المؤثرات الطبيعية للتغير المناخى «البراكين»

لعلى بهذا المقال أوفق فى أن أقدم مقالاً مبسطا عن المؤثرات الطبيعية للتغيرات المناخية «البراكين» نظراً لان هذه التغيرات المناخية لها مساس كلى بحياة الإنسان. يسبب الغبار البركانى فى تكون سحابة تعمل على منع الإشعاع الشمسى من الوصول إلى الأرض فتسبب تبريد الأرض ووقف جزئى للاحترار العالمى على المدى الطويل. يُعتبر هذا المقال ذو فائدة لطلبة المدارس والجامعات.

د/ محمد عبدالرحمن على داود
الهيئة العامة للارصاد الجوية
mo_dawod@hotmail.com

من أهم المسائل التى سوف نعالجها بالمقالات القادمة إن شاء الله بعد هذا المقال وهو دراسة بحثية لبركان ايسلندا باستخدام أحدث تطوير بالهيئة «المشروع الفرنسى» وموضوع الشمس وعلاقتها بالغلاف الجوى و النظريات العلمية للتغيرات المناخية والانبعاث الحرارى وسيكون ترتيب المقالات كالاتى.

المقال الأول عن المؤثرات الطبيعية للتغير المناخى «البراكين»

المقال الثانى عن دراسة بحثية لثوران بركان ايسلندا يوم ١٤ ابريل ٢٠١٠

المقال الثالث عن المؤثرات الطبيعية للتغير المناخى «الشمس»

المقال الرابع عن المؤثرات الغير طبيعية للتغير المناخى من الانبعاثات لاستخدام الطاقة المفرطة «النشاط البشرى» المقال الخامس عن تغير المناخ ودور المواطن

ومن الطبيعى أن أضمن فى هذه المقالات بعض التفاصيل العلمية التى قد يخيل لقارئها لأول وهلة أنها صعبة الإدراك أو التتبع إلا أنى اعتقد أن هذه التفاصيل ضرورية للباحثين والمهتمين

● البراكين

تعتبر البراكين من الظواهر الطبيعية الفريدة التى استرعت انتباه الإنسان منذ القدم وهى تلعب دورا عظيما فى العمليات الجيولوجية التى تؤثر على تاريخ تطور القشرة الأرضية وتشكلها. وذلك لأن أغلب أجزاء القشرة الأرضية تأثرت بالعمليات الاندفاعية وخضعت فى تشكيلها إلى مساهمة العمليات الاندفاعية. وتفيد دراسة البراكين فى التعرف على مراكز الهزات الأرضية. دراسة البراكين فرع من فروع الجيولوجيا والذى أصبح قائما بذاته يعرف باسم علم البراكين. يصاحب البراكين تكون معادن وخامات هامة جدا من الناحية الاقتصادية. تؤثر البراكين على المناخ حيث تعتبر البراكين من العوامل الطبيعية فى تغير المناخ وهى تساهم مع التغيرات الشمسية فى تشكيل المناخ وتغييره.

١- تعريف البركان

البركان هو تضاريس برية أو بحرية تخرج أو تنبعث منه المواد الصهيرية الحارة مع الأبخرة والغازات المصاحبة لها على عمق من القشرة الأرضية ويحدث ذلك خلال فوهات أو شقوق. وتتراكم المواد المنصهرة أو تنساب حسب نوعها لتشكل أشكالا أرضية مختلفة منها التلال المخروطية أو الجبال البركانية العالية.

الأجزاء الرئيسية للبركان وهى أربعة أجزاء: كما بالشكل «١»

١- المخروط البركانى:
عبارة عن جوانب منحدرة مكونة من الحمم البركانية
٢- الفوهة:
وهى الفتحة التى توجد على سطح الأرض وتندفع من خلالها معظم الحمم
٣- القصبة:
وهى عبارة عن الأنبوب الذى يصل بين خزان الصهارة تحت الأرض والفوهة وتصعد منه الصهارة.

المواد البركانية:

١- المواد البركانية الصلبة: وهى الأجزاء التى تتكون منها الصخور البركانية وهى:

أ- المقذوفات البركانية:
وهو تجمد الصهارة والحمم البركانية المقذوفة إلى السطح

ب- صخر الخفاف:
عبارة عن رغوة سيليكاتية تتخللها الغازات.

ج- غبار بركانى:
ناتج من تفتت وتناثر قمة الصهارة المتجمدة فى عنق البركان تحت تأثير الضغط والبخار وهى تتصلب بسرعة.

٢-المواد البركانية السائلة الصهارة والحمم «اللابة»:
تتألف من المواد السائلة من الحمم التى تنساب مشتعلة من فوهة البركان إلى مسافات بعيدة أحيانا ومدى سيولة الحمم يخضع لعدة عوامل أهمها:

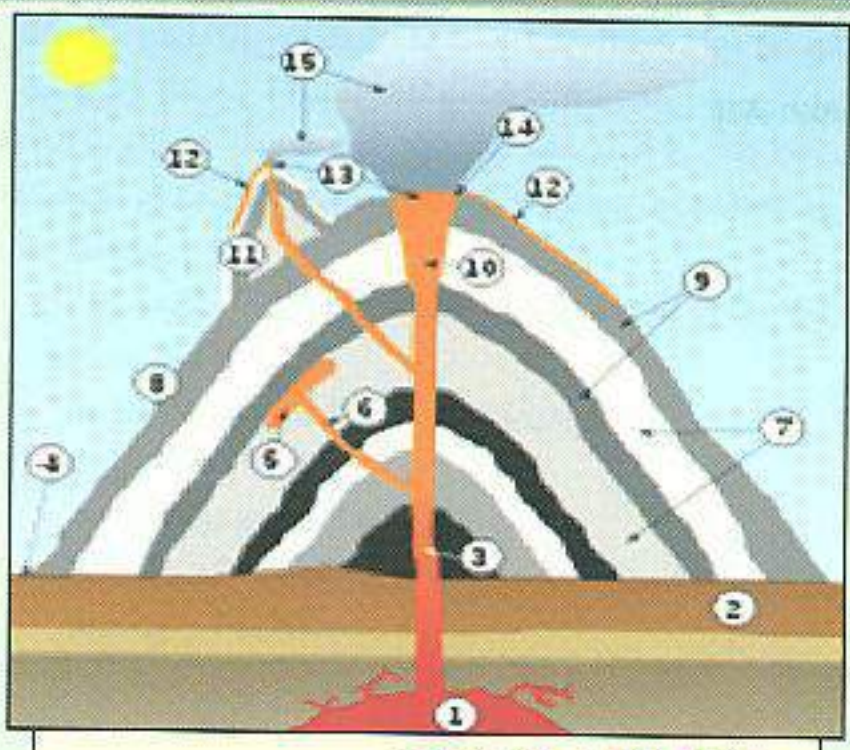
أ- انحدار الأرض
ب- طبيعة الصهارة واللابة «لزجة أو مانعة» وتعتمد نسبة اللزوجة على نسبة السيليكا
ج- قوة البركان

٣- المواد البركانية الغازية: من أهم الغازات المنبعثة من البراكين:

أ- بخار الماء
ب- مركبات الهيدروكربون
ج- ثانى أكسيد الكبريت

٢- الغبار البركانى وأضراره

١- يتكون الغبار البركانى من تفرا المتكونة من مسحوق الصخر والزجاج الناشئة وقت النشاط البركانى ويبلغ حجم حبيباته أقل من ٢ مليمتر. ونعرف ثلاثة طرق لتكون الغبار البركانى: التصريف الغازى والخلخلة الضغطية المصاحبة للنشاط البركانى، والانكماش المفاجئ للماجما عند التقائها بالماء، وتصريف حبيبات تكونت سابقا أثناء اللواظ البخارية. ويؤدى الانفجار البركانى الشديد المحتوى على البخار إلى تفتت الصخر والماجما المتصلبة فى عنق البركان إلى حبيبات بين حجم الطفلة البركانية والرمل. وقد تؤدى اللوافظ البركانية إلى صعوبة التنفس، وتعطل الآلات، وقد تزيد تلك المؤثرات فى الشدة بحيث يحدث ما يسمى



مقطع خلال بركان طبقى:
١- مخزن الصهارة ٢- طبقة أرضية
٣- القصبة ٤- سطح الأرض
٥- جيب بركانى ٦- جيب نافذ
٧- طبقات من الرماد ٨- جانب
٩- طبقات من اللابة ١٠- عنق
١١- مخروط طفيلى ١٢- سيل اللابة
١٣- مدخنة ١٤- فوهة
١٥- لوافظ غازية وبخار ورماد

شكل «١» يوضح تركيب البركان وشكله

الشتاء العالمى وهو حجب غبار واسع وكثيف لأشعة الشمس لزمن طويل، فتبرد الأرض (شكل ٢ ، ٣).

٢- يترسب الغبار البركانى على الأرض وقد يتسبب ترسب كميات كبيرة منه إلى اضطراب فى البيئة الحيوية، إلا أنه على المدى الطويل يصلح الأرض الزراعية ويزيد من خصوبتها. وقد يتصلب الرماد البركانى مكونا ما يسمى طفلة بركانية تستخدم هذه الطفلة كطوب لبناد المبانى. وقد يؤدى تعاقب نشاط البركان عبر زمن طويل وتراكمه إلى تشكيل الجبال كما يتسبب فى دمار أسقف البيوت التى يتجمع عليها ووقف حركة الملاحة الجوية فى المناطق المحيطة نظرا لوجود السحابة البركانية التى تتسبب فى وقف وتعطيل محركات الطائرة التى تعبر هذه السحابة.

٣- التوزيع الجغرافى للبراكين

يتركز معظم البراكين فى أحزمة توازى تقريبا مناطق الشقوق والتكسرات والفوالق الطبيعية متوزعة بمحاذاة سلاسل الجبال حديثة التكوين. وهناك توزيعان كبيران للبراكين:

الأول: «دائرة الحزام النارى»، وتقع فى المحيط الهادى.

والثانى: يبدأ من منطقة بلوشستان إلى إيران، آسيا الصغرى، البحر الأبيض المتوسط ليصل على جزر آزور وكنارى ويلتف إلى جبال الأنديز الغربية فى الولايات المتحدة. وفيما يلى بعض أسماء البراكين وأعدادها فى هذه المناطق:

- المكسيك: ١٠ براكين منها باريكوتين الذى ثار لأول مرة سنة ١٩٣٤.
- أمريكا الجنوبية: ٢ نتء بنتلاتنءوم.
- نيوزيلاند: ٦ براكين
- جوانا الجديدة: ٣٠ بركانا
- الفلبين: ٢٠ بركانا.
- اليابان: ٤٠ بركانا.

منطقة محور البحر الأبيض المتوسط

- من جهة الغرب إلى الشرق نجد البراكين التالية فى هذه المنطقة:
- الآزور: ٥ براكين
- الكنارى: ٣ براكين.
- إيطاليا: ١٥ بركانا ومنها بركان فيزوف وسترومبولى وفالكانو
- منطقة الأدرياتيك: ٩ بركين ومنها جبل بيليه Pelee
- المنطقة العربية وآسيا الصغرى: ٦ براكين.

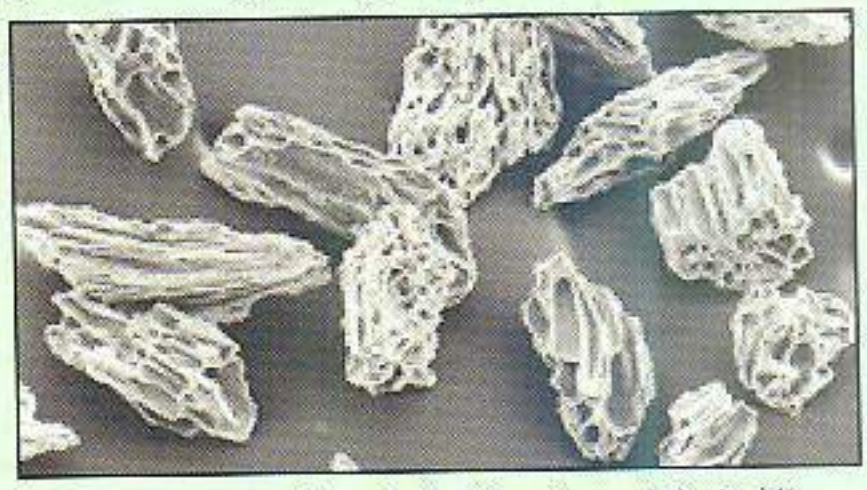
منطقة الأخدود الأفريقى

- هاواى: ٥ براكين
- جزر غالاباغوس: ٣براكين
- أيسلندا: ٢٧ بركانا
- أفريقيا الوسطى: ٥ براكين
- أفريقيا الشرقية: ١٩ بركانا.

من الإحصائيات السابقة نلاحظ أن حوالى ثلاث أرباع براكين العالم تتوزع على حافة المحيط الهادى. ومع أن ٨٠٪ من هذه البراكين تقع على الأجزاء اليابسة من القارات، فإن هناك براكين عديدة تثور فى قاع المحيطات.

٤ـ أهمية البراكين

يوجد فى العالم حاليا نحو ٥١٦ بركانا نشطا، أى



الشكل (٢) حبيبات الغبار البركانى تحت المجهر

الشكل (٣) تلال متراكمة من الرماد البركانى فى بابوا، بغينيا الجديدة

أن هذه البراكين لاتزال تنبعث منها مواد ملتهبة بشكل دائم أو متقطع. ويزيد عدد البراكين القديمة الخامدة عن عشرات الألوف، حيث توجد الصخور البركانية فى معظم مناطق الأرض، وتكمن أهمية البراكين فى الآتى:

- معرفة تركيب القسم الداخلى من قشرة الأرض والقسم الخارجى من الغلاف الأرضى، لأن الحمم تصدر من عمق ٤٥٠ كيلومتر.
- تدل على مواقع الضغط فى قشرة الأرض، إذ أن مواقع البراكين تتفق مع مواقع الضغط فى القشرة حيث توجد تصدعات مهمة وعميقة.
- مصدر لتكون بعض المعادن ذات القيمة الاقتصادية.
- يساعد الرماد البركانى على خصوبة التربة الزراعية
- يمكن استخدام حرارته لتوليد الطاقة الكهربائية.

٥ـ اضرار البراكين

- خلال الانفجار البركانى تتناثر الحمم والصخور وتسيل المجما Magma وتكون مصحوبة بانبثاقات للغاز والرماد فى هيئة لوافظ تصل عشرات الكيلومترات فى الجو، وتتعلق شدة الانفجار البركانى بكمية الغازات المنبثقة ومن درجة لزوجة الماجما وتركيبها المعدنى مما يسبب دمار كامل للمناطق المحيطة به.
- انبعاث أكاسيد الكبريت «أكسيد الكبريت» SOx ـ وبخاصة ثانى أكسيد الكبريت SO_2 كما أن التأكسد الزائد لمادة ثانى أكسيد الكبريت SO_2 والذى عادة ما يحدث فى وجود مادة محفزة مثل ثانى أكسيد النيتروجين NO_2 يعمل على تكوين حمض الكبريتيك SO_2H_4 ومن ثم تكوين الأمطار الحمضية.

٦ـ الآثار التخريبية للأمطار الحمضية

١ـ على البيئة البحرية

أثرت الأمطار الحمضية فى بيئة البحيرات، فبينت الدراسات أن ١٥ ألف بحيرة من أصل ١٨ ألف بحيرة تاثرت بالأمطار الحمضية، حيث ماتت وتناقصت أعداد كثيرة من الكائنات الحية التى تعيش فى هذه البحيرات وخاصة الأسماك والضفادع. وثمة سؤال هنا: من أين تاتى خطورة الأمطار الحمضية على البحيرات؟ تبين أن زيادة حموضة الماء تعود إلى انتقال حمض الكبريت وحمض الأزوت (النيتروجين) إليها مع مياه السيول والأنهار بعد هطول الأمطار الحمضية إضافة إلى ذلك فإن الأمطار الحمضية تجرف معها عناصر معدنية مختلفة بعضها بشكل مركبات من الزئبق والرصاص والنحاس والالومنيوم، فتقتل الاحياء فى البحيرات، ومن الجدير ذكره أن درجة حموضة ماء البحيرة الطبيعى تكون بين ٥ ـ ٦ هيدرجينى فإذا قلت عن الرقم ٥ ظهرت مشاكل بيئية.

وكما أن ماء البحيرات يذيب بعض المركبات القاعدية القلوية الموجودة فى صخور القاع أو التى تنتقل إليها مع مياه الانهار والسيول، فتنطلق شوارد البيكربونات وشوارد أخرى تعدل حموضة الماء، وتحول دون انخفاض الرقم الهيدروجينى، وتدل الاحصائيات على أن عدد البحيرات التى كانت حموضتها أقل من ٥ درجات فى أمريكا فى النصف الاول من هذا القرن كان ٨ بحيرات فقط، وأصبح الآن ١٠٩ بحيرة، وفى السويد أكثر من ٢٠٪ من البحيرات تعانى من ارتفاع الحموضة، وبالتالى الخلل البيئى واضطراب الحياة فيها.

٢ ـ على الغابات والنباتات

إن تدمير الغابات له تاثير فى النظام البيئى، ومن المعروف أن إنتاج الغابات يشكل نحو ١٥٪ من الانتاج الكلى للمادة العضوية على سطح الأرض، ويكفى أن نتذكر أن كمية الأخشاب التى يستعملها الإنسان فى العالم تزيد عن ٢.٤ مليار طن فى السنة، كما أن غابات الحور المزروعة فى واحد كم٢ تطلق ١٣٠٠ طن من الاكسجين، وتمتص نحو ١٦٤٠ طنا من ثانى أكسيد الكربون خلال فصل النمو الواحد.

وتؤثر الأمطار الحمضية فى النباتات الاقتصادية ذات المحاصيل الموسمية وفى الغابات الصنوبرية، فهى تجرد الاشجار من أوراقها، وتحدث خللا فى التوازن الشاردى فى التربة، وبالتالى تجعل الامتصاص يضطرب فى الجذور، والنتيجة تؤدى لحدوث خسارة كبيرة فى المحاصيل وعلى سبيل المثال: فقد بلغت نسبة الاضرار فى الأوراق بصورة ملحوظة فى إخراجها ٣٤٪ سحابة من الغيوم تنذر بوقوع الكارثة فى المانيا فى السبعينيات وازدادت إلى ٥٠٪ عام ١٩٨٥. وفى السويد وصلت الاضرار

الشكل (٤) الأثر الناجم عن مطر حمضى هطل على غابة فى جمهورية التشيك

إلى ٣٠٪ فى اخراجها، وتشير التقارير إلى أن ١٤٪ من جميع أراضى الاخراج الاوروبية قد أصابها الضرر نتيجة الامطار الحمضية اضافة إلى أن معظم الغابات فى شرقى الولايات المتحدة الامريكية، تتاثر بالأمطار الحمضية، لدرجة ان أطلق على هذه الحالة اسم فالدشترين وتعنى موت الغابة، علما بأن أكثر الاشجار تاثرا بالأمطار الحمضية هى الصنوبريات فى المرتفعات الشاهقة.. نظرا لسقوط أوراقها قبل أوانها مما يفقد الاخشاب جودتها، وبذلك تؤدى إلى خسارة اقتصادية فى تدمير الغابات وتدهورها (شكل رقم ٤).

٣ ـ على التربة

تبين التقارير أن التربة فى مناطق أوروبا، أخذت تتاثر بالحموضة، مما يؤدى إلى أضرار بالغة من انخفاض نشاط البكتريا المثبتة للنيتروجين مثلا. وانخفاض معدل تفكك الأداة العضوية، مما أدى إلى سماكة طبقة البقايا النباتية إلى الحد الذى أصبحت فيه تعوق نفاذ الماء إلى داخل التربة وإلى عدم تمكن البذور من الإنبات، وقد أدت هذه التأيرات إلى انخفاض انتاجية الغابات.

٤ ـ على الحيوانات

تتوقف سلامة كل مكون من مكونات النظام البيئى على سلامة المكونات الاخرى، فمثلا تاثر النباتات بالأمطار الحمضية يحرم القوارض من المادة الغذائية والمأوى، ويؤدى إلى موتها أو هجرتها، كما تموت الحيوانات اللاحمة التى تتغذى على القوارض أو تهاجر أيضا وقد يلاحظ التأثير المباشر للأمطار الحمضية فى الحيوانات كما لوحظ موت القشريات والأسماك الصغيرة فى البحيرات المتحمضة، نظرا لتشكل مركبات سامة بتاثير الحموض «الأمطار الحمضية»، حيث تدخل هذه المركبات السامة فى نسيج النباتات والبلانكتون ـ العوالق النباتية ـ «نباتات وحيدة الخلية عائمة».. وعندما تتناولها القشريات والأسماك الصغيرة، تتركز هذه المركبات السامة فى أنسجتها بنسبة أكبر وهكذا تتركز المواد السامة فى المستهلكات الثانوية والثالثية حتى تصبح قاتلة فى السلسلة الغذائية.