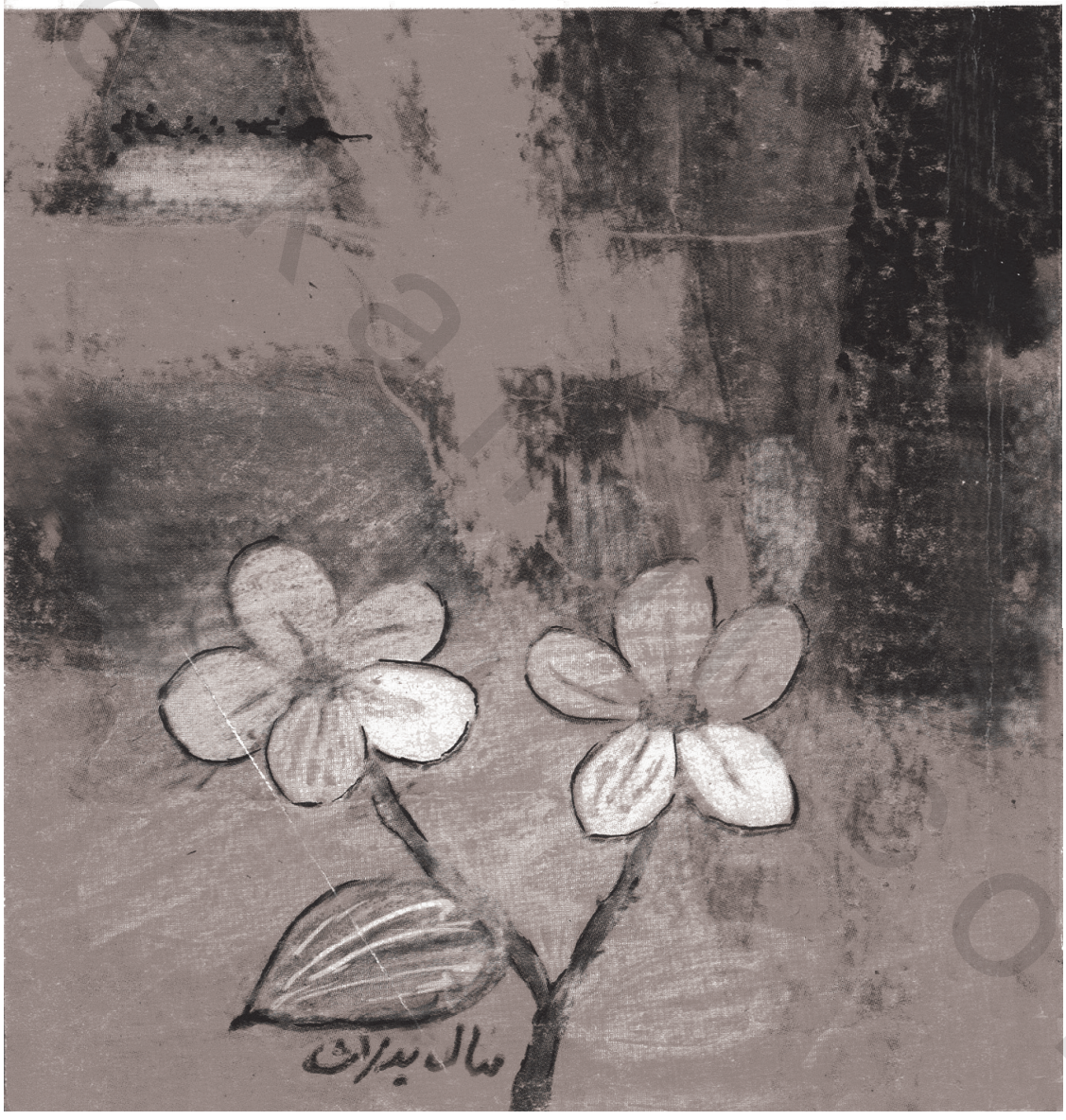
اقرأ
سلسلة ثقافية شهرية

رجب سعد السيد

الأرض.. شفاها الله



اقــرأ

[٥٨٧]

الأرض.. شفاها اللّه

obeikandl.com

رجب سعد السيد

الأرض.. شفاها اللّه

دار المعارف

obeikandl.com

إن الذين عنوا بإنشاء هذه السلسلة ونشرها، لم يفكروا إلا في شيء واحد، هو نشر الثقافة من حيث ثقافة، لا يريدون إلا أن يقرأ أبناء الشعوب العربية. وأن ينتفعوا، وأن تدعوهم هذه القراءة إلى الاستزادة من الثقافة، والطموح إلى حياة عقلية أرقى وأخصب من الحياة العقلية التي نحياها.

طه حسين

obeikandl.com

... إلـى أيـام قادمـة ومعهـا شـوق إلـي
وأمل في حياة أكثر أمناً ورخـاء
لنا ولأبنائنا.

ر. س.

obeikandl.com

تقديم

يأمل الكاتب، من وراء هذا الكتاب، أن يستميلك –قارئي العزيز– إلى صفوف أنصار صون البيئة، الذين يتزايد عددهم في العالم يومًا بعد يوم.

ولهؤلاء الأنصار مهمة شاقة تؤرقهم ليلهم ونهارهم، وهي الأخذ بيد كوكبنا، المثقل بالأمراض، إلى عتبات الشفاء.

ولدى هؤلاء الداعين إلى صون بيئة البشر قناعة بأن الطريق إلى العلاج، يبدأ بكل نفس بشرية تتنفس هؤلاء الأرض الملوث بالغازات، ويؤرقها نضوب الموارد الطبيعة في المستقبل القريب، وتستعمل مياهًا يتهددها التلوث وتوشك على النفاذ في بعض الأقاليم...

فمن الذي يلوث الهواء والمياه ويقتل الأشجار؟

إنهم البشر سكان نفس الكوكب المرهق الذي أصبح، تحت التأثير المترامي لمشاكل البيئة، وحدة واحدة، لا يملك أي من قاطنيه أن ينأي بنفسه عن الأخطار البيئية إذا أدت إلى الكوارث، ولا أن يتنصل من مسئولية المشاركة في مواجهة هذه الأخطار...

يجب أن نمل الشجاعة لنقول: أننا شاركنا –بصورة أو بأخرى– في الخطأ، وأن نسعى إلى الحد من آثار أخطائنا، وتنظيف بيتنا الكبير.. الأرض!.. إن لم يكن لصالحنا، فمن أجل أولادنا وأحفادنا...

وهذا الكتاب ليس إلا جهدًا متواضعًا في هذا السعي، قد لا تجد فيه إحاطة كاملة بقضايا البيئة –فهذا ليس هدفه– وإنما يرجو أن يأخذ بيدك إلى مزيد من الاهتمام بالمسائل البيئية، وإلى رف الكتب لقراءة أكثر اتساعًا بالموضوع...

قد تبدو الرؤية غير ناصعة في بعض صفحات الكتاب التي تعرض لآراء غير المتفائلين، ولكن ستجد التفاؤل ظاهرًا في مواقع كثيرة تعرض لجهود علماء وهيئات، هدفهم تحسين صورة مستقبل الحياة على سطح الأرض.

ونحن مع المتفائلين.. فهل تنضم إلينا؟

رجب سعد السيد

باحث علوم البحار

الأنفوشي- الإسكندرية

١٩٩٢ /٤/٣٠

obeikandl.com

الأرض... شفاها الله!

نعم، الأرض مريضة، لقد فحصها أطباؤها، وجاء تقريرهم عن حالتها الصحية مؤسفًا، إنها تعاني، في الوقت الحاضر، من أمراض تجعلها –في مواقع عديدة– تفتق

الكثير من مميزاتها كبيئة صالحة لاحتضان الحياة، أما توقعات المستقبل –إذا استمر الحال على ما هو عليه دون تدخل علاجي –فأقل ما يمكن أن توصف به: أنها مخيفة.

لقد تمكن الأطباء –علماء البيئة– من تشخصي أمراض الأرض كخطوة أولى لمواجهة سوء حالتها، وهم –في نفس الوقت– يصفون الدواء وطريقة العلاج في قائمة يضعونها تحت نظر العالم كله، إن المريض (شخصية عالمية)، ويجب أن يلقى اهتمامًا عالميًا، فمشاكله الصحية لا تجدي معها جهود دولة واحدة، إن بحرًا واحدًا من بحار الأرض، هو بحر الشمال، يتسم سنويًا بـ٧٧ ألف طن من الزنك، و٥٩ ألف طن من النحاس، و ٣١ألف طن من الزنك، و ٤٤٠٠طن من الزئبق، وهذه السموم التي تتسرب إلى جسم البحر تتوزع على مياه الدول المشتركة في الإطلال عليه، فل تكون مسئولية العلاج وقفًا على واحدة منها أم هي واجب حتمي تتحمله مجموعة دول ذلك البحر؟.

والحقيقة أن أنباء التدهور في أحوال البيئة التي اختص الخالق العظيم الإنسان بها، تحاصرنا ليلاً ونهارًا، بل إن تجمعات عديدة من بين البشر، تكابد أشد الآلام من جراء الظروف التي تغيرت في مواطنهم، فاستحالت الحياة أو كادت.

والمؤسف والمفجع معاً، أن الإنسان هو نفسه مصر ما تعاني منه الأرض. وصدق الله العظيم، إذ يقول في كتابه الكريم: ﴿ **ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ** ﴾ (الروم– ٤١). فقد أعطانا الله كونًا محكمًا تام الاتزان، فأفسده البشر بتكالبهم على الموارد الطبيعية، يستغلونها دون حساب أو إدارة

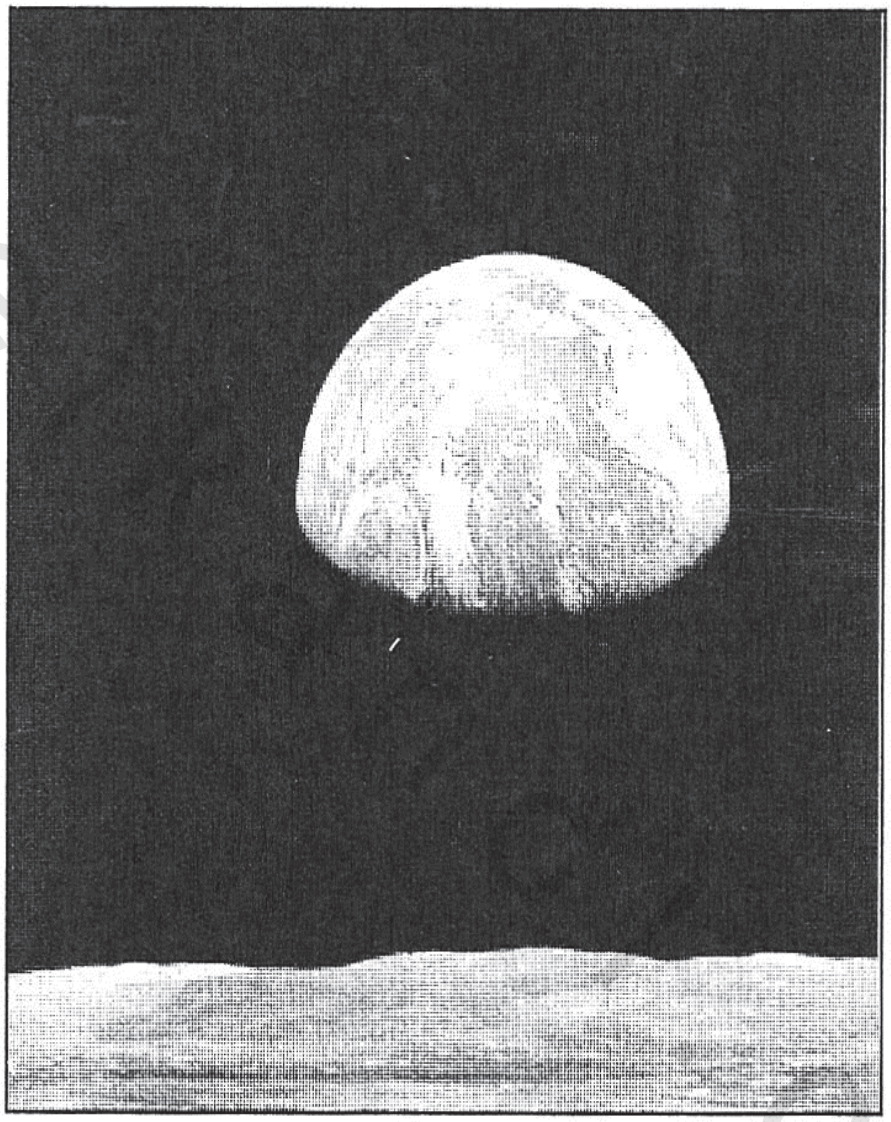
واعية؛ مع سلسلة متصلة من الأنشطة الإنسانية غير المسئولة، أنتجت في النهاية هذا التخريب الذي تراه أينما توجهت، لدى فقرا الأرض وأغنيائها على حد سواء.

ويبدأ الأطباء تقاريرهم برصد بعض الأعراض المرضية التي ظهرت على جسم المريض، ومنها:

١- تقلص غطاء الأرض من الغابات. فالغابات الاستوائية تنكمش مساحتها بمعدل ١١ مليون هكتار كل سنة، كما تتعرض مساحات كبيرة تقدر بـ٣١ مليون هكتار من الغابات الشمالية للتخريب بتأثير تلوث الهواء والأمطار الحمضية[١].

[١] انظر تقديرات أخرى للأضرار الواقعة بالغابات الاستوائية في الفصل المعنون: هل تختفي الغابة الاستوائية؟

obeikandl.com



الأرض.. مريضنا العالمى!

إنها تفقد الكثير من مميزاتها كبيئة صالحة لاحتضان الحياة

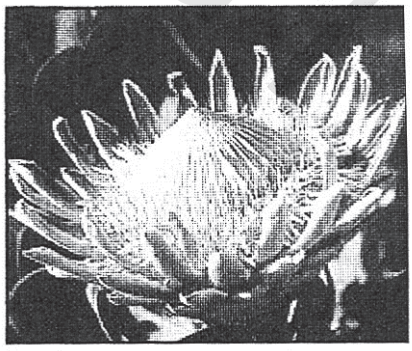
٢- تجريف التربة الزراعية بمعدل ٢٦ مليون طن سنويًا.

٣- التصحر.. حيث تلتهم الصحراء سنويًا حوالي ٦مليون هكتار من الأراضي الزراعية، نتيجة للإهمال وسوء الإدارة.

٤- فقد النصف الشمالي من الكرة الأرضية آلاف البحيرات، بعد أن أصبحت في حكم الميتة من الناحية البيولوجية، ويعتقد العلماء أن آلافا أخرى من البحيرات على وشك الموت، نتيجة للتلوث.

٥- يتعرض مخزون المياه العذبة في أجزاء من أفريقيا، والصين، والهند، وشمال أمريكا إلى خطر النضوب، نتيجة الطلب المتزايد للمياه.

٦- انقراض العديد من أنواع الكائنات الحية في كل سنة، بصورة قد تؤدي إلى اختفاء ١/٥ عدد الأنواع المعروفة في المملكتين الحيوانية والنباتية في العشرين سنة القادمة، ويرى الخبراء أن بعض أنواع النباتات والحيوانية يختفي حتى قبل أن يتم تسجيله وتصنيفه، ولا يستطيع أحد تقدير الأخطار البيئية المترتبة على اختفاء هذه الأنواع، وبصفة عامة، فإن فقدانها يمثل خسارة اقتصادية، كما أنه يمكن أن يعكس خللا في الاتزان البيئي لا يعلم عواقبه إلا الله.



آلاف من أنواع النباتات مهدد بالانقراض .. بل ، وبعضها ينقرض فعلاً دون أن يتمكن العلماء من رصده وتسجيله !

٧- ارتفاع درجة حرارة الأرض بمعدل شبه ثابت (١.٥: ٤.٥ درجة مئوية كل سنة).

٨- ارتفاع مستوى سطح البحر، نتيجة لذوبان جليد قطبي الأرض بتأثير ارتفاع درجة حرارة الجو، ويتوقع أن ترتفع مياه البحر بمعدلات تتراوح بين ١.٤ متر إلى ٢.٣متر حتى سنة ٢١٠٠.

٩- تناقص سمك طبقة الأوزون فوق منطقة المحيط المتجمد الجنوبي، بما يمثل ثقبًا في هذه الطبقة الغازية التي تقي الأرض وسكانها من أضرار فوق البنفسجية، والخطير في الأمر، أن مساحة هذا الثقب آخذه في الاتساع، مما يزيد درجة الحرج بالنسبة لحالة كوكبنا الصحية.

١٠- تسرب المبيدات الحشرية إلى المياه الجوفية، وعلى سبيل المثال، فقد تم رصد ٥٠نوعًا من هذه المبيدات في المياه الجوفية في ٣٢ ولاية أمريكية، ويعتقد الخبراء أنه من الصعب تحديد المدى الذي وصلت إليه حالة المياه الجوفية في العالم.

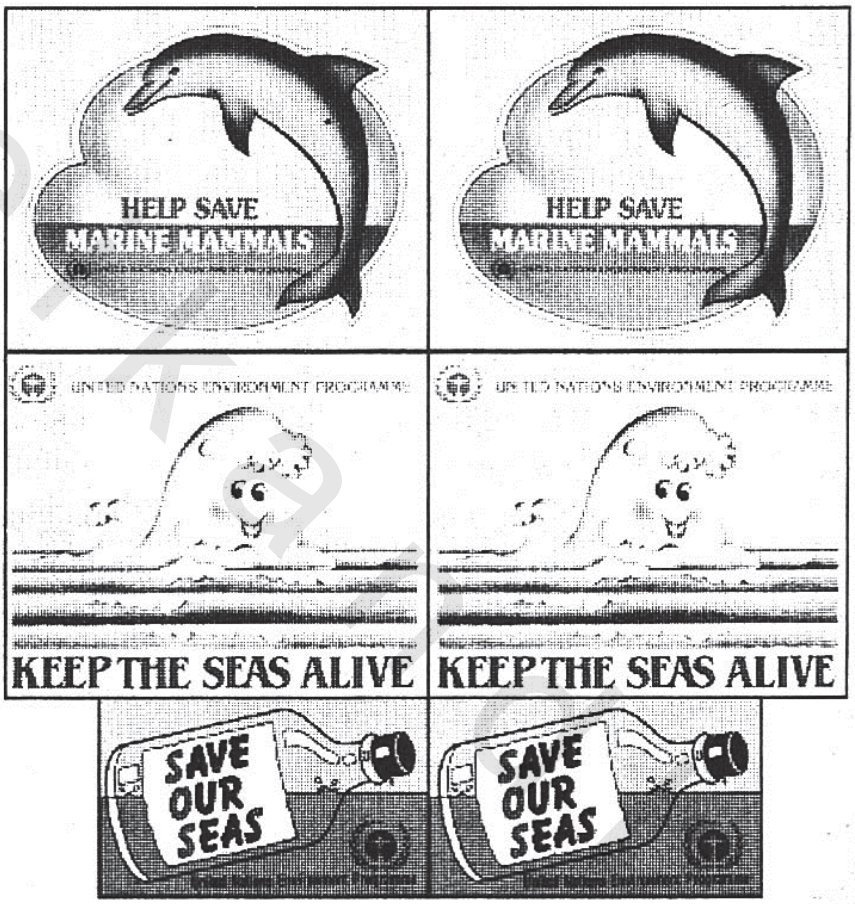
ويشير علماء البيئة إلى أن هذه الأعراض متداخلة ومتشابكة، ويتفاعل كل منها في غيره بالتأثير والتأثير، بحيث يكون الناتج حالة معقدة قد يصعب أن تحدد من أين نبدأ، غير أنهم يجملون أسباب المشكلة الصحية للأرض في عاملين أساسين، هما:

١- توجهات وسياسات الطاقة والموارد الطبيعية.

٢- النمو السكاني المتزايد.

أما توجهات الطاقة، أو سياسات إنتاجها واستهلاكها على مستوى العالم، فكما أنها تعد مؤشرًا جيدًا لدراسة اقتصاديات العالم، فإنها يمكن أن تكون مقياسًا لصحة البيئة الآدمية.

وثمة علامة مؤسفة ومنذرة بالسوء للمهتمين بالبيئة، تتمثل في الاتجاه الذي بدأ في عام ١٩٨٦ إلى إحلال الفحم محل النفط والغاز الطبيعي، في وحدات توليد القوى في المصانع، وتم -فعلا- تغيير نوع الوقود في ٦٠ مشروعًا بالولايات المتحدة الأمريكية يوفر كل منها ٢٥٠ ألف برميل من النفط يوميا.



تنشط الهيئات والمؤسسات العالمية لدعم جهود صون البيئة وهذه بع الملصقات الإعلامية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئية، وبها دعوة لإنقاذ البحار من التلوث.

ويقول الأمريكيون من أصحاب هذا الاتجاه أن لدى أمريكا المخزون الكافي من الفحم لتغطية احتياجات التحول في نوع الوقود لعدة مئات من السنين، وأنه حين يأتي الوقت الذي تفني فيه موارد العالم من النفط والغز فإن الطلب على الفحم سوف يتزايد، ولن يمثل ذلك مشكلة بالنسبة لهم، لأنهم سوف يفتحون مناجم جديدة للفحم، وهم يرون أن التحول الجزئي، الذي بدءوا فيه، من النفط والغاز إلى الفحم، يعد سياسة مناسبة لهم.

فهل يرون أيضًا كم تكون تكلفة ذلك على صحة البيئة؟

إن الفحم المحترق يترك رمادًا يتراوح وزنه بين ٥ و ٢٠ بالمائة من وزن الفحم، ومن الضروري أن يتم التخلص من هذه الكميات الهائلة من الرماد.. فكيف؟، إن يتم طاقة لعمليات التخلص من هذه البقايا لا تزيد عن ١٥%، فيبقى ٨٥% من الرماد عبئا على جهود صون البيئة، ثم عن غازات الكربون المنبعثة من احتراف الفحم أكثر من تلك التي تنتج من احتراق النفط والغاز الطبيعي في محطات توليد الكهرباء، وهكذا، فإنه في الوقت الذي يدعو فيه علماء المناخ والبيئة إلى ضرورة إنقاض غازات الكربون المنبعثة في الجو، نجد أن تركيزات هذه الغازات في ارتفاع مستمر.

إن ذلك يستدعي ضرورة إعادة النظر في الأساسيات التي تقوم عليها إدارة أنظمة الطاقة في العالم، إنه من الأمور الملحة، شديدة الأهمية، التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار في هذا العصر، قبل أن تتحول الأرض –بسبب غازات الكربونية المتزايدة– إلى ما يشبه بيت تربية النباتات الزجاجي (الدفيئة أو الصوبة).

وتوضح التوقعات والتنبؤات التي تخبرنا بها النماذج الرياضية، عن العواقب الخطيرة لارتفاع درجة حرارة هواء الأرض، أن ثمة منطقتين من أهم مناطق إنتاج الغذاء في العالم: قلب القارة الأمريكية الشمالية، والاتحاد السوفيتي؛ سوف تتعرضان إلى انخفاض ملحوظ في محتوى التربة من الرطوبة خلال الزراعات الصيفية على الأقل، وذلك لأن ارتفاع درجة الحرارة سوف يؤدي إلى زيادة معدل البخر، مما يهدد هذه الزراعات ويؤثر على إنتاجها.

وتخبرنا النماذج الرياضية التي أنتجتها برامج الحاسوب، أيضًا، بأن أقصى ضرر سوف يتسبب عن ارتفاع مستوى سطح الأرض سيكون في آسيا، حيث يتم إنتاج الأرز في الأراضي المنخفضة التي تغمر بالمياه في موسم زراعة الأرز، فإذا لم يتم البدء في بناء السدود والحواجز والأرصفة لحماية حقول الأرز من طغيان مياه البحر الملاحة فإن ارتفاع مستوى البحر، ولو بمتر واحد على أقل تقدير، سوف يؤثر بشكل واضح على إنتاجية المزارع الآسيوية من الأرز.

وعلى أي حال، فإننا لا نعتقد أن أحدًا يملك التفاصيل الكاملة للأخطار والكوارث التي يمكن أن تنتج عن التغييرات في ملامح مناخ الأرض، غير أننا، جميعًا، نعرف أن الحضارة الإنسانية قد نشأت وتطورات تحت ظروف مناخية محددة الملامح، وشبه ثابتة، لذلك فإن أي شذوذ كبير في هذه الظروف سوف يتولد عنه صعوبات ضخمة، وسوف يتطلب أموالاً ضخمة، لا يمكن حسابها، تخصص للتحكم في هذه الظروف الجديدة، لذلك، فإن الطرق التي تؤدي بنا إلى تجنب العبث بالظروف المناخية الأرضية، يجب أن تحظى بكل الاعتبار والجدية في الوقت الراهن.

فماذا تكون الصورة، إذا أضفنا إلى هذا التدهور في أحوال الأرض، تزايدًا مستمراً في أعداد ساكنيها بمعدل لم يسبق له مثيل في التاريخ البشري؟

لقد تخطى تعداد سكان العالم خط الـ٥ بليون نسمة في النصف الثاني من عقد الثمانينات، وارتفع معدل الزيادة السنوية في سكان العالم من ٧٤ مليون نسمة في عام ١٩٧٠ إلى ٨٣ مليون في عام ١٩٨٧، ومن المتوقع أن يرتفع هذا المعدل خلال عقد التسعينيات ليصل إلى ٩٠ مليون نسمة، والمتوقع أيضًا أن يصل تعداد السكان في كوكبنا إلى ٦ بليون عند سنة ٢٠٠٠.

ومعظم هذه الزيادة مركز في دول العالم الثالث التي تعاني من نقص شديد في موارد الغذاء الآدمي والأعلاف والوقود، وتتحمل هذه الموارد ضغوطًا متزايدة، لأن طلبات السكان المتزايد من تفوق حجم الإنتاج الأساسي من الغابات المحلية والمراعي والمحاصيل الزراعية، ولا يمكن لأحد أن يتوقع إلا استمرار تدهور الأنظمة البيئية.

إن تقديرات وتنبؤات البنك الدولي، في هذا المجال، ترسم صورة جزئية مقبضة عن العلاقة بين موارد الغذاء، وتزايد السكان في البلدان الأفريقية الواقعة جنوب الصحراء، فالمتوقع أن يتضاعف عدد السكان هذه المنطقة أربع مرات حتى سنة ٢٠٢٠، فيغدو مجموع السكان في نيجيريا مثلاً ٣٤٠ مليونًا؛ وفي زائير ٩٥ مليونًا؛ وفي كينيا ٨٠ مليونًا؛ واستناد إلى اتجاهات إنتاج الغذاء في عقد السبعينيات من هذا القرن لن يكون بوسع البلاد الأفريقية جنوبي الصحراء أن توفر الغذاء من المصادر المحلية لأكثر من نصف سكانها، وسيعادل العجز الغذائي لديها في عام ٢٠٢٠ مجموع ما نتجه الزراعة في الهند كلها في الوقت الحاضر!.

وتشير الإحصائيات إلى أننا نعيش الآن مع إخوة لنا في الإنسانية يعانون من نقص التغذية (تقل قيمة غذائهم اليومي عن ألفي سعر حراري)؛ وهم يمثلون ٢٨% من سكان قارة آسيا، ٢٥% من سكان أفريقيا و١٣% من سكان أمريكا اللاتينية.

وثابت في إحصاءات منظمة الصحة العالمية أن ١٧ مليونًا من الأطفال دون الخامسة يموتون كل عام، ومعظمهم من أبناء الدول النامية، وكان من الممكن إنقاذ ١٥ مليونًا منهم، لو أنهم توفرت لهم الموارد الغذائية والخدمات حال كوكبنا؟

إن بعض العارفين بمشاكل الأرض تهولهم الأخطار المحدقة بأنظمتها الحيوية، ويرون صانعي السياسات مشغولين بالصراعات التقليدية وببعض القضايا الاقتصادية الدولية، فيستبد بهم القلق ويستسلمون لليأس، غير أن ثمة فريقًا من المتفائلين، يرون أن العلاج لم يتأخر كثيرًا، وأننا يمكن أن نصنع شيئاً من أجل وقف التدهور في صحة الكوكب الذي نسكنه، صحيح أننا أمام شبكة أن نخفف آلام الأرض، بشرط أن نواجه كل أعراض المرض في نفس الوقت.

علينا أن نعيد كساء الأرض بالأشجار، إن لإعادة تشجير غابات الكون فائدتين: ضمان الإنتاج الكافي من أخشاب الوقود، وتثبيت التربة الزراعية في المناطق الممطرة، حيث يؤدي تجريف التربة بواسطة الأمطار إلى تخريب الاقتصاد المحلي في تلك المناطق، ولحسن الحظ، فهناك أنواع عديدة من الأشجار يمكنها أن تخدم في الاتجاهين، ويحتاج العالم إلى زراعة ١٢٠ مليون هكتار من هذه الأشجار، وإلى تغطية ٣٠ مليون هكتار إضافية بالأشجار المنتجة للخشب الخام، ومستلزمات صناعة الورق، وغيرها من منتجات الغابة. فإذا نجحنا في إنجاز هذا العمل مع نهاية هذا القرن، فإن تكلفته ستكون ٦.٨ بليون دولار لكل ١٧ مليون هكتار في السنة.

أما إصلاح التخريب في التربة الزراعية فإنه أكثر تكلفة، لقد كان المزارعون الأمريكيون، مع بعض الجهات المسئولة عن الزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية، ينفقون ما قيمته بليون دولار سنويا –في بداية الثمانيات– للتحكم في نحر التربة الزراعية، ومع ذلك، فقد أظهرت عمليات المسح في عام ١٩٨٢ أن هؤلاء المزارعين يفقدون ٣.١ بليون طن من التربة الزراعية سنويًا بتأثير النحات الناتج عن نشاط الرياح والماء، وأن إنتاج طن واحد من الحبوب، يكلف المزارع الأمريكي ٦ أطنان من التربة، وقد أعدت الحكومة الأمريكية برنامجًا لتثبيت التربة بدأ تنفيذه في عام ١٩٩٠، ويكلف خزانتها ٣بليون دولار سنوياً.

وعلى المستوى العالم، فإن تكلفة حماية التربة الزراعية تصل إلى ٢٤ بليون دولار سنويًا، وبالرغم من ضخامة هذا المبلغ فإن الخسائر التي تلحق بالاقتصاد العالمي نتيجة لنحر التربة الزراعية تفوقه بكثير، وإن تدبيره لتنفيذ هذه الإصلاحات ضرورة ملحة لتوفير الغذاء لملايين الأفواه الجائعة التي يستقبلها العالم في كل سنة.

ومن الخطوط الموازية التي يجب أن تحظى بالاهتمام العالمي، ضرورة تكثيف الجهود لكبح جماح الزيادة في سكان العالم، ويقدر الخبراء أن البلاد التي يتزايد سكانه بمعدلات من ٢

إلى ٤ كل سنة يستحيل عليها أن تشارك في مجهودات علاج الغطاء الشجري وحماية تربيتها الزراعية، أو حتى أن تأخذ أي خطوات في اتجاه تنمية ثابتة ومستقرة.

وللمسألة السكانية تكاليفها الباهظة.

لقد قام البنك الدولي بعمل مسح اجتماعي في بعض دول العالم الثالث، أظهر أن نسبة تتراوح بين ٥٠ و ٩٠ بالمائة من الأمهات يرغب في الامتناع عن إنجاب الأطفال، أو في تأجيل إنجاب طفل آخر، ويمكن الاستجابة لهذه الرغبة بتوفير وسائل منع الحمل وخدمات تنظيم الأسرة، وهذه الوسائل والخدمات تكلف العالم ٨ بليون دولار في العام، حتى نهاية هذا القرن.

كما أثبتت الدراسات الاجتماعية أن التعليم مرتبط بانخفاض معدلات الإنجاب، وهو اتجاه آخر للحد من الزيادة في تعداد سكان العالم، وتقول الأرقام أن ثمة ١٢٠ مليون طفل في سن المدرسة، ولا يتلقون أي خدمات تعليمية، إن تعليمهم –كخدمة للهدف الأساسي –يكلف العالم ٥٠ دولارًا لكل طفل، أي ٦ مليون دولار في السنة، يضاف إلى هذا المبلغ ٢ بليون دولا سنويًا تكلفة تعليم القراءة والكتابة للنساء الأميات في دول العالم الثالث.

وثمة اتجاه ثالث يهدف إلى إقناع الأسرة بتحديد عقد أفرادها عن طريق خفض معدل وفيات الأطفال، فالأسرة التي تفقد أطفال ستظل في حاجة لأن تأتي بأطفال جدد، والمطلوب، مثلاً، تحصين ٥٥% من أطفال العالم ضد أمراض الدفتيريا والحصبة وشلل الأطفال والدرن.. وهذا يساوي بليونين من الدولارات سنويًا، كما أن أمهات العالم الثالث في حاجة إلى برنامج يتكلف بليون دولار في السنة لتدريبهن على استخدام محاليل معالجة الجفاف الناتج عن الإسهال عند الأطفال، وعلى مبادئ حماية الأطفال، ولتوعيهن بالمزايا الصحية للرضاعة الطبيعية.

أما مشكلة التغييرات المناخية فإنها تصيب صانعي السياسات البيئية بالحيرة، وثمة اختياران لا ثالث لهما:

الأول، يترك كل شيء على ما هو عليه، ويهتم بإخضاع الاقتصاد العالمي لظروف التغيرات الحادثة في مناخ الأرض، وواضح أنه اختيار مكلف جدًا، ويعطل فرص التقدم الاقتصادي وخطط رفع مستوى معيشة الآدميين على سطح الأرض.

ويعتمد الاختيار الثاني اتخاذ خطوات سريعة وحاسمة لمواجهة أسباب التغير في المناخ الأرضي، وبخاصة للتقليل من معدل تسخين الأرض، وهذا الاختيار له تكاليفه المادية الضخمة، ومتطلباته من السياسيات والسلوكيات التي يجب أن يلتزم بها كل من يعيش على سطح الأرض.

إن أكثر وسائل حماية الأرض من تغييرات المناخ تكلفة في الوقت الراهن هي تلك المطلوبة لحماية المناطق الساحلية من الغرق عند ارتفاع مستوى سطح البحر، فماذا تفعل دولة فقيرة مثل بنجلاديش لمواجهة نفس المشكلة؟ إنها تدفع الثمن خسائر فادحة في الأرواح ففي عام ١٩٧٠ قتل حوالي ٣٠٠ ألف بنجلاديشي في موجة إعصارية واحدة، وفي عام ١٩٨٥ قتلت موجة أخرى عشرة آلاف مواطن وشردت ١.٣ مليونا آخرين.

والثابت أن كميات غاز ثاني أكسيد الكربون المتزايدة في جو الأرض هي المسئولة عن هذه الكوارث من خلال تأثيرها المباشر في تحويل الأرض ما يشبه البيت الزجاجي لتربية النباتات، والمطلوب على وجه السرعة اتخاذ إجراءات حازمة لوقف تسرب المزيد من هذا الغاز إلى الجو، وفي نفس الوقت –وبنفس السرعة– رفع كفاءة مصادر الطاقة المستخدمة حاليا، بحيث نستغني عن الوقود الأحفوري (بترول وغاز وفحم)، إلى أنواع الطاقة الجديدة والمتجددة، مع وقف تخريب الغابات وفوضى اقتلاع الأشجار.

إن الولايات المتحدة الأمريكية، لكي تنتج ما قيمته دولار واحد من السلع الاستهلاكية أو الخدمات تستخدم من الطاقة ضعف ما تستخدمه اليابان لإنتاج نفس السلعة، وهذا يوضح ما يمكن أن تسهم به عمليات إحلال التقنيات الحديثة محل التقنيات القديمة في التقليل من العادم بصفة عامة، والملوثات الغازية بصفة خاصة.

وثمة اتجاه آخر يمكن أن يفيد في هذا المجال، وهو إعادة تخطيط وتحديد أهداف الأنظمة الاقتصادية بحيث يمكن لبعض القطاعات الإنتاج والخدمات أن تظل متماسكة ومستمرة في عمله، ولكن بكميات من الطاقة أقل، أو بنوعيات أخرى من الطاقة (النظيفة).

وفي بعض الحالات، يمكن أن يكون إعادة التخطيط هو الحل الأفضل من تحسين الصفات التكنولوجية وعلى سبيل المثال، فإذا كان من الممكن استبدال سيارات ذات كفاءة محدودة في استهلاك الوقود بسيارات أخرى ذات كفاءة أعلى، فقد يكون الحل الأمثل بالنسبة للبيئة هو تخطيط التجمعات السكانية بحيث تتناقص إلى الحد الأدنى احتياجات الأفراد والموصلات مهما كانت كفاءتها.

ويستقبل أنصار البيئة بارتياح شديد أنباء تزايد الاعتماد في كثير من الدول على مصادر الطاقة المتجددة، ومن بين هذه الدول البرازيل التي تعد صاحبة أول اقتصاد في العالم يعتمد بنسبة ٦٠% على مصادر الطاقة المتجددة النظيفة.

وقد لا يكون من السهل تقدير التكاليف المطلوبة لدفع جهود حماية الأرض من أخطار التغييرات المناخية خلال التسعينات من خلال القرن ولتخليصها من (الحمى) التي تحيل أنظمتها الحيوية إلى فوضى، وتشير بعض التقديرات إلى أن تكاليف تحسين كفاءة الطاقة مثلا تساوى ثلاثة أضعاف قيمة الخسائر التي توقعها التغييرات المناخية بالموارد الطبيعية والبيئة الإنسانية.

ويوضح الجدول رقم (١) الأرصدة المطلوب توفيرها لتأمين سلامة واستقرار نمو الحضارة الإنسانية على الأرض، والإنفاق على أوجه علاج البيئة في الفترة من عام ١٩٩٠ إلى عام ٢٠٠٠، وتصل في مجملها إلى ١٣٧١ بليون دولار.

obeikandl.com

الجدول رقم (١)

الأرصدة المطلوبة للإنفاق على علاج الأرض من أمراضها

خلال العقد الأخير من هذا القرن

(بليون دولار)

السنة	حماية التربية الزراعية	إعادة تشجير الغابات	تنظيم النمو السكاني	رفع كفاءة أنواع الطاقة	تطوير الطاقة المتجددة	تسديد ديون العالم الثالث	إجمالي
١٩٩٠	٤	٢	١٣	٥	٢	٢٠	٤٦
١٩٩١	٩	٣	١٨	١٠	٥	٣٠	٧٥
١٩٩٢	١٤	٤	٢٢	١٥	٨	٤٠	١٠٣
١٩٩٣	١٨	٥	٢٦	٢٠	١٠	٥٠	١٢٩
١٩٩٤	٢٤	٦	٢٨	٢٥	١٢	٥٠	١٤٥
١٩٩٥	٢٤	٦	٣٠	٣٠	١٥	٤٠	١٤٥
١٩٩٦	٢٤	٦	٣١	٣٥	١٨	٣٠	١٤٤
١٩٩٧	٢٤	٦	٣٢	٤٠	٢١	٢٠	١٤٣
١٩٩٨	٢٤	٧	٣٢	٤٥	٢٤	١٠	١٢٤
١٩٩٩	٢٤	٧	٣٢	٥٠	٢٧	١٠	١٥٠
٢٠٠٠	٢٤	٧	٣٣	٥٥	٣٠	صفر	١٤٩
							١٣٧١

ويتشكك فريق من الخبراء في قدرة العالم على تفهم الوضع وتوفير هذه المبالغ الضخمة، ويرى عائقين خطيرين في هذا السبيل:

obeikandl.com

الأول: (غول) الإنفاق العسكري الذي يبتلع ٩٠٠ بليون دولار سنويًا، وقد عبر "أدولف بالمه" رئيس وزراء السويد عن التناقض المحزن، بين ضخامة هذا الإنفاق وسوء حالة سكان الأرض الفقراء، فقال: "إن كل دقيقة تمر ينفق فيها على الأغراض العسكرية في شتى أرجاء العالم ما يزيد عن ١.٣ مليون دولار، وفي أثناء هذه الدقيقة ذاتها يموت ثلاثون فقيرًا، كثير منهم نتيجة للجوع وسوء التغذية!".

أما العائق الثاني فهو فوضى ديون العالم الثالث، التي تمثل عبئاً ثقيلاً على الاقتصاد العالمي.

وفي رأينا أن ثمة عائقًا أشد خطورة من هذين، وهو فقدان الحماس، والإحساس بالخوف من الفشل في مواجهة هذه الشبكة المعقدة من الفوضى والتدهور في أحوال الأرض التي نعيش عليها، إن هذه العامل النفسي قد يؤدى بالمؤسسات السياسية –إذا استسلمت له– إلى فقدان القدرة على الحركة المؤثرة والعمل التعاوني لعلاج هذا المريض العالمي.

إن الحال مفزع، هذا صحيح، ولكن قبوله يعني، ضمنًا، قبول التدهور الاقتصادي العالمي والتحلل الاجتماعي، وفي عالم يعتمد التقدم والنمو فيه على شكل مجموعة متشابكة من الروابط القومية والعالمية، فإن هذا الانحلال وهذا التدهور سوف يجعلان الإنسانية تعاني بشكل لم يسبق له مثيل على مر التاريخ البشري.

إن الأمر يحتاج إلى حركة عالمية ملمة بكل أبعاد المشكلة، وإلى اهتمام واسع النطاق يدفع العمل ويحفز صانعي السياسات، وإلى تغييرات ضرورية في أولويات السياسات القومية، بل وإلى تغييرات جوهرية في جزئيات الحياة اليومية لكل إنسان يعيش على ظهر هذا الكوكب المرهق.

هل نستغني عن المبيدات؟

لازلت أذكر حديث المحاضر، يقسم الدراسات البيئية، خلال فترة دراستي بمعهد الدراسات العليا والبحوث، بجامعة الإسكندرية، كان يحكي عن ممازحة جرت بينه ومجموعة من زملائه المبعوثين للدراسة بإحدى الدول الأوربية، كانوا يتناقشون حول مدى اقتراب التلوث من حياتنا، وتساءل أحدهم: هل يمكن أن يكون الخطر قد وصل إلى اللبن في صدر الأم؟، والتفتوا جميعا إلى زوجة واحد منهم، وكانت أمًا حديثة، وأقنعوها بأن تعطيهم عينة من لبنها، أخذوا العينة، وذهبوا إلى المعمل، وأخضعوها لبعض التحليلات بالأجهزة الحديثة، التي أكدت احتواء لبن الأم على واحد من أخطر الملوثات الكيماوية، مصدره الوحيد بعض أنواع من المبيدات الحشرية المستخدمة في مجال الزراعة!.

ومنذ أكثر من نصف قرن من الزمان أصدرت عالمة الأحياء الأمريكية (راشيل كارسون) كتابها "الربيع الصامت"، الذي يعد علامة بارزة بين ما صدر من مؤلفات في مجال علم البيئة، وفي هذا الكتاب، رسمت المؤلفة صورة مستقبلية للعالم –حين يقبل فصل الربيع– وقد اختفت تمامًا أغاريد الطيور، التي تضاءلت أعدادها، أو قضى على بعضها أنواعهًا تمامً، نتيجة الاستخدام العشوائي للمبيدات الحشرية.

ولم يمض وقت طويل حتى تحقق ما تخيلته العالمة الأمريكية، إنك تسير لمسافات طويلة على الطريق الموازية، فلا تكاد تعثر عيناك على طائر يرفرف فوق مساحات الأرض الخضراء – ويتسائل من لا يعرفون الحقيقة: أين ذهبت الطيور صديقة الفلاح، مثل (أبي فصادة)، و(أبي قردان)؟ والحقيقة المؤسفة، أن الفلاح قتل أصدقاءه، أو –على الأقل– دفعهم إلى هجره، عندما اضطر إلى استخدام المبيدات الكيماوية لحماية مزروعاته من أخطار الآفات، ومن أشهر الكوارث التي أوقعتها المبيدات الطيور، ما حدث في صيف عام ١٩٧٣ في حديقة (كوتودونانا) باسبانيا، حيث يعيش مئات الآلاف من الطيور، بينها أنواع نادرة، فقد تعرضت

مساحات من هذه الحديقة للرش بالمبيدات، بطريقة خاطئة، فلك ما يزيد عن أربعين ألفا من طيور هذه الحديقة.

ولنفس السبب، خسر مزارعو الأرز في أنحاء عديدة من العالم، وبخاصة في اليابان، العائد الاقتصادي الإضافي المتمثل في محصول الأسماك التي كانوا يربونها في حقول الأرز المغمورة بالمياه، ولم يكن أمامهم خيار، فضحوا بالأسماك حين استخدموا المبيدات لحماية محصول الأرز من الآفات.

ويوضح الجدول رقم (٢) تأثير مبيد الـ د.د.ت على الآدميين عند تعرضهم لجرعات متباينة من المبيد، بطريق مباشر أو غير مباشر:

الجدول رقم (٢)

الجرعة (ملليجرام/ كجم/ يوم)	التأثير
١٦	تسمم (قيئ)، وقد يحدث تشنج.
١٠	تسمم معتدل لدى بعض الأفراد.
٦	تسمم معتدل في حالات محدودة.
٠.٥	تحمله بعض المتطوعين في غضون ٢١ شهرًا
٠.٢٥	جرعة امتصها سكان منطقة دلهي بالهند عام ١٩٦٤.
٠.٠٠٤	جرعة امتصها سكان الولايات المتحدة الأمريكية (٥٣-١٩٥٤)
٠.٠٠٢٥	

أما الجدول رقم (٣)، فيحتوي على رصد لعدد حالات التسمم بالمبيدات وعدد حالات الوفيات الناتجة عنها في جمهورية مصر العربية في الأعوام ١٩٦٦ إلى ١٩٨٢ وواضح من الجدول أن نسبة عدد حالات التسمم بالمبيدات إلى إجمالي تعداد السكان في مصر تعد عالية، والجدير بالذكر أن إجمالي استهلاك المبيدات الحشرية في مصر، في الفترة (٧٠- ١٩٧٥) بلغ ٢٦ طن، خصص ما يقرب من ثلثها لزراعات القطن، وبلغت تكاليف استيرادها ١٠٣ مليون جنيه مصري في السنة.

obeikandl.com

الجدول رقم (٣)

السنة	عدد حالات التسمم بالمبيدات	عدد الوفيات
١٩٦٦	١٠٩١	٤٤
١٩٦٧	١٢٧٠	٣٤
١٩٦٨	١٦٠٨	٣٥
١٩٦٩	١٣٨٩	٤٤
١٩٧٠	١٤٧٣	٧٦
١٩٧١	٧٤١	٢١
١٩٧٢	١٣٠٩	٤٤
١٩٧٣	٤٩٣	٢
١٩٧٤	١٩٥١	٣٣
١٩٧٥	٩٦٧	٤
١٩٧٦	٥١٠	٢٤
١٩٧٧	٢٦٧١	٦٩
١٩٧٨	١٤٣٩	٢٩
١٩٧٩	١٠٦٢	٣١
١٩٨٠	٥٦٩	٢٦
١٩٨١	٤٩١	١٠
١٩٨٢	١٠٦٦	٤٢

obeikandl.com

ويظهر التأثير المدمر للمبيدات الحشرية بصورة أكثر وضوحًا في إحصائية بسيطة جاءت من تايلاند.. ففي إحدى مقاطعاتها، وعدد سكانها ٣٧٨٩ نسمة، بلغ عدد حالات التسمم بالمبيدات الحشرية في الفترة من ١٩٦٧ إلى ١٩٧٠ (٣٢٠) حالة، توفى منها ٣٤ حالة، أي بنسبة ٩ في الألف من عدد سكان المقاطعة.

فإذا نظرنا إلى الحال في بلاد العالم المتقدم، وجدنا أن عدد حالات الوفاة نتيجة التسمم بالمبيدات، في الولايات المتحدة الأمريكية، في عام ١٩٧٦ ٣١حالة، أي ٣ حالات لكل ٢٠ مليون طن، هذا، مع العلم بأن استهلاك تايلاند من المبيدات الحشرية لا يقارن بالولايات المتحدة الأمريكية التي تستهلك وحدها ٣/١ إنتاج العالم من المبيدات.

ويوضح الشكل التخطيطي مسارات المبيدات في البيئة الزراعية، فعند تعريض المزروعات للمبيدات، يتسرب جزء منها إلى الزراعية، وتنقسم الكمية المتسربة إلى قسمين: قسم تأسره المواد الدبالية إلى التربة، وتبقيه حبيسًا فيما يسمى بظاهرة الإدمصاص، والجدير بالذكر، أن بعض العلماء يؤكدون أن ما تحبسه حبيبات التربة من سموم كيمائية يكفي، إذا تم تحريره، لتدمير كل مساحات الأرض المزروعة في العالم.

أما القسم الثاني، فإنه ينطلق حرًا، ويتداخل في الأنظمة البيولوجية والكيميائية في البيئة الزراعية، وقد عومل نبات البرسيم وبعض النباتات النجيلية بأنواع من المبيدات الكيميائية لمكافحة أنواع من النطاطات التي تهاجمها، ثم تغذت بعض قطعان الماشية على هذه النباتات، فأمكن رصد آثار المبيدات في دهون وألبان هذه الماشية، وينتهي الأمر بهذه المبيدات الطليقة إلى المصارف، تجرى في مياهها، وتلوث كل الكتل المائية التي تختلط بها في طريقها.

وقد يؤدي استخدام المبيدات في الزراعة، لمكافحة آفة معينة، إلى تنامي آفة أخرى كانت تعتبر –في وجود الآفة الأولى– ثانوية.. فلما قضت المبيدات الأولى، أفسحت المجال للثانية لتنمو وتنتشر، وتتحول، مع الوقت، إلى آفة أساسية؛ وقد تكون أشد ضررًا من الآفة الأولى.

وقد يتدخل عامل الزمن بشكل آخر، فيؤدي إلى إكساب بعض الآفات مناعة ضد أنواع من المبيدات الكيميائية عند استخدامها باستمرار، ولوقت طويل، فبسبب الاستعمال المكثف لمبيدات الكلور العضوي خلال العقدين (١٩٤٤٩– ١٩٦٩)، اكتسب أكثر من ٢٠٠ نوع من المفصليات مقاومة ضد واحد أو أكثر من المبيدات الكيميائية المعروفة مثل الـ د. د. ت. والدلدرين واللندين، وحاليًا، لا تكاد تؤثر الـ د. د. ت. في دودة ورق القطن، وكذلك تقاوم فراشة (الكودلنج) المركبات الزرنيخية.

وكثير من المبيدات الكيميائية يضر بسلامة النباتات الاقتصادية، فيؤدي إلى ذبولها، أو احتراف الأوراق وموت النباتات نفسها، وقد أخضعت هذه التأثيرات الضارة لاستخدام في الأغراض العسكرية، ففي عام ١٩٦٤ تأثر أكثر من مليون هكتار من الأراضي الزراعية والغابات في فيتنام ولاوس وكمبوديا، يفعل مبيدات الأعشاب التي كانت تلقيها الطائرات الأمريكية لإتلاف الزراعات وجعل الحياة مستحيلة في تلك المناطق، ولم يتعرف التعرف على وقوع هذه الأعمال التخريبية إلا بعد وقت طويل من انتهاء الحرب، وقد تسببت المبيدات المستخدمة كسلاح في الفضاء النهائي على نباتات المناطق المصابة، وفي فقدان فيتنام لما يقرب من ٤٥% من أشجار غاباتها.

وبالرغم من وضوح آثر التخريب الذي تلحقه المبيدات بمظاهر الحياة من حولنا، فيبدو أن أحدًا لا يهتم بصيحات التحذير، إذ لا تزال الدول المنتجة للمبيدات ماضية في إنتاجها وتصديرها، وتشير التوقعات إلى تزايد هذا الإنتاج ليقابل الطلب المتزايد على استهلاك المبيدات.

ويوضح الجدول رقم (٤) توزيع الاستهلاك العالمي من البيانات الحشرية، المتوقع في عام ١٩٩٠ مقدرًا بالمليار دولار[١]

[١] تم تحرير هذا النص في عام ١٩٨٨

obeikandl.com

الجدول رقم (٤)

المنطقة	الاستهلاك بالمليار دولار	النسبة المئوية
الولايات المتحدة الأمريكية	١٠.٥	٣٠.٩
أوروبا الغربية	٨.٥	٢٥.٠
اليابان	٣.٥	١٠.٣
أوروبا الشرقية	٣.٥	١٠.٣
بقية العالم	٨.٠	٢٣.٥
	٣٤.٠	

ولا تخلو ساحة المبيدات من أنصار يدافعون عنها، ويؤكدون على أن لها وجهها الحسن، يقول هؤلاء المدافعون إن اكتشاف الإنسان للمبيدات قد أحدثت ثورة في مجال الطب الوقائي في المناطق الاستوائية؛ وقد استخدم مبيد الـ د. د. ت. على سبيل المثال، خلال الحرب العالمية الثانية، للقضاء على التيفوس الطفحي، وعلى حمي الملاريا وغيرهما من الأمراض التي تنقلها الحشرات، وأدى ذلك إلى إنقاذ الملايين من البشر، ويرون أن ظروف الحياة في أماكن عديدة من العالم، كان يمكن أن تكون أكثر سوءا لو كان الحقول الزراعية، ويشيرون إلى أنه لولا اختراع جهاز الكشف الكروموتوجرافي عن المواد في حالتيها السائلة والغازية، لما أمكن إثبات أن للمبيدات أي أثر في البيئة.. فلهذا الجهاز القدرة على الكشف عن الكميات الضئيلة من المواد، وقد تمكن من الكشف عن المتبقيات ضئيلة التركيز من المبيدات في بعض الأنظمة البيئية الحيوية، وبخاصة في المحيط.

وقد أخذت الدعوة إلى إعادة النظر في استخدام المبيدات طورًا جديدًا حين استحوذت على أفكار بعض العلماء، ودخلت إلى معملهم، لم يعد الأمر قاصرًا على صيحات التحذير، بل تعداه إلى محاولات مستمرة لتقديم بدائل تغني عن اللجوء إلى المبيدات لمقاومة الآفات.

ومن أهم البدائل التي يطرحها العلماء في مجال الزراعة، (المكافحة الأحيائية)، التي تعتمد على عناصر الطبيعة الحية المعادية للنمو الطبيعي للآفات الحشرية أو الحشائشية، وقد حقق هذا البديل نجاحًا ملوحظًا في وقاية محاصيل زراعية مختلفة، في أماكن متفرقة من العالم، من هجمات ما يزيد عن ٢٢٠ آفة زراعية.

والمكافحة الأحيائية لا تفتك –كالمبيدات الكيميائية– بحشرات الإنتاج، كدودة القز ونحل العسل والحشرات التي تنقل حبوب اللقاح بين النباتات، مما يزيد من أهميتها وقيمتها كبديل عن المبيدات.

وتعتمد المكافحة الأحيائية على (الأعداء الطبيعيين) للآفات وهؤلاء الأعداد الطبيعيون من العوامل المهمة جدًا، في إبقاء الكائنات الحية في منطقة ما في حالة توازن، وبدون الأعداء الطبيعي يختل التوازن الطبيعي للكائنات الحية، ولولاهم لضاقت الأرض بمن وما عليها.. إن زوجًا واحدًا من الذباب –مثلاً– تمت حمايته من أعدائه الطبيعيين، يمكن أن ينتج من الذرية والأجيال في خمسة شهور فقط ما يكفي لأن يسمح سطح الأرض بالذباب المكدس لعمق قدم واحدة.

والعناصر الحية المعادية للآفات (الأعداء الطبيعيون)، عديدة ومتنوعة، وتشتمل على الفيروسات، مرورًا بالبكتيريا والفطريات، إلى الحشرات، وأنواع من الرخويات، وتضم بعض أنواع الفقاريات، مثل الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور.. ويرى بعض الأخصائيين أن الإنسان نفسه يعد عنصرًا من عناصر المقاومة الأحيائية.

ومن أشهر أنواع الفيروسات المستخدمة في المكافحة الأحيائية، النوع المعروف باسم (بوريللنا)، الذي يستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية للقضاء على دودة اللوز الأمريكية وعلى دودة كيزان الذرة، وقد وجد أن لهذا الفيروس اثرًا أحيائيًا مميتًا على يرقات دودة ورق القطن في مصر والجدير بالذكر أن الولايات المتحدة الأمريكية تنتج هذا الفيروس على شكل (مبيد أحيائي) اسمه(بيوترول ف. هـ. ز.)، وهو على هيئة مسحوق يضم الفيروس مع مادة ناشرة.

وتحقق نفس النجاح للمبيدات الأحيائية البكتيرية، فتم تصنيعها في الاتحاد السوفيتي تحت اسم (أنتوباكثيرين)، لمقاومة الآفات حرشفية الأجنحة، كما أنتجت الولايات المتحدة الأمريكية المبيد البكتيري (دووم) الذي يكافح خنفساء اليابان، ونجحت إحدى الشركات الأمريكية مؤخرًا في إنتاج مبيد بكتيري جديد من نوع من البكتيريا يسمى (بسود وموناس فلورسنس)، تم تخليقه معمليا، وقد ثبت قدرة هذا المبيد على إكساب محصول القمح الشتوي مناعة مناعة ضد الصقيع، ويضاف إلى هذه الميزة سهولة السيطرة على هذا المبيد البكتيري، إذ يزرق لونه إذا تم

رشه بمحلول معين، وهكذا يمكن استعمال هذه البكتيريا بأمان، وعلى نطاق واسع، فإذا زاد انتشارها عن الحد المطلوب، أمكن اكتشافها باستعمال ذلك المحلول، ومن ثم يمكن القضاء عليها قبل أن تلحق الضرر بالبيئة.

كما أعلن، في منتصف عام ١٩٨٨ عن نجاح فريق من علماء مركز بحوث ناقلات الأمراض التابع لكلية العلوم، جامعة عين شمس، في عزل نوعين من البكتيريا لهما تأثير قاتلا على جميع أنواع البعوض الناقل للأمراض في مصر، وبخاصة البعوض الناقل للملاريا والفلاريا والأمراض الفيروسية، وقام الفريق بإنتاج مبيدات من هذه البكتيريا تمت تجربتها على ماسحة فدان بمنطقتي الإسماعيلية، ووادي النطرون، وقد ثبتت فاعلية المبيدات البكتيرية في قتل البعض بنسبة ٧٠%، أي تأثير على البيئة أو الإنسان.

وتضم قائمة الأعداء الطبيعيين بعض أنواع الفطريات، مثل الفطر الزقي (أسبراجيلاس) الذي يفيد، عند ارتفاع درجة الحرارة، في مقاومة الجراد وبق السونة، وثمة نوع آخر من الفطريات الناقصة يعمل في الجو الجاف على مكافحة كثير من الحشرات الضارة مثل حفار ساق الذرة الأوربي ودودة التفاح، والصرصور الأمريكي، وخنفساء البطاطس، أما الفطر المسمى (سيفالو سبوريام)، فيهاجم العديد من الحشرات العشرية التي تصيب أشجار التين في المناطق الرطبة.

فإذا أتينا إلى مفصليات الأرجل، وجدنا بينها العناكب التي تفترس دودة القطن في مصر، و(الحلم) الذي يفترس بيض الحشرات والحشرات الصغيرة.

ومن الأسماك أنواع تعد من أهم المفترسات للحشرات، لاسيما الأنواع المائية منها، كذباب مايو، وذباب الأحجار، وذباب كاديس ويرقات البعوض، والهاموش ويرقات الخنافس المائية.

أما الطيور، فهي تفترس كميات كبيرة من الحشرات، ويمكن لصغار الطيور أن تلتهم قدر وزنها من الحشرات، ومن الأمثلة التي تؤكد على فعالية الطيور في الحد من انتشار بعض الآفات الحشرية، طائر النورس الذي ضيقن بشكل واضح، حدود انتشار الحفار في (يوتا) بالولايات المتحدةالأمريكية.

وتأتي حيوانات (الخلد)، و(النمس)، و(الخفاش) بين الثدييات التي تفترس الحشرات، فتفيد –بدرجة أو بأخرى– في مقاومة الضرر منها، أما الإنسان، فهو أهم عناصر المقاومة حين يعمد إلى يديه ف جمع وإبادة الطع الخاصة ببيض دودة ورق القطن، مثلاً.

ومن الضروري أن تجرى دراسات كافية قبل اختيار العدو الطبيعي المناسب لمقاومة آفة ما، فما يصلح لآفة قد لا يصلح لأخرى، وتعلى أي حال، فثمة شروط عامة يجب أن يتم التحقق من توفرها في العدد الطبيعي قبل التفكير في استخدامه في المكان الأحيائية، منها:

١- أن يكون هناك توافق بين دورة حياة العدو الطبيعي، وطور الآفة المراد مكافحتها، بمعنى إلا تظهر هذه الآفة وتسودد بينما يتأخر ظهور العدو الطبيعي، أو العكس.

٢- أن يكون ثابت العادة الغذائية، فلا يتغير سلوكه الغذائي من وقت لآخر.

٣- أن يكون له حجم مناسب وطبع هادئ، لتسهيل التعامل معه.

وثمة بدائل أخرى متاحة أمام من يفكر في طرق، غير المبيدات الكيميائية، لمكافحة الآفات، مثل استعمال المواد المنظمة للنمو، وهي مواد كيميائية تعتمد على مواد متشابهة للهرومونات الطبيعية، وتعمل على إعاقة اكتمال دورة حياة الحشرة الضارة، وثمة بديل آخر يعتمد على إعقام ذكور الآفة إشعاعيا في المعمل، ثم إطلاقها في البيئة، وقد استخدمت هذه الطريقة في إبادة بعض أنواع البعوض وذبابة النبر الأمريكية.

وأخيرًا، دخلت الهندسة الوراثية الساحة، ونجح العلماء العاملون في مجالها بجامعة واشنطون، في إنتاج نوع جديد من الطماطم يتميز بمناعته ضد فيروس (التبغ الموزايك)، الذي كان يدمر محصول الطماطم، وذلك بزرع عوامل وراثية جديدة نوعا من البروتين يقي النبات من هذا الفيروس، دون أن تفقد ثمار الطماطم طعمها أو خصائصها المعروفة.

فهل يأتي يوم تغنينا فيه هذه البدائل، وغيرها مما يمكن أن يأتي به المستقبل، عن استخدام المبيدات الكيميائية، وينعم أولادنا أو أحفادنا بالحياة في بيئة نظية؟

عالم جديد.. للتجريب فقط!

في نهاية ديسمبر من عام ١٩٩٠، أغلقت بوابة (صوبة) زجاجية أو (دفيئة) ضخمة، أقيمت على أرض تساوي في مساحتها مساحة ملعبين لكرة القدم، وبداخلها ٣٨٠٠ نوع من النباتات والحيوانات، بالإضافة إلى ثمانية (نماذج) من الكائن الحي الذي يحمل الاسم العلمي (هومو سابينس)، أي: الإنسان!.

وعل هذه المجموعة المنتقاة من مختلف الكائنات الحية أن تواجه الحياة في هذا (المجال الحيوي)، وتتبادل الانتفاع بمحتوياته من الهواء والماء ومصادر الغذاء، لمدة سنتين متصلتين، دون الاحتياج إلى أي عون من (العالم الخارجي)!.

إنها تجربة بيئية جريئة وفريدة، أقدمت على تنفيذها شركة أسسها رجل أعمال أمريكي وفريق من علماء البيئة، وتهدف إلى إنقاذ البيئة البشرية ووقف تدهور أحوالها، وقد أطلق أصحاب التجربة على هذا (العالم الصغير) اسم (المجال الحيوي الثاني)، وذلك تمييزًا له عن (المجال الحيوي الأول)، أو الأرض، التي تفقد صلاحيتها كمجال حيوي يومًا بعد يوم، وثمة من يعتقد في أن البشر لم يعد بإمكانهم تنظيف بيئتهم، وأن ذلك يرجع، أساسًا، إلى الفوضى التي تشتت جهودهم، بالإضافة إلى أنهم لا يستطيعون تحديد مصادر تلويث الأرض.

ويقول (كارل هودجز)، مدير معمل البحوث البيئية في جامعة أريزونا، وأحد المستشارين العلميين لمشروع أو تجربة (المجال الحيوي- ٢):- "إن البشر في أي مكان على سطح الكرة الأرضية يلمسون بوضوح أن درجة حرارة جو الأرض آخذة في الارتفاع، ويعانون بدرجة أو بأخرى من جراء ذلك، بينما العلماء في واد آخر، لا يزالون منشغلين في جدل حول ما إذا كان تزايد عاز ثاني أكسيد الكربون في الجو له ضلع في هذه القضية أم لا؛ وإذا كان ضالعًا فإلى أي مدى، وهم في جدلهم هذا نظريون إلى حد كبير، ويعتمدون على بيانات غير كافية، تحصلوا

عليها من تجارب ومشاهدات محدودة، وعن طريق برامج للحاسوب وعمليات (نمذجة) قد لا تمثل واقع الحال في مناخ الكون.

من هنا، فكرة إقامة هذا (العالم المصغر)، ليوفر للعلماء فرصة فريدة لإجراء تجارب ذات صفة (كونية)، يتحكمون في مساراتها، ويستنتجون منها ما قد يجيب على العديد من الأسئلة المحيرة، ومن جهة أخرى، فإن هذا العالم الجديد يمكن أن يضعنا في موقع المراقبة المباشرة لنرى كيف تسير الأمور في بيئة تقترب في ملامحها من البيئة الإنسانية عند فجر التاريخ، حي الاتزان الطبيعي هو القانون السائد، وحيث الحياة تسير في تناسق محكم لا يسمح بوجود تلوث، ويستوعب القدر اليسير من المخلفات الناتجة من الأنظمة الحيوية المتزنة.

إنك، إذا كنت صاحب مزرعة –مثلا– ولديك بعض المصاعب في جانب من عملية الزراعة، يمكنك أن تلقى نظرة على مزرعة جارك، فلعلك تكتشف –بالمقارنة– حلولاً لمشاكل مزرعتك، وقياسًا على هذا المثال البسيط، يعتقد بعض علماء البيئة أن المشكلة الأساسية للأرض تأتي –في الجانب الأكبر منها– من تفردها كمجال حيوي، فليس ثمة مجال حيوي (مجاور) يمكننا أن نجري دراسات مقارنة بين أحواله وأحوالنا، ولعل هذا العالم المصغر المتمثل في (المجال الحيوي– ٢) يتيح لنا فرصة التجريب في (عالم شبيه).

وتتجاوز طموحات العاملين في مشروع المجال الحيوي الثاني إلى أبعد من ذلك.. إنهم يتطلعون إلى استنتاج مبادئ (تعمير) (عوالم جديدة)!، إن يدركون جيدًا أننا نطل على مفتتح القرن الواحد والعشرين، حيث (أحلام الفضاء) تقترب من حيز الحقيقة، فنحن نتحدث الآن عن الحياة في محطات فضائية، وعن التفكير في توفير سبل للحياة الآدمية على سطح القمر وفي المريخ، لذلك فإن كل ما سيقدمه (المجال الحيوي– ٢) من خبرات ووسائل لتسهيل الحياة في مثل هذه (العوالم المحدودة)، قد يساعد مستقبلاً في دعم حياة (سكان الفضاء).

وقد نبتت فكرة المجال الحيوي– ٢ في أذهان ثلاثة من علماء البيئة أثناء مشاركتهم في تنفيذ مشروع علمي لمعهد لندن للتقانيات البيئية، بدءوا بتساؤلات وتصورات عما يجب أن يكون عليه شكل واتساع مجال حيوي صناعي، تتوفر فيه عناصر الحياة الضرورية لمختلف الكائنات الحية، بما فيها الإنسان، وتحولت التساؤلات إلى دراسات وخطوط في عدد من التصميمات لهذا العالم التجريبي الغريب.

أربعة متطوعين وأربع متطوعات

يلوحون مودعين بالسكان (المجال الحيوى- ١)،

قبل أن يغلق عليه باب (المجال الحيوى – ٢) في تجربة بيية عجيبة!

وكان يمكن أن تنتهي مسيرة الفكرة عند هذا الحد، لولا ظهور مليونير أمريكي اشتهر عنه دعمه لمشروعات صون البيئة، أعجب بالفكرة ووافق على تمويلها، واشترى الأرض التي اختارها العلماء موقعًا للمشروع؛ وبدأ العمل فعلاً في تنفيذ الفكرة في عام ١٩٨٧.

لقد أختير موقع (العالم الجديد) في بقعة نائية بقبل صحراء أريزونا، ليكون منقطع الصلة بأي نشاط إنساني، ويبدو (المجال الحيوي الثاني) من بعيد كحصن ماسي يتوهج تحت الشمس، وهو في الحقيقة صوبة عملاقة تغطيها ألواح زجاجية يبلغ إجمالي مساحتها أربعة فدادين، وتحملها دعامات من الصلب، ويبلغ ارتفاع هذا المبني الفريد ٨٥ قدماً في المتوسط، ويصل إجمالي الفراغ بداخله إلى خمسة ملايين قدم مكعب.

وقد كان واضحًا في أهان مصممي المشروع، منذ البداية، أنهم لكي يتعلموا كيف (تعمل) الأرض، فعليهم أن يوفروا لمشروعهم أقصى قدر ممكن من التنوع في الأنظمة البيئية المماثلة لتلك الموجودة على سطح الأرض، وقد نجحوا في أن يجمعوا تحت سقف هذا المشروع العجيب سبعة أنظمة بيئية هي: بيئة نهر الأمازون المطيرة بغاباتها الكثيفة، ومساقط المياه، ومراعي السافانا، وغابات الأكاسيا، وبقعة تمثل الصحراء، وغابات المكسيك، والأراضي الموحلة والمستنقعات، بالإضافة إلى (محيط) صغير.

وتأتي قمة النجاح في إخضاع كل إمكانيات الهندسة البيئية في صنع بيئة الغابات المطيرة في تلك البقعة من صحراء أريزونا، لقد بدأ المهندسون بتحضير التربة التي وصل عمقها إلى عشرة أقدام، وتزويدها بنظام صرف جيد، ثم غطيت بطبقة أخرى من التربة القلوية عمقها ثلاثة أقدام، ثم نثروا فوق المساحة المحددة للغابة الصناعية المطيرة حمولة عربة نقل كبيرة من السماد البلدي، وطحالب المستنقعات، وفي وسط الغابة، أقيم جبل من الحجر الرملي، مطابق لجبل حقيقي موجود في نفس البيئة في فينزويلا، وغرسوا عند قمته أعشابًا وسرخسيات، وعند قاعدته أشجار يصل طولها إلى ٣٥ قدمًا، وعيش –أساسًا– على ضفاف نهر الأمازون، وزرعوا في كنفها بعض نباتات الظل وأشجار المطاط، ولتوفير العتمة المناسبة للأشجار المنخفضة في هذه الغابة، حجبت الجدران الزجاجية القريبة منها بحزام كثيف من أشجار الزنجبيل والموز التي أعدت فوقها بعض أعشاش للطائر المسمى بعصفور الجنة، وقد تم تجميع مكونات هذه الغابة من فينزويلا وبورتوريكو وغيانا والبرازيل.

وقبل أن تنتقل الحيوانات والنباتات من مواطنها الأصلية إلى أماكنها الجديدة في الأنظمة البيئية السبعة داخل العالم الصغير مرت بمرحلة انتقالية، حيث خضعت للملاحظة في نموذجين مصغرين للمجال الحيوي– ٢، سعة كل منهما ١٥ ألف قدم مكعب، للتأكد من قدرة هذه الأنواع من الكائنات الحية على تحمل الحياة في الحبس.

وقد اهتم مهندسو البيئة في هذا المشروع بتأمين التمويل الذاتي للأنظمة البيئية المختلفة في المجال الحيوي– ٢، فلا إمدادات من الخارج طوال السنتين، العمر المفترض لهذه التجربة، لذلك، عملوا على توفير نسبة عالية من الاحتمالات لنجاح عملية انتقال حبوب اللقاح بين النباتات، لضمان إنتاجية عالية من الفواكه والخضروات وغيرها من المحاصيل الزراعية التي سيعيش عليها سكان المجال من الآدميين، وحيواناتهم، خلال هاتين السنتين؛ وأيضًا، لتوفير فرص التكاثر للحياة النباتية في هذا العالم الجديد، وحمايتها من الزوال.

وعندما فكروا في اختيار أفضل الحشرات الناقلة لحبوب اللقاح، استبعدوا النحل، معتقدين أن السقف الزجاجي للمجال الحيوي– ٢ سيمنع مرور الأشعة فوق البنفسجية التي تعين النحل على اتخاذ طريقة إلى الأزهار، ولما خضع النحل للتجربة في النموذج الانتقالي، نجح في أداء وظيفته، فانضم إلى قائمة حيوانات المشروع، بالإضافة إلى الذباب ودبابير التين والفراشات، وزوج من الطيور الطنانة، ومجموعة صغيرة من الخفافيش.

واستكمالاً لعملية محاكاة الطبيعة، تم اختيار مجموعة أخرى من الحشرات، بلغ عدد أنواعها مائتين، ومنها النمل الأبيض والصرصور والخنافس، ولا يقتصر دور هذه الحشرات على تنظيف البيئة بالتهام المخلفات والفضلات النباتية والحيوانية، بل يتعداه إلى تحقيق التوازن الطبيعي، بين أنظمة الحياة في ذلك المجال الحيوي، وقد تم حساب عدد الحشرات بدقة، بحيث تؤدي الغرض المطلوب منها ولا تزيد، ولتجنيب البيئة الأضرار التي قد تنتج عن احتمال تكاثرها بمعدلات كبيرة، ضمت قائمة الكائنات الحية في المجال الحيوي- ٢ أعدادًا مناسبة من آكلات الحشرات، مثل الطيور والضفادع والسحالي.

والجدير بالذكر، أن سكان هذا المجال الحيوي المحدود من البشر سوف يمارسون الزراعة في مزارعة نموذجية، لا تزيد مساحتها عن ٢٤ألف قدم مربعة، تطبق فيها أحدث تقانيات الزراعة المكثفة طوال العام، وتنتج عشرات المحاصيل، مثل الطماطم والقنبيط والخس والأذرة والفول والأرز والقمح والبطاطس والموز والتين والتفاح، حتى قصب السكر والشاي والبن!.

أما البروتين الحيواني، فقد تم إمداده المجال الحيوي- ٢ بمخزون ضخم من مصادره الحية (دجاج- أغنام- أسماك) ليتوفر للمتطوعين الثمانية طازجًا على مدار السنتين، مدة التجربة.

وعندما أعلن عن طلب متطوعين لتمثيل الجنس البشري في هذا العالم الصغير، تقدم للمسئولين عن المشروع آلاف الرجال والنساء من مختلف الأعمار والتخصصات، وقد وجدت لجنة الاختيار صعوبة كبيرة في تصفية هؤلاء إلى أربع عشرة فقط، نصفهم من الرجال، والنصف الآخر –طبعًا- من النساء، وقد تراوحت أعمارهم بين الثلاثين والستين عامًا، وتنوعت أعمالهم واهتماماتهم بين علم النبات وعلوم البحار والطب وعلم النفس والزراعة والهندسة، وخضعوا لبرامج تدريبية شاقة، كما شاركوا في أعمال إنشاء وإعداد المجال الحيوي- ٢؛ وكان كل منهم يأمل في أن يكون واحدًا من الثمانية الذين سيخوضون هذه التجربة، أو المغامرة العلمية المثيرة وتغلق عليهم بوابة هذه القلعة لمدة سنتين كاملتين، ليدبروا شئون حياتهم داخل هذا الحيز المحدود، مستغنين عن العالم الخارجي.

وفي التصفية النهائية، اختير ثمانية متطوعين أثبت التجارب أنهم الأكثر لياقة والأكثر خبرة في مجال الشئون البيئية، كما أنهم بلا أزواج أو زوجات أو أي التزامات عائلية، قد تؤثر في مسيرتهم بشكل أو بآخر، خلال وجودهم داخل المجال.

وقد وجد فريق علماء ومهندسي المجال الحيوي –٢ صعوبة في معالجة حرارة المجال، فنحن أمام (وعاء) محدود من الزجاج، معرض لشمس الصحراء معظم أيام السنة، وكما هو الحال في أي صوبة زجاجية، فإن هذا البناء الزجاجي(يحبس) الحرارة بداخله، إذ يسمح للضوء الساقط فوقه بالمرور إل الداخل بنسبة ٧٠%، ولكنه يمنع الأشعة الحرارية من الارتداد للخارج، فتختزن الحرارة بالداخل، ويمكن أن ترتفع إلى قياس يتعدى ثمانين مئوية في الصيف.

ويعمل هذا الارتفاع الكبير في درجة حرارة المجال الحيوي– ٢ على تمديد الهواء الداخلي نهارًا، وانكماشه ليلاً حين تنخفض درجة الحرارة، ويسبب هذا التغير في حجم الهواء مضايقات تسيئ إلى الاستقرار المطلوب في الظروف المناخية للمجال الحيوي الثاني.

لذلك، تم تزويد هذا العام المحدود برئتين.. نعم، رئتين، كل منهما عبارة عن فراغ ضخم طوله خمسون قدمًا، ومغلف بغشاء مطاطي، وقد وضع واحد منهما ملاصقًا للجدار الغربي، والآخر ملاصقًا للجدار الجنوبي، ويتصل كل من الرئتين بالبيئات المختلفة بواسطة قنوات أنبوبية مدفونة، وعند تمديد الهواء، يندفع جزء منه ليملأ الرئتين، فينتفخ الغشاء المطاطي (شهيق)، ويفقد الهواء بعض حرارته في الرئة، فينقبض الغشاء، دافعًا الهواء البارد نسبيا عبر القنوات الأنبوبة ليختلط بهواء المجال الحيوي الساخن، مؤديًا إلى خفض درجة حرارته.

وبالإضافة إلى عملية (التنفس) هذه، فإن (مبنى) المجال الحيوي– ٢ يتمتع بنظام خاص لتكييف الهواء، يتم فيه دفع تيار مستمر من الهواء الداخلي الحار إلى أنساق من المراوح، وأنابيب التهوية موضوعة تحت المبنى نفسه، حيث يتم تبريد هذا الهواء بكميات ضخمة من المياه (الخارجية) المارة في سلسلة من الأنابيب الحلزونية، ثم يعاد دفع الهواء البارد وتوزيعه في المجال الحيوي– ٢ من خلال فتحات التكييف المنتشرة في جدرانه.

والجدير بالذكر، أن لهذا النظام المركزي لتكييف المجال الحيوي– ٢ فائدة أخرى، وهي صون المحتوى المائي للمجال.. إذ أن الحياة في هذا العالم المصطنع ستظل لمدة عامين معتمدة على ما بداخله من مياه، ولا أمل في الحصول على نقطة مياه واحدة من الخارج، بعد أن أغلقت الأبواب على كل من وما بداخل المجال الحيوي– ٢.

لذلك، فإن بخارا لماء المتكثف على أسطح الأنابيب الحلزونية في أنظمة التكييف يتم جمعه في أحواض خاصة، ثم يعاد ضخه في شبكة المياه الخاصة بالمجال ليستخدم في مختلف الأغراض، مثل: تضبيب مناخ بيئة نباتات السفوح، وإعادة ملء البركة الموجودة في الواحة المصغرة وسط صحراء المجال– ٢، بالإضافة إلى ري المحاصيل الزراعية التي يزرعها سكان هذا المجال، وطهي طعامهم، وأعمال النظافة، وشرب الحيوانات. أما مياه الشرب للآدميين، فإنها

تنقى جيدًا بواسطة مرشحات ذات كفاءة عالية ثم يتم تعقيمها بالأشعة فوق البنفسجية لتامين صلاحيتها للشرب.

أما المحيط في هذا العالم الصغير، فإنه يواجه مشكلة ناتجة عن صغر مساحة سطحه.. إذ تتم تغذية هذا المحيط بتيار مستمر من المياه التي تقترب في درجة ملوحتها من ملوحة المحيط الحقيقي، غير أن معدل البخر في هذه المساحة الصغيرة ضئيل جدًا، مما يهدد بفيضان مستمر لمياه المحيط، لذلك، فإن المياه المالحة الزائدة تسحب إلى محطة صغيرة للتحلية، وينقل الماء العذب الناتج إلى الشبكة العامة للمياه في المجال.

وقد أعدت بركة خاصة للصرف الصحي، حيث يتم استقبال المخلفات الآدمية فتتعامل معها أنواع محددة من الميكروبات والنباتات والحشرات والضفادع، فتقوم بتكسير المواد العضوية في هذه المخلفات وتتغذى عليها، تاركة مياه الصرف الصحي على درجة من النقاء تناسب إعادة استخدامها في ري المزروعات في المجال– ٢.

ويحصل هذا المشروع الضخم على الكهرباء اللازمة لإدارة أوجه النشاط فيه من مولد خاص قدرته ٣.٧ ميجاوات، ويعمل بالغاز الطبيعي.

ويبدأ العمل اليومي الروتيني لسكان المجال الثاني بأربع ساعات من التجوال في البيئات المختلفة بعالمهم الصغير، للاطمئنان إلى أن العلاقات البيئية تسير كما هو مرسوم لها، دون جور من بيئة على أخرى، ثم تأتي أعمال الزراعة وتنظيف محلات الإقامة وأعمال صيانة وحدات وأجهزة البنية الأساسية.

وتبدأ، بعد الغذاء، أعمال أخرى لها صفة بحثية، حيث يقضي سكان المجال– ٢ أربع ساعات أخرى في إجراء تجارب معملية أو حقلية، وهو جانب هام في التجربة يتيح للعلماء –في نهاية السنتين– دراسة البيانات المتحصل عليها، والتي قد تفيد في تحسين أحوال المجال الحيوي الأم.

وبانتهاء الساعات الثماني من العمل، يتحرر المتطوعون من واجباتهم ويخلدون إلى الراحة ولممارسة هواياتهم، وقد خطط أحدهم لممارسة الرسم، بينما جلب آخر معه مستلزمات دراسة اللغة الروسية، وينوي ثالث أن يؤلف كتابًا عن هذه التجربة.

وقد صممت مساكن المتطوعين لتتوفر فيها البساطة والراحة، ولإبعاد الإحساس بأنهم يعيشون (داخل أسوار)، ويتكون كل مسكن من طابق أرضي هو حجرة معيشة متسعة،وطابق علوي به حجرة نوم مريحة، وكل الوحدات السكنية مزودة بهواتف للاتصال بأي مكان في (العالم

الخارجي)، وأجهزة راديو، وفاكس لاستقبال البريد والأخبار، وقد تركت للمتطوعين الحرية في اقتناء أجهزة تلفاز وفيديو، إن شاءوا.

ولم يفت على مصممي التجربة، بالطبع، توفير الخدمات الطبية لسكان المجال الحيوي – ٢، حيث أنشئت بالداخل (عيادة) خاصة، بها أجهزة لرسم القلب وللأشعة وحجرة عمليات صغيرة.

ويعمل بهذه العيادة الطبيب المختار بين المتطوعين الثمانية، يساعده زميل آخر تدرب على أعمال التمريض، أما في الحالات الحرجة، فسيكون الاضطرار إلى (كسر) استمرار التجربة، وفتح الأبواب لإخراج المريض إلى أقرب مستشفى.

ولا أحد يدري هل تم (ترتيب) (المسائل العاطفية) داخل هذا العالم الصغير، وكيف يتصورها المتطوعون والقائمون على إدارة المشروع؟ ولكن الجميع يؤكدون على أن الحياة الشخصية (بالداخل) لا يملكنها إلا المتطوع أو المتطوعة؛ ولكنهم – في نفس الوقت– يلتزمون بتعليمات الإدارة الواضحة ممنوع إنجاب الأطفال خلال سنتي التجربة!

وقد تعددت آراء العلماء –خارج التجربة– حول فائدتها وقدرتها على الإسهام في حل المشاكل البيئية.

يقول أحد علماء النبات: إن ما يقومون به شيء مذهل، ولكن يبقى سؤال هام، هو: هل سينجحون حقًّا في إيجاد إجابات للأسئلة التي تحيرنا حول بعض شئون البيئة؟.... ثمة مشاكل عالمية حادة تشغل البشر وتؤرقهم، مثل الدمار المتزايد في حزام الغابات الاستوائية المطيرة، واختفاء أنواع من الكائنات الحية... ولا أعتقد أن مثل هذه التجربة الباهظة التكاليف هي الأسلوب المناسب لدراسة مثل هذه المشاكل.

ويتساءل عالم آخر، متشككًا في استمرار (الدورات) الحيوية الطبيعية، مثل دورة النيتروجين، مثل دورة النيتروجين ودورة الفوسفور، وهل سيتحقق التوازن لعنصر الكربون داخل هذا العالم الصغيرة؟!

وأيًّا كانت الانتقادات والتحديات التي سيواجهها المجال الحيوي –٢ فإن المشرفين عليه سيكون لديهم الوقت الكافي لدراستها وتدرك أوجه التقصير... إذ أن المشروع لن يتوقف بعد مرور السنتين، فلقد صمم ليعمل لمدة قرن كامل من الزمن، وخلال مائة سنة، سيتاح العلماء أن يقوموا بإجراء عشرات من التجارب في مختلف المجالات، ولعلها تأتي بالإجابات التي تجعلنا نتفهم مشاكل المجال الحيوي –١ بشكل أفضل، وتعيننا على حلها... ولعل ذلك يتحقق في الوقت المناسب!!

عن أحوال البيئة في الخليج....

..... رؤية متفائلة

أحرق العراقيون أكثر من ٥٠٠ بئر من أفضل آبار النفط في العالم... وبالإضافة إلى ذلك، فقد تم تسريب كميات ضخمة من النفط الخام إلى مياه الخليج.. نحن – إذن– أمام (حادثة) فريدة، لم يسبق للبشرية أن شهدت مثلها.. ويرى بعض خبراء البيئة أنه من الصعب تقدير نتائج هذا الفعل الإجرامي قبل مرور سنوات طويلة...

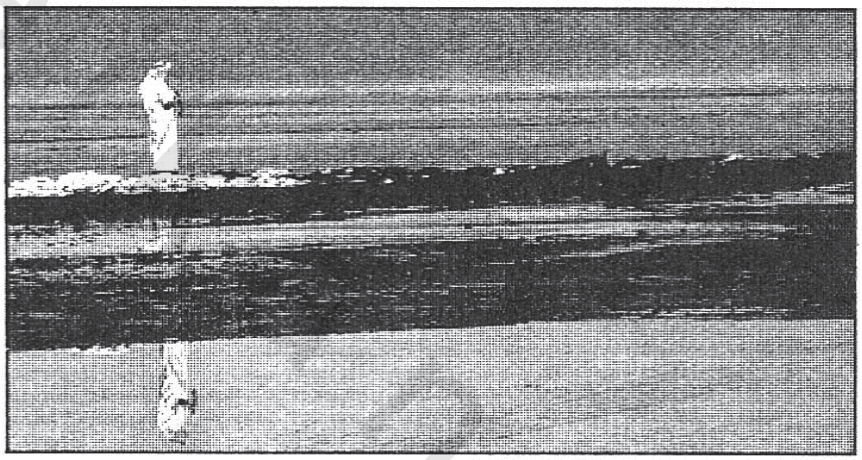
وهذه النيران المشتعلة في آبار الكويت(١)، تلتهم يوميًا كمية من النفط تساوي الكمية التي تستهلكها كل ولاية لوس أنجيلوس الأمريكية...

إن النيران التي ارتفعت ألسنتها في صحراء الكويت، أضافت إلى الغلاف الجوي للأرض كميات هائلة من الهيدروكربونات الغازية شبيهة بما تحمله عوادم السيارات، بالإضافة إلى السناج وغاز ثاني أكسيد الكبريت السام...

---

(١) كتب هذا الموضوع عقب انتهاء حرب الخليج مباشرة.

obeikandl.com



اللون الأسود يغطي المياه.. إنه الزيت المتسرب في حرب الخليج! كارثة بيئية تجري محاولات عالمية لتخفيف آثارها في المستقبل

ويخفف بعض الخبراء من وقع التقديرات المفجعة لآثار هذه الحرائق على البيئة، فيقولون بأن الأضرار ستكون محصورة في المنطقة المحيطة بالحرائق، ولن تتعداها إلى العالم كله. ويتخوف البعض من انتشار السناج الذي تقذفه هذه الحرائق في الجو، واحتمال أن يغطي معظم أجواء كوكب الأرض فيعزله حراريًا، مما يؤدي إلى انخفاض معظم أجواء كوكب الأرض فيعزله حراريًا، مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الأرض، مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الأرض، غير أن المتفائلين يرون أن ذلك السناج ثقيل نسبيًا، فلا يقدر على تحقيق هذا الانتشار الواسع، فيتساقط على مسافات متفاوتة من موقع الحرائق.. وعلى ذلك، فالمتوقع أن يقتصر التأثير على تلويث أجواء إيران وباكستان وشمال الهند، ومن المنتظر أن تشهد تلك المناطق زيادة واضحة في عدد مرضى الجهاز التنفسي، وفي تعرض مصادر المياه للتلوث بهذه الدقائق الكربونية.

أما عن الإساءة إلى مياه الخليج، فقد تعمد الجيش العراقي تسريب حوالي ٤٦٠ مليون جالون في تلك المياه.. ويعتقد البعض أن هذا التقدير مبالغ فيه، وأن تحليل صور الأقمار الصناعية يؤكد أن كمية الزيت المسكوب في مياه الخليج لا تزيد عن ٦٣ مليون جالون، وأن جزءًا يقدر بحوالي ٣٠% من هذه الكمية من الزيت المتسرب عن قصف طائرات الحلفاء للمنشئات، البترولية العراقية في الخليج.

وحتى إذا أخذنا بالتقدير الثاني، فإن كمية النفط المتسرب تساوي خمسة أضعاف الزيت المتسرب في الحادثة الشهيرة للناقلة (أسكون فالديز) في الأسكا...

والجدير بالذكر، أن أسوأ حوادث تسرب النفط في البحار قد وقع في الخليج – أيضًا– وعلى يد العراقيين – كذلك– عندما هاجمت طائراتهم بعض آبار البترول البحرية الإيرانية في عام ١٩٨٣ خلال حربهم ضد إيران... ويأتي في المرتبة الثانية من حيث اتساع التأثير المدمر على البيئة البحرية، التسرب النفطي الذي حدث في خليج المكسيك عقب انفجار منصة إنتاج البترول المكسيكية في عام ١٩٧٩، وقد قاربت كمية النفط المتسربة في كل من هذين الحادثين ١٧٦ مليون جالون.

وتلعب الرياح والتيارات البحرية دورًا هامًا في تحريك وانتشار يقع الزيت، فتسهل أو تعوق جهود مقاومتها، لذلك فمن الضروري أن تؤخذ في الاعتبار عند القيام بأعمال مقاومة التلوث النفطي.

وبالإضافة إلى التدمير الشديد الذي تلحقه بقع الزيت الطافية بالأنظمة الحيوية البحرية، فإنها تسبب أعطالاً في محطات تحلية المياه...

ونشير في هذا المجال إلى الجهود السعودية لمواجهة هذه الكارثة البيئية... فقد سارعت الجهات المسئولة بإحاطة مواقع محطات تحلية المياه بوسائد مطاطية طويلة، تطفو فتوقف تقدم بقعة الزيت إلى مداخل المياه في تلك المحطات، بالإضافة إلى أعمال أخرى تهدف إلى سحب البقع الزيتية، ومعالجة المياه الملوثة، بالوسائل الميكانيكية والكيميائية المأمونة، التي تحقق نظافة المياه، دون إضافة المزيد من الملوثات الكيماوية إليها. والجدير بالذكر أن أحد المتخصصين في هندسة البيئة في جامعة تكساس الأمريكية يعتقد أن الزيت سوف يتبخر ويتحلل بسرعة في مياه الخليج ذات الحرارة المرتفعة نسبيًا، وأن معظم أنواع الكائنات البحرية الحية سوف يجتاز بنجاح أزمة التلوث، ويشفي من آثارها بمرور الزمن.

بقي أن نشير إلى أن أكثر الحيوانات البحرية تأثرًا بالتلوث النفطي في مياه الخليج، ذلك الحيوان الثديي المسمى (عروس البحر)، ويبلغ تعداد تجمعاته في الخليج العربي حوالي سبعة آلاف فرد، وهو كسول بطيء الحركة، بطيء التكاثر.... وهذه صفات تجعله يعجز عن مقاومة الأخطار البيئية المحيطة بهِ... ومن هنا، كان أكثر عرضة للتأثر بهذه الكارثة البيئية، ومن هنا، ندعو إلى إعطائه أولوية في برامج حماية البيئة في الخليج.

obeikandl.com

استغاثة طائر البحر!

هل رأيت طائر البحر، تتقاذفه الأمواج السوداء، في بقعة الزيت الكئيبة التي غطت جانبًا من مياه الخليج؟

هل كان يمكنك أن تشعر بهول الكارثة – أو على الأقل، بنفس الدرجة من الحدة – لو أن ذلك الشريط التلفازي جاء خاليًا من منظر الطائر المترنح فوق صخور الشاطئ؟

إن طائر البحر هو أول كائن في البيئة البحرية يهرع إلينا طالبًا الغوث من التلوث النفطي.. فالكائنات الأخرى تموت أو تهرب من المكان في صمت، ودون أن نراها...

ولابد أن أعدادًا كبيرة من طيور البحر قد تأثرت بتلك الكارثة البيئية في الخليج، ولكن أحدًا لا يملك أن يحصرها، ولا يجرؤ على الاقتراب لمساعدتها لتنجو من تلك الورطة المدمرة، فالمنطقة تغلي في بركان الحرب.

ولا بأس، الآن، في أن نتعرف على تجربة لإنقاذ طيور البحر من التلوث النفطي، لعلنا – وقد هدأت الأمور – نلتفت إلى ما تهدم ونحاول إصلاحه...

في منتصف ليلة ٢٣ ديسمبر ١٩٨٨، كانت الناقلة (نيستوكا) تقترب من ميناء في جنوب ولاية واشنطون، وكان البحر مضطربًا والأحوال الجوية سيئة، مما أدى إلى وقوع تصادم بين الناقلة والقاطرة التي كانت توجهها إلى داخل الميناء.

كانت الناقلة تحمل أكثر من ٢.٦ مليون جالون من نوع من الزيوت الثقيلة يستخدم كوقود للسفن، فأدى الحدث إلى تسرب ٢٣٠ألف جالون من هذا الوقود.

وتبدو الكمية المتسربة صغيرة بالمقارنة بغيرها من حوادث التسرب النفطي الأخرى، ولكن هياج البحر في تلك الليلة أعاق أي محاولة لوقف اقتراب بقعة الزيت من الشاطئ، وساعدت

obeikandl.com

الرياح القوية والأمواج الثائرة على سرعة انتشار البقعة في المياه الشاطئية لجنوب ولاية واشنطون، فتلطخت مساحة من الشاطئ يبلغ طولها ٤٨٠ كيلو مترًا بدوائر من الزيت اللزج، يصل قطر الواحدة منها إلى ثمانية أقدام.

ولا يمكن أن يعرف حقيقة هذا الكارثة البيئية إلا من يلمس بنفسه ما تفعله طبقة الزيت المتسربة بالمكان وسكانه من الكائنات البحرية الحية، في الحال، وفي المستقبل القريب، بل ولأجيال كثيرة قادمة وباختصار، فإن مياه البحر تفقد مقومات صلاحيتها كوطن لمختلف الكائنات البحرية.

إنها –طبقة الزيت– تبدأ بإزعاج كائنات حية دقيقة تعيش عالقة بالطبقة السطحية من مياه البحر، يقال لها (الهائمات)، ومنها النباتي والحيواني، أمام الهائمات النباتية، فإنها نباتات مجهرية تغطي كل بحار ومحيطات العالم، وتجعلها –بحق– مروجًا خضراء، ولكن خفية!

تفيدنا هذه المروج مباشرة فتمدنا بقسم كبير من غاز الأكسيجين، وفي نفس الوقت، تخلصنا من نسبة كبيرة من الغاز الذي يعاني من البشر من تزايد تراكمه في مناخ الأرض: ثاني أكسيد الكربون، تلك المروج البحرية تمثل القاعدة العريضة للهرم الغذائي في البحر، تمامًا مثل حال النباتات الأرضية التي هي قاعدة هرم الغذاء في نظام اليابسة.

فإذا جاء النفط، طفا فوق الماء، وحجب ضوء الشمس عن هذه الزوج الخضراء فأوقف نشاطها، فماتت؛ فحرمنا من النعم الكثيرة التي هيأها الخالق العظيم لنا فيها.

لا مبالغة –إذن– إذا قلنا إن المياه التي يتسرب إليها النفط تتصحر)!!

ولك أن تتخيل المردودات السالبة لمثل هذه الكارثة البيئية على وقائع الحياة الاجتماعية، والأمور الاقتصادية للبشر من سكان السواحل المبتلية بالتلوث النفطي، ممن يعتمدون على البحر في حياتهم اليومية، وممن لا يعتمدون عليه، بل وعلى البشر في كل مكان على سطح الأرض.. فهي كارثة كونية!

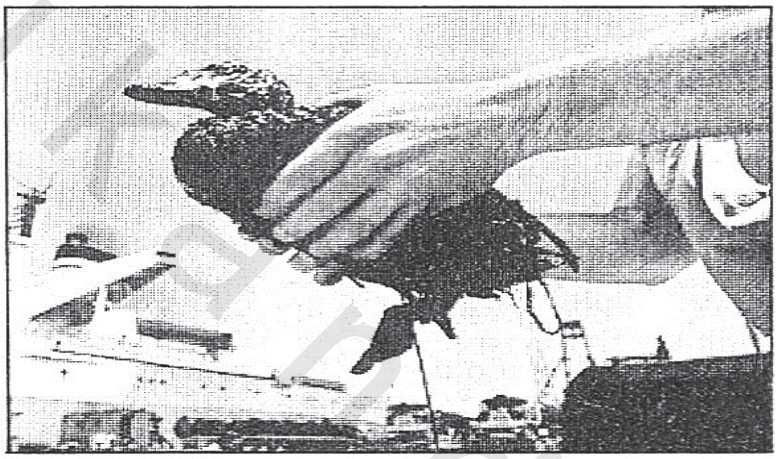
نعود إلى كارثة تسرب النفط في مياه جنوب ولاية واشنطون، إنها منطقة غنية بأنواع عديدة من طيور البحر: نوارس – بط غواص – بجعيات – طائر النوء.

ولا تستهن بطيور البحر وتقلل من شأنها في البيئة البحرية؛ فهي جزء من نظام متزن، إذا اختفت منه فقد اتزانه، وبصفتها جزء من نظام الحياة في البيئة البحرية، فقد شملها الدمار النفطي، لقد أصابت الكارثة عدة آلاف من طيور البحر...

غاصت الطيور، كعادتها كل نهار، تطارد الأسماك، فلم تجد الماء كما تعودته، لم يكن بحرها، بل كان خليطًا لزجًا خانقًا.

حاولت أن تتملص من الفخ القاتل، لم تستطع أن تعود لتسبح في الهواء، كانت مكبلة بالزيت الثقيل، حاولت أن تنفضه عن جسمها فأبى إلا أن يبقى ملتصقًا بريشها، منتزعًا بريقه وقدرته على مقاومة الماء وحماية الجسم من البلل.

obeikandl.com



طائر بحري مغطى تمامًا بالبترول

بين يدي أحد متطوعي

مركز إنقاذ وإنعاش الطيور البحرية المنكوبة.

obeikandl.com

فشلت –حتى– في أن تسبح الشاطئ، أو إلى مرفأ قريب تلتقط عنده أنفاسها، وتحاول أن تتعرف بالضبط، لماذا خانتها مياه الحبر هذه المرة!.

استسلمت للأمواج والتيارات البحرية تتعابث بها، انتهت حياة بعضها وهو يحلم بحلظة الارتطام برمال الشاطئي، أما الطيور التي وصلت إلى ما تصورته خط الأمان، فقد تحولت على الأقدام، تمسح عيونها المكان الخالي، لا تعرف البكاء، ولكن يختلط في نظراتها جمود الموت، وحزن الأمل في الحياة، ووعد بألا تعود إلى الثقة، لا بالماء، ولا بالهواء! ولا تجد إلا تستسلم للعراء، في انتظرا أياد رحيمة، تنزع عنها بذلك الرداء أو القيد الزيتي الذي جأتاتها به مياه البحر، وهي تبدأ معها لعبة التحليق والغوص الاعتيادية!!

* * *

تم إعلان حالة الطوارئ، أعد مركز لإنقاذ وإنعاش طيور البحر في إحدى المدارس قرب موقع الكارثة، وتقدم للمشاركة في أعمال الإنقاذ أكثر من ثلاثمائة من المتطوعين الذين قاموا بانتشال الطيور الموحولة في بقع الزيت، ونقلها إلى مركز الإنعاش في صالة الألعاب المغطاة بالمدرسة؛ حيث تخضع الطيور المنكوبة لعمليات فحص، وتحصل على وجبة خاصة تقدم لها على وجه السرعة عند قدومها إلى المركز، لتعينها على تحمل الأذى، وبعد أن يتم تنظيفها، تبقى نزيلة بالمركز لبعض الوقت، حيث يتم تغذيتها ثلاث أو أربع مرات يوميًا، وتجرى تغذية الطيور المصابة بصورة تشبه الرضاعة، فتقدم لها الوجبات في صورة سائلة من خلال محقن ينتهي بحلمة مطاطية.

وكانت عملية تنظيف الطيور تجري باستخدام ١٥ حوضًا، أعدت خصيصاً لهذا الغرض، ويقوم على كل منها متطوعان، واحد للإمساك بالطائر مغمورًا في الحوض حتى رقبته، والآخر لإجراء عملية التنظيف مستخدمًا أصابعه وفرشاة أسنان ناعمة ورشاشش مياه يشب ذلك الذي يستخدمه طبيب الأسنان. ويحتوي كل حوض على ماء دافئ وصابون، وبالمرور على هذه الأحواض، يفقد الطائر جزءا مما علق به من زيت في كل حوض، حتى ينتهي في الحوض الأخير، بعد حوالي نصف ساعة، وقد تخلص تمامًا من الزيت.

ولكن عملية التنظيف لا تنتهي، إذ يبقى الطائر في حاجة إلى إزالة آثار المنظفات من على ريشه، فهي –أيضًا– من الملوثات الخطيرة، ويستغرق ذلك ثلاثين دقيقة إضافية، حتى تعود الحيوية إلى ريش الطائر.

ويترك الطائر لمدة ساعتين أو ثلاث ساعات، ليستريح من عناء هذه الحمامات العنيفة المتتالية. بعدما، ينقل إلى بركة صغيرة أعدت في فناء المدرسة لاختيار قدرته على الطفو فوق الماء.

وكانت مشكلة ٩٠% من الطيور التي خرجت من هذا الحمام المكثف تتمثل في فقدانها القدرة على مقاومة البلل.

وتبين بالدراسة أن سبب تلك المشكلة هو ترسب عنصر الكالسيوم على ريش الطيور، وهذا يمنع الريش الدقيق من التراكب والتشابك ليقاوم الماء والهواء، فيعجز الطائر عن الطفو وعن التحليق في الهواء.

وقد تمت معالجة هذه المشكلة بغمر الطيور في محاليل خاصة تذوب فيها رواسب الكالسيوم، فيعود الريش إلى حالته الطبيعية.

وقد استمر العمل في مركز إنعاش الطيور لمدة أربعة أسابيع بعد الحادث، بلغ عدد الطيور التي استقبلها خلالها ٩ آلاف؛ مات منها ٦ آلاف بعد وصولها إلى المركز مباشرة متسممة بالنفط، ولم يتحمل آلفان من الطيور الإجهاد الواقع عليها أثناء عمليات التنظيف فماتت؛ وتم نقل ٦٠ طائرًا إلى مركز متخصص في صون الحياة البرية، وذلك لاحتياجها إلى مزيد من الرعاية، أما الطيور التي شفيت تماماً وتركت المركز إلى بيئتها الطبيعية، فبلغ عددها ٩٥٩ طائرًا.

* * *

وقد يبدو المردود العددي لهذه التجربة ضئيلا، ولكن تجربة أخرى في مكان آخر قد تحقق عائدًا أكبر، وعلى أي حال، فإن إنقاذ فرد من كل تسعة أفراد أفضل من أن يرتك الجميع ليبادوا.

الأهم من ذلك –في رأينا– تلك القيمة المعنوية الكبيرة المتمثلة في استجابة البشر لصيحة الاستغاثة، وتطوعهم لمد يد العون لكائن مسكين تتعرض حياته للخطر، في بيئة لا يحسن سكانها إدارتها!!.

الفزع الصيفي

قناديل البحر

في الرابع والعشرين من مايو سنة ١٩٨٨م نشرت صحيفة أنباء أثينا تقريرًا جاء فيه: (أعلن معهد أبحاث علوم البحار والصيد أنه نظرًا لأن فصل الشتاء قد جاء معتدلاً مما أدى إلى ازدهار الهائمات النباتية والحيوانية في بحر (إيجة)، فالمتوقع أن تغزو هذا البحر وغيره من البحار اليونانية حشود كثيفة من الأسماك الهلامية ومن المؤسف أن نقرر أنه قد ثبت عدم فعالية كل المحاولات التي اقترحها العلماء للتقليل من حجم الحشود من هذه الآفة الصيفية ونلفت نظر المصطافين هذا العام إلى أنهم سيواجهون أربعة أنواع من هذه الكائنات الهلامية المزعجة).

وذكرت الصحيفة أسماء هذه الأنواع.

وقد تعرضت الكثير من الشواطئ المطلة على المتوسط لهجمات من جيوش الأسماك الهلامية خلال السنوات القليلة الماضية ونشطت الصحف إلى متابعة أخبار هذه الهجمات ومحاولات العلماء والمسئولين التنفيذيين، لحماية هذه الشواطئ من تخريب الأسماك الهلامية أو قناديل البحر.

إن اهتمام الصحف بنشر مثل هذه الأخبار يعكس مدى اهتمام المجتمعات على شاطئ البحر المتوسط بهذه المشكلة، بالرغم من الإعلان عنها قد تؤدي إلى كارثة اقتصادية حقيقية تتمثل في خسارة الأنشطة السياحية في هذه البلدان لما يزيد من مائة مليون سائح، اعتادوا قضاء فصل الصيف على شواطئ البحر المتوسط.

وثمة متاعب أخرى تسببها قناديل البحر فهي إذا كانت متواجدة في المياه بكثافة عالية، يمكن أن تؤثر على المخزون السمكي في منطقة تواجدها، لأنها تتغذى على يرقات وصغار

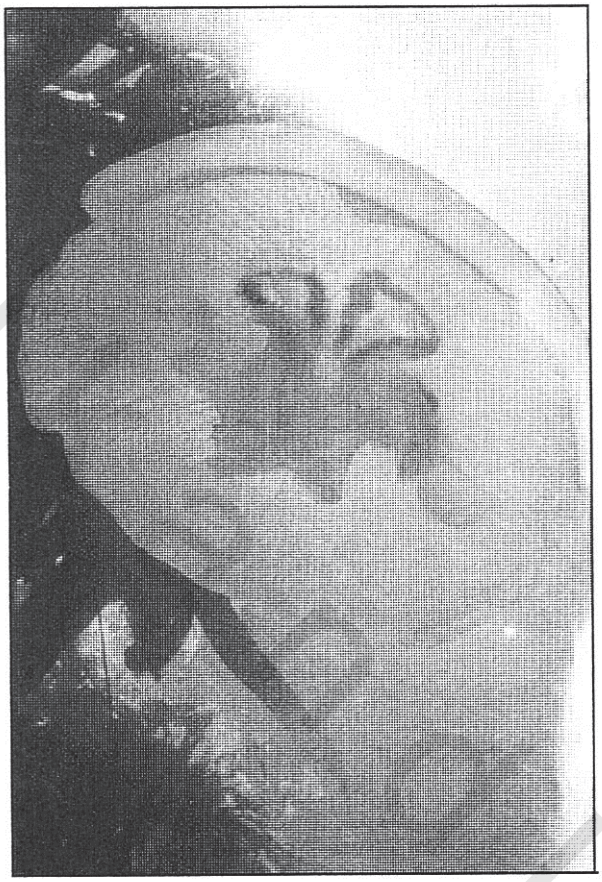
obeikandl.com

الأسماك. ويمكن أن يؤدي وجودها إلى عرقلة نشاط الصيد إذ تعوق حركة شباك الصيد وتسد فتحاتها، وإذا كان بالمنطقة محطة لتوليد الكهرباء شباك الصيد وتسد فتحاتها، وإذا كان بالمنطقة محطة لتوليد الكهرباء من النوع الذي يعتمد على التبريد بمياه البحر، فإن الأسماك الهلامية تدخل مع مياه التبريد وتسبب بعض الأعطال في نظام تشغيل المحطة، ولكن كل هذه المتاعب لا تعد ذات قيمة بجانب التأثير الرئيسي، وهو حرمان بعض مصايف البحر المتوسط من مواسم سياحة متتالية نتيجة لفرار تجمعات السائحين أمام هجمات الأسماك الهلامية اللاسعة.

وحاليًا لا يقدر الوكلاء السياحيون في أمريكا وشمال دول أوروبا على توقيع عقود استقدام الأفواج السياحية إلى دول حوض البحر المتوسط، إلا إذا قدمت لهم الفنادق والشركات السياحية في المنطقة تأكيدات كافية بأن مياه البحر خالية من حشود تلك الحيوانات المزعجة.

* * *

obeikandl.com



قنديل البحار!

حذار.. لا يخدعك هذا المنظر الجميل..

ابتعد عنه فورًا ولا تلمسه وإلا أصابتك لسعاته النارية!

ولا يلجأ المسئولون في المناطق المنكوبة إلى إخفاء الحقيقة، وتكذيب أي أنباء عن هجمات الأسماك الهلامية على الشواطئ أولاً لأن الظاهرة أضخم و أخطر من أن تخفي، أو تكذب، وثانيًا لأن الإعلان عنها يمكن أن يساعد على تجميع الخبرات والجهود لمواجهتها.

والحقيقة أن المعلومات المتوفرة لدى العلماء حول بيولوجية وسلوك هذه الحيوانات المائية، ضئيلة ومتناثرة كما أن الأبحاث القليلة التي أجريت حولها لم تهتم بدراستها تفصيليًا.

والجدير بالذكر أن الأسماك الهلامية وشقائق البحر والمرجانيات أقرباء ينتمون إلى نفس الشعبة الكبيرة التي تعرف باسم (الجوفمعويات) ويشتق اسمها من كلمتي (الجوف) و(المع).

وقد اكتسبت هذه الحيوانات اسمها من صفاتها التشريحية.

حيث أن جدار الجسم فيها يقفل على تجويف واحد تتم فيه كل وظائف الحياة من هضم ودورة دموية، وإخراج وغيرها، ويتكون جسم السمكة الهلامية من ٩٨% ماء ويمكنها أن تستهلك كميات كبيرة من المواد العضوية المكسرة أو المجزأة، تشمل الكائنات الحيوانية الهائمة (الزوبلانكتون)، ويرقات الأسماك لذلك فإن معدل نموها يكون كبيرًا في حالة توافر المواد الغذائية في المياه.

ويجب أن نلاحظ أن اسم الأسماك الهلامية يطلق –عمومًا– على أحد الأطوار التي تنتمي إلى بعض أنواع من الحيوانات الجوفمعوية. ويسمى أيضا (قنديل البحر) أو (المدورزة) وهو عبارة عن ناقوس جيلاتيني، له سطح خارجي محدب وسطح سفلي مقعر، وله حواف دائرية تغطيه شكل المظلة، وتبرز من هذه الحواف اللوامس وعلى طولها تتوزع حلقة عصبية تسيطر على سلوك الحيوان، وتنسيقه وتنظم النبض الرتيب الذي يولد حركة المدوزة في الماء، وتوجد عند قواعد اللوامس انتفاخات بارزة مزودة بغزارة بخلايا حسية وهي المسئولة عن تكوين الأكياس أو الخلايا اللاسعة.. والخلية اللاسعة عبارة عن كيس مثبت بقاعدته شريط لولبي، أو أنبوبة دقيقة ذات قمة إبرية هي التي تقوم بعملية (اللدغ) عند مهاجمة الضحية وثمة ١٧ نوعًا من الخلايا اللاسعة تؤدي أغراضا مختلفة مثل اختراق جسم الفريسة والقبض عليها والتصاق الحيوان نفسه بجسم آخر. ولم تتوصل الأبحاث بعد إلى الكشف عن طبيعة المادة المهيجة التي تفرزها تلك الأكياس اللاسعة.

هذه هي الصورة العامة لهذا الطيور العامة لهذا الطور المتميز في دورة حياة بعض الجوفعمويات البحرية وهو يعيش طليقًا ويشيع في معظم بحار ومحيطات العالم حيث يستغل التيارات المواتية في الهجرة والانتشار أفقيا.. في حشود ضخمة تغطي مساحات كبيرة من المياه ويمكن لهذه المدوزات أن تسبح ضد التيار خلال فترة عمرها تتراوح بين سنتين وثلاث سنوات.

غير أننا، إذا شئنا الدقة –نجد أن المسئول الحقيق عن (الفزع الصيفي) هو مجموعة من هذه الكائنات الهلامية تسمى (السكيفوميدوزرا).

وقد اهتمت إحدى الدراسات التي أجريت في المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد بالإسكندرية بتصنيف وتوزيع هذه المجموعة، من قناديل البحر، وتشير نتائج هذه الجراسة إلى نصيب البحر المتوسط من أنواع الأسماك الهلامية المنتمية إلى هذه المجموعة ١٥ نوعًا معظمها قادم في الأصل من المحيط الأطلنطي وكلها متواجد في غرب البحر المتوسط، بينما نجح ثمانية أنواع منها في التوغل إلى شرق هذا البحر. وتؤكد الدراسة على وجود ثلاثة أنواع، من هذه المدوزات الاشد إفزاعا في مياه البحر المتوسط المصرية.

وقد سجلت الدراسة توزيعات مكانية وزمانية تتناقض مع السلوك الحالي لهذه الكائنات وهجماتها الصيفية، التي تؤكد أن الصورة قد تغيرت تمامًا في المنطقة عما كانت عليه وقت تلك الدراسة، في بداية عقد الثمانينيات مما يجعلنا ندعو إلى مزيد من الدراسات التصنيفية، والتوزيعية لهذه الكائنات البحرية.

إن المتابع لوقائع هجمات قناديل البحر، وللشكاوي التي يضج بها المسئولون في كثير من بلدان البحر المتوسط يعتقد أن ذلك الأمر قاصر على السنوات القليلة الماضية فإننا لم نكن نسمع من قبل عن مثل هذه الشكاوى، إن ذلك لا يعني أن شواطئ البحر المتوسط وغيره من البحار والمحيطات حديثة العهد بالانتشار المكثف لهذه الكائنات الهلامية، وربما كان الأمر فيما مضى يقابل بالتكتم وربما لم تكون الأهمية الاقتصادية السياحة المصايف المتوسطية قد تنامت وتعاظمت كما هو الحال الآن، فالثابت علميًا أن تاريخ هذه الهجمات يعود إلى عام ١٨٠٠م حيث سجلت هذه الظاهرة في شواطئ البحر الأدرياتيكي والمحيطين الأطلنطي والهادي.

وقد بدأت الأصوات المتضررة من خطر هذه الحشود من قناديل الحبر ترتفع في الآونة الأخيرة حينما بدأت ظاهرة الغزو الموسمي لحشود واحد من أخطر أنواع السكيفوميدوزا لشواطئ البحر الأدرياتيكي في عام ١٩٧٦م كذلك شوهدت حشود من هذا الكائن المزعج في شواطئ وسط البحر المتوسط وبخاصة حول جزيرتي صقلية ومالطا، وعلى طول الشواطئ الشرقية لليونان وفي بعض الأقاليم الشمالية الغربية للبحر المتوسط حيث أدى إلى اهتزاز العديد من المواسم السياحية في الشواطئ الفرنسية، وأخيرًا تصاعدت صرخات الاستغاثة من شواطئ شمال سيناء في شرق البحر المتوسط مما يؤكد أن تلك الظاهرة قد غطت كل البحر.

ويعتقد بعض العلماء أن تيار المحيط الأطلنطي الذي يسرى على طول سواحل الشمال الأفريقي من الغرب إلى الشرق هو المسئول عن جلب (بذور) هذه الكائنات المزعجة و(زرعها)

في مياه المنطقة وهذا الاعتقاد ينقصه الإثبات لأن البيئات الطبيعية في البحر المتوسط تتواجد بها هذه الكائنات بشكل طبيعي، ويمكن لهذا التواجد أن يتنامى ويتعاظم في تجمعات، أو حشود دون حاجة إلى جلب (بذور) من المحيط الأطلنطي ويعتقد البعض الآخر أن تناقص أعداد الأعداء الطبيعيين لقناديل البحر مثل السلاحف البحرية، وبعض أنواع الأسماك من العائلة المرجانية هو السبب في تكوين حشود القناديل غير أن هذا الرأي يحتاج أيضا إلى أبحاث تؤكده.

وتبذل حكومات دول البحر المتوسط منفردة جهودًا ضخمة لمقاومة حشود الأسماك الهلامية وتجند في سبيل ذلك كل الإمكانيات والموارد المتاحة فتوجه علماء البيئة البحرية لدراسة المشكلة وتحمل جرس السواحل وإدارات الموانئ مسئولية رصد تجمعات هذه الكائنات.. إلى غير ذلك من الجهود وقد فطنت هذه الدول إلى أن جهودها المنفردة لا تجدي كثيرًا في المواجهة فسعت إلى توحيد الجهود والتعاون وتمثل ذلك في توجهها إلى برنامج الأمم المتحدة للبيئة الذي عقد ندوة في أثينا في أكتوبر ١٩٨٣م، حول ظاهرة حشود قناديل البحر في سواحل البحر المتوسط، وقد حضر الندوة أكثر من مائتين عالماً تبادلوا أبحاثهم التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

١- أن هذه الظاهرة طبيعية وليست غريبة على بيئة البحر المتوسط.

٢- أن ثمة عوالم تؤدي إلى حفر تكوين حشود القناديل مثل التغييرات في حالة الطقس ومثل حالات اغتناء الماء الشاطئية بالمواد الغذائية المناسبة للقناديل.

٣- إن لسعات تلك القناديل الهلامية لا تمثل مشكلة صحية شديدة وإن ما ينتج عن هذه اللسعات في الغالب ليس إلا حالات طفح وتهيج جلدي في الأشخاص دوى الحساسية العالية، ولا يصل الأمر إلى حد الخطورة إلا في حالات نادرة.

٤- إن السياحة هي أكثر الأنشطة الاقتصادية تأثرًا بظاهرة حشود القناديل بالرغم من أن ثمة تأثيرات طفيفة في بعض المصايد، وفي بعض محطات توليد القوى الكهرباء التي تعتمد على مياه البحر في عمليات التبريد، والعامل النفسي لدى السائح هو الذي يؤدي إلى نفوره من الشواطئ المنكوبة بالحشود الهلامية.

٥- لا يزال علاج المصابين بلسعات هذه الكائنات يمثل مشكلة صعبة، وقد ثبت أن معظم الاستخدامات العلاجية التي طبقت في بعض المناطق غير مناسبة أو غير كافية.

وهكذا يتضح من هذه النتائج عجز العلماء عن تقديم العون المطلوب لتخفيف مقدار الهلع لدى العامة والسائحين ليقبلوا على الشواطئ، وإزاء هذا النقص في المعلومات بدأ علماء المنطقة في إجراء سلسلة متكاملة من الدراسات والبحوث منها:

١- رصد حركة وتوزيعات حشود القناديل في الأماكن المصابة بكل الوسائل الممكنة وتبادل المعلومات عن هذه التوزيعات.

٢- إجراء دراسات تصنيفية لعينات من الهائمات النباتية والحيوانية تؤخذ من المناطق التي تهاجمها حشود القناديل البحرية لمعرفة العلاقة بين تواجد هذه الحشود والأنواع السائدة من هذه الهائمات.

٣- دراسة أهم الظواهر الجوية والهيدروديناميكية في مناطق الغزو مثل الرياح المحلية والتيارات السطحية.

٤- تحليل العلاقات والصلات بين تكون الحشود والظروف البيئية الطبيعية والبيولوجية وتشمل دراسة سلوك هذه الحيوانات، وبخاصة عادات وطرق التغذية، ودورة الحياة والحركة الأفقية والرأسية معمليًا وحقليًا.

٥- دراسة وسائل علاج اللسعات والحماية منها وخواص المواد التي تفرزها الخلايا اللاسعة.

٦- التخطيط والتنسيق بين ١٣٩ محطة أبحاث ورصد تعمل المواجهة هذه الظاهرة في كافة مناطق البحر المتوسط.

والطريق أنك إذا دخلت إلى أحد المحلات التي تبيع (الآيس كريم) على الشواطئ اليونانية ستجد من يعرض عليك بضاعة غريبة: مضادات لسموم قناديل البحر مثل الأمونيا ومضادات الهستامين. حذار.. لأن البائع لديه قدرة على إقناعك بفعالية هذه المركبات في مقاومة لسعات القناديل، إنهم يعانون من المشكلة ولكن لديهم المقدرة على تحول كل الظروف لصالحهم.

obeikandl.com

نفاياتنا النووية... إلى أين بها؟!

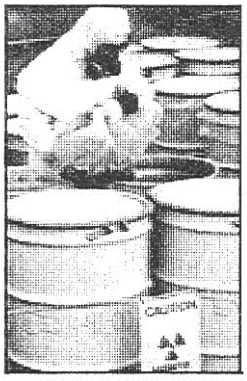
طيرت وكالة الأنباء، منذ شهور قليلة، النبأ التالي:

"... تساهم المملكة البريطانية الأم في معركة لمنع دفن مليوني طن من النفايات النووية في مرتفعات اسكتلندا الشمالية، بسبب ما يمكن أن ينجم عنها من أضرار بيئية. والغريب، أن مالك تلك المنطقة من المرتفعات الأسكتلدية، وهو (اللورد ثورسو)، يحاول إقناع الحكومة البريطانية بأن دفن النفايات النووية في أرضه لن يضر البيئة، ولكنه سيفيد الاقتصاد البريطاني، حيث سيعمل في المشروع نحو ٩٠٠ شخص خلال الخمسة عشر عامًا القادمة، وأن دفن النفايات سيتم على عمق لا يقل عن ١٠٠٠متر تحت الأرض، بما يضمن عدم تسرب أي إشعاعات من هذه النفايات النووية..".

ونتابع، في هذه الأيام أخبار السفن المحملة بشحنات من النفايات النووية والكيماوية، والتي تسعى في بحار ومحيطات العالم، مثيرة للريبة، حائرة بحملها، تحاول أن تتصيد الفرص – بطرق مشروعة أو غير مشروعة– للتخلص من حمولتها الخطيرة، وأغلب الظن، أن هذه السفن المشبوهة لن تنتظر طويلاً؛ فإما أنها ستجد من يرحب بها، مثل ذلك اللورد الأسكتلندي، لتستقر شحناتها من الملوثات الخطيرة في باطن الأرض؛ وإما أن قباطنتها –في غفلة من الضمير، ومن أجهزة الرصد والمراقبة– سيلقون بالنفايات المميتة في مياه البحر ويريحون أنفسهم.

فهل تصلح البحار كمستقر للنفايات النووية؟

يرفض المتشددون من أنصار صون البيئة البحرية مجرد التفكير في البحث عن إجابة لهذا السؤال، ولكن، ثمة مجموعة من علماء البيئة يجيبون بالإيجاب، مع إبداء بعض الشروط والتحفظات.



براميل تحمل نفايات نووية..

ترى، أين سيكون مستقرها؟

يقول هؤلاء العلماء: إن البحار –في حالتها الطبيعية– ليست خالية من النشاط الإشعاعي، فثمة مستويات منخفضة من هذا الإشعاع، ناتجة من تواجد مواد مشعة طبيعية، أضيفت إلى مياه البحر في عصور جيولوجية قديمة جدًا.

وقد ارتفعت مستويات الإشعاع في البحار في الوقت الراهن، بعد أن اتسعت دائرة تعامل الإنسان مع الطاقة النووية، فكان أن تلوثت البحار بالمواد المشعة، وذلك من مصدرين رئيسيين:

المصدر الأول هو عمليات التفجير، وتجارب الانشطار النووي في أعماق المحيطات، ويضيف هذا المصدر إلى مياه البحار والمحيطات المواد المشعة بصورة لا يمكن السيطرة عليها، وعلى سبيل المثال، فإن التفجيرات الذرية التي جرت في المحيط في الستينيات من هذا القرن، قد لوثت المياه السطحية للبحار والمحيطات بعنصر التريتيوم؛ وهو عنصر مشع لم يكن موجودًا بهذه المياه من قبل، وقد أكدت الدراسات التي أجرتها مجموعة خبراء تلوث البيئة البحرية التابعة لليونسكو، في عامي ٧٢– ١٩٧٣ أن هذا العنصر المشع الذي تسرب من التجارب الذرية في شمال المحيط الأطلنطي، قد انتشر في المياه السطحية لهذا المحيط، حتى خطوط العرض جنوب خط الاستواء، وأنه قد توغل أيضا لآلاف الأمتار عمقًا، بتأثير التحركات الأفقية والرأسية للكتل المائية في هذه المحيط.

ويضيف العلماء أنه مع انحسار موجة التفجيرات النووية في المحيط، حتى أنها قد أصبحت شبه منعدمة حاليًا، فإن النفايات المتخلفة عنها قد انخفض تأثيرها الإشعاعي في البيئة البحرية.

أما المصدر الثاني، فهو محطات القوى النووية والمفاعلات الذرية التي يتزايد الاعتماد عليها يوما بعد يوم في إمداد معظم الدول الصناعية بالطاقة، إنها الأشد خطورة على الحالة الإشعاعية للبحار والمحيطات. وينتج عن هذه المحطات والمفاعلات ثلاثة أنواع من النفايات المشعة:

١- نفايات غازية، مثل الكريبتون والزينون والأرجون والكربون -١٤ والكبريت -٣٥.

٢- نفايات سائلة.. وتتنوع هذه النفايات تبعًا لنوع المفاعل الذري الذي يلفظها.

٣- نفايات صلبة.. وهي التي يسعى (اللورد ثورسو) إلى دفنها في أرضه من أجل المال؛ وهي التي تجوب بها السفن بحار العالم بحثًا عمن يقبل دفنها في أراضيه؛ وهي التي يدور جدل العلماء حول إمكانية قبرها في المحيط.

وقد أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية مؤخرًا أن لديها من النفايات المشعة في الحالة الصلبة ما يقرب من ٧٥ مليون جالون، نتجت من الأنشطة العسكرية، وحوالي ١٢ ألف طن متخلفة من المفاعلات الذرية، وهذه النفايات ستظل مشعة -كما تقول الحسابات الكيميائية- لما يقرب من مليون سنة، إذ أنها تحتوي على أكثر من خمسين من النظائر المشعة التي تختلف فيما بينهما من حيث الخواص وطول فترة نصف العمر. وكان طبيعيا، إزاء هذا العبء الثقيل، أن تسارع مراكز البحوث الأمريكية إلى البحث عن وسائل للتخفف أو للتخلص منه.

وقد بدأ معهد (ساندیا) في ولاية نيومكسيكو الأمريكية أبحاثه في سنة ١٩٧٣، ليجيب على سؤال محدد: هل يمكن للمحيط أن يستقبل النفايات المشعة الصلبة؟.

وكانت نتيجة هذه الدراسات، التي أعلن عنه مؤخرا، الإجابة بـ(نعم)، ومعها ثلاثة شروط:

١- أن يكون مكان الدفن في قاع المحيط بعيدًا عن مواقع الأنشطة البشرية.

٢- أن تراعي ظروف التآكل الطبيعي للحاويات التي ستعبأ بها المواد المشعة.

٣- أن يكون مكان الدفن بعيدًا عن نشاطات التحركات الأرضية.

وتم وضع خرائط تفصيلية لقاع البحر، موقع عليها أفضل الأماكن المقترحة كمدافن للنفايات المشعة، وهي الأماكن الواقعة وسط الألواح المكونة للقشرة الأرضية، وتتميز ببعدها عن الشقوق وأحزمة الزلازل.

وفي تلك المواقع التي يزيد عمقها عن ٥آلاف متر، تغطي القاع رواسب سميكة من الطين الناعم جدًا الذي لم يتعرض للتقليب، أو للتأثر بأي نشاط أرضي منذ ملايين السنين،

والمعروف عن هذا النوع من الطين خاصة خاصيته العالية بالنسبة لامتصاص أي تسرب إشعاعي، يمكن أن يحدث من النفايات في أماكن دفنها.

وتأتي منطقتنا شمال المحيط الأطلنطي وشمال المحيط الهادي في مقدمة المناطق التي يفضلها العلماء كمقابر للنفايات المشعة، إذ أنه لها صفة إضافية، وهي بعدهما عن أي تخطيط محتمل في المستقبل لاستغلالهما في النشاط التعديني البحري (استخراج المنجنيز من قاع المحيط).

واشتملت دراسات معهد (ساندیا) أيضا على الشكل المناسب للحلويات، وكيفية إنزالها إلى القاع، وطريقة دفنها فيه، كما تم التخطيط لإجراء دراسات مستمرة، قبل وبعد الدفن، لرصد أي تغيرات تطرأ على درجة حرارة المياه في مناطق الدفن، كدليل إنذاري على احتمال حدوث تسرب للمواد المشعة المدفونة.

وواضح أن هذه الدراسات تعطي ضوء أخضر لمن تؤرقهم مشكلة التخلص من النفايات النووية.

فهل يصبح المحيط مقبرة لهذه النفايات؟

وهل يؤكد المستقبل صدق هذه الدراسات، أم يثبت أنها كانت مجرد وسيلة لإقناع الرأي العام العالمي بغير الحقيقة، وعلى حساب صحة البيئة البحرية؟!

obeikandl.com

نفايات البلاستيك في البيئة البحرية

مشكلة لها حلول

نشرت أكاديمية العلوم الأمريكية إحصائية تفيد بأن وزن النفايات الصلبة التي تلقي في البحار والمحيطات يبلغ أربعة عشر بليون رطل سنويا، أي أكثر من ١.٥ مليون رطل في الساعة!

ونشر كاتب هذه السطور مقالا في نهاية السبعينيات يتساءل فيه: هل أصبحت البحار مستودعات قمامة؟.. هل يعتقد الذين يقذفون بنفاياتهم في البحر أن مياهه مستودع لا نهائي يتسع لأي كمية من النفايات؟

والواقع أن النفايات المعدنية والزجاجية تغوص، فلا يبدو أنه تمثل مشكلة، أما النفايات من الورق والأقمشة فإنها تتحلل، فإذا أتينا إلى النفايات البلاستيكية كانت المشكلات التي نحاول أن نلقى الضوء عليها الآن، ونعرض لمحاولات العلماء إيجاد حلول لها.

إن البلاستيك –كما تقول الإحصائيات– لا يمثل إلا ٨% فقط من وزن المخلفات الصلبة التي تسئ إلى نظافة كوكبنا، إلا أن النفايات البلاستيكية هي التي تلفت النظر، خصوصًا على الشواطئ، حيث تتجمع وتطفو فوق الماء، إلى ذلك فإن البلاستيك يتحلل ببطء شديد وربما استغرق عشرات بل مئات السنين ليفني.. من هنا كان انتشاره الملحوظ بين النفايات..

لقد بدأ تعرف البشرية على البلاستيك منذ ما يقرب من مائة سنة، ولكن انتشاره الواسع لم يتحقق إلا باستخدامه كبديل لمواد طبيعية شح إنتاجها، وارتفعت أسعارها، مثل المطاط والخشب، وقد تزامن ذلك مع الحرب العالمية الثانية..

obeikandi.com

ويتزايد إنتاج العالم من البلاستيك بشكل مستمر، فعلي سبيل المثال، كان إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية وحدها من البلاستيك في عام (١٩٦٠) ٦بليون رطل، زاد بعد عقد واحد من الزمان ليصل إلى ٢٠ بليون رطل، ثم قفز إلى ٦٠ بليون رطل في عام ١٩٨٨!

ولعله من المفارقات الغريبة أن تكون المميزات التي تستحسن البلاستيك إذا توافرت فيه، مثل المتانة وقوة التحمل وطول العمر وخفة الوزن –وهي مميزات جعلت البلاستيك يدخل مجالات جديدة مثلا الإنشاءات والنقل والمواصلات– هذه المميزات هي نفسها مصدر الخطر والتهديد للبيئة البحرية ومصادر الثروة فيها..

وتصر المخلفات البلاستيكية الكائنات البحرية مباشرة، فتتداخل قطع البلاستيك الصغيرة في مكونات غذاء هذه الكائنات، وتسبب لها إصابات في الجهاز الهضمي قد تؤدي إلى موتها.

وقد وجد أن ستة من الأنواع المائتين والثمانين من الطيور البحرية المعروفة يمكنها التقاط وابتلاع حطام البلاستيك فتهلك، ولا يتأثر البلاستيك بالهضم، فيبقى كما هو ويعود إلى البيئة البحرية ليواصل دوره المدمر...

ولا تنجو الشعاب المرجانية من خطر التلوث بالبلاستيك، فهذه الشعاب ليست إلا تجمعات متعاونة من الحيوانات والطحالب البحرية الدقيقة، توفر المأوي والطعام لعشرات من الكائنات النباتية والحيوانية الأخرى، فماذا إذا التفت أكياس البلاستيك حول هذه الشعاب، وغطتها علب الطعام والمشروبات والمنظفات البلاستيكية الفارغة؟.

لاشك أن ذلك سيحرم الشعاب من ضوء الشمس، ومن تيارات الماء المتجدد الداخلة والخارجة منها وإليها تحمل الطعام والأكسجين، وهل بعد ذلك إلا هلاك؟

بل أن مضايقات القمامة البلاستيكية قد تمتد لتصيب الإنسان نفسه –المتسبب الأصلي في المشكلة– بالضرر المباشر، فهذه المخلفات قد تصل بشكل أو بآخر إلى آلات السفن خلال مسارات المياه فيها، فتعطلها، مما قد يعني تعرض السفن لحوادث الغرق، وبخاصة في الجو العاصف.

بالإضافة إلى ذلك، فإن المخلفات –بصفة عامة– تسئ إلى النواحي الجمالية للشواطئ فتقلل من قيمتها السياحية والاقتصادية، وقد خبر الكاتب بنفسه، مشاركًا في بعثة علمية لتقصي آثار التلوث على شواطئ البحر الأحمر المصرية وخليج السويس، سوء أحوال شواطئ مدينة الغردقة المطلة على البحر الأحمر.. وهي مدينة سياحية تتمتع بيئة بحرية جميلة متنوعة، ولكنها مهددة بالتلوث النفطي، بالإضافة إلى حركة عشوائية لبناء قرى سياحية متجاورة، لا تراعي

الاعتبارات البيئية، وقد أصبحت المواقع حول القرى السياحية مغطاة بأكوام من النفايات – والبلاستيك ساد فيها– بصورة لفتت نظر الفريق البحثي وبينه الكاتب.

لقد بدأ تصاعد إحساس الرأي العام العالمي بالتلوث البحري بصفة عامة في منتصف عقد السبعينيات ولكن البلاستيك كأحد مكونات التلوث لم يحظ بالاهتمام العالمي إلا حديثًا، فصدرت عدة قوانين وعقدت بعض الاتفاقيات، تمنع إلقاء المخلفات البلاستيكية في مياه أنفسهم.. ونورد فيما يلي مثالين يحتذي بهما:

المثال الأول: يقدمه خبراء البحرية الأمريكية، فلا شك أن أسطولا ضخما كالأسطول البحري الأمريكي ينتج كميات هائلة من النفايات الصلبة التي يجب ألا تبقى طويلاً في السفن، ولا يجب أن تلقى في البحر، وقد توصل هؤلاء الخبراء إلى أكثر من طريقة للتعامل مع هذه النفايات، منها ضغطها وتقليص حجمها لتسهيل عملية حفظها، حتى يتم التخلص منها بالشكل الذي لا يضر البيئة البحرية، وقد تحول إلى عجينة، تعامل كيميائيا ليتضاءل تأثيرها الضار بالبيئة.

أما النفايات البلاستيكية فإنه تضغط وتحفظ في هيئة كتل صغيرة تمهيدًا لنقلها إلى الأرض عند انتهاء مهمة السفينة..

والمثال الثاني: تقدمه جمعية أهلية نظمت في عام ١٩٨٨ حملة لتنظيف ٢٥ منطقة من شواطئ الولايات المتحدة الأمريكية بطول ٣٥٠٠ ميل. شارك في الحملة ٤٧ ألف متطوع، جمعوا ٩٧٧ طنًا من النفايات الصلبة كان نصيب البلاستيك منها ٦٠%.

أما المحاولة الجديرة بالتسجيل في مجال مقاومة التلوث بالنفايات البلاستيكية، فقد خرجت إلينا من مراكز البحث العلمي في الشركات الصناعة الكبرى وبعض الجامعات، على يد علماء البيولوجيا الجزئية والهندسة الوراثية.

وتتلخص تلك المحاولة في الإجابة على سؤال هو: كيف يمكن إنتاج بلاستيك قابل للتحلل، بدلاً من البلاستيك (الحالي) الذي يقاوم التحلل ويبقى طويلاً؟

ولكي نكون موضوعين، ينبغي قبل أن نبحث مع العلماء عن إجابة لهذا السؤال أن نشير إلى الهدف الأساسي الذي يسعى للوصول إليه العلماء، ورجال الصناعة والاقتصاديون في الدول الصناعية الكبرى، إنهم في سعي دائب من أجل توفير بدائل لمصادر الطاقة والمواد الأولية اللازمة للصناعات الكيماوية والبتروكيماوية غير النفط ومنتجات النفط، تحسبًا لأي ظروف طارئة تؤثر على تدفق النقط من مناطق إنتاجه إلى تلك الدول، وتهيؤا لزمن قادم ينتهي فيه اعتماد العالم على النفط بعد أن ينفد المخزون وتجف الآبار...

نعود إلى السؤال السابق، لقد وجد العلماء الإجابة على هذا السؤال لدى البكتريا!

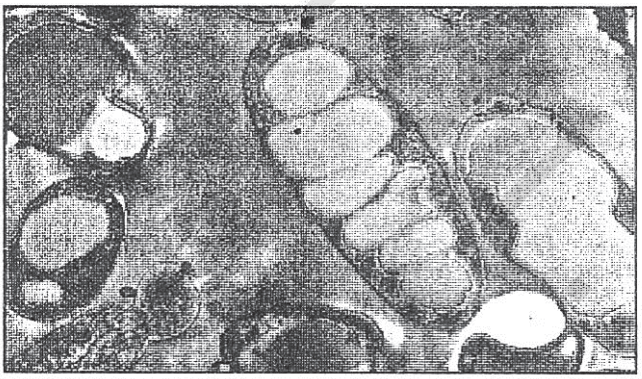
* * *

زراعة البلاستيك

لا يبدو الكائن البكتيري تحت المجهر أكثر من مجرد كيس منتفخ، مملوء بعدد من الكريات، هذه الكريات أو الحبيبات هي –في الحقيقة– مخزن الطاقة في البكتيريا. وكما تميل الحيوانات إلى تخزين الطاقة في الدهون، فإن النباتات تحتفظ بمخزون من الطاقة متمثلاً في النشا، ولكن الحال يختلف في البكتيريا.. إن المادة التي تختزن الطاقة البكتيرية –تلك الحبيبات التي يكشفها لنا المجهر– تنتمي في الواقع إلى اللدائن، أي البلاستيك!، ولكنه نوع من اللدائن قابل للتحلل في الهواء، بفعل البكتيريا –أيضًا إلى ماء وثاني أكسيد الكربون ومادة دبالية، مع احتفاظه بنفس قوة تحمل ومتانة وثبات حال البلاستيك الصناعي..

obeikandl.com

المخلفات البلاستيكية في البيئة البحرية... مشكلة توشك أن تنتهي.



هذه هي البكتيريا التي نجح العلماء في جعلها
تنتج حبيبات البلاستيك –بداخلها– بدلا من النشا.

obeikan.com

وقد توقف علماء البيولوجيا الجزيئية أمام هذه الكائن الذي يصنفه علماء الحياة في قائمة الحيوانات (الدنيا)، يحاولون التوصل إلى أفضل الطرق للتعامل معه والاستفادة من نشاطه التخزيني في إنتاج (البلاستيك) على نطاق تجاري، ويشهد هؤلاء العلماء للبكتريا المنتجة للدائن بالكفاءة العالية والقدرة الفائقة على إنتاج هذه المادة المعقدة بمعدل أسرع ودرجة نقاء أعلى، مما يمكن لأفضل الكيميائيين البشر إنتاجه في مختبر مزود بأفضل الأجهزة..

إن الخطوة التالية تطمح إلى إيجاد وسائل التحكم في هذه (المصانع المجهرية) المنتجة للدائن، فإذا خضعت هذه الكائنات البكتيرية لأوامر الإنسان، فإن صناعة البلاستيك ستدخل عصرًا جديدًا..

وكانت إحدى شركات الكيماويات البريطانية هي البادئة يتبنى فكرة إنتاج هذا (البلاستيك الطبيعي)، فأنشأت في منتصف السبعينيات مصنعًا تجريبيًا صغيرًا، ينتج ٢٥ طنًا من هذا البلاستيك في السنة.. وقد أعلنت هذه الشركة مؤخرًا أنها تعاقدت مع شركة ألمانية لمستحضرات التجميل لإمدادها بزجاجات (الشامبو) المصنعة من البلاستيك الجديد، وأن هذا الإنتاج سيظهر في الأسواق مع نهاية عام ١٩٩١.

وقد اكتشف الباحثون في مختبرات تلك الشركة البريطانية أن نوعًا من البكتريا يقال له (ألكاليجينس ايوتروفاس)، له القدرة على تخليق نوع هش من اللدائن يشار إلى تركيبه الكيماوي بالصيغة (بولي بيتا هيدروكسي بيوتيرات)، ويصل إنتاج هذا الكائن البكتيري من هذه المادة إلى ٨٠% من وزنه الجاف.

ووجد أولئك الباحثون أنه من الممكن التحايل على تلك البكتريا لتصنيع مادة لدنة أكثر تماسكًا ومرونة تصلح لتصنيع الزجاجات وغيرها من الأواني البلاستيكية، وفي سبيل ذلك، لجئوا إلى إضافة بعض الأحماض العضوية إلى المحلول السكري الذي كانوا يقدمونه طعامًا للبكتريا...

واستجابت البكتريا، وأعطت لدائن محسنة لها صفة عظيمة الشأن لدى أنصار البيئة، وهي التحلل الكامل بعد استهلاكها وانتقالها إلى قائمة المهملات.. أي أن البكتريا التي أنتجتها هي نفسها التي سوف تأكلها بعد أن تفقد قيمتها..

ولكن ثمة ما يؤسف له، وهو ارتفاع تكلفة إنتاج الرطل من هذا البلاستيك الجديد عن البلاستيك الصناعي (١٥ دولارًا للأول ونصف دولار الثاني).

والسبب الرئيسي في ارتفاع تكلفة الإنتاج يرجع إلى أن البكتريا لا تستجيب بنفس المقدار عندما تقسر على إنتاج المادة البلاستيكية المحسنة، فينخفض إنتاجها من ٨٠% إلى ٢٠% فقط من الوزن الجاف.

وقد تمكن الباحثون من رصد طريقة إنتاج البكتريا للمادة البلاستيكية، وذلك في ثلاث خطوات، أو ثلاثة تفاعلات إنزيمية:

الخطوة الأولى: يقوم إنزيم خاص بالربط بين جزئيين من مادة البناء الرئيسية وهي عبارة عن مركب اسمه (أسبتيل كو- أ).

الخطوة الثانية: يقوم إنزيم آخر بإضافة ذرة هيدروجين إلى الجزئيين المرتبطين ببعضهما لدعم استقرارها.

والخطوة الثالثة: يقوم بها إنزيم ثالث، حيث يجمع آلافًا من أزواج الجزئيات المترابطة في سلسلة طويلة.

وكان الهم الأول للباحثين أن يعرفوا سر هذه العملية، فالمركبات الداخلة في التفاعل معروفة، والإنزيمات القائمة بالتفاعل يمكن فصلها معمليًا، ولكن إجراء نفس الخطوات في المختبر لا يعطي نفس النتائج التي يتحصل عليه هذا الكائن (الدنئ).. البكتريا!

ومع تقدم تقنيات الهندسة الوراثية، يسعى الباحثون إلى إدخالها لتطوير العمل ودفع عجلة الإنتاج في هذا (المصنع المجهري الحي) للبلاستيك... ويتوقع العلماء أن يؤدي ذلك إلى مزيد من الكفاءة الإنتاجية لبكتريا البلاستيك، تعجز أمامها تكنولوجيا البلاستيك الصناعي، وقد نكون مقبلين على عصر جديد يمكن تسميته بعصر البلاستيك الطبيعي!

وعندما نقلت حاملات الصفات الوراثية الخاصة بالنوع البكتيري المنتج للبلاستيك إلى نوع آخر هو (اسكيريشيا كولاي)، بدأت تنتج البلاستيك أيضًا..

ومن المشاكل التي تعوق صناعية هذا البلاستيك الطبيعي الاضطرار إلى استخدام محاليل كيماوية أو تيارات من الأبخرة المذيبة، لكسر جدار الخلية البكتيرية واستخلاص المادة البلاستيكية المتكونة بداخله، وكانت هذه الطريقة تفسد جانبًا كبيرًا من محصول البلاستيك.

وفي الآونة الأخيرة، توصل أحد علماء الميكروبيولوجي في جامعة فيينا إلى حل هذه المشكلة، إذ نجح في تعديل الصفات الوراثية للنوع الثاني من البكتريا المنتجة للبلاستيك، بحيث يسهل الحصول على إنتاجه من البلاستيك بمجرد تسخين البكتريا إلى درجة حرارة ١٠٨ مئوية فتنشق جدرانها وتفرغ محتوياتها، وعيب هذه الطريقة هلاك كل البكتريا في تلك الدرجة من الحرارة، وثمة دلائل تشير إلى قرب ظهور سلالة جديدة من نفس النوع (كولاي) تفرز البلاستيك وتخرجه في سهولة وبصورة مستمرة دون الحاجة إلى التخسين.

وثمة برنامج طموح يسعى إلى تهجين البكتريا المنتجة للسلاسل الطويلة، والبكتريا المنتجة للسلاسل القصيرة بحيث ينتج (الهجين) مادة لدائنية خليطا ذات خواص غير مألوفة، بل أن الأبحاث النظرية تقول بإمكانية التحكم في الإنزيمات البكتيرية وتوجيهها لتنتج موادا بلاستيكية (حسب الطلب).

فإذا استمرت أسعار النفط في الارتفاع، فقد يأتي يوم تتقارب فيه تكلفة إنتاج البلاستيك الكيميائي والبلاستيك البيولوجي، بحيث يمكنك أن تستعمل أكياسًا من البلاستيك الطبيعي المأمون لحفظ الطعام، بدلاً من أكياس البلاستيك الصناعي الغير مستحبة صحيًا، وحتى ذلك الحين، سيظل إنتاج البلاستيك الطبيعي محدودًا في مجال المختبرات والمشروعات التجريبية الصغيرة، ما لم يجد العلماء منتجًا حيًا للبلاستيك (غير البكتريا) قادرًا على تحقيق المنفعة الاقتصادية من فكرة إنتاج البلاستيك الحي.

وقد تعجب إذا علمت باتجاه تفكير العلماء إلى النباتات الراقية لتنتج البلاستيك بدلاً من (النشا)، إنهم –فعلاً– يضعون أعينهم على نباتات تشتهر بتخزين النشا، مثل القمح والبطاطا وبنجر السكر، فهل يمكن تحويل مخزونها الضخم من النشا إلى بلاستيك، اعتمادًا على الامكانيات الهائلة للهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية؟

لقد كان منطلق العلماء في التفكير في هذه النباتات كمصانع للبلاستيك حقيقة أن المادة الأساسية التي تعتمد عليها البكتريا في بناء المادة اللدائنية (الأسيتيل كو–أ)، موجودة أيضًا في النباتات الخضراء الراقية، والمطلوب الآن نقل الجينات البكتيرية الخاصة بالأنزيمات البناءة للبلاستيك البكتيري، إلى النباتات ودفعها إلى تكوين البلاستيك بدلا من النشا!. فإذا تحقق ذلك، ينتهي دور البكتريا، وتغلق مصانع البلاستيك، ونكتفي بأن نزود المزارعين بفسائل النباتات الخارجة من مختبرات الهندسة الوراثية، ليغرسوها في حقولهم، ويحصلوا –في النهاية– على محصول وفير من البلاستيك!

وق نجح أحد علماء جامعة ميتشجان، فعلا في نقل تلك الجينات إلى نبات الطباق، ونوع من أنواع (السلجم) أو (اللفت)، فإذا استجاب هذان النباتان وأنتجا البلاستيك، فستكون المحاولة التالية مع البطاطا وبنجر السكر في القمح...

وتتجه أفكار جديدة إلى إنتاج نوع آخر من البلاستيك خليط من البلاستيك الصناعي والنشا بنسبة ٨٥: ١٥، وعند انتهاء استعمال الأدوات والعبوات المصنوعة من هذا النوع من

البلاستيك، فإن البكتريا تسارع إلى التهام النشا الموجود بها، فتتحطم المهملات البلاستيكية إلى أجزاء صغيرة لا تحتل فراغًا كبيرًا، وقد يختصر ذلك مدة تحللها.

ثمة –إذن– أفكار وعقبات، الأفكار تتقدم، والعقبات تذلل، ولكن أحدًا لا يمكن أن يحدد تاريخًا في المستقبل القريب لازدهار (زراعة البلاستيك)، ربما يأتي يوم، بعد عشرين أو ثلاثين سنة، تنتشر فيه هذه الزراعة، ونطمئن إلى أن أبناءنا وأحفادنا يأكلون ويشربون ويحفظون أطعمتم في أوعية من البلاستيك المأمون، ولعلهم يكونون أكثر قدرة منا على التخلص من النفايات الصلبة، والبلاستيكية منها بوجه خاص!

obeikandl.com

حتى لا تحترق نباتات الأرض

يعيش البشر على سطح كوكبنا مخاوف وتوقعات مؤرقة، أن يأتي القرن القادم بمزيد من المشاكل البيئة والصحية، نتيجة للتمزقت التي لحقت بستارة الأوزون التي تحمي الأرض من بعض المكونات الضارة لأشعة الشمس.

ويدور الحديث الآن عن احتمالات ارتفاع نسبة المصابين بسرطان الجلد، نتيجة لزيادة معدل تسرب الأشعة في البنفسجية التي تحجبها عنها ستارة الأوزون ولا تسمح –في حالتها الطبيعية– إلا لقدر ضئيل منها بالوصول إلى سطح الأرض.

ومن الاحتمالات المثيرة للقلق أيضًا، والمترتبة على التدهور الواقع فعلاً في طبقة الأوزون، أن ترتفع درجة حرارة الأرض، وتذوب جبال الجليد الضخمة في قطبي الأرض، فيرتفع منسوب المياه في البحار والمحيطات، فتطغى على اليابسة، وتغرق الشريط الساحلي والمدن المطلة على البحر والمحيطات، فتطغي على اليابسة، وتغرق الشريط الساحلي والمدن المطلة على البحار أو القريبة.

وللأسف، فإن الصورة العامة لأحوال المناخ على سطح الأرض لا تشجع على التفاؤل، وتدعو للقلق، ويضيف (ألان تيراممورا) عالم البيئة النباتية في جامعة ماريلاند، أن ثمة تهديدًا أكثر خطورة يواجه البشر نتيجة لتأكل غلاف الأوزون، المحيط بالأرض، وهو التأثير الحارق للأشعة فوق البنفسجية على الحياة الستارة الأوروبية المتآكلة، فإن مصادر الغذاء الأساسي على سطح الأرض –النباتات– تصبح معرضة لأخطار لا يعلم مداها إلا الله.

والثابت علمياً أنه خلال العقدين الماضيين من الزمن، نقص سمك غلاف الأوزون بمقدار ٣% في المتوسط، وكان أكبر قدر من النقص بنسبة ٥٠%، فيما يشبه ثقبين كبيرين يظهران بشكل دوري عند القطبين، ولا يأمل العلماء أن يتحسبن حال طبقة الأوزون، تبقى على ما هو عليه، بل المتوقع أن يزداد سوءا.. فمادة الكلور وفلوروكربون المسئولة عن تدمير جزئ

الأوزون، تبقى على حالتها النشطة في الجو لمدة سنة، فحتى إذا تخلينا عن شكوكنا وصدقنا ما يقال عن إمكانية التوقف عن إنتاج هذه المادة المدمرة وحظر استخدامها تمامًا في الوقت الحالي، فإن الموجود منها فعلاً في الجو سيظل محتفظا بفعاليته لزمن طويل، وستظل المشكلة تطل علينا بوجهها الكئيب طوال القرن القادم.

وعلى أي حال، فإن إطلالة على جهود علماء البيئة يمكن أن تسمح لنا ببعض أنفاس من الأمل وسط هذا السيل من التوقعات المقبضة لمستقبل الحياة على الأرض.

إن أبحاث البيئة النباتية في جامعة ماريلاند، تحاول أن تجيب على سؤال محدد، هو: كيف للنباتات أن تقاوم ارتفاع نسبة الإشعاعات فوق البنفسجية القادمة من الشمس؟

لقد اتضح أن نقصًا في سمك طبقة الأوزون مقدار واحد بالمائة ينتج زيادة في الأشعة فوق البنفسجية الواصلة إلى سطح الأرض مقدراها اثنان بالمائة، فكيف يستطيع النبات أن يتكسف مع ظروف بيئة فقدت ٥٠% أو ٢٥% أو حتى ٥% من غطاء الأوزون الذي يحميه من الأشعة الحارقة؟

صمم علماء جامعة ماريلاند بيوتًا زجاجية خاصة لإجراء تجاربهم على مدى استجابة النباتات المختلفة للجرعات المتزايدة من الأشعة فوق البنفسجية. ووضعا في أسقف هذه البيوت الزجاجية صفوفًا من مصابيح خاصة تنتج هذه الأشعة بتركيزات يمكن التحكم فيها.

فإذا استعرضنا نتائج هذه التجارب والأبحاث، وجدنا –أولاً– أنها تؤكد حقيقة اختلاف النباتات فيما بينها من حيث قدرتها على مواجهة تزايد تركيزات الأشعة فوق البنفسجية التي تتعرض لها، إنها، في ذلك، تشبه الإنسان.. فالأفارقة، والآسيويون، مثلا، يمكنهم تحمل أشعة الشمس، بينما الإنجليز والإسكتلنديون ذوو البشرة الشقراء لديهم حساسية لأشعة الشمس التي تصبغ جلودهم وقد تحرقها.

وتشير النتائج أيضًا إلى أن أكثر النباتات ذات الأهمية الاقتصادية تعرضًا للأذى من تزايد الأشعة فوق البنفسجية (فول الصويا)، الذي يأتي الثالث في ترتيب الأهمية بين المحاصيل الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية، وأشجار الصنوبر التي تعد مصدر ثلثي لب الأخشاب المستخدم في صناعة الورق. ويقدر العلماء النقص المتوقع في إنتاج محصول فول الصويا بعشرين في المائة إذا تناقص سمك طبقة الأوزون بمقدار ٢٥%.

وقد تمكن العلماء من تحديد كيفية تخريب الأشعة فوق البنفسجية للنباتات.. إنها تدمر المادة الوراثية في الخلية النباتية (جزئيات حمض دي إن إيه)، فيفقد النبات مخزونه من الشفرات

السرية التي تنظم عملياته الحيوية، بالإضافة إلى ذلك، فإن النبات استقبال طاقة الشمس الضرورية لإتمام عملية بناء الغذاء، فيكف النبات عن النمو، ويكون النقص في الإنتاج.

وقد تعرف العلماء من خلال تجاربهم على بعض النباتات التي حباها الله بوسائل طبيعية تمكنها من تحمل وهج الشمس الحارق، والقليل من التأثير المدمر للأشعة فوق البنفسجية، فعض هذه النباتات يعمل على إنتاج كميات كبيرة من المواد الصبغية عديمة اللون، لها قدرة كبيرة على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية وحماية النبات منها، وثمة مجموعات ثانية لها أوراق مغطاة بمادة شمعية، تنعكس على أسطحها أشعة الشمس، فلا تتأثر بها كثيرًا، وفي مجموعة ثالثة، يغطي النبات نفسه بزوائد تشبه الزغب أو الوبر، تعمل على امتصاص جزء كبير من الأشعة وتجنب النبات تأثيرها الضار، أما المجموعة الراعبة فقد وفرت لنفسها سلاحًا كيميائيًا ضد الأشعة فوق البنفسجية.. إنها تفرز مركبات كيماوية تعمل –من خلال تفاعلات معقدة– على إصلاح ما أفسدته الأشعة وإعادة صلاحيته جزئيات مادة الحمض الوراثي.

وخرج العلماء من حقول التجارب المحدودة إلى الدراسات الحقلية في البيئة الطبيعية للنباتات نفسها، واختاروا المنحدرات الجبلية في جزر هاواي محلاً لدراساتهم، حيث تتعرض النباتات النامية على تلك المنحدرات –بحكم موقع هاواي– إلى ضوء الشمس في أقصى شدة له، وحيث يزيد التعرض للأشعة فوق البنفسجية مع زيادة الارتفاع عن سطح الأرض.

وقد أثبتت الدراسات الحقلية في جبال هاواي أن النباتات النامية على سفوح تلك الجبال تبدي مقاومة هائلة للتأثير المخرب للأشعة فوق البنفسجية.

فالنباتات التي تنمو على ارتفاعات تقل عن ١٥٠٠قدم عن سطح الأرض لديها مناعتها الطبيعة ضد تلك الأشعة، أما تلك التي تنمو على ارتفاع يزيد عن ستة آلاف قدم، فقد جهزت نفسها بالوسائل الدفاعية الطبيعية التي سبق الحديث عنها.

والخطوة القادمة في هذه السلسلة من التجارب هي محاولة التعرف على الصفة الوراثية التي تهب تلك النباتات قدرتها على مقاومة التأثير الحارق لأشعة الشمس.

ويأمل العلماء أن ينجحوا في ذلك قريبًا، لتكون الخطوة التالية هي نقل هذه الصفة، باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية، إلى النباتات الأخرى لتكتسب القدرة على حماية نفسها من خطر الاحتراق والفناء إذا زادت الأشعة فوق البنفسجية في المناخ الأرضي.

هل تختفي الغابة الاستوائية؟

أعدت اليونسكو اتفاقية للحفاظ على (التراث العالمي)، اشتملت على تعريف للتراث الطبيعي بأنه:

- المعالم الطبيعة المتألفة من التكوينات الفيزيائية أو البيولوجية، أو من مجموعات هذه التكوينات، التي لها قيمة عالمية استثنائية من وجهة نظر الجماليات أو العلوم.
- التكوينات الجيولوجية أو الفيزيوغرافية، والمناطق المحددة بدقة، والتي تمثل موطن الأجناس الحيوانية أو النباتية المهددة، ولها قيمة عالمية استثنائية من وجهة نظر العلم أو المحافظة على الثروات.

واشترط في هذا التعريف أن تكون مساحة المواقع كبيرة، مثل حزام الغابات الاستوائية المطيرة.

وهكذا، فإننا قد نلتفت إى حدودنا الجغرافية على الخريطة، فلا نجد مشاركين في ملكية أجزاء من حزام الغابات الاستوائية، ولكننا، طبقا لاتفاقية اليونسكو هذه، لا نستطيع أن نبتعد عن المشاركة في تحمل مسئولية صون هذا النظام البيئي المهدد بخطر التلاشي، لقد أصبح الاهتمام بقضايا ومشاكل البيئة يتخطى الحدود المحلية، ويتطلب تضافر الجهود الدولية؛ لأن التأثيرات والأضرار الناجمة عن تلك المشاكل لا تقتصر على مواقع بعينها من خريطة العالم، بل تنعكس –وربما بمعدلات أكبر– على الجيران البعيدين، وأحيانا، يكون للظاهرة البيئية آثارها التي تغطى ارجاء المعمورة.

إذن، فنحن حين نتساءل عن مصير الغابة الاستوائية المطيرة، لا نخوض ف حديث هامشي، بل نحاول أن نشارك –ولو بمجرد إبداء الاهتمام– في قضية تؤرق العالم كله.

ويقول العالم الأمريكي بول رتيشاردز في كتابه "الغابة الاستوائية المطيرة" الصادر في عام ١٩٧٣: (لن يحل عام ألفين إلا ويكون معظم الغابات الاستوائية المطيرة قد تبدد).

ويشاركه في هذا التوقع المخيف كثير من علماء البيئة، اعتمادًا على استقرائهم للمعدلات الحالية التي تتم به عمليات محو الغابات.

لقد كانت الغابة الاستوائية تغطى ١٥ مليون كيلو مترًا مربعًا، أو جزءا من عشرة أجزاء من مساحة سطح الكرة الأرضية، في شكل حزام يمثل نصف مجموع مساحات الغابات الموجودة على اليابسة، فما هو الحال الآن؟

تشير صور الأقمار الصناعية إلى أن المساحة قد اختزلت بمقدار الثلث، وإلى إن خسارة بمعدل ٢% تحيق بهذه المساحة سنويا، وأظهرت هذه الصور أن ٨٠% ألف كيلو مترًا مربعًا من الغابات العذراء قد تم أحراقها، في سنة ١٩٨٧ في البرازيل وحدها، بغرض تعرية الأرض لاستخدامها في الزراعة والبناء.

هذا ما دفع بعلماء البيئة إلى رسم صورة للوضع في نهاية هذا القرن، وقد خسر العالم غابته الاستوائية، إلا بقعتين كبيرتين، واحدة غرب الأمازون، والثانية في وسط زائير، وإذا استمر الحال على ما هو عليه، فإن هاتين البقعتين سوف يلحق بهما الدمار مع منتصف القرن القادم.

فما الذي تمثله هذه الغابات الاستوائية لمن يملكونها فعلاً، ولهؤلاء الذين ترتفع صيحاتهم طالبين إغاثتها من واقع متدهور ومستقبل مؤسف؟.

إن كلمة غابة تستدعي على الفور كلمة شجرة، والأشجار هي الشكل الرئيسي للخضرة في الغابات.ولكن، ينبغي إلا نتجاهل المكونات الأخرى للبيئة، والتي تشتمل أيضًا على:الشجيرات- الأعشاب- الطحالب- الفطريات- الحشرات الزواحف- الطيور- الحيوانات الثديية- التربة- الماء- الهواء، وهذه كلها مكونات أساسية لبيئة الغابات، وكل منها مرتبط بغيره ومعتمد عليه.

وفي الغابة المطيرة، تنمو الأشجار والنباتات في أربع مستويات:

المستوى الأدنى، وهو عبارة عن طنفسة من النباتات القصيرة، يليه مجموعات من النخيل؛ ثم أنواع من أشجار الظل، مثل الصبار والسراخس، وتتراوح أطوالها بين ١٨و ٣٨مترًا، وهي تكون فيما بينها السقف الكثيف المتشابك للغابة المطيرة وأخيرًا، تأتي طبقة الأشجار الضخم التي يصل طولها إلى ٦٠ مترًا، وتمتد مثل مظلة فوق غيرها من النباتات.

ولا يعتمد غني الحياة النباتية في الغابات على الكم فقط، بل وعلى التنوع أيضًا، ففي الوقت الذي لا يزيد فيه عدد أصناف الأشجار في الغابات الشمالية على بضع عشرات، نجد الغابات الاستوائية تزخر ما يقرب من ثلاثمائة نوع من الأشجار، وهذا التنوع ينتظم كافة أرجاء الغابة الاستوائية في ترتيب طبيعي عجيب، فمن النادر أن تجد في هذه الغابة الاستوائية في ترتيب عجيب، فمن النادر أن تجد في هذا الغابة شجرتين متجاورتين من نوع واحد، وقد أحصى أحد العلماء ١١٧ نوعًا مختلفًا من الأشجار في منطقة لا تزيد مساحتها عن ٤/١ كيلومتر مربع.

وأهم أشجار الغابة البرازيلية: الكالاباش– الجاكار– نخيل– البيورتي– الماهوجني– الإبنوس– الأرز، وتشتره أشجار الخشب البرازيلية بإنتاج أصلب أنواع الأخشاب في العالم، تحاكي الحديد في صلابتها، ويصعب أن تترك البلطة أي خدش على قلف هذه الأشجار!.

obeikandl.com

الغابة الاستوائية المطيرة

نظام بيئي حيوي وجميل يتعرض للتدهور والتدمير!

أما غابات إندونيسيا، فتشهر بأنواع من النخيل يصل عددها إلى ١٥٠ نوعًا، ومنها نخيل نيبا، ونخيل راتان، ونخيل الساج، بالإضافة إلى أشجار البامبو.

وتحتل النباتات العالقة أهمية خاصة في الغابة الاستوائية، اقتصاديًا، ومن حيث التنوع، والنبات العاق عبارة عن نبات ينمو على نبات آخر، ويفترش جذوع الأشجار وفروعها، والمعرف من النباتات العالقة في العالم ينتمي إلى ٢٨ ألف نوع، تحتوي غابات أواسط وجنوب أمركا منها على ١٥ ألف نوع، أهمها: الأناناسيات –الصبار الشجري– الأشنات– الحزازيات– السراخس.

كذلك، فإن عالم الحيوان في الغابة الاستوائية لا يقل تنوعًا عن عالم النبات ويعيش في هذه الغابة نصف ما يعيش في العالم من أنواع الحيوانات، ابتداء من الحشرات، وأهمها الخنافس والنمل، إلى غوريللا الجبال التي تعيش في وسط أفريقيا، مرورًا بعشرات الأنواع من الطيور والنسانيس والسناجب والقنافد والنمور والخنازير وآكلات النمل والتماسيح، أما الفراشات، فهي أشد تنوعاً في منطقة الأمازون.. ففي جولة لمدة ساعة واحدة في الغابة البرازيلية، جمع أحد العلماء ٧٠٠ فراشة من أنواع مختلفة من أنواع مختلفة، بينما يبلغ عدد أنواع الفراشات في أوربا كلها ٣٢١ نوعًا.

هذه بعض ملامح هذا الجزء من التراث الطبيعي العالمي المهدد بالزوال، ويقدر علماء البيولوجيا أن حوالة عشرة آلاف نوع من الكائنات الحية يفقد كل عام مع اختفاء أجزاء من الغابة الاستوائية، ويقولون إن أكثر الأنواع عرضه لخطر الانقراض هي أنواع من الحشرات، وبخاصة الخنافس، وهم يجدون بعض الصعوبات في إقناع الآخرين بأن انقراض مثل هذه الأنواع (عديمة النفع) يمثل كارثة بيئية لها انعكاساتها الاقتصادية السلبية؛ فلا يزال وعي العامة –وحتى بين فئات المتعلمين– بما يسمى بالاتزان البيئي، ناقصًا، وعلى أي حال، وبمنطق المنفعة الذي يعرفه الجميع، فإن تدمير الغابة هو إهدار لمئات الأنواع من الكائنات الحية، وبخاصة النباتية، عظيمة النفع للإنسان.

ويشكك الاقتصاديون في قدرة أي محاولة لحساب الخسائر المترتبة على تدمير موارد الثروات غير المحدودة الموجودة في الغابات الاستوائية المطيرة، فهذه الغابات هي الآن عماد اقتصاديات كثير من الدول الواقعة على خط الاستواء، وطبقا لبيانات البنك الدولي، فإن ٢٠٠ مليون إنسان في العالم يعتمدون في حياتهم اليومية على الغابات الاستوائية، ويمثل سكان الغابة الأصلية ربع هذا العدد، أما الباقون، فقد تم دفعهم إلى الغابات، تنفيذًا لسياسات إقليمية.

وثمة دول أخرى، بعيدة عن خط الاستواء، ولكن حياة الملايين من البشر فيها تعتمد على الغابات، فهي المصدر الأساسي لخشب الوقود في معظم بلدان العالم الثالث، وتبلغ قيمة إجمالي الإنتاج السنوي من أخشاب الغابات الاستوائية ٨ بليون دولار.

وتشير الإحصائيات إلى أن أكثر من بليون شخص – ١/٥ سكان الأرض– يعيشون في قلق ومعاناة نتيجة الفيضانات ونقص خشب الوقود، ونضوب الماء، وتدمير التربة الزراعية، ونقص الإنتاج الزراعي، وهذه كلها نتائج أو ظواهر يتسبب فيها بشكل مباشر أو غير مباشر الفقدان المستمر لغطاء الأرض من الغابات الاستوائية المطيرة، ويرى علماء المناخ أن الحرائق المتعمدة وغير المتعمدة التي تلتهم مساحات ضخمة من الغابة الاستوائية هي المسئولة، ضمن عوامل أخرى، عن التغييرات المناخية وبعض الظواهر الطبيعية المؤسفة، في كثير من بقاع الأرض، فالغازات الناتجة عن هذه الحرائق هي واحد من الأسباب التي أدت إلى النقص في سمك طبقة الأوزون في منطقة القطب الجنوبي، وبسبب هذه الحرائق، وأيضًا، وبالاشتراك مع عمليات احتراق الوقود الإحفوري في أنشطة الإنسان المختلفة، تتزايد نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، والنتيجة في تزايد متواصل في درجة حرارة مناخ الأرض (ظاهرة بيت النباتات الزجاجي)، فالمعروف أن غاز ثاني أكسيد الكربون يسمح لأشعة الشمس أن تصل إلى الأرض، ولكنه لا يحجز الأشعة الحرارية المرتدة من الأرض.. يمنعها من مغادرة الغلاف الجوي، فتحتفظ الأرض بها، ومع تزايد نسبة هذا الغاز في الجو، تصبح الأرض (صوبة زجاجية)، أو مصيدة كبيرة للحرارة.

وفي نفس الوقت، فإن عملية احتراق أو أحراق الغابات يحرم الأرض من الأشجار التي هي العامل الأساسي تخليص المناخ الأرض من غاز أكسيد الكربون، إذ تقوم بتحويله إلى أكسجين وأخشاب.

فماذا يدفع الإنسان إلى إحراق الغابات؟

ثمة ثلاثة أسباب واضحة:

أهم هذه الأسباب هو: توفير الأرض من أجل الزراعة.

وفي البرازيل، تشجع الحكومة المزارعين على الهجرة إلى منطقة الأمازون لتعميرها، وتمدهم بالإعانات تحت شعار أن الأمازون أرض بلا رجال تقدم لرجال بلا أرض، وثمة برنامج حكومي في إندونيسيا لتهجير ملايين السكان من المناطق المزدحمة إلى الجزر الخارجية قليلة الكثافة السكانية، لاستيطانها بعد تعريتها من غطائها الكثيف.

وقد يتبادر إلى الذهن أن منطقة الغابات الاستوائية الرطبة تخفي تحت غطائها النباتي الكثيف تربة خصبة، إن ذلك، للأسف، غير صحيح، ففي الأراضي الزراعية نجد أن التربة هي المخزن الأساسي للخصوبة، أما في الغابة الاستوائية، فإن معظم الأملاح المغذية للنباتات لا توجد في النباتات، فأوراق الأشجار التي تموت وتتساقط لا تصل أبدًا إلى الأرض، إذ تستبقيها الشبكة النباتية الكثيفة. وتؤدي الرطوبة المرتفعة ودرجة الحرارة العالية إلى تحللها بسرعة، وتقوم الرطوبة المرتفعة بامتصاص الأملاح الناتجة عن تحلل الأوراق بواسطة جذورها الهوائية، أما الأملاح الغذائية التي قد تصل إلى التربة، فإنها لا تبقى طويلاً، فسرعان ما تجد طريقها إلى جذور الأشجار الكثيفة الجائعة.

هكذا، فإن تعرية الأرض من غطائها الشجري يعني إزالة مخزن الأملاح الغذائية، فتكون النتيجة مخيبة بالنسبة للفلاحين الذين جاءوا وراء حلم امتلاك الأرض وزراعتها، فالتربة فقيرة جدًا، لدرجة لا يمكن معها أن تتحمل نمو المحصولات لأكثر من موسم واحد، ثم تترك المنطقة مكشوفة للشمس الاستوائية والأمطار الغزيرة، لتتحول إلى أرض قاحلة قبيحة المنظر، ويحتاج الأمر إلى ٢٥ سنة لزرع غطاء جديد من الأشجار، قد لا يماثل غطاءها الأصلي، وإلى مائة سنة لكي يعود للمكان نظام بيئة الغابات الاستوائية.

أما في أمريكا الوسطى، فإن الهدف من إزالة الغابات هو توفير مساحات من الأراضي للرعي، وفي الخمسين سنة الماضية، تضاعفت مساحات المراعي في أمريكا الوسطى ثلاث مرات، على حساب الغابات طبعا، وبهذا المعدل، يتوقع الخبراء أن تختفي الغابات هناك في نهاية هذا القرن.

أما السبب الثالث فهو تجارة الأخشاب، وهذه التجارة مسئولة عن ربع الخسائر السنوية في أشجار الغابة الاستوائية، وهي تؤدي إلى تعرية ٥٠ ألف كيلو متر مربع على الأقل كل سنة، ويعد غرب إفريقيا وجنوب شرق آسيا المصدرين الرئيسين للأخشاب الاستوائية في العالم، وتتم فيها عمليات تقطيع الأشجار بدون تنظيم، أو إدارة جيدة لهذه الموارد الطبيعية، لدرجة أن هذه التجارة تتحدر الآن، وقد سجلت ساحل العاجل ونيجيريا أعلى معدل لتقطيع الأشجار في العالم، وتتم فيها عمليات تقطيع الأشجار بدون تنظيم، أو إدارة جيدة لهذه الموارد الطبيعية، لدرجة أن هذه التجارة تتحدر الآن، وقد سجلت ساحل العاج ونيجيريا أعلى معدل لتقطيع الأشجار في العالم، وهما تواجهان اضمحلالاً، شديدًا في مساحات الغابات داخل حدودهما، أما في جامبيا، والسنغال، وتوجو، وبنين، فتشير الدلائل إلى اختفاء الغابات من أ راضيها فعلاً، ويقول البنك الدولي، إن ١٠ دول فقط هي التي تقوم حتى الآن بتصدير منتجات الغابات الاستوائية، ويشكك

في قدرتها على الاستمرار في هذه التجارة لأكثر من عقد واحد فقط، نظرًا للتدهور الشديد في أحوال الغابات.

ويرى العاملون في مجال صون البيئة أن مصير الغابات الاستوائية المطيرة يمثل أحد التحديات أمام المدنية الحديثة، وتحاول بعض الحكومات إصدار التشريعات لحماية ممتلكاتها من الغابات الاستوائية، وتقوم منظمات دولية وأهلية لحماية البيئة، مهمتها إثارة الرأي العام العالمي لوقف عمليات اغتيال أشجار الغابات.

وليس لنا أن نأمل في نجاح هذه الجهود، وتبطل تنبؤات المتشائمين، وتحتفظ الأرض – على الأقل– بما تبقي من غطائها الاستوائي.

obeikandl.com

ثلاثة نماذج لكائنات حية

يتهددها خطر الانقراض:

١- الباندا

٢- الفيل الأفريقي.

٣- السلحفاة الصحراوية.

obeikandl.com

الباندا!!

اسم القضية

لقد اكتسب هذا الحيوان شهرة فائقة في السنوات القليلة الماضية، وأصبح اسمه مرتبطا بقضية الحفاظ على الموارد البيئية وصون البيئة، ويضرب به المثل في مجال الحديث عن الكائنات الحية المعرضة لخطر الانقراض، وهو الحيوان المدلل الذي يحظى بأعلى مراتب الرعاية والاهتمام في حدائق الحيوان القليلة التي تستضيف هذا الحيوان (الحالة) أو (القضية).

ولقد أصبح قتل الباندا جريمة عقوبتها –في الصين– السجن مدى الحياة، أو الإعدام..

والحقيقة المؤسفة، أن حيوان الباندا يقف فعلاً على حافة هاوية الانقراض، بالرغم من كل الاهتمام الذي يلقاه من علماء البيئة ودعاة صونها، وبالرغم من ملايين الدولارات التي تنفق في أوجه عديدة تهدف جميعها إلى الإبقاء عليه بين الكائنات الحية التي تسكن الأرض، وليس أصدق في الدلالة على ذلك من الإحصائيات التي تقدر عدد أفراد الباندا التي تعيش طليقة في بيئتها الطبيعية بما لا يزيد كثيرًا عن الألف، بالإضافة إلى ما يقل عن المائة يعيشون في الحبس، سواء في حدائق الحيوان، أو يخضعون لمراقبة العلماء في بعض مراكز البحوث..

فما سر هذه الورطة المصيرية التي يعيشها هذا الحيوان النادر؟

إنها قصة معقدة، تتشابك فيها خيوط من سلوكيات الآدميين وشئونهم السياسية بخيوط من طبيعة حيوان الباندا نفسه وتكوين البيولوجي..

إن أهم سلاح تواجه به الكائنات الحية أخطار الطبيعة هو أن تتكاثر بأعداد كافية تضمن بها استمرار النوع على خريطة الحياة..

..أما الباندا، فكأنه عازف عن عالمنا وغير حريص على مصاحبتنا في الحياة، فهو بطئ التكاثر، حتى وهو طليق في بيئته الطبيعية..

..إن أنثي الباندا لا تكون مهيأة للحمل إلا ليومين أو ثلاثة أيام فقط في السنة.. فإذا حدث الحمل، فإنها لا تلد غير وليد واحد (بنسبة ٤٠%)، أو اثنين (٦٠%)، وهي في ذلك تختلف عن إناث سائر الدببة اللاتي يعطين عددًا يصل إلى أربعة صغار في البطن الواحدة.

وتمتد فترة الحمل في حالة أنثي الباندا إلى خمسة أشهر، ويأتي الصغار إلى حياة لا حول لهم ولا قوة، لا يزيد وزن الواحد منهم عن أربعة أرطال، وعاجزين عن الرؤية؛ فيبقون معتمدين على رعاية الآم اعتمادًا كاملاً لمدة تتراوح بين ثلاثة إلى خمسة أشهر..

وتلقى الأم مشقة كبيرة في رعاية كبيرة صغيرها أو صغيريها، فعليها أن تكد بحثًا عما تأكله وهي تحمل الصغيرين وترضعهما، وهنا، يمكننا أن نقف أمام ظاهرة غريبة في سلوكيات هذا الحيوان، فهو بطئ التوالد، ومن الطبيعي أن يعطي حرصًا زائدًا لصغاره، غير أن الباندا الأم –المجهدة برعاية الوليدين– لا تبدي، في الغالب، الاهتمام الكافي إلا بوليد واحد، وتترك الآخر شبه مهمل تتهدده الأخطار، فلا يلبث أن يموت، وهو سلوك شاذ، ضد الغريزة ومشاعر الأمومة الطبيعية، ومخالف تماماً لما هو متوقع من حيوان يترصده خطر الانقراض..!!

وهكذا، يبقى وجود الباندا في الحياة معتمدًا على معدل في الزيادة العددية مقداره واحد في السنة لكل أنثى، ولا يدخل في تقدير هذا المعدل الأخطار الطبيعية والأمراض التي قد تهدد حياة الوليد، ولا يدخل فيه أيضًا أن الفترة بين حمل وآخر قد تزيد عن سنة، وهو ما يحدث في حالات كثيرة..

وإزاء الظروف المعيشية العسيرة والغريبة التي يخوض فيها حيوان الباندا، يحلو لبعض علماء البيئة تشبيهه بالملاكم الذي يواجه خصمه بيد واحدة، بينما الأخرى مقيدة وراء ظهره!.

obeikandi.com

الباندا.. منشغل عن العالم

بعود من قصب البامبو.. غذاؤه الفقير الذي يتمسك به!

إنه في مأزق دائم.. انظر إليه وقد ترك كل أنواع الطعام التي يمكن أن تتوافر لدب مثله، مكتفيا بنباتات (البامبو)، والغريب أن سلوكيات الحيوان الغذائية في الحبيس تتغير تمامًا.. فالباندا الذي تحتفظ به حديقة حيوان لندن يقبل بشهية مفتوحة على الدجاج المشوي؛ وذلك الذي تستضيفه حديقة حيوان واشنطون يأكل فطائر التوت، وكعكة الجزر، فماذا يدفع الباندا الطليق إلى الزهد في أي نوع آخر من الطعام غير البامبو؟، هل لأن هذه النباتات كانت دائمًا من حوله، لم يسبقه إليها أحد، ولم يشاركه فيها حيوان آخر؟

ويأكل الباندا البامبو بشراهة، حتى أنه يوصف بآلة أكل البامبو، وتتراوح كمية البامبو التي يتناولها الحيوان الواحد في اليوم بين ٢٠ و ٤٠ رطلاً، ومع ذلك فإن الباندا غير مهيأ خلقيًا ليكون آكل نباتات، بل إن صفاته التشريحية تشير إلى لا يملك مؤهلات آكلي الأعشاب؛ مثل القناة الهضمية الطويلة التي يعطى طولها فرصة أكبر لامتصاص الغذاء أثناء مروره فيها.. فالغزال، مثلا، له أمعاء تساوي ١٥ مرة مثل طول جسمه، ويرتفع الرقم إلى ٢٥ في حالة الأغنام، أما الباندا فإنه، مثل معظم آكلي اللحوم، لا يزيد طول أمعائه عن ٦ أمثل طول جسمه..

كذلك، فإن الحيوانات العشبية تتعايش في علاقة تكافل مع أنواع من الكائنات الدقيقة تسكن أمعاءها، وتقدم خدماتها في صورة إنزيمات تفرزها لتساعد في تكسير جزئيات مادة السليلوز النباتية المعقدة إلى مواد غذائية بسيطة التركيب، يسهل على الحيوان هضمها والاستفادة منها بنسبة ٨٠%، ولا يقيم الباندا مثل هذه العلاقة مع البكتريا مفتتة السليلوز، لذلك، فإنه لا يستفيد إلا بحوالي ١٧% من وزن ما يلتهمه من نباتات البامبو، فهو، إذن، عشبي فاشل..

وتشتهر معظم أنواع دببة المناطق الباردة باللجوء إلى السبات الشتوي، غير أن الباندا لا تستطيع أن تمارس نفس السلوك، فالسبات الشتوي يتطلب تخزين كمية مناسبة من الدهون في جسم الحيوان، تفي بالضروري من الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية خلال فترة الكف عن النشاط التي تستمر طيلة الشتاء، ولا يملك الباندا هذا المخزون الدهني؛ فغذاؤه الهزيل لا يتيح له فائضًا من الدهون يختزنها ليتيسر له أن يقضي الشتاء في حالة سبات..

إن هذا النوع من الطعام لا يطلق في جسم الباندا سوى سعرات حرارية قليلة تستهلك في عملية هضم مزيد من نفس الطعام العسر، ولا يتبقى شيء من الطاقة لأي نشاط آخر، ولعل هذا هو السبب في أن الباندا في حياته البرية لا يبدو منتعشًا ولا يبدى أي استجابات مرحة كما يفعل أحيانا في بيوت الضيافة داخل حدائق الحيوان، بل يمضي حياته في عزلة، خاملاً، بطئ الحركة، ولا يكاد يرى تجمعات صغيرة إلا في وقت التزاوج..

لقد قضى حيوان الباندا على ظهر الأرض ملايين السنين محاطًا بغابات من البامبو، فوطن نفسه على الاعتماد على هذا النوع الوحيد من الغذاء الذي يجده بين يديه على مدار العام، ولكن دوام الحال من المحال، وفي الطبيعة، ليس من المهم –بالدرجة الأولى– ان تكون طيبًا لتحمي وجودك، بل من الضروري –قبل الطيبة– أن تكون قادرًا على المنافسة وأن تفوق منافسيك، هذه حقيقة ظلت خافية على حيوان الباندا إلى أن جاء زمن وجد نفسه فيه يقف في ساحة الحياة بلا سلاح، لقد كانت تجمعات الباندا تعيش على امتداد رقعة الصين لأكثر من ثلاثة ملايين سنة.. وحتى العشرينات من هذا القرن، كان صيادو الباندا يمضون أيامًا طويلة في غابات من البامبو لا نهاية له من أجل الفوز بأكبر محصول من هذا الحيوان النادر الثمين، لقد أزيلت هذه الغابات من على الخريطة كما لو كانت خطوطًا مسحتها ممحاة، سلب المزارعون والصناع أرض الباندا، وحين وصلت مفاهيم التوازن البيئي وصون الموارد الطبيعية –متأخرة، بالطبع –كانت مملكة الباندا قد تقلصت تمامًا، وانسحب الحيوان إلى (جيوب) من أرض البامبو، معدودة، صغيرة، ومنعزلة، متناثرة حول جبال غرب الصين، يعيش في كل جيب منها عدد يتراوح بين عشرة وخمسين من الباندا..

ومن خصائص نبات البامبو أن لأشجاره دورة حياة يتراوح مداها، تبعًا لنوع البامبو، بين ١٥ و ١٢٠ سنة؛ تنتهي بأن تعطي أزهارًا، ثم بذورًا، وتموت، ولكي تعطي هذه البذور نباتات جديدة تصلح طعام للباندا، ينبغي الانتظار لعدة سنوات، ولقد استطاع الباندا أن يتعايش مع هذه الظاهرة لملايين السنين بأن يهجر المنطقة التي تخلو من النوع المنتهي من شجر البامبو إلى منطقة أخرى بها نوع آخر في حالة ازدهار، ولكنه، الآن، وهو حبيس في جيوبه المنعزلة التي لا ينمو فيها غير نوع أو نوعين من البامبو، لا يستطيع أن يتصرف إذا انتهت دورة حياة النبات ونفد المتاح من الغذاء الفريد، فأين المفر؟. وقد حدث في منتصف السبعينيات من هذا القرن أن أنتهت دورة حياة البامبو في مقاطعة بشمال الصين، فمات ١٣٨ من أفراد الباندا نتيجة للجوع، وكانوا يمثلون نصف قطيع الباندا في تلك المنطقة.

وجاء أول رد فعل رسمي للإحساس بخطورة الباندا في عام ١٩٦٣، حين بدأت الحكومة الصينية في تخصيص مناطق محمية للحيوان الذي كان تعداده في تناقص مستمر، ووصل عدد هذه المحميات في الوقت الحالي إلى أكثر من عشر مناطق يعيش فيها نصف عدد حيوانات الباندا الطليقة..

وكان يعتقد أن المحميات هي الدواء المناسب للدواء، وهي كذلك فعلا، ولكنها ليست كل شيء؛ فهناك أمور أخرى يجب وضعها في الاعتبار، أهمها أعمال الصيد غير المشروعة. فقد تمكن الصيادون المتلصصون من التسلل إلى أكبر محميات الباندا في الصين، وهي محمية

(وولونج)، وأدى نشاطهم المدمر إلى تقليص عدد الباندا في تلك المحمية من ١٤٥ في عام ١٩٧٤ إلى ٨٠ فقط في عام ١٩٨٧، وفي عام ١٩٨٨، تمكن المخربون من اصطياد ٤٠ باندا غير عابئين بتعرضهم للعقوبة، إنهم يندفعون إلى اصطياد الباندا تحت إغراء المال، فثمة من يأخذون منهم فراء الباندا غير مدبوغ مقابل أربعة آلاف دولار للقطعة الواحدة؛ وهو مبلغ يمثل ثورة حقيقية في الصين، ويصل الفراء إلى الأسواق في اليابان وهونج كونج حيث ثمن القطعة الواحدة، وهو مبلغ يمثل ثروة حقيقية في الصين، ويصل الفراء إلى الأسواق في اليابان وهونج كونج حيث يصل ثمن القطعة الواحدة إلى مائة ألف دولار.

وهناك أمر آخر يتداخل سلبيًا في سياسة حماية الباندا، وهو ما يمكن تسميته بالضغط السكاني، داخل ٨ مناطق على الأقل من المناطق التي حددتها الحكومة الصينية كمحميات للباندا، يسكن هذه المناطق أقليات وثنية جاءت أصلاً من التبت؛ وهم مستثنون من سياسة (طفل واحد) التي تنتهجها الحكومة الصينية للتحكم في عداد السكان، لذلك، فهم يتزايدون بأعداد كبيرة تتطلب مزيدًا من الأرض للزراعة، ومزيدًا من الأخشاب للتدفئة والطهي وبناء المساكن؛ فيكون ذلك على حساب غابات البامبو، وتحاول الحكومة أن تحل هذه المشكلة بأن تنقل هذه التجمعات السكانية إلى موطن أخرى بعيدًا عن محميات الباندا الطبيعية.

ما أتعس هذا الحيوان، إنه يتعثر حتى في المواقع التي خصصت للعيش فيها طليقًا، فما العمل؟.. وهل من البديل؟.. هل تصلح حدائق الحيوان لإقامة الباندا؟

يجيب بعض العلماء على السؤال الأخير بنعم، قد تكون حدائق الحيوان بالنسبة للباندا وغيره من الأنواع النباتية والحيوانية المعرضة لخطر الانقراض بمثابة سفينة الإنقاذ، أو كسفينة نوح التي احتفظت للأرض بثروتها من كائنات المملكتين النباتية والحيوانية، وأنقذتها من الغرق في الطوفان..

وليس من المقصود بحدائق الحيوان أقفاص العرض للجمهور، ولكن معامل الأبحاث التابعة لبعض هذه الحدائق ذات الشهرة العالمية، وبالفعل، فإن أعدادًا قليلة من الباندا تعيش في حدائق الحيوان في الصين، وكل المساعي التي يبذلها العلماء والخبراء تهدف إلى مساعدة حيوان الباندا ليتكاثر في هذه الحدائق التي حديقة حيوان المكسيك، حيث نجحت إناث الباندا في إنتاج أربعة صغار أصحاء، وفي طوكيو ومدريد، يجرب العلماء وسائل الإخصاب الصناعي في إنتاج أطفال الباندا بعد أن أحجمت الحيوانات عن التزاوج..

غير أن أشهر ضيفين من الباندا في حدائق الحيوان هما (لينج لينج)، (هسينج هسينج) اللذين تستضيفهما حديقة حيوان واشنطون، واللذين روجت أخبارهما وسائل الإعلام الأمريكية، جاء أول وليد لهما في عام ١٩٨٣ ولم يعش سوى ثلاث ساعات، وفي عام ١٩٨٤ أجهضت الأنثى لينج لينج؛ غير أنها رزقت بتوأم في عام ١٩٨٧، عاش الأول لدقائق قليلة، ومات الثاني بعد أربعة أيام..

ولم تحصل حدائق حيوان الصين ومراكز البحوث فيها نتائج أفضل، فمنذ بدأت المحاولات الصينية لتوليد الباندا في الحبس، كانت المحصلة تسعين من صغار الباندا، نجح منهم ٣٧ فقط في البقاء أحياء لمدد لم تزد عن ستة أشهر، ومن نتائج التجارب الصينية أن إحدى إناث الباندا أعطت ثمانية صغارًا، وأن ٧٠% من الإناث امتنعت على الذكور؛ وفي نفس الوقت، رفض ٩٠% من الذكور الزواج!، إنها محيرة يتعذر أن نستخلص منها ملامح سلوكيات التكاثر عند الباندا، ولا يزال العلماء في حاجة إلى مزيد من التجارب للإجابة على بعض الأسئلة: هل الأفضل أن يعيش ذكر الباندا مع أنثاه طوال العام، أم يلتقي الزوجان فقط عندما تكون الأنثى مهيأة للحمل؟.. وما هي أفضل نسبة عددية لكل من الذكور والإناث للحصول على نتائج أفضل؟.. وهل تجدي محاولة إثارة الغيرة والمنافسة من أجل الأنثى بين الذكور لحفزهم على إتمام الزواج، أم من الأفضل إلغاء عامل المنافسة وتخصيص أنثى لكل ذكر؟...

وتبذل الحكومة الصينية جهودًا كبيرة للإبقاء على الباندا، وقد أنفقت في هذا المجال ٢٥ مليون دولار، كما أنها فتحت أبوابها للعلماء والهيئات العلمية في الغرب للمشاركة في إنقاذ الباندا، ويجرى حاليًا تنفيذ خطة للتعاون العلمي بين العلماء الصينيين وهيئة حماية الحياة في البرية الأمريكية لوقف عمليات الصيد غير المشروع في المناطق المحمية، ولفك عزلة حيوانات الباندا في جيوب البامبو المتباعدة، وذلك بزرع مساحات من البامبو تربط بين هذه الجيوب لتكون بمثابة ممرات تنتقل عبرها الحيوانات من جيب لآخر..

ولحيوان الباندا جاذبية خاصة، ويتمتع بشعبية كبيرة في أنحاء كثيرة من العالم، وقد حدث في عام ١٩٨٦ في حديقة حيوان طوكيو أن ولذ أخذ صغار في الباندا، فتزاحم الزائرون بمعدل ٢٠٠ألف زائر في اليوم لمجرد سماع من صراخ الوليد!. وعندما استضافت حديقة حيوان سان دييجو زوجا من حيوان الباندا، تمكنت من بيع مليون قميص يحمل صورة الباندا لزوار الحديقة.

فما الذي جعل هذا الدب الخامل ذي الملامح الطفولية يكسب هذا التعاطف العالمي من صغار البشر وكبارهم؛ من المهتمين بشئون البيئة وممن لا يدركون معنى التعرض لخطر الانقراض؟

لا أحد يستطيع الزعم بأن إنقاذ الباندا من الانقراض سيكون له مردودة الاقتصادي الإيجابي على البشرية، ولا هو سيفتح آفاقًا علمية جديدة أو سيوفر أدوية تعالج بعض الأمراض المستعصية، قد يمكننا الزعم في معرض الحديث عن كائنات نباتية وحيوانية أخرى مهددة بالانقراض.. أما البندا، فهو ليس أكثر من دب ذى فراء ثمين، كان له حظ الرواج الإعلامي، إنه، حتى، قد يكون أقل قيمة من حيوان مائي رخو، إذا أخذنا في الاعتبار علاقات الكائنات الحية ببعضها في النظام البيئي، وهو، إذا ما فشل في التكاثر وغاب تمامًا عن الوجود، فإنه لن يكون له التأثير البيئي الهائل الذي يمكن أن تتركه تغيرات بيئية أخرى، مثل ضياع حزام الغابات الاستوائية المطيرة، على مناخ الأرض..

فهل ثمة شبهة ترف علمي في هذا الاهتمام العالمي بقضية الباندا؟..

قد يكون الأمر كذلك، ولكننا لا يحقل لنا أن نهمل بعض المعاني الضمنية.

أليس اختفاء حيوان من الحياة حدثًا يستحق الالتفات إليه؟.. وهل نقيس كل اهتماماتنا بمقدار (النفع) الذي يعود على الإنسان مقابل إبداء اهتمامه بقضية ما؟. أليس من حقنا، أحيانًا، أن نستجيب لعواطفنا فتوجهنا لمد يد العون لمثل هذا الحيوان المسكين في مأزقه الوجودي؟.. ثم إن الباندا أصبح –كما سبق القول– رمزًا لمسألة البيئة.. كذلك فإن قضية الباندا لا تخلو من اعتبارات جمالية وذوقية، وأخلاقية أيضًا.

من ينقذ الفيل الأفريقي؟!

أضيف الفيل الأفريقي إلى قائمة الكائنات الحية المهددة بالزوال من على كوكب الأرض. وقد تمت هذه الإضافة استنادًا إلى الإحصاءات التي تقدر عدد الفيلة الأفريقية التي تعيش حاليًا في القارة السوداء بحوالي سبعمائة ألف فيل، ويتوقع الخبراء أن يستمر هذا العدد في التناقص ليصل إلى نصف مليون في خلال السنوات القليلة القادمة.

هذا عن حال الفيل الأفريقي على مستوى القارة ككل، ولكن الصورة تبدو أسوأ وأكثر مدعاة للقلق بالنسبة للحال في بعض البلاد الأفريقية، وعلى سبيل المثال، فإن عدد الأفيال في كينيا وأوغندا قد تناقص بنسبة ٨٥% عما كان في عام ١٩٧٣.

فما الأسباب التي أدت إلى اهتزاز وجود الفيل الأفريقي؟

يمكن إجمالي الأسباب في أن هذا النوع من الفيلة يعامل كما لو كان موردًا طبيعيًا غير قابل للنفاذ، ولا يلقى من الرعاية ما يكفل له الحماية والحق في البقاء على سطح الأرض، بالرغم من القيمة الاقتصادية العالية التي يتحصل عليها القائمون على استغلاله.

ويسوق علماء البيئة عدة أسباب أدت إلى تدهور أحوال الفيل الأفريقي، أوضحها وأشدها تأثيرًا النشاط الخفي، والغير قانوني في مجال تجارة العاج، الذي يزيد من قوة تأثيره الطلب الشديد للعاج الأفريقي في الأسواق العالمية.

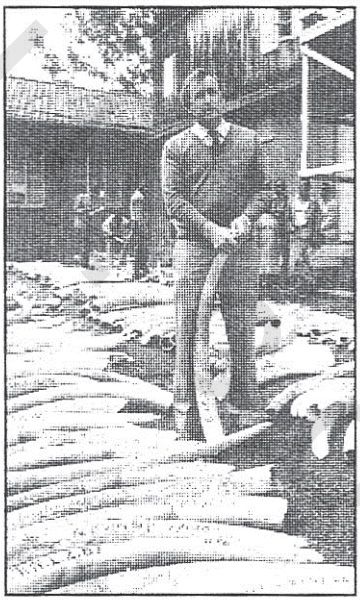
ويشير الخبراء إلى أن الجهود التي تبذل حاليًا لوقف عمليات الصيد غير القانونية وتهريب العاج، لم تفلح في وقف مذبحة الأفيال التي تجرى في مواقع عديدة من القارة الإفريقية، وذلك لما ترده من ربح وفير على المهربين؛ إذ أن ثمن بيع الرطل الواحد من العاج يصل إلى مائة دولار في بعض الأسواق، كالسوق اليابانية.

وبالرغم من أن لصوص العاج لا يحصلون –في نهاية سلسلة المتداولين لهذه السلعة المطلوبة– إلا على قيمة أقل من هذا الرقم الكبير، إلا أن دخل الواحد منهم من تهريب نابين اثنين لفيل واحد فقط يصل إلى بضائع مئات من الدولارات، ويمثل ثروة حقيقية بالنسبة لمستوى المعيشة المتدني في بعض الأفريقية، وهل ثمة دافع أقوى من هذا، ليستمر هؤلاء الخارجون عن القانون في اصطياد الأفيال وذبحها من أجل أنيابها العاجية المنية؟.

ويعرف هؤلاء المجرمون طريقهم إلى الأفيال المسنة، لعلمهم أن تلك الأفيال تحمل أنيابًا أضخم، وكانت النتيجة أن أجيالاً كاملة من الأفيال المتقدمة في العمر قد أبيدت تمامًا، ولم يعد أمام لصوص العاج إلا صغار الأفيال.

obeikandl.com

صورة تسجل وقائع مذبحة للأفيال الأفريقية!



تمت المذبحة.. وها هو تاجر العاج يقف بين كومة من الأنياب، لا يهمه كم عدد الضحايا من الأفيال دفع حياته ثمنًا لانتعاش تجارة العاج والصناعات المعتمدة عليها.

obeikandl.com

يأتي بعد ذلك سبب آخر أسهم في وضع الفيل الأفريقي في هذه الحال الحرجة، وهو تمدد العمران وجوره على الغابات، حيث البيئة الطبيعية الملائمة لمعيشة الفيل الأفريقي، وتتفاقم خطورة هذا السبب إذا علمنا أن معدلات النمو السكاني في عديد من البلدان الأفريقية عالية، وهذا معناه استمرار تقلص مساحة أرض الأفيال وضيق سبل الحياة أمامها.

وتشكل موجات الجفاف التي تجتاح مساحات كبيرة من القارة الأفريقية إساءة إضافية إلى الفيل الأفريقي، حيث تحرمه من موطنه، وتدفعه للبحث عن مأوي جديد يصلح للحياة، وسط شبكة من الظروف المعاكسة.

وقد تضطر هذه الظروف الفيلة إلى الاقتراب من المناطق الزراعية طلبًا للطعام، وهذا يتعارض مع مصالح المزارعين وملاك هذه الأراضي، فيخرجون في حملات مسلحة (لتطهير) أراضيهم من الأفيال التي تتساقط بينها الضحايا.

وتؤكد الهيئات المهتمة بصون البيئة والموارد الطبيعية على ضرورة اتخاذ الوسائل السريعة والفعالة لانتشال الفيل الأفريقي من هذا المأزق الحرج، فلا يمكن لأحد أن يتصور حال بيئة الغابة الاستوائية وقد خلت من الفيل الأفريقي.

ويقول الخبراء إن أي جهود تبذل لإنقاذ الفيل الأفريقي لن تنجح إلا إذا كانت في إطار التعاون الدولي، والمطلوب في هذا المجال:

- إن يعاد النظر في قوانين حماية البرية، وأن يتم تحديثها وتشديد العقوبات لتردع اللصوص والمخالفين.
- إن تتخذ خطوات عاجلة وفعالة لصون الغابات الاستوائية المطيرة في أفريقيا وإلغاء السياسات البيئية الخاطئة التي تضحي بمساحات ضخمة من هذه الغابات من أجل التنمية والنمو السكاني.
- ضرورة رفع كفاءة وفعالية أجهزة مطاردة ومقاومة لصوص العاج.
- ضرورة إعادة النظر في نظم السيطرة على تجارة العاج في كل من البلدان المصدرة والمستهلكة له لتقليص حجم غير المشروعة التي تدفع الأفيال الإفريقية ثمنها غاليا.
- العمل على التقليل من الطلب العالمي على منتجات العاج، والبحث عن مواد بديلة. وقد يفيد في هذا المجال نشر الوعي العام بمدى صعوبة موقف الفيل الأفريقي.

ويرى خبراء البيئة أن الأمر يخص كل من الدول المنتجة للعاج

وتلك المستهلكة له، فعلى الأولى أن تتبني البرامج والسياسات البيئية الهادفة إلى حماية وجود الفيل الأفريقي؛ وعلى الثانية أن تقدم الدعم المالي لتنفيذ هذه البرامج، فهي مشاركة في المسئولية بتشجيعها للصناعات التي تعتمد على الأنياب العاجية للفيل، ولا سبيل للحصول على هذه الأنياب إلا بقتله، وهي إذ تقدم الدعم المالي لجهود حماية الفيل الأفريقي فإنما ترد جانبًا يسيرًا من أرباح صناعات العاج لجهود حماية الفيل الأفريقي فإنما ترد جانبًا يسيرًا من أرباح صناعات العاج التي قامت على حساب وجود هذا النوع من الأفيال، ومن جهة أخرى، فإن مردود هذا الدعم، على المدى الطويل، سوف يكون لصالحها، حين تعود تجمعات الفيلة الأفريقية إلى حجمها الطبيعي، ويزول عنها شبح الانقراض الذي يهدد أنواعًا كثيرة من الكائنات الحية.

obeikandl.com

سلاحف الصحراء في محنته!

تعيش السلاحف في الصحراء الأمريكية منذ عشرات الآلاف من السنين، وتتحمل الظروف الوحشية القاسية التي لا يمكن لغيرها من الكائنات الحية أن يعايشها، ومنذ قرنين من الزمان، جاء الإنسان إلى الصحراء، فانقلبت أحوال السلاحف الصحراوية رأسا على عقب، حتى أنه أدرجت في قائمة الكائنات الحية التي يتهددها خطر الانقراض.

فمنذ أن حل الإنسان بتلك الصحراء بأنشطته وخططه (التعميرية) التي لا تبالي إلا بمصالحة المباشرة، وتفتقد إلى النظرة المتكاملة التي تأخذ الاعتبارات البيئة في حسبانها، منذ ذلك الحين، بدأت حياة السلحفاة، الصحراوية في التدهور، فانكمش حجمها خلال الأربعين سنة الماضية بمقدار عشرة بالمائة، وخسرت درقتها صلابتها المعهودة فصارت رخوة نوعًا ما، وهكذا، أتي على السلحفاة حين من الدهر، فقدت فيه قوة درعها التي كانت سببًا أساسيًا من أسباب منعتها وقدرتها على مقاومة عوامل الهلاك.

لقد بدأ التعدي على (مواطن) السلحفاة مع مفتتح القرن التاسع عشر، حيث وفدت إلى الغرب الأمريكي قطعان الماشية والأغنام، ثم نشطت حركة التعمير، فبدأ علماء الحياة يلاحظون اعتلال صحة السلحفاة الصحراوية الأمريكية، وفي السنوات العشرين الماضية، اجتاح مجتمع السلاحف مرض يصيب الجهاز التنفسي، أباد أعدادًا كبيرة منها، مما حدا بعلماء البيئة إلى رفع أصواتهم محذرين من الخطر المحدق بهذا النوع من الكائنات الحية.

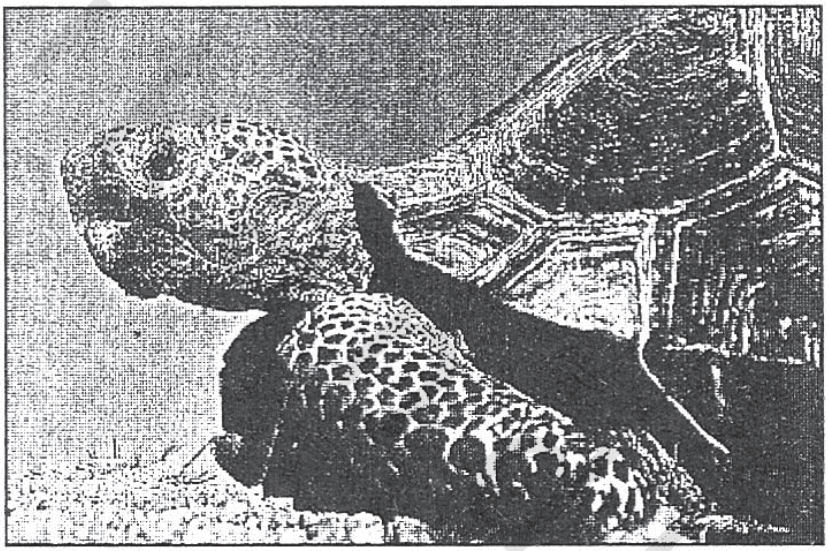
واستجاب للتحذير فريق من علماء الحياة في جامعة (كلورادو)، توفر بعضه على دراسة أحوال بيض السلحفاة معمليًا، بينما اضطلع البعض الآخر بمعايشة السلحفاة في بيئتها الطبيعية، ولا هم للفريق كله إلا التوصل إلى الأسباب التي جرت السلحفاة إلى مأزقها الحياتي الحرج التي تمر به الآن، وما صلة ذلك بالانتهاكات التي وقت في بيئتها الطبعية؟.

إنك قد تدهش إذا رأيت شخصًا يجلس في العراء لمدة أربع أو خمس ساعات متصلة يوميًا، لا عمل له إلا مراقبة السلحفاة، وإحصاء وتسجيل كم ونوع ما تزدرده من طعام، ولكنها الطريقة الوحيدة التي قرر الفريق البحثي اعتمادها في دراستهم للسلوك الغذائي لسلحفاة الصحراء.

فماذا كان الطعام المفضل للسلحفاة؟

إنه العظام!.

obeikandl.com



تم الإعلان عن إدراج السلحفاة الصحراوية في قائمة الكائنات الحية التي يتهددها خطر الانقراض.. فهل تفلح جهود إنقاذها؟

إن السلحفاة –بطبيعتها– تنسحب إلى تحت درعها إذا اقترب منها أدمي، ولكنها أصبحت الآن لا تخاف من الإنسان إذا كان في يده بعض العظام، إنها تشم رائحة العظام فتتخلى عن حذرها المعتاد وتخرج من خبئها، لتلتهم العظام التهامًا.

ولاحظ العلماء، أيضًا، أن السلحفاة تستحب قضم وجرش الصخور الغنيمة بأملاح الكالسيوم.

من السهل أن نربط وتلك الصخور، ثمة عامل مشترك فيهما، هو عنصر الكالسيوم، إنه الهدف الذي تسعى السلحفاة إليه، ليس من الصعب –إذن– استنتاج أن السلحفاة تعاني من نقص عنصر الكالسيوم في غذائها، إن ذلك النقص هو المسئول عن الطراوة التي لاحقت بالدرقة، بالإضافة إلى ذلك، لاحظ العلماء أن عظام السلاحف الميتة مخرمة وهشة، مما أكد إصابتها بأمراض في عظامها نتيجة لفقر غذائها في عنصر الكالسيوم.

من هنا، كان احتفاء السلحفاة بالعظام والصخور الجيرية، لسد الاحتياج الشديد إلى الكالسيوم –إن الدرقة وحدها تمثل ٨٠% من هيكل السلحفاة، وتحتاج إلى إمداد مستمر بكميات ضخمة من هذا العنصر الضروري لتبقي صالحة كقوة دفاعية للحيوان. ويشتد الاحتياج إلى الكالسيوم عند الإناث؛ فبالإضافة إلى متطلبات الهيكل، فإن تكوين البيض يستهلك كميات إضافية من الكالسيوم يجب أن تتوفر لتعطي الأنثى بيضًا قويًا قادرًا على حمل رسالة توالي الأجيال واستمرار النوع في خريطة الحياة.

وهكذا، يتسرب كل محصول السلحفاة من عنصر الكالسيوم إلى هذين الاتجاهين: الهيكل والبيض، ولا يكاد يتبقى شيء لبقية أعضاء ووظائف الجسم، هنا، يحدث هبوط حاد في محتوى الجسم من الكالسيوم، فتلحق الكسور والتشققات بجسم السلحفاة، ويصيبها الوهن فتعجز عن التجوال بحثًا عن طعامها، وتتكاسل عن المنافسة في موسم التزاوج، وتتدهور أحوالها العامة، حتى يدركها الموت.

وفي محاولة لتفسير هذه الظاهرة، وجد العلماء أن المشكلة ظهرت مع بداية غزو وطن السلحفاة، حيث جاء (الدخلاء) فقضوا على مساحات شاسعة من النباتات العصرية والأعشاب البرية الغنية بعنصر الكالسيوم، والتي كانت الزاد الرئيسي للسلحفاة الصحراوية، لقد حلت أنواع جديدة من النباتات محل النباتات القديمة، ولكنها –الجديدة– شحيحة في عصر الكالسيوم.

فما العمل؟

إن إعادة إدخال النباتات القديمة الغنية بالكالسيوم إلى الصحراء ليس عملية سهلة، وقد تأتي –أيضًا– بمشاكل بيئية أخرى.

وجاء اقتراح آخر يدعو إلى (نثر) العظام وقطع من الأحجار الجيرية في موقع السلحفاة، كنوع من العلاج التعويضي، ولكنه لم ينجح.. فالسلحفاة ليست وحدها؛ هناك الأرنب البري، وهو، أيضا، شغوف بمصادر الكالسيوم، وهو –فوق ذلك– أشد نشاطًا وأسرع بكثير من السلحفاة، مما يضمن له السبق في الفوز بمائدة الكالسيوم!

ولا تزال مشكلة السلحفاة الصحراوية تبحث عن حل مناسب، ويأمل العلماء في التوصل إلى عون عاجل للسلحفاة، وهم مطمئنون إلى أن ذلك الكائن، الضارب بوجود في أعماق تاريخ الحياة على الأرض، لن يستسلم بسهولة، وسينجح في تجاوز الضائقة والابتعاد عن حافة هاوية الانقراض.

obeikandl.com

علموا أولادكم صون البيئة

- ارتفاع معدل تزايد سكان الأرض.
- تناقص موارد الطاقة في العالم.
- اتساع الصحراء وجورها على الأراضي الزراعية (التصحر).
- تلوث الهواء والمياه والأرض بالمخلفات الضارة الناتجة عن الأنشطة الإنسانية.
- تناقص كفاءة التربة الزراعية نتيجة للنحر وللاستخدام المكثف للمواد الكيماوية (مبيدات أو أسمدة).
- عجز موارد المياه عن الوفاء باحتياجات الإنسان في مناطق كثيرة عن الأرض.
- تعرض بعض الأنواع من الكائنات الحية النباتية والحيوانية لخطر الانقراض نتيجة للتكالب على استغلالها، أو لاهتزاز الاتزان البيئي الطبيعي.
- سوء تخطيط وتنظيم الموارد الطبيعية، والفوضى العامة في إدارة البيئة الطبيعية التي هيأها الخالق العظيم للإنسان على كوكب الأرض.

... إنها بعض المشاكل البيئة التي تعاني منها البشرية في الوقت الراهن.

لقد التفت الإنسان –أخيرًا، ولعله لا يكون متأخرًا –إلى ما جنته يداه، وإلى ما كان من تهوره وعدم حكمته في تصريف شئون حياته على ظهر الأرض، وأصبحنا نطالع، في كل يوم تقريبًا، الأنباء عن جهود صون الموارد الطبيعية وحماية البيئة من التلوث. وهي جهود متزايدة، ولكن بعض العلماء يراها غير كافية، فمشاكل البيئة أضخم من أن يهتم بها بعض الحكومات والهيئات؛ ولا يمكن مواجهتها وإيجاد الحول لها إلا بتعاون كل دول العالم، غنيها وفقيرها، مع عدم الاستهانة بدور الإنسان الفرد في حل هذه المشكلات.

obeikandl.com

وقد بدأت الجهود، فعلاً، تتجه إلى الإنسان نفسه لتزويده بالوعي البيئي، ومحو الجهل العام بالشئون البيئية المتفشية بين جانب كبير من شعوب الأرض، غنيها وفقيرها، على حد سواء.

ومن أبرز هذه الجهود، سياسات وبرامج التعليم البيئي التي تهدف إلى محاربة الجهل بشئون البيئة، وإلى إعداد أجيال من المتعلمين الواعين بمشاكل البيئة والقادرين على المشاركة في حلها.

فماذا تعني بالتعليم البيئي؟

لقد وضع الاتحاد العالمي لصون الطبيعية والموارد الطبيعية تعريفًا للتعليم البيئي، يشتمل على الخطوط العريضة التالية:

١- مساعدة الأفراد والجماعات على اكتساب الوعي البيئي والإحساس بالبيئة ككل.

٢- مساعدة الأفراد والجماعات على اكتساب مفهوم أساسي لمعنى البيئة والمشاكل البيئة، ومسئولة الإنسان تجاهلها.

٣- مساعدة الأفراد والجماعات على تكوين واكتساب قيم اجتماعية جديدة، ومشاعر قوية نحو البيئة، لتكون دافعًا لهم على المشاركة النشطة والفعالة في صون البيئة وتحسين ظروفها وتطويرها.

٤- مساعدة الأفراد والجماعات على اكتساب مهارات جديدة تنفع في حل مشكلات بيئاتهم.

٥- دعم قدرة الأفراد والجماعات على تقدير الإجراءات والحلول البيئة، في شكل معايير سياسية واقتصادية وتعليمية، وما يتصل بالذوق الاجتماعي العام.

والحقيقة، أن التصور الحديث للتعليم البيئي قد ظهر في أوروبا في القرن التاسع عشر، كرد فعل للتأثيرات البيئية السلبية التي نجمت عن الثورة الصناعية، كما وردت إشارات إلى ضرورة الاهتمام بالتعليم البيئي في أفكار بعض علماء التربية والتعليم، مثل (بستالوزي)، و(روسو)، و(إيمرسون)، وكان التعليم البيئي واحدًا من أهم برامج بعض المنظمات والهيئات العلمية العاملة في مجال البيئة، مثل: الاتحاد العالمي لصون الطبيعية والموارد الطبيعية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.

وقد بدأت أهمية التعليم البيئي تتأكد في بعض المؤتمرات الدولية تتأكد في بعض المؤتمرات الدولية التي عقدت في العشرين سنة الماضية، مثل:

١- مؤتمر استوكهولم (عام ١٩٧٢)، وهو المؤتمر العالمي عن بيئة الإنسان، وقد بدأ باتخاذ قرار وتوصية بشأن ضرورة نشر الوعي البيئي بين شعوب العالم.

٢- مؤتمر بلغراد (يوغوسلافيا)، في عام ١٩٧٥.. أصدر المشاركون في هذا المؤتمر ما سمي بـ(ميثاق بلغراد)، وفيه تم وضع سياسات وموضوعات وأهداف التعليم البيئي.

٣- مؤتمر تبيليسي (روسيا)، في عام ١٩٧٧، أصدر المؤتمر (بيان تبيلسي)، الذي ضم (١١) مبدأ إرشاديا رأي العلماء ضرورة أخذها في الاعتبار عند تصميم برامج التعليم البيئي.

٤- مؤتمر موسكو (١٩٨٧)، وقد اهتم هذه المؤتمر بدراسة الجهود السابقة في مجال التعليم البيئي، ووضع استراتيجية جديدة للعقد التالي، الذي ينتهي في عام ١٩٩٧، كما اتخذ المؤتمر قرارًا بإعلان الفترة من عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٠٠ عقدًا عالميًا للتعليم البيئي.

ومن المبادئ التي يتفق العلماء على ضرورة تحقيقها في برامج التعليم البيئي:

١- أنه يجب أن يكون عملية مستمرة، طول الحياة، وفي المدرسة وخارجها.

٢- يجب أن تدرس البيئة ككل، بما فيها من مكونات طبيعية، ومكونات من صنع الإنسان.

٣- يجب أن يكون التعليم البيئي مسئولية كل الجهات القائمة على أمور التعليم، رسمية وغير رسمية، وعلى كل المستويات.

٤- يجب أن يكون متعدد الاتجاهات، فيشمل كل الأمور والعلوم المتصلة بالبيئة: اقتصاد- سياسة- جغرافية- صحة- علوم- طبيعية- قانون- إدارة... الخ.

٥- وحيث أنه تعليم تطبيقي أساسًا، فيجب أن يكون أكثر اقترابًا من منظور صون البيئة.

٦- يجب أن تؤكد برامج التعليم البيئي وتوضح ضرورة وجود توافق بين صون البيئة وبرامج التنمية.

أما وسائل التعليم البيئي، فهي عديدة ومتنوعة، ومنها:

إجراء الدراسات والبحوث البيئة -تكوين الجماعات البيئة ونوادي البيئة في المدارس- تخصيص أيام احتفالية للبيئة، مثل يوم البيئة العرب في الرابع عشر من أكتوبر -تنظم مسابقات ومنافسات حول شئون البيئة- التعليم في الخلاء (في مناطق الغابات، أو الصحراء، أو الشريط الساحلي)- زيارات للمتاحف ومواقع الموارد الطبيعية (مثل المناجم)، والحدائق القومية- المشاركة في الأعمال المحلية الهادفة إلى صون البيئة- تجميل أماكن الدراسة والعمل- القراءة في علوم البيئة- تنظيم ندوات بيئية- تطبيق ومراعاة بعض المبادئ البيئية في شئون الحياة اليومية، مثل عدم نثر القمامة في الطرق، وعدم الإسراف في استخدام المياه، وترشيد استهلاك الطاقة، ومنع التدخين في الأماكن العامة.

obeikandl.com

كيف يقودنا العقد الأخير إلى القرن القادم؟

هل يمكن أن يكون عقد التسعينيات مختتمًا طيبًا للقرن العشرين، تتخلص فيه البشرية من كل، أو معظم، أو –حتى– بعض مشاكلها الضاغطة، لينتهي القرن نهاية سعيدة، ويستقبل البشر قرنًا جديدًا من الزمن وقد خلا وجه العالم من البثور وسلم جسمه من الجروح؟

ثمة إجماع بين المهتمين باستقراء أحوال العالم في عقد التسعينيات على أن سكان الأرض سيواجهون، خلال السنوات الثماني المتبقية من هذا العقد، صفوفاً متتالية من المشاكل التي تستعصي على محاولات الحل، والتي يتوقعون لها أن تحير مؤسسات صنع القرار في العالم، وتجعلها تتخبط في خططها وسياساتها التي تضعها لمواجهة هذه المشكلات، ويتوقعون لها أن تحير مؤسسات صنع القرار في العالم، وتجعلها تتخبط في خططها وسياساتها التي تضع لمواجهة هذه المشكلات، ويتوقعون، أيضًا، أن تضيف تلك المشاكل إلى مصاعب الحياة أعباء وضغوطًا تفوق قدرة البشر على التحمل، مما يؤثر بالسلب على دعائم الاستقرار والأمان في أنحاء عديدة من العالم.

لقد تكاثرت مشاكل البشر خلال القرن العشرين بمعدلات متزايدة حتى أن أحدًا لا يستطيع أن يحصى عدد تلك المشاكل التي ستواجه كافة شعوب العالم دون استثناء، وتعطب العلاقات والتوازنات الطبيعية في العقد الأخير من هذا القرن، وسوف نبلغ هذه المشاكل درجة من الحدة تجعل من هذا العقد أصعب سنوات مرت بالبشرية منذ ظهر الإنسان على الأرض.

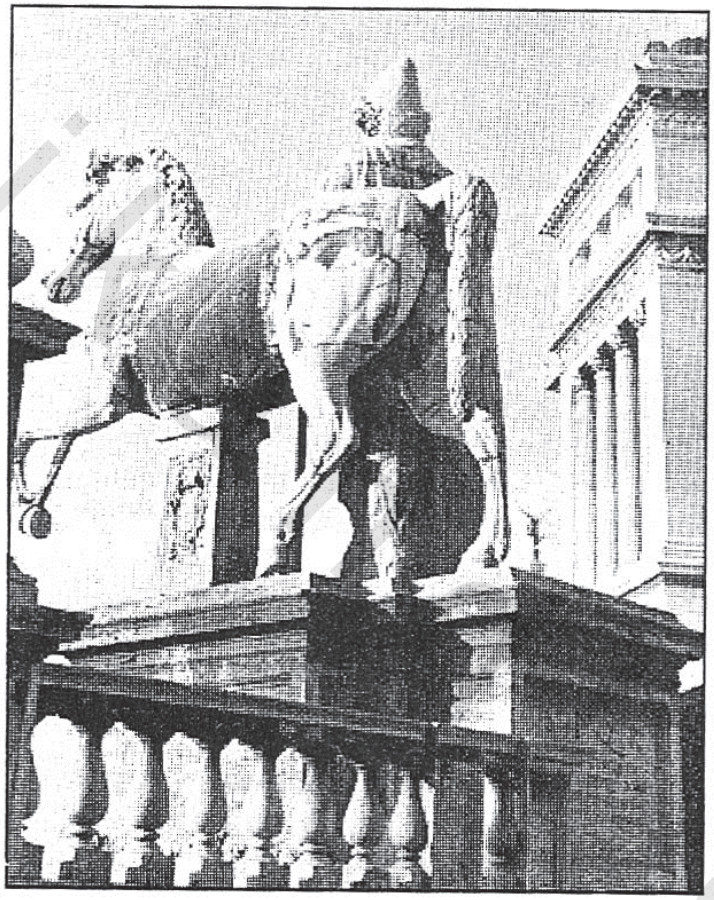
وينظر بعض المهتمين بمستقبل العالم إلى الصورة من منظور مختلف، فيرون أن مصادر الإزعاج التي تواجه البشر ليست إلا نتاجًا للتقدم ودليلاً عليه في آن واحد، فكلما ازداد إدراكنا للكيفية التي يدار بها العالم، وكلما اتسعت خطوات البشر في اتجاه تحسين ظروف معيشتهم، فإننا نجد أنفسنا أمام مشاكل جديدة، ما كنا لنكتشفها لو أننا قعدنا عن دراسة أحوال عالمنا ورفع مستوى معيشتنا..

ولا تخلو رؤية هذا الفريق من العلماء من مسحة من التفاؤل؛ فهذا التيار المتزايد من المشاكل والصعوبات يجب ألا يسلمنا لليأس، ويجب أن يكون واضحًا لدينا أن كل مشكلة تبرز إلينا يمكننا أن نجد لها الحلول الناجحة.

ولقد حاولت منظمة علمية في بروكسل تسمى (اتحاد المنظمين العالمية) أن تحدد بعض مشاكل العالم في عقد التسعينات، فأصدرت مؤخرًا قائمة تضم أكثر من عشرة آلاف مشكلة عالمية نختار منها:

١- شبح الحر العالمية الثالثة... بالرغم من التحولات الجذرية والمباغتة التي طرأت على أحوال الجغرافيا السياسية للعالم مؤخراً، فإن أدوات وأسلحة الحرب المدمرة لا تزال موجودة، ويصعب القول بأنها أصبحت لا تهدد العالم بحرب عظمى تالية.

obeikandl.com



تلوث الهواء بالغازات يهدد الأبنية والآثار

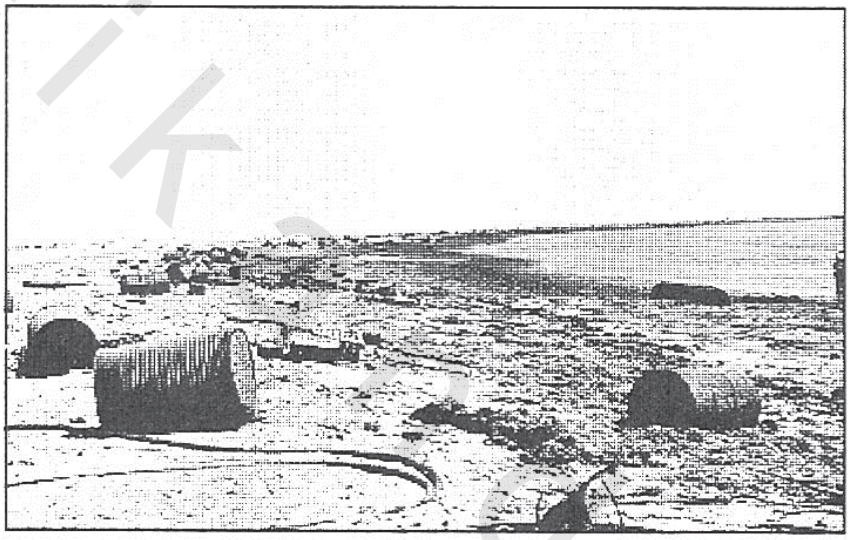
والملامح العمرانية الجميلة في المدن الكبرى، بالتآكل!

٢- نمو القدرات النووية لعدد متزايد من الدول، وقد يأتي يوم تقرر فيه واحدة من هذه الدول استخدام هذه القدرات في مغامرة عسكرية، كما أن أساسيات صناعة الأسلحة الذرية لم تعد سرًا، ويستطيع الطالب الجامعي أن يحصل على الكثير من المعلومات حول هذه الصناعة في المكتبات العلمية، وقد فشل المجتمع الدولي -فيما يبدو- في إيجاد وسيلة لوقف انتشار هذه الأسلحة المدمرة.

٣- الإرهاب.. أصبح على الأفراد العاديين أن يدفعوا حياتهم ثمنًا لاختلاف في وجهات النظر السياسية بين الدول والجماعات والأحزاب، يتم التعبير عنه بأعمال العنف التي تهدد حياة البشر في منازلهم ومحا لعملهم ووسائل مواصلاتهم، والعجيب أن تعريف الإرهاب يخضع لاختلاف وجهات النظر أيضًا، فجانب يعتبره جريمة، والجانب المضاد يرتفع به إلى مرتبة الأعمال البطولية!

٤- اندثار ثقافات.. فقد أدت وسائل الاتصال الحديثة إلى تزايد الحاجة إلى لغة عامة يفهمها كل سكان الأرض، وإلى مصطلحات ومعايير قياسية موحدة يدركها ويستخدمها الجميع، وعلى سبيل المثال، فإن النظام (المتري) قد حل محل الوحدات المحلية للقياس في معظم أرجاء المعمورة، كما ازداد انتشار اللغة الإنجليزية، حتى أنها تكاد الآن تكاد تكون اللغة العالمية الأولى.

obeikandl.com



التقط المؤلف بنفسه هذه الصورة

لشاطئ ملوث بالزيت في جنوب سيناء...

تحتاج الأنظمة البيئة البحرية إلى تعاون دولي لضمان نجاح جهود صونها.

obeikandl.com

والمؤسف في الأمر أن ذلك قد يكون، أحيانًا، على حساب ضعف بعض الثقافات الوطنية واضمحلال بعضها الآخر، وقد يكون مصحوباً باضطرابات سياسية، وعلى سبيل المثال، نجد سكان كندا الناطقين بالفرنسية يكافحون من أجل الاحتفاظ بلغتهم ضد طغيان اللغة الإنجليزية.

٥- من يملك المحيطات؟

توسعت الأمم في فرض سيطرتها وملكيتها للمساحات من المحيطات الواقعة أمام سواحلها، وإذا استمر هذا التوسع بالمعدل الحالي، فإن البلدان الساحلية ستنتهي إلى الاستئثار بالمحيطات وتقسيمها فيما بينها، غير عابئة بحق البلدان غير الساحلية في وجود مناطق من المياه والممرات البحرية الدولية.

صحيح أن ثمة مبدأ تعترف به دول العالم، وينص على حرية الملاحة في المحيطات واستغلال مصايدها وكافة مواردها، ولكن المؤسسات ذات الصلة بهذا المجال تحجم عن استثمار أموالها في مشروعات لتطوير واستغلال الموارد البحرية طالما أن حقوقها في المناطق التي تعمل بها لا تحترم.

والمتوقع أن تزداد حدة النزاعات حول ملكية الموارد الطبيعية البحرية في المحيطات قبل أن ينتهي هذا القرن.

٦- تلوث الهواء: تفسد المخلفات الغازية للمصانع ووسائل المواصلات الهواء، وتؤدي إلى مشاكل صحية لملايين البشر، كما تدمر المحاصيل الزراعية وتشوه المباني والآثار.

٧- تلوث المياه، تحمل مياه الصرف بقايا المبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية من الأراضي الزراعية إلى الأنهار، ومنها إلى المياه الساحلية، كما تستقبل نفس المسطحات المائية المخلفات الآدمية والنفايات الكيماوية، فيؤثر ذلك على أنواع الحياة الطبيعية في الأنهار والبحار، كما يسئ إلى الأنشطة السياحية.

٨- اضمحلال طبقة الأوزون، وهي تمثل درعًا تحجب الأشعة فوق البنفسجية عن سكان الأرض، وق تسببت غازات تستخدم غازات الكلورفلور كربون في إضعاف هذه الطبقة، وهي غازات تستخدم عادة في أجهزة التبريد، وكمادة حاملة في عبوات المبيدات وزجاجات العطور الرشاشة.

ويؤدي ضعف طبقة الأوزون إلى تزايد عدد الآدميين الذين يعانون من سرطان الجلد ومن العمى، كما يمتد تأثير الأشعة فوق البنفسجية إلى النباتات فيهلك بعض المحاصيل الغذائية الهامة مثل القمح والأرز والبطاطس.

٩- ظاهرة الدفيئة (الصوبة الزجاجية) وعواقبها، يتزايد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، فيعمل على احتجاز الأشعة الحرارية، ويمنعا من الارتداد خارج الغلاف الجوي، مما يعني التزايد المستمر في درجة حرارة الأرض، الأمر الذي يعمل على إذابة الثلوج في القطبين الشمال والجنوبي، وارتفاع مستوى سطح المياه في البحار والمحيطات، مما يعني تهديدًا بغرق العديد من المدن والأقاليم الساحلية.

١٠- الضوضاء.. شهد القرن العشرون ارتفاعًا واضحًا في مستوى الضوضاء، فكانت مسبباً جديدًا للتوتر العصبي ولتزايد حالات ضعف السمع، والعجيب، أن الأجهزة الموسيقية الحديثة قد انضمت إلى مصادر الضوضاء من الآلات الميكانيكية مثل الأوناش، والحفارات، وآلات جز الحشائش، وقد أثبتت الأبحاث ضعف السمع عند نسبة عالية من الشباب هواة هذه الموسيقى الصاخبة.

١١- القمامة.. حتى القمامة، أصبحت مشكلة عويصة، يحتار أمامها المسئولون عن النظافة وبخاصة في المدن الكبيرة، حيث لا يجدون أماكن مناسبة يتخلصون فيها من القمامة..

١٢- اضمحلال الموارد الطبيعية، وأوضح صورة لذلك، تعرض المصادر التقليدية للطاقة، مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي، العمليات استغلال مكثف، حتى أنها لم تعد تفي باحتياجات العالم المتقدم المتزايدة، بل أن بعض هذه المصادر على وشك النفاذ، إن ذلك يجعل أسعار الطاقة في تزايد مستمر، ولا يعجل المستهلكين مطمئنين إلى توفر الطاقة في المستقبل، وللأسف الشديد، فإن بدائل هذه المصادر التقليدية، مثل طاقة الرياح، والطاقة الشمسية، والطاقة الهيدروجينية، لا تزال بعيدة عن متناول معظم سكان العالم.

١٣- تعرض بعض أنواع الكائنات الحية لخطر الانقراض، إذ تختفي آلاف من أنواع الكائنات الحية النباتية والحيوانية من خريطة الحياة على سطح الأرض، في الوقت الحالي، كما أن آلافا أخرى معرضة للانقراض خلال عشرات سنوات القليلة القادمة.

١٤- كارثة الإدمان، ويعاني منها أغنياء الأرض وفقراؤها على حد سواء؛ ويمكن أن تتميز إلى مشكلات متعددة، مثل: تعاطي وتهريب المخدرات- تزايد معدلات

الجريمة ودخول التكنولوجيا في مجال الجريمة- مشكلة الأمهات المدمنات- الكحوليات- التدخين والمدخنون.

إن هذا العدد الكبير من مشاكل العالم الذي استطاع (اتحاد المنظمات العالمية) رصده في قائمته، يدل على أن العالم يعاني من عدد ضخم جدًا من المشكلات، يزيد عن العدد الذي ضمته تلك القائمة؛ إذ أنها لم تركز إلا على المشاكل الضخمة ذات التأثير العريض الذي يشمل العديد من البلاد والأقاليم، وربما يصل الرقم إلى الملايين إذا تم رصد المشاكل الأصغر ذات الصفة الإقليمية المحدودة.

وبغض النظر عن مجموع المشكلات، فمن المؤكد أن تزايد عددها يرجع، في جانب كبير منها، إلى التقدم المضطرد في العلوم الحديثة والتكنولوجيا، فهذا التقدم يضع أيدينا وأعيننا على مشاكل كانت موجودة أصلاً، ولكننا لم نكن لنكتشفها لو لم يوفر لنا العلم والتكنولوجيا أدوات هذا الاكتشاف، وفي نفس الوقت، فإن هذا التقدم -وهو يعالج المشاكل القديمة- قد يوقعنا في مشاكل جديدة تتخلق في عمليات علاج القديمة، قد يوقعنا في مشاكل جديدة تتخلق في عمليات علاج القديمة، فعنصر الرصاص -على سبيل المثال- يستخدمه البشر منذ عصر الورمان، ولم تكتشف أخطاره إلا حديثًا، وبعد أن تعرض له البشر على مدى عدة قرون من الزمان، ولقد كان الرصاص سببًا في موت أعداد لا يمكن حصولها من البشر على مدى تلك القرون، ولكن الصلة بين موتهم واستعمالهم للرصاص لم تكن معروفة.

ومثل هذا الجهل بالأمور معناه أن أجدادنا كانوا يتناولون أطعمتهم وهم مطمئنون، غير دارين بالمخبوء فيها، أما الآن، فإن القلق ينتابنا مع كل لقمة نبتلعها من الطعام، بعد أن أثبتت الأبحاث أن أطعمتنا لا تكاد تخلو من مادة أو أكثر من المواد الخطرة على صحة الإنسان، ابتداء من الكوليسترول والصوديوم إلى المواد المسرطنة.

كما أن لا أحد ينكر فضل بعض الأدوية والعقاقير الحديثة في علاج بعض الأمراض التي كانت مستعصية في الماضي، ولكن تلك الأدوية أتت معها بتأثيرات جانبية تحمل درجات متفاوتة من الخطورة على صحة المرضى.

وقد أعطتنا التكنولوجيا أجهزة وتركيبات حديثة لتسهيل المعيشة في المنزل ومحل العمل، ولكن هذه جاءت معها -أيضًا- بمشاكل وتعقيدات نقل التكنولوجيا في الدول المستهلكة لها؛ كما أنها أثرت بصورة أو بأخرى على سلوكيات وأنماط الحياة البشرية، وأصبحت تمثل -بالنسبة للكثيرين- مصدر أعباء إضافية، حين يضطرون إلى اتفاق المزيد من المال والجهد لاكتساب مهارة تشغيلها بكفاءة، أو لصيانتها..

وهل كان نعرف شيئا عن (فيروس الحاسوب) قبل أن ينتشر الحاسوب بيننا ويتداخل في أحوال معيشتنا بهذا الشكل المؤثر، ويجعلنا في حالق قلق دائم مخافة أن يتسرب ذلك (المرض) المستحدث إلى أجهزتنا فيشيع الاضطراب في حياتنا؟

إن غاية ما نأمل فيه هو أن تترفق بنا تلك المشاكل المستجدة والمتولدة في أرحام المشاكل القديمة، فلا تكون لها نفس درجة خطورة المشاكل الأمهات!

إن إحساسنا بحدة هذه الأعداد المتزايدة من المشاكل التي تواجه البشرية يأتي –بشكل أساسي– من تفكيرنا المستمر فيها ككتلة واحدة معقدة تجثم فوق صدورنا، فيصيبنا الفزع، ويتمكن منا اليأس، فكل المشاكل الكبرى تبدون كنسيج معقد، يصعب التعرض لكل منفصلة عن غيرها.

وعلى أي حال، فإن بداية القرن الواحد والعشرين تدق أبوابنا.. ولن نستطيع إلا أن نفتح لها ونستقبلها، والغالب، أنها ستجدنا لا تزال متعثرين في تركة أزمات ومشاكل القرن المنتهي، والمؤكد –أيضًا– أننا سيكون علينا تحمل المزيد من المشاكل المستجدة في القرون القادم، ولابد أنها ستكون مختلفة الطابع، والمؤكد –كذلك– أننا، أو أبناءنا وأحفادنا، بإذن الله، سنكون مضطرين إلى مكايدة الحياة بكل ما فيها.. ولعل أحوال العالم تزداد استقامة، ويدرك الجميع أنهم يعيشون في قرية كبيرة، يصعب على أي حد من أهلها أن يعيش فيها لنفسه فقط.

obeikandl.com

المراجع والمصادر

(أ) في اللغة العربية:

١- الأدغال، ارمسترونج سبيري. ترجمة د. على المرسى. (كل شيء عن) -١٤- دار المعارف.

٢- الأنهار العظيمة في العالم. أن تيري هوايت. ترجمة عميد أ. ح. محمد عبد الفتاح إبراهيم- (كل شيء عن)- ١٧- دار المعارف.

٣- التلوث، روبرت لافون. ترجمة نادية القباني- قضايا الساعة- ١- مؤسسة الأهرام.

٤- الحشرات الناقلة للأمراض. د. جليل أبو الحب- عالم المعرفة (٥٤)- يونية ١٩٨٢- الكويت.

٥- رسالة اليونسكو- العدد رقم ٣١٧.

٦- رسالة اليونسكو- أغسطس- سبتمبر ١٩٨٢.

٧- رسالة اليونسكو. مارس ١٩٨٦.

٨- العربي -٣٥٦- سلامة البشرية في سلامة البيئة.

٩- العربي -٣٥٧- سلامة البشرية في سلامة البيئة.

obeikandl.com

(ب) في اللغة الأجنبية:

1. Discover. July, 1990
2. Discover. Sept. 1990
3. Discover. Nov., 1990
4. The Economist. Oct., 15, 1988.
5. The Futurist. July- Sept., 1988.
6. The Futurist. Jan.- Feb., 1990.
7. Les Poisons du Tiers Monde. Mohamed L. Bouguerra. Science rt Societe. Editions La Decouverte, 1993.
8. Natural History. (8), 1988
9. Popular Scienc. Oct., 1990
10. Sea Frontiers. March- April, 1990.

obeikandl.com

المحتويات

تقديم ٦

الأرض... شفاها الله! ٨

هل نستغني عن المبيدات؟..... ٢٢

عالم جديد.. للتجريب فقط! ٣١

عن أحوال البيئة في الخليج.... رؤية متفائلة! ٣٩

استغاثة طائر البحر! ٤٣

الفزع الصيفي.. قناديل البحر! ٤٩

نفاياتنا النووية... إلى أين بها؟!..... ٥٦

نفايات البلاستيك في البيئة البحرية – مشكلة لها حلول..... ٦٠

حتى لا تحترق نباتات الأرض ٦٩

هل تختفي الغابة الاستوائية؟..... ٧٢

ثلاثة نماذج لكائنات حية يتهددها خطر الانقراض ٨٠

علموا أولادكم صون البيئة..... ٩٩

كيف يقودنا العقد الأخير إلى القرن القادم؟..... ١٠٣

المراجع والمصادر ١١٢

obeikandl.com

رقم الإيداع	١٩٩٣ /٧٧١٥
الترقيم الدولي ISBN	977- 02- 4236- 5

٣٤٨/ ٩٢/ ١

طبع بطابع دار المعارف (ج. م. ع.)

obeikandl.com