشكيل الشوارع السحابية. وجد براون (1972) أنه في ظل التقسيم الطبقي غير المستقر، يتم تعزيز عدم استقرار الانحناء بسبب عدم الاستقرار الحراري

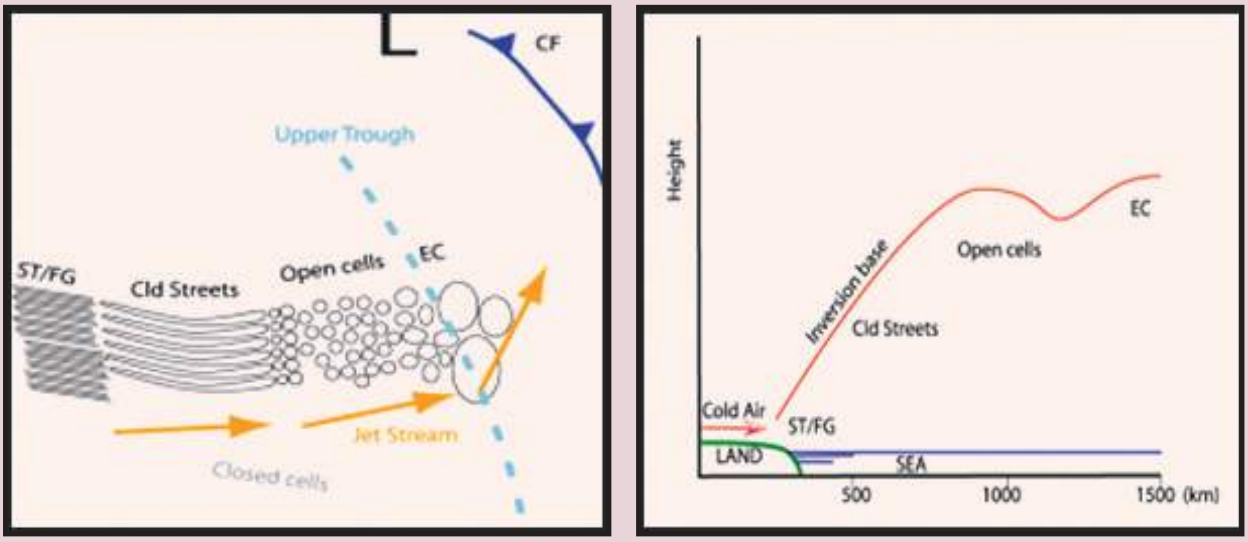
البيئة السينوبتيكية وخصائصها

في الفقرات التالية، ستتم مناقشة البيئة السينوبتيكية النموذجية والخصائص الأخرى.

1.الشوارع السحابية فوق البحر:

في كثير من الحالات، يمكن رؤية الشوارع السحابية أثناء غزو الهواء البارد الجاف على نطاق شامل من القارات تجاة محيط مياة مجاور دافئ نسبيا. غالبا ما يحدث هذا التدفق خلف جبهة باردة. عندما يغادر الهواء البارد الأرض أو سطح الجليد، يتم تطوره عن طريق النقل الرأسي للحرارة والرطوبة من سطح الماء للهواء البارد. سيتم تكون إنقلاب حراري ترتفع قاعدته عن سطح الماء كلما ابتعدنا عن الشاطئ. يتم تحفيز تكون الانقلاب الحراري، في كثير من الحالات، بواسطة الغزو الدوامي السالب (Negative vorticity Advection) وحركة الهبوط المتلاحق في تدفق الرياح الصاعدة لمحور الحوض (trough axis) علي مستوي 500 hPa (شكل - 5).

يؤدي تطور الكتلة الهوائية في النهاية إلى تكوين السحب التي تأخذ شكل شوارع السحب، وتتطور تقريبا بالتوازي مع اتجاه الرياح (شكل - 5). مع تزايد الرياح الهابطة تصبح الطبقة الغير مستقرة أعمق ويصبح التدفق أكثر لتكوين دوران سيكلوني (منخفض جوي) وتتطور الشوارع السحابية إلى خلايا مفتوحة ثلاثية الأبعاد. وبالقرب من الحوض العلوي يعزز الحمل الحراري بواسطة Positive Vorticity Advection، مما يؤدي إلى تكون السحب الركامية المعززة Enhanced Cumulus - EC.



)شكل – ٥(

غالبا ما تحدث أمثلة جيدة للشوارع السحابية فوق المحيط الأطلسي عندما يتدفق الهواء القاري البارد الجاف من جرينلاند فوق البحر الدافئ نسبيا. (شكل - 6) في tephigram يمكن ملاحظة أن أدنى 2 كم (حوالي 800-1000 هيكتوباسكال) توجد طبقات غير مستقرة. هذه الطبقة غير المستقرة يعلوها انقلاب حراري حاد. علاوة على ذلك، يمكن ملاحظة أن الرياح في الطبقة غير المستقرة تظهر تباينا طفيفا في الاتجاه مع الارتفاع: في النصف السفلي من الطبقة غير المستقرة تنحرف الرياح مع الارتفاع باتجاة عقارب الساعة، وفي النصف العلوي تعود الرياح مرة أخرى عكس عقارب الساعة. يظهر التوزيع الرأسي للرياح نقطة الانعطاف المطلوبة في مركبة الرياح العرضية، مما يسمح بتكوين دوامات دوارة تتبعها شوارع سحابية. علاوة على

07 March 2003/12.04 UTC - NOAA RGB image

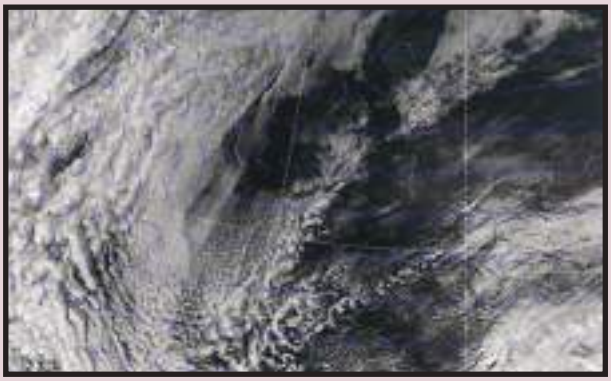
)شكل – ٦(

الارتفاع (hPa)	اتجاه الريح (درجة)	سرعة الرياح (Kt)
١٠٠٧	٠١٠	١٧
١٠٠٠	٠١٥	١٧
٩٢٥	٠٢٠	٢٣
٨٥٠	٣٥٠	٢٥
٧٧٢	٢٩٥	٢٣
٧٠٠	٢٩٥	٢٣

ذلك، يمكن أن نرى من tephigram والجدول أدناه أن سرعة الرياح ثابتة تماما مع الارتفاع بقيم تزيد عن 20 عقدة في منتصف الطبقة غير المستقرة.

2.الشوارع السحابية فوق الأرض:

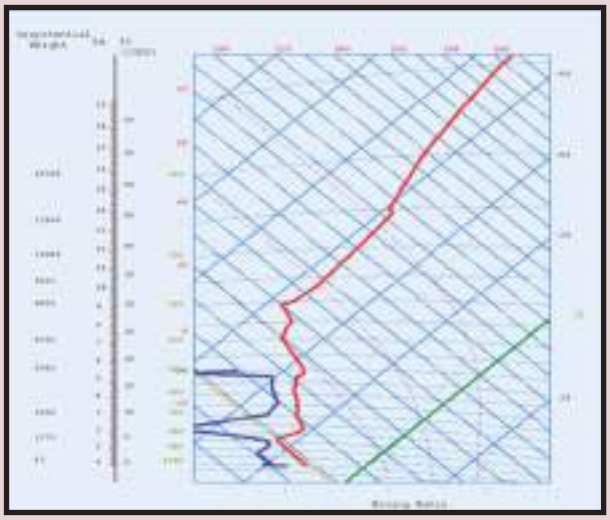
تحدث الشوارع السحابية أيضا فوق سطح الأرض. يتكرر حدوث الأمثلة لهذا النوع من الشوارع السحابية في الهواء البحري القطبي خلف الجبهات الباردة، عندما تتشكل سلسلة من إمتدادات مرتفع جوي. فتسخين سطح الأرض يحفز عدم الاستقرار في



19February 2004/12.00 UTC - NOAA Ch1 image, Surface/Geostrophic wind

شوارع سحابية: 19 فبراير 2004/1200 UTC صورة قناة 1 من NOAA - الرياح السطحية/ الجيوستروفية (شكل - 8)

الارتفاع (hPa)	اتجاه الريح	سرعة الرياح (Kt)
١٠٢٨	٠٦٠	١٢
١٠٠٠	٠٦٥	٢٥
٩٢٥	٠٨٠	٢٥
٨٥٠	٠٧٥	٣٥
٧٠٠	٠٦٥	٤٥

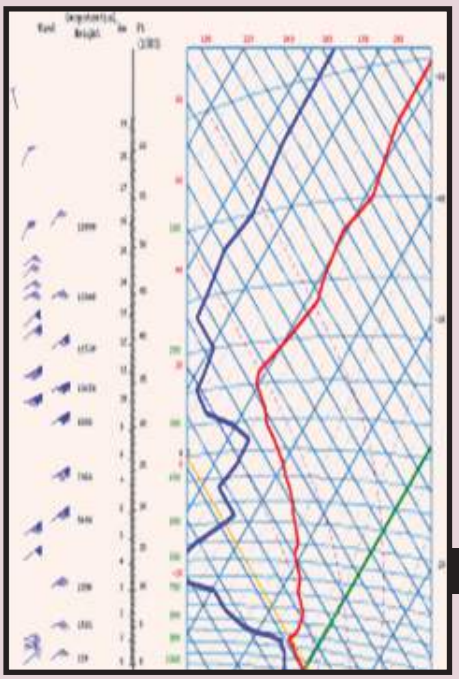


07 March 2003/12.00 UTC - Tephigram Jan Mayen

)شكل – ٧(

الطبقات الدنيا من التربوسفير. كما يسبب ذلك المرتفع الجوي انخفاض مستوي الإنقلاب الحراري اللازم لمقاومة الحمل الحراري. علاوة على ذلك، بسبب الغزو الهوائي البارد، يتحقق شرط انحراف متجه الرياح وتنتشر الشوارع السحابية. نتيجة للتباين الأكبر في خشونة التضاريس، يكون نمط الشوارع السحابية أقل انتظاما علي الأرض عنها فوق البحر. (شكل - 8 & 9)

T- gram - 19 Feb. 2004/1200 UTC



(شكل - 9)

دلائل لإكتشاف الشوارع السحابية

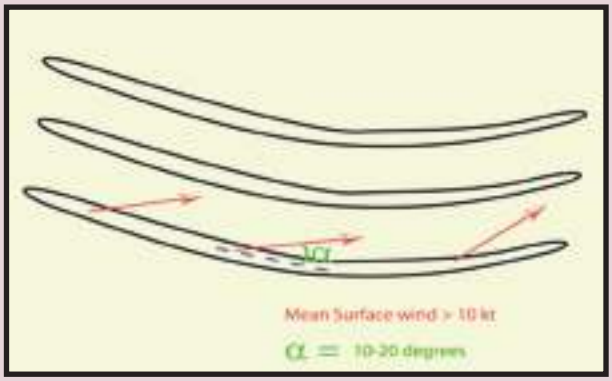
■ **الرياح السطحية:** يجب أن تكون الرياح السطحية معتدلة إلى شديدة، وفي جميع الحالات تكون الرياح السطحية بين 10-20 عقدة. علاوة على ذلك، تكون الرياح السطحية موازية للجانب الأيسر من الشوارع السحابية. (شكل - 10 & 11 & 12)

■ **خطوط تساوي الارتفاعات 1000 هيكتوباسكال / الرياح الجيوستروفية:** عادة ما تكون الرياح الجيوستروفية موازية للجانب الأيمن من الشوارع السحابية، ويمكن أيضا إظهار ذلك من خلال خطوط الارتفاعات عند مستوي 1000 هيكتوباسكال لأن الرياح الجيوستروفية موجهة بالتوازي مع خطوط الارتفاع. (شكل - 13 & 14 & 15)

■ **معدل عدم الاستقرار / معدل تناقص درجة الحرارة مع الارتفاع:** في الطبقة التي تتشكل فيها الشوارع السحابية، يأخذ الشكل العام بأكمله طابع غير مستقر (شكل - 16)

■ **ارتفاع الطبقة الغير مستقرة:** بشكل عام، يبلغ ارتفاع عمق الطبقة غير المستقرة 1.5-2.0 كم، وعادة ما ينتهي بانقلاب حراري حاد. أفضل طريقة لتحديد ذلك هي باستخدام مخططات Ø -T. (شكل - 17)

■ **توزيع الرياح في الطبقة الغير مستقرة:** غالبا ما يظهر اتجاه الرياح توزيعاً منحنيا، في الجزء السفلي من الطبقة غير المستقرة يتغير اتجاة الرياح بإتجاة عقارب الساعة، وبدايةً من المستوى المتوسط تعود الرياح مرة أخرى عكس عقارب الساعة. ومع ذلك، فإن الاختلاف في الاتجاه ليس كبيرا جدا، ولا تختلف الرياح في الطبقة غير المستقرة أكثر من 20-30 درجة. يجب أن تزيد سرعة الرياح مع الارتفاع إلى 20 عقدة كحد أقصى في الجزء الأوسط أو العلوي من طبقة الحمل الحراري. أعلي تلك المستويات قد تنخفض سرعة الرياح أو تزيد.



)شكل – ١٠(

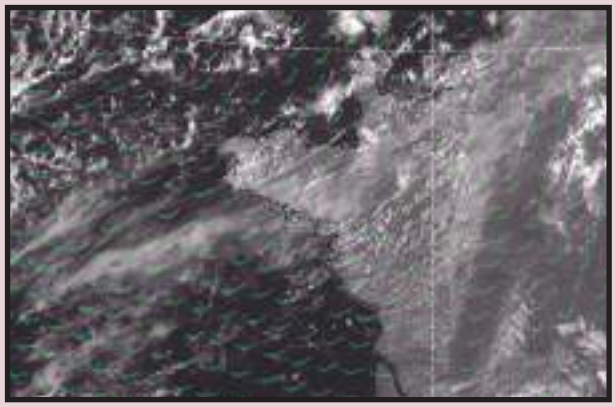
(شكل - 16 & 17)

■ **غزو الهواء الأفقي لدرجة الحرارة 850/1000 hPa** عادة ما تتطور الشوارع السحابية أسفل غزو طفيف للهواء الأفقي البارد cold advection، والذي يحدث غالبا خلف الجبهة الباردة. عادة ما يظهر الحد الأقصى لغزو الهواء الأفقي البارد بالقرب من منتصف الطبقة غير المستقرة. (شكل - 18 & 19 & 20 & 21)

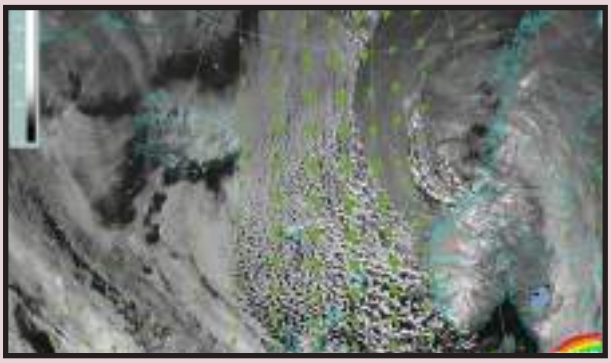
■ **خطوط تساوي الارتفاعات:** عادة ما تكون خطوط تساوي الارتفاعات مستقيمة إلى حد ما أو منحنية قليلا بشكل عكس السيكلون. ففي الحالات فوق البحر، تقع المنطقة الأكثر تطورا واتساعا في الشوارع السحابية تجاه التدفق الصاعد من الحوض العلوي (upper trough). (شكل - 22 & 23 & 24 & 25)

■ **غزو الهواء الدواراني الأفقي السالب (NVA) علي 500 hPa:** في معظم الحالات، بسبب تأثير بناء أو الاقتراب من امتداد المرتفع الجوي توجد منطقة الـ NVA.

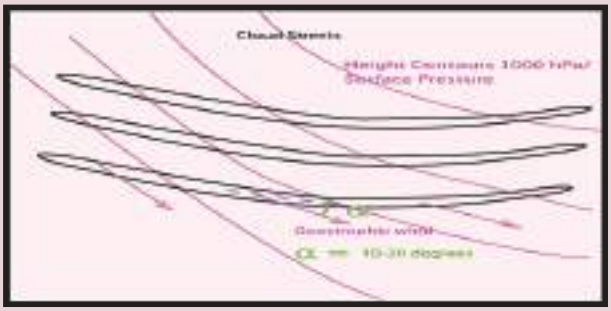
الرياح السطحية:



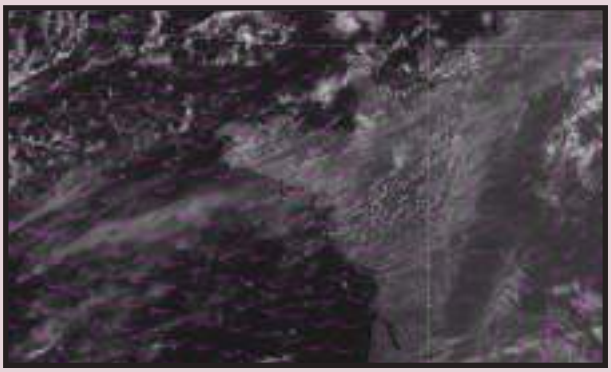
(شكل -11) شوارع سحابية فوق الأرض: 23 أغسطس 2100/2004 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأخضر: الرياح السطحية



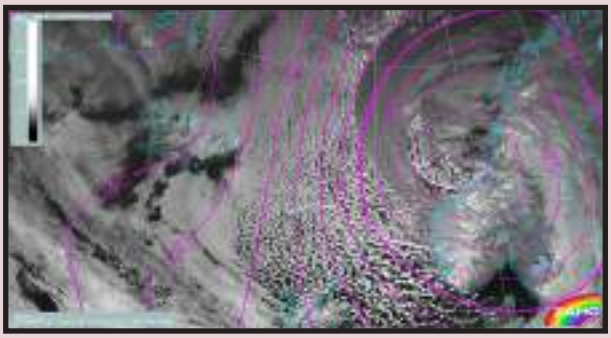
(شكل - 12) شوارع سحابية فوق البحر: 24 فبراير 1200/2004 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأخضر: الرياح السطحية



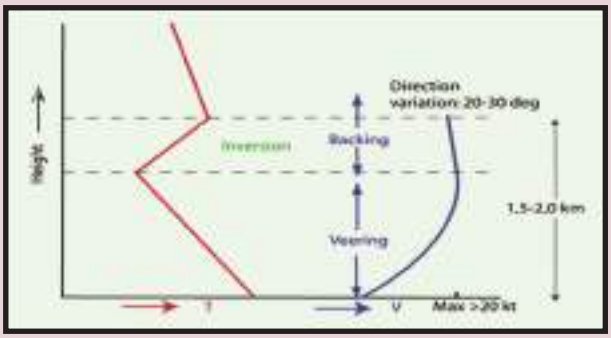
(شكل - 13)



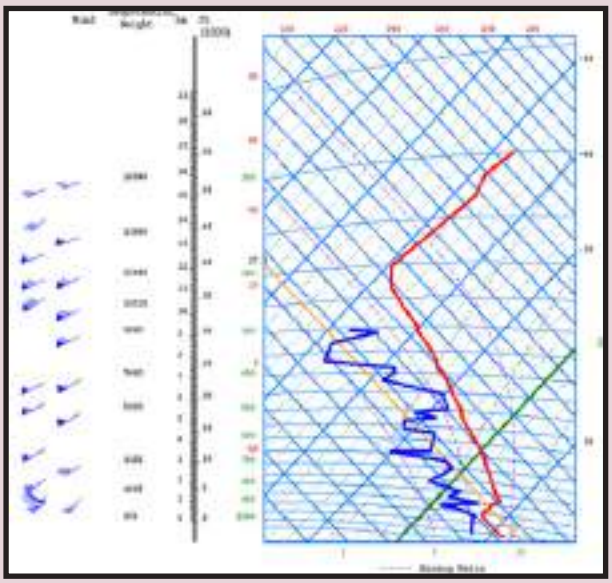
(شكل - 14) شوارع سحابية فوق الأرض: 23 أغسطس 2004/2100 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأورجواني: الرياح الجيوستروفية



(شكل - 15) شوارع سحابية فوق البحر: 24 فبراير 2004/1200 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأورجواني: خطوط الارتفاعات علي مستوي 1000 hPa



(شكل - 16)

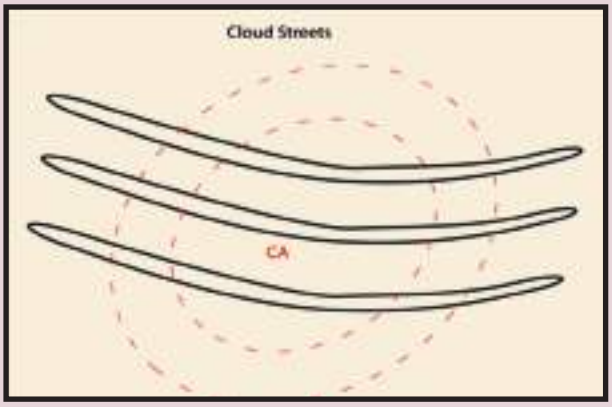


23 August /12.00 UTC - Tephigram Bordeaux

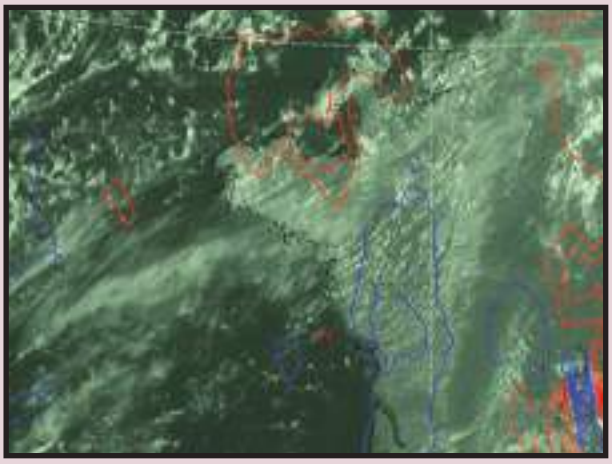
الارتفاع (hPa)	اتجاه الرياح (درجة)	سرعة الرياح (Kt)
١٠١٢	٢٨٥	١٠
١٠٠٠	٢٩٥	١١
٩٢٥	٣٠٠	١٢
٩١٠	٢٩٠	١٣
٨٩٠	٢٦٥	٢٠
٨٥٠	٢٢٠	٢٥

(شكل - 17)

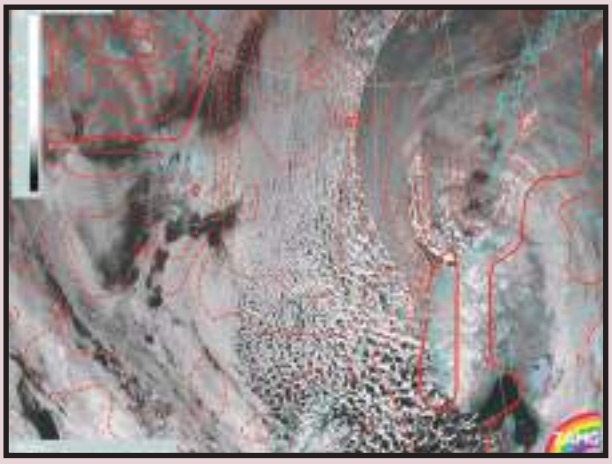
غزو الهواء الدواراني الأفقي السالب (NVA) علي 500 hPa:



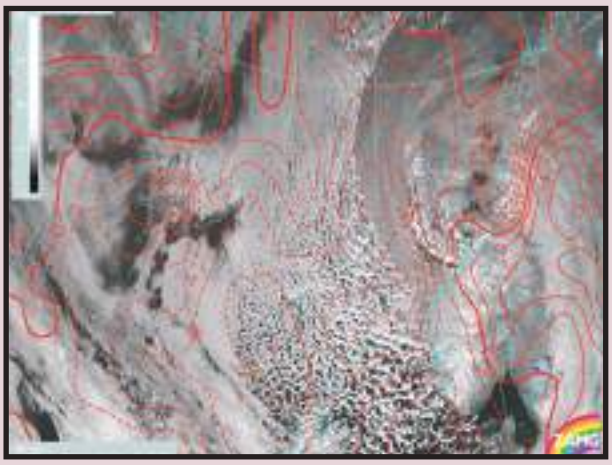
(شكل - 18)



(شكل - 19) شوارع سحابية فوق الأرض: 23 أغسطس 2100/2004 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأزرق: غزو حراري بارد في طبقة 1000-500 hPa

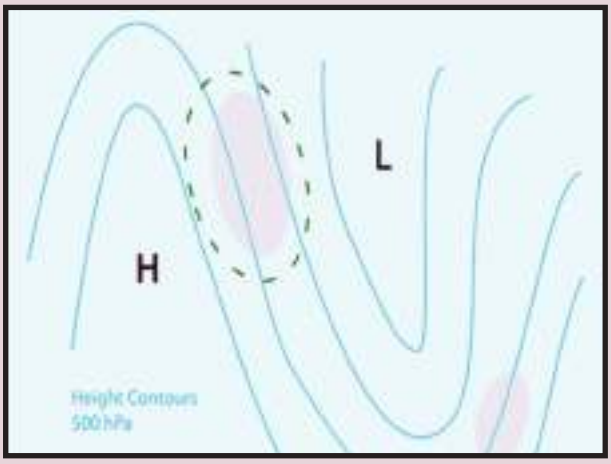


(شكل - 20) شوارع سحابية فوق البحر: 24 فبراير 1200/2004 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأحمر: الغزو الحراري علي مستوي 1000 hPa

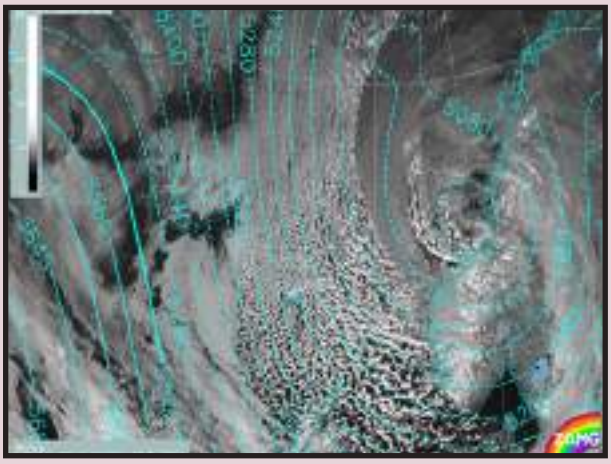


(شكل - 21) شوارع سحابية فوق البحر: 24 فبراير 1200/2004 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأحمر: الغزو الحراري علي مستوي 850 hPa

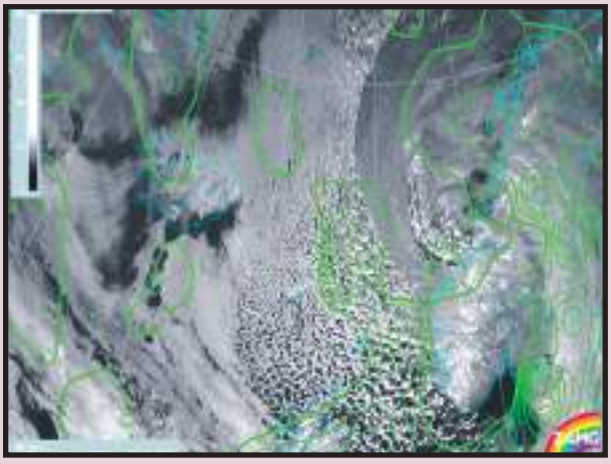
خطوط تساوي الارتفاعات:



(شكل - 22)



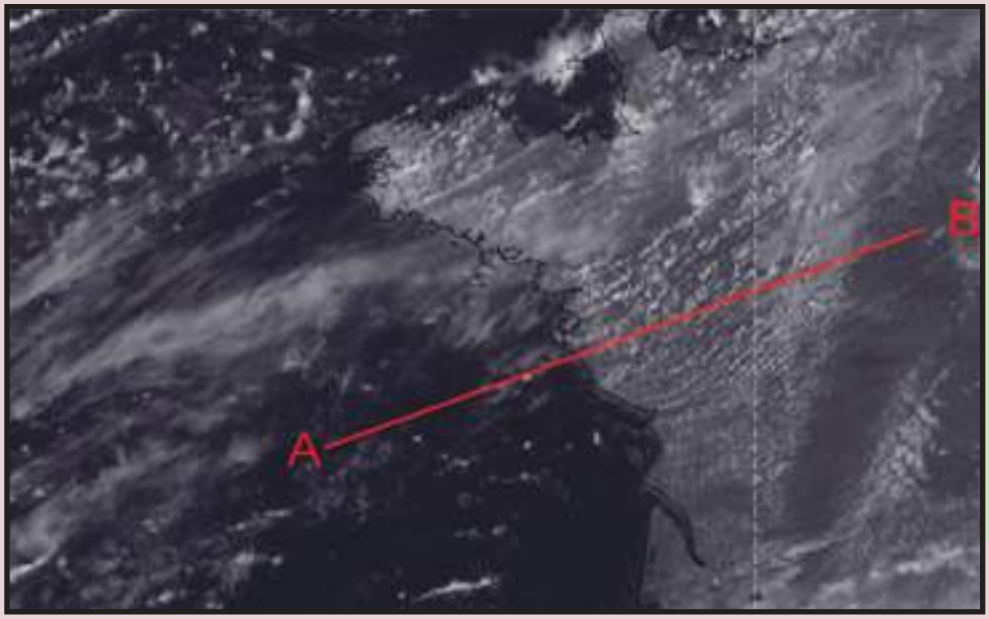
(شكل - 23) شوارع سحابية فوق البحر: 24 فبراير 1200/2004 UTC صورة مرئية عالية الدقة، السماوي: خطوط الإرتفاعات علي مستوي 500 hPa



(شكل - 24) شوارع سحابية فوق البحر: 24 فبراير 1200/2004 UTC صورة مرئية عالية الدقة، الأخضر: الغزو الدوامي الموجب

الشوارع السحابية - المظهر النموذجي في المقطع العرضي الرأسي

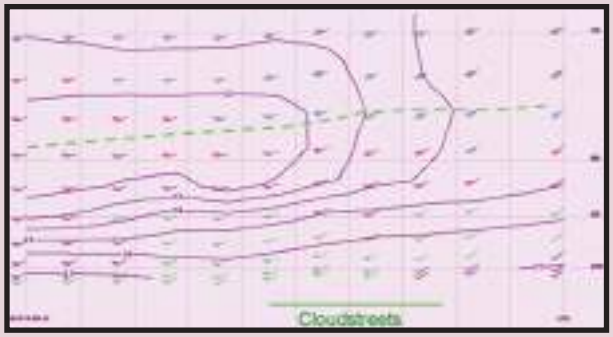
تختلف ديناميكا الشوارع السحابية بشكل عام تماما عن النماذج التصورية سالفة الذكر الموضحة في تلك المقالة. تتم معظم العمليات الأساسية في أدنى 1-2 كيلومتر، والعمليات نفسها في نطاق micro/meso scale بدلا من الباروكلينيك على النطاق السينوبتيكي. ومع ذلك، يمكن أن تساعد المقطع العرضي الرأسي في اكتشاف البيئة السينوبتيكية التي يمكن أن تتطور فيها الشوارع السحابية. (شكل - 25 & 26)

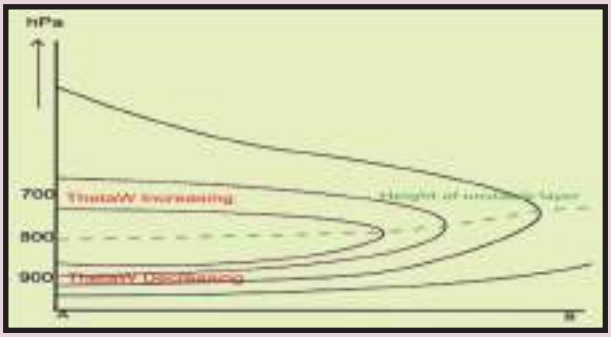


(شكل - 25) 23 أغسطس 2004/2100 UTC صورة مرئية عالية الدقة: موضع المقطع العرضي الرأسي المشار إليه

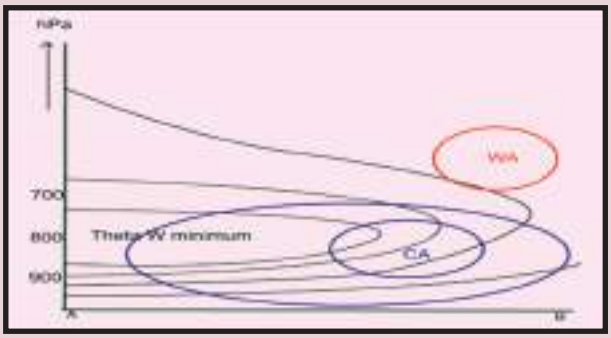
θw

23 أغسطس 2004/12.00 UTC - المقطع الرأسي





(شكل - 27) 24 فبراير 2004/12.00 UTC - صورة Meteosat 7 VIS ؛ الملاحظات السطحية المتراكبة



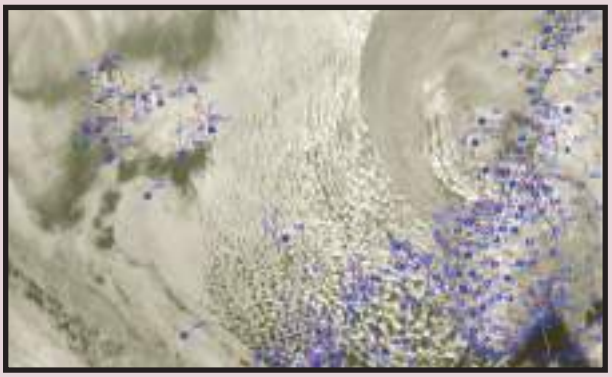
(شـــكل - 26)

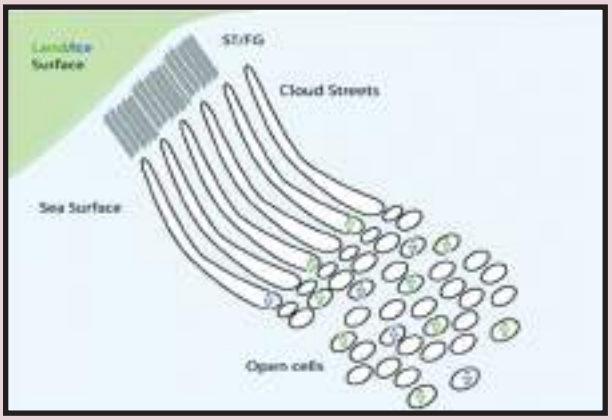
■ θw: يمكن اكتشاف عدم الاستقرار المقيد النموذجي بسهولة في isentropes. في المستويات الدنيا، تنخفض درجة حرارة θw المحتملة مع الارتفاع، مما يشير إلى الطبقي عدم الإستقرار الطبقي. حول مستوى 800 هيكتوباسكال، 2 كم تقريبا، تبدأ درجة حرارة θw في الارتفاع مرة أخرى، مما يشير إلى حدوث تغيير في الإستقرار الطبقي أو الانقلاب الحراري. (شكل - 26)

■ الرياح: في الطبقة الغير المستقرة، تميل الرياح إلى الزيادة مع الارتفاع وعادة ما تظهر توزيع رأسي لإنحراف قليل للرياح مع عقارب الساعة (Veer) مع الارتفاع. ومع ذلك، لا تظهر النماذج العددية دائما تباين الرياح على النطاق الصغير والتي يمكن العثور عليها من بيانات الراديوسوند.

■ درجة الحرارة: تحدث الشوارع السحابية عادة في حالة غزو الهواء البارد، خلف الجبهات الباردة في مناطق الغزو الأفقي للهواء البارد (Cold advection). يمكن العثور على الحد الأقصى من الغزو الأفقي للهواء البارد في منتصف طبقة الحمل الحراري. (شكل - 26)

حالة الطقس والظواهر الجوي





العنصر	الوصف
الهطول	• عموما لا هطول للأمطار المؤثرة. • تتطور الشوارع السحابية من تلقاء نفسها، وأحيانا إلى حمل حراري مفتوح للخلايا وتنتج زخات مطر أو ثلجية خاصة فوق البحر. على الأرض، لا يوجد عادة أي ترسب مرتبط بالشوارع السحابية ولكن في بعض الحالات يكون هناك تطوير Cb والذي عادة ما يكون مدفوعا بالتأثير الديناميكي، مثل PVA أو التدفئة النهارية.
درجة الحرارة	• لا تغيير كبير
الرياح)بما في ذلك الهبات(	• رياح سطحية معتدلة)١٠-٢٠ عقدة(

المراجع

- LILLY D. K. (1966): On the stability of the Ekman boundary flow; J. Atmos. Sci., Vol. 23, p. 481 - 494
- BROWN R. A. (1979): A secondary flow model for the planetary boundary layer; J. Atmos. Sci., Vol. 27, p. 742 - 757
- ETLING D. (1971): The stability of the Ekman boundary layer flow as influenced by thermal stratification; Contr. Atmos. Phys., Vol. 44, p. 168 - 186
- WMO, Technical Note No. 158. WMO-No. 495 (1993); Handbook of meteorological forecasting for soaring flight
- MULLER, D. (1985): On the occurrence of cloud streets over northern Germany; Quart J.R. Met. Soc. Vol 111, p. 761-772
- Atkinson, B.W., Wu Zhang, J., 1996: Mesoscale shallow convection in the atmosphere. Rev. of Geoph. 34, 403-431
- Etling, D., Brown, R.A., 1993: Roll vortices in the planetary boundary layer: a review. Bound. Lay. Meteor. 65, 215-248

خدمات الأرصاد الجوية وأهميتها بالنسبة لقطاعي الري والزراعة علي جمهورية مصر العربية

إعداد:

د.عواطف ابراهيم مصطفي عبدالهادي

اخصائي اول الإدارة العامة للبحث العلمي

مقدمة:

الماء هو عصب الحياة ، فهو العنصر اللازم لحياة أي كائن حي، والمساهم الأكبر في كافة أنواع النشاط الذي يمارسه الإنسان ، حيث تعد المياه عامل محدد لأي توسع زراعي أو عمراني بمعنى أن الماء هو الركيزة الأساسية للتنمية، وبدونه تتوقف الحياة وتتعطل كافة الأنشطة البشرية. يمثل الماء المورد الأكثر ندرة في مصر فموارد مصر المائية محددة بحصتها من نهر النيل والتي لا تتجاوز ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنوياً بالإضافة إلى ما يتم استخراجه من المياه الجوفية في الوادي والدلتا والصحاري والتي قدرت بنحو ٦,١ مليار متر مكعب أما الأمطار والسيول فلا تشكل مورداً إضافياً يمكن الاعتماد عليه حيث تقع مصر في حدود الإقليم الصحراوي الجاف ولا تتعدى كمية المطر السنوي بها نحو ١,٣ مليار م^3.

وفي ظل النمو السكاني الكبير في مصر وارتفاع معدلات الزيادة السكانية بالإضافة إلى مشكلة سد النهضة والتعنت الأثيوبي والحاجة الملحة إلى تلبية احتياجات الشرب والغذاء من خلال التوسع الزراعي الأفقي والرأسي لتخفيض الفجوة بين السكان والغذاء تزداد الحاجة إلى البحث عن موارد مائية جديدة لتلبية تلك الاحتياجات التي تتزايد بصورة كبيرة عاماً بعد عام مما يؤدي إلى وجود فجوة بين حجم الموارد المائية المتاحة وحجم الطلب عليها في الأغراض المختلفة ، مما أدى الي تناقص نصيب الفرد من الموارد المائية في مصر حيث كان نصيب الفرد ٢٦٠٤م^3 سنوياً وهو ما يمثل الوفرة المائية عام ١٩٤٧ وفي الوقت الذي يمثل ١٠٠٠ م^3 خط الفقر المائي نجد نصيب الفرد اصبح ٨٦٠ م^3 عام ٢٠٠٣، وهو ما يدخل مصر في حدود الندرة المائية ومن المتوقع انخفاض هذا الحد إلى ٥٨٢ م^3 للفرد بحلول عام ٢٠٢٥ بالرغم من دخول مصر حالياً تحت خط الفقر المائي.

أما على صعيد الزراعة فالأمر هنا يزداد تعقيداً، فالزراعة عمادها الأول الماء فبدونه لا يمكن قيام أي

الشكل (١) العوامل المؤثرة على احتياجات النبات المائية

نشاط زراعي بالمرة ، كما أن نقص المياه وعدم توفرها في الأوقات المناسبة للنبات يضر ضررا بالغاً بإنتاجية المحاصيل ويجعلها غير مجدية اقتصادياً ومع سياسات التوسع الراسي بزراعة الأرض أكثر من مرة في العام والاتجاه إلى استصلاح أراضي جديدة بالصحراء كل ذلك ضاعف من الاحتياجات المائية للزراعة إلى حد وجود عجز في مياه الري.

يمثل العامل المناخي في أي إقليم أحد أهم محددات الموارد المائية في ذلك الإقليم ، ولا ينفرد عنصر مناخي واحد في التأثير على الموارد المائية بل تتضافر جميع عناصر المناخ معاً لتبرز أثرها على الموارد المائية ، ليس فقط من خلال ما يمكن أن تضيفه من مورد مائي أو عدمه ومقدار الفاقد من الموارد الموجودة فعلياً أو حتى مقدار تغذيتها ، ولكن أيضاً من خلال ما تفرضه عناصر المناخ من تحديد حجم الموارد المائية، ومستوى الطلب على المياه بشكل عام بحيث يختلف حجم الاحتياجات المائية اللازمة للاستخدامات المختلفة (خاصة الاستخدام في مجال الزراعة) من إقليم لآخر تبعاً لتباين عناصر المناخ السائدة في ذلك الإقليم.

ولتوضيح أثر المناخ على الموارد المائية على الأقاليم المختلفة وفيما يلي عرض للعناصر المناخية المؤثرة على الموارد المائية والتي تشمل (السطوع الشمسي، الحرارة، الرياح، الرطوبة النسبية، التبخر، المطر). انظر الشكل (١).

١-سطوع الشمس

يعتبر سطوع الشمس أحد العوامل المهمة التي تتحكم في الاستهلاك المائي للمحاصيل من خلال تأثيره في درجة الحرارة وبالتالي زيادة معدلات التبخر

الشكل (٢) شدة الإضاءة على نمو محصول الباميا وقت الصورة الساعة ٤ عصرا

الشكل (٣أ) تأثير درجة الحرارة الضار على النبات. الشكل(٣ب) استخدام الصوبات لمعالجة تأثير درجات الحرارة.

من المجاري المائية والتربة والنتح من النبات، فهو يمثل أحد المدخلات المهمة عند حساب المقننات المائية لأي محصول زراعي ، ويتحدد طول النهار تبعاً لمدة دوام أشعة الشمس في المكان ، حيث يسجل فصل الصيف قمة السطوع الشمسي على مدار العام.

الشكل (٢) يعرض تأثير شدة الإضاءة على محصول الباميا وهو من المحاصيل التي تنتمي إلى محاصيل النهار القصير(هي محاصيل تفشل براعمها الزهرية عن إكمال نموها اذا زاد طول النهار عن ١١ ساعة)، إذ يكون التزهير أسرع في معظم أصناف الباميا في مدة إضاءة تقل عن (١١ساعة) يومياً، وعند تعرض المحصول إلى مدة إضاءة ١٤ ساعة أو أكثر يومياً فأن ذلك يؤثر في نمو المحصول في جميع مراحله، وقد تفشل عملية التلقيح.

٢-الحرارة

تعد الحرارة العنصر المناخي الرئيسي الذي يؤثر على الموارد المائية، من خلال ارتباطها الوثيق بعناصر المناخ الأخرى وخاصة التبخر والرطوبة النسبية والرياح. ارتفاع درجات الحرارة يعمل على انخفاض رطوبة الهواء وزيادة قدرته على التبخر، كما تمثل الحرارة المدخل الأساسي في حساب المقننات المائية اللازمة للمحاصيل. يعد فصل الشتاء أقل فصول السنة حرارة.

حيث ترتفع درجة حرارة التربة بوجود الهواء الساخن مما يؤثر على الشعيرات الجذرية ويُسبب تآكلها ، وذلك يُؤثر بدوره على وظائفها الحيوية ،حيث لا تستطيع امتصاص المياه والعناصر الغذائية ، وينتج عن ذلك نبات ضعيف من حيث المجموع الخضري والثمري انظر الشكل (٣أ) . لذلك يجب استخدام الصوبات لتنظيم عملية الري لكي يتم حماية النباتات من تعرضه للإجهاد الحراري كما هو معروض في الشكل (٣ب).

٣-الرياح

تمثل الرياح عنصراً رئيساً يتحكم في حمل بخار الماء وتكوين ونقل وحركة وتوزيع السحب وسقوط الأمطار كما تؤثر في عمليات التبخر والنتح، فعندما يكون الهواء ساكناً فإن كمية المياه المتبخرة من المسطحات المائية تقل؛ لأن الطبقات الهوائية الملامسة للسطح تصل إلى درجة التشبع وتعود جزيئات من الماء مرة أخرى إلى المسطح المائي ، لذلك فإن رياحاً خفيفة تعمل على خلط جزيئات الماء الموجودة على شكل بخار ماء في طبقات الهواء الملامسة لسطح الماء وتخلطها مع طبقات الهواء الأعلى والأكثر جفافاً من السفلى مما يساعد على زيادة المياه المتبخرة ، ومن المعروف أن الهواء المضطرب هو الأكثر قدرة على زيادة معدلات التبخر ، علماً بأن سرعة الرياح ترتبط ارتباطاً وثيقاً مع اضطرابه لذلك فإن سرعة الرياح عامل مهم

الشكل (٤) أنواع مختلفة من مصدات الرياح وهي عبارة عن سياج فولاذي.

في زيادة معدلات التبخر ، حيث تؤدى زيادة سرعة الرياح إلى إزالة الهواء الرطب ، وإحلال هواء جديد له القدرة على احتواء المزيد من جزيئات المياه المتبخرة وبالتالي زيادة معدل البخر حيث تعد الرياح الشمالية هي الرياح السائدة على مدار العام ولكن يزداد نشاطها ويتضح أثرها الملطف للحرارة في فصلي الصيف والخريف يمثل فصل الربيع أكثر فصول السنة من حيث نشاط الرياح.

تؤثر الرياح على التمثيل الضوئي للمحاصيل، معدل حمل الفواكه، سرعة اللقاح وتنظيم درجة الحرارة للنبات. من أجل خلق مناخ محلي أكثر ملاءمة للنباتات الزراعية وللمساعدة في زيادة المنتوج، يمكننا تخصيص سلسلة من نظام سياج الرياح للمساعدة في التقليل من سرعة الرياح للحفاظ على الماء ورطوبة التربة في بعض المناطق القاحلة. انظر الشكل (٤).

٤-الرطوبة النسبية

تعد الرطوبة النسبية أحد أهم العناصر المناخية المؤثرة في عملية حساب المقننات المائية للمحاصيل الزراعية من خلال تأثيرها المباشر على التبخر سواء من المجاري المائية وسطح التربة أو النتح من سطح النبات، وترتبط الرطوبة ارتباطاً عكسياً مع درجة الحرارة، حيث تزداد الرطوبة بانخفاض درجة الحرارة، أما إذا ارتفعت درجة الحرارة انخفضت الرطوبة النسبية وزادت قدرة الهواء على البخر، ويعتبر الهواء جافاً إذا كانت النسبة ٥٠ ٪ ومتوسط الرطوبة إذا كانت ما بين ٦٠ ٪ الي ٧٠ ٪ ورطب أو شديد

الشكل (٥) أثر الرطوبة الجوية السيئ على المحاصيل الزراعية

الشكل (٦) أثر التبخر – النتح Evapotranspiration على المحاصيل الصيفية محصول الباذنجان

الرطوبة إذا زادت عن ٧٠ ٪.

تعتبر رطوبة الجو والحرارة من العوامل التي لها القدرة الكبيرة على تغيير بعض الطرق التي تتكاثر فيها الحشرات، والتي تعمل على عدم نموها وعدم تكاثرها، وهذه الحشرات لها تأثير كبير على المحاصيل التي تكون مزروعة داخل البيوت البلاستيكية الكبيرة، وهذه الآفات لها القدرة الكبيرة على التأقلم مع أي نوع من النباتات التي تحتاج إلى كمية كبيرة من الرطوبة الأرضية، نجد أن بعض الآفات الزراعية تحتاج إلى (٢٢) يوم، وعندما تكون الرطوبة النسبية (٩٠-٩٥)٪ وتحتاج إلى حرارة تقدر (٢٠-٢٢)٪، ويوجد بعض الآفات الزراعية تتكاثر في المحاصيل البقولية مثل الخنفساء على الفول النباتي وعلى البازيلاء. انظر الشكل الشكل (٥).

٥-التبخر

يمثل التبخر نوع من أنواع الفقد المائي ويعتبر المحصلة النهائية لتفاعل العناصر المناخية مع بعضها فهو يتأثر بجميع العناصر المناخية السابقة التي تلعب الدور الرئيسي في تحديد معدلات التبخر من التربة والنبات والأسطح المائية ، فعلي سبيل المثال كلما ازداد الضغط الجوي قل التبخر وتزداد جزيئات الهواء في وحدة الحجوم مع الضغط الجوي وعلية ففي الضغط الجوي العالي توجد فرصة اكبر بأن تصطدم جزيئات بخار الماء الهاربة من سطح الماء بجزيئات الهواء كما يعتمد التبخر على . شدة وتكرار وفترة سقوط االمطار تكون متناسبة طرديا وبصفة عامة تسبب عملية التبخر نقص الماء في الأقاليم الجافة ، لذا تمثل معرفة معدلات البخر الخطوة الأساسية في تحديد المقننات المائية اللازمة لنمو المحاصيل المختلفة وهناك طرق عديدة لقياس التبخر نظرا لأهميته في تحديد الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية.

التبخر- النتح هما عمليتان متشابهتان مؤلفتان من كلمتين الأولى (Evaportion) التبخر، والمقصود بها كمية المياه المتبخرة من المسطحات المائية أو من سطح التربة ،والثانية النتح (Transpiration) والمقصود بها فقدان النبات للماء من خلال ثغورها ومسامات الأوراق والأغصان والسيقان من النباتات الحية إلى الجو وتعرف العملية المشركة بينهما بالتبخر-النتح، وهو يضم ذلك الجزء من التساقط الذي يعود إلى الجو من خلال التبخر المباشر ونتح النبات.

الشكل (٦) أثر الطقس السيئ التي تسببه الأمطار على المحاصيل الزراعية

٦-الأمطـــار

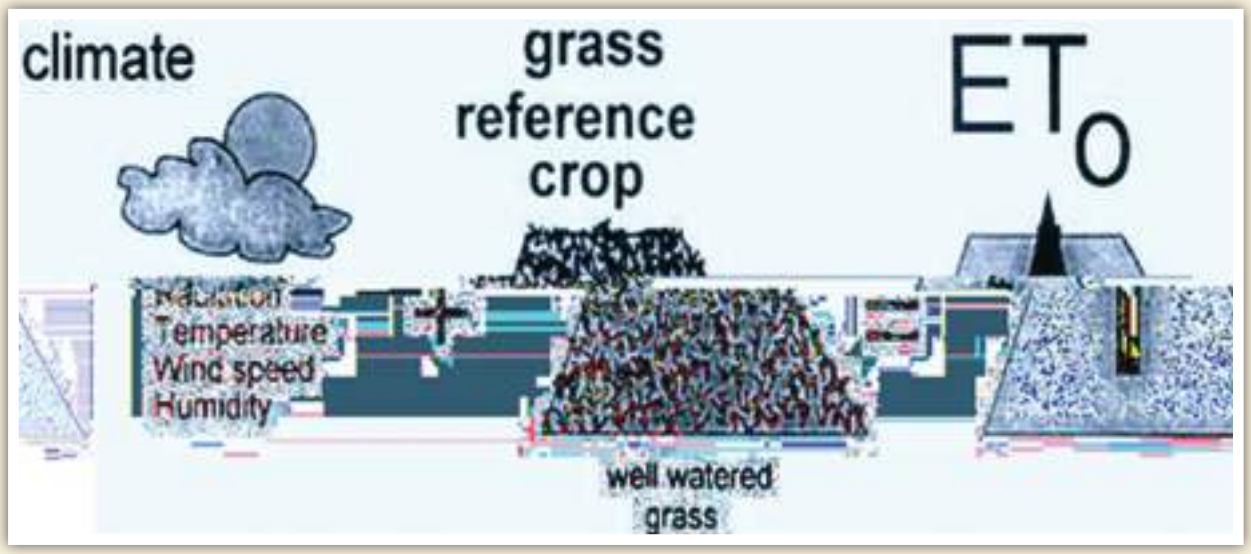
يعتبر فصل الشتاء هو موسم سقوط الأمطار حيث تتأثر بالمنخفضات الجوية التي تمر على البحر المتوسط شتاء والتي تجلب معها رياح ممطرة قد تتوغل في بعض الأحيان حتى دائرة عرض ٢٨ ° شمالاً وهو موقع مدينة المنيا في حين لا ينال القسم الجنوبي من المحافظة قسطاً من هذه الأمطار إلا فيما نذر.

سقوط الأمطار بمعدلات تصل إلى حد السيول يؤدي إلى ضعف وتأخير الإنبات وذلك نتيجة ارتفاع نسبة المياه حول التربة تصل إلى الجذور مما يسبب لها اختناق وصعوبة في الامتصاص ويزيد فرص الإصابة بفطريات التربة وأعفان الجذور كما يظهر تأثيره واضحاً في ذبول واصفرار المجموع الخضري عند تعامد أشعة الشمس على النبات.

العناصر المناخية المختلفة من درجة حرارة وإشعاع شمسي وعدد ساعات السطوع الشمسي والرطوبة النسبية وسرعة الرياح، كل هذه العوامل تتفاعل مع بعضها ليكون محصلتها النهائية هي معدلات البخر التي تمثل حجر الأساس في تحديد الاستهلاك المائي للنبات ، ومن خلال تلك العناصر يتم حساب معدلات البخر.

حيث تتأثر معدلات البخر نتح بالعناصر المناخية وفي مقدمتها الإشعاع الشمسي والحرارة وسرعة الرياح والعلاقة بين هذه العناصر ومعدلات البخر نتح علاقة طردية، أما الرطوبة النسبية فعلاقتها عكسية بمعدلات البخر نتح حيث يلاحظ ارتفاع معدل البخر نتح في أشهر الصيف التي تتميز بارتفاع درجات الحرارة وزيادة عدد ساعات السطوع الشمسي ونشاط سرعة الرياح في الوقت الذي تهبط معدلات الرطوبة النسبية إلى أدنى معدلاتها ، بينما تهبط معدلات البخر نتح في أشهر الشتاء ذات الرطوبة النسبية المرتفعة.

يوجد أكثر من معادلة لتحديد معدلات البخر نتح وسيتم الاقتصار على المعادلة المعتمدة من قبل HGTH)منظمة الأغذية والزراعة العالمية - FAO) والتي تتمثل في معادلة بنمان مونتيث الأصلية الذي أعدته الفاو لحساب الاحتياجات المائية للمحاصيل ومتطلبات الري Cropwat المصممة آلياً في برنامج الهيدرولوجي والاحتياجات المائية للمحاصيل، ويعتمد البرنامج على إدخال جميع البيانات المناخية الخاصة بمنطقة الدراسة، ومن خلالها يتم الحصول على معدلات البخر نتح اليومية وكذلك إجمالي. (كمية البخر نتح للفدان على مستوى شهور السنة)



الشكل (٧) طرق تقدير مياة الري لمحصول محدد

$$ET_o = \left[\frac{0.408\,\Delta\,(R_n - G) + \gamma\left(\frac{900}{T+273}\right)VDP + u_2}{\Delta + \gamma(1 + 0.34\,u_2)}\right]$$

حيث:

ET_o = Daily reference ET [mm/d], for longer periods 900 becomes 37	التبخر الزراعي المرجعي
T = Mean air temperature °C,	متوسط درجة الحرارة اليومية
VPD = Vapor pressure deficit [kPa],	عجز ضغط بخار الماء
u_2 = Wind speed at 2m high [m/s]	سرعة الهواء
R_n = Net radiation at the crop surface [MJ/m^2 per day]	صافي الإشعاع الشمسي
Δ = Slope vapor pressure curve [kPa °C^{-1}]	انحدار منحني ضغط البخار
γ = Psychrometric constant [kPa °C^{-1}]	الثابت السكروميتري
G = Soil heat flux density [MJ/m^2 per day]	كثافة تدفق حرارة التربة

لذلك حرصت الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية على تقديم خدمات الأرصاد الجوية للقطاع الزراعي والذي يخدم المشروعات الكبرى ومن أهمها مشروع مستقبل مصر (الدلتا الجديدة) نظرا للأهمية الكبرى لهذا القطاع وذلك على النحو التالي:

١-توفير بيانات الأرصاد الجوزراعية في صورة تقرير ثلث شهري يحتوي على البيانات المناخية السابق ذكرها من (إشعاع شمسي، حرارة، رياح، رطوبة نسبية، تبخر، كمية مطر).

٢- تقديم خدمات التنبؤات الجوية للعناصر المختلفة على النحو التالي:

- تنبؤ يومي بحالة الطقس.
- تنبؤات جوية طويلة المدي

وتصدر شهريا.

■ تنبؤات فصلية للمطر والحرارة والرياح وتصدر شهريا.

■ تنبؤ بفيضان النيل ويتم إصداره سنويا خلال شهر مايو من كل عام.

■ الإسقاطات المناخية والتي قد تمتد إلى ١٠٠ عام باستخدام السيناريوهات المختلفة للنماذج الكوكبية وذلك لمساعدة صانعي القرار في وضع الخطط الاستراتيجية طويلة المدى.

هذا بالإضافة إلى إصدار تقارير للتحقق من التنبؤات السابقة وذلك لحرص الهيئة على التأكد من صحة وجودة التنبؤات التي يتم إصدارها.

المصادر

- أثر التبخر - النتح Evapotranspiration على المحاصيل الصيفية - الهندسة الزراعية.htm
- الاحتياج المائي للنبات الهندسة الزراعية.html
- التبخر الزراعي (Evapotranspiration (ET. html)
- التغيرات المناخية تهدد الأمن الغذائي المصري - للعلم.html
- التغيرات المناخية تهدد الأمن الغذائي المصري - للعلم.html
- الري في الصيف تحت درجات الحرارة المرتفعة. انتحار تحت أقواس الزراعات المحمية. html
- الرياح وظاهرة الغبار وأثرهما في زراعة المحاصيل الصيفية - الهندسة الزراعية.htm
- الرياح وظاهرة الغبار وأثرهما في زراعة المحاصيل الصيفية - الهندسة الزراعية.html
- المتطلبات الضوئية لزراعة المحاصيل الصيفية - الهندسة الزراعية.htm
- تأثير الأمطار على الزراعة الفلاحين لدينا قصور في الاستفادة القصوى من المياه. ولدينا روشتة للاستفادة منها. والزراعيين المحاصيل لم تتض.htm
- دور الرطوبة في مكافحة الآفات الحشرية في النباتات - e٣arabi - إي عربي.html
- سلبيات ري الأراضي الزراعية خلال فترة سقوط الأمطار زراعة مصر الأرض.htm
- مصدات الرياح شبوك زراعة النبات htm Green Technology
- ٠٥٦٥٠٣٢١٩ .htm pdf.
- 09121725Tl6E0.pdf - htm - books-library.online -

يجب توثيق المواقع علي النموذج التالي

اسم المؤلف، ثم يلي ذلك تاريخ نشر المرجع، والعنوان، وتوقيت الاطلاع على المرجع، وبعد ذلك يضع الرابط الإلكتروني للمرجع.

نموذج:

بشير، عبد الرحمن (٢/١٠/٢٠٠٩). رد السهام عن عائشة رضي الله عنها. تم الاطلاع عليه في ٤/٣/٢٠١٩م. رابط الموقع : https://www.doriat.com

الفعاليات الخاصة بالهيئة العامة للأرصاد الجوية بمؤتمر الأطراف (COP27)

أ/ أميرة ناصر محمد

مقدمة

الهيئة العامة للأرصاد الجوية بتاريخها الطويل ومواكبتها لأحدث التقنيات العالمية في مجال الرصد والتنبؤ والدراسات المناخية ودورها المحوري في الإنذار المبكر لنوبات الطقس الحادة والتغيرات المناخية السلبية وبالتالي التخفيف من الآثار السلبية من خلال الإنذار المبكر ومن ثم العمل المبكر شاركت مشاركة فاعلة في أعمال الدورة السابعة والعشرين لمؤتمر الأطراف (COP27) والتي انعقدت بمدينة شرم الشيخ خلال الفترة من ٦ إلى ١٨ نوفمبر ٢٠٢٢. فقد شاركت الهيئة على مدار أيام انعقاد المؤتمر في كافة فعاليات الجناح العلمي الخاص بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) - والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) - معهد ميليمويو لبحوث النظام البيئي (MERI) بالمنطقة الزرقاء(Blue Zone). كما شاركت بعدة جلسات حوارية وأحداث جانبية هامة منها ما يلي:

● شاركت الهيئة باجتماع الدائرة المستديرة رفيع المستوى يوم ٧ نوفمبر والذي تم خلاله الإعلان عن الخطة التنفيذية لمبادرة «الإنذار المبكر للجميع» والتي تهدف إلى تحقيق الهدف الطموح الذي وضعه السيد أمين عام الأمم المتحدة لضمان أن «كل شخص على وجه الأرض محمى بواسطة أنظمة الإنذار المبكر في غضون الخمس سنوات القادمة»واسند مهمة إعداد الخطة التنفيذية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) وتقديمها خلال مؤتمر الأطراف (COP27) بمدينة شرم الشيخ.وحيث أن الهيئة العامة للأرصاد الجوية هي أحد الأعضاء المؤسسين للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، فقد قامت بالعمل عن كثب مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية لإعداد هذه الخطة التنفيذية. وقد شاركت الهيئة العامة للأرصاد الجوية في عدة اجتماعات هامة لإعداد تلك الخطة التنفيذية؛ كان من أبرزها اجتماع رفيع المستوى بوزارة

الخارجية بالقاهرة والذي تم عقده خلال الفترة من ٤ - ٥ سبتمبر ٢٠٢٢، بمشاركة كل من الأمم المتحدة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، وعدة جهات آخري تابعة للأمم المتحدة، وذلك تمهيداً لإطلاق الخطة التنفيذية سالفة الذكر خلال مؤتمر COP27.

● شاركت الهيئة يوم ١٠ نوفمبر في جلسة تناقش كيف يمكن أن يتسبب تغير المناخ في إثارة المزيد من المخاوف بشأن مستقبل الغبار العالق والعواصف الترابية، ومعدلات جودة الهواء، والآثار المترتبة على الصحة العامة، اذ تشمل التأثيرات المحددة للغبار والعواصف الترابية تقليل جودة الهواء وزيادة تواتر وشدة المشكلات الصحية، بالإضافة إلى اعتراض الإشعاع الشمسي وبالتالي خفض كفاءة مصادر الطاقة المتجددة.

● كما شاركت الهيئة يوم ١٠ نوفمبر بحدث جانبي بجناح مصر خاص بعرض مخرجات الخريطة التفاعلية للتغيرات المناخية على جمهورية مصر العربية والتي تعد نتاج مشروع قومي مشترك بين وزارة البيئة، والهيئة العامة للأرصاد الجوية بوزارة الطيران المدني، ووزارة الموارد المائية والري، وإدارة المساحة العسكرية بوزارة الدفاع. وتحتوي هذه الخريطة التفاعلية على التوقعات المناخية على مصر حتى نهاية القرن الحالي ٢١٠٠، تم إعدادها بواسطة الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالسيناريوهات العالمية RCP4.5 وRCP8.5 وهما السيناريو المناخي المتوسط والسيناريو الأكثر تشاؤما. وتتميز الخريطة بأنها ذات طابع فريد إذ تم تصميمها بحيث تضم كافة البيانات الهامة التي تخدم كافة القطاعات وتساعد صانعي

القرار في التخطيط الإستراتيجي طويل الأمد، وذلك بتحديد المناطق المعرضة لمخاطر محتملة جرّاء تغير المناخ، واتخاذ التدابير اللازمة في القطاعات التنموية المختلفة، بما لا يؤثر على تنفيذ خطة الدولة في التنمية المستدامة. وقد استمر العمل على إعداد هذه الخريطة لأكثر من ثلاث سنوات من الجهد المتصل للوصول إلى منتج مصري فريد يثبت ريادة مصر ومواكبتها للتطورات العالمية في مجال مكافحة التغيرات المناخية.

● وفى يوم ١١ نوفمبر نظمت الهيئة حدث جانبي تحت عنوان «التأثيرات السلبية المحتملة على قطاع الطيران المدني والناتجة عن التغيرات المناخية». وتتضمن عرض لأهم التأثيرات السلبية الناتجة على قطاع الطيران والناتجة عن التغيرات المناخية بشكل عام وأثر ذلك على عمليات التشغيل والبنية التحتية وظروف العمل وتأثير ذلك على اقتصاديات صناعة الطيران. كما تناول التأثير السلبي للتغير المناخى وزيادة مستوى سطح البحر على المطارات الساحلية بجانب عرض أهم الجهود المبذولة لمواجهة تلك التحديات والتأثيرات السلبية على قطاع الطيران بالإضافة إلى أبرز التوصيات الخاصة بهذا الموضوع. كما تم عرض جولة افتراضية بمتحف الأرصاد الجوية المقام بالمقر الرئيسي الهيئة بالقاهرة والذي يضم مجموعة فريدة وأثرية من السجلات والتقارير المناخية التي يعود تاريخها إلى نحو ألمائتي عام والتي تمثل السجل التاريخي لمناخ الدولة المصرية، كما يوثق مجموعة من أجهزة قياس عناصر الطقس القديمة ويبرز التطور الهائل في أساليب قياس والتنبؤ بالطقس وكذلك البحوث العلمية في مجالات الأرصاد الجوية والتغيرات المناخية والتي توليه الدولة الأهمية

البالغة. وتم أيضاً خلال هذا الحدث الجانبي الإعلان عن نتائج وتوصيات ورشة العمل الفكرية للعمل المبكر للإنذار المبكر (EWEA) والتي استضافتها الهيئة العامة للأرصاد الجوية خلال الفترة من ١٧ - ١٩ أكتوبر ٢٠٢٢ تحت رعاية وزارة الطيران المدني وبتنظيم مشترك مع اتحاد بناء القدرات (CCB) بجامعة كولورادو الأمريكية والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) بهدف مناقشة مفهوم الإنذار المبكر والعمل المبكر وإشراك المهنيين الشباب في الحد من مخاطر الكوارث.

● وفى يوم ١٢ نوفمبر شاركت الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالقاعة الرئيسة بجناح مصر بحدث جانبي خاص بإعلان مدينة شرم الشيخ مركز للمرونة، وذلك كأول مركز للمرونة على مستوى القارة الإفريقية. وتم هذا الحدث الجانبي بمشاركة معالي محافظ جنوب سيناء، ومركز معلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء، ومكتب الأمم المتحدة للحد من المخاطر.

● كما شاركت الهيئة العامة للأرصاد الجوية يوم ١٤ نوفمبر في جلسة بعنوان «نظم رصد الكرة الأرضية لمراقبة وإدارة حوض نهر النيل»، والتي شارك بها معالي الدكتور/ هاني سويلم - وزير الموارد المائية والري، السيد الدكتور/ محمود محيي الدين - المدير التنفيذى للبنك الدولي ورائد مؤتمر المناخ، والسيد الدكتور/ هشام العسكري - نائب رئيس الوكالة المصرية للفضاء، بالإضافة إلى ممثلين عن المنظمة العلمية للأرصاد الجوية (WMO) ووكالة ناسا الفضائية. وتناولت الجلسة سبل تعزيز طرق رصد مصادر ومستويات المياه العذبة عن طريق استخدام وسائل التكنولوجيا الحديثة الخاصة بتصوير ومراقبة الكرة الأرضية. ويأتي ذلك في إطار تعزيز التعاون بين الهيئة

العامة للأرصاد الجوية والوكالة المصرية للفضاء في سبيل توفير أحدث طرق رصد ومراقبة مستويات مياه النيل ولضمان تعدد الوسائل المستخدمة في تعزيز الأمن المائي لجمهورية مصر العربية.

● وايضا شاركت الهيئة العامة للأرصاد الجوية يوم ١٤ نوفمبر في منصة الحدث الجانبي الذي نظمه قطاع إدارة الأزمات والكوارث بمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء جلسة جانبية على هامش مؤتمر الأطراف لاتفاقية الأمم المتحدة لتغيُّر المناخ COP27 بجناح مصر في المنطقة الزرقاء يوم ١٤ نوفمبر لمناقشة المبادرة المصرية لتأسيس "منظومة إفريقية متعددة الأطراف لإدارة الأزمات والكوارث ذات البعد البيئي". وتأتي الجلسة في إطار المبادرة التي أطلقها فخامة السيد / رئيس الجمهورية للتآزر بين الاتفاقيات البيئية الثلاث (التصحر - التنوع البيولوجي - تغير المناخ)، فضلاً عن توجه مؤتمر المناخ لتبني شعار "معاً للتنفيذ"، وحرص مختلف القوى الإقليمية والدولية على تحويل الوعود والتفاهمات والاتفاقيات إلى واقع ملموس.

● كما شاركت الهيئة العامة للأرصاد الجوية يوم ١٤ نوفمبر في جلسة حوارية حول «التغير المناخي في حوض البحر الأبيض المتوسط»، بجناح البحر الأبيض المتوسط بالمنطقة الزرقاء، والتي نظمتها جامعة تشابمان، والجامعة البريطانية في مصر، ووكالة الفضاء المصرية وبحضور السيد اللواء محافظ مدينة الإسكندرية.وتناولت الجلسة مناقشة

نظم مراقبة التغيرات المناخية التي يمكن توفيرها لمدينة الإسكندرية، باعتبارها إحدى المدن المعرضة لمخاطر متعدد ناجمة عن التغيرات المناخية، مثل الأمطار الشديدة والسيول وارتفاع مستوى سطح البحر. وناقشت الجلسة الإجراءات المتبعة من قبل عدة جهات رسمية بالدولة مثل الهيئة العامة للأرصاد الجوية ووكالة الفضاء المصرية في تعزيز واستغلال الوسائل التقنية المتعددة والذكية في مجالات الرصد والاستشعار عن بعد لمواجهة التحديات البيئية والمجتمعية الرئيسية التي تواجه مدينة الإسكندرية وصناع القرار بها.

● وفى يوم ١٧ نوفمبر أدارت الهيئة العامة للأرصاد الجوية جلسة حوارية بالجناح المصري بالمنطقة الزرقاء تحت عنوان «خدمات الهيئة العامة للأرصاد الجوية المقدمة إلى مختلف قطاعات التنمية المستدامة بجمهورية مصر العربية»، حيث تم استعراض المعلومات الأساسية عن الهيئة وأهم الخدمات التي تقدمها للعديد من الوزارات والهيئات وقطاعات الدولة المختلفة في سبيل توفير مختلف خدمات الأرصاد والمناخ التي تحتاجها قطاعات الدولة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة بجمهورية مصر العربية. وتم عرض عدة عروض تقديمية تناولت معلومات عن محطات الأرصاد الجوية المنتشرة حول جمهورية مصر العربية، وخدمات التنبؤات الجوية والإنذار المبكر، وكذلك طرق مراقبة ورصد المناخ وتقديم الخدمات المناخية لعديد من القطاعات الحيوية بالدولة وكذلك مساهمة الهيئة في مجال البحوث والدراسات العلمية المرتبطة بالمناخ، بالإضافة الى خدمات التدريب والتأهيل الذي يقدمها المركز الإقليمي للتدريب بالقاهرة التابع للهيئة والمعتمد دوليا من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO).

● كذلك شاركت الهيئة العامة للأرصاد الجوية بجلسة حوارية بالجناح الأمريكي تحت عنوان «المبادرة الأمريكية (PREPARE،d) للتكيف عبر مبادرة الأمم المتحدة الإنذار المبكر للجميع" بمشاركة الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية(USAID)، والإدارة الوطنية الأمريكية للمحيطات والغلاف الجوي(NOAA)،ووكالة الفضاء الأمريكية -ناسا(NASA)، والهيئة الحكومية للتنمية بشرق إفريقيا(IGAD). وقدمت الهيئة الكلمة الافتتاحية للجلسة والخاصة بتقديم رأي المهنيين الشباب في كيفية تحقيق غايات الإنذار المبكر والعمل المبكر والتي نادت بها الأمم المتحدة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية بغية حماية الأرواح والممتلكات من مخاطر التغيرات المناخية.

● وفى يوم ١٨ نوفمبر أدارت الهيئة العامة للأرصاد الجوية جلسة حوارية بالجناح العلمي الخاص بـ WMO-IPCC-MERIحول التغيرات المناخية على جمهورية مصر العربية بين الماضي والمستقبل، حيث تم عرض أحدث الأبحاث العلمية المنشورة وتشمل تأثير التغيرات المناخية على عدة قطاعات حيوية بجمهورية مصر العربية. كما تناولت الجلسة أيضًا تأثير التغيرات المناخية على المشاريع الجديدة مثل الدلتا الجديدة وأيضا تأثيرها علي إنتاجية المحاصيل الزراعية.

غازات الدفينة ودورها في التغيرات المناخية

إعداد :
أ.د / محمد عبد الرحمن سلامه.
الرئيس الأسبق للمركز القومي
للامان النووي والرقابة الاشعاعيه
هيئة الطاقة الذرية_ القاهرة

مفهوم غازات الدفينة

غازات الدفينة هي الغازات التي لها خاصية امتصاص الاشعه تحت الحمراء، أي إنها تمتص الطاقة الحرارية الكلية حيث أن هذه الاشعه تنبعث من سطح الأرض ثم يتم إعادتها مره أخرى إلى السطح وهو ما يؤدى إلى ظاهرة الاحتباس الحراري ، ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان وبخار الماء من أهم غازات الدفينة بالاضافه إلى غازات أخرى مثل الأوزون وأكسيد النيتروز ولكن تأثيرها يكون أقل، وعلى الرغم من أن غازات الدفينة تشكل جزءاً بسيطاً من غازات الغلاف الجوى، إلا أنها لها تأثير عميق في نظام الطاقة للأرض،ومن الجدير بالذكر أن غازات الدفينة قد أسهمت بشكل كبير في التغيرات المناخية على نطاق واسع.

ومن أهم غازات الدفينة غاز ثاني أكسيد الكربون حيث يكون مسئولا عن حوالي ٧٥٪ من اجمالى الانبعاثات, ويمكن أن يبقى في الغلاف الجوى لآلاف السنين.وفى عام ٢٠١٨ وصلت مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى نسبه ٤١١ جزء المليون, وذلك في الغلاف الجوى في هاواي, وهو أعلى نسبه تم تسجيلها على الإطلاق.ومن الجدير بالذكر أن ثاني أكسيد الكربون ينتج عن حرق المواد العضوية مثل الفحم والنفط والغاز والخشب أما غاز الميثان والذي يتمثل احد مصادره في عملية تنفس الحيوانات وهو المكون الرئيسي للغاز الطبيعي, وفى الأماكن الزراعية يشكل غاز أكسيد النيتروز(يسمى غاز الضحك) نسبه قليله من غازات الدفينة وينتج خاصة من الجهاز الهضمي لحيوانات الرعي وروث الحيوانات,ولكنه أقوى تركيزا ب ٢٦٤ من ثاني أكسيد الكربون ويتجاوز عمره فتره زمنيه تصل إلى قرن في الغلاف الجوى,وتعد الزراعة,والثروة الحيوانية بما في ذلك الأسمدة,والمخلفات الزراعية والوقود المحترق من أكبر مصادر انبعاث أكسيد النيتروز أما بالنسبة للغازات الصناعية مثل مركبات الفلور المختلفة فإن لها قدره تفوق آلاف المرات غاز ثاني أكسيد الكربون,وتبقى في الغلاف الجوى للأرض لمئات الآلاف من السنين وتمثل نسبه تصل إلى حوالي ٢٪ من غازات الدفينة. ويخشى العلماء ,والعديد من المسئولين الحكوميين وعدد كبير من المواطنين من تبعات الآحترار العالمي, ومن الطقس القاسى, وارتفاع منسوب مياه البحر,وانقراض النبات والحيوانات,وارتفاع حموضة المحيطات, والتغيرات المناخية الكبيرة,والاضطرابات الاجتماعية غير المسبوقة,المتوقع حدوثها.

ما هو تغير المناخ

يقصد بتغير المناخ التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس.وقد تكون هذه التحولات طبيعيه فتحدث على سبيل المثال من خلال التغيرات في الدورة ألشمسيه. ولكن, منذ القرن التاسع عشر, أصبحت الأنشطة البشرية هي المسبب الرئيسي لتغير المناخ,ويرجع ذلك أساسا إلى عمليات حرق الوقود الأحفورى, مثل الفحم والنفط والغاز,حيث ينتج من حرق الوقود الآحفورى أنبعاثات غازات الدفينة التي تعمل مثل غطاء يلتف حول الكره الأرضيه,مما يؤدى إلى حبس حرارة الشمس ورفع درجات

الحرارة. كما تنتج غازات الدفينة والتي تسبب أيضا تغير المناخ نتيجة استخدام البنزين لقيادة السيارات أو الفحم لتدفئة المباني. كما يمكن أيضا أن يؤدى تطهير الأراضي من الأعشاب والشجيرات وقطع الغابات إلى إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون. ويعد أنتاج واستهلاك الطاقة والصناعة والنقل والمباني والزراعة واستخدام الأراضي من بين مصادر الانبعاثات الرئيسية. ومما هو جدير بالذكر أن تركيزات غازات الدفينة قد بلغت أعلى مستوياتها منذ حوالي مليوني سنه ولازالت الانبعاثات مستمرة في الارتفاع حتى الآن. ونتيجة لذلك,أصبحت الكره الأرضية أكثر دفئا الآن بمقدار١,١ درجه مئوية عما كانت عليه في أواخر القرن التاسع عشر.وكان العقد الماضي(٢٠١١-٢٠٢٠) هو الأكثر دفئا على الإطلاق. ويعتقد كثير من الناس أن تغير المناخ يعنى أساسا ارتفاع درجات الحرارة, ولكن ارتفاع درجة الحرارة ليس سوى بداية القصة,ولأن الأرض عبارة عن نظام,حيث أن كل شيء متصل فإن التغيرات في منطقه واحده قد تؤدى إلى تغيرات في جميع المناطق الأخرى.ومما يذكر أن عواقب تغير المناخ تشمل أمور أخرى مثل الجفاف الشديد وندرة المياه والحرائق الشديدة وارتفاع مستويات سطح البحر والفيضانات وذوبان الجليد القطبي والعواصف الكارثيه وتدهور التنوع البيولوجي, كما يمكن أن يؤثر التغير المناخي على صحة أفراد المجتمع وقدرته على ألزراعه وتامين الغذاء والسكن والسلامة والعمل.ومما هو جدير بالذكر أن بعض الأشخاص ممكن أن يكونوا أكثر عرضه من غيرهم لتأثيرات المناخ,على سبيل المثال الذين يعيشون في دول جزريه صغيره وفى

البلدان النامية الأخرى,ففي ظل الظروف السيئة التي يعيشون فيها جراء التغيرات المناخية الحادثة مثل ارتفاع مستوى سطح البحر وتسلل المياه المالحة إلى منازلهم إلى درجه تضطر فيها مجتمعات بأكملها إلى الهجرة إلى أماكن أخرى,كما أن فترات الجفاف الطويلة الحادثة قد تعرض الناس لخطر المجاعة في المستقبل, ومن المتوقع أن يرتفع عدد اللاجئين بسبب التغير المناخي. وفى سلسله لتقارير الأمم المتحدة, اتفق الآلاف من العلماء والمراجعين الحكوميين على أن الحد من ارتفاع درجة الحرارة إلى مالا يزيد عن ١,٥ درجه مئوية سوف يساعد على تجنب أسوأ التأثيرات المناخية والحفاظ على مناخ صالح للعيش ومع كل ذلك تشير السياسات أنه بحلول نهاية القرن الحالي سوف ترتفع درجة الحرارة بمقدار ٢,٨ درجه مئوية , حيث تأتى الانبعاثات التي تسبب تغير المناخ من كل منطقه في العالم بنسب تركيز مختلفة, ولكن يجب على الدول والأشخاص الذين يتسببون في أحداث أكبر قدر من الانبعاثات أن يتحملوا مسئوليه أكبر لمباشرة العمل بشأن الانبعاثات المرتبطة بالتغير المناخي الحادث .وقد خلصت مئات المراكز البحثية في جميع أنحاء العالم إلى أن النشاط البشرى هو سبب تفاقم ظاهرة التغير المناخي. حيث قامت دراسة أمريكية بتحليل أكثر من ٨٨ ألف دراسة مناخيه لتخرج بنتيجة مفادها أن ٩٩٪ من الدراسات تتفق على أن البشر يلعبون دورا كبيرا في تفاقم ظاهرة تغير المناخ. ويمكن أتبات ذلك عن طريق الاعتماد على نماذج محاكاة تظهر التغيرات المناخية,دون التدخل البشرى وكيف تفاقمت مع التدخل البشرى. وكانت وكالة ناسا الامريكيه قد نشرت دراسة عام٢٠٢١ أستخدم فيها الباحثون صور الأقمار الصناعية لقياس مقدار الإشعاع الأرضي من أجل أثبات أن التغير المناخي السريع الحالي ليس طبيعيا وإنما ناجم عن نشاط البشر,فعلى سبيل المثال,عندما يتم حرق الوقود مثل الفحم أو النفط أو الغاز, فإنه سيطلق غاز ثاني أكسيد الكربون في الفضاء و الذي يعد مسئولا عن أكثر من ٦٥٪ من الاحترار الناجم عن الغازات الدفينة,مما يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض.وقد أفاد الاتحاد الالمانى للمناخ» أنه في عام٢٠٢٠ بلغ المتوسط السنوي لتركيز ثاني أكسيد الكربون أعلى بنسبة ٥٠٪ تقريبا مما كان عليه قبل الثورة الصناعية حيث بلغ تركيز ثاني أكسيد الكربون في يوليو٢٠٢٢ نسبة ٤١٧ جزءا في المليون, والتي

تعد وحدة قياس لتحديد مستوى التلوث الحادث في الهواء بينما كانت آخر مره حدث فيها ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير كان قبل حوالي ٣ مليون عام عندما أرتفع مستوى سطح البحر إلى ٣٠ مترا وذلك قبل وجود البشر على الأرض. وقد وجد الباحثون أن ظاهرة التغير المناخي كانت قد بدأت منذ أكثرمن١٨٠ عاما وتحديدا مع بداية الثورة الصناعية.فقد ذكر علماء من ١٩٥ دوله في تقرير الهيئة الحكومية الدولية بتغير المناخ أن هناك تزايد في الأدلة على حدوث ظواهر جوية متطرفة مثل موجات الحر الشديدة والأمطار الغزيرة والجفاف والأعاصير المدارية .وقد أفاد الاتحاد الألماني للمناخ أيضا أن كافة مكونات النظام المناخي كالمحيطات والجليد والأرض والغلاف الجوى قد ارتفعت درجة حرارتها أيضا بشكل كبير خلال العقود الأخيرة وبأكثر من درجه مئوية مما كان عليه في فتره ما قبل الثورة.

ومما هو جدير بالذكر أن اتفاقية باريس لعام ٢٠١٥ قد نصت على ضرورة إبقاء الاحترار العالمي أقل من مستوى ١,٥ درجه مئوية بحلول عام ٢١٠٠ وإلا فإن تداعيات ظاهرة التغير المناخي سوف تتفاقم,مما سيلحق المزيد من الضرر بالبشر وبكوكب الأرض خاصة مع استمرار ارتفاع مستوى سطح البحر ومع ارتفاع معدل الاحتباس الحراري مما يعنى ارتفاع معدل الاحترار العالمي بمعدل درجه ونصف في المتوسط, إذ سيكون الاحترار فوق اليابسة أكثر من فوق المحيطات التي تمتلك تأثير تبريد معين يسبب التبخر وسوف يؤدى ذلك إلى ارتفاع معدل الاحترار العالمي بأكثر من١,٥ درجه مئوية. إن هناك ثمة أجماع علمي بنسبة ١٠٠٪ تقريبا على التأكيد بوجود ظاهرة التغير المناخي وتحمل البشر مسؤوليتها. وهذا التغير المناخي هو سبب زيادة ظواهر الطقس المتطرفة التي تهدد حياة البشر بأسره . ولتجنب أسوأ أثار تغير المناخ,يجب قطع الملوثات مثل غاز الميثان وأكسيد النيتروز ومبردات الهيدروفلوروكربون وسخام الكربون الأسود والضباب الدخانى على مستوى الأرض جنبا إلى جنب مع ثاني أكسيد الكربون بمقدار النصف تقريبا بحلول عام٢٠٣٠ والوصول بها إلى مستوى الصفر بحلول عام٢٠٥٠, ولتحقيق ذلك نحتاج إلى التخلص من اعتمادنا على الوقود الاحفورى والاستثمار في مصادر متجددة بديله تكون نظيفة ومتاحة وفى المتناول ومستدامة وموثوقه مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الحرارة الجوفية من باطن الأرض وطاقة الماء,إضافة إلى الطاقة النووية والتي تنبعث منها غازات أو ملوثات قليله إن لم تكن منعدمة, وحديثا نجح العلماء في الولايات المتحدة الامريكيه من تحقيق اختراقا علميا كبيرا في الاندماج النووي يرجح أن يحدث ثوره في إنتاج الطاقة على الأرض ,وهى تكنولوجيا ينظر إليها على أنها مصدر ثوري بديل للطاقة حيث أنه مصدر نظيف ووفير وآمن يمكن أن يسمح للبشرية فى نهاية المطاف بإنهاء اعتمادها على الوقود الاحفورى الذى يتسبب في أزمة المناخ العالمية

المراجـــع

- http//ar.wikipedia.org« wiki »
- https//Youth.wmo.net
- How longwill global warming lasts?Reterived,12june,2012
- Global Green House Emission Data, US.EPA.Retrieved 30 Dec.2019
- ,Green house Gases;Causes,Sources and Environmental Effects
- www.live science.com.Reterived.18 /5/2015 Edited
- https//www.sky news Arabia.com›158038

ماذا تعرف عن

قرأت لك

النشاط الشمسي وعلاقته بالتغيرات المناخية على كوكب الارض بين التأييد والمعارضة

ياسر عبد الجواد السيد
مدير مركز تنبؤات
مطار القاهرة

• في ١٤ يوليو ٢٠٢٢ ،نشر YouTuber Ben Davidson مقطع فيديو على قناته Suspicious0bservers الذي يدعي أن الشمس هي السبب الجذري للاحتباس الحراري الذي لاحظه العلماء منذ الثورة الصناعية.

• يزعم ديفيدسون ،الذي تضم قناته أكثر من ٦٠٠٠٠٠ مشترك ،أن علم المناخ الحالي لا يأخذ في الحسبان " الجسيمات الشمسية والأشعة الكونية والمجال المغناطيسي بين الكواكب والمجال المغناطيسي الضعيف للأرض».

• قال جورج فيولنر، نائب رئيس قسم الأبحاث في معهد بوتسدام لأبحاث تأثير المناخ، إن العلماء لم يجدوا صلة بين هذه العوامل والتغيرات المهمة في مناخ كوكب الأرض. من ناحية أخرى، فإن تأثير الاحترار لغازات الاحتباس الحراري قد ثبت جيدًا – كما هو الحال بالنسبة للعلاقة بين الأنشطة البشرية والاحترار الحالي للأرض.

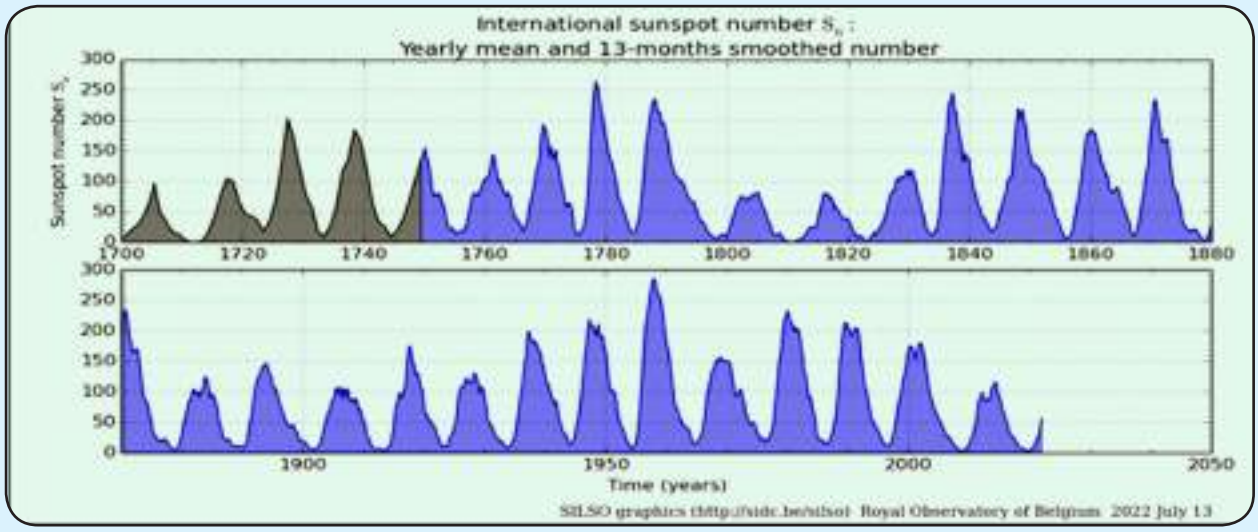
قال فيولنر في رسالة بالبريد الإلكتروني إلى Science Feedback: "ليس هناك شك مطلقًا في المجتمع العلمي في أن أزمة المناخ الحالية ناتجة عن أنشطة بشرية".

أحد العوامل التي يشير إليها ديفيدسون على أنها تدفع بالمعدلات الحالية لتغير المناخ هي الانبعاث الكتلي الإكليلي (CMEs) ،وهي ظاهرة حددها مركز التنبؤ بالطقس الفضائي التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) على أنها "عمليات طرد كبيرة للبلازما والمجال المغناطيسي من هالة الشمس". يستشهد ديفيدسون بورقة نُشرت عام ٢٠٠٢ في مجلة البحوث الجيوفيزيائية: فيزياء الفضاء لدعم ادعائه بأن الشمس أنتجت ضعف عدد الكواكب المنتظمة من عام ١٩٤٠ إلى ٢٠٠٥ كما فعلت قبل قرن من الزمان. في ملخصها، تشير دراسة عام ٢٠٠٢ إلى: "نعتقد أن معدل طرد الكتلة الإكليلية (CME) للدورات الشمسية الأخيرة كان أعلى مرتين تقريبًا من معدل الدورات الشمسية قبل ١٠٠ عام."

وكان رد مؤلف هذه الورقة البحثية على ادعاء ديفيدسون كتالي:

لا ترتبط إخراج الكتلة الإكليلية بالتغيرات القابلة للقياس في درجة حرارة الأرض، لأن المجال المغناطيسي المحيط بالأرض يعكس الطاقة الهائلة التي تعيدها الكتل الإكليلية المقذوفة إلى الفضاء. هذا المجال المغناطيسي، كما لاحظت وكالة ناسا، "يحمينا من تآكل غلافنا الجوي بفعل الرياح الشمسية (الجسيمات المشحونة التي تقذفها شمسنا باستمرار) والتآكل والإشعاع الجسيم من القذف الكتلي الإكليلي (السحب الهائلة من البلازما الشمسية النشطة والممغنطة والإشعاع) ، والأشعة الكونية من الفضاء"

ومع ذلك، يدعي ديفيدسون أن ضعف المجال المغناطيسي للأرض جعل من السهل على طاقة الشمس تدفئة الكوكب. وفقًا لوكالة ناسا، ضعف المجال المغناطيسي للأرض بحوالي ٩ بالمائة في المتوسط خلال الـ ٢٠٠ عام الماضية - لكن "الدراسات المغناطيسية القديمة تُظهر أن المجال قوي تقريبًا كما كان عليه في المائة ألف عام الماضية، وهو ضعف شدة المليون- متوسط العام ". والعلماء ليس لديهم سبب الاعتقاد بأن قطبي الأرض، كما يدعي ديفيدسون، سوف يتقلبان في أي وقت قريب: تحدث انعكاسات القطب على مدى مئات إلى آلاف السنين، وليس هنا كما يضمن أن المجال المغناطيسي الحالي للأرض سيستمر في الضعف.



شكل (١)

Graph shows sunspot numbers from 1700- present. Courtesy Ian Richardson (Credit: Royal Observatory of Belgium)

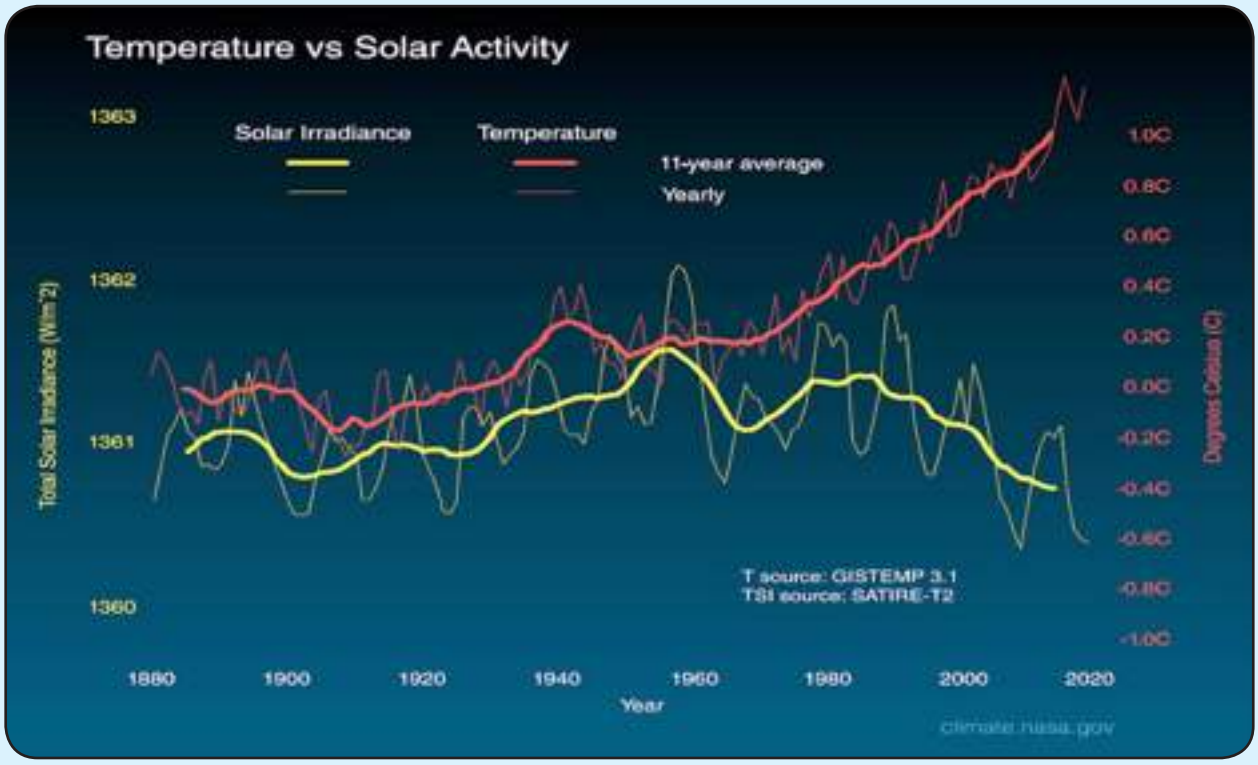
يشير ديفيدسون أيضًا إلى رسم بياني للأربعة قرون الماضية من ملاحظات البقع الشمسية كدليل على أن الشمس تلعب دورًا رئيسيًا في تغير المناخ الملحوظ حاليًا. البقع الشمسية هي مواقع على سطح الشمس تكون أكثر برودة من بقية الشمس، ويميل عددها إلى الاختلاف في دورات مدتها ١١ عامًا تقريبًا. عندما يكون نشاط البقع الشمسية عند الحد الأقصى، تميل إلى أن تكون هناك زيادة طفيفة في ناتج طاقة الشمس. لكن هذا الناتج غير مرتبط بتغيرات كبيرة في درجات الحرارة؛ وفقًا لـNOAA Climate.gov، يقدر العلماء أن الزيادات الطفيفه في مستويات ضوء الشمس بين أواخر القرن التاسع عشر ومنتصف القرن العشرين ساهمت في ارتفاع درجة حرارة تصل إلى ٠,١ درجة مئوية في معظم درجات حرارة الأرض البالغة ١,٠ درجة مئوية منذ عصر ما قبل الصناعة.

"حقيقة أن النشاط الشمسي المستند إلى عدد البقع الشمسية قد انخفض خلال الدورات الشمسية الأربع إلى ١١ عامًا الماضية قد تشكل مشكلة لأولئك الذين يدعون إلى وجود علاقة بين الاحتباس الحراري والنشاط الشمسي، حيث يستمر الاحتباس الحراري في الزيادة،" قال ريتشاردسون. "يبدو أن الاختلافات الدراماتيكية في عدد البقع الشمسية، والظواهر ذات الصلة مثل معدل الكتل الكبيرة الحجم لا تؤدي بعد ذلك إلى تأثيرات كبيرة على الأرض - فقط تغييرات كبيرة في مكون صغير جدًا من مدخلات الطاقة."

على عكس ادعاءات ديفيدسون، قام العلماء بتقييم التأثير المحتمل للشمس على تغير المناخ ووجدوا أنه يتضاءل أمام تأثير الأنشطة البشرية. خلصت دراسة أجريت عام ٢٠١٦ إلى أنه من بين الاختبارات التي تم إجراؤها لتحديد تأثير النشاط الشمسي على تغير المناخ الملحوظ، "تشير جميعها إلى أن مساهمة النشاط الشمسي المتغير إما من خلال الأشعة الكونية أو بطريقة أخرى لايمكن أن تكون قد ساهمت بأكثر من ١٠٪ من الاحترار العالمي الذي شوهد في القرن العشرين." الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. وفقًا لوكالة ناسا:

"منذ عام ١٧٥٠ ،أصبح الاحترار الناتج عن غازات الدفيئة الناتجة عن الاحتراق البشري للوقود الأحفوري أكبر بأكثر من ٥٠ مرة من الاحترار الطفيف الناتج عن الشمس نفسها خلال نفس الفترة الزمنية".

تبعث الشمس أيضًا جسيمات نشطة، بما في ذلك الأشعة الكونية المجرية، والتي كان يفترض في وقت ما أنها تؤثر على تكوين السحب و بالتالي درجة الحرارة العالمية. ومع ذلك،فقد حددت الأبحاث أن الأشعة الكونية المجرية ليست مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بتكوين السحب.



شكل (٢)

مقارنة التغيرات في درجة حرارة سطح الأرض (الأحمر) وطاقة الشمس التي تتلقاها الأرض (الأصفر) بالواط لكل متر مربع منذ عام ١٨٨٠. يمكن للمرء أن يرى أنه منذ الستينيات، تغيرت درجة الحرارة العالمية والنشاط الشمسي في اتجاهين متعاكسين. المصدر: NASA / JPL-Caltech

أحد الأسباب التي تجعل العلماء يعرفون أن الشمس ليست مسؤولة عن الاحترار الملحوظ حاليًا هو أن معدل وحجم الاحترار الحالي مرتفع جدًا بحيث لا يمكن ربطه بالتغيرات في الشمس أو مدار الأرض. بالإضافة إلى ذلك، إذا كانت الشمس مسؤولة عن تغير المناخ، فإن العلماء يتوقعون أن يروا ارتفاع درجة حرارة من سطح الأرض حتى طبقة الستراتوسفير (الطبقة الثانية من الغلاف الجوي للأرض). وبدلاً من ذلك، تظهر السجلات أن سطح الأرض آخذ في الاحترار، بينما تبرد طبقة الستراتوسفير.

ملاحظات العلماء

-جورج فيولنر، كبير العلماء، معه دبوتسدام لأبحاث تأثير المناخ (PIK):

يعد العدد المتغير لبقع الشمس مؤشرًا على النشاط الشمسي. تأخذ دراسات المناخ التي تبحث في التطور التاريخي والمستقبلي لمناخ الأرض في الاعتبار التغيرات الصغيرة في سطوع الشمس بسبب النشاط الشمسي، ولكن ثبت علميًا أن تأثيرها على متوسط درجة الحرارة العالمية لا يتجاوز بضعة أعشار درجة، أقل من الاحترار العالمي المرصود حاليًا لأكثر من درجة واحدة. علاوة على ذلك، يُظهر النشاط الشمسي والاحتباس الحراري اتجاهات متعارضة على مدى العقود القليلة الماضية: بينما انخفض النشاط الشمسي بشكل عام، ترتفع درجات الحرارة العالمية بسرعة. تعتبر الكتل الإكليلية المقذوفة أحداثًا قصيرة العمر، ولا يوجد دليل على أن الجسيمات المشحونة المنبعثة من الكتل الإكليلية المقذوفة لها تأثير كبير على المناخ العالمي، بغض النظر عن حالة المجال المغناطيسي للأرض.

لا يتعين على دراسات المناخ أن تأخذ هذه التأثيرات في الاعتبار لأن العلم لم يتمكن من العثور على رابط بين هذه التأثيرات والتغيرات المهمة في مناخ الأرض. في المقابل، فإن تأثير الاحترار لغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون معروف منذ

القرن التاسع عشر، ومن المعروف أنه يحافظ على تاريخ الأرض الطويل ويمكن أن يفسر بشكل كامل الاحترار الملحوظ (بالاقتران مع غازات الاحتباس الحراري الأخرى، والهباء الجوي، والتغيرات في استخدام الأراضي وكذلك جميع التأثيرات المناخية مثل الانفجارات البركانية والتغيرات في النشاط الشمسي). لا يوجد شك مطلقًا في المجتمع العلمي في أن أزمة المناخ الحالية ناتجة عن أنشطة بشرية.

ومع ذلك، فإن الشمس والرياح الشمسية وجزيئات الطاقة الشمسية والأشعة الكونية تحدث تأثيرات في المجال المغناطيسي للأرض، وأحزمة الإشعاع، والغلاف الأيوني، والغلاف الحراري والتروبوسفير (حيث يحدث الطقس) ،وقدأصبح من الواضح بشكل متزايد من الأبحاث الحديثة أن الظواهر في هذه تقترن المناطق بقوة بطرق معقدة. هناك الكثير من الأبحاث الجارية في هذا المجال، ومن الممكن أن تكون هناك طرق خفية تؤثر بها الشمس على المناخ من خلال العمليات المزدوجة في هذه المناطق. لذا فبدلاً من إهمال تأثيرات الشمس، يتم دراستها بنشاط، ولكن حتى يتم تحديد وتقييم المسارات التي قد تحدث من خلالها هذه التأثيرات (بم افي ذلك التأثير المحتمل للتغيرات في المجال المغناطيسي للأرض، والتي يتم التعرف عليها جيدًا ويمكن اتخاذها في الاعتبار)، لا يمكن النظر في تضمينها في النماذج المناخية. من المحتمل أيضًا أن يكون هناك بعض التردد من جانب مجتمع تغير المناخ في النظر في الأفكار التي تأتي من منظور مختلف باستخدام علوم وطرق / نماذج مختلفة، لكني أرى علامات مشجعة على التعاون قد تلقي مزيدًا من التبصر في هذا السؤال.

وبعد هذا النزاع القائم بين المؤيدين والمعارضين لفكرة اثر النشاط الشمسي على التغير المناخى على كوكب الارض ، دعونا نعرف بعض الاشياء عن النشاط الشمسي و التغيرات المناخية من خلال الاجابة عن الاسئلة التالية:

كيف تؤثر دورة الطاقة الشمسية على مناخ الأرض؟

كل ١١ عامًا تتصاعد الدورة المغناطيسية للشمس إلى سرعة مضاعفة.

في ذروة هذه الدورة، المعروفة باسم الحد الأقصى للشمس، تنقل بالأقطاب المغناطيسية للشمس. على طول الطريق، تنتج التغيرات في مغناطيسية الشمس عددًا أكبر من البقع الشمسية، والمزيد من الطاقة وتسبب ثورانًا شمسيًا للجسيمات. يدرس علماء الفضاء هذه الأشياء ليروا كيف تشوش المجالات المغناطيسية للأرض وتؤثر على الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض، لكن هذا التغيير في الطاقة يثير اهتمام مجموعة أخرى من الباحثين أيضًا - علماء المناخ. في محاولة لفهم ما يؤثر على مناخ الأرض،

يجب على العلماء أن يفسروا بشكل صحيح كيف تعمل التغيرات على الشمس ولا تغير ما يحدث على الأرض.

ماهي الدورة الشمسية وهل هي مرتبطة بمناخ الأرض؟

تعتبر الشمس بأكملها من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي مغناطيسًا عملاقًا، لكنه ليس مغناطيسًا بسيطًا. المجالات المغناطيسية للشمس في حالة حركة، بحيث ينقلب الحقل بأكمله كل ١١ عامًا تقريبًا، ويتحول القطبان المغناطيسي الشمالي والجنوبي. ١١ سنة أخرى والأقطاب تعود مرة أخرى. بين التقلبات، فإن إجمالي الإشعاع من الشمس - المعروف باسم الإشعاع الشمسي الكلي - يتضاءل ويتضاءل في دورة شبه منتظمة بنسبة تصل إلى ٠,١٥٪. التغييرات قصيرة المدى في الإشعاع الشمسي ليست قوية بما يكفي ليكون لها تأثير طويل المدى على مناخ الأرض. يمكن أن يكون للتغيرات المستمرة في الإشعاع الشمسي - أي التغيرات التي تحدث على مدى عقود أو قرون - تأثير محتمل على نظام مناخ الأرض، ولهذا السبب يتم تضمين هذه المعلومات، إلى جانب مجموعة متنوعة من التأثيرات الطبيعية والتأثيرات التي يحركها الإنسان، في النماذج المناخية.

كيف نفصل بين تأثير الدورة الشمسية والتأثيرات الأخرى المحتملة على مناخ الأرض؟

لسوء الحظ، لا يمكن للمرء ببساطة أن يأخذ

تقديرات لدرجة حرارة الأرض وهطول الأمطار في جميع أنحاء العالم ومعرفة مقدار تأثره بالتغيرات في الإشعاع الكلي للشمس. العديد من الأحداث الطبيعية والتي من صنع الإنسان - من التقلبات المناخية الدورية مثل النينيو، والانبعاثات من البراكين، وزيادة غازات الدفيئة في الغلاف الجوي - تؤثر على درجات الحرارة وأنماط الطقس أيضًا. بدلاً من ذلك، يجب على العلماء استخدام نماذج الكمبيوتر أو التحليلات الإحصائية لربط جميع التغييرات بجميع التأثيرات المختلفة. بشكل عام، كلما كان التأثير أكبر، كان من الأسهل الحصول على إجابة موثوقة. تأتي المدخلات في هذه الحسابات من التغييرات المقاسة في الإشعاع من الفضاء باستخدام أدوات مثل جهاز استشعار الإشعاع الشمسي الكليوالطيفي 1 - (TSIS-1) في محطة الفضاء الدولية.

هل يعتقد العلماء أن التغيرات في الإشعاع الشمسي بسب بالدورة الشمسية التي تبلغ ١١ عامًا يمكن أن تكون قوية بما يكفي للتسبب في التغيير الحالي الذي يتم قياسه في مناخ الأرض؟

في كلمة لا. يتفق العلماء على أن الدورة الشمسية وما يرتبطبها من تغيرات قصيرة المدى في الإشعاع لايمكن أن تكون القوة الرئيسية الدافعة للتغييرات في مناخ الأرض التي نراها حاليًا. لسبب واحد، أن ناتج طاقة الشمس يتغير فقط بنسبة تصل إلى ١٥ ر٠٪ على مدار الدورة، أي أقل مما هو مطلوب لفرض التغيير في المناخ الذي نراه. أيضًا، لم يتمكن العلماء من العثور على دليل مقنع على أن دورة ١١ عامًا تنعكس في أي جانب من جوانب المناخ خارج الستراتوسفير - مثل درجة حرارة السطح أو هطول الأمطار أو أنماط الرياح.

قرون قوية بما يكفي لإحداث التغيير الحالي الذي يتم قياسه في مناخ الأرض؟

في حين أنه لم يكن هناك سوى قياسات فضائية عالية الدقة للإشعاع الشمسي منذ عام ١٩٧٩ ،إلا أن البشر يسجلون الدورة الشمسية من خلال مراقبة زيادة وانخفاض البقع الشمسية النشطة مغناطيسيًا - والتي يمكن استخدامها لتقدير التغيرات طويلة المدى في الإشعاع الشمسي - منذ ذلك الحين بداية القرن السابع عشر. قبل ذلك، توجد مقاييس غير مباشرة للنشاط الشمسي متاحة من سجلات قلب الجليد وحلقة الأشجار.

تشير هذه السجلات طويلة المدى إلى أن الدورة يمكن أن تختلف بشكل كبير من دورة إلى أخرى. في الواقع، من ١٦٤٥ إلى ١٧١٥ - حقبة تُعرف الآنباسم Maunder Minimum - لم يتم تسجيل أي بقع شمسية تقريبًا. تظهر حالات شاذة كهذه أن النشاط المغناطيسي وإنتاج الطاقة من الشمس يمكن أن يختلف على مدى عقود، على الرغم من أن الملاحظات الفضائية على مدى السنوات الـ ٣٥ الماضية شهدت تغيرًا طفيفًا من دورة إلى أخرى من حيث الإشعاع الكلي. كانت الدورة الشمسية ٢٤ ،التي بدأت في ديسمبر ٢٠٠٨ ومن المرجح أن تنتهي في عام ٢٠٢٠ ،أصغر من حيث الحجم من الدورتين السابقتين.

تم إجراء العديد من التقديرات حول التأثير الذي يمكن أن تحدثه الاتجاهات طويلة الأجل في الدورات الشمسية على المناخ العالمي. تشير نماذج الكمبيوتر إلى أنه إذا زاد إشعاع الشمس أو انخفض باستمرار لعقود عديدة، فإن متوسط درجة الحرارة على الأرض سيتغير أيضًا. في حين أن حجم هذه التغييرات من المحتمل أن يكون صغيراً - حوالي بضع أعشار الدرجات في المتوسط العالمي، لأن الإشعاع الشمسي يتغير ببطء على المقاييس الزمنية العقدية - هناك بعض الأدلة على التحسينات الإقليمية ذات الصلة بالدورة الشمسية للتأثيرات في الشمال الأطلسي والمناطق المحيطة بها.

إذن، هل يمكن للتغيرات طويلة المدى في النشاط الشمسي أن تتسبب في التغير في مناخ الأرض الذي تم قياسه على مدار الـ ٣٥ عامًا الماضية؟

على العموم، لم تسجل الملاحظاتا لفضائية على مدى السنوات الـ ٣٥ الماضية تغييرات جوهرية في إنتاج الطاقة من الشمس. ومع ذلك، فإن العلماء يدرجون جميع التأثيرات الممكنة (بما في ذلك التغيرات الشمسية) عند دراسة التغيرات في المناخ. تشير هذه التقديرات إلى أنخفاضًا طفيفًا في الإشعاع

الشمسي على مدار الـ ٣٥ عامًا الماضية كان سيؤدي إلى تبريد طفيف في المناخ خلال هذه الفترة الزمنية - ولكن فقط في حالة عدم وجود تأثيرات أخرى على مناخ الأرض.

كما أن فيزياء الموقف لاتدعم فكرة أن التغيرات في الشمس هي قوة كبيرة وراء تغير المناخ الحالي. لإشعاع الشمس تأثيره الأكبر على الغلاف الجوي العلوي للأرض، بينما الغلاف الجوي السفلي يعزل الأرض عن الحرارة المتزايدة. إذا كانت الشمس هي الدافع وراء ارتفاع درجة حرارة الأرض، فمن المتوقع أن يزداد ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي العلوي. بدلا من ذلك، تُظهر القياسات أن الغلاف الجوي السفلي يزداد سخونة، في حين أن الغلاف الجوي العلوي يصبح أكثر برودة. بدلاً من ذلك، يتطابق هذا مع بصمة التغييرات الناتجة عن الزيادات في ثاني أكسيد الكربون بشكل أكبر.

لقد سمعت أن الحد الأقصى القادم للطاقة الشمسية قد لا يحدث، وبالتالي فإن مناخنا سيصبح أكثربرودة. هل هذا صحيح؟

استمر الحد الأدنى من الطاقة الشمسية قبل بداية الدورة الشمسية ٢٤ عدة سنوات أطول مما كان متوقعًا قبل أن يعود مرة أخرى نحو زيادة نشاط البقع الشمسية في عام ٢٠٠٩. ولكن على الرغم من أننا رأينا نشاطًا أقل في هذه الدورة الأخيرة، إلا أننا لا نعرف حتى الآن مقدار النشاط التالي. توصل الباحثون إلى تنبؤات بأن الدورات الشمسية القادمة قد تظهر أيضًا فترات طويلة من الحد الأدنى من النشاط. فترة طويلة من النشاط الشمسي المنخفض، على مدى عدة عقود، على سبيل المثال، ستكون ما نطلق عليه الحد الأدنى الكبير - وهو شيء لم نشهده منذ أوائل القرن الثامن عشر. ومع ذلك، لا تزال نماذج مثل هذه التنبؤات غير قوية مثل نماذج الطقس الأرضي ولا تعتبر قاطعة.

ومع ذلك، إذا قضينا عقودًا طويلة من النشاط الشمسي المنخفض - فيما يتعلق بفترة انخفاض الإشعاع الشمسي - فليس هناك دليل يذكر على أنه قد يتسبب في فترة من تبريد المناخ. أحد المحفزات الرئيسية للاعتقاد بأن الدورة الشمسية يمكن ربطها بالتبريد يأتي من حقيقة أن Maunder Minimum ،وهي فترة نشاط مغناطيسي منخفض على الشمس امتدت من ١٦٤٥ إلى ١٧١٥ ،حدثت في منتصف فترة من البرودة. المناخ في شمال أوروبا المعروف باسم العصر الجليدي الصغير، والذي امتد من ١٥٥٠ إلى ١٨٥٠. يواصل العلماء البحث في ما إذا كان الحد الأدنى للشمس الممتد يمكن أن يؤثر على المناخ بهذه الطريقة - ولكن هناك القليل من الأدلة على أن الحد الأدنى من Maunder قد أثار العصر الجليدي الصغير، أو على الأقل ليس من تلقاء نفسه تمامًا. لسبب واحد، بدأ العصر الجليدي الصغير قبل الحد الأدنى من Maunder تشتمل النظريات الحالية حول سبب العصر الجليدي الصغير على مجموعة متنوعة من الأحداث التي كان من الممكن أن تكون قد ساهمت، بما في ذلك زيادة النشاط البركاني والتغيرات في دوران المحيطات.

بالإضافة إلى ذلك، هناك أمثلة أخرى عبر التاريخ عندما ارتبط نشاط أقل على الشمس بدرجات حرارة أعلى على الأرض. لذلك، لم يتم تأسيس ارتباط بين الدورة الشمسية وتبريد المناخ بالتأكيد.

أخيرًا، إذا كنا نتجه بالفعل إلى حد أدنى ممتد من الطاقة الشمسية وإذا كان هذا الحد الأدنى ينذر بالفعل بمناخ أكثر برودة قليلاً - وكلاهما غير مثبت - فلن يتعارض هذا مع الدليل على ارتفاع درجة حرارة مناخ الأرض بسبب النشاط البشري. من غير المرجح أن يخفف التبريد الناتج عن الشمس من ارتفاع درجة الحرارة التي يسببها الإنسان على المدى الطويل.

هل هناك أسباب علمية أخرى لدراسة النشاط المتغير للشمس؟

قطعاً. يود العلماء أن يفهموا بشكل أفضل كيف تتغير الشمس الديناميكية بمرور الوقت - على نطاقات قصيرة وعلى نطاقات طويلة. لا يتسبب نجمنا في إحداث تغييرات في الإشعاع فحسب، بل يتسبب أيضًا في طقس الفضاء الذي يمكن أن يتداخل مع إشارات الأقمار الصناعية ورواد الفضاء ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS).

في الوقت الحالي، يمكن مقارنة القوى التنبؤية حول النشاط الشمسي بالأيام الأولى للتنبؤ

بالطقس. يمكن للباحثين عادة التنبؤ بالاتجاه الذي ستنتقل إليه العاصفة الفضائية، لكن لا يمكنهم التنبؤ مسبقًا بموعد حدوث النشاط. من خلال مراقبة الشمس بأسطول الفيزياء الشمسية التابع لوكالة ناسا، ودراسة كيفية تحرك الموجات الصوتية عبر باطن الشمس باستخدام علم الشمس، والمراقبة الأرضية للنشاط المغناطيسي الوارد من الشمس، يعمل العلماء على إنشاء نماذج أفضل وتنبؤات أفضل - والتي ستحمي في النهاية مركباتنا الفضائية ورواد الفضاء في الفضاء.

من خلال تلك الإجابات السابقة سوف اترك للقارئ حرية التأييد أو المعارضة فى قضية النشاط الشمسي وعلاقته بالتغيرات المناخية على سطح الارض. لانه على ما يبدو ان هذا الموضوع يحتاج الى مزيدا من المناقشات وما زالت الادلة على التاييد او المعارضة مستترة ولم يكشف العلم النقاب عنها حتى الان بشكل مكتمل.

المراجع

- IPCC (2021) Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contributions of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- Richardson et al. (2002) Long-term trends in interplanetary magnetic field strength and solar wind structure during the twentieth century. Journal of Geophysical Research: Space Physics
- Nilsson et. al (2022). Recurrent ancient geomagnetic field anomalies shed light on future evolution of the South Atlantic Anomaly. Proceedings of the National Academy of Sciences
- Sloan et. al (2016) Cosmic rays, solar activity and the climate. Environmental Research Letters
- Dudok de Wit et al. (2018) Better data for modeling the Sun's influence on climate. Eos
- Pierce and Adams (2009) Can cosmic rays affect cloud condensation nuclei by altering new particle formation rates? Geophysical Research Letters
- Agee et al (2011) Relationship of Lower-Troposphere Cloud Cover and Cosmic Rays: An Updated Perspective. Journal of Climate
- Dunne et al (2016) Global atmospheric particle formation from CERN CLOUD measurements. Science

وزارة الطيران المدنى

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

إعـــــلان

مجلة الأرصاد الجوية

تصدر الهيئة العامة للأرصاد الجوية مجلة ربع سنوية علمية متخصصة فى مجال الأرصاد الجوية وتطبيقاتها على مختلف الأنشطة مثل الطيران المدني والزراعة والصناعة والرى والجغرافية المناخية والطاقة الجديدة والمتجددة والبيئة والنقل والمواصلات، كذلك تحتوى المجلة على تقارير مناخية وأحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا فى مجال الرصد الجوى ونظم التنبؤات الجوية والتغيرات المناخية.
وتتشرف أسرة التحرير بدعوة جميع المتخصصين فى مختلف المجالات العلمية ذات الصلة بالأرصاد الجوية للمشاركة بإعداد مقالات لنشرها فى المجلة وعلى من يرغب فى الحصول على المجلة يمكنه الاشتراك كالتالى:

رسوم الاشتراك

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

أسعار الإعلانات بمجلة الأرصاد الجوية

- فى بطن الغلاف الأول بمبلغ ٧٥٠ جنيهًا مصريًا.
- فى بطن الغلاف الأخير بمبلغ ٥٠٠ جنيه مصرى.
- 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