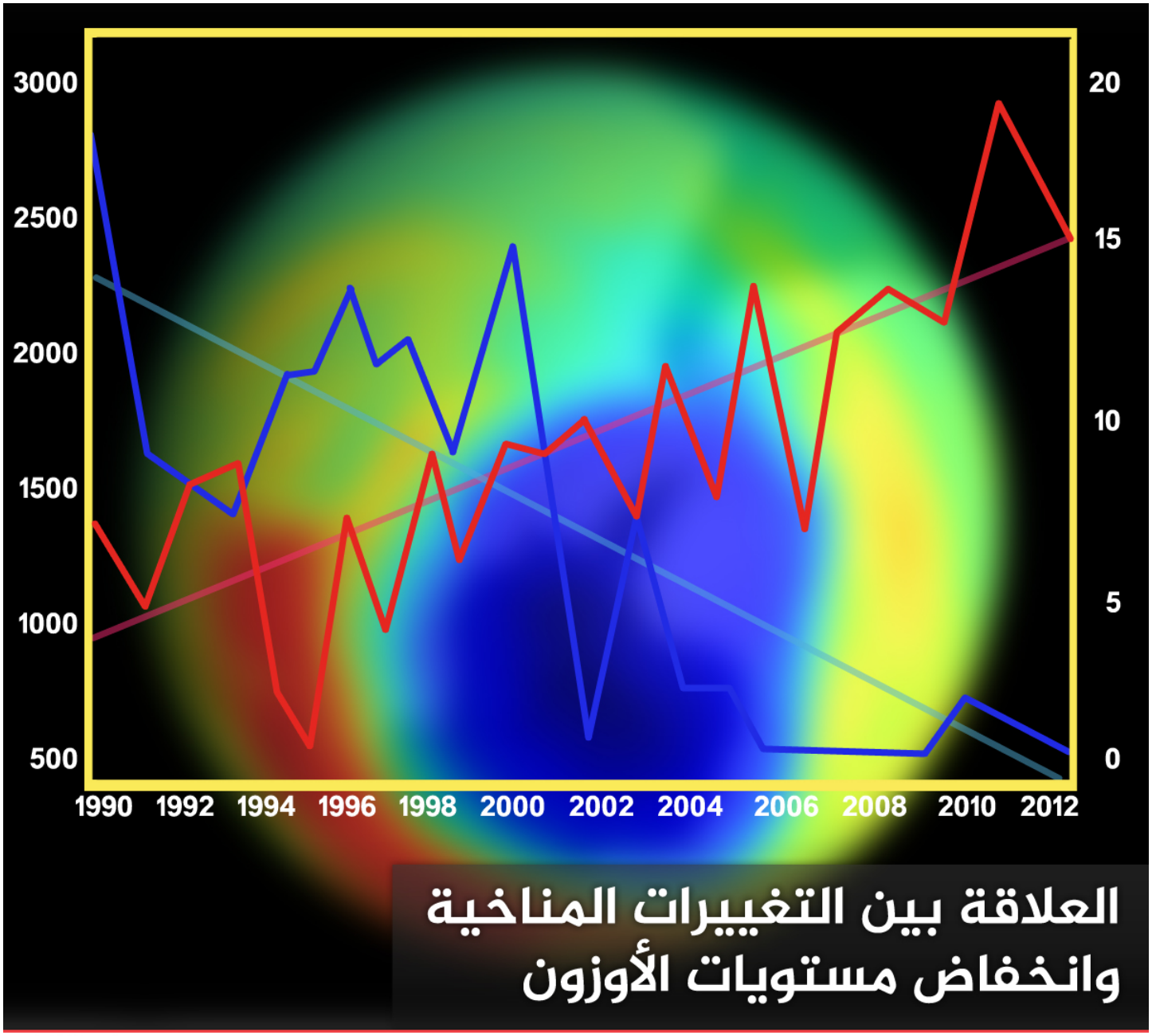
العلاقة بين التغييرات المناخية بانخفاض مستويات الأوزون



تمكّن باحثون في جامعة هيوستن من التوصل إلى نتيجة فيد بأنّ التغييرات المناخية المتمثلة بازدياد نسيم البحر نتيجة لارتفاع درجة حرارة التربة ساهمت بانخفاض عدد الأيام التي ترتفع فيها نسبة الأوزون بشكل كبير في منطقة هيوستن.

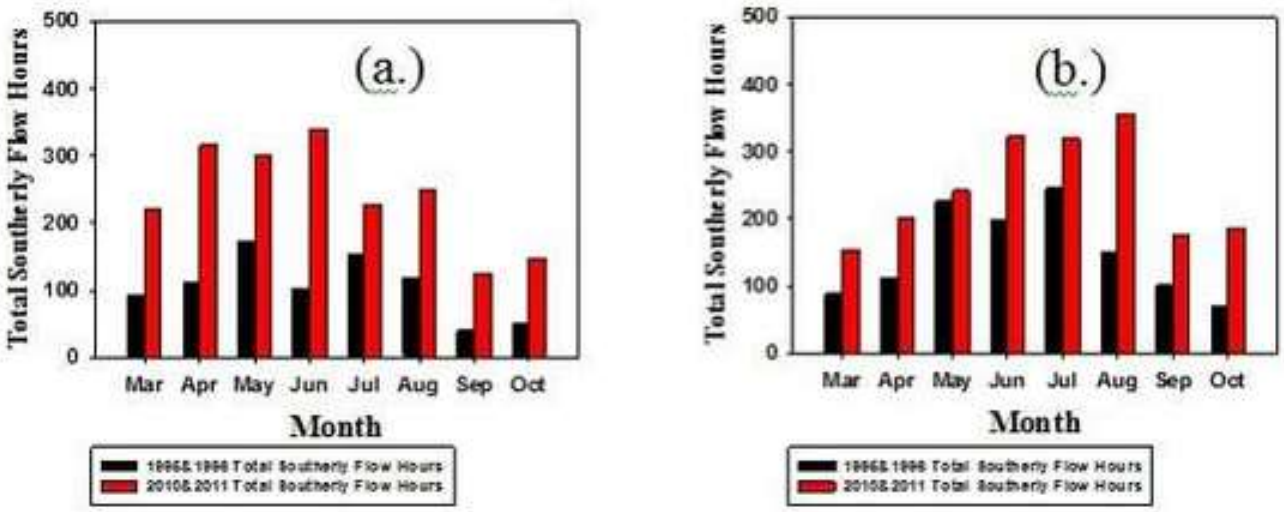
يقول روبرت تالبوت (**Ropert Talbot**)، أستاذ كيمياء الغلاف الجوي أن هذه العلاقة يجب أن تكون واضحة في جميع المناطق الساحلية في العالم، وقد وضح الباحثون النتائج التي توصلوا إليها في ورقة بحثية نُشرت هذا الأسبوع في مجلة الغلاف الجوي "**Atmosphere**"، حيث تضمنت كذلك النتائج التي توصل إليها كل من المؤلف الأول وطالب الدكتوراه لي ليو (**Lei Liu**)، وزميل ما بعد الدكتوراه شين لان (**Xin Lan**)، بالإضافة إلى تالبوت.

اعتمدت الدراسة على بيانات مستوى الأوزون الأرضي التي تم جمعها على مدى 23 سنة الماضية من قبل لجنة تكساس لجودة البيئة، أما بيانات الأرصاد الجوية فقد جُمعت من قبل الإدارة الوطنية للغلاف الجوي والمحيطات.

يقول الباحثون أنهم لم يخططوا لإيجاد علاقة بين التغييرات المناخية وانخفاض مستويات الأوزون، حيث تتفاوت أعداد الأيام التي تجاوزت بها مستويات الأوزون المعايير الاتحادية من عام لآخر، لكنهم لاحظوا انخفاضها بشكل كبير بين عامي 1990و2013.

ومن الأمثلة على ذلك أنه لوحظ في منطقة آلدين، وهي واحدة من المواقع الأربعة التي تجري عليها الدراسة، انخفاض عدد الأيام التي تجاوزت مستويات الأوزون المعايير الاتحادية بمقدار 8 ساعات بمعدل 11 يوم في السنة في الفترة مابين 2001 و2013، بعد أن كانت 35 يوم في السنة بين عامي 1990 و2000.

قال تالبوت: لقد جعلني ذلك الانخفاض الكبير أشك بأن هنالك شيئاً ما حدث في المدينة وكان السبب وراء تقليل انبعاثات أوكسيد النيتروجين، وهو أحد مكونات الأوزون.



رسم بياني يوضح معدل ساعات هبوب الرياح الجنوبية الكلي (اللون الأسود) 1990 _ 1996 (اللون الأحمر) 2010 _ 2011

يقول ليو إن الحكم الأول يكون بالاعتماد على الظروف الجوية الأخرى بما في ذلك درجة الحرارة و الرطوبة وأشعة الشمس، لكنهم لاحظوا بعد اكتشافهم ازدياد التزامن بين انخفاض قراءات الأوزون وأيام هبوب الرياح الجنوبية، أنّ التغييرات المناخية، التي تتمثل بارتفاع درجة حرارة التربة، أدّت إلى زيادة هبوب الرياح الجنوبية.

وأضافوا: "لقد ازداد تواتر هبوب الرياح الجنوبية بعامل 2.5 تقريباً خلال الفترة مابين 1990 و2013، ومن المرجح أن تختفي كيمياء الأوزون الضوئية، مما سيؤدي إلى أن تصبح بيئة هيوستن أنظف، كما ازداد نسيم البحر بشكل كبير من عام 1990 إلى عام 2013 بسبب زيادة حرارة سطح الأرض، وزيادة معدلات الضغط بالإضافة إلى زيادة بسيطة برياح الشاطئ، وأدّت جميع هذه العوامل، التي تندرج ضمن التغييرات المناخية، في النهاية إلى زيادة نسيم البر، وهي تعتبر نتيجة عامة في جميع أنحاء العالم".

تمتزج عوادم المنشآت الصناعية والسيارات مع الحرارة وضوء الشمس لتنتج المستوى الأرضي للأوزون (**ground-level ozone**)، مما قد يُفاقم من الوضع الصحي لمرضى الربو وباقي الأمراض، كما ويعتبر النمو السكاني السريع للمدينة (والمزيد من السكان يعني المزيد من السيارات) والمصافي ومصانع البتروكيماويات الممتدة على طول قناة هيوستن للسفن من العوامل الأساسية المساهمة في مستوى الأوزون الأرضي في هيوستن.

في عام 1997، صنفت وكالة حماية البيئة الأمريكية مدينة هيوستن على أنها منطقة لاتحقق المعايير بشكل مقلق نتيجة لمستويات الأوزون المقاسة على فترة امتدت لثمان ساعات، وبحلول عام 2008 صُنّفت المدينة كمنطقة غير محققة للمعايير بشكل متوسط.

ركّز الباحثون على البيانات القادمة من أربعة مناطق لغرض دراستها وهي: جالفستون وكلينتون والطريق الساحلي لقناة السفن بالقرب من مدينة هيوستن وآلدين وموقع في شمال غرب مقاطعة هاريس، وكذلك استعانوا بمعلومات عن خلفية مستويات الأوزون جُمعت من سطح برج مودي (**Moody**) من أعلى السكن الجامعي لحرم جامعة **UH**.

بقيت خلفية مستويات الأوزون ثابتة طيلة السنوات السبع الماضية، وذلك حسبما يقول الباحثون، حيث انخفضت بمقدار ى جزء واحد في المليار، بينما كان متوسط مستوى الخلفية خلال تلك الفترة 30 جزء لكل مليار.

أما في الفترة بين عامي 1990 و2013، فقد لوحظ انخفاض عدد الأيام التي تجاوز فيها مستوى الأوزون الأرضي المعايير الاتحادية في الساعة والثمان ساعات في جميع المواقع الأربعة (بيانات لموقع جالفستون وهي متاحة للعودة لعام 1997 فقط).

وفي المقابل: "فقد ازداد طول الفترة الزمنية بالنسبة لكل سنة بهيوستن بتأثير هبوب الرياح الجنوبية لأكثر من الضعف من 1990 إلى 2013 " كما أضاف الباحثون: لقد افترضنا أن زيادة هبوب الرياح النظيفة يقلل من تلوث هواء هيوستن، كما تخفض من نسبة خلط اكاسيد النيتروجين **NOX** مع الأوزون **O3** وسلائف الهيدروكربونات، بالإضافة إلى تحرك الهواء الملوث أفقياً بعيداً عن هيوستن، وكل ذلك أدى إلى انخفاض احتمالات إنتاج الأوزون.

قارن الباحثون على مدى 23 عاماً بين اختلاف درجات الحرارة بين اليابسة والماء ليحددوا مدى تأثير ذلك الاختلاف على هبوب الرياح الجنوبية، ولاحظوا أن اليابسة تكتسب الحرارة بشكلٍ أسرع من الماء على النطاق الزمني اليومي، وبذلك يرتفع الهواء الساخن المحاذي لليابسة، ويندفع مكانه الهواء البارد القادم من الماء فيتشتت الأوزون والعناصر الكيميائية التي تساهم بتكوين طبقة الأوزون.

يقول تالبوت: "في بادئ الأمر، لم نكن ننظر لتغيرات المناخ على أنها إحدى العوامل المؤثرة، لكن لاحظنا بعد ذلك مدى تأثير نسيم البحر، فأدركنا حينها أنّ العامل الغامض كان المناخ".

- التاريخ: 2015-05-27
- التصنيف: الأرض

#الغلاف الجوي #الأوزون #التغيرات المناخية #التلوث

المصطلحات

- **الغلاف الجوي (Atmosphere)**: هو الغلاف المكون من الغازات المُحيطة بالأرض أو أي كوكب آخر.

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - سارة الراوي
- مُراجعة
  - همام بيطار
- تحرير
  - آلاء محمد حيمور
- تصميم
  - ماهر بحصاص
- نشر
  - آلاء محمد حيمور