أحدث البحوث فى علم الحيوان

شطر الأجنة المبكرة للقردة يعطى أفرادًا متماثلة

فى ١٤ يناير ٢٠٠٠ أعلن ثمانية من الباحثين فى أمريكا نجاحهم فى الحصول على أنثى قرد «ريسوس» أسموها تترا Tetra وذلك اعتمادا على شطر الجنين المبكر المكون من ثمان خلايا إلى أربعة أجزاء يتكون كل منها من خليتين – وقد نتجت القردة «تترا» من جزء واحد فقط من هذه الأجزاء الأربعة ! !

وتعتبر هذه أول مرة يتم فيها الحصول على حيوان من الرئيسيات « أشباه الإنسان » عن طريق شطر الأجنة Embryo Splitting . وفى هذه التجربة تم اخصاب البويضة فى طبق زجاجى *in vitro*. وبدأ الزيجوت فى الانقسام حتى وصل عدد الخلايا – المسماة فلجات Blastomeres إلى ثمان، ثم أزيل الغلاف غير الخلوى المحيط بالجنين المعروف باسم «النطاق الرائق» Area Pellucida حتى يمكن تفكيك الخلايا الثمان بعضها عن بعض، ثم يجرى إدخال كل خليتان فى غلاف Zona Pellucida مستقل، ثم تنقل الأجنة إلى أرحام الأم البديلة بعد فترة تتراوح بين يوم إلى ثلاثة أيام من تفكيك الجنين.

ويقول أصحاب هذه التجربة أن هذا الأسلوب ينتج أفرادا متماثلة تماما أى نسخ طبق الأصل من بعضها البعض، وأنها بذلك تصلح للدراسات التى تجرى على الأمراض التى تصيب الإنسان.

كما يقول أصحاب هذه التجربة أن هذا الأسلوب أفضل من الاستنساخ عن طريق نقل أنوية خلايا جسمية والذى استخدم مع النعجة «دوللى»، فالاستنساخ عن طريق نقل الأنوية Nuclear transfer – والذى تحدثنا عنه فى الجزء الأول من هذا الكتاب – والذى أدى إلى قصر أطوال القطع الانتهائية للكروموسومات بما يعنى الشيخوخة المبكرة – فضلا على أن وجود الميتوكوندريا المحتوية على حمض DNA فى البويضات يعنى أن الفرد الناتج يحمل صفات وراثية من فردين وليس من فرد واحد. كما أن هذه الطريقة لم تفلح مع قردة « ماكا » إذا ما أخذت النواة من خلايا فرد بالغ.

على أن تكون جنين نامى من (بعض) خلايا جنين مبكر سبق أن نجحت فى عام ١٩٢٨ على يد العالم سبيمان Spemann وكان ذلك فى حيوان النيوت Newt الذى يشبه الضفادع. كما أن العالم «سيدل» F.Seidel كان قد نجح فى عام ١٩٥٢ فى الحصول على أرانب من بعض فلجات الجنين المبكر فى مراحل الفلجتين والأربع والثمان فلجات رغم القيام بإتلاف باقى الفلجات باستخدام إبره.

ورغم الإثارة التى تحملها تجارب شـطر الأجنـة، إلاَّ أن استنسـاخ حيـوان يـافع باسـتخدام إحدى خلايا جسمه سيظل أكثر إثارة!

وفى ١٨ يونيو ٢٠٠٠ يطالعنا مانشيت صحيفة The Sunday Times بخبر عـن عـزم زوجـان بريطانيان على الحصول على توأم عن طريـق شـطر الجنـين فـى مرحلـة مبكـرة إلى نصفين ثـم تجميد أحدهما والسماح بنمو الآخر!

obeikandl.com

الأوليات الحيوانية لا يزال لها أسرار

تلقى الأوليات الحيوانية Protozoa اهتماما عظيما فى الدراسات الطبية حيث أن الكثير منها متطفل على الإنسان وحيواناته النافعة وتسبب أمراضا خطيرة.

وسنستعرض هنا نماذج من الدراسات الحديثة التى تتناول هذه المجموعة التى يتكون فيها جسم الحيوان من خلية واحدة تقوم بكافة الوظائف الحيوية مثل التغذية والتنفس والحركة والتكاثر. وتوضح هذه الدراسات أننا ونحن فى مطلع القرن ٢١ لازلنا نجهل الكثير عن هذه الكائنات.

لقد كشف العلماء فى السنوات القليلة الماضية عن وجود أكياس صغيرة فى سيتوبلازم بعض الكائنات البدائية تطلق الهيدروجين، وسميت هذه الأكياس «الأجسام الهيدروجينية» Hydrogenosomes. وقد افترضت دراسات هؤلاء العلماء أن هذه الأجسام نشأت من الميتوكوندريا، وهى إزاء ذلك تخلت عن وظيفة القيام بالتنفس الخلوى كما تخلت عن أن تحوى أية مادة وراثية، ووفقا لذلك فهى تختلف عن الميتوكوندريا. إلا أنه فى ديسمبر ١٩٩٨ نشر ثمانية من الباحثين الهولنديين بحثا تناول الحيوان الأولى الهدبى *Nyctotherus ovalis* الذى يعيش فى أمعاء الصرصور، حيث يقوم بمساعدته على هضم السليولوز الذى يتغذى عليه.. لقد وجد هؤلاء الباحثون أن هذا الحيوان الأولى يحتوى على عدد كبير من الأجسام الهيدروجينية التى تشبه الميتوكوندريا فى تركيبها ولكنها تطلق الهيدروجين كناتج ثانوى عن عملية بناء جزيئات ATP الغنية بالطاقة (لا هوائيا) حيث أن الحيوان الأولى يعيش فى بيئة يقل فيها الأوكسجين. والنقطة الهامة التى كشف عنها هذا البحث هى احتواء الأجسام الهيدروجينية على مادة وراثية، أى على حمض DNA. وهذه هى المرة الأولى التى يكتشف فيها أن الأجسام الهيدروجينية تحتوى على مادة وراثية. وقد أجرى الباحثون الثمانية دراسات ذات تقنية عالية على المادة الوراثية للأجسام الهيدروجينية لهذا الحيوان الأولى بغرض تحديد أصلها التطورى.

فى عام ١٩٩٧ اكتشف الباحثان الأمريكيان «فيشرا وروس» Fichera & Roos تركيبا فى سيتوبلازم مجموعة من الحيوانات الأولية الطفيلية يطلق عليه اسم «إبيكومبليكسان» Epicomplexan - ويتبع طفيل الملاريا هذه المجموعة. وقد سمى هذا التركيب باسم «إبيكوبلاست» epicoplast. وهذا التركيب عبارة عن حوصلة كرية الشكل يتكون جدارها من أربعة أغشية، وهى مثل الميتوكوندريا والبلاستيدات تحتوى على مادة وراثية. وفى عام ١٩٩٨ أوضح بحث أجراه روبرتس Roberts وزملائه أن أجسام ابيكوبلاست تقوم بتفاعلات كيميائية

تشبه تلك التى تقوم بها البلاستيدات. وبناء على ذلك اقترح الباحثون استخدام مبيد الأعشاب «جليفوسات» glyphosate – الذى يبيد الأعشاب بناء على تثبيطه لهذه التفاعلات التى تقوم بها البلاستيدات – اقترحوا استخدام هذا المبيد ضد هذه الحيوانات الأولية الطفيلية اعتمادًا على قيامه بتثبيط هذه التفاعلات فيها ! ! ويوضح هذا المثال الارتباط الوثيق بين عالم الحيوان وعالم النبات مما يستدعى إعادة النظر فى هذا الفصل الجائر بين هذين العالمين الذى تتبناه فلسفة تعليم البيولوجيا فى جامعاتنا.

وقد قدرت الإحصائيات على مدى قرون أن الوفيات الحادثة فى أفريقيا والناتجة عن الإصابة بطفيل الملاريا المسمى بلازموديام فالسبارم *Plasmodium falciparum* تعادل الوفيات الناتجة عن جميع الأسباب الأخرى. وقد كان لعقار الكلوروكين Chloroquine والعقاقير الأخرى. دور كبير فى انحسار الوفيات – إلاّ أنه لوحظت حديثا مقاومة الطفيل لهذه العقاقير مما أعاد مشكلة ارتفاع معدل الوفيات من جديد، وقد دفع ذلك المدير العام الجديد لمنظمة الصحة العالمية جروهارلم بروندلاند Gro Harlem Brundtland إلى الدعوة إلى برنامج يهدف إلى انحسارالملاريا قبل حلول عام ٢٠١٠ تحت عنوان Roll back malaria.

وكان «ماك جريجور» McGregor نشر بحثا فى عام ١٩٨٤ فى مجلة Am. J. Trop. Med. Hyg. أوضح فيه أن النساء عند حملهم لأول مرة يكن أكثر عرضه من غيرهن للإصابة بمرض الملاريا. وفى عام ١٩٩٦ أوضح الأمريكيان «فرد و دوفى» Michal Fried & Patrick Duffy أن كرات الدم الحمراء التى يصيبها الطفيل تجد مأوى لها داخل جسم المرأة الحامل لأول مرة وذلك بانجذابها إلى مستقبل غشائى خاص تحمله خلايا المشيمة ويسمى Chondroitin Sulphate A (CSA).

وفى أكتوبر١٩٩٨نشر هذين الباحثين مع مجموعة أخرى من الباحثين من تايلاند والمملكة المتحدة بحثا أوضحوا فيه أن المرأة التى سبق أن حملت فى جنين يتكون فى جسمها مضادات أجسام تمنع هذا الانجذاب anti-adhesion antibodies مما يحميها من بقاء الطفيل فى جسمها، وقد فتح هذا باب الأمل نحو إيجاد لقاح يعمل على منع هذا الانجذاب anti – adhesion vaccine مما يحمى النساء من هذا الطفيل خلال حملهن الأول.

وهكذا تتضافر جهود العلماء فى تفهم أسباب المرض وتلمس طرق مقاومته بالأساليب العلمية حماية للإنسان.

وفى سويسرا قام علماء متحف التاريخ الطبيعى وجامعة جنيف بنشر بحث فى مايو ١٩٩٩ عن ترجيح وجود حيوانات أولية من مجموعة المثقبات Foraminifera ولكنها عارية بلا أصداف shells تحيط بأجسامها. ويعتبر هذا شيئا غير عاديا حيث أن المعروف أن للمثقبات أصداف

كثير منها محفوظ كحفريات فـي الصخـور – وأن لمواصفات هـذه الأصداف أهمية كـبرى فـي تصنيف المثقبات وأيضا فى دراسة علم طبقات الأرض.

وقد استدل هؤلاء العلماء على هـذا المنحـى بدراسـة البيولوجيـا الجزيئيـة للحيـوان الأميبـى المعروف باسم *Reticulomyxa filosa* وخرجوا باستنتاج وهو اعتباره مـن المثقبات رغـم أنـه بـلا صدفة تحيط به.

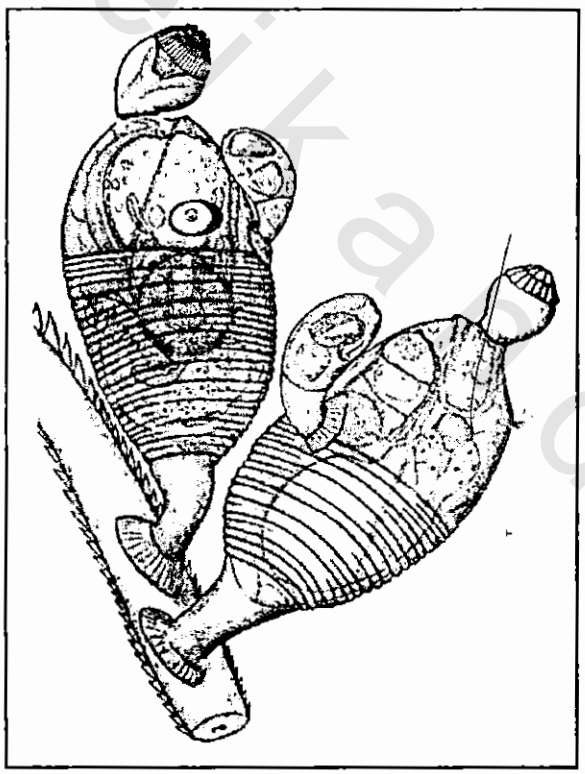
وقال هؤلاء العلماء بوجود أجداد للمثقبات ذات الأصداف كانت تعيـش فـى عصـور مـا قبـل الكمبرى ولكنها كانت بـلا أصـداف وبذلـك فليـس لهـا أثـارًا حفريـة. وبذلـك تغـير مفـهوم أن المثقبات لابد لها من أصداف.

وفى المكسيك يواجه علماء الأوليات الحيوانية Protozoa مشكلة مستعصية مع الطفيلى الأولى الشائع المعروف باسم إنتاميبا هستوليتكا *Entamoeba histolytica* رغم أن بالمكسيك مجموعة من أشهر الباحثين فى العالم المهتمين بهذا الطفيلى، ويسبب هذا الطفيلى أحيانا إسهال وخراريـج abscesses بالكبد. ويصل عدد الوفيات فى المكسيك بسبب هذا المرض إلى ١٢٠٠ فرد سنويا.

والمشكلة التى تحير العلماء بالنسبة لهذا الطفيلى هى أنه بينما يصل عـدد المصـابين بـه فـى العالم إلى ٥٠٠ مليون فإن الذين يعانون مـن الإسـهال وخراريـج الكبـد لا تتعـدى نسـبتهم ١٠٪ فقط. وقد رجحت بحوث كثير من العلماء أن ذلك يرجع فى حقيقة الأمر إلى وجود طفيلى ضـار Virulent هو *Entamoeba histolytica*، وآخر مسالم benign هـو *Entamoeba dispar*. وقـد أيـد هذا المنحى دراسـات أجريت فى لندن أوضحت اختلاف إنزيمات الطفيلى الضـار عـن إنزيمـات الطفيلى المسالم، وكذلك أيده دراسات أخرى أجريت فى الولايات المتحـدة أوضحـت اختـلاف جينات الطفيلى الضار عن جينات الطفيلى المسالم. إلاّ أن دراسات بعض الثقـاة تؤكـد أن لدينـا طفيلى واحد ولكنه لأسباب غير معروفة قد يتخذ لنفسه طرازا ضارًا أو طرازًا مسالما، ومن العلماء الذين يؤيدون هذا التفسير الباحثـة الشـهيرة Esther Orozco مـن المكسـيك. وهكـذا لازال هـذا الحيوان الأولى البسيط يمثل فى عالم الطفيليات لغز جيكل وهايد Jekyll and Hyde ! !

العلماء يضيفون شعبة جديدة إلى عالم الحيوان

فى ديسمبر ١٩٩٥ أعلن عالم علم الحيوان الدنمركى الشهير كرستنسن R.M. Kristensen وزميل له عن اكتشافهما لكائن بحرى من اللافقاريات طوله أقل من واحد ميلليمتر، يعيش ملتصقا بالزوائد الفميه لجراد البحر النرويجى (*Nephrops norvegicus*) Norwegian lobster الذى يشبه الجمبرى ويعمر مضايق كاتيجات Kattegat Straits. وقد أعطى الكائن الجديد الاسم العلمى Symbion pandora .



(شكل ١٢٧) حيوان ***Symbion pandora*** . يصل طول الطور المغتذى إلى ٣٥٠ميكرومتر – الفم يقع أعلا الجسم . الذكور صغيرة الحجم وتبدو بارزة على السطح . وتوجد الإناث فى الداخل.

وقد قدم هذان العالمان وصفا لهذا الحيوان ولدورة حياته الغريبه التى تتكون من دورة جنسية تشتمل على يرقة تسمى Chordoid ، ودورة لا جنسية تشتمل على يرقه تسمى Pandora.

وقد اقترح الباحثان إضافة شعبة Phylum جديدة إلى عالم الحيوان الذى يتكون من حوالى ٣٥ شعبه لتضم هذا الكائن حديث الاكتشاف. وقد أعطيا الشعبة الجديدة باسم Cycliophora. وقال الباحثان أن هذه الشعبة ترتبط صفاتها مع صفات مجموعة حيوانية تعرف باسم «داخلية

الشرج» Entoprocta وكذلك بمجموعة حيوانية أخرى تعرف باسم «خارجية الشرج» Ectoprocta ويعتمد تمييز هاتين المجموعتين على موقع فتحة الشرج الحيوان بالنسبة لمجموعة اللوامس التى يحملها:

ويدل هذا البحث – وأمثاله – على أن العلم لم يحط بعد بكل أنماط المخلوقات، بل أن النماذج غير المعروفة تزيد عن النماذج المعروفة. مما يقتضى استمرار البحث عن المجهول فى عالم الحيوان.

obeikandl.com

أسفنج يلتهم الحيوانات

فى يوم ما سألت أستاذا فى علم الحيوان: ماذا يستحق الطالب الذى يقول أن الخلايا المطوقة Choanocytes ليست من الخصائص الأساسية للأسفنج، أو أن التغذية بترشيح المياه filter -- feeding ليست هى الأخرى من الصفات العامة للأسفنجيات؟

أجابنى الأستاذ على الفور: يستحق الرسوب، فكما تعلم فإن الأسفنج يعيش فى الماء، وتدخل المياه من فتحات Ostia خاصة فى جدار الجسم لتندفع خلال قنوات داخل الجسم aquiferous system فى اتجاه واحد ويساعد على ذلك خلايا ذات أسواط وأطواق تسمى الخلايا المطوقة Choanocytes – وتقوم هذه الخلايا المطوقة بإلتقاط بعض المواد الغذائية من الماء وكذلك بعض الكائنات الميكروسكوبية لتهضم داخل هذه الخلايا. وفى النهاية تخرج المياه المحملة بالنفايات من خلال فتحات أخرى بجسم الحيوان تسمى Oscula. فكيف إذن لطالب أن ينفى عمومية هذه الخصائص فى الأسفنج. قلت للأستاذ: وما قولك فى أسفنج له خيوط filaments دقيقة غير متحركة ومزودة بأشواك مثل الكلابات تمسك بالحيوانات القشرية الصغيرة وينتهى الأمر بهضم الفريسة، وهكذا يصبح هذا الأسفنج من آكلى اللحوم Carnivorous!

علق الأستاذ مندهشا: إنى أسمع ذلك لأول مرة!!

قلت للأستاذ: إن هذا الطراز من الأسفنج اكتشفه باحثان فرنسيان من مركز مرسليا لعلوم البحار وذلك فى أحد الكهوف فى البحر المتوسط على عمق يتراوح بين ١٧، ٢٣ متر. وهذا النوع من الأسفنج يتبع جنس *Asbestopluma* الذى يتبع عائلة Cladorhizidae – والحيوان لا يتغذى عن طريق ترشيح المياه، كما أن الخلايا المطوقة ليست موجودة بجسمه – ولا يوجد بجدار جسمه فتحات لدخول المياه Ostia أو فتحات لخروج المياه Oscula!!

اعتدل الأستاذ فى جلسته مندهشا وتساءل: وكيف فسر هذان الباحثان هذه المشاهدات؟

أجبت على الأستاذ فقلت: لقد لاحظ العالمان أن هذا الطراز من الأسفنج يشبه طرز أخرى تعيش فى المحيط الهادى على عمق يبلغ ٨٨٤٠ مترا – وعند هذا العمق يقل الغذاء لهذه الاسفنجيات بسبب تواجدها عند هذا العمق السحيق. ويشترك اسفنج كهف البحر المتوسط مع أسفنجيات أعماق المحيط الهادى فى قلة الغذاء المتاح مما يوحى بأنه ربما يكون تركيب أسفنج كهف البحر المتوسط وطريقة أدائه لوظائفه ربما تكون أكثر مواءمة للظروف البيئية المحلية.

وسأل الأستاذ: وما اسم الباحثان؟ ومتى نشرا بحثهما؟

أجبت: هما J. Vacelet & Boury – Esnault ونشراه فى يناير ١٩٩٥.

وسأل الأستاذ: وفيم يشترك هذا النوع الجديد من الأسفنج مع الاسفنجيات الأخرى المعروفة؟

قلت: إن أجسامها تحتوى على أشواك من السليكون ولا يوجد ترابط junction بين خلاياه – ولخلاياه القدرة على التحرك بسهولة من مكان لآخر، أما الحيوان نفسه فهو ثابت ولا ينتقل . . . .

قال الأستاذ: كفى . . كفى

obeikandl.com

وجبه غذائية تحمى من الافتراس

فى حشرة ذبابة النار firefly من جنس *Photuris* يعتمد التعارف والتخاطب عند الغزل بين الذكر والأنثى على إصدار ومضات ضوئية من عضو خاص بالجسم. وقد لوحظ أن الأنثى كثيرا ما تصدر هذه الإشارات الضوئية للذكور من جنس آخر يسمى *Photinus* – ويظن الذكر المخدوع أن هذا هو نداء أنثاه – فيهرول ليلبى النداء وعندئذ تنقض عليه هذه الأنثى المخادعة لتقتله وتلتهمه. ومما يثير الآسى أن هذه الأنثى الشرسة يمكنها التهام ستة من الذكور فى بضعة أيام!

والقصة لم تنته فصولها بعد.. إذ أن استكمالها سيوضح لنا أننا قد نكون ظلمنا هذه الإناث. فقد وجد العلماء أن هذه الوجبة من ذكور جنس *Photinus* تضمن توفر مواد ستيرويديه تسمى lucibufagins داخل جسم هذه الإناث المتوحشة. والواقع أن لهذه الحشرية عدوًا لدودًا من العناكب من جنس *Phidippus*، فإذا ما اقتنص هذا العنكبوت إحدى إناث ذبابة النار من جنس *Photuris* واستشعر وجوده هذه المواد الكيميائية فى جسمها فإنه يتركها فى الحال لتصبح طليقة وتنجو بحياتها – أما إذا لم يستشعر وجود هذه المواد الستيرويديه فى بدنها – فإنه يمزقها بكلاباته ويمتص عصارة جسمها ولا يتركها إلاّ نفاية تزروها الرياح.

والتساؤل هنا هو: من أين علمت أنثى ذبابة جنس *Photuris* أن فى التهام ذكور جنس Photinus حماية لها من العنكبوت المفترس؟ ثم من علم هذه الإناث مذهب أن الغاية تبرر الوسيلة؟

هذا ما نشره العالم «إسنر» Thomas Eisner وزملاؤه فى عدد ٢ سبتمبر ١٩٩٧ فى مجلة العلمية الأمريكية Proceeding of the National Academy of Sciences.

من أجل الإناث . . .
ذكر عصفور الكناريا يجدد خلاياه العصبية

فى عدد ٢٨ فبراير ٢٠٠٠ من مجلة Neuron قام عـدد مـن العلمـاء منـهم تشـارف ونوتيبـوم Constance Scharff and Fenando Nottebohm من جامعة روكفلر فى مدينة نيويورك، وماكليس Jeffrey Macklis بنشر بحث شد إنتبـاه الأوسـاط العلميـة. فمـن المعـروف أن الخلايـا العصبيـة للحيوان اليافع لا تتكاثر ولا تتجدد، بمعنى أنـه ليـس هنـاك تعويضـا لمـا يتلـف منـها. إلاّ أن الدراسة التى قـام بـها هـؤلاء العلمـاء علـى الذكـور البالغـة لطيـور الكناريـا المغـردة Songbird Canaries أوضحت نتائج تعتبر إستثناء من تلك القاعدة .

فقد لاحظ العلماء أن ذكور الكناريا تقوم بـالتغريد بصـورة متميزة فـى فصـل الربيـع لجـذب الإناث واستمالتهن للتزاوج، بينما فى الشتاء يطلق هؤلاء الذكور أصواتا مشوشة ويفقـدون القـدرة على إصدار غنائهم المميز. ومن العجيب أنه فـى الربيـع التـالى يسـتعيد هـؤلاء الذكـور قدرتـهم الصوتية مرة أخرى.

وقد أوضحت هذه الدراسة أن فى أمخاخ هذه الذكور مركز عصبى (تجمع من أجسام الخلايا العصبية) يشار إليه بالحروف (HVC) تخرج منه (بعـض) الألياف العصبيـة إلى منطقـة أخـرى بالمخ يشار إليها بالحروف (RA). وهذه الأخيرة تقوم بالتحكم فى العضلات المسئولة عن الغناء. وفى الشتاء تتلف الخلايا العصبية الموصلة بـين المركـز العصبـى (HVC) والمركـز العصبـى (RA) مما يفقد الطائر التحكم فى عضلات إصدار الصوت. وفى الربيـع التـالى – وهنـا العجـب – يتـم تجدد للخلايا العصبية التالفة فى المركز العصبى (HVC) والتى ترسل أليافها إلى المركز العصبـى (RA)، وبذلك يستعاد التحكم فى عضلات الصوت مرة أخرى وذلك بهدف جذب الإناث.

وقد قام العلماء عمليا بإتلاف الخلايا العصبيـة فـى المركـز العصبـى(HVC)والتـى تمـد مركـز عصبى آخر يشار إليه بالحرف(X)،ووجـدوا أن ذلـك لم يسـتتبعه أبـدا تجديـدا لهـذه الخلايـا العصبية.

وهنا يأتى السؤال الذى يحير العلماء : ما هى العوامـل التـى تجعـل خلايـا عصبيـة– فـى مركز عصبى معين – تمتلك القدرة على التجدد، بينما خلايا عصبية أخرى تجاورها فـى المركـز العصبى نفسه لا تمتلك هذه القدرة؟

لقد قال أحد العلماء تعليقا على ذلك: إننا سوف نغنى طربا! لو استطعنا يوما مـا أن نجعـل بعض الخلايا العصبية فى الإنسان تتجدد.

ولكن تظل الحقيقة هى أن تجدد الخلايا العصبية فى أمخاخ ذكور الكناريا هو فقط من أجـل عيون الإناث؟!

أسماك ثعابين لا تهاجر

يعرف طلاب البيولوجيا القصة المثيرة للهجرة التى يقوم بها ثعبان السمك، مثل ثعبان السمك الأوروبى *Anguilla anguilla* والثعبان الأمريكى *Anguilla rostrata*، والثعبان اليابانى *Anguilla japonica*، حيث يحدث التزاوج ووضع البيض فى مياهِ البحر – ويفقس البيض عن يرقات تهاجر من البحر إلى مصبات الأنهار لتصعد فى النهر عكس اتجاه مياه النهر – وتعيش اليرقات النامية فى النهر حتى يتم نضوجها وعندئذ تسبح مع اتجاه المياه من أعالى النهر إلى مصب النهر ثم إلى مياه البحر حيث يتم التزاوج فى مكان معين ثم تضع الإناث البيض – وتتكرر الدورة مرة أخرى.

وفى ديسمبر ١٩٩٨ نشر باحثان من اليابان وباحث من ألمانيا دراسة عن أسماك الثعابين اعتمدت على تقدير نسبة عنصر الاسترانشيم (Sr) إلى عنصر الكالسيوم (Ca) فى حصى الأذن otolith. وذلك باستخدام تحليل جهاز يعرف باسم Synchrotron X- ray بهدف تحديد طبيعة البيئة المائية التى عاش فيها ثعبان السمك على مدى حياته – ذلك أن حصى الأذن يبنى من العنصر الأكثر شيوعا فى المياه. وتعتمد فكرة هذه الدراسة على وفرة عنصر الاسترانشيم فى مياه البحر وندرته فى المياه العذبة، بينما الكالسيوم متوفر بصورة أكبر فى المياه العذبة ويقل فى مياه البحر.

والجديد الذى أتت به هذه الدراسة أن تحليل حصى الأذن فى ٣٠ عينه من ثعابين السمك التى جمعت من المحيط أثبتت أنه لم يكن لها أى تاريخ سابق للمعيشة فى المياه العذبة. وهذا يعنى أن ثعبان السمك فى مياه البحر ليس بالضرورة جاء مهاجرا من مياه النهر. وعلى ذلك فإن هذه الدراسة وضعت تحفظا على الاعتقاد السائد بأن (كل) ثعابين السمك تهاجر من المياه المالحة إلى العذبة ثم من المياه العذبة إلى المياه المالحة.

النمل يزرع ويدافع عن زراعته

فى غابات أمريكا الجنوبية يوجد حوالى (٢١٠) نوعا من النمل تعرف باسم Attini ants يعيش كل منها فى مستعمرات، حيث تتكون المستعمرة الواحدة من حوالى ٨ مليون نملة يصل وزنها ما يساوى وزن بقرة بالغه. ويقوم أفراد المستعمرة بتقطيع أجزاء النباتات ثم طحنها بفكوكها ليتكون فى النهاية طبقة من الطحين النباتى – ولم يكن السر خلف هذا السلوك معروفا حتى جاء مهندس التعدين المهتم بعالم الأحياء «توماس بلت» Thomas Belt فى عام ١٨٧٤ وقال بأن النمل يقوم باستزراع نوع معين من الفطريات Fungi فوق الأرضية العضوية. وهكذا عرف لأول مرة أن هناك مخلوقا آخر غير الإنسان يقوم بالزراعة وهو النمل!!

وقد أدرك العلماء منذ زمن أن الفطر يكوِّن مادة تسمى gongylidia يتغذى عليها النمل، وهكذا تنشأ علاقة من تبادل المنفعة بين النمل والفطر يطلق عليها اسم «التكافل» Symbiosis.حيث يهيئ النمل البيئة المناسبة لنمو الفطر – وفى المقابل يمد الفطر النبات بمادة غذائية.

ومن أجناس النمل المعروفة بزراعة الفطريات كل من *Myrmicocrypta, Apterostigma, Acromyrmex, Atta* أما الفطر الذى يقوم باستزراعة النمل فهو عيش غراب من مجموعة تعرف باسم Leucocoprini. والذى يحدث هو أن ملكة النمل ant queen تقوم بأخذ كتلة صغيرة من الفطر فى فمها وتحمله من عشها الأصلى إلى عش جديد لتتم فيه عملية الاستزراع الجديد للفطر.

وفى أبريل ١٩٩٩ كشفت مجموعة من العلماء من بنما وكندا بقيادة العالم كورى C.R. Currie أن النمل لا يقوم بزراعة الفطر فقط ولكنه يتولى حمايته أيضا، ذلك أن الفطر المزروع يهدد حياته طفيلى من الفطريات يعرف باسم Escovopsis. واكتشفت هذه المجموعة من العلماء أن النمل يحمل فى مواقع معينة على جسمه بكتريا من جنس *Streptomyces* تفرز مضادات حيوية antibiotics تقضى على الفطر الطفيلى. وهكذا يحمى النمل – بما يحمله على جسمه من بكتريا – مزرعته.

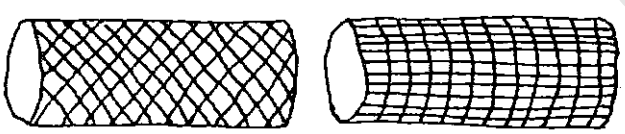
وهكذا فإن الإنسان الذى لم يستخدم المضادات الحيوية إلاَّ منذ عقود معدودة يكتشف أن النمل قد استخدم هذه المضادات منذ عشرات الملايين من السنين!!

من غرائب أعضاء الجسم فى عالم الحيوان

فى العدد (٢٢٣) من مجلة Journal of Morphology الصادر فى عام ١٩٩٧ نشرت الباحثة ديان كيلى Diane A. Kelly بحثا عن قوة تحمل قضيب ذكر حيوان المدرع ذو التسعة خطوط (*Dasypus novemcinctus*) nine – banded Armadillo الذى يعيش فى فلوريدا ويبلغ طول القضيب فيه ثلث طول جسم الحيوان!! مع ملاحظة أن هناك أنواع أخرى من حيوان المدرع يصل فيها طول القضيب إلى ثلثى طول جسم الحيوان.

وفى الواقع فإن أجسام الحيوانات تحتوى على أعضاء يعتمد أداؤها على مرونة فى تغير الشكل بفضل آلية حركة ما تحويه من سوائل – ومن أمثلتها الأقدام الأنبوبية للجلد شوكيات (وهى حيوانات لافقارية بحرية)، وكذلك خرطوم الفيل. وهذه الأعضاء يمكنها الانثناء – دون انبعاج – مع ثبات فى الحجم. أما القضيب فهو يماثل هذه الأعضاء فى كون أدائه يعتمد على مرونة فى تغير الشكل بفضل آلية حركة ما يحويه من سوائل – ولكنه يختلف عنها جميعا فى أن أدائه الوظيفى يتطلب عدم الانثناء وأيضا الزيادة فى الحجم.

ومن المهم أن نذكر أن هذا التفرد الوظيفى للقضيب ارتبط باتجاه حزم ألياف الكولاجين (مادة بروتينية) التى تغلف القضيب أسفل طبقة الجلد – حيث يتجه بعضها فى الاتجاه الطولى للقضيب ويتجه بعضها الآخر فى اتجاه محيط القضيب (اتجاه دائرى) – وبهذا فإن هذين الاتجاهين متعامدين على بعضهما للبعض. وهذا النظام لترتيب ألياف الكولاجين غير موجود فى الأعضاء الأخرى سالفة الذكر. ففى الأعضاء التى يمكنها الانثناء مع ثبات فى الحجم اعتمادًا على آلية حركة السوائل بها – نجد أن ألياف الكولاجين تتجه بميل، بحيث تتقاطع مع بعضها البعض بزوايا ليست قائمة not vertical أى أن ألياف الكولاجين المتقاطعة معا لا تتعامد على بعضها البعض.



(ب) (أ)

(أ) شكل تخطيطى يوضح ترتيب الياف الكولاجين فى إتجاه طولى ودائرى وتتعامد مع بعضها البعض كما فى حالة القضيب الذى يمكن أن يتغير فى الحجم.

(ب) شكل تخطيطى يوضح ترتيب ألياف الكولاجين فى اتجاهات مائلة بحيث لا تتعامد مع بعضها البعض وذلك كما فى حالة خرطوم الفيل الذى له قدرة على التثنى دون التغير فى الحجم.

وقد لفتت الباحثة «كيلى» الأنظار مرة أخرى فى بحثها إلى أهمية اتجاه ترتيب ألياف الكولاجين بالطبقة الخارجية للقضيب فى الثدييات مع الأداء الوظيفى لهذا العضو.

وفى تعليق ساخر للباحث «فاسرسوج» Richard Wassersug على دراسة الباحثة «ديان كيلى» قال «إن حيوان المدرع الذى يتغضن قضيبه فى وقت يجب ألاّ يكون فيه كذلك سوف يظل وحيدا فى العراء بلا نسل، وأن دراسة كيلى ربما تفيد فى تصميم عمليات زراعة القضيب أو قد تؤدى إلى صناعة واق ذكرى condom أكثر أمنا»!!

وفى عدد ٦ نوفمبر ١٩٩٧ من مجلة Nature نشرت مجموعة من الباحثين من سويسرا والولايات المتحدة الأمريكية بحثا مفاده وجود علاقة طردية وثيقة بين مقدار حجم القضيب وحجم الأصابع، ذلك أن هذه الأعضاء يتحكم فى نموها الجنينى نفس المجموعة من الجينات على أساس أن الأصابع هى النهايات الطرفية للأطراف، والقضيب (والبظر أيضا) هو النهاية الطرفية لجذع الجسم. وقد أجريت هذه الدراسة – التى دعمت بدراسة مستفيضة عن الجينات ذات العلاقة – على الفئران. وقد دعم المؤلفون دراستهم بحالات معينة فى الإنسان، كما قالوا بأن القضيب وأصابع الأطراف كانا من مستلزمات التطور فى عالم الحيوان من الحياة فى الماء إلى الحياة على الأرض حيث تظهر أهمية الأطراف فى المشى على اليابسة وأهمية القضيب فى تحقيق الجماع والإخصاب (الداخلى).

وفى عام ١٩٩٧ قام ثلاثة من الباحثين فى الولايات المتحدة والمانيا بدراسة الحركة الإنطلاقية للسان حيوان السلمندر Salamander (وهو من الحيوانات البرمائية) من الجنس *Hydromantes* الذى يعيش فى كاليفورنيا وإيطاليا وفرنسا، وقارنوا ذلك مع الحركة الإنطلاقية للسان فى الضفادع وكذلك فى حيوان الحرباء (من الزواحف). ويقوم اللسان المنطلق من الفم فى الحيوانات الثلاثة بالتقاط الفريسة بالطرف اللزج للسان وذلك بسرعة قبل إفلاتها.

وقد أوضحت الدراسة أن اللسان فى السلمندر تدعمه قطع هيكليه غضروفية مرتبطة بعضها ببعض – وأن هذا الهيكل الغضروفى يخرج تماما من الفم مع انطلاق اللسان بفضل عضلات ممدة Protractor muscles تعمل عند الطرف الخلفى لهذا الهيكل. وهكذا فإن انطلاق اللسان يمكن تشبيهه بانطلاق القذيفة ballistic tongue – ويعتبر هذا المفهوم لعمل اللسان فى السلمندر جديدا. ومن المثير أن اللسان يصل إلى هدفه بسرعة فائقة تقدر بجزء وجيز جدا من الثانية، وأن طول اللسان المنطلق يبلغ حوالى ٨٠٪ من طول الجسم.

وفى شهر مايو ١٩٩٩ نشرت مجلة Nature بحثا أجراه ثلاثة باحثين من جامعة شيفلد Sheffield University بالمملكة المتحدة. وقد أجرى البحث على طيور تعرف باسم Buffalo weavers من النوع *Bubalornis niger*. فمن المعروف أن الذكر فى الطيور ليس له قضيب. وقد

وصف الباحثون هنا حالة فريدة بين الطيور– حيث يمتلك الذكر قضيب كاذب Phalloid طوله حوالى ٥,٧ مم لا يستخدم فى الإيلاج أثناء التزاوج ولا يحتوى على قناة ولكن أثناء الجماع يقوم الذكر بحكه rubbed بمجمع الأنثى وينتهى الأمر برعشة الشبق orgasm التى يتلوها الإستمناء ejaculation. وتشتمل رعشة الشبق على إبطاء ضربات جناحى الذكر لتصبح إرتجافات، كما يهتز جسم الذكر بشدة وتتقلص عضلات ساقيه وفى الوقت نفسه يمسك الذكر الأنثى بقدميه بشدة ليشدها إليه.

وفى ٦ يناير ٢٠٠٠ نشر باحثان من ألمانيا دراسة عن السحالى البحرية فى منطقة جزر جالاباجوس المعروفة باسم إجوانا Iguana (*Amblyrhynchus cristatus*) أوضحت أن الظاهرة الجوية المعروفة باسم النينو El-Nino تسبب قصر طول الحيوان البالغ بنسبة ٢٠٪ ، مما يعنى تأثر عظام الحيوان خلال هذه الفترة. ويعتبر هذا أول تقرير عن قصر (حيوان فقارى بالغ) فى الطول. ومما يذكر أن رواد الفضاء يتعرضون لقصر فى العظام خلال رحلاتهم الفضائية.

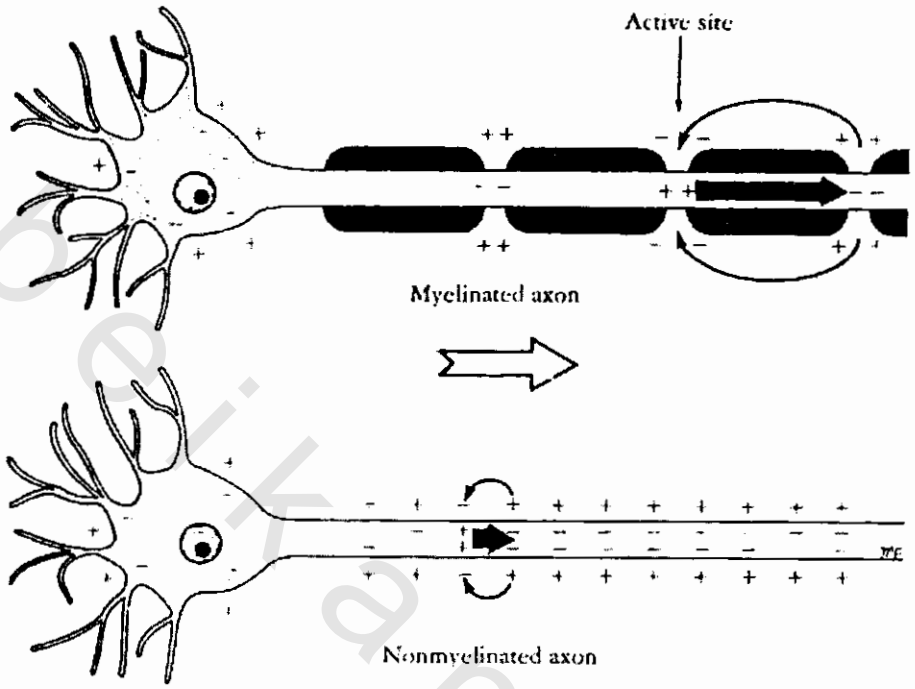
ومن ناحية أخرى قام باحث كندى وآخر أسترالى بنشر بحث فى فبراير ١٩٩٩ عن حيوان ثديى دقيق الحجم من الكيسيات marsupial يعيش فى استراليا اسمه العلمى *Sminthopsis douglasi*. وقد أوضح البحث أن الجلد – فى الحيوان الصغير الذى يبلغ وزنه أقل من ١٠٠ ملليجرام – يقوم بتبادل الغازات كعضو تنفسى بدرجة أكبر كفاءة مما تقوم به الرئتين. وفى الحيوان البالغ عمره ٢١ يوما ووزنه ٢٩٠ ميللجرام فإن كفاءة الجلد فى عملية تبادل الغازات تظل فعاله ولكنها تقدر بحوالى ثلث ما تقوم به الرئتين. وكان الباحثان قد استعانا بأجهزة خاصة ابتكروها تمكنهم من تقييم دور كل من الجلد والرئتين فى عملية التنفس. ويعتبر قيام الجلد بعملية التنفس فى حيوان ثديى شيئًا غير مألوفًا البتة، ولكنه معروف فى اللا فقاريات والحيوانات البرمائية مثل الضفادع. ولاشك أن توظيف الجلد فى التنفس فى الثدييات عملا يستحق مزيد من الدراسة والبحث العلمى فلعل يكون لذلك نواحى طبية وتطبيقية يستفاد منها.

وفى ٨ يونيو عام ٢٠٠٠ نشرت مجلة Nature بحثا تناول تحديد قوة الإلتصاق Adhesive force التى لدى الشعيرات الدقيقة الموجودة على سطح قدم البرص المعروف بالاسم العلمى *Gekko gecko* . ومن المعروف أن للأبراص القدرة على السير والجرى على الأسطح وهى مقلوبة وكذلك على الأسطح الرأسية. وقد قدر أن قدم البرص بها حوالى خمسمائة ألف شعيرة دقيقة يبلغ طول الواحدة ٣٠ –١٣٠ ميكرومتر. وسمكها يبلغ واحد على عشرة من سمك الشعرة لدى الإنسان. وقد أثبتت الدراسة التى استخدمت فيها تقنيات متقدمة أن لهذه الشعيرات قدرة على الالتصاق تزيد عشرات المرات عما كان مقدرًا. فقد وجد أن هذه الشعيرات مزودة بزوائد ملعقية Spatulae يصل عددها فى القدم الواحد للبرص إلى حوالى بليون توفر سطحا كبيرا للإلتصاق بالأسطح. وقد قام بهذه الدراسة ثمانية باحثين من أمريكا.

غلاف الألياف العصبية
هو سـر السـيادة

يعرف طالب البيولوجية المبتدئ أن هناك أعصابا حسية تستقبل المؤثرات الحسية مثل اللمس والضوء والحرارة، وأعصابا حركية تصدر الأوامر إلى العضلات فتنقبض مما ينتج عنه الحركة. كما يعرف هذا الطالب أن الخلية العصبية (شكل ١٢٨) غالبا ما تكون نجميه الشكل لها زوائد قصيرة – تسمى الزوائد الشجيريه – تستقبل بها الإحساس، وزائدة طويلة – تسمى المحور – ترسل به هذا الإحساس إلى الخلايا العصبية المجاورة أو إلى العضو المطلوب التأثير فيه. ومن المهم أن ندرك أن الإشارات العصبية التى تنساب عبر الخلايا العصبية إنما تسير على شكل شحنات كهربية على سطح غشاء الخلية العصبية وزوائدها. وقد وجد العلماء أنه فى الفقاريات بصفة عامة يحاط محور الخلية العصبية بطبقة من مادة يغلب عليها التركيب الدهنى يطلق عليها «الغلاف الميلينى» Myelin Sheath. وأن هذا الغلاف لا يحيط بالمحور عبر امتداد طوله ولكنه يترك المحور عاريا عند عدة مواقع تسمى «عقد رانفييه» Nodes of Ranvier. ومن المثير للدهشة أن إحاطة محور الخلية العصبية بهذا الغلاف المتقطع تؤدى إلى إسراع مرور التيار العصبى – ذلك أن هذا الغلاف لا يسمح بمرور الشحنات – مما يجعل الشحنات لا تؤدى دورها إلاّ عند مواقع «عقد رانفييه» حيث المحور عاريا ولا يحاط بالغلاف الميلينى. إذن فإن الشحنات تسير عبر المحور من «عقده رانفييه» إلى «عقدة رانفييه» تالية.. وهكذا مما يجعل التيار العصبى يقطع مسافة طويلة نسبيًا فى زمن أقصر. ولذلك يوصف السيال العصبى هنا بأنه «سيال عصبى قفاز» Saltatory nerve impulse . وقد أثبتت الدراسات العلمية أن المحاور المغطاة بالغلاف الميلينى ينتقل التيار العصبى فيها بصرزة أسرع (٥٠–١٠٠ متر فى الثانية) مما ينتقل فى المحاور غير المغطاة بالميلين (متر واحد فى الثانية)، كما أوضحت الدراسات أن الغلاف الميلينى للمحاور العصبية يتواجد بصورة جيدة فى الحيوانات الفقارية. أما فى الحيوانات اللافقارية – وهى الأدنى مرتبه – فيكاد لا يعرف فيها هذا الميلين المغطى لمحاور الخلايا العصبية.

وقد قام أربعة من الباحثين فى «مركز المحيط الهادى للأبحاث الطبية البيولوجية Pacific Biomedical Research Center فى هاواى بدراسة نشرت فى أبريل ١٩٩٩ تناولت محاور الخلايا العصبية فى حيوانات لا فقارية من مفصليات الأرجل – مثل الجمبرى – تتبع مجموعة حيوانية يطلق عليها اسم «مجدافية الأرجل» Copepoda. وقد تناولت الدراسة التركيب الدقيق



(شكل ١٢٨) **الرسم العلوى** لخلية عصبية يغلف محورها بالميلين فيما عدا مناطق يقفز بينها الإحساس العصبى ليصل إلى طرف الخلية العصبية.

الرسم السفلى لخلية عصبية يعوزها الميلين – ويمر الإحساس العصبى على طول محورها.

لمحاور الخلايا العصبية فى ١١ نوعا مختلفا من مجدافيه الأرجل. وقد كشفت الدراسة عن وجود غلاف ميلينى حسن التكوين حول محاور الخلايا العصبية فى اللافقاريات!! وذلك فى أربعة من الأنواع التى تناولتها الدراسة. وقد أشار الباحثون إلى أن هذه الأنواع تنتمى إلى «فوق عائلات» واسعة الانتشار فى مواقع متباينة فى المحيط مما يوضح قدر عال من نجاحها وسيادتها على بيئاتها – وذلك على عكس الأنواع السبعة الباقية. وقد ربط الباحثون بين كفاءة الجهاز العصبى وسرعة استجابته والقدرة على الهروب السريع من الأعداء وبين نجاح هذه المجموعات الحيوانية، على أساس أن المحاور ذات الغلاف الميلينى بها يوفر للجهاز العصبى – وللحيوان ككل – سرعة رد الفعل. وكان بعض العلماء فى دراسة سابقة على الحيوانات مجدافية الأرجل أوضحوا أن حيوان *Undinula vulgaris* -- وهو ذو محاور عصبية ميلينية – يلزمه إثنان على ألف من الثانية لكى يبدأ سلوك الهروب من الأعداء بينما يحتاج الحيوان من نوع *Pleuromamma xiphias* – وهو ذو محاور عصبية غير ميلينيه – يلزمه ستة على ألف من الثانية لكى يقوم بالسلوك نفسه.

وقد خلص العلماء إلى أن الغلاف الميلينى المحيط بمحاور الخلايا العصبية من الأسباب التى تساعد على النجاح والسيادة فى عالم الحيوان - وأن هذا الغلاف يمكن أن يكون حسن التكوين فى اللافقاريات أيضا ! !

ولعل فى وجود معهد أمريكى للأبحاث الطبية البيولوجية واهتمامه بالأحياء البحرية ما يشير إلى وحدة الآليات التى تحكم منظومة الأحياء.

وفى أبريل ٢٠٠٠ كتب عالم فرنسى وآخر أمريكى مقالة أيدا فيها هذا المفهوم - وقالا بأن الغلاف الميلينى هو أساس نجاح الفقاريات، وبدونه ما كان للفقاريات وجود ! ! وأضافا بأن الحيوانات اللافقارية العليا المعروفة باسم رأسقدميات cephalopods حققت بعض السيادة بفضل جعل محاور الخلايا العصبية لها سميكة (قطرها عدة ميلليمترات) مما يحقق فسيولوجيا سرعة السيال العصبى المار من خلالها. أما الفقاريات فقد حققت بمحاورها العصبية الرفيعة (١ - ٤٠ ميكرومتر) استجابة عصبية سريعة بفضل الغلاف الميلينى .

obeikandl.com

خراف ينسلخ عنها الصوف تلقائيا

منذ عشرين عاما اكتشف عالم الكيمياء الحيوية ستانلى كوهين Stanley Cohen فى جامعة فاندربلت Vanderbilt University فى ولاية تنسى الأمريكية بروتين يسمى «عامل نمو البشرة» Epidermal Growth Factor (EGF) ، والنقط الأستراليون الخيط، فقامت وكالة الأبحاث الأسترالية بأبحاث استغرقت عشرين عاما حتى أمكنهم توظيف هذا البروتين من خلال حقن سميت باسم بيوكليب "Bioclip" يتم حقن الأغنام بها لينسلخ عنها الصوف تلقائيا بعد أيام قليلة. وبذلك وفروا العمالة والجهد والتكاليف المبذولة فى عملية جز الصوف. وتقدر استثمارات صناعة الصوف فى استراليا بحوالى ٣ بليون دولار سنويا.

openkandl.com

اكتشاف حيوان وزنه ١٠٠ كيلو جرام لم يعرف من قبل !

فى عام ١٩٩٣ أعلن مجموعة من الباحثين اكتشاف كائن حى لم يعرفه أحد من قبل، وهو يعيش فى الغابات الجبلية الواقعة على الحدود بين فيتنام ولاوس. وتكمن الغرابة فى الاكتشاف أنه لم يمسك أحد بعد ولو بعينه واحدة من هذا الحيوان. وكل الدراسات اعتمدت على مواصفات قرنية وعظامه وجلده، وعلى دراسات شملت المادة الوراثية (حمض DNA) الخاصة بخلاياه. وقد قدر بناء على ذلك أن وزن الحيوان يبلغ حوالى ١٠٠ كيلوجرام وأن جسمه يمتد لمسافة ١,٥ متر وأن أكتافه ترتفع حوالى ٩٠ سم عن سطح الأرض وأن له قرنين طويلين مستقيمين. وقد أعطى هذا الحيوان المجهول الاسم العلمى Pseudoryx nghetinhensis لينضم فى مجموعة تشمل الظباء والثيران. وفى عام ١٩٩٤ نشر الباحث توماس H. Thomas بحثا فى مجلة Mammalia. أعتبر فيه الحيوان المجهول أقرب إلى الماعز منه لأى مجموعة ثدييه أخرى. وقد كان تحديا لخبراء الحياة البرية هناك أن يظل الحديث عن هذا الحيوان الثديى الضخم دون سند حقيقى. وفى ديسمبر ١٩٩٨ هللت الدوائر العلمية المختصة لمجرد حصول بعثة – مولها الاتحاد الأوروبى – على صورة لهذا الحيوان النادر.

إكتشافات فريدة فى عالم الديناصورات

استطاع اثنان من هواة علم الحفريات فى مدينة Lourinha الواقعة شمال لشبونه فى البرتغال العثور على عدد من البيض يخص الديناصورات. وقد كشف العلماء أن هذا البيض يرجع إلى العصر الجوارسى (منذ ١٤٠ مليون سنة)، ويعنى ذلك كشفا جديدًا حيث أن أقدم بيض يخص الديناصورات تم الحصول عليه يرجع إلى العصر الكريتاسى (منذ ٧٠ مليون سنة). ويبلغ طول البيضة الواحدة حوالى ١٨ سم. ومن خلال فحص الأجنة تم التعرف على الوضع التصنيفى لهذه الديناصورات، وعرف أنها من آكلات اللحوم!! وقد نشر تقرير عن هذا الموضوع فى عام ١٩٩٧ فى المجلة الفرنسية Contes Rendus de l' Acadèmie de Science.

وفى أبريل ٢٠٠٠ نشر ستة من الباحثين فى أمريكا دراسة عن اكتشافهم لحفرية تشتمل على القفص الصدرى لديناصور كان يعيش منذ ٦٦ مليون سنة عثروا عليها فى ولاية «سوث داكوتا» South Dakota الأمريكية. وأهمية هذه الحفرية ترجع إلى أنها تحتوى على قلب ديناصور متحجر- وهذه هى المرة الأولى التى يعثر فيها على أثر حفرى لقلب ديناصور. وقد قام العلماء بدراسة هذا القلب باستخدام مسح مقطعى بالكمبيوتر Computerized tomography (CT) Scan الذى يعطى صورًا لمقاطع فى العينة تكشف تركيبها الداخلى. ومما أثار دهشة العلماء أن قلب هذا الديناصور يشمل على بطينين وشريان جهازى Systemic aorta واحد . والقلب بذلك يشبه الحال فى الطيور والثدييات ويخالف قلوب الزواحف الحية الآن التى تحتوى قلوبها على بطين واحد وإثنين من الشرايين الجهازية. ومن المعروف أن نظام القلب فى الطيور والثدييات يضمن أن كل ما يصل إلى الجسم من دم يكون محملا بالأوكسجين بما يعنى معدل عال للتحولات الغذائية، وذلك على عكس الحال فى الزواحف الحية الآن حيث أن الدم الذى يوزع من القلب إلى أنسجة الجسم يكون خليطا من دم مؤكسج وآخر غير مؤكسج، كما أن معدل التحولات الغذائية بها منخفض. وقد حفظت هذه الحفرية النادرة فى متحف «نورث كارولينا ستيت للعلوم الطبيعية» تحت رقم NCSM 15728 .

استخدام شعاع الليزر فى قياس نمو المراجين

فى معهد العلوم البحرية باستراليا استخدم باحثان جهاز خاص لأشعة الليزر فى قياس معدل نمو المرجان المعروف باسم *Acropora grandis* – والذى يتواجد فى الحاجز المرجانى العظيم Great barrier reef – على مدى ساعات اليوم وذلك خلال بضعة أيام من شهر مايو ١٩٩٦، وذلك لمعرفة العوامل الطبيعية التى تؤثر فى معدلات النمو. ويعطى ذلك مثالا لتطوير التقنيات من ناحية، وللاستفادة من التقدم فى علوم الفيزياء لصالح العلوم البيولوجية. وقد نشر هذا البحث فى مارس ١٩٩٧.

obeikandl.com

طيور تنام بعين مغمضة وعين مفتوحة

هناك مثل شعبى يعبر عن الحـرص والدهـاء – ينسـب إلى الذئـب بأنـه ينـام بعـين مغمضـة والأخرى مفتوحة.

والحق أن العلماء نسبوا هذه الصفة إلى الطيور فهى تستشعر أحيانا ارتفاع نسبة خطر أن يتـم افتراسها بواسطة كائنات أخرى، مما يستدعى يقظتها حتى أثناء نومها. ويصاحب ذلـك يقظـة نصف المخ أثناء النوم (USWS) Unihemispheric Solw-Wave Sleep.

وفى بحث نشر فى عام ١٩٩٢ فى العدد الأول من مجلة «أبحاث النوم» J. Sleep Res وجد أن احتياج الثدييات المائية إلى الصعود إلى سطح الماء كل فترة من الزمن لأداء الشـهيق يسـتدعى يقظة نصف المخ أثناء النوم (USWS).

وفى عام ١٩٩٨ نشر الباحث «ليما» Steven L. Lima مـن جامعـة إنديانـا سـتيت Indiana State University الأمريكية وذلك فى مجلة «التقدم فى دراسـة السـلوك» Adv. Study Behav أوضح أن الطيور يمكن أن تنـام بنصـف مـخ فقـط أو بنصفـى المـخ حسـب مـا إذا كـان احتمـال التعرض للخطر عاليا أم ضئيلاً على التوالى.

وفى فبراير ١٩٩٩ نشر الباحث «ليما» مع اثنان من زملائه بحثا عن النوم فى الطيور أجروه على البط البرى Mallard duck واسمه العلمى *Anas platyrhynchos*.

وقد قام الباحثون باستخدام رسام المخ الكـهربائى (EEG) *Electroencephalograph* بدراسـة نشاط نصفى المخ فى حالة وضع الطائر عند (مركز) مجموعة من زملائه وفى حالـة وضعـه عنـد (طرف) هذه المجموعة. وبالطبع فإن وضع الطائر محاطا بمجموعة من أقرانه يجعلـه أكـثر أمنـا من وضعه عند حافة المجموعة حيث تكون فرصة قيام أعدائه باقتناصه أسـهل. وقـد أوضحـت الدراسة أن الطائر يستخدم قدرته على يقظة نصف المخ أثناء النوم (USWS) بمقدار أكثر عندمـا ينام وهو عند حافة المجموعة وتكون عينه المفتوحة هـى البعيـدة عـن مركـز المجموعـة (جهـة الأمان). كما أوضحت الدراسة أن كل عين لها ارتباط وظيفى مع نصف مـخ وهمـا يعمـلان فـى استقلال عن العين الأخرى والنصف مخ الآخر. وخلاصة هذا البحث أن الطـائر يمكنـه التحكـم عند النوم فى الأداء الوظيفى لكل نصف مـخ علـى حـده، وأن ذلـك مرتبـط بـالظروف البيئيـة. ويعتبر هذا البحث إضافة علمية جديدة فى هذا المجال.

وتعتبر الدراسات الخاصة بالأداء الوظيفى للجهاز العصبى للإنسان من أشق الدراسات، وتستخدم فيها أجهزة معقدة حديثة وبرامج للكمبيوتر. وكثيرا ما تستخدم الحيوانات العليا كالشمبانزى فى هذه الدراسات. بل أن تجارب العالم البريطانى «يانج» John Zachary Young على حيوانات لا فقارية مثل الحبار والأخطبوط أو فقارية بدائية مثل اللا مبرى قد أفادت كثيرا فى تفهم آلية عمل الجهاز العصبى فى الإنسان.

obeikandl.com

سر الأرجل الزائدة فى الضفادع

عندما لاحظ العلماء فى الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا شيوع وجود ضفادع لها أكثر من أربعة أطراف multilegged frogs فى بلادهم – لم يمر الأمر بعدم اكتراث، ذلك أن مثل هذه الظاهرة لابد لها من سبب، كما أن هناك احتمالا بأن يتأثر الإنسان أو حيواناته النافعة بالسبب نفسه، حيث أن عناصر المنظومة البيئية مترابطة بعضها ببعض. فمن الممكن أن ما يؤثر على الضفادع اليوم يؤثر على الإنسان غدا! وقد وضع العلماء احتمالات ثلاثة حددوها كما يلى:

= أن يكون السبب كيميائى يتحدد فى بعض المبيدات المستخدمة من مجموعة تعرف باسم Rotenoids – حيث أن التجارب المعملية أثبتت أن هذه المبيدات تسبب تشوها شديدا فى الأطراف.

= أن يكون السبب حدوث اضطراب فى نمو الخلايا التى تكون براعم الأطراف عند تكونها نتيجة وجود طفيلى فى موقع البراعم مما يغير من ترتيب الخلايا – أو أن يحدث الاضطراب فى نمو خلايا براعم الأطراف تحت تأثير مادة كيميائية يفرزها الطفيلى.

= أن يكون تآكل طبقة الأوزون فى طبقات الجو العليا أدى إلى زيادة تعرض الضفادع للأشعة فوق البنفسجية مما عمل على اضطراب عملية تكوين الأطراف.

ومن ناحية أخرى فقد لاحظ الباحثون فى الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا وبنما وكوستاريكا أن أعداد الضفادع منذ السبعينيات فى تناقص مستمر. وتقدم لنا مجلة Scientific American فى عدد أغسطس ١٩٩٨ حصرًا لأنواع البرمائيات التى تعيش فى كل ولاية أمريكية وللأنواع المعرضة منها للانقراض فى كل ولاية. وقد أثارت هذه الظاهرة الكثيرة من التساؤلات عما إذا كان السبب فى ذلك هو ازدياد درجة حرارة كوكب الأرض، أو أن يكون السبب هو الأشعة فوق البنفسجية إثر تأكل طبقة الأوزون أو أن يكون السر غير هذا وذاك من عوامل تلوث البيئة.

وقد تلاحقت بحوث العلماء فى السنوات العشر الأخيرة بهدف الكشف عن السر وراء كثرة الأطراف Supernumerary limbs فى الضفادع من ناحية وتوالى نقصان أعدادها من ناحية أخرى.

وكان «مادن» M. Maden من المعهد القومى للأبحاث الطبية The National Institute for Medical Research فى لندن قدم دراسة فى أغسطس ١٩٨٠ عن طريقة تكوين هذه الأطراف غير الطبيعية فى الضفادع وذلك فى مجلة Nature.

وفى عدد ٣ يوليو ١٩٩٨ من مجلة Science المرموقة كشف العلماء فى استراليا عن أن السر وراء موت الضفادع وانحسار أعدادها يكمن فى إصابة جلودها بطفيل من الفطريات Fungi يتبع عائلة Chytridiomycota واسمه العلمى *Batrachochytrium dendrobatidis*. وأضاف بعض العلماء قائلين أنه ربما كان تلوث البيئة بالمبيدات أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية قد جعلت الضفادع أكثر تأثرا بالأضرار التى يسببها هذا الفطر. وقد قام ١٤ عالما من أستراليا والولايات المتحدة والمملكة المتحدة وكندا بدراسة قضية هذا الفطر فى العدد الصادر فى ٢١ يوليو ١٩٩٨ من مجلة Proceeding of the National Academy of Sciences وقال العلماء باحتمال أن يكون سبب موت الضفادع هو إفراز هذا الفطر لمواد سامة أو أن تراكم الفطر على جلد الضفدع يحول دون قيامها بالتنفس عن طريق الجلد مما يؤدى إلى اختناقها. وقد افترض الباحثون أن انتشار الفطر القاتل للضفادع بين عدة بلدان يمكن أن يرجع إلى تسرب الضفادع المصابة من بلد إلى بلد عبر صناديق الفواكه المستوردة!!

وفى عدد ٣٠ أبريل ١٩٩٩ من مجلة Science استبعد العالم الأمريكى «سشنز» S. Sessions وزملاؤه أن تكون مبيدات مجموعة retenoids هى السبب خلف تشوهات أطراف الضفادع من تلك التى تشاهد فى البيئة، وأشاروا إلى أن السبب يمكن أن يرجع إلى تواجد حويصلات cysts طفيلى من الديدان المفلطحة Trematoda من جنس Ribeiroia بين الخلايا المكونة لبراعم الأطراف فى يرقة الحيوان البرمائى مما يسبب اضطرابا لعملية تكوين الأطراف التى تحدث فى الفترة التى تتحول فيها اليرقة إلى الحيوان اليافع. وفى العدد نفسه من المجلة العلمية أكد العالم الأمريكى «جونسون» P. Johnson وزملاؤه أن تكون الإصابة بحويصلات هذا الطفيلى هى السر الكامن وراء اضطراب عملية تكوين الأطراف فى الضفادع.

أسماك وطيور تعطى نسلا بلا زواج

يعرف العلم أن بعض الحيوانات اللافقارية يفقس بيضها ليعطى صغارًا وذلك دون إخصاب لهذا البيض أى دون أن يكون للذكر دور فى عملية التناسل، ولعل أشهر مثال لذلك هو ما نراه فى حشرة نحل العسل حيث يمكن للبيض غير المخصب أن يفقس. وتعرف هذه العملية باسم «التكاثر البكرى» .Parthenogenesis.

إلاَّ أن ما نشرته مجلةScienceفى عدد٣٠ديسمبر١٩٣٢يعتبر شيئا عجيبا حقا، فقد قام هبس وهبس Carl Hubbs & Laura Hubbs من جامعة متشجان الأمريكية بدراسة على أسماك ولوده Viviparous من عائلة تعرف باسم Family Poeciliidae وتعيش فى شمال شرق المكسيك وعند الطرف الجنوبى لتكساس. لقد لاحظ الباحثان أن الصفات المميزة للنوع *Mollienisia formosa* هى وسطية تماما بين صفات النوعين *Mollienisia sphenops & Mollienisia latipinna* ولذا فقد افترض العالمان أن النوع *M. formosa* ينتج فى الطبيعة كهجين hybrid بين النوعين *M. latipinna & M. sphenops*. وهذه الفكرة تعنى حدوث تزاوج بين نوعين مختلفين من الحيوانات ينتج عنه نوعًا ثالثا!! وقد قام العالمان باختبار هذا الافتراض فى مربى مائى واتضح لهما سلامتها!!! وقال العالمان بأن هذا يدعم فكرة أن نشأة الأنواع الجديدة من الكائنات يتم عن طريق التهجين أنواع موجودة سلفا. والأعجب حقا هو ما لاحظه الباحثان من أن:

= لا توجد ذكور الأسماك الهجينة إلاَّ فى المنطقة التى يتواجد فيها النوعان الأصليان معا.

= توجد الأسماك الهجينة على شكل إناث فقط فى المنطقة التى يتواجد فيها نوعا واحدًا فقط من النوعان الأصليان. وقد سجل العالمان ملاحظة هامة هنا وهى التشابه الكامل للإناث الهجينة الناتجة فى المنطقة التى يعيش فيها نوع *M. latipinna*_مع الإناث الهجينة الناتجة فى المنطقة التى يعيش فيها نوع *M. sphenops*. ولا توجد إناث النوع الهجين أبدا بمفردها فى غياب كل من النوعين الأصليين.

وقد قام العالمان بإجراء تجارب فى المربى المائى أثبتت صدق هذه المفاهيم.

ولتفسير توزيع هذه الأنواع فى الطبيعة – والذى يتوافق مع المشاهدة فى المربى المائى – قال العالمان بأن أسماك نوع *M formosa* (ذكورا وإناثا) تنتج من تزاوج النوعين الأصليين، وأن إناث نوع *M. formosa* تتكاثر بكريا بشرط استثارة لبويضاتها من الحيوان المنوى لذكر أى من النوعين الأصليين، وذلك دون أن تشارك المادة الوراثية للحيوان المنوى فى تكوين الجنين –

ويسمى هذا الطراز من التكاثر البكرى باسم Gynogenesis. ولعلها المرة الأولى التى يسجل فيها تكاثر بكرى لحيوان فقارى فى الحياة الطبيعية.

وفى مجال الطيور يسجل لنا الباحث أولسن M.W. Olsen من مركز الأبحاث الزراعية فى ميريلاند Maryland بالولايات المتحدة الأمريكية نتائج دراسته على ٤٢,٤٨١ بيضة للدجاج الرومى Turkeys من السلالة Beltsville Small White وذلك فى العدد رقم ١٠٥ لعام ١٩٦٠ للمجلة Proc. Soc. Exp. Biol. Med. وقد استمرت هذه الدراسة تسع سنوات بدأت منذ عام ١٩٥٢. وقد أوضحت هذه الدراسة تكون أجنة فى مراحل مختلفة من التكوين وذلك دون إخصاب وقد فقس فعلا ٦٨ كتكوتا من جملة هذا العدد من البيض بكريا. دون أية معاملات ودون الحاجة إلى الديكة!!

obeikandl.com

إناث من الثدييات تعطى أجنة بلازواج

منذ عقود عديدة وعلماء البيولوجيا يحاولن الحصول على نسل من حيوان ثديي دون الحاجة إلى مادة وراثية غير تلك التى تحويها البويضة، وهو ما يحدث طبيعيا فى بعض الحيوانات اللافقارية والتى تعطى الأنثى فيها نسلا دون الحاجة إلى ذكر.

وقد نشر العالم «بنكس» G. Pincus عدة بحوث فى الفترة ما بين عامى ١٩٣٠ ، ١٩٤٠ استعرضت تجارية على الأرانب، وقد ادعى فى بعضها حصوله على مواليد دون تزاوج فيما يسمى بالتكاثر البكرى Parthenogenesis، وذلك عن طريق معاملات فيزيائية وكيميائية.

وقد حاول العالم C. Thibault الحصول على مواليد للأرانب عن طريق التكاثر البكرى – من خلال تجاربه فى السنوات ١٩٤٧ – ١٩٤٩ ولكنه لم يستطع. وقد أجرى بعض العلماء تجارب للهدف نفسه على الجرذان ولكنهم لم يحققوا أى نجاح.

وفى عام ١٩٧٠ أجرى العالم «جرام» C.F. Graham من اكسفورد فى إنجلترا تجارب على بويضات الفئران micc باستخدام إنزيم hyaluronidase ونجح فى الحصول على أجنة فى طور البلاستوسست Blastocyst من البويضات بالتكاثر البكرى دون تزاوج. وهذا الطور الذى تم الحصول عليه لم يثبت نفسه فى جدار الرحم.

وفى عام ١٩٧٣ قام العالم البولندى تاركوسكى A. K. Tarkowski من جامعة وارسو بنشر بحث فى مجلة J. Embryol exp Morph. أعلن فيه حصوله على أجنة أكثر تقدما فى مرحلة توصف بأنها Egg Cylinder للفئران mice بالتكاثر البكرى، حيث أخرج المبيض وقطع قناة البيض من خلال شق فتحة فى ظهر الأنثى ثم عاملهما بتيار كهربائى ذو شدة معينة. وقد نجحت هذه الأجنة فى أن تثبت نفسها فى جدار الرحم ووصلت إلى يومها العاشر ولكنها كانت متأخرة فى نموها عن الأجنة الطبيعية.

وهكذا فشلت جهود العلماء فى الحصول على حيوان ثديي بالتكاثر البكرى، أى فشلوا فى الحصول على حيوان ثديي اكتفاء بالبويضة، وأقصى ما حصلوا عليه هو أجنة غير مكتملة النمو لم يكتب لها الحياة لتولد.

ومن ناحية أخرى أجرى العالم الأمريكى «ستيفنز» L.C. Stevens من ولاية Maine بحثا أوضح فيه أن خلايا جنين الفأر الناتج بالتكاثر البكرى لها فعالية شاملة Totipotent حيث يمكنها – بطريقة معينة – إنتاج بويضات تحمل صفاتها. ولإثبات ذلك قام ستيفنز بدمج خلايا

جنينين نتجا من تكاثرى بكرى لفئران شعرها ملون مع خلايا جنين نتج بالإخصاب العادى لفئران مهقاء Albino ثم وضعت الأجنة المولفة Chimeric فى أرحام فئران حتى تمت الولادة، وكان من ضمن المواليد فأره مولفة كما أستدل على ذلك من فرائها وقزحيات أعينها. وقد تم تزويج هذه الفأرة مع ذكر أمهق فشملت إحدى ولاداتها على فأرين أمهقين وفأرين ملونين. والحصول على فأرين ملونين من الأم المولفة يعنى أن خلايا الأجنة ذات الشعر الملون الناتجة من التكاثر البكرى هى التى أعطت البويضات. مما يعنى أن خلايا جنين الفأر الناتج بالتكاثر البكرى لها فعالية شاملة Totipotent ، أى يمكنها تكوين جميع أنسجة وأعضاء الحيوان الكامل. وقد نشر البحث فى عدد ١٦ نوفمبر عام ١٩٧٨ من مجلة Nature.

obeikandl.com

حيوان ينتج خلايا منوية
تخص حيوان آخر

فى عام ١٩٩٤ استطاع «برنستر» Brinster وزملائه أخذ خلايا أمهات المنى من خصى فأر mouse خصيب ثم زرعها فى خصى فأر غير خصيب، ونشروا بحثين عن هذا الموضوع فى العدد رقم ٩١ من المجلة الأمريكية .Proc. National Acad Sci .

ولا يخفى الهدف من هذه التجربة، وهو ترقب ما إذا كانت خلايا أمهات المنى فى موقعها الجديد سوف تتكاثر لتعطى فى النهاية حيوانات منوية أم لا!! والذى حدث هو أن خصى الفئران غير الخصيبة أنتجت بالفعل حيوانات منوية وأصبحت بذلك خصيبة.

وفى عام ١٩٩٦ قام كلوثير D.E. Clouthier وزملائه من جامعة بنسلفانيا بتجربة أكثر إثارة، حيث أخذوا خلايا «أمهات المنى» من خصى جرذان Rats – معدلة الجينات – وزرعوها فى خصى فئران mice ناقصى المناعة. ومن المعلوم أن الجرذان والفئران هى أجناس حيوانية مختلفة، ورغم ذلك فقد أمكن لخلايا أمهات المنى التكاثر فى موقعها الجديد لتعطى فى النهاية حيوانات منوية. وهذا بالطبع موقف غاية فى الإثارة، حيث نتج لدينا فى هذه التجربة فئران تنتج خصياتها حيوانات منوية تخص الجرذان.

وفى عام ١٩٩٨ نشرت مجلة Nature Medicine خبرًا يقول أن «روجر شورت» Roger Short الذى يعمل فى المستشفى الملكى لأمراض النساء فى ملبورن باستراليا قدم طلبا إلى معاهد الصحة القومية الأمريكية لتمويل بحثا يقوم به. وقد كشف «شورت» النقاب عن بحثه – حيث يهدف إلى أن تنتج الفئران حيوانات منوية بشرية!!!

العلماء فى لندن يشاهدون نشأة نوع جديد
من البعوض وانقراض نوع من القواقع

قد لا يتاح للكثير منا أن يتحقق بنفسه عما يقرأه من أن هناك أنواع جديدة من الكائنات تنشأ وأنواع أخرى تنقرض. وإليك هاتين القصتين اللتان تستحقا التأمل.

تتلخص القصة الأولى فى أن الباحثين فى جامعة لندن أعلنوا عن ظهور نوع جديد من البعوض فى مسار مترو الأنفاق فى العاصمة البريطانية، وذلك عن طريق حدوث طفرات فى نوع البعوض المسمى كيولكس بابينز *Culex pipiens*، حيث أدت هذه الطفرات إلى حدوث تغيرات فى عشرين موقع جينى. وأصبح من المستحيل بعد ذلك حدوث تزاوج بين الأفراد الطافرة وأفراد من نوع كيولكس بابينز مما يؤكد نشأة نوع جديد أعطى له اسم النوع *molestus*، وقد نشر هذا البحث فى مجلة Heredity فى نهاية عام ١٩٩٨.

أما القصة الثانية فقد نشرت فى مجلة Conservation Biology فى أكتوبر ١٩٩٨ فقد حدث فى إحدى جزر Society Islands الفرنسية والواقعة فى وسط المحيط الهادى الجنوبى. حيث قام الأهالى بجلب قواقع مفترسة من فلوريدا فى عام ١٩٨٦ للقضاء على قواقع كانوا قد سبق لهم استيرادها أصبحت آفة يرجى التخلص منها. ولكن حدث ما لا يحمد عقباه، وتأتى الرياح بما لا تشتهى السفن، حيث أن القواقع الجديدة فضلت التهام القواقع الأصلية بالجزيرة مما أدى فى عام ١٩٩١ إلى انحسار أعداد بعض أنواع هذه القواقع، وفى هذا العام قامت الجمعية الحيوانية فى لندن بجمع كافة أفراد أحد أنواع قوقع أرضى مهدد بالإنقراض اسمه *Purtula turgida* وعددها ٢٩٦ للعمل على رعايتها فى الأسر حفظا لهذا النوع. وكانت المفاجأة أن قلت أعداد القوقع بالتدريج حتى تبقى منها منذ ٤ سنوات ما يقل عن عشرة. مما دعى عالم علم الأمراض أندرو كاننجهام Cunningham Andrew من معهد علم الحيوان فى لندن، عالم الطفيليات بيتر دازاك Peter Daszak من جامعة كنجستون البريطانية لبحث السر وراء هلاك هذه القواقع، ومما يؤسف له أن القواقع المتبقية ماتت قبل أن يصل العالمان إلى تفسير. وهكذا اختفى هذا النوع من القواقع من على ظهر الأرض.

ومن فحص أجسام القواقع الهالكة اكتشف العالمان أن السر يكمن فى إصابة الغدة الهضمية للقواقع بنوع جديد من الطفيليات من جنس *Steinhausia*. وكانت هذه أول مرة يشهد فيها

علماء البيولوجيا انقراض كائن حى بسبب عدوى طفيلية!! ومن المثير أيضا أن العالمان أدركا أن هذا القوقع الضحية هو العائل الوحيد لهذا الطفيل، مما يعنى أن هذا النوع من الطفيليات الذى يتبع عائلة Microsporidia قد هلك أيضا!!!

وهكذا يرقب العلم فى هذه البلدان أولا بأول الكائنات الحية مهما بدت ضئيلة الحجم أو القدر، ذلك أنها تكوّن أحد عناصر البيئة على أراضى أوطانهم، وهذه الكائنات تتأثر وتؤثر فى هذه البيئة بصورة أو بأخرى.

obeikandl.com

متى ظهرت الحيوانات عديدة الخلايا على كوكب الأرض؟

لقد أدرك تشارلس داروين (١٧٣١ - ١٨٠٢) صاحب نظرية التطور Theory of Evolution أن ظهور حفريات القبائل الحيوانية عديدة الخلايا (فجأة) فى العصر الكمبرى (منذ ٦٠٠ مليون سنة) يشكل تحديًا لنظريته فى النشوء والارتقاء، إذا كان السؤال أين هى أسلاف هذه الكائنات عديدة الخلايا؟ ويبدو أن الإجابة على هذا السؤال لازالت تتحدى علماء الأحياء.

وفى عام ١٩٩٣ نشر العالم بوينج Bowing وزملائه دراسة يعيدون فيها التساؤل نفسه.

وفى أكتوبر ١٩٩٦ نشر ثلاثة من العلماء فى قسم علوم البيئة والتطور فى يونيفرستى ستيت فى نيويورك ومنهم العالم الشهير شابيرو Leo Shapiro، أقول نشروا بحثا متميزا استخدموا فيه تقنيات البيولوجيا الجزيئية للكشف عن تاريخ بداية ظهور الكائنات عديدة الخلايا وألقت هذه الدراسة بالشك حول الاعتقاد السائد بأن القبائل الحيوانية عديدة الخلايا ظهرت وتفرعت فجأة خلال العصر الكمبرى أو عصر الفيندیان المتأخر Late Vendian وقد أوضحت هذه الدراسة أن تفرع القبائل الحيوانية عديدة الخلايا استغرق وقتا طويلا،وأنه بدأ من عصر البروتيروزويك الأوسط mid – Proterozoic (منذ حوالى١٢٠٠مليون سنة)،وهى مدة تبلغ ضعف تلك المتعارف عليها.

وقد اعتمدت هذه النتائج على دراسة سبعة جينات، كل منها يحمل شفرات خاصة ببعض الإنزيمات والبروتينات والحمض النووى RNA. وقد أوضحت الدراسة أن:

= الافتراق بين الحبليات والقبائل الثلاثة التى تنتمى لمجموعة «أمامية الفم» Protostomes (وهى تشمل مفصليات الأرجل.. الحلقيات – الرخويات) كان منذ حوالى ١٢٠٠ مليون سنة) وتفصيل ذلك هو أنه منذ ١١٧٣ مليون سنة حدث الافتراق بين الحبليات ومفصليات الأرجل – ومنذ ١٢٠٤ مليون سنة حدث الافتراق بين الحبليات والحلقيات – ومنذ ١٢٢٥ مليون سنة حدث الافتراق بين الحبليات والرخويات. كذلك أوضحت الدراسة أن القبائل الثلاثة (مفصليات أرجل – حلقيات – رخويات) ذات منبع محدد a distinct clad.

= الافتراق بين الحبليات والجلد شوكيات كان منذ حوالى ١٠٠١ مليون سنة.

ويتضح مما سبق أن تفرع قبائل عديدات الخلايا استغرق وقتا أقلة ١٨٢ مليـون سـنة وأكـثره ٢٢٤ مليون سنة، وذلك على عكس الاعتقاد السائد بـأن الافـتراق حـدث فجـأة واسـتغرق زمنـا قصيرًا.

= تفرقت عديمات الفكوك عن الفكيات منذ ٦٠٠ مليون سنة.

وفى الصين نشر ثلاثة باحثين دراسة فـى عـدد ٦ فـبراير ١٩٩٨ مـن مجلـة Scienee حـول العثور على حفريات من حيوانات الأسـفنج قبـل حلـول العصـر الكامـبرى. والجديـد فـى هـذه الدراسة أنها تعنى وجود كائنـات عديـدة الخلايـا قبـل مـا يعـرف باسـم التنـوع المفـاجئ فـى الكامبرى أو انفجار الكامبرى Cambrian explosion منذ ٥٤٠ مليون سنة.

وفى أكتوبر ١٩٩٨ نشر عددًا من العلماء من ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية والهنـد بحثـا أعلنوا فيه عثورهم فى الهند على آثار لحيوانات دودية الشكل علـى تربـة مـن الحجـر الرملـى. وقد أرجع العلماء هذه الآثار الحفرية القديمة إلى ١,١ بليون سنة.وقـد دعـم ذلـك التقديـر الفـترة الزمنية التى قال بها علماء البيولوجيا الجزيئيـة. ويظـل السـؤال المحـير هـو: ولمـاذا لم تظـهر حفريات أخرى لعديدات الخلايـا خـلال الفـترة مـا بـين ١,١ بليـون سـنة، ٦٠٠ مليـون سـنة مضت؟؟ لقد طرح هذا السؤال مجموعة كبيرة من العلماء منهم عالمة الحفريات» «مارى دروسـر» من جامعة كاليفورنيا، وعالم الحفريات «أندرو كنـول» Andrew Knoll مـن جامعـة هارفـارد – وعالم الحفريات تشارلس مارشال Charles Marshall من جامعة كاليفورنيا.

النشاط الإيقاعى للكائنات الحية تحكمه جينات

تُظهر بعض فعاليات النشاط البيولوجى فى الكائنات الحية نظما تكراريا Rhythmic or Oscillatory activities يرتبط بمؤثرات بيئية Environmental cues أهمها الضوء. وقد يحدث هذا النظم التكرارى على أساس سنوى Circannual مثل هجرة الطيور والبيات الشتوى فى الحيوانات وتكوين الزهور فى النباتات. وقد يكون الإيقاع على أساس يومى Circadian إعتمادا على تتابع النهار والليل مثل التمثيل الضوئى وفتح الثغور فى النباتات وكذلك حركة شقائق النعمان Sea Anemone فى الليل، والإضاءة الحيوية Luminescence والإنقسام الخلوى فى الكائن السوطى المعروف باسم *Gonyaulax polyedra*. وفى الإنسان يلاحظ النشاط الإيقاعى اليومى فى إفراز الجسم الصنوبرى Pineal body لمادة الميلاتونين melatonin، وفى تغير درجة حرارة الجسم، وكذلك فى معدل إفراز هرمون ACTH من الغدة النخامية، وهرمون الكورتيزول من غدتى فوق الكلى، فهذان الهرمونان يبلغ مستويهما أقصاه فى الثامنة صباحا ثم يقل بالتدريج حتى يصل إلى أدنى مستوى عند منتصف الليل، ثم يبدأ فى الإزدياد تدريجيا حتى يصل أقصاه من صباح اليوم التالى، وهكذا. ومن أمثلة الإصدارات التى تناولت مظاهر النشاط الإيقاعى فى الإنسان كتاب صدر فى عام ١٩٧٩ عن دار نشر فى نيويورك تعرف باسم Springer-Verlag بعنوان «نظام الإيقاع اليومى فى الإنسان The Circadian System of Man » لمؤلفه ويفر R.A.Wever. وقد يكون النشاط الإيقاعى مرتبط بالدورة القمرية Lunar Periodicity، مثال ذلك الدودة المعروفة باسم Palolo Worm – واسمها العلمى *Leodice fucata* التى تعيش فى الشعاب المرجانية وتضع بيضها وحيواناتها المنوية عند الفجر خلال الربع الثالث من الدورة القمرية فى فترة يونيو – يوليو. كذلك الحيوان البحرى *Leuresthes tenuis* الذى يضع البيض فى الليالى الثانية والثالثة والرابعة عقب اكتمال البدر Full moon فى أشهر مارس وأبريل ومايو ويونيو.

وهناك أمثلة عديدة لإرتباط أنشطة كثير من الكائنات البحرية بظاهرة المد والجزر Tide. وقد صدرت عدة موسوعات تتناول الأنشطة الإيقاعية فى الكائنات الحية نذكر منها:

- Volume 25 of the Cold Spring Harbor Symposia on quantitative Biology. 1960
- A. C. Giese (editor) (7 Volumes-1964-1972) Photophysiology- Academic Press.

وقد اتفقت الدراسات العلمية على أن آلية النشاط الإيقاعى تعتمد على عاملين هما :

١ – وجود مستقبلات Receptors تستشعر المتغيرت البيئية مثل الضوء والحرارة والأمطار وغير ذلك.

٢ – وجود ما يسمى «ساعة داخلية» Internal or endogenous clock تقوم بتفعيل النشاط الإيقاعى تحت تأثير ما أرسلته لها المستقبلات من محفزات.

وقد تناولت الكثير من الدراسات هذين العاملين على مدى سنوات طويلة، ولكن دون أن يتحقق فهم كامل لآلية النشاط الإيقاعى. وقد اتجهت بعض البحوث فى السبعينيات من القرن

العشرين إلى الإهتمام بعلاقة الجوانب الوراثية بالنشاط الإيقاعى. وبرغم ذلك ظلت طبيعة الساعة الداخلية التى توجه النشاط الإيقاعى تشكل لغزًا أمام العلماء.

وعندما بدأ عصر البيولوجيا الجزيئية وأصبح قاسما مشتركا فى كثير من فروع العلوم البيولوجية، اتجهت دراسات النشاط الإيقاعى إلى دراسة الأساس الجزيئى لهذه الآلية. وقد حفلت نهاية القرن العشرين بالكثير من الدراسات فى هذا الصدد التى كشفت عن بعض أسرار هذه الآلية. ولكن لا زالت كثير من الأسئلة فى هذا الصدد بلا إجابات.

وقد اهتمت هذه الدراسات بخمسة كائنات على وجه الخصوص تمثل مجموعات متباعدة من الأحياء هى:

بكتيريا	*Synechococcus* (Cyanobacteria)
نبات	*Arabidopsis thaliana*
فطر	*Neurospora* (Fungus)
حشرة	*Drosophila*
الفأر (ممثلا للثدييات)	Mouse

ولعل أهم إنجازات السنوات القليلة الماضية هو التعرف على بعض الجينات التى لها علاقة بالنشاط الإيقاعى. مثال ذلك الجينات Period (Per), time (tim), cycle (cyc) فى الدروسوفلا– والجينات Per1, Per2, Per3, tim فى الفأر. وقد تمكن العلماء من الحصول على كائنات طافرة لاتحتوى على جين أو أكثر من هذه الجينات. بحيث يمكنهم إجراء دراساتهم عليها لمعرفة تداعيات نقص هذه الجينات على النشاط الايقاعى. كما أمكن للعلماء خلال السنوات الأخيرة التعرف على بعض المركبات البروتينية التى تعمل كمستقبلات خاصة بالنشاط الإيقاعى والوقوف على تتابع الأحماض الأمينية فى هذه المستقبلات.

وقد نشرت مجلة Cell فى عددها رقم (٩٦) لعام ١٩٩٩ مقالة مرجعية بعنوان Molecular Basis for Circadian Clock «الأساس الجزيئى للساعة الإيقاعية اليومية» كتبها «دنلاب» J.C.Dunlap. وقد قام العلماء فى السنوات القليلة الماضية بفصل بعض الجينات ذات العلاقة، وظهرت مصطلحات علمية جديدة منها «جين محكوم بالساعة » Clock-Controlled gene، «الوراثة الزمنية Chronogenetics».

وقد أسفرت الدراسات العلمية التى أجريت على النشاط الإيقاعى فى نبات *Arabidopsis* عن بعض المعلومات الخاصة بالمستقبلات receptors. ففى عام ١٩٩١ اكتشف العالم كويل P.H.A.Quail مجموعة من البروتينات فى هذا النبات حساسة للضوء الأحمر red-light sensitive سميت «فيتو كرومات Phytochromes » ونشرت هذه الدراسة فى مجلة Rev. Genet. فى عددها رقم (٢٥). وفى دراستين للعالم كاشمور Anthony Cashmore وزملائه نشرت

فى مجلة Nature فى عام ١٩٩٣ ومجلة Plant Physiology فى العدد (١٠١) لعام ١٩٩٦ اكتشف وجود بروتينات فى هذا النبات تعرف باسم «كربتوكرومات» (Cry) Cryptochromes، وهى حساسة للضوء الأزرق blue-light sensitive. وتوجد الكربتوكرومات على طرازين هما (Cry1 & Cry2). وقد أوضحت البحوث أن بروتينات الفيتوكرومات والكربتوكرومات هامة للأنشطة الإيقاعية فى نبات *Arabidopsis* المعتمدة على الضوء مثل الإنتحاء الضوئى Phototropism والنمو Growth والتزهير Flowering، فهى تستقبل وتنقل الإشارات الضوئية Light Signals إلى ما يعرف باسم « ساعة النشاط الإيقاعى Circadian Clock » فى النبات.

ومن المثير للدهشة أن دراسات قيمة أجريت بين عامى ١٩٩٦، ١٩٩٩ كشفت عن حقيقة مثيرة، وهى أن المستقبلات النباتية (Cry1 & Cry2) توجد أيضا فى حشرة الدروسوفلا (عدد ٢٥ نوفمبر ١٩٩٨ من مجلة Cell، عدد ٥ أبريل ١٩٩٦ من مجلة Science). كما أنها توجد ايضا فى الفئران (عدد ٢٠ نوفمبر ١٩٩٨ من مجلة Science، عدد ١٥ أبريل ١٩٩٩ من مجلة Nature، عدد رقم ٢٦ لعام ١٩٩٨ من مجلة .Nucleic Acids Res). كما وجد أن المستقبلات نفسها توجد فى الإنسان (عدد ٥ ابريل ١٩٩٦ من مجلة Science، عدد ٢٦ لعام ١٩٩٨ من مجلة Nucleic Acids Res. وقد تم فصل الجينات ذات العلاقة بهذه المستقبلات فى كل من نبات *Arabidopsis* وحشرة الدروسوفلا والفأر، كما حصل العلماء على طرز طافره من هذه الكائنات لا تحتوى على هذه الجينات لدراسة التأثيرات البيولوجية الناجمة عن ذلك. ويدل وجود الكربتوكرومات فى هذه الكائنات المتباعدة تصنيفيا على أن جزء من آلية النشاط الإيقاعى فى الكائنات الحية قد حفظ خلال مراحل التطور. ومن أشهر العلماء الذين لهم دراسات فى هذا الصدد تودو T. Todo، ياسو Akira Yasui فى اليابان، هورست Van der Horst فى هولندا، هول J.Hall، سانكار A.Sancar، كاى A.Kay فى الولايات المتحدة الأمريكية.

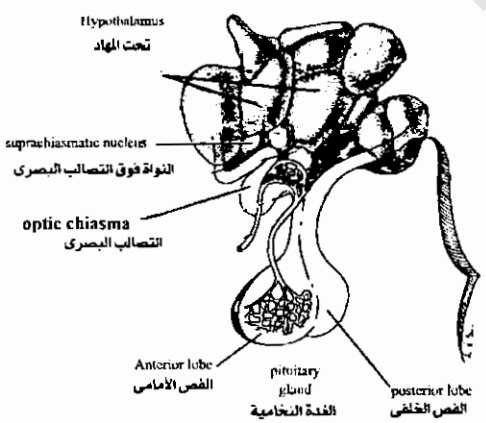
ومن الطريف أن العالم « هول » J. Hall من جامعة براندیز Brandeis University اكتشف جين له علاقة بالنشاط الإيقاعى فى حشرة الدروسوفلا واسماه (Cryb) Crybaby نسبة إلى أغنية لمطربته المفضلة «جانيس جوبلن Janis Joplin ».

ومن المثير للدهشة أن باحثان من قسم علم الحيوان فى جامعة مسيسبى ستيت Mississipi State University هما تايلورD.H. Taylor، وفرجسونD.E. Ferguson قاما بنشر دراسة فى مجلة Science فى عام١٩٧٠أجرياها على الضفدع*Acris grylus* اقترحا فيها وجود مستقبلات للضوء فى مناطق بالمخ خارج شبكية العين Extraretinal areas in the brain تقوم باستقبال الضوء لتنظيم آلية الأنشطة الإيقاعية For entrainment of biological clocks وأن هذه المستقبلات تعمل أيضا على معرفة الحيوان بالاتجاهات Directional information أى تحديد الاتجاهات السماوية Celestial Orientations. ويكتنف الدراسات التجريبية على الطيور والمتعلقة بدور الأعين كمستقبل فى آلية النشاط الإيقاعى صعوبة بالغة، إذ أن الأمر يقتضى إزالة

أعين optic enucleation الطائر. وعادة فإن الطيور تموت بعد فترة وجيزة من هذه العملية مما يحول دون إتمام الدراسة، إلاّ أن العالم الشهير ميخائيل ميناكير Michael Menaker من قسم علم الحيوان فى مدينة أوستن Austin عاصمة ولاية تكساس الأمريكية (هناك مدينة بالاسم نفسه تقع فى جنوب ولاية منسوتا Minnesota) نجح فى استخدام العصفور المنزلى house sparrow واسمه العلمى *Passer domesticus* فى تجاربه التى نشرها فى العدد (٥٩) لعام ١٩٦٨ من مجلة Proc. Natl Acad Sci. وقد أوضحت تجاربه أن هناك مستقبلات للنشاط الإيقاعى خاصة بالضوء تقع خارج شبكية العين. وقد أشار فى دراسته إلى إحتمال تاثر الخلايا العصبية فى المخ والمكونة لساعة النشاط الإيقاعى مباشرة بالضوء دون الحاجة إلى مستقبلات، وضرب مثالا لذلك بالاستجابة الكهربية التى تبديها خليتان عصبيتان تقعا فى العقدة العصبية الذيلية للقشريات Crayfish عن طريق الاستحثاث بالضوء. كما أشار « ميناكير » إلى إحتمال تاثر الجسم الصنوبرى أو منطقة تحت المهاد بالمخ بالضوء مباشرة حيث أن عظام الجمجمة فى الطيور تتميز بالرقة.

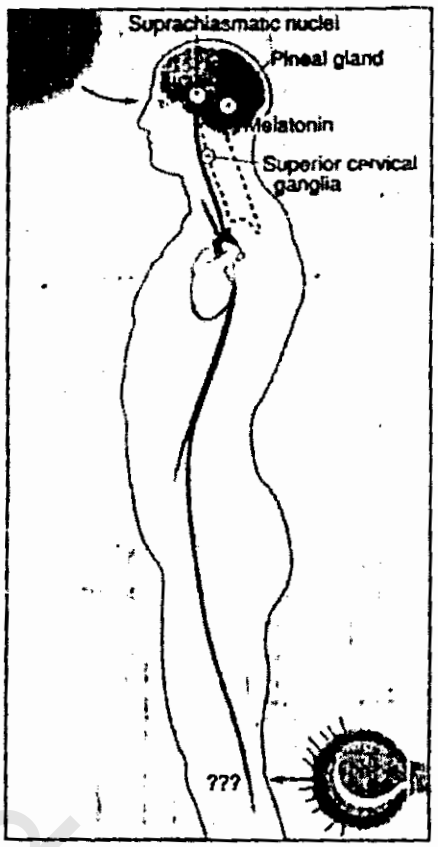
ومما يذكر أن العالم « ميناكير » قد واصل دراساته على النشاط الإيقاعى بعد ذلك على حيوان الهامستر Syrian Hamster، ونشر بحوث فى هذا الصدد فى مجلة Science عامى ١٩٨٨، ٢٠٠٠ باستخدام تقنيات حديثة.

وهناك إتفاق بين العلماء على أن النواتان « فوق التصالب البصرى Suprachiasmatic Nuclei (SCN) » والواقعتان فى تحت المهاد Hypothalamus فى أمخاخ الثدييات (أنظر الشكل) هما موقع الساعة الداخلية Endogenous or Internal Clock التى تقوم بتفعيل النشاط الإيقاعى. فقد وجد الباحث « مور » R.Y. Moore أن إتلاف هذه المنطقة يؤدى إلى اضطراب دورة النوم والاستيقاظ واضطراب مستوى هرمونات غدد فوق الكلى والميلاتونين فى الدم، وقد نشر ذلك فى العدد (١١١) لعام ١٩٩٦ من مجلة Prog Brain Res.



موقع النواة فوق التصالب البصرى
منظر جانبى

وقد اكتشف « هورست » Van der Horst وزملائه وجود المستقبلات Cry1 & Cry2 فى الفئران بالصدفة، وأمكنهم الحصول على فئران طافرة فى جينات هذه المستقبلات لدراسة تاثير ذلك على اضطراب الأنشطة الإيقاعية. وقد اتضح أن الجين (Cry1) يوجد فقط فى الميتوكوندريا،



تسليط الضوء على منطقة المأبض فى الإنسان يغير من الأنشطة الإيقاعية

بينما الجين (Cry2) يوجد فى الميتوكوندريا والنواه. أما الجينات التى تحكم الأنشطة الإيقاعية فهى توجد فى النواه فقط. كذلك أوضحت دراسة نشرها العالم الشهير «فوستر» R.G.Foster فى العدد (٢٠) لعام ١٩٨٨ من مجلة Neuron ومع آخرين عام ١٩٩١ فى مجلة J. Comp. Physiol أن تلف شبكية العين فى الفئران لم يؤثر على النشاط الإيقاعى المعتمد على الضوء. كما أوضحت دراستان نشرتا فى أبريل ١٩٩٩ فى مجلة Science لكل من «فوستر» R.Foster، «منوز M.Munoz »، لوكاس R. Lucas، فريدمان M. Freedman وآخرون أن النشاط الإيقاعى المعتمد على الضوء فى الفئران لا يعتمد على الأعمدة Rods والمخاريط Cones فى شبكية العين.

ومن أكثر الدراسات إثارة مانشره « كامبل S.S. Campbell » ومورفى P.J. Murphy من معمل البيولوجيا الزمنية البشرية Lab of Human Chronobiology فى الكلية الطبية بجامعة كورنيل Cornell University Medicl College الأمريكية فى يناير ١٩٨٨. حيث أوضحا أن تسليط الضوء على منطقة المأبض (خلف الركبة) Popliteal region فى الإنسان يؤثر على مظاهر النشاط الايقاعى له. وتعتبر هذه النتائج مخالفة للإعتقاد العلمى الشائع وهو أن الاستقبال للضوء المؤثر فى النشاط الإيقاعى فى الثدييات يكون عن طريق الأعين فقط. ولم يجد بعض العلماء تفسيرا لهذه النتائج سوى افتراض أن الدم يمكن أن يلعب هذا الدور. وكان العالم الأمريكى «أورين D.Oren قد قال بهذا الافتراض فى دراسة نشرها فى العدد رقم (٢) لعام ١٩٩٦ من مجلة Neuroscientist.

ولا يزال الطريق طويلا أمام العلماء لتفهم آلية الساعة البيولوجية والجينات التى تحكم النشاط الايقاعى. ويأمل العلماء أن يساعدهم الكشف عن هذه الأسرار فى علاج اضطرابات النوم ومشاكل فسيولوجية أخرى لدى الإنسان.

التنوع البيولوجى يشغل بال العلماء

يهتم علماء البيولوجية خاصة أخصائيو البيئة Environmentalists منهم بالمحافظة على تواجد الأنواع المختلفة من الكائنات، خاصة أن بعضها يواجه خطر الانقراض والاختفاء كلية من على كوكب الأرض بسبب بعض الأنشطة البشرية مثل التلوث والصيد الجائر وامتداد العمران وزيادة السكان. ومن أجل العمل على دفع جهود المحافظة على تنوع النباتات والحيوانات أنشئت مؤسسات دولية مثل الاتحاد العالمى للمحافظة على التنوع الأحيائى World Conservation Union، كذلك أنشئت الجمعيات لهذا الغرض فى الكثير من الدول، وأصبح التنوع البيولوجى Biodiversity هدفا يسعى إليه البيولوجيون بدراساتهم. وقد جهزت قوائم لدى هذه المؤسسات والجمعيات بأسماء الكائنات الحية التى على وشك الانقراض لكى يعمل الجميع على اتخاذ سبيل الحفاظ عليها وحمايتها وإكثارها. وهناك من الكائنات الحية التى تميز مناطق بعينها من العالم ولا توجد فى غيرها - ويكون ذلك سببا فى اتخاذ إجراءات حمايتها. وتلعب المعاشيب arboreta والمتاحف والحدائق النباتية والحيوانية دورا هاما فى تسجيل الرصيد الأحيائى.

وفى عام ١٩٩٢ انعقد فى «ريو دى جانيرو» Rio de Janeiro بالبرازيل مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية United Nations Conference on Environment and Development حيث وقعت ١٥٠ دولة فى ٥ يونيو على معاهدة النوع البيولوجى Convention on Biological Diversity(CBD).

وقد كشف لنا عدد ٢٨ فبراير ١٩٩٩ من صحيفة صنداى تلجراف The Sunday Telegraph عن جهود حدائق حيوان لندن فى إكثار بعض الحيوانات المعرضة للإنقراض، وأن خططها فى هذا الصدد تنفذ داخل الحدائق ذاتها وأيضا فى البلدان الأخرى حيث البيئات الطبيعية لهذه الحيوانات. وقد حددت الصحيفة نجاحات تحققت مع عدد من هذه الحيوانات وهى:

الأسد	*Leo Persica*
البقر الوحشى	*Oryx dammah*
الحصان	*Equus przewalskii*
القرد	*Macaca silenus*
الخفاش	*Pteropus livingstonii*
الحمام	*Nesoenas mayeri*

ولأهمية قضية التنوع البيولوجى على المستوى العلمى خصص عدد ١١ مايو ٢٠٠٠ من مجلة Nature (٤٧) صفحة لتناول الجوانب المختلفة لها. كما أن مجلة Science كانت قد خصصت (٢٦) صفحة من عدد ١٦ سبتمبر ١٩٨٨ لنشر عدة مقالات تعالج تنوع الكائنات وتوزيعها على سطح الأرض.

وقد حدد لنا عدد ٣١ يناير عام ٢٠٠٠ من مجلة تايم Time الأمريكية (٢٥) نوعا من القردة العليا أو الرئيسيات (شبيهات الإنسان) والتى تنتشر فى أفريقيا وجنوب آسيا وأمريكا الجنوبية وتتعرض كلها للانقراض، ودعت المجلة إلى تضافر الجهود لحمايتها، وفى عدد ٣١ مايو ١٩٩٩ أوضحت مجلة تايم Time لقرائها أن الصيد الجائر Overhunting يعتبر من أخطر العوامل التى تهدد التنوع البيولوجى، فعلى سبيل المثال نجد أن عدد الثدييات البحرية مثل الدلافين - التى يتم اصطيادها سنويا بلغ ٨٠,٠٠٠ مما يشكل تهديدا بانقراض هذه الكائنات.

وفى أفريقيا نجد حيوان وحيد القرن Rhinos مهددا بالإنقراض فقد تناقصت أعداده من ٦٥,٠٠٠ فى عام ١٩٧٠ إلى ٢٦٠٠ حيوان فقط فى عام ١٩٩١. وفى الصين نجد حيوان «الباندا» Panda مهددا بالإنقراض بسبب قدرته المحدودة على التناسل. وفى أمريكا نجد جهودا كبيرة تبذل للمحافظة على الطائر المعروف باسم « نسر كاليفورنيا » California condor. كما أنشئت لجنة دولية للحيتان International Whaling Commission لغرض بذل الجهود لحماية الحوت الأزرق، وكافة أنواع الدلافين.

كما تناول إجتماع شهر فبراير ٢٠٠٠ للإتحاد الأمريكى لتقدم العلم American Association for the Advancement of Science (AAAS) مشكلة التهديد الذى يواجه البرمائيات باختفائها من على سطح الأرض. ويرجع البعض ذلك إلى إصابتها بفطر ممرض يعرف باسم Chytrid fungus.

وفى الفترة من ١٠ - ١٣ مايو ٢٠٠٠ عقد فى مدينة « لزل » Lisle فى ولاية إلينويس Illinois الأمريكية مؤتمرا تحت عنوان «القردة العليا.. تحديات فى القرن الحادى والعشرين» برعاية حديقة حيوان بروكفيلد Brookfield Zoo. وقد لقى الأورانج أوتان» إهتمام كثير من الدراسات فى هذا المؤتمر.

وفى عدد ١٢ أغسطس ١٩٩٩ من صحيفة ديلى تلغراف Daily Telegraph يحدثنا المحرر عن كيف أن الزراعة المكثفة Intensive farming من أجل الحصول على مزيد من الطعام قد أدت إلى انحسار الحياة البرية فى بريطانيا، حيث اختفى ما يقرب من ١٠-مليون طائر تتبع عشرة أنواع من مدى العشرين عاما الماضية، وأعاد إلى بريطانيا «الربيع الصامت

الثانى» The Secon Silent Spring فى إشارة واضحة إلى الكتاب الشهير الذى كتبته «راكيل كارسون» فى عام ١٩٦٣ تحت عنوان «الربيع الصامت» The Silent Spring وحذرت فيه من اختفاء الطيور البرية بأصواتها تحت تأثير المبيدات الحشرية التى استخدمها الإنسان فى الزراعة. وكانت المجلة العلمية المتخصصة Nature قدمت فى اليوم نفسه – ١٢ أغسطس ١٩٩٩ – دراسة علمية عن هذا الموضوع – ومن هنا يتضح دور الصحافة الواعية فى دول الغرب وعلاقتها الوثيقة بالدوائر العلمية وفق آلية تتسم بسرعة الإيقاع.

وقد كانت قضية التنوع البيولوجى محل اهتمام المؤتمرات والاتفاقيات الدولية. من ذلك مؤتمر عقد فى لوسكا عاصمة زامبيا فى سبتمبر ١٩٩٤ لمكافحة التجارة الدولية غير المشروعة فى السلالات الحيوانية والنباتية النادرة. وقد تم إبرام اتفاقية تنظيم التجارة الدولية فى الأنواع المعرضة للخطر The Convention on International Trade in Endangered Species (CITES). وتوازن هذه الاتفاقية بين المصالح الاقتصادية والأهداف البيولوجية، فعلى سبيل المثال سمحت لدول ناميبيا وزمبابوى وبتسوانا ببيع ٥٩,٨ طن من العاج – قواطع الأفيال – إلى اليابان بدءًا من أبريل ١٩٩٩ لتنهى بذلك فترة عشر سنوات من الحظر. وقد اتفق مبرمو الاتفاقية على الاجتماع ثانية فى نيروبى عاصمة كينيا فى أبريل أو مايو عام ٢٠٠٠.

وأذكر فى إحدى زياراتى لبريطانيا أننى شاهدت فى «شارع رجنت» Regents Street فى قلب لندن مجموعة من الشباب تقف فى هدوء أمام محل بيع الملابس النسائية المصنوعة من فراء الثعالب – وكانوا يمسكون بلافتات صغيرة ومطبوعات ورقية تعلن عن اعتراضها على صيد الثعالب من أجل عيون النساء، واعتبار ذلك منافيا لقيم الرحمة بالحيوان، وكذلك استنزافا لرصيد التنوع البيولوجى. ولما استطلعت الأمر اتضح لى أن هذه الجماعة من الشباب يتبعون إحدى الجمعيات الأهلية التى تهتم بعالم الحيوان. والمهم هنا أن ذلك الاعتراض يتم فى هدوء وسلام ودون صخب أو ضجيج.

ومن ناحية أخرى ذكر لنا عدد ٢٢ مايو ٢٠٠٠ من مجلة تايم Time الأمريكية أن المسئولين فى مركز أبحاث تكاثر حيوان الباندا العملاق فى تشنجدو Chengdu فى الصين أعدوا أفلاما جنسية تعرض التزاوج فى هذا الحيوان بهدف استخدامها فى إثارة الحيوانات الخاملة جنسيا!

وفى عدد ٣ سبتمبر ١٩٩٧ من صحيفة التابلويد البريطانية The Weekly Telegraph نقرأ كيف تصاعدت الاحتجاجات لدى مشاهدة أحد الأيائل البرية يعانى لمدة ثلاثة أمام من جرح فى رأسه نتيجة مقذوف نارى من أحد الصيادين!

وإذا انتقلنا إلى أمريكا نذكر منطقة تسمى Yellowstone National Park الواقعة فى شمال غرب ولاية Wyoming الأمريكية، حيث يشغل الدب الأسود black bear المهتمين بدراسات المحافظة على التنوع البيولوجى هناك الذى تتناقص أعداده لأسباب متعددة. وفى سان دييجو San Diego (على شاطئ ولاية كاليفورنيا الأمريكية) أعلنت الهيئة القومية لخدمات مرابى الأسماك البحرية National Marine Fisheries Service (NMFS) فى ١٦ مارس ١٩٩٩ اعتبار اسماك السالمون فى المحيط الهادى مهددة بالنقصان endangered. وفى نهاية مايو ١٩٩٩ أعلنت هيئة خدمات الأسماك والحياة البرية الأمريكية U.S. Fish and Wildlife(FWS) عن عزمها على إعادة توطين ١٦ نوعا من المحار المهدد بالانقراض إلى نهر تنسى Tennessee river فى ألباما فى منطقة كانت تعرف بوفرة المحاريات.

وفى أغسطس ١٩٩٩ انعقد فى هاواى مؤتمر للمحافظة على التنوع البيولوجى فيها، فقد قدر الخبراء أنه على مدى ١٥٠٠ عام تم خلالها استيطان الجزيرة فقدت هاواى ثلثى ما بها من غابات ومئات الأنواع من الأحياء. وقد تم رصد ٢٠٠ مليون دولار على مدى خمس سنوات لاتخاذ الإجراءات الكفيلة بالمحافظة على رصيدها البيولوجى.

وفى أول يونيو ٢٠٠٠ نشر أن علماء مركز الحفاظ على الكائنات البحرية (Center for Marine Conservation (CMC) فى واشنطن أقاموا دعوى قضائية ضد الهيئة القومية لخدمات المصايد البحرية National Marine Fisheries Service (NMFS) يعترضون على نقصان أعداد نوع من السلاحف على شواطئ جزر هاواى بسبب أنشطة الصيد.

وفى ابريل ٢٠٠٠ اصدر الرئيس كلينتون قرارا بإعلان «غابات مسكويه» فى ولاية كاليفورنيا محمية طبيعية. ومن الجدير بالذكر أن هذه الغابات تحتوى على أشجار مسكويه الضخمة – ويبلغ ارتفاع الشجرة من هذا النوع حوالى ١٠٠ متر وقطر جزعها حوالى ١٠ أمتار (جريدة الأهرام فى ٢٠٠٠/٤/١٧).

ومن ناحية أخرى، أشاد عالم البيئة «ستيفن بسنجر» Steven R. Beissinger من جامعة كاليفورنيا فى بركلى Berkeley بتقنية تساعد على حسن تقييم الموقف بالنسبة لاعتبار كائن ما مهدد بالانقراض أم لا – وتعرف هذه التقنية باسم Population Viability Analysis (PVA).

وفى مؤتمر عقد فى أبو ظبى فى أوائل مارس ١٩٩٩ أعلن أندرو سبالتون Andrew Spalton المشترك فى برنامج لحماية الحياة البرية فى دولة عمان أن البقر الوحشى *Oryx leucoryx* هناك مهدد بالفناء بسبب اصطياده للإتجار فيه.

وفى كندا أرسل ٦٠٠ عالم – منهم ميخائيل سمث Michael Smith الحائز على جائزة نوبل – رسالة فى مطلع عام ١٩٩٩ إلى رئيس الوزراء هناك «جين تشريتين» Jean Chretien يعترضون فيها على عدم الأخذ بآراء العلماء فيما يختص بحماية بعض الكائنات الحية، وأن مصالح اللوبى فى مجالات الصناعة والتعدين واستثمار الغابات تغلبت على الآراء العلمية، كذلك فإن الحكومة المركزية – إرضاء منها للحكومات المحلية – وضعت تشريعات حماية الكائنات المهددة كبش فداء Sacrificial lamb.

وفى إندونيسيا نجد الأهالى فى الجزء الجنوبى من جزيرة بورنيو Borneo – المعروف باسم كاليمانتان Kalimantan – يقومون باصطياد الاورانج أوتان Orangutan –وهو حيوان من القردة العليا –ليأكلونه!! كما أن حرائق الغابات هناك تؤدى إلى قتل وتشريد هذا الحيوان مما يؤدى إلى إنحسار تواجده فى هذه المنطقة. ويعد الآن مشروع فى جاكارتا للمحافظة على هذا الحيوان.

وتعتمد حياة الكائنات بعضها على بعض فى شبكة غذائية يتحقق فيها التوازن بين الأنواع المختلفة، فإذا ما طال الخلل طرفا فى هذه الشبكة أصاب الخلل بقية أجزائها. ففى دراسة قام بها «كروكس وسول» K. Crooks & M. Soule ونشرت فى أغسطس ١٩٩٩ على الحيوانات البرية فى منطقة بكاليفورنيا، اتضح أن امتداد الرقعة السكنية أدى إلى قلة أعداد حيوان القيوط Coyote ، وهو حيوان ثديى مفترس، ولاحظ الباحثان أنه قد صاحب ذلك قلة أعداد الكثير من الطيور، وقد وجد الباحثان أن السبب فى ذلك أن غياب القيوط ساعد على شيوع حيوانات مفترسة للطيور كانت أعدادها محكومة من قبل بفضل وجود القيوط الذى كان يقوم بافتراسها.

وقد خُصصت المجلات العلمية العالمية للدراسات التى تتناول المحافظة على التنوع البيولوجى مثل مجلة Biological conservation التى تصدر فى المملكة المتحدة. كما تدخل المسألة نفسها ضمن اهتمامات مجلة National Geographic وهى مجلة ثقافية تصدرها الجمعية الجغرافية القومية فى واشنطن العاصمة.

وتستخدم الآن طرق التلقيح الإصطناعى Artificial Insemination والحفظ بالتبريد Cryopreservation للخلايا التناسلية والأجنة فى إكثار الحيوانات المعرضة للإنقراض وأيضا فى حفظ وتسجيل بنيانها الوراثى. Genetic preservation . وقد أنشئ ما يعرف باسم «بنوك المادة الوراثية» (DNA Banks) لحفظ المادة الوراثية للكائنات المعرضة للإنقراض، حيث تحفظ مادتها الوراثية فى درجة حرارة (–٧٠م°) أو فى النيتروجين السائل. ولهذه البنوك مواقع على الانترنيت فى كل من الولايات المتحدة واليابان من أجل تدعيم جهودها على نطاق دولى.

وقد امتدت جهود حماية الحيوان إلى تلك الحيوانات التى تستخدم فى التجارب العلمية. ففى أمريكا صدر فى عام ١٩٦٦ قانونا لحماية الحيوان باسم Animal Welfare Law يعمل

النشطين فى مجال حماية الحيوان هناك الآن على أن تمتد رعايته إلى حيوانات التجارب. وفى أكتوبر ١٩٩٦ عقد فى مدينة أوترشت Utrecht فى هولنده المؤتمر الدولى الثانى عن استخدام الحيوان وبدائله فى علوم الحياة، وقد قدم النشطين فى أوروبا خلال المؤتمر نموذجا لفأر اصطناعى يمكن أن تجرى عليه عمليات التدريب على التشريح بديلا عن الفأر الطبيعى، كما اعترضوا على استخدام الفئران فى التجارب الخاصة بالاستدلال على التأثير السمى لمواد التجميل Cosmetics.

وعلى صفحات العدد ٢٨٣ الصادر فى ١٩ فبراير ١٩٩٩ من مجلة Science وجه عالم الفيروسات الأمريكى «الفريد برنس» Alfred Princeومعه عشرة من الخبراء يعترضون فيه على حقن الشمبانزى بفيروس الإيدز لغرض الأبحاث العلمية، مؤكدين أنه لا ضرورة علمية لهذه التجارب.

وفى بريطانيا اضطر المسئولون إلى إغلاق آخر مزرعة لتربية الرئيسيات – المستوردة من دول مثل الفلبين لغرض الأبحاث العلمية – والمعروفة باسم «مزرعة شامروك» Shamrock farm فى منطقة غرب ساكس West Sussex وذلك تحت ضغط جماعات المتظاهرين التى تعترض على استخدام الحيوانات فى التجارب.

وتجذب جمعيات الدفاع عن حقوق الحيوان الكثير من المشاهير للمساعدة على جلب الأموال لصالحها والاشتراك فى عضويتها، ولعنا نذكر من هؤلاء نجمة التمثيل السينمائى فى فرنسا «برجيت باردو» . وفى أمريكا نجد النجمة باميلا أندرسون Pamela Anderson تقف إلى جانب جمعية هناك تعرف باسم «ناس من أجل المعاملة الأخلاقية للحيوانات» People for the Ethical Treatment of Animals (PETA)، مما حدى برئيس مؤسسة الأبحاث البيولجية Foundation for Biomedical Research إلى التعليق على ذلك قائلا: «إن معنا كوكبة من الحائزين على جائزة نوبل. . ولكن من أين لنا بالنجوم؟!!».

وفى أبريل ١٩٩٨ قدرت أنواع النباتات التى على وشك الانقراض بحوالى ٣٤,٠٠٠ من إجمالى عدد ٢٧٠,٠٠٠ نوع وتعتبر النباتات التى تستخدم لأغراض طبية Medicinal Plants من أكثر النباتات عرضة للإختفاء خاصة تلك التى تجلب من الهند والصين. وتبلغ مبيعات هذه النباتات فى ألمانيا ١,٤ بليون جنية إسترلينى، وفى فرنسا ١١٦ مليون جنيه إسترلينى، وفى الولايات المتحدة ٨٨ مليون جنيه إسترلينى سنويا. ومن أمثلة هذه النباتات *Gingko biloba* الذى يستخدم فى علاج اضطرابات الجهاز الدورى، ونبات *Panax ginseng* الذى يوفر الإحساس بالنشاط العام للجسم، ونبات *Saussurea costus* الذى يقوى جهاز المناعة، ونبات *foxglove* الذى يحضر منه عقار digitalis الذى يستخدم لعلاج أمراض القلب،

ونبات Cinchona الذى يحضر منه عقار quinine الذى يستخدم لعلاج مرض الملاريا، وأزهار نبات rosy periwinkle الذى يحضر منه عقار لعلاج سرطان دم الأطفال وكذلك لعلاج مرض Hodgkin، ونبات yew الذى يحضر منه عقار Taxol الذى يستخدم فى علاج سرطان المبايض والأثدية، وغير ذلك الكثير.

وتحدثنا مجلة تايم Time الأمريكية فى عددها الصادر فى ٣٠ نوفمبر ١٩٩٨ عن شركات العقاقير فى الدول المتقدمة وسعيها فى الهند وأفريقيا وأمريكا اللاتينية والصين للبحث عن النباتات ذات القيمة العلاجية، وجهودها المستعرة من أجل الاستحواذ عليها واحتكارها بما لا يعود على أصحاب الأرض فى هذه الدول النامية بالعائد المناسب. وتجعل المجلة من هذه القضية موضوعا لغلاف العدد وتتساءل «من الذى يملك الطبيعة؟ ?Who owns nature».

وقد تعددت البرامج الدولية لحماية البيئة، وعرف كل منها بفلسفة معينة تحكم فعالياته، من ذلك ما اشتهر باسم المناطق الساخنة Hot Spots أو باسم Global 200 وغير ذلك. وقد قام أربعة من العلماء المهتمين بالتنوع البيولوجى من الولايات المتحدة والمملكة المتحدة بنشر دراسة فى فبراير ٢٠٠٠ عن المناطق الساخنة « الأولى بالرعاية» على مستوى العالم تناولت النباتات والفقاريات بصفة خاصة. وفى قول للعالم السنغالى «بابا ديوم» Baba Dioum «نحن فى النهاية سوف نعمل فقط على المحافظة على الكائنات التى نحبها، وسوف نحب فقط ما نفهم، وسوف نفهم فقط ما يتم تعليمه لنا»، ومن هنا يتضح أهمية التعليم الجيد والمتكامل حتى نتفهم قضايا التنوع البيولوجى.

ومن ناحية أخرى زاد الاهتمام فى مصر بالأماكن التى تتميز بمكونات طبيعية أو إحيائية ذات أهمية خاصة. ولتحقيق الحماية والتطوير لهذه الأماكن صدر القانون رقم ١٠٢ لسنة ١٩٨٣ لإنشاء محميات طبيعية Natural protectorates فى ١٦ موقع حددها القانون، ومن أشهرها منطقة رأس محمد ومنطقة الزرانيق فى بحيرة البردويل، ومنطقة علبه ومنطقة سانت كاترين ووادى الريان وبركة قارون. وقد أصدر جهاز شئون البيئة فى عام ١٩٩٥ كتابا عن المحميات الطبيعية فى مصر. وقد أضيفت إلى قائمة المحميات التى صدر بها القانون عددًا آخر منها الجزر الموجودة فى مسار نهر النيل وكذلك محمية وادى دجلة.

كما قامت أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا بالتعاون مع الجامعات المصرية بتسجيل الكائنات الحية على أرض مصر فيما يعرف باسم المجموعات التصنيفية المرجعية أذكر منها دراسة عن الخفافيش المصرية للدكتور كمال واصف الأستاذ بعلوم عين شمس ومعه الأستاذ الدكتور جمال مدكور والدكتور سهيل سليمان، وأصدر جهاز شئون البيئة دليلا للثدييات المصرية ألفه الأستاذ الدكتور كمال واصف. كما أصدر الجهاز مرجعا عن أسماك المياه العذبة فى

مصر ألفه الدكتور حلمى ميخائيل بشاى الأستاذ بعلوم القاهرة والدكتور مجدى توفيق خليل الأستاذ بعلوم عين شمس. وأصدر الجهاز أيضا مؤلفا عن برمائيات وزواحف مصر كتبه الدكتور مصطفى عباس صالح الأستاذ بعلوم الأزهر. ومؤلفاً عن رخويات المياه العذبة فى مصر كتبه الأستاذ الدكتور عبد الله إبراهيم والأستاذ الدكتور حلمى ميخائيل بشاى والأستاذ الدكتور مجدى توفيق. وتعتبر مثل هذه الإصدارات أساسا ضروريا لأية دراسات بيولوجية مستقبلية – كما أن مصر بتاريخها العريق وبحشد العاملين فى مجال العلوم لديها لجديرة بوجود مثل هذه الدراسات المسحيه فى المجالات البيولوجية. ومن ناحية أخرى فإن مصر الآن يعوزها إنشاء متحف كبير للتاريخ الطبيعى يضم التنوع البيولوجى على أرضها.

obeikandl.com

البيئة بين العلم والإعلام

البيئة هى كل ما يحيط بنا من يابسة وماء وهواء وكائنات حية وكذلك هـى تشـمل المنشـآت التى يقيمها الإنسان وترتبط حياة الإنسان. ارتباطا وثيقا بالبيئة، فهو على اليابسة يعيش، ومن مائها يشرب ومن هوائها يتنفس، ومن أحيائها يأكل، كمـا أن صحتـه ومرضـه يرتبطـا ارتباطـا وثيقا بمكونات هذه البيئة.

وحماية البيئة تقتضى منا العمل على ثلاثة مستويات:

أولا: المحافظة على المصادر الحيوية فى البيئة والعمل على تنميتها، ذلك أن حياة الإنسان ورفاهيته تعتمد بشكل مباشر أو غير مباشر على هذه المصادر.

ثانيا: منع تلوث البيئة – ومعالجة هذا التلوث إن حدث ويمكن تصنيـف التلـوث إلى ثلاثـة طرز:

(أ) تلوث كيميائى: ومن أمثلته عادم السيارات ونفايات المصـانع ودخـان السـجائر وكذلـك مبيدات الآفات التى تستخدم فى الزراعة وداخل المنشآت، ونواتج احتكاك إطـارات السـيارات بأسفلت الطرق وكذلك التلوث الناتج عن مياه الصرف.

وفى تقرير لصحيفة إندبندنت Independent البريطانية فى عددها يوم ٢٦ يناير ١٩٩٩ ذكـر أن تلوث الهواء فى دول العالم الثالث وصل حدًا يعادل قيام الفرد بتدخين ٤٠ سيجارة يوميا.

(ب) تلوث بيولوجى: وهو الناشئ عن تواجد كائنات حية ضارة بالإنسان والكائنات النافعة له. ومن أمثلته انتشار الذبـاب والبعـوض والقمـل والقـراد وديـدان مـرض البلهارسـيا ومختلـف الكائنات الطفيلية من فيروسات وبكتريا وفطريات.

(جـ) تلوث فيزيائى: وهو يشمل الضوضاء التى تنشأ عن حركة وسائل النقل، وكذلـك عنـد تشغيل بعض المصانع والورش، وعن المغالاة فى اسـتخدام الميكروفونـات وآلات التنبيـه. كذلـك يشمل التلوث الفيزيائى الإشعاع الناتج عن منشآت إنتاج واستخدام الطاقة الذرية والناتج كذلك عـن بعـض معـامل الأبحـاث العلميـة وبعـض التطبيقـات فـى المجـالات الصناعيـة والصحيـة والزراعية.

ثالثا: العمل على توفير بيئة تتسم بالجمال وتحقق عوامل الصحة والراحة النفسية.

ومن المتعذر المحافظة على سلامة البيئة دون تحقيق عاملين هما:

١ – التوعية والإعلام لدى العامة بالمشاكل البيئية، ومن هنا فإن دور وسائل الإعلام المختلفة يعتبر حيويا فى هذا الصدد ويقتضى الأمر تضافر جهود الفرد العادى ورجال العلم والطب والدين والقانون والهندسة والتعليم والاجتماع والتربية والصناعة والزراعة.

٢ – وجود إدارة تنفيذية قوية وفاعلة ذات إمكانيات مادية كافية.

ومن المفترض أن المنظمات غير الحكومية Non- governmental organizations (NGOs) تلعب دورًا هاما فى نشر الوعى البيئى والقيام بمشروعات لحماية البيئة.

وهناك مشاكل اجتماعية تقلل من فرص حماية البيئة، من ذلك الأمية، وزيادة السكان، والفقر.

وتعتبر الأمية عدوة للبيئة، فالأمى لا يستطيع متابعة الكلمة المكتوبة فى مجال سلامة البيئة.

ومن ناحية أخرى تشكل زيادة السكان على سطح الأرض خطرًا متفاقما على بيئة هذا الكوكب، وها قد وصل عدد سكان العالم إلى سته مليارات نسمة، فإن الخبراء يدقون نواقيس الخطر. فالزحام يشكل عبئا على الموارد البيئية وتنتج عنه نفايات تزيد من التلوث.

وقد تؤدى بعض الظواهر الطبيعية إلى تدمير البيئة، ومن أمثلة هذه الظواهر الأعاصير والزلازل والفيضانات والسيول. وتهدف الدراسة العلمية فى هذا الصدد إلى التقليل قدر الإمكان من النتائج السلبية لهذه الظواهر.

والمتأمل للمشاكل البيئية يدرك أن الإنسان هو المسبب الأول لتدهور البيئة، وهو عدو البيئة الأول، وذلك من خلال مصانعه وسفنه، ومن خلال اعتدائه على الغلاف الأخضر، ومن خلال سلوكياته وتزايد أعداده، ومن خلال الكيماويات التى ابتدعها والإشعاعات التى أطلقها من عقالها، وأيضا من خلال حروبه على غيره من بنى الإنسان.

ويرجع الكثير من مظاهر تدهور البيئة من حولنا فى العصر الحديث إلى الأنشطة البشرية المتصلة بالتحضر مثل النشاط الزراعى والنشاط الصناعى ووسائل النقل وكذلك استخدام الأجهزة والأدوات الحديثة. ولذا يمكن القول بأن التقدم العلمى أدى – فى بعض جوانبه إلى تدهور الخصائص البيئية. ومن جانب آخر، فمن المؤكد أن العمل على تنمية البيئة ومنع التلوث ومحاربته يعتمد على اتخاذ تدابير علمية. ومن هنا فإن التقدم العلمى فى عصرنا الحديث – من منظور بيئى – هو المشكلة وهو الحل.

ويلعب العلم دورًا أساسيا فى حماية البيئة، فبالعلم يمكن تنمية مصادر الثروة فى البيئة، كما يمكن رصد التلوث وقياس درجته وكذلك بالعلم يمكننا منع التلوث ومعالجته. واتساقًا مع

هذا الاتجاه صدر العديد من المجلات العلمية المتخصصة فى شئون البيئة من مختلف جوانبها، أذكر منها:

= Environmental Research
= Environmental Pollution
= Environmental Contamination and Toxicology
= Biological Wastes
= Biodegradation
= Biocycle

وقد أهتم المجتمع الدولى ومنظماته المختلفة بحماية البيئة ونشر الوعى بشئونها - وقد أنشئت من أجل البيئة المنظمات واللجان والمؤتمرات الدولية. وقد خصص يوم ٥ يونيو من كل عام ليكون اليوم العالمى للبيئة، وهو يوافق يوم انعقاد أول مؤتمر تنظمه الأمم المتحدة للبيئة سنة ١٩٧٢ فى ستوكلهم، كما خصص يوم ٣١ مايو من كل عام ليكون اليوم العالمى للامتناع عن التدخين، وخصص يوم ٢٢ مارس من كل عام لجعله يوم الماء العالمى، ويوم ١٧ يونيو كل عام للإحتفال باليوم العالمى لمكافحة التصحر. كما خصص يوم ٢٢ ابريل كل عام ليكون « يوم الأرض» ويرجع الفضل فيه إلى الأمريكى نلسون Gaylord Nelson حاكم ولاية وسكنسون الذى كان وراء الاحتفال به لأول مرة فى عام ١٩٧٠.

وقد قامت الكثير من دول العالم بتخصيص منصب وزارى لشئون البيئة، كما ظهرت أحزاب تطالب ببيئة نظيفة وجميلة وتحافظ على التنوع البيولوجى، وذلك مثل احزاب الخضر فى مختلف دول أوروبا، وقد عملت بعيدا عن المصالح الطبقية والسياسية بمعناها المحدود، ولكنها أثرت فى الواقع السياسى فى هذه الدول.

وسوف أتناول الآن بعض الجوانب البيئية على المستوى العالمى والعام قبل أن نتحدث عن البيئة فى مصر.

الحروب والحوادث وبعض الظواهر الطبيعية تهدد البيئة :

فى ديسمبر عام ١٩٨٤ حدث فى مدينة بوبال Bhopal فى وسط الهند تسرب غاز مثيل أيزوسيانيد السام من مصنع للمبيدات الحشرية أنشئ بترخيص من شركة يونيون كاربيد الأمريكية. وقد أدى ذلك إلى كارثة بيئية أدت إلى وفاة حوالى ٢٥٠٠ شخص وإصابة آلاف من الأفراد بأضرار خطيرة. ولاشك أن عدم وجود ضوابط للأمن الصناعى أو لمنع تلوث البيئة فى دول العالم الثالث وكذلك توفر العمالة الرخيصة والإعفاءات الجمركية والضريبية أقول يشجع كل ذلك الشركات العالمية على نقل نشاطها الخطر إلى دول العالم الثالث رغم عدم وجود الكوادر المدربة لديهما. وبرجوعى إلى صحف هذه الفترة وجدت أن البعض فى الهند كان قد

طالب منذ تسع سنوات سابقة على الحادث بنقل المصنع بعيدًا عن المنطقة المأهولة بالسكان إلاَّ أن وزير العمل رفض قائلا: (إن المصنع تكلف ٢٥ مليون دولار وهو ليس قطعة حجر يمكن إلقاؤها بعيدًا!)، وهكذا تم تقييم أرواح ومستقبل البشر!

وفى مايو ١٩٨٦ حدث خلل فى أحد المفاعلات الذرية السوفيتية (الأوكرانية الآن) فى تشرنوبل Chernobyl الواقعة على بعد ١٣٠ كيلومتر شمال مدينة «كييف» وقد ثبت أن السحابة الحاملة للإشعاع وصلت إلى العديد من الدول الأوروبية. وقد أدى تسرب الإشعاع إلى مقتل ٢٥٠ فردا على الأقل وتشريد ١٠٠,٠٠٠ مواطن من مساكنهم عانى الكثير منهم من متاعب صحية. وقد كانت متابعة حادث تشرنوبل هو موضوع غلاف مجلة التايم فى عددها الصادر فى أول سبتمبر ١٩٨٦ حيث شغل الحادث العالم كله لفترة طويلة. وفى دراسة نشرها فى يوليو ١٩٩٩ ثلاثة من الباحثين من النرويج وتناولت جنسين من الأسماك اتضح أن الإشعاع لازال متواجدا فى أجسام هذه الأسماك.

وفى ٢٤ مارس ١٩٨٩ غرقت السفينة إكسون فالدز Exxon Valdez قرب شاطئ ألاسكا وتدفق منها إلى مياه خليج ألاسكا ١١ مليون جالون من البترول لوثت ١٣٠٠ ميل من الشواطئ وأدت إلى قتل ربع مليون طائر، ٢٨٠٠ من الثدييات البحرية. وتكلف تنظيف الشواطئ – إلى حد ما – مبلغ ٢,١ بليون دولار!

وفى أوائل عام ١٩٩١ أحرق العراق آبار البترول الكويتية كوسيلة انتقامية قبل انسحابه من الكويت التى كان قد غزاها فى ٢ أغسطس ١٩٩٠. وقد نتج عن ذلك تلوث هوائى بسحابات كثيفة من الدخان إمتدت لأسابيع، فضلا عن تلوث مياه الخليج العربى.

وفى مايو ١٩٩٤ قامت حربا أهلية فى رواندا أدت إلى انجراف آلاف الجثث الآدمية عبر نهر «كاجيرا» عند منابع النيل. وثارت العديد من مخاوف انتشار الأوبئة وتسميم الأسماك بالنهر.

وتعتبر الألغام الأرضية من ضمن المشاكل التى تهدد البيئة ونموها العمرانى والاقتصادى، ويقدر الخبراء أن هناك حوالى (١١٠) مليون لغم أرضى تهدد حياة الإنسان فى بقاع مختلفة من العالم. وقد أنشأت الأمم المتحدة جهازا لتقييم أبعاد هذه المشكلة تحت إسم UN Mine Action Service (UNMAS) . ومما يذكر أن الأميرة «ديانا» (شكل ملون رقم ١٢٩) كانت قد كرست العام الأخير قبل رحيلها عام ١٩٩٧ من أجل معالجة مشكلة الألغام الأرضية. وقد زادت أنجولا والبوسنة لهذا الغرض وجمعت ملايين الدولارات من أجل ضحايا هذه الألغام. ومصر معنية بقضية الألغام الأرضية كما سنرى فيما بعد.

وفى فبراير ١٩٩٩ شاع فى مزارع الدواجن فى بلجيكا التسمم من مركبات الديوكسين Dioxins . واتخذت السلطات هناك إجراءات فورية لحماية المواطنين. وفى ١٦ سبتمبر عام

١٩٩٩ ظهرت في مجلة Nature دراسة علمية عن التأثير الذى أحدثته الديوكسينات على الدجاج. ومن المرجح أن الخطورة تكمن في احتواء علائق الدجاج على دهون ملوثة. وكان قد اكتشف التأثير السام لهذه المركبات فى إيطاليا وولاية ميسورى الأمريكية فى أوائل السبعينيات والإسم العلمى لهذه المركبات هو Tetrachlorodibenzodioxin (TCDD).

وتصف لنا مجلة نيوزويك فى عدد ٣ مايو ١٩٩٩ كيف أدى إلقاء الطائرات الأمريكية لحوالى ٢٠ مليون جالون من مبيد عشبى سام على منطقة فى وسط فيتنام فى الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٧١ إلى إبادة الغابات الكثيفة وإلى أن أصبحت كل عائلة فيتنامية الآن فى هذه المنطقة تعانى من إجهاض الأجنة وولادة أطفال معوقين ومشوهين.

ومن ناحية أخرى فإن العواصف والفيضانات والزلازل من أسرع وأخطر العوامل التى تخرب البيئة وتهدد حياة الإنسان واستقراره.

ففى فبراير ٢٠٠٠ تعرضت موزمبيق لفيضانات مدمرة شردت ما لا يقل عن مليون شخص فضلا على تعرض منطقة جنوب أفريقيا إلى أخطار إعصار جلوريا.

ولعلنا لازلنا نذكر الزلزال الذى دمر منطقة أزميت فى شمال غرب تركيا فى ١٧ أغسطس ١٩٩٩ وما خلفه من دمار وحرائق وما أزهقه من أرواح.

وفى ٣٠ سبتمبر ١٩٩٩ حدث تسرب اشعاعى من مفاعل نووى فى مدينة «توكيا مورا Tokaimura» التى تبعد ١٤٠ كيلو مترا شمال شرق طوكيو عاصمة اليابان. وقد أصيب العديد من العاملين بالمفاعل بأعراض مرضية خطيرة مما حدى بالكثير من السكان هناك إلى ترك مساكنهم.

وفى ١٢ أغسطس ٢٠٠٠ غرقت الغواصة النووية الروسية (كورسك Kursk) فى بحر بارنتس Barents Sea فى القطب الشمالى حيث لقى حتفهم ١١٨ عسكريا كانوا فى داخلها. وقد أثار ذلك حفيظة البعض خوفا من حدوث تسرب إشعاعى من المفاعلات النووية بالغواصة الراقدة فى قاع البحر.

الالتهاب الكبدى والتلوث

يلعب تلوث الماء والغذاء دورًا هامًا فى الإصابة بفيروسات الالتهاب الكبدى - وهى تتنوع وفقا لما يلى:

= التهاب كبدى فيروس (أ) Hepatitis A Virus (HAV)

= التهاب كبدى فيروس (ب) Hepatitis B Virus

= التهاب كبدى فيروس (سى) Hepatitis C Virus

= التهاب كبدى (دلتا) Delta Hepatitis (HDV)

وفيروس كبدى A مادته الوراثية هى حمض RNA، وهو يسبب التهاب كبدى حاد Acute hepatitis وهو ينتقل عن طريق البراز والفم ونادرًا عن طريق الدم. وينتشر فى المناطق المزدحمة والتى لا تلق رعاية صحية كافية، كما ينتقل عن طريق معدى الأطعمة. ونادرًا ما يسبب هذا الفيروس فشل كبدى، وهو لا يؤدى إلى أضرار مزمنة.

أما فيروس (B) فهو من مجموعة الفيروسات ذات الحمض النووى DNA ويوجد فى الإفرازات الأنفية البلعومية والسائل المنوى ودم الحيض وفى البول والبراز، وهو ينتقل غالبا عن طريق نقل الدم ومشتقاته وإبر الحقن، والأدوات الجراحية، وأدوات خلع وعلاج الأسنان وأمواس الحلاقة. ولذلك فإن فرص انتقال الفيروس واسعة جدًا نتيجة الاستعمال المتكرر لإبر الحقن أو فى داخل الأسرة الواحدة أو نتيجة التعامل المعتاد فى المستشفيات ولدى أطباء الأسنان أو الحلاقين، وكذلك يلعب الماء دورًا فى نقل الفيروس، وكثيرا ما يؤدى الفيروس إلى أضرار مزمنه وتليف وتدمير كبدى Cirrhosis وفشل كبدى. ويمكن التطعيم ضد هذا الفيروس.

أما فيروس (C) فهو ينتقل عن طريق نقل الدم ومكوناته ونقل الكلى، والاستخدام المتكرر لإبر الحقن. ويسبب الفيروس أضرار مزمنه مثل التليف والتدمير الكبدى Cirrhosis والفشل الكبدى. وقد يحمل البعض الفيروس دون ظهور أعراض مرضية. ويحاول العلماء إيجاد تطعيم ضد هذا الفيروس.

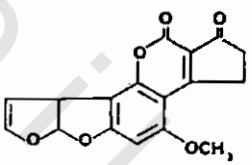
أما فيروس (دلتا) فهو من حمضRNA ولكنه يعتمد فى تضاعفه على فيروس (B). وينتقل الفيروس عن طريق الدم.

تلوث الغذاء :

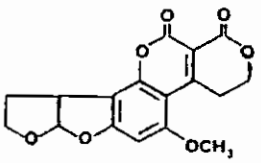
يتعرض غذاء الإنسان للتلوث بالبكتريا المرضة وكذلك بالديدان الطفيلية الضارة. ومثال ذلك تلوث اللبن الحليب غير المعقم ومنتجاته ببكتريا البروسيللا *Brucella* وكذلك تناول لحوم حيوانات مصابة بهذا الميكروب. وتسبب هذه البكتريا التهاب الغدد اللمفاوية والتهاب الكبد وآلام فى المفاصل. كما يسبب جنسًا آخر من البكتريا يسمى *Clostridium* تلوثا للأغذية ويسبب التسمم المنبارى *Botulism* الذى قد يودى الحياة. وتحدث الإصابة نتيجة تلوث الغذاء بالأيدى الملوثة بميكروبات المرض أثناء تعليبها مثل الأسماك واللحوم والخضر. وهناك أيضا بكتريا *Salmonella* التى يمكن أن ينقلها البيض واللحوم واللبن غير المعقم. وبصفه عامة فإن تسخين الأطعمة جيدا والحرص على نظافة المطابخ وتوعية القائمين على إعداد الغذاء يمكن أن يجنب الإنسان مخاطر هذه الميكروبات. كما يصاب الغذاء بتلوث ناتج عن بيض بعض الديدان مثل الاسكارس *Ascaris*. ولعل غسل الأيدى جيدا قبل تناول الطعام والحرص على غسل الخضراوات جيدا قبل تناولها يقى من شر الإصابة بهذه الديدان.

ومن المعلوم للكافة أن مقاومة الذباب والصراصير والقوارض تحمينا من تلوث أطعمتنا بالكثير من العوامل المسببة للأمراض.

ويلوث فطر *Aspergillus flavus* بعض المواد الغذائية مثل الفول السودانى والمكسرات والشعير والذرة والأرز وفول الصويا التى تخزن فى مخازن تتصف بالرطوبة والحرارة العالية التى تساعد على نمو الفطر الذى يفرز موادا تسمى أفلاتوكسينات Aflatoxins وهى توجد على أربعة صور على الأقل تعرف بالحروف $B_1, B_2, G_1 G_2$. ويسبب الطراز Aflatoxin B, سرطان الكبد.



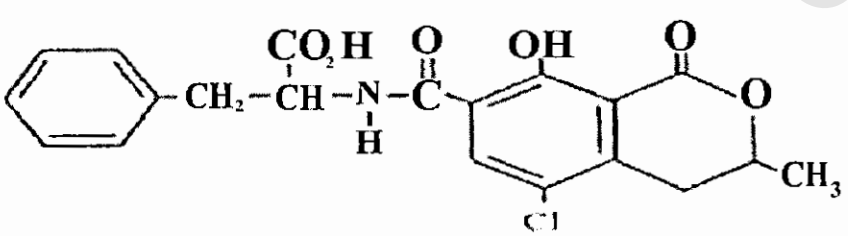
aflatoxin B,



aflatoxin G,

وهناك سموم فطرية أخرى تعرف باسم «أوكراتوكسينات» أهمها طرازى A&B – إلاّ أن أخطرها جميعا هو أوكراتوكسين«أ» Ochratoxin(A) ويفرزه نوعين من الفطريات هما فطر *Penicillium verrucosum* وفطر أخر اسمه *Aspergillus ochraceus*. الذى تم تعديل اسمه مؤخرا إلى *Aspergillus alutaceus*. وينمو هذا النوعان من الفطريات على المحاصيل الزراعية الغذائية مثل البقوليات والقمح والذرة والحبوب والبندق إذا تم تخزينها فى ظروف من الرطوبة والحرارة مواتية لنموها. كما تنمو هذه الفطريات على اللحوم والأسماك المجففة. واثبتت الدراسات العلمية أن سموم هذه الفطريات تسبب اضرارا مؤكدة للكليتين مما يدعو مرة أخرى إلى الإهتمام بمخازن المواد الغذائية والكشف الدورى على الأغذية المخزنة لتجنب استخدام مواد غذائية ملوثة بسموم الفطريات فى غذاء الإنسان أو الحيوان. وفى دراسة أجريت على الفئران فى الهند وجد أن Ochratoxin(A) يسبب سرطان الكلى. ومن الثابت الآن أن هذه السموم الفطرية تقف خلف خسارة فادحة فى الثروة الحيوانية من دواجن وماشية وخنازير فى بعض البلاد.

OCHRATOXIN A



وتشكل مضافات الأغذية Food Additives خطرًا آخر على صحة الإنسان. فمما يؤسف له أن كثيرا من الأطعمة يضاف إليها موادا كيميائية تكسبها لونا وطعما ونكهة محببة للمستهلك، أو موادًا حافظة لها من التلف. وفضلا على ذلك فقد تحتوى المادة الغذائية على مبيدات للآفات ومحفزات نمو النباتات ومحفزات نمو حيوانات المزرعة. وقد أوضحت الدراسات العلمية أن أغلب هذه المواد تضر بصحة المستهلك.

وقد شكلت منظمة الأغذية والزراعة Food and Agriculture Organization (FAO) ومنظمة الصحة العالمية World Health Organization (WHO) لجنة مشتركة من الخبراء فى المواد المضافة للأغذية وقد اجتمعت هذه اللجنة لأول مرة فى عام ١٩٥٥ فى جنيف. وقامت منذ ذلك الحين بإصدار العديد من النشرات عن ضوابط وتقنيات استخدام المواد المضافة للأغذية. ولاشك أن علينا متابعة هذه الإصدارات والاسترشاد بها. وقد حددت هذه النشرات ما يعرف باسم «المقدار المسموح بتناوله يوميا» Acceptable Daily Intake (ADI) لعدد كبير من المواد المضافة.

وفى عدد يوليو ١٩٩٩ تستعرض مجلة Time المخاطر الصحية التى يعرض الإنسان نفسه لها فى أوروبا من جراء معاملة الدجاج بالهرمونات – وقد عقب إدو رونشى Edo Ronchi وزير البيئة الإيطالى على ذلك قائلا «إن أنت غيرت التوازن الطبيعى فإن الطبيعة سوف تدفعك الثمن إن عاجلاً أو آجلاً» كما استعرضت المجلة مخاطر تدوير النفايات البيولوجية، ومنها تقديم بقايا المواد الغذائية الصادرة عن المطاعم والمستشفيات كغذاء للخنازير.

ملوثات بيولوجية أخرى :

بالإضافة إلى الفيروسات والفطريات، هناك ملوثات بيولوجية أخرى تلوث البيئة بما تسببه من أضرار بالإنسان وكائناته النافعة، ومن أمثلة ذلك بعض أنواع الركتسيا Richettsia والبكتيريا والحيوانات الأولية والديدان المفلطحة والديدان الخيطية، فضلا على ناقلات الأمراض مثل الحشرات والقراد والقوارض والكلاب.

وتعيش الركتسيا داخل أنسجة بعض الحيوانات مفصلية الأرجل مثل القراد والحلم والقمل والبراغيث والبق وهى لا تسبب أضرارا لها، وتنتقل الركتسيا من الحيوان المفصلى إلى الإنسان حيث تسبب له اضرارا خطيرة قد تكون مميتة، فهى تسبب بعض الأمراض مثل التيفوس. ويقتضى الأمر لحماية الإنسان من هذه الأمراض الخطيرة القضاء على القراد والحلم والحشرات سالفة الذكر.

وتسبب البكتيريا أمراضا أخرى خطيرة مثل الجمرة الخبيثة Anthrax والتيتانوس Tetanus والسل Tuberculosis واللبتوسبيروسز Leptospirosis ومرض البروسيللا Brucellosis والتسمم

المنبارى Botulism. وتسبب بكتيريا السالمونيللا أمراض التيفود والباراتيفود. وبصفة عامة فإن الحرص على نظافة وسلامة المأكل والمشرب، ومخالطة حيوانات الحقل بحذر، وتجنب المرضى يمكن أن يقى الإنسان من الإصابة بهذه الطرز من البكتيريا المرضة.

وتسبب بعض الحيوانات الأولية أمراضا خطيرة للإنسان مثل الدوسنتاريا والملاريا. ويمكن تجنب مرض الدوسنتاريا بالحرص على نظافة المأكل والمشرب والقضاء على الحشرات مثل الذباب والصراصير التى تنقل الطفيلى، كما يمكن تجنب مرض الملاريا بالقضاء على البعوض.

ومن أمثلة الديدان المفلطحة المرضة: ديدان الهيتروفيس التى تصيب الإنسان إذا ما تناول أسماكا مثل البورى والبلطى غير مكتملة الطهى أو مملحة مصابة بالطور المتكيس لهذه الدودة، ومن الأمثلة أيضا دودة التينيا التى تصيب الإنسان عن طريق أكل لحم ابقار أو لحم خنازير مصاب بالطور المثانى لهذه الدودة دون أن يطهى اللحم جيدا، وكذلك ديدان الفاشيولا (أو الديدان الكبدية) التى تصيب الإنسان إذا ما تناول خضروات طازجة كالخس والجرجير عالقًا بها المذنبات المتحوصلة لهذه الدودة، كذلك نذكر ديدان مرض البلهارسيا التى تصيب الإنسان إذا ما تعرض جلده لمياه الترع التى تسبح فيها الأطوار اليرقية لهذه الدودة والمعروفة باسم سركاريا.

ومن الديدان الخيطية المرضة دودة الفلاريا التى تسبب مرض الفيل Elephantiasis وديدان الأسكارس والأنكلستوما والتوكسوكارا Toxocara.

ومن الحشرات الناقلة للأمراض نجد البعوض الذى يتسبب فى الإصابة بمرض الملاريا والحمى الصفراء وحمى الدنج وبديدان الفلاريا وبالتهابات بالمخ والحبل الشوكى. وتسبب حشرة بق الفراش Bedbug الجذام leprosy والتهاب المادة السنجابية بالحبل الشوكى poliomyelitis ومرض لبتوسبيروسز ومرض تشاجاس Chagas' disease، فضلا عما يسبب تواجد هذه الحشرة من قذارة وما تسببه من ضيق لمن تمتص دمه. وتنقل البراغيث Fleas مرض الطاعون Plague، وينقل القمل lice أمراضا مثل التيفود الوبائى وحمى الخنادق trench fever والحمى الراجعه relapsing fever، وتنقل الذبابة المنزلية الدوسنتاريا البكتيرية وبيض الكثير من الديدان الطفيلية، وتنقل الصراصير Roaches الكثير من مسببات الأمراض كالبكتيريا والحيوانات الأولية المرضة وبيض الديدان الطفيلية.

ويتبع القراد Ticks بمجموعتيه Ixodids، Argasides الحيوانات مفصلية الأرجل. والقراد متطفل على الأقل فى جزء من حياته ، ويتغذى على دم العائل الذى غالبا ما يكون أحد الثدييات أو الطيور – حيث يعيش كطفيل خارجى. وينقل القراد بعض مسببات الأمراض مثل الركتسيا والبكتيريا والحيوانات الأولية المرضة والفيروسات. وتقتضى مقاومة القراد الحرص

على نظافة المكان وكذلك تنظيف أجساد الحيوانات كالماشية. وقد نبهت مقالة مرجعية نشرت فى عدد عام ١٩٩٠ من المجلة Bulletin of WHO إلى أن هناك أنواعا من عائلة Pyrogliphidae دقيقة الحجم ولا ترى بالعين المجردة وهى توجد داخل المنازل فى المراتب والبطاطين والوسائد والسجاجيد والموكيت وأتربة المنزل وهى تسبب حساسية ربوية. وللقضاء عليها يستلزم الحرص على نظافة الأرضيات والفرش واستخدام المنظفات الساخنة. وتهوية المكان وتعريض الفرش لأشعة الشمس بصورة منتظمة.

ومن المثير للدهشة أن الباحثين لاحظوا أن ذكور القراد والحوريات التى ستتحور إلى ذكور كثيرا ما تتطفل على إناث القراد والحوريات التى ستتحور إلى إناث. وتسمى هذه الظاهرة «فرط التطفل» hyperparasitism-homoparasitism-conspecific parasitism . وقد نشرت دراسة فى العدد ٦٩ لعام ١٩٨٣ من مجلة J. Parasitology قامت بها الدكتورة نادية حلمى وآخرون على القراد المصرى *Ornithodoros erracticus* الذى يتطفل على حيوان الهامستر ويمتص دمائه. والمعروف أن هذا القراد ينقل بكتيريا الحمى الراجعة المسماه *Borrelia crocidurae*. وقد أوضحت هذه الدراسة أن الإناث والحوريات التى ستتحور إلى إناث تمتص دم حيوان الهامستر، بينما الذكور والحوريات التى ستتحور إلى ذكور تقوم بامتصاص الدم من الإناث والحوريات التى ستتحور إلى إناث . ويؤدى هذا السلوك من التطفل إلى إنتشار العدوى بالبكتيريا بين أفراد القراد.

وفى الفقاريات نجد القوارض ومنها الجرذان Rats تنقل بكتيريا كل من الطاعون واللبتوسيروسز والسالمونيلا.

وتنقل الكلاب فيروس السعار rabies (مادته الوراثية RNA). ويوجد الفيروس فى الغدد اللعابية للكلاب المصابة وينتقل للإنسان عن طريق العض، مما يوجب القضاء على الكلاب الضالة Astray dogs.

كما تأوى الكلاب دودة أسطوانية تعرف باسم «توكسوكارا كانس *Toxocara canis* » التى يعيش طورها اليافع فى أمعاء الكلاب. وتلعب الحشرات دورا فى نقل بويضات الدودة من نفايات الكلاب المصابة إلى الأغذية التى يتناولها الإنسان. وتسبب العدوى الحمى وتضخم الكبد وأضرارا بالرئتين وتزايد أعداد الكرات الإيوسينية بالدم. وقد تصل المخاطر إلى حد الإصابة بالعمى والوفاة. ومن الجدير بالذكر أنه إذا كانت المصابة (كلبة أنثى) وحدث أن حملت فإن يرقة الطفيل الساكنة تنشط عن طريق الهرمونات الجنسية للكلبة الحامل وتغزو اليرقة الدودة الدموية للكلبة حتى تصل إلى المشيمة ومنها إلى الدورة الدموية للجنين ثم إلى أمعائه. وعلى ذلك فإن الجرو يولد وهو مصاب بدودة التوكسوكارا فى أمعائه. ويستفاد من ذلك أن أحدًا لا يستطيع

أن يجزم بأن كلب ولد وتربى فى المنزل خال من ديدان التوكسوكارا. وهذا يعنى أنه ليست الكلاب الضالة وحدها هى مصدر العدوى ، بل ايضا الكلاب الأليفة المدللة Pet dogs.

القمامة والمخلفات :

تشكل القمامة والمخلفات عنصرًا بارزا من عناصر تلوث البيئة مما يفرض على المجتمعات ضبط سبل جمعها والتخلص منها درءًا لأخطارها وحرصا على المظهر ومنعًا لانتشار الحشرات والأوبئة. ومن الجدير بالذكر أن بعض نفايات المستشفيات ومراكز البحث العلمى تحتاج إلى معالجات خاصة للتخلص منها لما قد تحتويه من مواد خطره.

وتتخذ الآن سبل علمية لتحويل القمامة إلى مواد نافعة فيما يعرف باسم إعادة التدوير Recycling، بشرط ألاً يكون للمنتج علاقة بالغذاء الآدمى أو الحيوانى.

كما تقوم كثير من الدول بالحصول على طاقة حرارية من النفايات. وتحسن الدول المتقدمة معاملاتها مع النفايات من لحظة المنبع، حيث يلقى المستهلك نفايات فى حاويات متنوعة ومصنفه حسب طبيعة هذه النفايات، كما أنها تحسن التصرف فى كل نوع من هذه النفايات. وعلى سبيل المثال قدر الإتحاد القومى لتدوير العبوات البلاستيكية The National Association for Plastic Container Recycling فى أمريكا أنه فى عام ١٩٨٩ تم تدوير ١٩٠ مليون رطل من العبوات البلاستيكية.

وفى عدد ٧ يونيو ١٩٩٩ تقول مجلة نيوزويك Newsweek أن شركة فيلبس Philips أدركت الأخطار الناتجة عن مادة الزئبق التى تتراكم فى البيئة مع لمبات الفلورسنت التالفة مما حدى بها إلى إنتاج لمبات تحت اسم ALTO تحتاج إلى قدر من الزئبق أقل بنسبة ٨٠٪، كما أن الزئبق المستعمل فيها كان قد تم تدويره بنسبة ١٠٠٪.

البيئة والنشاط الصناعى :

إن عدم اتخاذ التدابير اللازمة فى مجال الصناعة يمكن أن يؤدى إلى تعرض الإنسان بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى المعادن الضارة مثل الانتيمون والألومونيوم والزرنيخ والكاديوم والكروم والرصاص والزئبق والمتجنيز والنيكل والبرليم. وتختلف هذه المعادن بالنسبة لأعضاء الجسم التى تؤثر عليها، فمثلا يؤثر الألومونيوم أساسا على القنوات التنفسية ويؤثر الزرنيخ على القناة الهضمية والقنوات التنفسية والجهاز العصبى والكبد والجلد والدم والغدد الصم، ويؤثر الكادميوم على الإمداد الدموى للخصيتين وكذلك على القناة الهضمية والقنوات التنفسية والجهاز العصبى والجهاز الوعائى والكلى والعظام، ويؤثر الكروم على القنوات التنفسية والجهاز العصبى والكبد والجلد والكلى، ويؤثر الماغنسيوم على الجهاز العصبى وهكذا. وقد وجد أن البرليم يؤدى إلى

سرطان العظام فى الأرانب والفئران ويسبب سرطان فى الرئة فى القردة والجرذان، ويؤدى الكروم إلى سرطان الرئة ويؤدى الرصاص إلى فقر الدم. وفضلا على ذلك تؤدى بعض المعادن إلى خلل فى الجهاز التناسلى وإضرار بالأجنة والمواليد، فمثلا يؤدى الكادميوم فى الفئران إلى تلف الخصى وفشل الإخصاب، أما المواليد فهى أقزام وتموت قبل الفطام، كما يؤدى فى حيوانات «الهامستر» إلى تشوه الوجه وسقف الحلق، ويؤدى الليثيوم فى الفئران إلى امتصاص الأجنة وهى فى الرحم وإلى شق سقف الحلق فى المواليد، ويؤدى الزئبق فى الإنسان إلى تخلف عقلى وخلل فى الاتصال العصبى العضلى.

ويعتبر الأسبستوس – وهو مركب من السليكون والأوكسجين – مثالا لتغير نظرة الإنسان للشىء نفسه مع تقدم العلوم. وفى عدد يوليو ١٩٩٧ من مجلة Scientific American مقالة توضح كيف أن الاسبستوس – الذى يقاوم النار وكان المادة المفضلة فى صناعات معينة، وكان يستخدم أيضا فى صناعة معجون الأسنان – أصبح الآن مادة غير مرغوبة فقد ثبت أنها تسبب سرطان الرئة. وقد نشر فى عدد ٧ أغسطس ٢٠٠٠ من مجلة تايم Time الأمريكية أن حوالى ٣٠٠٠ شخص فى جنوب أفريقيا يعانون من اضطرابات صحية مميتة ناشئة عن التعرض للأسبستوس، مما دعى إلى إقامة دعوى قضائية ضد الشركة البريطانية التى تتولى عمليات التعدين المختصة باستخراجه هناك.

وفى بحث نشر عام ١٩٩٨ فى العدد رقم (١٤) من مجلة Toxicology and Industrial Health قال العالم «فوم سال» Vom Saal أن مادة "Bisphenol A" المستخدمة فى صناعة البلاستيك تسبب أضرارًا بغدة البروستاتا وكذلك قلة أعداد الحيوانات المنوية فى الفئران.

وتواجه بعض المواقع فى أوروبا مشكلة الأمطار الحمضية التى تضر بالمزروعات وهذه الحموضة ترجع إلى الإنبعاثات الغازية للنشاط الصناعى هناك.

وفى عام ١٩٩٨ أعلنت وكالة حماية البيئة Environmental Protection Agency (EPA) فى أمريكا عزمها على عمل مسح لحوالى ١٥,٠٠٠ مادة كيميائية من تلك التى لها علاقة بصناعة الأدوية والمبيدات والصناعات الكيميائية للوقوف على مدى أضرارها بالبيئة خاصة بعد ما أشيع عن أن بعضها يسبب اضطرابا للغدد الصماء Endocrine disruptors.

وفى العام نفسه أعلن فى اليابان عن فحص السائل المنوى لعدد من الرجال يصل إلى ١٥٠٠ للوقوف على مدى حيوية الحيوانات المنوية لديهم فى ظل تعرضهم للمواد الكيميائية المستخدمة فى عدد من الصناعات.

ومن ناحية أخرى نشر فى مجلة Time فى عدد ٨ فبراير ١٩٩٩ أنه فى النرويج يتم تحويل النفايات الغنية بالميثان إلى مواد سكرية وبروتينات تستخدم كغذاء وكأسمدة.

ومن ناحية أخرى فقد قامت فى الغرب جماعات السلام الأخضر Greenpeace بدور فاعل فى حماية البيئة. وعلى سبيل المثال قامت هذه الجماعات بلفت الأنظار إلى خطورة الورق الذى استخدم الكلور فى تبيضه – وكانت هذه الجماعات خلف إنتاج نوع جديد من الورق يعرف باسم TCF الذى يتم إعداده دون استخدام الكلور. كما طالبت هذه الجماعات بوقف إنتاج الثلاجات المستخدمة بسبب إنتاجها لغازات الكلورفلوروكربون Chlorofluorocarbon (CFCS) – وكانت هذه الجماعات أيضا خلف إنتاج ما يعرف باسم «ثلاجات التجمد الخضراء» Greenfreeze refrigerators والتى لا يؤثر تشغيلها على طبقة الأوزون.

وفى يوليو ٢٠٠٠ أقيم فى مدينة كولن الألمانية معرض ومؤتمر دولى تحت اسم «انتسورجا ٢٠٠٠» عن تدوير النفايات الصناعية والاستفادة منها، وقد عرض فى هذه المناسبة أحدث الطرق التكنولوجية لتدوير النفايات والتى قدمتها ١٣٥٠ شركة دولية متخصصة.

المبيدات وتلوث البيئة :

وتعتبر مبيدات الآفات من أخطر المواد الكيميائية التى أدخلها الإنسان إلى البيئة. ولاشك أن هذه المبيدات قد أدت إلى حماية المزروعات من الآفات المختلفة التى تهددها مثل الحشرات مما أدى إلى زيادة الإنتاج الزراعى - كذلك أدى استخدام المبيدات إلى الإقلال من عدد ضحايا الأمراض التى تنقلها الحشرات.

ومن جانب آخر فإن تعرض الإنسان وحيواناته النافعة للمبيدات بسبب أخطارًا صحية محققة فضلا على إضرار هذه المبيدات للبيئة بشكل عام. وقد قامت الصحف بدورها التثقيفى فى مجال التوعية بأخطار المبيدات بحيث أصبح رجل الشارع يعلم تماما أن المبيدات سلاح ذو حدين.

ويعتبر مبيد د.د.ت. من أقدم المبيدات التى استعملت لمكافحة الحشرات، وقد لقى شهرة فائقة فى جميع أنحاء المعمورة على مدى عقود من الزمان. وقد حصل السويدى P.H. Müller على جائزة نوبل فى الفسيولوجيا والطب فى عام ١٩٤٨ نظير اكتشافه فى عام ١٩٣٩ لقدرات مادة د. د. ت. على إبادة الحشرات. وقد شاع استعمال هذا المبيد كمادة سحرية تخلص الإنسان من أعدائه من الآفات الزراعية، وكذا فى القضاء على الحشرات التى تنقل للإنسان العديد من الأمراض، مما دعى رئيس وزراء بريطانيا الأشهر سير ونستون تشرشل فى عام ١٩٤٤ إلى الاعتراف بفضل هذا المبيد فى وقف تفشى التيفوس بين قوات الحلفاء فى نابلس بإيطاليا ووصفه باسم «المعجزة». وقد ابتكر الكيميائيون العشرات والعشرات من المبيدات التى

شاع استخدامها. وقد ظهر الموقف وكأنه صراع بين الكيميائيين والآفات، حيث أن الآفات كانت تجدد مقاومتها باستمرار ضد كل مبيد جديد يبتكره الكيميائيون.

ومن الجدير بالذكر أن بعض المبيدات تستخلص من أجزاء نباتيه – ومن أمثلة ذلك مبيدى الروتينون Rotenone والبيريثرم Pyrethrum. وتصنف المبيدات فى مجموعات حسب خصائصها الكيميائية فهناك مثلا مبيدات كلورية ومبيدات فوسفورية ومبيدات الكاربامیت. وكذلك تصنف المبيدات حسب مجموعات الكائنات الحية التى تهدف إلى مقاومتها، فهناك مبيدات الحشرات، ومبيدات القوارض، ومبيدات الفطريات. وتختلف المبيدات من حيث أن بعضها سريع التحلل إلى مواد غير ضارة، بينما البعض الآخر يبقى بلا تحلل مسببا تهديدا مستمرا.

وفى عام ١٩٤٥ كتب العالم الأشهر «ويجلزوورث» V,B, Wigglesworth عن قتل المبيدات لطيور غير مستهدفة. وكتبت «راكيل كارسون» Rachel Carson فى عام ١٩٦٢ كتابها الشهير «الربيع الصامت» Silent Spring عن الأضرار البيئية الحادثة من جراء استخدام المبيدات. وسرعان ما أيقن الجميع أن المبيدات تؤدى إلى اضطراب فى النظام البيئى، حيث أنها تقتل وتضر كائنات حية غير مستهدفة مثل النحل والطيور وحيوانات الحقل والأسماك، كما تؤدى إلى تدهور خصائص التربة الزراعية. وقد أثبتت الدراسات العلمية أن المبيد د. د. ت. بقى فى تربة الأرض فى جميع أنحاء المعمورة رغم توقف استعماله، وأنه انتقل من التربة إلى النبات إلى الحيوان وبذلك أصبح يهدد صحة الإنسان الذى يستهلك النباتات والحيوانات ومنتجاتها. وتمتد المخاوف من استخدام المبيدات إلى ما قد يدخل رئة الإنسان أثناء الرش وإلى ما قد يصيب الإنسان والحيوان من أكل نباتات مرشوشة دون غسيل أو إلى ما قد تختزنه أجزاء النبات من مبيدات تكون قد امتصتها ثم يتناول الإنسان هذه الأجزاء فى غذائه حيث لايحول الغسيل من حدوث أضرارها.

ومما يذكر أن هناك بعض المركبات العضوية الفوسفورية إذا دخلت إلى الجسم فإنها بذاتها لا تكون ضارة، إلاّ أن بعض الإنزيمات بالجسم تحول هذه المواد إلى مركبات ضارة. ومثال ذلك تحول مركب الباراثيون Parathion إلى مادة سامة هى البارأوكسون Paraoxon باستبدال ذرة الأوكسيجين فى البارأوكسون بذرة الكبريت فى الباراثيون:

وفى دراستها عن مائة عالم ومفكر الأكثر تأثيرًا فى نمط الحياة فى القرن العشرين - اختارت مجلة تايم Time خبيرة البيئة الأمريكية راكيل كارسون Rachel Louise Carson (١٩٠٧ - ١٩٦٤). ولم تحصل «كارسون» من شهادات عليا سوى درجة الماجستير فى علم الحيوان - كما أن كثير من كتاباتها كانت ترفضها دور النشر. ولكن كارسون بدراساتها المبتكرة وبما تتميز به من أصرار ودأب استطاعت أن تجعل المحافل العلمية تعترف بها وتضعها فى مقدمة الصفوف. ومن أشهر ما كتبت «كارسون» كتابها عن البيئة البحرية بعنوان «البحر من حولنا» The Sea around us . وقد عانت «كارسون» الكثير فى سبيل دعوتها للحد من استخدام مبيدات الآفات. وفى كتابها «الربيع الصامت» الذى سبقت الإشارة إليه تصف «كارسون» الهدوء القاتل والوحشة البغيضة اللذان اتسمت بهما منطقة واسعة من الأرض عقب معاملتها بالمبيدات. لقد ماتت الطيور ولم يعد هناك شقشقة أو تغريد.. لقد ماتت الحياة! ورغم مرور حوالى أربعة عقود على وفاة «كارسون» إلاّ أن علماء البيئة يفسحون لها مكانا فى الصفوف أمامهم تقديرًا وعرفانا.

ويبدو أن تداعيات إدخال المبيدات والأسمدة إلى البيئة تشكل مشكلة لم تحل بعد، ففى يوم ١٠ يوليو ١٩٩٩ يصف لنا الملحق الأسبوعى لصحيفة التايمز The Times كيف غير استخدام المخصبات الزراعية والمبيدات على مدى سنوات فى بريطانيا حالة المروج فى مزرعة تعرف باسم Clattinger farm بحيث اختفت الألوان الجذابة بين أغصانها - وعقب «دافيد بيكيت» David Pickett المسئول عن الحياة البرية فى المنطقة Wiltshire Wildlife Trust على تعجل الأهالى لإعادة الزهور بألوانها المبهجة «إن إتلاف المروج يأخذ من الوقت نصف الساعة، أما إعادة الحياة إليها فإنه يستغرق سنوات».

وقد شاع مصطلح الغذاء العضوى Organic Food ويقصد به المزروعات التى لم تعالج بالمبيدات الحشرية أو الأسمدة أو المواد مسرعات النمو Inhancers.

وقد شغل العالم فى العام الماضى (١٩٩٩) بقصة عن التلوث الغذائى توضح مدى تشابك القضايا والمشاكل البيئية فى عالمنا المعاصر.

ففى يونيو ١٩٩٩ ظهرت على مسرح الأحداث مشكلة احتواء لحوم الدجاج وكذلك البيض فى بلجيكا على مركبات الديوكسين Dioxins، وتنتج هذه المركبات عن صناعة المبيدات وحرق المخلفات، وهى مواد مسرطنه. وقد فقد كل من وزير الزراعة ووزير الصحة هناك منصبيهما لتسترهما على الأمر لمدة ثلاثة شهور. وبسبب دخول مكونات لحوم الدجاج وبيضه فى كثير من العلائق والصناعات الغذائية فقد أصبحت لحوم الخنازير والجاتوه والشيكولاته والبرجر والمايونيز ولحوم الأبقار محل شك أيضا. وتساءلت مجلة نيوزويك Newsweeek فى عددها الصادر فى١٤يونيو١٩٩٩عما إذا كان هناك شىء يصلح ليتناوله البلجيكيين كطعام عشاء! وبسبب سقوط حواجز التبادل السلعى بين دول المجموعة الأوروبية فقد حظرت الولايات

المتحدة استيراد اللحوم وصناعاتها من كل دول المجموعة الأوروبية! (مجلة تايم ١٤ يونيو ١٩٩٩).

وقد لمعت أسماء العديد من العلماء فى مجال الدراسات العلمية فى مجال المبيدات من حيث تراكيبها الكيميائية والبحث فى آليات عملها وتأثيراتها.

أذكر منهم: متكالف R.L. Metcalf – هيز W.J. Hayes – كيناجا E. Kenaga – كوربيت J.R. Corbett – أوبراين O Brien – براون A.W.A. Brown.

وقد اتخذت جهود العلماء اتجاها يهدف إلى التقليل من استخدام المبيدات واستخدام وسائل بديلة. ومن ذلك محاولة نشر الفطريات والبكتريا المرضة والمعدية بين الحشرات المعنية. وإكثار حيوانات فقارية مثل الطيور والقوارض من تلك التى تتغذى على الحشرات الضارة. وإكثار لافقاريات أخرى – قد تكون حشرات – من تلك التى تعتبر أعداء طبيعة للحشرات الضارة. كما لجأ العلماء إلى تعقيم أعداد من الحشرة الضارة بالإشعاع أو الطرق الكيميائية ونشرها فى البيئة مما يقلل من فرص إنتاج أجيال جديدة – واستخدام بديل عن مبيدات قواقع مرض البلهارسيا وذلك بالاعتماد على القواقع المفترسة ومستخلصات من بعض النباتات. كما حاول العلماء استخدام كيماويات معينة لتغيير سلوك الحشرات بما يحول دون تكاثرها وكذلك استخدام مانعات للتغذية.

وكما رأينا فى موضع آخر من هذا الكتاب فإن تقنية الهندسة الوراثية تستخدم الآن فى مقاومة الآفات.

وتعتمد الدعوة إلى الزراعة دون استخدام مبيدات أو مخصبات (أسمدة)، على أساس أن هذه المواد قد تجد طريقها إلى داخل أنسجة النبات مما يعرض المستهلك للخطر، كما تهدف هذه الدعوة إلى المحافظة على خواص التربة وكائناتها الدقيقة من التدمير. وعوضا عن هذه الكيماويات، فإن بعض الضوابط مع اتباع أساليب معينة فى الزراعة يمكن أن تؤتى بمحصول جيد. ويعرف هذا الاتجاه باسم «الفلاحة العضوية» Organic farming . وتستعرض لنا مجلة تايم Time الأمريكية فى عددها الصادر فى ٢٤ أغسطس ١٩٩٨ العديد من النجاحات لهذا الأسلوب فى مختلف دول أوربا، وتوضح لنا كيف أن المستهلك يفضل ما يسمى الآن باسم «الأغذية العضوية» Organic Food.

التدخين :

أن تدخين السجائر ضرر أكيد على صحة المدخن، وكذلك على صحة المحيطين حوله والذين يصل الضرر إلى أجسامهم رغما عنهم، وهو ما يعرف باسم التدخين السلبى. ويحتوى دخان السجائر على العديد من المواد الضارة منها أول أكسيد الكربون وثانى أكسيد النيتروجين

والقار الذى يحتوى على مادة بنزوبـيرين benzo (a) pyrene المسرطنة. كذلك يحتوى دخان السجائر علىمواد ضارة أخرى مثل الفينول والنيكوتين والكادميوم والرصاص والفلور وسيانيد الهيدروجين.

وقد ذكر عدد (٢١) فبراير ٢٠٠٠ لمجلة تايم Time الأمريكية أن الشركات المنتجة للسجائر اعترفت بوجود ٦٠٠ مادة مضافة إلى السيجارة.

وقد أوضحت بعض الدراسات العلمية أن الدخان المتصاعد من طرف السيجارة المشتعل Side Stream Smoke يكون أكثر ضررا من ذلك الذى يسحبه المدخن من الطرف الآخر للسيجارة main stream smoke، وهذا يؤكد مضار التدخين السلبى.

ويؤدى التدخين إلى أمراض القلب وإلى التهاب رئوى يعرف باسم إمفيزيما Emphysema، وإلى زيادة إفراز الغدة جار الكلية وإلى حدوث قرحات بالمعدة ويذكر تقرير أمريكى أن من بين ٤٣٠,٠٠٠ حالة وفاة بسبب السرطان فى عام ١٩٨١ فإن ١٢٩,٠٠٠ حالة ترجع إلى التدخين، وأن ٤١٪ من الذكور من هذا العدد ماتوا بسرطان الرئة. ويقول التقرير أن مجموع تكاليف المشاكل الصحية الناتجة عن التدخين وقيمة الفاقد فى إنتاجية هؤلاء المدخنين بلغ فى هذا العام ٢٥ بليون دولار. وقد ذكر تقرير لجامعة كاليفورنيا فى سان فرانسيسكو ونشر فى شهر مارس ١٩٩٤ فى مجلة القلب الأمريكية أن التدخين السلبى – الذى يتعرض له المحيطون بالمدخن – يزيد فرصة الوفاة بأمراض القلب بنسبة ٣٠٪.

وقد ذكر تقرير صدر عن وكالة حماية البيئة (EPA) فى واشنطن العاصمة فى عام ١٩٩٢ أن دخان السجائر يحتوى على ما يزيد عن ٤٠٠٠ مادة كيميائية.

وفى دراسة نشرت فى مجلة Pediatrics فى عددها رقم (٩٣) لعام ١٩٩٤ اتضح أن تدخين الأم اثناء فترة الحمل يؤثر بالسلب على القدرات العقلية للمولود. وفى دراسة أخرى نشرت فى مجلة Am J Epidemiol فى عددها رقم (١٢٤) لعام١٩٨٦ اتضح أن التدخين السلبى للأم يؤدى إلى مواليد ناقصى الوزن. وفضلا على ذلك فقد نشرت العديد من الدراسات العلمية التى أوضحت أن تعرض الأم لدخان السجائر أثناء الحمل يعرض المواليد للإصابة بمرض السرطان أثناء فترة الطفولة. ومن هذه الدراسات أذكر ما يلى:

Int. J. Epidemiol., 21 : 1 (1992)

Am. J. Epidemiol., 144 : 1028 (1996)

J. Natl. Cancer Inst. 88 : 24 (1996)

Br. J. Cancer 76 : 1525 (1997)

J. Natl. Cancer Inst 89 : 238 (1997)

وفى اجتماع الجمعة الكيميائية الأمريكية فى أغسطس ١٩٩٨ ذكر الباحث «هشت» Hecht وزملائه أن بول الأطفال حديثى الولادة لأمهات مارسوا التدخين أثناء فترة الحمل يحتوى على مركب مسرطن يعرف باسم 4-methylnitrosaamino –1- (3-pyridyl) –1- butanone وهو لا يوجد إلاَّ فى دخان السجائر.

وفى دراسة نشرت فى مجلة Biology of Reproduction فى عددها رقم ٥٨ لعام ١٩٩٨ اتضح أن مكونات دخان السجائر تؤدى إلى اضطراب حركة الأهداب فى قنوات البيض فى حيوان الهامستر مما يحبط من إلتقاط قنوات فالوب للبويضات وبالتالى يقلل من خصوبة الإناث.

وقد أوضحت دراسة نشرت فى العدد (٣٨٢) لعام ١٩٩٦ من مجلة Nature أن دخان السجائر يصيب بالضرر منطقة بالمخ تعرف باسم nucleus accumbens تقع عند الناحية البطنية من مقدم المنطقة المعروفة باسم Striatum.

وتحدثنا مجلة نيوزويك Newsweek الأمريكية فى عددها الصادر فى ٣٠ يونيو ١٩٩٧ عن عقد اتفاق مبدئى بين المسئولون فى ٤٠ ولاية أمريكية يدفع بمقتضاه المنتجون ٣٦٨ بليون دولار على دفعات لهذه الولايات لتمويل متطلبات الرعاية الصحية للمواطنين المضارين من تدخين السجائر. وينص الاتفاق كذلك على أن تقوم الشركات المنتجة للسجائر بتمويل الإعلانات المناهضة للتدخين. وأن تمتنع هذه الشركات عن بيع السجائر عن طريق الماكينات، وأن توضع عبوات السجائر فى المحلات بعيدا عن واجهة العرض بالمحل، وأن يمنع عرض التمائمIcons المعروفة بارتباطها بالتدخين فى الاعلانات عن السجائر، وأن تقلل نسبة النيكوتين فى السجائر تدريجيا لتنعدم مع حلول عام ٢٠٠٩، وأن يكتب على علب السجائر تحذيرات شديدة اللهجة مثل «التدخين يقتلك»، «التدخين يسبب السرطان»، كذلك تتعهد الشركات بأن يقل عدد المدخنين من الشباب تدريجيا وفق جدول زمنى ليقل بنسبة ٦٠٪. بعد عشر سنوات من توقيع الاتفاق، وأن أى إخلال بالشرط الأخير يعرض الشركات لعقوبة مالية تتناسب مع نسبة الإخلال. وأن يقتصر الإعلان عن السجائر على استخدام اللونين الأبيض والأسود فقط.

إلاَّ أن الشركات الأمريكية المنتجة للسجائر اعترضت على قيمة هذا التعويض واعتبرته مستحيلا. وفى ٢١ يوليو ٢٠٠٠ صدر حكم قضائى بأن يكون مبلغ التعويض ١٤٥ بليون دولار موزعا بين الشركات الأمريكية المنتجة، مما اعتبر مرة ثانية تعويضا مبالغا فيه وأنه يهدد صناعة السجائر الأمريكية بالإنهيار (مجلتى تايم ونيوزويك – ٢٤ يوليو ٢٠٠٠).

وتحدثنا صحيفة الديلى تلجراف The Daily Telegraph فى عدد ٢٠ مارس ٢٠٠٠ عن توقعاتها بأن يفرض جوردون براون Gordon Brown وزير المالية ضريبة إضافية قدرها ٢٠ بنسا على كل علبة سجائر تحوى ٢٠ سيجارة وذلك فى الميزانية الجديدة ليحصل بذلك على ٣٠٠ مليون جنيه استرلينى يدعم بها الإنفاق فى المجال الصحى. وفى الوقت نفسه حملت لنا الأخبار أن شركة جلاكسو البريطانية قد أنتجت أقراصا باسم زيبان Zyban تساعد المدخن على الإقلاع عن التدخين.

وفى مايو ١٩٩٩ اتفقت ١٩١ دولة – من خلال الجمعية العامة لمنظمة الصحة العالمية – على أن يبدأوا مفاوضات لوضع إطار عام لإتفاقية لمقاومة التدخين. وتشير صحيفة «هيرالد تربيون» Herald Tribune فى عددها الصادر فى ١٢ يوليو ١٩٩٩ بأن ذلك قد يغرى منظمة التجارة العالمية World Trade Organization بأن السجائر لا تستحق الحماية التى يحققها تحرير التجارة، وأنه يجب أن ننظر إليها كإدمان ومنتج قاتل.

النفايات الذرية :

تواجه الدول الذرية مشكلة التخلص من الوقود الذرى المستهلك Spent Fuel والأسلحة الذرية المنزوعة dismantled weapons وفقا للاتفاقيات الدولية. وفى مؤتمر عقد فى مدينة Tucson فى ولاية أريزونا الأمريكية فى مارس ١٩٩٩ نوقش العرض الذى تقدمت به شركة Pangea Resources Australia لدفن النفايات الذرية للدول المتقدمة فى مناطق تقع فى غرب وجنوب استراليا. وقالت الشركة أن هذه النفايات ستصل إلى ٤٥٠,٠٠٠ طن مع حلول عام ٢٠٢٠ مما يستدعى إيجاد حلول عاجلة. ولكن منشن Nick Minchin وزير الصناعة والعلوم والموارد الأسترالى رفض هذا العرض قائلا: إن على الدول المستخدمة لهذه المواد أن تكون مسئولة عن دفن نفاياتها!

وحسب الخطة الموضوعة فى هذا الشأن فإن النفايات الذرية التى ستحفظ فى أوعية خاصة محكمة الغلق ستفقد نشاطها الإشعاعى فى زمن يقدر بحوالى ٢٥٠,٠٠٠ عام! ويرجع الفضل إلى جماعات «أصدقاء الأرض» Friends of the Earth فى مناهضة خطط دفن النفايات الذرية هناك.

وتقوم الدول الذرية بدفن النفايات الذرية فى باطن أراضيها فى بعض الأحيان، ولكن ذلك يتم بعد دراسات مستفيضة لضمان منع الخطر عن مواطنيها. فعلى سبيل المثال تم دفن براميل من صلب لا يصدأ تحتوى على البلوتونيام Plutonium على بعد نصف ميل من سطح الأرض فى مدينة كارلسباد Carlsbad جنوب ولاية نيومكسيو الأمريكية بعد دراسة استغرقت ٢٥ عاما وتكلفت ٢ بليون دولار. وقد اختيرت هذه المنطقة على أساس ثبات قشرة الأرض فيها على مدى ٢٥٠ مليون نسمة مضت!! (صحيفة هيرالد تربون – ٢٧ مارس ١٩٩٩).

وفى إنجلترا إحتاج إختيار موقع فى منطقة سيلافيلد Sellafield فى كمبريا Cumbria لدفن نفايات ذرية إلى قيام شركة Nirex بأبحاث على صخور المنطقة تكلفت ما يزيد على ٤٠٠ مليون جنيه استرليني.

وتقديرا لمدى الأخطار الناشئة عن الأنشطة الذرية ، قررت كل من السويد وألمانيا إيقاف مفاعلاتها الذرية المستخدمة للأغراض السلمية وذلك وفق خطة مرحلية والبحث عن بدائل للحصول على احتياجاتها من الطاقة.

العقاقير الطبية :

« إننى اعتقد بشدة أن إلقاء كل المواد الطبية المستخدمة الآن فى قاع البحر يعنى كل الخير للبشرية وكل الشر للأسماك ! »

هذا ما قاله الطبيب الأمريكى أوليفر وندل هولمز Oliver Wendel Holmes (١٨٠٩ - ١٨٩٤). والحقيقة أن العقاقير رغم أنها السبيل إلى الشفاء من كثير من الأمراض، إلاّ أننا يجب ألا تغفل عن أضرارها الجانبية. ومن العلوم أيضا أن بعض العقاقير محظور تناولها لمن لديهم أمراض أو متاعب صحية معينة. فضلا على أن الاختلافات الوراثية بين الأفراد قد تعنى أضرارا أكيدة يحدثها العقار لأفراد بعينهم. وهناك نقطة رابعة تحمل الخطر لدى متعاطى العقاقير وهى تتمثل فى الأخطار الناتجة عن تعاطى أكثر من دواء فى الوقت نفسه حيث قد تتفاعل العقاقير مع بعضها بما يؤدى إلى حدوث أضرار للجسم.

قد يظن البعض مثلا أن الإفراط فى تعاطى الفيتامينات شيئا محببا ويضمن الصحة والعافية - ولكن هذا القول على إطلاقه تحف به المخاطر، فمثلا زيادة إعطاء فيتامين (د) للحوامل تؤدى إلى حدوث أضرار بالجنين قد تصل إلى التخلف العقلى وزيادة ضغط الدم وتغير فى ملامح الجمجمة. وقد ثبت أيضا أن إعطاء الحيوانات الحوامل جرعات زائدة من فيتامين (أ) يسبب ظهور شق فى سقف حلق الأجنة !

وقصة عقار الثاليدوميد Thalidomide شهيرة فى هذا الصدد - حيث كان يوصف فى عام ١٩٥٧ للحوامل المصابات ببعض المتاعب على أساس أنه يحقق لهن نوما هادئا. ولكن هذا العقار أدى إلى ولادة أطفال مبتورى الأزرع والأرجل ! ! وتم سحبه من الأسواق فى عام ١٩٦١.

وفى مثال آخر فإن عقار بريمكاين Primaquine الذى يستخدم مع مرضى الملاريا - وجد أنه يسبب نقص فى عدد كريات الدم الحمراء ونقص فى الهيموجلوبين لدى بعض المعالجين به وهم المصابون بخلل وراثى يؤدى إلى نقص فى إنزيم جلوكوز - ٦ - فوسفات ديهيدروجينيز

Glucose – 6 – phosphate dehydrogenase واللازم للتعامل مع هذا العقار. والقاعدة هى أن تعاطى الدواء لابد أن يكون تحت إشراف طبى.

وهكذا نرى أن العقاقير – من ناحية ما – تشكل موادًا كيميائية فى البيئة من حولنا قد تحمل لنا أضرارًا يجب علينا إدراكها وتلمس سبل التقليل من التعرض لها.

نماذج من التلوث الفيزيائى :

ينتج التلوث الضوضائى Nosie Pollution عن حركة الآلات بالمصانع وعن الورش وحركة وسائل النقل والآلات التنبيه ومكبرات الصوت وزئير الطائرات. كما ينتج بعض التجمعات فى الأسواق والحفلات قدرًا كبيرا من الضوضاء. وتقاس شدة الأصوات بوحدة يطلق عليها إسم ديسيبل decibel (dB) . وتعتبر ضوضاء شدتها تزيد عن ٥٥ ديسيبل ضارة بالإنسان. وللمقارنة نذكر أن شدة الضوضاء الصادرة عن المكنسة الكهربية تصل إلى ٨٠ ديسيبل، كما أن زئير إقلاع طائرة نفاثة قريبة تصل شدته إلى ١٤٠ ديسيبل. وتسبب الضوضاء أضرارًا أكيدة بالأذن مما يفقدها حساسيتها ويؤدى إلى الصم الجزئى – وقد يحدث ذلك تحت تأثير فرقعة شديدة بجانب الأذن فيما يعرف باسم إصابة سمعية Acoustic trauma أو يحدث على مدى فترة تمتد لسنوات تحت تأثير العيش فى ظروف صاخبة. وتؤدى الضوضاء أيضا إلى زيادة ضغط الدم وأمراض القلب وزيادة إفراز هرمون الأدرينالين وإلى تشتت الذهن وإلى الإحساس بطنين دائم فى الأذن. وقد أثبتت الدراسات أن الضوضاء تقلل من القدرة على الاستيعاب والتعلم.

وتعتبر أشعة جامعا وأشعة إكس من أخطر طرز الإشعاع إضرارًا بالمادة الوراثية للخلايا وكذلك بنشاط الإنزيمات. وقد يؤدى تعرض الأم الحامل إلى جرعة كبيرة من أشعة إكس أو إلى جرعات صغيرة متكررة منها إلى الإضرار بالجنين. ويعتبر العاملين بأجهزة الأشعة أو فى مجال النظائر المشعة هم الفئات الأكثر عرضة لأضرار الإشعاع ما لم تتخذ الإجراءات الوقائية.

وينصح بألاّ تنشأ خطوط التيار الكهربائى ذات الجهد العالى High – voltage power lines قرب المناطق السكنية لما للتأثيرات الكهرومغناطيسية المتولدة من تأثير سيئ على أجسام الكائنات الحية.

وقد تناول عدد ٧ أغسطس ٢٠٠٠ من مجلة نيوزويك Newsweek الأمريكية الأضرار الصحية المحتملة للتليفون المحمول وذلك نقلا عن بعض الدراسات العلمية وما نشر فى المؤتمرات والمجلات العلمية. وقد ربطت بعض هذه الدراسات بين استخدام التليفون المحمول وبعض حالات سرطان المخ والرأس والعنق وبعض حالات الشذوذ الكروموسومى فى خلايا المخ. كذلك فإن محطات تقوية التليفون المحمول تشكل أخطارًا صحية على سكان المناطق المحيطة.

كذلك فإن الميكروويفز ذات الموجات الطويلة Microwaves of long wavelength يمكن أن تضر بالخصيات والأعين. كما أن هناك مؤشرات على أن الموجات فوق الصوتية Ultrasound يمكن أن يكون لها تأثير غير محمود على الجسم. وقد أصدرت منظمة الصحة العالمية كتابا عن هذا الموضوع في عام ١٩٨٢ وهو رقم (٢٢) ضمن سلسلة تتناول «معايير الصحة البيئية» Environmental Health Criteria.

ومن المقطوع به أن ارتفاع حرارة الجو إلى معدلات عالية يؤثر تأثيرًا سيئا على الجسم، حيث يضطرب أداء الجهاز العصبي وقد تصاب الخصيات بالعقم، بالإضافة إلى أضرار أخرى. ويعتبر العاملين في المخابز والمسابك وصهر المعادن من أكثر الفئات عرضة للتأثير الحراري.

تلوث البيئة المائية :

لا تنجو البحار والمحيطات أيضا من التلوث بفعل قيام بعض الدول بالتخلص من نفايات الصرف الصحي ونفايات الصرف الزراعي والصناعي في البحار أو الأنهار التي ينتهي مسارها إلى البحر. وكذلك تتعرض البحار إلى التلوث الناشئ عن حوادث ناقلات البترول وعن نفايات السفن. كما أن التعدي على الكائنات البحرية بالصيد الجائر للحيتان والدلافين والأسماك والمراجين وغيرها يعتبر تعديا على البيئة، وعلى هذا العالم السحري الجميل الذي تصنعه البحار والأحياء التي تعمرها. ولعلنا نذكر هنا الفرنسي «جاك يفيز كوستو» Jacques – Yves Cousteau (١٩١٠ – ١٩٩٧) الذي اشتهر بدفاعه عن حماية المحيطات من التلوث وندد بالصيد الجائر للأسماك. وقام بتصوير حوالي ١٥٠ فيلما في ماء المحيط حاز أحدها – وهو العالم الصامت "The Silent World" – جائزة الأوسكار في عام ١٩٥٦. وكان «كوستو» قد شارك في عام ١٩٤٣ في اختراع الرئة المائية Aqua – lung التي وفرت للغواصين إمكانيات بلا حدود للغوص في الماء ودراسة الأحياء البحرية. والعجيب في السيرة الذاتية لكوستو أنه كان يخطط في بداية حياته لأن يكون طيارًا، إلا أنه تعرض لحادثة طريق أصاب زراعة بعاهة مستديمة – مما جعله يواظب بعدها على تمرينات السباحة ليقوى من زراعة المصاب. وكانت المفاجأة أنه عشق البحر. فأعطى حياته له.. ورد البحر الجميل – فعرفه العالم أجمع من خلال ارتباطه بالبيئة البحرية.

وأذكر هنا أيضا الأمريكية «سلفيا إيرل» Sylvia Earle التي أطلق عليها لقب ملكي هو «حضرة صاحبة الأعماق» Her Deepness! فقد قضت ما يزيد على ستة آلاف ساعة في عمق مياه البحار وذهبت فيما يزيد على خمسين مهمة بحرية وعاشت بمفردها على عمق ثلاثة آلاف قدم تحت سطح البحر – وقد قامت «إيرل» – وهي متخصصة في بيولوجيا البحار Marine Biology – بدراسة الكائنات البحرية ودافعت عنها ضد التلوث وضد الصيد الجائر.

وقد شغلت قضية نقص المياه المعذبة وتلوثها المحافل الدولية – وقد قدر أن بليون شخص فى ٥٠ دولة يعانون من نقص المياه. وفى حديث أدلى به «كلاوس توبفر» Klaus Toepfer مدير برنامج البيئة للأمم المتحدة U.N. Environment Program (UNEP) إلى مجلة نيوزويك الأمريكية (عدد ٢٩ مارس ١٩٩٩) قال «إننى أخشى أن نكون فى طريقنا إلى حروب المياه!». وقد أوضحت دراسة قامت بها جامعة الأمم المتحدة فى طوكيو – وأشير إليها فى هذا العدد من مجلة نيوزويك – أن: –

= كل ٨ ثوان يموت طفل بسبب أمراض متعلقة بتلوث المياه.

= أكثر من ٥٠٪ من سكان الدول النامية يعانون من مرض أو أكثر له علاقة بتلوث المياه.

= ٨٠٪ من أمراض العالم الثالث سببها تلوث المياه.

= ٥٠٪ من البشر يعوزهم نظام صرف صحى مناسب.

= ٢٠٪ من أنواع أسماك المياه العذبة على حافة الانقراض بسبب تلوث المياه.

وفى عام ١٩٩٦ أنشئ «المجلس العالمى للمياه» The World Water Council (WWC) كمنظمة غير حكومية Non-Governmental Organization (NGO) . وكان آخر اجتماع لهذا المجلس فى الفترة من ١٧–٢٢ مارس ٢٠٠٠ حيث ضم حوالى ٥٠٠٠ من المهتمين بمشكلة نقص الماه من جميع أنحاء العالم وذلك فى مدينة لاهاى The Hagyue بهولنده. وقد رأس اجتماعات المجلس الدكتور محمود أبو زيد وزير الرى والمصادر المائية المصرى. وقد خيمت المخاوف على الإجتماعات حيث من المتوقع أنه بحلول عام ٢٠٥٠ سيعانى ثلثى سكان العالم فى ٦٦ دولة من نقص فى المياه وما يستتبعه ذلك من مشاكل اجتماعية واقتصادية وصحية وعدم استقرار سياسى. ويوصف هذا المجلس العالمى بأنه مخزن الأفكار Think – tank بالنسبة للسياسة المائية الدولية (الأهرام ويكلى ٦ أبريل ٢٠٠٠). وقد أقر المؤتمر بأن بليون شخص فى العالم يعانون حاليا من عدم توفر مياه للشرب وأن هناك ٣ بليون شخص يعوزهم نظام صرف صحى (مجلة تايم Time الأمريكية ٣ أبريل ٢٠٠٠). وقد صدر عن المؤتمر بيان سمى «إعلان لاهاى ٢٠٠٠ للمياه».

إن الأجهزة العلمية الحديثة والطرق الكيميائية هى التى تمكن العلماء من تحديد نوع التلوث ومقداره – وهناك أجهزة رصد حديثة تقيس التلوث فى الهواء أو فى التربة أو الماء. بل أن علماء البيولوجيا حاولوا توظيف بعض الكائنات الحية – مثل حيوان قشرى صغير يسمى «دافنيا» *Daphnia* وبعض الأسماك والطحالب لتحديد نوع التلوث فى الماء ومقداره.ويطلق على هذه الكائنات اسم «الكواشف الحيوية» Bioindicators. وعلى سبيل المثال أجريت بعض الدراسات عن تتبع أعداد حيوان الدافنيا فى المياه وسلوكه ومعدل عدد دقات قلبه بهدف تحديد نوع ومستوى تلوث المياه.

وتوجه كثير من الدراسات العلمية نحو تحديد نوع ومستوى الضرر الحادث فى البيئة من جراء أحد العوامل الملوثة – كما تعرفنا نتائج هذه الدراسات بآلية حدوث هذا الضرر فى البيئة أو فى داخل أجسامنا. كما تهدف الدراسات العلمية إلى دراسة كيفية التخلص من النفايات وأيضا كيفية معالجة الأضرار الناشئة عنها.

التصحر : هو تدهور خصائص التربة الزراعية بما يؤدى إلى نقص شديد فى إنتاجيتها، وتكون النتيجة فى النهاية هى حدوث المجاعات وتفشى سوء التغذية. وينشأ التصحر عن ندرة الأمطار، أو إستخدام مياه للرى غير صالحة للزراعة، أو إرهاق الأرض الزراعية بسوء الاستخدام، أو عن طريق الرعى الجائر، أو زحف الرمال على التربة، أو إهمال رعاية التربة الزراعية. ويقدر برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن عوامل التصحر ضربت ما يزيد على مليار هكتار فى أفريقيا وآسيا. ويقتضى الأمر تعاون دولى لوضع الخطط والبرامج التنفيذية لمكافحة التصحر بالعمل على منع حدوثه وسرعة علاجه. وقد صدرت الإتفاقية الدولية لمكافحة التصحر عام ١٩٩٤.

غازات الصوبة والاحتباس الحرارى وطبقة غاز الأوزون :

يقصد بغازات الصوبة Greenhouse gases تلك الغازات التى تعمل على احتباس الطاقة الحرارية فى نطاق سطح الأرض والجو القريب من سطح الأرض مما يعمل على ارتفاع درجة حرارة الأرض وبالتالى يولد ظروف غير مواتية لحياة الإنسان على سطح الأرض ويغير من نمط وجود النباتات والحيوانات على سطح الأرض وكذلك يؤدى إلى انصهار الجليد فى القطبين، وبالتالى إلى ارتفاع منسوب المياه فى البحار والمحيطات وغمر مساحات كبيرة من اليابسة مما يضر بالمجتمعات الإنسانية. ومن غازات الصوبة أذكر ثانى أكسيد الكربون – أول أكسيد الكربون – الميثان – غازات كلورفلور وكربون CFCs – أكسيد النيتروز – بخار الماء).

ويقدر الخبراء فى الغرب أنه إن لم يتخذ العالم قراراته الصعبة فى هذا الشأن من الآن، فإن الحرارة يمكن أن ترتفع على سطح الأرض بمقدار يتراوح بين ١,٨ – ٦,٣ درجة فهرنهيت مع نهاية القرن الحادى والعشرين، مما سيكون له أسوأ العواقب على مصير الإنسان ومصادر غذائه وكسائه وأنشطته المختلفة. وقد ذكر عدد ٣١ يوليو ٢٠٠٠ من مجلة تايم Time الأمريكية أن عدد من توفوا فى العالم بسبب إرتفاع درجة حرارة الجو بلغ نحو ١٠٠,٠٠٠ شخص على مدى السنوات الثلاث الأخيرة. وفى تقرير للمنظمة الدولية للمحافظة على البيئة International Conservation Organization صدر فى أغسطس ١٩٩٩ نجد تحذيرًا مؤداه أن ارتفاع درجة الحرارة فى منطقة البحر المتوسط سوف يقضى على فرص اتجاه السياح إليها (صحيفة هيرالد تريبون Herald Tribune عدد ٣٠ أغسطس ١٩٩٩). ويعتقد بعض العلماء أن ارتفاع حرارة جو الأرض سيؤدى إلى انصهار جليد القطبين وارتفاع مياه المحيطات بما يؤدى إلى غمر جزء من

اليابسة مما يهدد الاستقرار البشرى. وقد سجلت الدراسات العلمية إرتفاع مستوى مياه البحر فى برمودا وهاواى وفيجى، وانصهار الثلوج فى مناطق معينة فى الهند وروسيا وبيرو. وقد قدر أنه فى الفترة من ١٣٠,٠٠٠ - ١١٠,٠٠٠ عام مضى كان المناخ أكثر حرارة - وكان مستوى البحر أعلى مما هو الآن بحوالى (٦) أمتار، وعلى العكس من ذلك فإنه فى العصر الجليدى الأخير - منذ ٢٠,٠٠٠ عاما مضت - كان مستوى البحر أقل مما هو الآن بحوالى (١٢٠) مترا. ويعتقد الكثير من الخبراء أن الثلوج فى غرب القارة المتجمدة الجنوبية West Antarctic Ice Sheet حساسة لارتفاع درجة الحرارة بدرجة أكبر مما هى الحال فى ثلوج جرينلند Greenland Ice Sheet فى الشمال. وفى عدد ٨ يوليو ١٩٩٩ من مجلة Nature أوضحت إحدى الدراسات كيف أن ارتفاع الحرارة أدى إلى فقد المراجين لألوانها الزاهية - وأن استمرار هذه الارتفاع فى درجة الحرارة سيؤدى إلى اختفاء المراجين من البحار بحلول عام ٢١٠٠. وهذا مثال فقط لما يمكن أن يؤثر به ارتفاع درجة الحرارة على وجود الكائنات الحية على كوكب الأرض.

وقد أوضحت الدراسات العلمية أن متوسط درجة الحرارة على سطح الأرض قد ارتفع على مدى القرن العشرين من ٥٦,٧ إلى ٥٧,٧ درجة فهرنهيت. كما تدل الدراسات على أن النشاط البشرى على سطح الأرض فى عام ١٩٩٥ نتج عنه حوالى ٥,٢٥ بليون طن مترى من غاز ثانى أكسيد الكربون تصاعدت إلى جو الأرض. (مجلة نيوزويك Newsweek فى ٢٠ أكتوبر ١٩٩٧).

وفى إحصائية تثير الانتباه قالت مجلة نيوزويك أنه فى عام ٢٠٢٥ سيكون لدينا بليون سيارة تجرى على سطح الأرض تستهلك كل سيارة منها على مدى عمرها ما متوسطة ١٤ ألف لتر من الوقود تعطى نفايات كربونية معظمها غاز ثانى أكسيد الكربون تقدر بحوالى ٣٥ طن للسيارة الواحدة تسهم بقدر كبير فى ارتفاع درجة حرارة جو الأرض.

وللتقليل من انبعاث غازات الصوبة - تنامت الدعوة إلى التقليل من استخدام الوقود الحفرى (البترول والفحم). مما يستدعى ابتكار تقنيات وآليات جديدة فى مجال الإنتاج وتوليد الطاقة. وبناء على ذلك فرضت الدول المتقدمة ضريبة متزايدة على مبيعاتها للمستهلك من الجازولين بهدف تقليل استخدامه. ولا شك أن هذا الاتجاه لا يسعد الدول المنتجة للفحم والبترول.

وقد كانت هذه القضية محل اهتمام الكثير من المؤتمرات الدولية التى شاركت فيها مصر أذكر من ذلك مؤتمر لاهاى الذى عقد فى هولنده فى مارس ١٩٨٩. ومؤتمر قمة الأرض الذى عقد فى ريو جانيرو بالبرازيل عام ١٩٩٢. وحضرها قادة أكثر من ١٢٠ دولة وقد تم فى هذا المؤتمر عقد ثلاث اتفاقيات - أولها تطالب بتخفيض استهلاك الوقود الحفرى والاتفاقية الثانية تدعو إلى مكافحة الأسباب التى تؤدى إلى تدهور نوعية الأراضى الزراعية بما يؤدى فى النهاية إلى أن تصبح غير قابلة للزراعة وهو ما يعرف باسم التصحر - والتصحر يؤدى إلى نقص الإمداد

الغذائى للإنسان والكائنات الحية الأخرى بما يؤدى إلى تدمير الحيـاة علـى سطح الأرض. أمـا الاتفاقية الثالثة فهى تدعو إلى المحافظة على التوازن البيئـى وعـدم الاعتـداء علـى النباتـات أو الحيوانات البرية، وتهدف هذه الاتفاقية إلى الحفاظ على الأنواع المختلفـة مـن الكائنـات لتظـل تعمر الأرض. وتجرم الاتفاقية صيد الأنواع التى أوشكت على الانقراض أو المبالغة فى صيد نـوع بعينة وهو ما يعرف باسم الصيد الجائر Overhunting.

فى ديسمبر ١٩٩٧ عقد فى كيوتو Kyoto باليابان مؤتمـرا حضرتـه ١٦٠ دولـة عـن تغـيرات المناخ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) للاتفـاق علـى إجـراءات تقليـل انبعاثات غازات الصوبة الزجاجية.

ومما لا شك فيه أن حرائق الغابات التى تحدث فى بعض الدول وحرق النفايات يؤديـان إلى انطلاق كميات هائلة من غازات الصوبة الزجاجية المضرة بالبيئة.

وقد تناول بعض العلماء من أمثال شندل D.T. Schindell وزملاؤه، وكذلك سالاوتش Ross J-Salawitch قضية غازات الصوبة ورفع درجة الحرارة على سطح الأرض وذلك فى عدد ٩ أبريل ١٩٩٨ من المجلة العلمية Nature. ويهدف الخبراء إلى تقليل تركيز غاز ثـانى أكسـيد الكربـون فى الجو حتى يصل إلى ٥٥٠ جزء فى المليون بالحجم (p.p.m.v.)، بينما يرى البعـض أن ذلك غير كاف وأنه لابد من الوصول إلى معدل ٤٥٠ جزء من المليون بـالحجم. ويحـاول لوبـى lobby رجال الأعمال فى الولايات المتحدة التقليل مـن شـأن الأخطـار الناجمـة عـن انبعاثـات غـازات الصوبة مدركين أن الإجراءات اللازمة فى هذا الصدد ربما تحد من أرباحهم وتكلفهم الكثير مـن الأموال. وقد قدر أن هذا اللوبى أنفـق ١٣ مليـون دولار فـى مـدى شـهرين قبيـل مؤتمـر كيوتـو للدعاية لأفكاره. وفى الصين – التى تعتمد على الفحم كمصدر للطاقة – عليها وفـق الاتجاهـات البيئية أن تنبذ الفحم لأنه يطلق الكثير من الانبعاثات الغازية الضارة وتتجه إلى الغـاز الطبيعـى – ولكن الاقتصاديون هناك يرون فى ذلك المنحى ضررًا لاقتصاديات بلادهم.

وفى اليابان كان الحل لتجنب تصاعد المزيد من غـازات الصوبـة هـو الاعتمـاد علـى الطاقـة النووية وإنشاء ٢٠ مفاعل نووى جديد. ومن البدائل المطروحة أيضا للمحافظة علـى جـو الأرض استخدام الطاقة المتولدة عن الرياح. وفى ألمانيـا تم إغـلاق المصـانع الملوثـة للبيئـة والتـى كـانت تعمل فى ألمانيا الشرقية، كما أوقف العمل باستخدام فحم اللجنيت هنـاك. كمـا نجـح الخـبراء فى ألمانيا فى الحصول على وقود من نبـات اللفت rapeseed أعطـى اسـم «الديـزل الأحيـائى» biodiesel ينتج عن احتراقه ما يوازى ربع مـا ينتجـه البـنزين مـن غـاز ثـانى أكسـيد الكربـون وغازات الصوبة الأخرى. وقد ازداد الإقبال علـى اسـتخدام هـذا الوقـود فـى ألمانيـا، ففـى عـام ١٩٩٣ كانت الكمية المستهلكة ٥٠٠٠ طن ازدادت إلى ١٠٠,٠٠٠ طـن فـى عـام ١٩٩٧. كمـا تم تطوير عدد من ماركات السـيارات لتناسـب هـذا الوقـود الجديـد. وفـى فرنسـا تمكـن المـهندس

«نيجر» Guy Negre من ابتكار آلة لحرق الوقود لا تلوث الجو على الإطلاق Zero Pollution بل أنها أيضا تقوم بتنقية الهواء الداخل إليها (مجلة تايم Time عدد ٢٣ مارس ١٩٩٨).

وفى ١٢ أغسطس ١٩٩٩ أعلن الرئيس الأمريكى بيل كلينتون دعمه للبحوث العلمية فى مجال الطاقة التى يتم الحصول عليها من المتبقيات النباتية فيما يعرف باسم Biomass - وقال أن اهتمامه بهذا الموضوع وليد مقالة قرأها لاثنين من الخبراء.

ومن ناحية أخرى فقد اتجهت البحوث إلى ابتكار وسائل نقل صديقه للبيئة - من ذلك اختراع عربة تعمل بالكهرباء والوقود أطلق عليها اسم عربية كهربية مهجنة Hybrid Electrical Vehicle (HEV) تهدف إلى الإقلال من الانبعاثات الغازية. كما تم فى فرنسا تشغيل القطارات الكهربية (TGV) حفاظا على البيئة. وفى اليابان استخدم قطار يندفع على وسادة مغناطيسية magnetic levitation (maglev) مما يحقق تجنب الضوضاء.

وفى مجال الطيران أنفقت شركة بوينج أكثر من ٧٥٠ مليون دولار على الأبحاث بهدف الحصول على تقنيات تقلل الضوضاء والانبعاثات الغازية الضارة بالبيئة. (مجلة تايم - ٢١سبتمبر ١٩٩٨).

وتحدثنا مجلة نيوزويك Newsweek فى عددها الصادر فى ٧ يونيو ١٩٩٩ عن إنتاج سيارة «هوندا آكورد إى إكس» Honda Accord Ex ذات انبعاثات غازية ضئيلة للغاية Ultra - Low Emission Vehicles (ULEVs) - تنتج عوادم تقل بنسبة ٩٨٪ عن مثيلتها التى أنتجت منذ ٢٥ عاما مضت. كما تحدثنا المجلة عن سيارة أنتجتها شركة جنرال موتورز تعمل كلية بالكهرباء، وأطلق عليها الحروف EV1، وهى. ذات إطارات خاصة تقلل من شدة احتكاكها على أسفلت الطريق. وتهدف الشركة- كما تقول المجلة - إلى إنتاج ما يسمى «السيارة الخضراء Green Car» أى سيارة صديقه للبيئة. كذلك أنتجت شركة متسوبيشى Mitsubishi موتورا تحت اسم GDI Sigma يقوم بالإحراق الكامل للوقود ويستهلك وقودًا أقل.

ومن ناحية أخرى شغل تآكل طبقة غاز الأوزون Ozone العالم أجمع لما يسببه ذلك من ضرر أكيد للإنسان. ومن أجل حماية طبقة الأوزون شكلت لجنة من ثمانى دول من بينها مصر لوضع أساس البروتوكول التنفيذى لاتفاقية فيينا Vienna ١٩٨٥. وفى ١٦ سبتمبر عام ١٩٨٧ اجتمعت دول العالم ومن بينها مصر لتوقيع بروتوكول مونتريال الذى يهدف إلى اتخاذ الضوابط التى تمنع تآكل طبقة الأوزون. وقد اعتبر يوم ١٦ سبتمبر من كل عام يوما عالميا لحماية طبقة الأوزون. وهذا الغاز لونه أزرق باهت يتكون الجزىء فيه من ثلاث ذرات من الأوكسجين، وهو يكون طبقة فى الغلاف الجوى تبعد مسافة ١٥ - ٣٠ كيلو متر من سطح الأرض. ومن فضل الله علينا أن هذه الطبقة تعمل على حماية الإنسان والحيوان من الأشعة فوق البنفسجية. فلولا هذه

الطبقة لوجدت هذه الأشعة طريقها بقدر متعاظم إلى سطح الأرض، ولنتج عن ذلك أضرارًا صحية للإنسان منها سرطان الجلد وكتاراكت العيون. إلاّ أن طبقة الأوزون هذه يمكن أن تتآكل تحت تأثير مواد كيميائية معينة تنتج عن بعض الأنشطة التى يقوم بها الإنسان على سطح الأرض. ومن هذه المواد الكيميائية التى تدمر طبقة الأوزون مجموعات مركبات الكلوروفلوروكربون التى تستخدم فى صناعة مواد تغليف الأجهزة وفى أجهزة التكييف والثلاجات وكذلك فى عبوات الرش سواء فى العطور أو المبيدات أو إطفاء الحرائق - كذلك فإن عوادم الطائرات ورابع كلوريد الكربون والميثيل كلوروفورم والميثيل بروميد من الغازات التى تدمر طبقة الأوزون.

وفى نوفمبر ١٩٩٨ استضافت مصر مؤتمر المراجعة العاشر لاتفاقية فيينا وبروتوكول مونتريال بحضور ١٣٥ دولة ومنظمة.

وفى مايو ١٩٩٩ عقد فى جنيف مؤتمر للتحضير للمؤتمر الحادى عشر للأوزون المقرر عقدة فى مدينة بكين عاصمة الصين فى نوفمبر ١٩٩٩. وتتجه الجهود فى العالم كله إلى التقليل من الاعتماد على الكيماويات التى تضر طبقة الأوزون.

وتعتمد مراقبة طبقة الأوزون على الرصد العلمى بإستخدام طائرات البحوث والبالونات والأقمار الصناعية، فضلا على أجهزة المراقبة الأرضية. ويتم ذلك من خلال برنامج أوروبى يعرف باسم THESEO 2000، وآخر أمريكى يعرف باسم SOLVE . وفى بداية إبريل ٢٠٠٠ أعلن أن برامج الرصد أسفرت عن أن هناك تهديدًا متجددًا لطبقة الأوزون.

وأشير فى هذا الصدد إلى كتاب قيم بعنوان « ثقب فى الفضاء » أصدرته دار المعارف فى سلسلة « إقرأ » لمؤلفه المهندس سعد شعبان يتناول ظاهرة ثقب الأوزون .

البيئة فى مصر

مع تصاعد الدعوة العالمية لحماية البيئة - ومع تزايد الشعور فى مصر بأهمية هذه الدعوة، أنشئ جهاز شئون البيئة فى مصر فى عام ١٩٨٢ وواكب ذلك تخصيص أبواب فى الصحف وبرامج فى التليفزيون لشئون البيئة أذكر منها صفحة «البيئة» الأسبوعية بجريدة الأهرام بإشراف وجدى رياض، وبرنامج «إنه عالم واحد» فى التليفزيون للدكتورة أميمه كامل، كما نشطت المؤتمرات والندوات التى تعالج الجوانب المختلفة للمشاكل البيئية. وفى عام ١٩٩٤ صدر القانون رقم (٤) فى شأن حماية البيئة، وصدرت لائحته التنفيذية برقم ٣٣٨ فى عام ١٩٩٥، وقد أعطيت المصانع مهلة لكى تكيف أوضاعها وتتخذ التدابير اللازمة لمعالجة ما يصدر عنها من ملوثات، ثم بدأ العمل بهذا القانون منذ أول مارس عام ١٩٩٨، وذلك بعد أن كانت

أنشئت وزارة لشئون البيئة لأول مرة فى مصر فى ٨ يوليو ١٩٩٧ وأسندت حقيبتها إلى السيدة نادية مكرم عبيد. وفى حوار صحفى معها نشر بجريدة «الأهرام ويكلى» AL-Ahram weekly فى عدد ٣ يونيو ١٩٩٩ دار حول التحديات البيئية التى تواجه مصر عشية الألفية الثالثة قالت الوزيرة ما يفيد بأنها «تعتبر قانون البيئة رقم ٤ لعام ١٩٩٤ إنجازا عظيما، وأنه عزيز عليها شخصيا، وأن الأمل يحدوها لتجد طريقا لترجمة هذه الرؤية لممارسة جديدة فى الحياة اليومية ولفكر جديد لما يجب أن يكون عليه المجتمع المدنى.. واستطردت قائلة: إن هذا لأعظم هدية نقدمها إلى أطفالنا. ويجب أن يكون هدفنا هو خلق مستقبل لهم مفعم بالأمل».

وقد اهتمت الجامعات المصرية بالدراسات البيئية فخصصت لها المقررات الدراسية بل والمعاهد البحثية المتخصصة، كما كانت المشاكل البيئية موضوع عددًا من الرسائل الجامعية. كما أذكر هنا عددًا من أساتذة الجامعات المصرية الذين بذلوا جهدا كبيرًا على أرض مصر لتبصير أبنائها بالشئون البيئية أخص منهم الأستاذ الدكتور محمد عبد الفتاح القصاص والأستاذ الدكتور مصطفى طلبه، كذلك أذكر الأستاذ الدكتور حامد عبد الفتاح جوهر (١٩٠٧ – ١٩٩٢) الذى عمل على نشر الوعى بالأحياء البحرية من خلال برنامجه التليفزيونى الشهير «عالم البحار». وأود هنا أن أسجل ما قرأته فى الموسوعة التى كتبها خبير علوم البحار «روبرت أورموند» Rupert Ormond عن البحر الأحمر والتى صدرت فى لندن وبوسطن فى عام ١٩٨١ حيث وصف الدكتور جوهر بأنه «الحجة البارزة فى الحياة البحرية للبحر الأحمر». وأذكر هنا أيضا جهود الأستاذ الدكتور ياسين عبد الغفار وجهوده من أجل حماية أكباد المصريين وعلاجها من المخاطر التى تتعرض لها تحت تأثير الفيروسات وديدان مرض البلهارسيا، وقد وافته المنية رحمه الله فى مايو ١٩٩٩ أثناء إعدادى لهذا الكتاب. كما أشير بالتقدير إلى الحديث الذى يقدمه صباح كل جمعة الأستاذ الدكتور ماهر مهران فى التليفزيون عن الصحة الإنجابية وتنظيم النسل والذى يقدم فيه سيادته ثقافة وتوعية للمرأة على قدر عال من الأهمية. وفى مجال التعريف بالمبيدات وأخطارها البيئية أذكر الدراسات والمقالات واللقاءات الإعلامية المتعددة للأستاذ الدكتور أحمد عبد الوهاب عبد الجواد الأستاذ بزراعة مشتهر حول تلوث البيئة كما أذكر الدكتور زيدان هندى بمؤلفاته القيمة وما شارك بترجمته فى مجال المبيدات وآثارها البيئية، والأستاذ كمال البتانونى بإسهاماته العلمية المتعددة فى مجال البيئة النباتية فى مصر.

وأسجل هنا أيضا تأسيس جمعية كتاب البيئة والتنمية التى يرأسها الكاتب الكبير الأستاذ سلامة أحمد سلامة الصحفى بالأهرام.

ومن منطلق أن صغار شباب اليوم هم عدة هذا الوطن وسلاحه فى القرن الحادى والعشرين قمت بكتابة عدد من الكتيبات من أجل تعميق الوعى البيئى فيما بينهم، أذكر منها:

= التوأمان : عام ١٩٨٦.

= البيئة وإنسان المستقبل: عام ١٩٩٩.

= البيئة فى قريتى ومدينتى: عام ١٩٩٩.

ونرى من الاستعراض السابق كيف تتضافر جهود الخبراء والمثقفين فى مصر من أجل بيئة أفضل.

وقد قدم لنا محافظ الإسكندرية محمد عبد السلام المحجوب مثالا للإدارة القادرة والواعية بدورها والمقدرة لأهمية أن نعيش فى بيئة تتسم بالنظافة والجمال والنظام والذوق، فكانت الإسكندرية بحق عروس صيفى ١٩٩٩، ٢٠٠٠ بعد جهود مبدعة على مدى شهور طويلة. وقد أشاد الرئيس مبارك بجهود محافظ الإسكندرية عند افتتاح سيادته لكوبرى محرم بك فى ٢٦ يوليو ١٩٩٩ (أهرام ٢٧ يوليو ١٩٩٩).

وفى القاهرة الكبرى – تلك المدينة العملاقة – تم حماية بعض المناطق السكنية من توابع الأنشطة الصناعية والتجارية، كما حدث فى مدينة السادات وحى مصر الجديدة، ومثل نقل مدابغ الجلود من مصر القديمة إلى مدينة بدر ونقل سوق السمك فى غمرة، ونقل مسابك الرصاص بشبرا الخيمة إلى المنطقة الصناعية بأبى زعبل، ونقل سوق الخضار من روض الفرج إلى سوق العبور.

ولا شك أن إنشاء نفق الأزهر – المزمع افتتاحه عام ٢٠٠١ – يعتبر مشروعا عملاقا يمثل بداية فعالة لتطوير البيئة فى منطقة الأزهر ذات التاريخ العريق.

والمتتبع لحال البيئة فى مصر لابد أن يرصد الكثير من النجاحات على أرض الواقع، ولكنه أيضا لابد أنه سيستشعر أن الطريق لازال طويلا أمام الوصول إلى بيئة صحية وآمنه وجميلة لا تهدر فيها الموارد.

ولا شك أن للتضخم السكانى آثار بيئية مدمرة خاصة مع محدودية المساحة المتاحة للسكان. وقد بلغ عدد السكان فى مصر فى يناير ٢٠٠٠ حوالى ٦٥ مليون و٢٠٥ آلاف نسمة. ويبلغ معدل الزيادة السكانية فى مصر الآن فردًا كل ٢٤,٤ ثانية آخذين فى ذلك حساب الوفيات. وقد حققت حملات التوعية بخطورة الزيادة السكانية بعض النجاح وإن كان لا يزال محدودًا.

وهناك أحياء عشوائية كثيرة وأخرى قديمة فى مصر تفتقد إلى الحد الأدنى من متطلبات السلامة البيئية، ففى قلب العاصمة نجد بعض المناطق وقد تحالفت ضدها الكثير من عوامل الإنهيار البيئى (صحيفة الأهرام يوم ٢٥ فبراير ٢٠٠٠).

وتعتبر مشكلة الأتربة الأسمنية المتطايرة من مصانع الأسمنت فى حلوان مثالا صارخا لعدم اتخاذ معايير بيئية عند إقامة المصانع. وقد تم مؤخرا شراء مرشحات للإمساك بهذه الأتربة قللت من معدل الأتربة فى الجو هناك إلى حوالى ٥٠٠ ملليجرام لكل متر مكعب، إلاّ أن هذا المعدل لازال أعلى كثيرا عن الحد الأقصى المسموح وهو ٢٠٠ ملليجرام لكل متر مكعب. وبذلك فالمرشحات القائمة لم تحل المشكلة بعد.

وفى الفترة من ١٩ أكتوبر ١٩٩٩ حتى الأسبوع الأول من نوفمبر فوجئ سكان القاهرة الكبرى بتراكم الأدخنه وعوالق الأتربة فى الجو مما أثر على معدلات الرؤية وأضر بصحة المواطنين. وقد عزى المسؤولون ذلك إلى قيام المزارعون فى المناطق المحيطة بالقاهرة بحرق قش الأرز وأعواد القطن. وقد بلغ معدل تلوث الهواء – حسب ما نشر بالصحف – ٣٠٠ ميكروجرام فى المتر المكعب. وكانت مجلة British Medical Journal نشرت تقريرا فى عام ١٩٩٦ عن قسم البيئة بوزارة الصحة البريطانية يفيد بأن الحد الأقصى لتلوث الهواء الذى تنصح به هو ٥٠ ميكروجرام فى المتر المكعب من المعلقات التى لا يزيد حجمها عن ١٠ ميكرومتر.

وبصفة عامة تعانى القاهرة من تلوث الهواء الذى يؤدى إلى الاحتباس الحرارى. وقد سجلت درجة الحرارة حدا وصل إلى ٤١م° فى مدينة القاهرة يوم ٦ أغسطس ١٩٩٨. وكذلك لعدة أيام خلال شهر يوليو٢٠٠٠.

ووفقا لتقرير وكالة حماية البيئة ومنظمة الصحة العالمية UNEP/WHO لعام ١٩٩٢ فإن القاهرة هى إحدى ١٦ مدينة فى العالم تشكل وسائل النقل فيها مصدرا اساسيا لتلوث الهواء. وفى مقالة نشرت فى ٢١ يناير ١٩٩٩ فى صحيفة الأهرام ويكلى Al-Ahram Weekly نقرأ أن كمية غاز ثانى أكسيد الكربون المنطلقة من الأنشطة المختلفة فى مصر فى العام المالى ١٩٩٦/٩٥ يقدر بحوالى ٨٢٨٩٧ مليون طن منها حوالى ٢١٥٦٨ مليون طن مصدرها وسائل المواصلات.

ولازالت مشكلة القمامة – رغم بعض الجهود – تشكل أوضح مظاهر تلوث البيئة فى الكثير من شوارعنا. فلازال حجم القمامة يفوق كثيرا الإمكانيات المتوفرة لرفعها من الشوارع، كما أن أوعية القمامة بالشوارع بلا أغطية. ومن المأمول تخصيص كل وعاء ليحتوى نوعية خاصة من النفايات كما يحدث فى الدول المتقدمة.

وفى حديث السيدة نادية مكرم عبيد وزيرة الدولة لشئون البيئة فى ٩ يونيو ١٩٩٩ فى صالون البيئة الأول قالت أن حجم المخلفات الصلبة وصل إلى ١٣ مليون طن فى السنة، ٤٠٪ منه عبارة عن ورق وزجاج وبلاستيك وهى مواد يمكن تدويرها واسترجاعها، ٦٠٪ عبارة عن مواد عضوية يمكن تحويلها إلى سماد لتستفيد منه المشروعات القومية الكبرى مثل توشكى وشرق العوينات للزراعة الطبيعية – وأضافت الوزيرة قائلة أنه يجب علينا أن نعمل على تقليل حجم

المخلفات عند المنبع واستخدام المواد القابلة للتدوير (جريدة الأهرام فى ١٠ يونيو ٩٩) أى جعلها مصدر دخل واستفادة بدلا من كونها عبئا يرجى التخلص منه. ويقتضى ذلك توفر وعى بيئى وإنشاء نظام إدارى يسمح بتطبيق التكنولوجيات ذات العلاقة لتحويل النفايات إلى مواد نافعه بشرط ألاّ تكون غذائية.

وفى ٢٨ سبتمبر ١٩٩٩ تطالعنا جريدة الأهرام بمقالة للأستاذ فهمى هويدى تحت عنوان «إزالة القمامة واجب قومى» – وقد أتبع ذلك بمقالة أخرى فى٢٣نوفمبر١٩٩٩تحت عنوان «عار القمامة مرة أخرى». ويوضح ذلك مدى ما وصلت إليه هذه القضية من إهتمام على المستوى العام.

وأذكر أثناء زياراتى لبريطانيا أننى لاحظت أن سيارات النقل العام مزودة قرب باب نزول الركاب بصندوق مخصص ليضع فيه الركاب التذكرة قبل نزولهم من السيارة وذلك حتى لا يتخلص منها الراكب بإلقائها فى أرضية السيارة أو فى الطريق العام. وهكذا فإن ورقة بحجم تذكرة الأوتوبيس يعمل لها كل حساب فى ألاّ تشوه منظر الطرقات. ومن ناحية أخرى فإن كل ما هو منثور من نفايات – إذا جاز التعبير – على أرصفة الشوارع هناك هو ما يتساقط من الأشجار من أوراق وزهور! !

وقد بدأت مصر فى اتباع المنهج العلمى السليم لمواجهة هذه المشكلة، ففى فبراير عام ٢٠٠٠ افتتح رئيس مجلس الوزراء مصنعا لتحويل القمامة إلى سماد عضوى بمنطقة القطامية على مساحة ١٨ ألف متر مربع، وأعلن أن هناك خطة لإنشاء ١٢٠ مصنعا للغرض نفسه من أجل الحفاظ على البيئة (جريدة الأهرام عدد ١٣ فبراير ٢٠٠٠).

وفى الإسكندرية وقع محافظها فى ٣ سبتمبر ٢٠٠٠ عقدًا مدته ١٥ سنة مع شركة أونيكس Onyx – وهى أحد فروع شركة فيفندى Vivendi الفرنسية – لتقوم الشركة بمقتضاه بتولى خدمات النظافة العامة بالمدينة نظير مبلغ ٥٠٠ مليون جنيه. وقد حضر توقيع العقد رئيس الوزراء ووزيرة شئون البيئة. وينتظر بعد ذلك تعميم التجربة فى محافظات أخرى.

وقد طبقت خطة تدريجية فى مصر لتعميم استخدام بنزين خال من الرصاص، حيث أن الرصاص المنطلق مع عوادم السيارات يؤثر تأثيرا سيئا على المعرضين له فهو يسبب فقر الدم ويضر بالجهاز العصبى والكلى. إلاّ أن الكثير من الموتوسيكلات والسيارات على أنواعها تشاهد وهى منطلقة فى الشوارع وخلفها سحابه ضخمة من الدخان الأسود. وإذا أضفنا إلى ذلك الأدخنة المتصاعدة والأتربة المتناثرة من المئات من المصانع الصغيرة لأدركنا مدى التلوث الذى أصاب هواء المدن.

كما أن مشكلة الصرف الصحى فى مناطق مختلفة من مصر لم تحل بعد (جريدة الأهرام ٢٩ مارس ٢٠٠٠) وكثير من المجارى المائية تعانى الآن مما يرد إليها من مياه الصرف الملوثة

مما يؤدى إلى مشاكل فى الزراعة تسفر عن خفض الإنتاج الزراعى كما ونوعا فضلا على الإضرار بالثروة السمكية.

وفى مصر وصل عدد المدخنين إلى ٦ ملايين مدخن منهم ٤٣٩ ألف طفل أعمارهم أقل من ١٥ سنة. كما أن عدد السجائر التى يدخنها المصريون سنويا بلغ ٤٢ مليار سيجارة (أهرام ١٥ مارس ١٩٩٩). وقد نظمت وزارة الصحة مع وزارة البيئة حملة قومية لمنع بيع السجائر لمن تقل أعمارهم عن ١٨ سنة. وفى جريدة الأهرام ويكلى Al –Ahram Weekly فى عددها الصادر فى ٢٥ فبراير ١٩٩٩ تصدرت مقالة صفحتها الأولى أبرزت فيها الكاتبة إستفادة ميزانية الدولة من استهلاك السجائر حيث تفرض ضرائب قدرها ٥٧٪ على علبة السجائر المنتجة محليا تزداد إلى ٨٥٪ على العلبة المستوردة، وكيف أن الشركة المصرية المصنعة للسجائر تعتبر أكبر شركة فى الشرق الأوسط فى هذا المجال. وفى رأيى أن تبنى سياسة التوعية بأضرار التدخين وزيادة الرسوم على السجائر وتجنب نقص توفرها فى السوق هى سياسة محموده.

أما قرارات منع التدخين فى أماكن معينة فهى لم تنجح بحق إلاّ فى حرم مترو الأنفاق بالقاهرة. وأرى أنه من غير المنطقى ألاّ يطبق الحزم نفسه فى المدارس والجامعات والمستشفيات والسيارات العامة تمهيدا لتحريم التدخين داخل أية أماكن مغلقة.

ومما يحمد هنا الحملة الصحفية ضد التدخين والتى يحرص عليها الكاتب الكبير صلاح منتصر الصحفى بالأهرام. كذلك نذكر بالتقدير حماس الأستاذ الدكتور حمدى السيد فى تعبئة الجهود ضد التدخين.

ومن ناحية أخرى لقد آن الأوان لنشر الوعى والحس والذوق فيما يخص تجميل البيئة بالزهور ونباتات الزينة ونباتات الظل. كما إنشاء الحدائق والإكثار منها فى مختلف مناطق المدن – وزراعة الأشجار على جانبى الشوارع ينقل مدننا إلى المستوى الحضارى المطلوب.

وتحتوى حديقة النباتات فى أسوان بصفة خاصة وكذلك حديقة الأورمان وحديقة الحيوانات فى الجيزة على تنويعات من طرز النباتات التى تعتبر مقصدًا للدارسين. وهى تستحق منا المحافظة عليها وتنميتها وإكثار ما يفيد منها فى مواقع أخرى.

وقد أنجزت الدولة مشروعا عملاقا للصرف الصحى فى القاهرة – والحق أنه لا يجوز الحديث عن سلامة البيئة فى أى مكان – دون توفر نظام كفؤ للصرف الصحى.

كما أن وصول مياه الشرب النقية فى سهولة ويسر إلى كل موقع فى مصرنا هو ضمان لا غنى عنه – يبدأ من عنده أساس بناء بيئة سليمة.

ويقتضى تحسين البيئة فى القاهرة نقل المقابر – التى تحتل آلاف الأفدنة من مساحة العاصمة إلى أماكن خارج العاصمة – وهذا سيزيد من المساحة المتاحة لها، فضلا على التخلص من الملامح البيئية المتدنية التى تميز مناطق المقابر الحالية.

كما أننى أسجل حاجتنا إلى تغيير كثير من الأنماط السلوكية، فعلى سبيل المثال أتساءل متى لا يباع الخبز إلاَّ مغلفا فى أكياس؟ ومتى يحرص معدو وبائعو الأغذية على أن يضعوا فى أيديهم قفازات رقيقة عند ممارسة أعمالهم؟ ومتى تختفى عربات بيع الكشرى وباعة العرقسوس المتجولين؟ ومتى تختفى عربات الجر بالحيوانات ويختفى معها الروث فى الطرقات؟ ومتى تختفى اللحوم المذبوحة المعلقة على أبواب محلات الجزارة؟ ومتى تختفى أزيار مياه الشرب التى نراها أحيانا فى بعض طرقاتنا؟ ومتى تختفى عادة شرب الشيشة وتداولها بين أكثر من فرد فى القهاوى؟ ومتى تنتهى مخالطة الحيوانات فى القرى دون أخذ الضوابط والاحتياطات اللازمة؟ ومتى تنتهى عمليات حرق القمامة والمخلفات فى العراء؟

ومن المؤكد أن عدم نظافة الماء والغذاء، وكذلك الاستخدام المشترك للحقن والإبر وراء شيوع أمراض الكبد الفيروسية.

ولاشك أن تواجد الكلاب الضالة فى الشوارع مظهر غير حضارى، وكما رأينا من قبل كيف أن الكلاب الضالة تنقل فيروس السعار القاتل إلى الإنسان، فضلا على كونها ناقلة لبعض الطفيليات الأخرى. ويدعونا ذلك كله إلى قيام حملات تهدف إلى القضاء التام على هذه الظاهرة.

ويرتبط بالسلوكيات ما نراه فى الطرق العامة، فما أحوجنا إلى تفعيل شعار « القيادة فن وذوق وأخلاق » – لقد تضافرت بضع عوامل منها القيادة العشوائية للمركبات – وزحام الطرق بالسيارات وعدم سلامة الطرق بالقدر الكافى – تضافر كل هذا فازدادت حوادث الطرق – وقدر عدد الوفيات فى الحوادث إلى ما يزيد على ٦ آلاف مواطن مصرى كل عام ونحو ٢٢ ألف جريح (جريدة الأهرام ١٢ مايو ٢٠٠٠). ولنا أن نتصور حال الأرامل واليتامى والعجزة والمشوهين التى تسفر عنها هذه الحوادث.

ويعتبر مرض البلهارسيا الذى يصيب الكثير من سكان القرى فى مصر من الأمراض التى يساعد على انتشارها السلوكيات الخاطئة، حيث أن التبول أو التبرز فى المياه العذبة للترع يعمل على فقس بيض الطفيل الذى ينزل مع البول والبراز – كما أن الخوض فى مياه هذه الترع أو ا لعوم فيها يؤدى إلى اختراق يرقة الطفيل السابحة فى الماء لجلد الضحية – وتنمو هذه اليرقات داخل جسم الفرد إلى ديدان بالغة تعيش فى الدم. ويعرف فى مصر نوعين من ديدان مرض البلهارسيا هما دودة بلهارسيا المجارى البولية *Schistosoma mansoni* التى تضع بيضها

فى جدار المثانة البولية، ودودة بلهارسيا المستقيم *Schistosoma haematobium* التى تضع بيضها فى جدار الجزء الأخير من القناة الهضمية والمعروف باسم المستقيم. ويفرز الجنين داخل بيض الدودة العديد من المركبات الكيميائية التى تنساب عبر جدار البيضة لتضر بأنسجة الشخص المصاب. ومن المعروف أن فقس البيض فى الماء العذب يخرج عنه يرقات تغزو أجسام أنواع معينة من القواقع – وتتحور هذه اليرقات داخل جسم القوقع ليخرج من القواقع يرقات أخرى تسبح فى الماء لتصيب الإنسان. ومن هنا تتضح أهمية عدم تبول أو تبرز الأشخاص فى مياه الترع وعدم خوضهم فى هذه المياه، كما تتضح أيضا أهمية القضاء على القواقع التى تقضى فيها يرقات دودة مرض البلهارسيا جزءًا من دورة حياتها.

وقد تم فى مصر التقليل من استخدام مبيدات الآفات فى الزراعة، ففى موسم ٧١/ ١٩٧٢ استخدام أكثر من ٣٥ ألف طن قلت لتصبح حوالى ١٣ ألف طن فى موسم ٨٢/ ١٩٨٣ ثم لتصبح حوالى أربعة آلاف طن فى موسم ٩٨/ ١٩٩٩.

ولازلت أذكر مقالة الراحل الدكتور يوسف إدريس فى جريدة الأهرام بتاريخ ١٧ يونيو ١٩٧٧ تحت عنوان «التوكسافين سيقتلنا نحن أيضا» يدعو فيها إلى تقليل كميات المبيدات التى نستخدمها.

وأذكر أننى كنت كتبت مقالة فى مجلة « العلم » – التى تصدرها أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا – فى مايو ١٩٧٧ تحت عنوان « قصة المبيدات مع الخلية الحية» ، ومقالة أخرى فى مجلة «حواء» – التى تصدرها دار الهلال – فى ٢٧ يونيو ١٩٨٧ تحت عنوان «استخدام المبيدات سلاح ذو حدين» ، وذلك مساهمة فى التعريف بأخطار المبيدات على جسم الكائن الحى وتلوث البيئة.

وتشغل حوادث الوفيات من جراء استخدام المبيدات لمقاومة الآفات الزراعية فى مصر حيزا من صفحات الصحف كل عام. ولعل أشهر هذه الحوادث ما وقع فى عام ١٩٧١ عندما نفق حوالى ١٥٠٠ جاموسة، ٥٠ بقرة فى بعض قرى مركز قطور بمحافظة الغربية نتيجة التسمم بمبيد الفوسفيل. وفى عام ١٩٧٦ أصيب حوالى ٣٥٠ مواطنا فى محا فظة الدقهلية توفى منهم حوالى ٢٠ نتيجة استخدام مبيد التامارون.

وقد أثبتت الدراسات العلمية المتعددة أن المبيدات بصفة عامة تسبب أضرارا بالجهاز العصبى والكبد والكلى، فضلا على أن بعضها يسبب السرطان وكذلك اضطراب فى المادة الوراثية بخلايا الجسم.

ويقوم أساتذة كليات الزراعة فى أقسام المبيدات، وكذلك المتخصصون بالمعمل المركزى للمبيدات بوزارة الزراعة بدور عظيم القدر فى الدراسات المتعلقة بالمبيدات بحثا وتعليما وتدريبا، وكذلك فى وضع السياسات الخاصة بالمبيدات المستخدمة.

ومما يذكر أننى كنت قد أشرفت على رسالة جامعية استخدم فيها المجهر الإلكترونى، وقام بها الدكتور «إيهاب كمال محمد» فى كلية العلوم جامعة عين شمس. وقد أوضحت هذه الدراسة أن الأضرار الواقعة على ناقصى التغذية من جراء التعرض للمبيدات تفوق تلك الحادثة لدى الذين يتناولون أطعمة متوازنة تحتوى على كافة ما يلزم الجسم من عناصر غذائية. وتجدر الإشارة إلى أن قدرًا كبيرًا من نشاطى الأكاديمى منذ الستينيات ارتبط ببحث التأثير الضار للمبيدات الحشرية على خلايا وأنسجة الجسم. ولما كان تحميل التربة الزراعية بالأسمدة الكيميائية قد يعرض حيوانات الحقل – على أقل تقدير – لأخطار هذه الكيماويات، فقد أجريت دراسة فى هذا الصدد شاركت فى الإشراف عليها لتوضيح أخطار هذه الأسمدة على أنسجة وخلايا من تجد هذه الأسمدة طريقا إلى داخل جسمه.

واتساقا مع الاتجاه العالمى لتفضيل الأغذية غير المعاملة بالمبيدات أو الأسمدة – وتماشيا مع الوعى بأضرار هذه المواد الكيميائية فإن الزراعة فى جنوب الوادى والتى ستروى بمياه مفيض توشكى ستعتمد على المخصبات العضوية ولن تستخدم فيها المبيدات الحشرية أو المخصبات الكيميائية (جريدة الأهرام فى ٦ يوليو ١٩٩٩، ١٠ فبراير ٢٠٠٠).

ومن المشاكل البيئية ما يسببه النمل الأبيض Termites من تدمير للمساكن فى شرق وغرب الدلتا، ويعرف فى مصر نوعا اسمه العلمى *Hodotermes ochraceus*. ويتغذى هذا النمل على الأخشاب والمواد السليولوزيه كالتبن والقش. وقد نشر فى مجلة تايم Time الأمريكية فى عددها الصادر فى ١٣ يوليو ١٩٩٨ ما يشكله نوعا شرها من النمل الأبيض يعرف باسم Formosan termite من تهديد للولايات الجنوبية فى الولايات المتحدة الأمريكية حيث يسبب خسارة فى المبانى والمنشئات الخشبية تقدير بحوالى بليون دولار سنويا. وهم يجربون هناك نوعا من المبيدات الحشرية يسمى Hexaflumuron بالإضافة إلى بعض الأساليب الحديثة للمقاومة.

وتشكل حقول الألغام التى زرعتها جيوش بريطانيا وألمانيا وإيطاليا على مساحة ٢٤٨ ألف هكتار فى الصحراء الغربية فى مصر أثناء الحرب العالمية الثانية عائقا أمام استثمار مصر لكامل أراضيها لصالح الامتداد العمرانى والأنشطة الزراعية وأمام البحث عن الثروات الموجودة فى باطن الأرض فى هذه المنطقة فضلا عما سببته حوادث إنفجار هذه الألغام من قتل المئات وإصابة الآلاف من المصريين. وقد قامت القوات المسلحة المصرية بإزالة الألغام من مساحة ٣٨ ألف هكتار بنجاح يحسب لها. ولكن الأمر يحتاج إلى مساعدات دولية فى هذا الصدد يتمثل

فى الأموال والمساعدات الفنية. أضف إلى ذلك أن الخرائط الدالة على مواقع الألغام والتى لدى هذه الدول أصبحت أقل فائدة بسبب عوامل التعرية والسيول التى غيرت من أماكن الألغام. وقد بذلت مصر جهودا كبيرة وناجحة لبعث الاهتمام الدولى بهذه المشكلة. وفى فبراير ٢٠٠٠ حضرت إلى مصر بعثة من الأمم المتحدة لبحث المشكلة على الطبيعة. ويحاول البعض الربط بين تقديم المساعدة الدولية لمصر فى إزالة هذه الألغام وعدم توقيع مصر على معاهدة «أوتاوا» لحظر استخدام الألغام المضادة للأفراد، فمصر تصف هذه المعاهدة بأنها تتجاهل حق الدول فى تأمين حدودها. ولعل مصر تمثل نموذجا فريدا فى شرعية طلب المساعدة الدولية فى رفع الألغام من تحت أرضها، ذلك أنها ليست مسئولة عن زرع هذه الألغام أثناء حرب أهلية مثلا، كما أن زرعها لم ينشأ عن حرب بين عدد من الدول هى طرفا فيها.

وتجدر الإشارة إلى أن عدد الألغام فى الصحراء الغربية فى مصر يبلغ حوالى١٧مليونا، وفى سيناء يصل إلى ما يزيد على ٥ مليون. ويقدر أن عدد الألغام فى العالم يصل إلى١١٠ مليون لغم.

وقد صدر عن مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بجريدة الأهرام فى أغسطس ٢٠٠٠ كتابا بعنوان «مشكلة الألغام.. أبعاد المشكلة فى العالم وخصوصيات الحالة المصرية» من تأليف أحمد إبراهيم محمود.

ومن ناحية أخرى أثبتت كثير من الدراسات العلمية العالمية خطورة الإشعاع الكهرومغناطيسى على سلامة الجسم إذا ما تعرض له الشخص بكثافة كبيرة أو لفترات طويلة، وقد يمتد الضرر إلى الخلايا التناسلية مما يحمل معه نذر الخطر للأجيال القادمة. وقد أشارت أصابع الاتهام إلى قرب محطات الضغط العالى الكهربائية من أماكن السكنى وكذلك إلى محطات الرادار والتليفزيون والتليفون المحمول وغير ذلك. وقد أوضحت دراسات علمية مصرية هذه المخاطر. هذا فضلا على إهمالنا فى إنشاء نظام «التوجيه الأرضى للشحنات Earthing » داخل المبانى وعدم التعود على تفعيله. وأود أن أشير هنا إلى الدراسة القيمة التى قدمها أ. د. حامد رشدى القاضى الرئيس الأسبق لهيئة الطاقة الذرية بعنوان «التلوث البيئى والإشعاعى» فى العددين الثالث والرابع لعام ١٩٨٥ من نشرة MAB التى تصدر عن اللجنة الوطنية لليونسكو، وهى دراسة تستحق كل الإهتمام.

وفى الأسبوع الأخير من يونيو عام ٢٠٠٠ فوجئنا بحادثة شغلت الرأى العام فى مصر تتلخص فى أن مزارع من قرية ميت حلفا بالقليوبية عثر على أسطوانة صغيرة طولها ٦سم وقطرها ٢سم ملقاة فى أحد الحقول إعتقد أنها من معدن نفيس، فاحتفظ بها سرا فى منزله لمدة طويلة مما أدى إلى ظهور أعراض مرضية على أفراد الأسرة، وانتهى الأمر بوفاة ابن الرجل ثم وفاة الرجل نفسه، وظهور أعراض مرضية خطيرة على جيران هذه الأسرة المنكوبة. وقد اتضح

فيما بعد أن هذه الاسطوانة الصغيرة عبارة عن جسم مشع فقد من إحدى الشركات عقب استيراده ولم يبلغ عن فقده. وقد أوضحت هذه الحادثة أن هناك ثغرات قانونية وإجرائية فى التعامل مع المواد المشعة.

وقد حرصت مصر فى السنوات الأخيرة على استثمار شواطئها على البحرين الأحمر والمتوسط سواء للجذب السياحى أو للامتداد العمرانى. وقد لقيت مجموعة الأحياء البحرية عند الغردقة ورأس محمد شهرة عالمية عظيمة، ولكن من ناحية أخرى لقى إعتداء العمران على شاطئ البحر كثيرا من النقد من جانب ذوى الاهتمامات البيئية.

ويلقى التلوث والتعدى اللذان تعانى منهما بحيرات مصر فى الشمال اهتمام خبراء البيئة. ففى محاضرة ألقاها الدكتور حلمى ميخائيل بشاى - أستاذ البيئة المائية والأسماك فى كلية العلوم جامعة القاهرة فى ٢٣ مايو ١٩٩٩ أمام جمعية علم الحيوان (ج م ع) التى يرأسها الأستاذ الدكتور عبد الحافظ حلمى محمد العميد الأسبق لعلوم عين شمس - أوضح فيها الدكتور بشاى مصادر تلوث البحيرات الشمالية فى مصر وخطورة ذلك على الإنتاج السمكى كما وكيفا، كما بين الخسارة الاقتصادية الناتجة عن ردم أجزاء من هذه البحيرات.

وفى أوائل مايو ٢٠٠٠ - تعرضت الشواطئ المصرية على بعد حوالى عشرة أميال من ساحل منطقة أبو قير شرق الإسكندرية إلى تلوث نتج عن غرق سفينة سورية تدعى « داليا ٢ » وكانت محملة ببراميل تحوى عشرات الأطنان من حمض النيتريك والمواد الكيميائية الأخرى - وقد انفجرت بعض البراميل، بينما استقر البعض الأخر فى القاع (صحيفة الأهرام ويكلى ١٨مايو٢٠٠٠).

وترتبط المياه العذبة كما ونوعا ارتباطا وثيقا بالحياة والبيئة على أرض مصر. ومن المعروف أن مصر تعتمد على مياه نهر النيل بصورة شبه كاملة.. وأن أمور مياه هذا النهر تلقى كل اهتمام من السلطة المركزية فى مصر منذ عصر الفراعنة. وقد أقامت مصر العديد من السدود والقناطر على النهر للتحكم فى مياهه وتعظيم الاستفادة منها، حتى أنها خاضت حربا سياسية شرسة تلتها معركة عسكرية من أجل بناء السد العالى فى عهد الرئيس جمال عبد الناصر. ومصر عضو نشط فى منظمة الإندوجو (وهى كلمة سواحيلية تعنى الأخوة) تضم بالإضافة إلى مصر كل من السودان وأثيوبيا وأوغنده وكينيا وتنزانيا وزائير ورواندا وبوروندى وارتريا من أجل التوفيق بين مصالحهم فى نهر النيل وإقامة المشروعات التى تحافظ على مياهه. ووفقا لاتفاقية عام ١٩٥٩ فإن نصيب مصر من مياه نهر النيل يبلغ ٥٥,٥ بليون متر مكعب فى السنة. وتحصل مصر على حوالى ٤,٧ بليون متر مكعب من المياه الجوفية فى مناطق فى وادى النيل والدلتا والصحراء الغربية والشرقية وصحراء سيناء. كما أمكن لمصر إقامة محطات لتحلية المياه المالحة تحصل

منها سنويا على قدر ضئيل يبلغ حوالى ١٩ مليون متر مكعب. ويستهلك من مجموع هذه المصادر ما يوازى ٨٣,٢٪ لأغراض الزراعة، ٩,٨٪ للأغراض الصناعية، ٥.٥٪ للاستخدامات المنزلية والتجارية، ١,٥٪ لأغراض أخرى. وواقع الأمر يقول أن مصر تحتاج حاليا إلى ٦٩ بليون متر مكعب من المياه وأن هذه الاحتياجات ستزداد كل عام لتصل إلى ٨٥ بليون متر مكعب فى عام ٢٠٢٥، مما يعنى أن مصر تواجه بالفعل مشكلة توفر المياه العذبة. ويعتبر تطوير نظم الرى ضرورة ملحة إذا ما أردنا توفير المياه العذبة للوفاء باحتياجاتنا فى هذا الصدد - كما أن إعادة تدوير المياه يشكل أحد سبل مواجهة المشكلة. وأذكر هنا مقالة للأستاذ الدكتور مصطفى طلبه فى عدد ١٧ فبراير ٢٠٠٠ من صحيفة الأهرام ويكلى Al – Ahram Weekly تحت عنوان «خطط لرى عطشنا Plans to quench our thirst ناقش فيها الجوانب المختلفة لمشكلة نقص المياه العذبة فى العالم وفى مصر. كما تحضرنى مقالة نشرها الأستاذ الدكتور رشدى سعيد فى عدد ١٦ سبتمبر ١٩٩٩ فى الصحيفة نفسها عن كيف أن ظاهرتين طبيعيتين تعرفا باسم نينا Nina، نينو Nino تؤثر كلا منهما فى مقدار المياه المتوفرة فى نهر النيل.

والسؤال هو ماذا سنفعل غدا وزيادة السكان عنصر ضاغط يزيد من استهلاك المياه من أجل الحصول على الغذاء، وأيضا من أجل الشرب والصناعة والملاحة والكهرباء.

ومصر تعى ذلك تماما - وهى حريصة على إقامة مشروعات لتقليل من الفاقد من مياه نهر النيل وتعظيم الاستفادة من مياهه حتى فى خارج أرضها. وتساعد مصر دول حوض النيل فى الكثير من المشروعات المرتبطة بالنهر - وكان آخر الاجتماعات التى اشتركت فيها مصر فى هذا الصدد فى مايو ١٩٩٩ فى أديس أبابا.

ويرتبط الأمن الغذائى لمصر بالأرض الزراعية. وقد شاع فى السبعينيات قيام البعض بتجريف الأرض الزراعية لصالح مكاسب شخصية سريعة تنتج عن بيع الطين لصناعة طوب المبانى وبيع الأرض بأثمان غالية لإقامة المبانى عليها. ولاشك أن ذلك المنحى يجلب الخراب على البلاد حيث سيؤدى إلى حرمان الإنسان والحيوان على أرض مصر من قوت يومهم. وأذكر هنا مقالة الراحل الطبيب الأديب يوسف إدريس فى جريدة الأهرام تحت عنوان «إنهم يأكلون أمهم» فى إشارة إلى من يقومون بتجريف الأرض الزراعية.

كما أذكر مقالة للدكتور رشدى سعيد فى جريدة الأهرام ويكلى Al - Ahram Weekly يوم ٢٠ أبريل ٢٠٠٠ تحت عنوان (إما تنقذ أو تفقد إلى الأبد Saved or lost forever) يحذر فيها من إنهيار خصائص التربة الزراعية على وجه الخصوص ويطالب بالزحف للعيش فى الصحراء بعيدا عن الوادى الذى تنهار مقوماته تحت وطأة ٦٥ مليون من البشر يعيشون فوق مساحة ٧,٥ مليون فدان.

وتبذل مصر جهودًا حثيثة لتغيير الخريطة البيئية للبلاد - فها هو العمران يمتد فى شبه جزيرة سيناء وها هى مياه النيل تصل إليها بالخير والنماء - وها هى ملحمة توشكى فى الجنوب تضيف زراعة وعمرانا ونماء فى قلب الصحراء.. وها هو ساحل البحر الأحمر وقد دبت فيه الحركة والنشاط - أضف إلى ذلك المدن الجديدة التى سعى إليها الشباب لتتغير بذلك الخريطة البيئية لمصر بكل عناصرها من بشر ونبات وحيوان ومنشآت.

ومن المأمول أن تعمل هذه المشروعات على امتداد العمران أفقيا على أرض مصر مما يخفف من الزحام فى الوادى القديم خاصة مع اقتراب عدد سكان مصر من السبعين مليونا وازدياد العدد مليونا كل تسعة أشهر، وبذا فإن هذه المشروعات تعمل على تحسين الظروف البيئية، فالزحام عدو البيئة.

كما تعمل مصر على وقف زحف الرمال الذى يهدد أماكن متعددة خاصة فى قرى الوادى الجديد ، وأيضا تعمل على تطوير المخرات لمواجهة السيول فى جنوب الوادى.

وإذا كان اهتمامنا بالبيئة يقتضى منا المحافظة على مواردها، فإننى أشير هنا إلى ما كتبه الصحفى الكبير سلامة أحمد سلامة بجريدتى الأهرام والأهرام ويكلى فى يوم ٢٠ أبريل ٢٠٠٠ حيث أشار إلى النداء الذى أطلقه الدكتور رشدى سعيد أستاذ الحفريات المرموق يطلب فيه عدم تصدير الغاز الطبيعى حيث أنه يمكن استغلاله فى المستقبل فى إنتاج مواد ذات تقنيات عالية وقيمة مضافة كبيرة تساعد على تنمية الاقتصاد المصرى.

ومن ناحية أخرى فإن المحافظة على ثروة مصر العقارية وتأمينها ضد أخطار الزلازل يقتضى وضع مواصفات Code خاصة نلتزم بها فى عمليات تشييد المبانى بما يضمن أيضا حماية أرواح المواطنين فيما لو تعرضت إحدى مناطق مصر لزلزال.

كذلك فإن استخدام مواسير وأدوات سباكة رديئة الصنع يعمل على تسريب المياه مما يشوه المبانى ويقلل من عمرها الإفتراضى. ثم متى نكف عن تلويث عقاراتنا بكتابة الإعلانات المختلفة بالبوية على حوائطها خاصة فى مواسم الدعاية الإنتخابية؟ وعلينا أن نتذكر دائما أن البيئة حول الإنسان تشمل الكائنات الحية والعناصر الطبيعية من حولنا فضلا على ما نقيمه من منشآت.

وتعمل مصر على ضبط استهلاكها من المياه بترشيد الاستهلاك والحد من المزروعات التى تستهلك الكثير من المياه، واستخدام طرق الرى الحديثة. وقد جرت محاولات لزراعة نباتات ملحية halophytes تتحمل المياه المالحة لإستخدامها كعلف للحيوانات animal forage، ومن

النباتات التى جربت فى مصر والسعودية والمكسيك والباكستان والهند لهذا الهدف أذكر الجنسين *Salicornia & Atriplex*.

وتطالعنا مجلة Cairo Times فى عددها الصادر فى ١٨ فبراير ١٩٩٩ بخبر عن قيام اثنان من الباحثين هما فهمى سويدان وعبد الرحيم أحمد – بدعم من وزارة الزراعة بزراعة القمح بمياه مالحة وذلك فى مساحة ١٥٠ فدان فى وادى النطرون والنوبارية وذلك فى مشروع تجريبى يواجه نقص المياه العذبة ويهدف إلى التقليل من استيراد القمح.

وقد أقامت مصر العديد من مشروعات تدوير المياه، فمياه الصرف الزراعى يعاد الآن استخدامها فى ترعة السلام بعد خلطها بمياه النيل. أما مياه الصرف الصناعى فتبذل الآن جهود للاتجاه نحو (تنظيف) هذه المياه داخل الوحدة الصناعية لإعادة استخدامها. وفيما يخص مياه الصرف الصحى المعالجة فهى تستخدم لزراعة المحاصيل الخشبية. وأذكر هنا افتتاح الرئيس محمد حسنى مبارك فى ١٢ أكتوبر ١٩٩٨ للمرحلة الأولى لمشروع فى الجبل الأصفر يعمل على معالجة مليون متر مكعب يوميا من مياه الصرف يمكن بها استزراع ٥٠ ألف فدان. كذلك تعمل مصر على تطوير نظم الرى – فعلى سبيل المثال يستهلك رى الفدان فى المتوسط حوالى ٨٠٠٠ متر مكعب فى السنة بنظام الرى بالغمر، بينما يبلغ هذا المتوسط بطرق الرى الحديثة حوالى ١٠٠٠ متر مكعب فقط. كما تعمل مصر للقضاء على نبات ورد النيل Hyacinth الذى يسد المجرى المائى ويبدد مياه النيل عن طريق النتح (وهم فى أمريكا يجمعونه ويعرضونه للهضم اللاهوائى فيولدون بذلك منه البيوجاز Biogas الذى يتكون من الميثان بنسبة ٥٤ – ٧٠٪ وغازات ثانى أكسيد الكربون والنيتروجين والهيدروجين). وتصدر فى أمريكا والمملكة المتحدة مجلة باسم Biomass لنشر الدراسات المتعلقة باستخدام الكائنات الحية لإنتاج طاقة يمكن استغلالها. كذلك تقوم مصر بمعاونة دول الإندوجو بهدف إقامة عدة مشروعات لاستقطاب الفواقد الضخمة من مياه النيل خاصة فى منطقة المستنقعات جنوب السودان. ومن الجدير بالذكر أن الخبراء يقدرون الحد الأدنى لنصيب الفرد من المياه العذبة بمقدار ١٠٠٠ متر مكعب فى السنة، وفى مصر يصل نصيب الفرد إلى حوالى ٩٥٠ متر أى أقل من الحد الأدنى.

ومن ناحية أخرى، لقيت قضية تلوث مياه النيل قدرا من الاهتمام. ففى عام ١٩٨٢ صدر القانون رقم ٤٨ لتجريم التلوث فى نهر النيل وفروعه. والحق أن مخلفات مصانع النسيج والصباغة والسكر والسماد والخشب الحبيبى وغيرها والتى يقذف بها إلى النهر تشكل عدوانا على هذا الشريان الحيوى لمصر ويحمل الهلاك للأحياء فى مياه النهر مثل الأسماك وكذلك للنباتات التى تروى بمياهه. وأذكر فى هذا المقام كلمات الدكتورة «نعمات فؤاد» عن نصوص فرعونية تهتم بنظافة النهر، منها «من يلقى بشىء فى النيل أو يفسد مياهه يعاقب بالإعدام»،

«أنا لم أعصى أوامر الله، أنا لم ألوث مياه النيل – أنا لم أصد الماء وقت جريانه – أنا لم أقطع قناة فى ممرها – أنا لم أطفئ شعلة وقت الحاجة».

وأود هنا أن أشير إلى عدد من الكتب التى أعتبرها من أمتع وأهم ما قرأت عن نهر النيل وكذلك عن المياه فى العالم العربى.

= مستقبل المياه فى العالم العربى تأليف د. حمدى الظاهرى عام ١٩٩١.

= نهر النيل – تأليف د. رشدى سعيد – عام ١٩٩٣.

= المياه مصدر للتوتر فى القرن ٢١ – تأليف د. محمود أبو زيد وزير الأشغال والموارد المائية – عام ١٩٩٨.

= النيل والمستقبل – تأليف عبد التواب عبد الحى – عام ١٩٨٨.

= السياسة المصرية ومياه النيل فى القرن العشرين – تأليف الدكتور عبد الملك عوده – ١٩٩٩.

obeikandl.com