الباب الثانى

بكتيريا مهندسة وراثيا لمقاومة التلوث

الفصل الأول

التلوث والقضاء على الثروة السمكية

صيد الأسماك أكثر من تكاثرها

لم يعُرف لامارك فى القرن التاسع عشر بنظريته عن وراثة الصفات المكتسبة وحسب.. بل كانت له عدة آراء فى بعض الأمور الأخرى المتعلقة بالحياة البرية للكائنات الحية، وبالنسبة لآرائه المتعلقة بمصايد الأسماك البحرية ذكر أن الحيوانات التى تعيش فى مياه البحر محمية من إبادة أنواعها بوساطة الإنسان.. ذلك لأن تكاثرها السريع جداً، ووسائلها فى الإفلات من الوقوع فى الأشراك عظيمة جداً، حتى إنه لم يعد هناك أى احتمال لتمكن الإنسان من الإبادة التامة لأى نوع من هذه الحيوانات، وقد كان لامارك مخطئاً للمرة الثانية فيما يختص بفرضية التطور.. ويمكن التماس المعذرة له حيث إنه لم يتخيل أن الإنسان قد يصيد الأسماك بمعدل أسرع من قدرة هذه المخلوقات على التكاثر.

فالتدهور الحالى فى عدم إدراك أن الأسماك هى من الحياة البرية (Wild life) وهى الحياة البرية الوحيدة التى مازالت تستغل على نطاق واسع وعلى مستوى العالم بلغ استخراج الأسماك ذروته. فمثلاً يشمل لحم الحوت الذى يباع فى اليابان عدداً كبيراً من الأنواع المختلفة من كل أنحاء العالم، على الرغم من أن المصيد القانونى (الذى يصاد رسمياً للأغراض العلمية) يقتصر على حيتان المنك فقط.

الشعاب المرجانية وعجائب الدنيا السبع

وفى عام ١٩٨٩ اقترح بعض علماء البيئات البحرية اختيار جزيرة بالو الصغيرة فى المحيط الهادى، كواحدة من عجائب الدنيا السبع تحت الماء المماثلة لعجائب العالم القديم السبع ذلك لشعابها المرجانية الرائعة، والمشاهد التى ظلت إلى حد بعيد بمنجاة من التلف.. إلا أنه الآن يعانى من مياه الصرف الصحى غير المعالج الذى يجرى داخل الشعاب بالقرب من مرفأ العاصمة. إن مثل هذا التلوث الغنى بالمغذيات يسمح للطحالب بالنمو بمعدلات غير طبيعية، مما يؤدى إلى قتل حيوانات المرجان نتيجة الإخلال بتوازنها الدقيق مع الطحالب التى تعيش فى داخلها معيشة تكافلية.

أعداء الأسماك جواً وبحراً

تقع الأسماك فى حصار ما بين طائرغراب البحر جواً والصيادين والغطاسين بحراً، ولذلك فأسماك بحيرة البردويل فى حصار.. والمخزون يتدهور ويقل.. والملوحة تزداد.. ناهيك عن بداية تلوث البحيرة التى تعد من أنظف بحيرات العالم.

مشاكل بحيرة البردويل

إطماء البواغيز: البواغيز عبارة عن فتحات بين البحر والبحيرة وتؤثر عملية المد والجزر فى تراكم كميات تراب كبيرة فى الفتحات وتسدها. والبحيرة عبارة عن حوض لابد وأن يتغذى من مياه البحر وإلا سيعتبر ملاحة (سبخة) لارتفاع نسبة الملوحة.

وإقامة فتحات رءوس حماية خراسانات داخل البحر حتى لا يحدث إطماء وتردم البواغيز.. فكمية التراب تسد الفتحات التى يبلغ عرضها ٦٠٠ متر تقل إلى ٣٠٠ متر نتيجة الردم كما أن الأعماق التى تبلغ ٦ أمتار تصبح أقل من متر ونصف مما يؤدى لارتفاع نسبة الملوحة فى البحيرة التى تزيد كثيرا عن ملوحة البحر. وقد تم عمل رءوس حماية فى الفترة الأخيرة حتى لا يتم ردم البواغيز وعلى رغم ارتفاع تكاليفها إلا أنها مازالت تردم.

الصيد الجائر: جهد الصيد عالٍ من ناحية عدد مراكب الصيد الموجودة أكثر من العدد المسموح به وعلى رغم بأن جميع الدراسات تؤكد ضرورة تقليل العدد الموجود إلا أنه تم التصريح بـ ١١٠ رخص ـ ترخيص جديد ـ وهى حمل زائد على البحيرة.

يمثل المخزون السمكى ٢٧٪ يصطاد منه نتيجة الصيد الجائر ٦٠٪ مما يؤدى لتدهور المخزون السمكى.. بمرور الوقت ستنتهى بعض الأنواع مثل أسماك الدنيس والقاروص التى بالفعل حدث لها انخفاض بصورة مفاجئة كما حدث أيضاً فى العائلة البورية.

ومن المشاكل الرئيسية التى تتعرض لها البحيرة

● هجرة طائر غراب البحر

غراب البحر من الطيور المهاجرة التى تهاجر إلينا كل عام فى شهرى نوفمبر وديسمبر ويأكل الغراب الواحد ٨ سمكات فى اليوم الواحد من أسماك الدنيس ويتكون السرب المهاجر من ٥٠٠ طائر ولك ما تتخيله من تلك الخسارة الفادحة سنوياً.

ولمقاومة هذه الطيور تم عمل ترخيص بنادق. لكن قانون حماية البيئة ثار على يد إنجلترا ومنعت قتل وصيد تلك الطيور المهاجرة حفاظاً عليها من الانقراض، ومنعاً لحدوث خلل فى

الاتــزان البيئى، وتم عمل محاولات ترهيب ســنوياً عن طريق إطلاق ضرب نار فى الهواء، لكن هذه العملية مكلفة جداً حيث تخرج عشرة مراكب أو لانشات متوزعة فى البحيرة.

• العوائق داخل البحيرة

يأتى بعض الصيادين بحديد مثل: تلفيات أو بقايا هياكل سيارات ..خزانات مياه مكعبات ميــاه قديمــة.. مركب اتكهنت.. وغيرها من الخارج ويلقى بهــا فى البحيرة حيث تتكون وتنمو الطحالب الخضراء على الحديد مما يجمع حولها الأسماك مثل أسماك البورى حيث تجد الغذاء والحماية من الصيادين، إلا أن أصحاب الحديد يجيدون الغطس واصطيادها بطريقة معينة حيث إن الحديد يعوق صيدها من قبل الصيادين العاديين لأن الحديد يمزق الشباك.

من المسئول عن استمرار هذه المشاكل ؟

علــى رغم أن كل هذه المشــاكل تثار فى معظم المجالس التى تديرهــا إدارة البردويل إلا أنها مازالت قيد النظر والرأى.

والحــل هــو أن تقوم الإدارة بتحديد أماكن الحديد عن طريــق البرمائيات الكراكات المتحركة داخل المياه والكباشات الموجودة ثم إخراجه من البحيرة وتطهيرها من ذلك.

• هجرة الأسماك

والأسماك تهاجر بحســن نية لوضع البيض لتلقى مصرعهــا قبل وضع البيض من الاتجاهين عنــد خروجها مــن البحيرة فإذا فلتت من الخروج وجدت الصيادين فى انتظارها لتلقى مصرعها قبل وصولها وعند دخولها البحر.

فالأم إذا لم تُصطَدْ فى البردويل أثناء خروجها يتم اصطيادها أثناء دخولها البحر.

المشــكلة أنه لا توجد أمهات تبيض وترجع وبالتالى فى العام المقبل لن نجد أسماكًا فالمخزون السمكى لا يقل وحسب وإنما سينتهى ونقضى عليه بمرور الوقت.

المفروض والطبيعى أن تهاجر الأسماك الأمهات ومعها الزريعة إلى البحيرة فى فبراير مما يزيد من المخزون السمكى أما عملية اصطيادها أثناء هجرتها فتعد من الجرائم التى يعاقب عليها قانون حماية البيئة حيث يقل وسينتهى المخزون السمكى من هذه البحيرة بمرور الوقت.

لكن !! لماذا تهاجر الأسماك إلى البحر ؟

تهاجر أسماك الدنيس والقاروص من البحيرة إلى البحر فى شــهر نوفمبر وذلك لوضع البيض فتكــون الأمهــات فى أحجام كبيرة بالغة حيث تبحث عن بيئة مناســبة لوضع البيض مثل يوم قصير أى أقل إضاءة «١٠ ساعات إضاءة» ودرجات حرارة منخفضة وملوحة منخفضة.

بحيرة قـــارون

كانـــت البحـــيرة مهددة بأن تصبح مثل: البحر الميت فـــى الأردن ، وتخلو تماما من وجود أية كائنات، ومشكلتها الرئيسية هى تزايد أملاح الكبريتات (خاصة كبريتات الصوديوم والماغنسيوم)، وهى أملاح سامة للكائنات الحية، والتى تبلغ نسبتها أكثر من ١٠ جرامات فى اللتر الواحد، وتعد نسبة عالية وخطيرة جداً. نتيجة الأملاح المتدفقة مع مياه الصرف الزراعى وارتفاع نسبة البخر.

الإصلاح

كيف قل المخزون السمكى ؟

كانت أسماك الدنيس تمثل ٥٠٪ من إنتاج البحيرة فى عام ٦٨ ـ ٧٨ الآن لا تتعدى أو تتجاوز ٨٪ من إنتاج البحيرة نتيجة للصيد الجائر ولك ما تتخيله من الخسارة الفادحة سنويا.

خفض نسب الملوحة فى بحيرة قارون كيف ؟

تم افتتـــاح مصنع لإنتاج أملاح كبريتات الماغنســـيوم من بحيرة قارون لإعـــادة التوازن البيئى للبحيرة وهذا الملح هام فى تحســـين العمليات الزراعية وتحســـين إنتاجية المحاصيل من الخضر والفاكهة والحبوب.وقد تم بالفعل استخراج ما يقرب من ١٠ آلاف طن مما أثر بالفعل على حيوية البحيرة فانخفضت نسبة الملوحة.

دور الهندسة الوراثية

لكن هل يمكن التغلب على مشكلة الملوحة وهل هناك إمكانية حلها وراثياً؟

تتغلـــب الهندســـة الوراثية على ارتفاع ملوحة البحرعن طريق بعـــض الأنواع التى تعيش على نســـب مرتفعة جداً من الملوحة كتلك الأسماك التى تعيش فى البرك القريبة من بعض البحيرات. ويقوم الفريق البحثى الآن بعمل مسح شامل لها على مستوى الجمهورية لدراستها ومعرفة الجين المســـئول عن مقاومتها للملوحة وبالتالى يمكن عزلـــه وقصه ولصقه فى الأسماك التى بدأت تعانى من شـــدة الملوحة وحمايتها من الموت، فهو الطريـــق الوحيد لدينا الآن حفاظاً على بعض الأنواع من الانقراض.. لأن نسبة الملوحة فى زيادة مستمرة ولا محالة فى ذلك.

والسؤال إلى أين؟ وإلى متى ندمر مواردنا الطبيعية بأيدينا؟

أنا لم ألوث مـــاء النيـــل

ســـجلت الإحصائيـــات لإدارة صحة البيئة بســـوهاج أن ما يقرب مـــن ١٤ ألف متر مكعب من مخلفات المصانع تصب فى النيل مباشـــرة ويزيد من خطورتها قربها من مآخذ مياه الشرب بمسافة ٨٠٠ متر تقريبا. كما أن أحد مصانع هدرجة الزيوت يطرح مخلفاته فى النيل مباشرة بدون معالجة

وتقدر بحوالى ٨٠٠٠ متر مكعب وأثبتت نتائج تحاليل العينات زيادة كل من الأملاح الكلية الذائبة والمواد العالقة والزيوت والشحوم والراتنجات والكلوريدات واللون والأكسجين المستهلك بالبرمنجانات والمنجنيز عن الحد الأقصى المسموح به. كما أن مصنعا للمشروبات الغازية يطرح فى النيل مخلفاته وتقدر بحوالى ٦٠٠٠ متر. كما أثبتت الأبحاث العلمية أنه تصرف فى مياه النيل ٧٠٠ مصنع منها ٢٢٨ مصنعًا من مصانع القطاع العام تصب فى المصارف والنيل. وأن أحد مصانع الاسمنت يتخلص من ٢٠ مترًا مكعبًا من الملوثات كل يوم فى النيل ويبلغ مقدار الصرف الصناعى ٣١٢ مليون متر مكعب فى السنة والقاهرة وحدها تصب فى مياه النيل ٧٥ طنًا عناصر ثقيلة يوميا.

كما أثبتت البحوث أثر هذا الماء الملوث على يرقات الحشرات الأنثوية والذكرية وثبت تأثيرها المدمر على الخلية فى مراحل التكوين والنمو المختلفة وأحدثت المياه الملوثة طفرات مميتة وامتدت إلى الأجيال التالية وفى حالات أخرى تحدث عقما للإناث.

وفى إحدى الحملات التى قامت بها شرطة المسطحات المائية لحماية نهر النيل تم ضبط ٥ سيارات كسح (منذ ما يقرب من ١٢سنة) وهى تلقى بمخلفاتها الآدمية فى النيل وقد تبين أنها معتادة على مثل هذا التصرف بالمنطقة كما تم ضبط ٣٩ قاربا لصيد السمك لا تلتزم بقانون حماية النيل ومخالفته لقوانين الصيد وفى محافظات بنى سويف والقاهرة والجيزة تم ضبط ١٧ عائمة تلقى بمخلفاتها فى النيل و١٢ حالة تعد على مجرى النيل بالردم لإنشاء «مراسى».

وفى الريف بمجرد موت الحيوانات (سواء الدواجن أم الحمير أم البغال أم غيرها) يقوم المزارعون بإلقاء هذه الحيوانات فى مياه الترع أو المستنقعات أو النيل وهم يعرفون تماما أن هذه الحيوانات قد ماتت بأحد الأمراض وأن إلقاء هذه الحيوانات فى المياه هو المسئول عن انتشار هذه الأمراض، وكأن كل المحافظات فى سباق محموم لإلقاء مخلفاتها وهى سموم فتاكة للكائنات الحية مثل النحاس والزنك والزئبق وهو سم شديد المفعول وصل فى بعض البحيرات مثل المنزلة الى ٢٨ جزءًا فى المليون بينما الحد المسموح به هو ١ جزء فى المليون.

بالإضافة إلى ورد النيل الذى ينمو فى المياه والأنهار يستخدم الأكسجين الذائب فى الماء فيقل عن معدل ما تحتاجه الأسماك مما يؤثر على أعدادها وتكاثرها.

كما قامت محطة كهرباء بغسل نفسها بمواد كيميائية وصرفها إلى مجرى النيل دون معالجة عام ١٩٩٢ مما أدى إلى إصابة الناس بأمراض جلدية ونفوق ٤٧٤ طنا من الأسماك البلطى فى قرى البستان الحورانى وكفر سليمان وفارسكور التى تبعد حوالى ١٥٠٠ متر عن محطات الكهرباء.

هـذا.. غـير الملوثات الأخرى، التى لا حصـر لها. فهناك ١١ نوعا مـن الديدان التى يمكن أن تنقلها الأسماك النيلية للإنسـان وتظهر أعراض هذه الديدان فى: إحداث اضطرابات معوية وحدوث إسهال مزمن يصعب علاجه إذا لم يتم تشخيصه.

تلوث بحيرة المنزلة

مـن أكبر بحيرات مصر الشـمالية، لما تتميز به من ثروة سمكيـة عظيمة: تتكون البحيرة من حـوالى ٢٧ بحـيرة صغيرة تفصلها عن بعضهـا مجموعة من الجزر الطبيعيـة وغيرها من الجزر الصناعية التى أقامها مجتمع الصيادين فى البحيرة فيما يطلق عليه حوش او تحاويط ومع تنفيذ مشروع ترعة السلام حيث إن البحيرة سوف تحرم من كمية كبيرة من مياه المصارف التى كانت تلقى فيها ومع ما تحمله مياه هذه المصارف من أسمدة زراعية تساعد على المحافظة على درجة ملوحة مناسـبة إضافة إلى ما تحمله من مواد عضويـة تتغذى عليها الأسماك والكائنات البحرية الأخرى وكانت نتيجة للعوامل السابقة حدوث الآثار التالية:

- زيادة ملوحة مياه البحيرة مما أثر على نوعية الأسماك والكائنات البحرية فيها.
- تلـوث مياه المصارف بالمبيدات الحشـرية والأسمدة الكيماويـة بتلك المياه بدرجة كبيرة والتى تصب فى البحيرة.
- كما أدى الإسراف فى استخدام المبيدات الحشرية إلى القضاء تقريبا على الحـــدأة المصرية التى أصبحت نادرة الوجود فى الريف المصرى كما أثر ذلك أيضا على الغـــراب وأصبح هو الآخر مهددا بالانقراض.

لكن هل التلوث قاصر على المبيدات والمخلفات الصناعية والصرف الصحى؟

- هنـاك أخطر من كل ذلك مثـل التلوث النووى الناتج عن محطـات الطاقة النووية وحوادث المفاعلات علاوة على النفايات النووية والحروب البيولوجية وتلوث البيئة .. والحروب السيئة مثل: حرب الخليج حيث تسـرب البترول إلى المسـطحات المائية عام ١٩٩١ والتى أصيبت فيها الحياة النباتية والمائية والسمكية ومزارع اللؤلؤ بالكويت كما أصيبت الحياة البرية بأسوأ الأضرار بالكويت فقد بدأت أسراب الطيور تتساقط على الأرض نتيجة لاصابتها بالعمى بسبب تسـممها من مواد كيميائية متطايرة مع الدخان المتصاعد من آبار النفط المحترق كما لوحظ أن القطط تصاب بالانهيار والصرع بينما طيور الكنارى تموت فى أقفاصها .

الآثار الضارة للتلوث بالنفـط

ينتج عن التلوث بالنفط تكون مواد كيماوية جديدة مثل الكحولات والالدهيدات والكيتونات وهى مواد سهلة الذوبان فى الماء وتؤدى إلى قتل الأسماك وغيرها من الكائنات والطيور البحرية.

تتسبب البقعة النفطية فى قتل الأسماك الصغيرة بسبب قلة تركيز الأكسجين فى المياه الملوثة كما تموت الأسماك أيضا بسبب قتل الكائنات الدقيقة التى تتغذى عليها (البلانكتون) والتى تقوم أيضا بإنتاج كمية ضخمة من الأكسجين وبذلك تصبح الحياة فى البحر مستحيلة.

تتجمع المواد الهيدروكربونية المكونة للنفط فى الأنسجة الدهنية وكبد وبنكرياس الأسماك ثم تنتقل بعد ذلك الى الإنسان وقد وجد أن هذه المركبات تسبب السرطان.

الشعاب المرجانية

كم تشكل الحدائق.. وجمالها الساحر.. الخلاب.. من متعة وراحة نفسية للإنسان والطير.. وربما الحيوان أيضا (فيما عدا الحمار والثور).. وكما تسحرك الحدائق والأشجار فوق الأرض.. كذلك تسحر الحدائق المائية من الشعاب المرجانية المخلوقات البحرية.. تحت الماء.. الصافية.. غير العميقة فى البحار الدافئة فى العالم.. ومنها الأشجار ذات الفروع.. ولها من الأشكال ما يشبه الأطباق والزهور والقبعات.. وهى عديدة الألوان مثل البرتقالى، الأصفر والأحمر أيضا.

وتمتد الشعاب المرجانية على هيئة تلال ممتدة من الحجر الجيرى، التى تكونت بفعل ملايين من الحيوانات الدقيقة التى تسمى (البولب المرجانى). شكل (٢٥ أ، ب، جـ، د ملون)

المرجان الحجرى

وهذه الحيوانات الدقيقة تقوم ببناء الشعاب التى تعرف باسم (المرجان الحجرى) وهى تعيش فى مستعمرات كبيرة، وتغطى أجسامها خلايا خاصة لاستخلاص كربونات الكالسيوم من ماء البحر، وتتصلب كربونات الكالسيوم التى تتحول إلى الحجر الجيرى، الذى ينمو على شكل صدفة لحماية البولب.

وإذا مات البولب بقيت الصَّدَفة مكانه ومع نمو أعداد جديدة من حيوان البولب فوق الأصداف القديمة من الحجر الجيرى يزداد حجم الشعاب المرجانية.

المرجان والزوائد اللاسعة

وتتغذى حيوانات البولب المرجانى على المخلوقات البحرية الدقيقة التى تعرف باسم (البلانكتون)، وتستخدم حيوانات البولب المرجانى خلاياها اللاسعة التى توجد فوق زوائدها، فى الحصول على طعامها، وعندما تمر الحيوانات الدقيقة بجوارها.. تنطلق زوائدها اللاسعة لالتقاط الحيوان وحمله إلى فم البولب.

وتخرج حيوانات تسمى (البلانولا) من البيض الذى تضعه إناث البولب المرجانى وتسبح حيوانات البلانولا فى الماء حتى تجد سطحا صلبا لترتاح فوقه وتستقر، ثم تبدأ فى إنتاج الحجر الجيرى.

مرجان الكهف

تعـد من المرجانيات الملونة الرخوة والتى تتميز بألوانهـا الزاهية البراقة.. والتى ترجع لضوء (الفلورسنت).

المرجان يتراقص فى الماء

والمرجانيـات الرخـوة لا تصنـع أصدافا من الحجر الجـيرى لحماية أجسـامها، بل تتميز بوجود هياكل شـوكية مـزودة بإبر من الحجر الجيرى، والمرجانيات الرخـوة.. تنحنى فى الماء وكأنها تتراقص.

والمرجان (الجور جونى) يتراقص أيضا

يفوق عدد أنواع المرجان أكثر من ٢٥٠٠ نوع، منها ما يقرب من ٦٠٠ نوع فقط من المرجانيات الحجرية، بالإضافة إلى تلك الأنواع السـابقة، يوجـد المرجان (الجورجونى) الذى يتميز بوجود هيكل داخلى مصنوع من مادة تسمى (جورجونين).. وهو ينمو فى مستعمرات تأخذ شكل الفروع الطويلة الرفيعة التى تتراقص مع تيارات المياه.

وينمو المرجان فى المياه الصافية التى لا يزيد عمقها عن ٤٥ مترا حيث تكثر الطحالب الدقيقة التى يتغذى عليها المرجان حيث تمده بالطاقة التى تمتصها الطحالب من أشعة الشمس.

والمرجانيـات الحجرية لا تسـتطيع الحيـاة فى المياه التى تقل درجـات حرارتها عن ١٨ °م (درجة مئوية) ولذلك فهى تنتشر فى المياه الدافئة.. التى تقع على جانبى خط الإستواء. وتعيش العديد من الأنواع المرجانية فى مستعمرات متداخلة مع بعضها.. مثلما توجد مستعمرات الشعاب المرجانية فى البحر الأحمر.

جزيرة هيرون

تعد جزيرة هيرون واحدة من آلاف الجزر ذات الشعاب الساحلية فى استراليا.

أسماك الملاك الملونة

وقد تصل الأسماك المحيطة بالشـعاب المرجانية والتى تأوى إليها إلى ما يقرب من ألفين من الأسماك المختلفة التى تتميز بألوانها البديعة وبرقة وانسياب أجسامها.. ليسهل عليها الاختفاء من أعدائها.. مما يصعب عليهم التمييز بينها وما بين ما تحيطها من شعاب مرجانية.

لم يَعُدْ الصيد الجائر هو المشـكلة الرئيسـية التى تهدد بقاء ووجود الشـعاب المرجانية، وإنما أيضًـا تلوث الميـاه بالنفايات والزيوت ومـوت الطحالب التى تتغذى عليهـا حيوانات البولب المرجانى.. كلها عوامل تؤدى للقضاء على الشعاب المرجانية وانقراضها.

الفصل الثانى

بكتيريا مهندسة وراثيًا لإنقاذ المياه من التلوث

كان هناك دور فعال لعلماء الهندسة الوراثية فى إنقاذ تلوث البحار بالبترول كيف تَسَنَّى لهم ذلك؟!..حيث كانت مسألة تخليق بكتيريا قادرة على التهام هذه المركبات البترولية. وقام التحدى بين علماء إحدى الشركات المنتجة للبكتيريا. وبالفعل تم إنتاج ثلاثة أنواع من البكتيريا التى لها القدرة على التهام البترول جزئيا وكل نوع يتخصص فى تحطيم عدد معين من المواد البترولية ثم هجنوا هذه الأنواع الثلاثة من البكتيريا للحصول على نوع واحد متخصص وقوى لالتهام البترول كليا وخزنت منها سلالات وتستخدم على نطاق واسع فى معالجة مشاكل بحيرات البترول التى خلفتها حرب الخليج مثلا ١٩٩١.

كما استخدمت بنجاح فى إحدى ولايات ألمانيا الاتحادية عندما اغرق البترول مساحات واسعة من الاراضى الزراعية نتيجة انقلاب إحدى شاحنات البترول العملاقة وتلوث التربة وصارت غير قابلة للزراعة ولكن ما هى الا أسابيع قليلة الا وعادت التربة تنبت من جديد وأصبحت خالية تماما من أى آثار بترولية .كما تستخدم الآن هذه البكتيريا فى مكافحة البقع الزيتية.

السؤال الذى يطرح نفسه هنا:

ماذا تم منذ اكتشاف بقعة الزيت بمنطقة البحر الأحمر وشرم الشيخ فى حادثة التلوث البحرى الحديث مما سيضر بالشعاب المرجانية التى يزخر بها البحر الأحمر وغيرها من الكائنات البحرية النادرة ..؟

كما أن إلقاء كميات كبيرة من فلز الزئبق فى البحر من أحد مصانع اليابان ودخل هذا الفلز ضمن تركيب السلسلة الغذائية حتى وصل إلى تركيزات كبيرة فى سمك الماكريل وعندما تناول صيادو السمك والفلاحون هذا السمك أصيبوا بالتسمم الزئبقى كما أصيب الكثير منهم بتلف فى أنسجة المخ .

كما يتسرب الزئبق إلى مياه الصرف الصحى من المصانع التى تقوم باستخدام طرق التحلل الكهربائى وتستطيع الأسماك التى تعيش فى المسطحات المائية أن تقوم بالتقاط وتركيز النسب الضئيلة من عنصر الزئبق فى أجسامها على هيئة مركب عضوى (ثنائى فنيل الزئبق) ومن ثم تصبح الأسماك مصدرا لتسمم الإنسان مهما كانت ضآلة كمية الفلز الموجودة فى الماء.

وأعراض التسمم الزئبقى فى الإنسان هى: تلف الكلى والشعور بالتعب والإرهاق والصداع والدوار وقد تحدث الوفاة.

وفى عام ١٩٦٠ اكتشفت اليابان وجود نسبة عالية من هذا الفلز فى أجسام الأسماك والتى أدت إلى موت ما يقرب من مائة شخص وظهور أعراض التسمم على كثير ممن تناولوها وحدثت نفس الكارثة فى الولايات المتحدة وكندا عام ١٩٦٩ عندما تلوثت بحيرة سانت كلير بفلز الزئبق ومنع الصيد من هذه البحيرة وتم سحب المعلبات الملوثة من الأسواق .

وتتعرض المسطحات المائية للتلوث بالرصاص وذلك بسبب غرق السفن التى تحمل منتجات كيميائية يدخل الرصاص فى تكوينها، أو عندما تقوم المعامل الكيميائية بإلقاء نفاياتها وفضلاتها فى هذه المسطحات المائية ثم تقوم التيارات المائية بنقل هذه السموم والمياه الملوثة بالرصاص من مكان إلى آخر ثم يتركز الرصاص فى لحوم الأسماك والأحياء المائية ثم ينتقل إلى الإنسان مسببا حوادث التسمم بالرصاص التى تسبب هلاك خلايا المخ والموت البطئ.

والخياشيم هى أكثر أنسجة الأسماك تشبعا بهذا الرصاص لذلك يجب قطع رأس السمكة وإلقاؤها بعيدا عند الطهو .. وقد وجد أن البحر الأبيض المتوسط من أكثر المسطحات المائية تلوثا بالرصاص ولا يقتصر التلوث على المياه السطحية بل يشمل مياه الأعماق أيضا .. وأعراض التسمم بالرصاص: ضعف الإبصار، تشنجات، إغماء، ضعف عام باليدين، تهيج عصبى وفى السيدات العقم والإجهاض وتشوهات بالجنين .

خليج أبو قير

تلوث هذا الخليج بالسائل الأسود الناتج من كيماويات ناتجة أثناء صناعة الورق من قش الأرز حيث ينتج عنها مواد كميائية ضارة جدا بالبيئة تصل إلى ٥٠ ألف طن سنويا تلقى جميعها فى مياه خليج أبو قير وتعرف هذه المخلفات بالسائل الاسود. ويتكون من مادة هيدروكسيد الصوديوم واللجنين ومواد كربوهيدراتية ومواد غير عضوية ومعظم هذه المواد تنتج عن عملية طبخ قش الأرز لتحويله إلى لب .

إن تلوث شواطئ البحر لايقل جرما عن تلوث المياه العذبة ويجب أن نضع حاجزا قويا بين مياه الصرف الصحى وبين مصادر المياه التى تستخدم فى أغراض حيوية وإنسانية.

لكن ما هى كيفية ضمان تصريف المياه المتخلفة عن الأنشطة البشرية دون إلحاق أضرار بالبيئة؟

من أهم التوصيات للإصلاح

المشكلة تكمن فى أن شبكات الصرف الصحى فى البلاد النامية تستقبل الصرف الصناعى مباشرة وبأقل خطوات من التنقية. ومن المعروف أن الصرف الصناعى يحتوى على العديد من

المركبات الضارة السامة مثل العناصر الثقيلة والمخلفات العضوية وبتركيزات عالية، لذا لا يفضل استخدام التنقية البيولوجية مباشرة، بل لابد من تعاون الشركات فى تحديد وتثبيت نوعية المخلفات الصناعية وحدوث تعاون وتبادل للبيانات بين هذه الشركات والمسئولين عن شبكات الصرف الصحى حتى يتسنى تحويل المخلفات المحتوية على تركيزات عالية من المواد السامة وعدم مرورها على خطوة التنقية البيولوجية مباشرة .

بكتيريا لتنظيف مياه المجارى

هناك بعض السلالات البكتيرية التى تنمو بغزارة فى مياه المجارى حيث تعتمد فى غذائها على المواد العضوية الغنية بها وقد قام علماء الميكروبيولوجى (الكائنات الدقيقة) بتجويع هذه السلالات ثم دفعها فى خزانات ضخمة تخزن فيها تلك المياه وعندئذ تقوم البكتريا بالتغذى على الفضلات العالقة والذائبة غير أن هذه البكتيريا أعلنت التمرد والعصيان ولم تحلل هذه الفضلات تحليلا كاملا ومن ثم لا يمكن إعادة استعمال هذه المياه إلا فى أغراض الرى والزراعة.. لكن ماذا فعل هنا علماء الهندسة الوراثية؟

المخلفات .. أشهى المأكولات للبكتيريا

تم نقل الصفات الوراثية التى تزيد من قدرة هذه البكتيريا على التهام الفضلات بأنواعها كافة وبسرعة مذهلة وبدون تمرد أو عصيان.

والادهى من ذلك أن المخلفات الكريهة أصبحت فاتحة شهية لتبحث عن مزيد وبالتالى أمكن استعادة المياه بإدخالها ضمن دورات محددة وأن هذه البكتيريا المحورة وراثيا أصبحت ذات قدرة عالية على التهام الكثير من البكتيريا المرضة والموجودة فى ماء الصرف .

وماذا يمكن فعله علميا من ناحية القمامة ؟

يمكن لمصر أن تنتج من القمامة ٥ أطنان وقود سنويا .. كما تبلغ كميات الورق التى يمكن إنتاجها من القمامة مليونى طن وتبلغ قيمتها حسب أسعار ١٩٩٦ حوالى ١٤ مليون جنيه مصرى كما يمكن تصنيع أكثر من مليونى طوبة من الطوب المفرغ بمقاسات الطوب الأحمر من النفايات غير العضوية .. وأيضا يمكن إنتاج ٥,٥ ملايين طن سماد عضوى تكفى لاستزراع ١,٥ مليون فدان أراضٍ صحراوية سنويا مع توفير أسمدة كيماوية بمقدار ٧٥ مليون جنيه مصرى .

ماذا فعلت اليابان لمقاومة البيئة والحفاظ على قيعان البحار..؟!

عندما انحسرت الشعاب المرجانية فى بعض المناطق لجئوا إلى تكوين شعاب مرجانية صناعية من الأسمنت بعد عمل تجويفات تشبه الصخور فتلجأ إليها الأسماك والمحار والقشريات وترسب

فوقها النباتات المائية من طحالب وأعشاب.. وقد بدأت هذه التجربة فى نهاية الستينات . ويقوم اليابانيون منذ العصور الوسطى بهذه الطريقة وكل فترة يُدخلون فيها ابتكاراً وتطويراً حديثاً..

الاختراع وليد الحاجة (ألمانيا):

حفاظاً على البيئة قام مركز ألمانى للفضاء (DLR) فى بلدة تشـــتوتجارت بألمانيا بصناعة سيارة تستخدم وقود الهيدروجين.. وهى خفيفة الوزن ومخلفاتها عبارة عن بخار ماء فقط .

وهكذا يسهم الإنسان فى المحافظة على البيئة بدلاً من تدميرها.

❑❑❑

الفصل الثالث

أسماك مقاومة للأمراض والناموس

هجرة الكائنات البحرية

قبل أن نشير إلى مصادر التلوث يجب أن نذكر أولاً: أن هناك بعض الكائنات البحرية تهاجر من البحر إلى البحيرات مثل الجمبرى واللوت والبورى والطوبار والحنشان المائية والكابوريا حيث تهاجر هذه الأسماك من البحر إلى البحيرات للغذاء والاحتماء والنمو وعند بلوغها مرحلة اكتمال النمو تخرج إلى البحر حيث تضع بيضها. وهذه البحيرات مثل مريوط وادكو والبرلس والمنزلة والتى تتصل بالبحر المتوسط عن طريق فتحات تعمل كمفرخات طبيعية. هذه البحيرات تدهورت نتيجة التوسع الزراعى الأفقى على الرقعة المائية لبحيرات شمال الدلتا.

- تناقص المقادير السنوية لمياه الفيضان التى كانت تصب فى الساحل المصرى للبحر الأبيض أمام فرعى رشيد ودمياط نتيجة السد العالى وبالتالى تناقص ما كانت تحمله مياه الفيضان من البلانكتون والأملاح المعدنية وهى الأغذية المفضلة للاسماك بصفة عامة والسردين بصفة خاصة.

- تدهور الإنتاج السمكى من البحر الأحمر نتيجة عمليات الكشف المستمر عن البترول فى خليج السويس وعمليات إلقاء مخلفات المصانع بمياه قناة السويس.

- تلوث المصايد البحرية والبحيرات المصرية بالمخلفات الكيماوية والمبيدات.مثل استخدام الكيماويات فى مكافحة ورد النيل، ومكافحة وزارة الصحة لقواقع البلهارسيا بالمواد الكيماوية، وإلقاء بعض مخلفات المصانع القريبة من المصايد علاوة على مخلفات الصرف الصحى.

- تلوث مياه تلك البحيرات بسبب إلقاء مخلفات المصانع والمجارى أدى إلى تغير الخواص الكيميائية والطبيعية لمياه هذه البحيرات وخاصة بحيرات مريوط وبحيرة المنزلة حيث تقع عدة محافظات تصب المخلفات فيها (بورسعيد - دمياط - الدقهلية) .

الأمر الذى أدى إلى اختزان الملوثات السامة فى الأسماك والذى يؤثر بدوره على صحة الإنسان من فشل كلوى وغيره.

وللأسماك بعض الأضرار التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار مثل:

بطارخ أسماك الرنجة وقت وضع البيض تحتوى على سموم تؤدى إلى أعراض تشبه إلى حد كبير الكوليرا. ويختلف الجزء أو العضو السام بالسمكة باختلاف أنواعها فقد يكون العضو السام فيها هو:

- الكبد
- البطارخ
- الرأس وعلى وجه التحديد الخياشيم
- الأمعاء

وقد تكون سامة فى موسم معين دون آخر مثل: بعد تغذيتها على طحالب أو شعاب مرجانية وقد تحمل الأشـواك غدد السـم ومنها أسماك الزينة لها زعنفة ظهرية أو شوكية وهذه الأشواك تحمل غدد السم.

لماذا يوصى الباحثون دائماً بتجنب تقطيع السمك قبل طهيه؟..

ينصح بتناول الأسماك مرتين أسـبوعيا مع تجنب تقطيع الأسماك قبل طهيها حيث أثبتت الأبحاث أن زيوت الأسماك تسـاعد على إنقاص كولسـترول الدم. فزيـوت الأسماك تحتوى على أحماض دهنية غير مشـبعة تسـمى (Omega 3 fatty acids) التى تنشط البروستاجلاندينات مما تزيد من مرونة كريات الدم الحمراء وتقلل تجلط الدم. وتقطيع الأسماك قبل طهيها يؤدى إلى زيادة الأكسـدة ويقلل مستوى تلك الأحماض الدهنية غير المشبعة مما يقلل من أثرها فى انقاص كولسترول الدم.

وماهى نسـبة الكولسترول التى لا يجـب أن يتعداها الفرد حتى يتجنب مخاطره؟

يجب ألا تزيد نسـبة الكولسـترول فى الغذاء عن ٣٠٠ مليجرام يوميا وألا يتعـدى مسـتوى الكولسترول فى الـدم عن ٢٢٥ – ٢٥٠ مليجرام / ١٠٠ سم٣.

أمـا عن بروتين الأسماك حيث تعد الأسماك مصدرا هاما وأساسـيا وضروريا للبروتين المتميز حيث إنه بروتين حيوانى ويعد أعلى قيمة حيوية من أى مصدر آخر..

إن أهمية بروتين الأسماك ترجع إلى:

احتوائـه على الدهون والفيتامينات والمعادن فكيلو السـمك يعطـى احتياجات الفرد من اليود لمـدة ٥٠ يومـا. كمـا تحتوى لحوم الأسمـاك على جميع الأحمـاض الأمينية الضرورية لجسـم الإنسان تقريبا.

وتتميـز: دهون الأسمـاك بارتفاع محتواها من الأحماض الدهنية طـويلة السلسـلة (أكثر من ١٨ ذرة كربون) ذات الـتأثير المخفض لمستوى كولسترول الدم.كما أن التغذية على الأسماك تقلل من احتمالات الإصابة بمرض تصلب الشـرايين.علاوة على فيـتامينات ا، د، هـ، ك، ج، ب المركب والريبوفلافين كما تحتوى على نسبة عالية من الحديد واليود والفسفور والكالسيوم اللازم لتكوين العظام وقد تم التوصل لإنتاج دقيق السـمك الذى يحتوى على نسـبة عالية من البروتين تتراوح بين ٨٠ ـ ٩٠ ٪ بالإضافة إلى نسبة من الدهون والأملاح.

الأمراض

وقد تتسبب الأسماك فى بعض الحميات كما أن هناك أمراضا مشتركة بين الأسماك والإنسان ومن أهم أسباب التسمم سوء حفظ السمكة جيدا وسوء طهيها.

قامت عدة دراسات بتقدير تركيزات أربعة من المبيدات الحشرية المحرمة دوليا، والتى مازالت بمصر فى أجسام أسماك البورى والبلطى، والتى تعيش بهذه البحيرات، من خلال تحليل النسيج العضلى لهذه الأسماك والمبيدات الأربعة التى شملتها الدراسة هى: اللندين - الاندرين - د.د.ت - بنزين كلوريد .

ما هو الدليل على استمرارية استخدام هذه المبيدات المحرمة دوليا ؟

الدليل هو أن بقايا هذه المبيدات توجد فى الأسماك التى يمكن الكشف عنها باختبارات بسيطة فى المعمل .. فالمبيدات تحدث سمية للأسماك حتى عند التركيزات الضئيلة جدا (جزء فى البليون خاصة فى مبيدات الاندرين والتوكسافين) ومن ثم يمكن الكشف عن هذه المبيدات حيويا باستخدام الأسماك الصغيرة كحيوانات تجارب.. وعن تأثر مبيدات الحشائش المائية الشائع الاستخدام مثل مبيد ديكوات على بعض الأسماك النيلية كالبلطى ظهرت أعراض التسمم على الأسماك عند تعرضها لتركيزات بسيطة ووصل أعلى تركيز تراكمى لا بيد بلحوم هذه الأسماك بعد أسبوعين من تعرضها للمياه الملوثة واختفت بقايا المبيدات فى خلال أسبوع واحد من عودة الأسماك إلى المياه النقية.

كما كانت أعراض التسمم واضحة على أسماك البورى والبلطى والموسى سواء بالعين المجردة أم مجهريا وأيضا تؤكد هذه الدراسة على أن تعرض الأسماك للمبيدات قد زاد من قابليتها للعدوى بالبكتيريا المحيطة ومن ثم إصابتها بالأمراض.

كما أثبتت أبحاث تقدير بقايا المبيدات الحشرية فى مياه القاع لبعض أحواض أسماك البلطى وجد أن عينات مياه الأحواض تحتوى على بقايا مبيدات حشرية بنسب أعلى من المعدل المسموح به فى البيئة وبالتالى ثبت وجود هذه الملوثات فى عينات سمك البلطى وأشارت الدراسة إلى مدى خطورة وجود هذه المتبقيات فى الأسماك على صحة الإنسان والحيوان.

الأخطر من ذلك أنه عند تعريض بيض السمك إلى تركيز مادة د.د.ت لا يزيد على خمسة أجزاء فى المليون يموت منه نحو ٤٨٪ وترتفع هذه النسبة الى ٩٣٪ عند استخدام تركيز مماثل من الكوردان وإلى ١٠٠٪ عند استخدام الدايلدين ومما يزيد من خطورة هذه المواد أنها شديدة الثبات وتبقى دون تحلل زمنا طويلا بعد استعمالها والأسماك التى تعيش فى بحيرات تحتوى على هذه المبيدات تموت ولا تستطيع مقاومة الأثر السام للمبيدات .

ومن الأسباب الرئيسية لتدهور الثروة السمكية فى مصر:

التلوث بشتى ألوانه من زراعى وهو رش المبيدات والصيد بها ومياه الصرف. أو صناعى وهو إما حرارى وإما كيماوى وإما إشعاعى. بالإضافة إلى مخلفات الإنسان مثل: المجارى.

وفى العديد من الأبحاث على أسماك البلطى والبياض وجد أن تركيز المعادن الثقيلة مثل: الرصاص أعلى بكثير من الحد المسموح به فى مياه الأنهار والبحار وليس على مستوى مصر وحسب بل على مستوى العالم.

التسمم من الكائنات البحرية معروف منذ القدم فى مصر القديمة منذ ٢٧٠٠ قبل الميلاد وتشير البيانات إلى أن عدد أنواع الأسماك السامة تقترب من ألف نوع فى المياه المالحة ويزداد تركيز الملوثات فى المحارات عدة أضعاف عن مستواها فى الوسط المحيط بها. كما تتعرض بعض شواطئ العالم الآن إلى زيادة مفاجئة فى كثافة الطحالب المنتجة للسموم كما ارتفع عدد الضحايا نتيجة السموم البحرية كما حدث فى جنوب الباسفيك والولايات المتحدة الأمريكية.

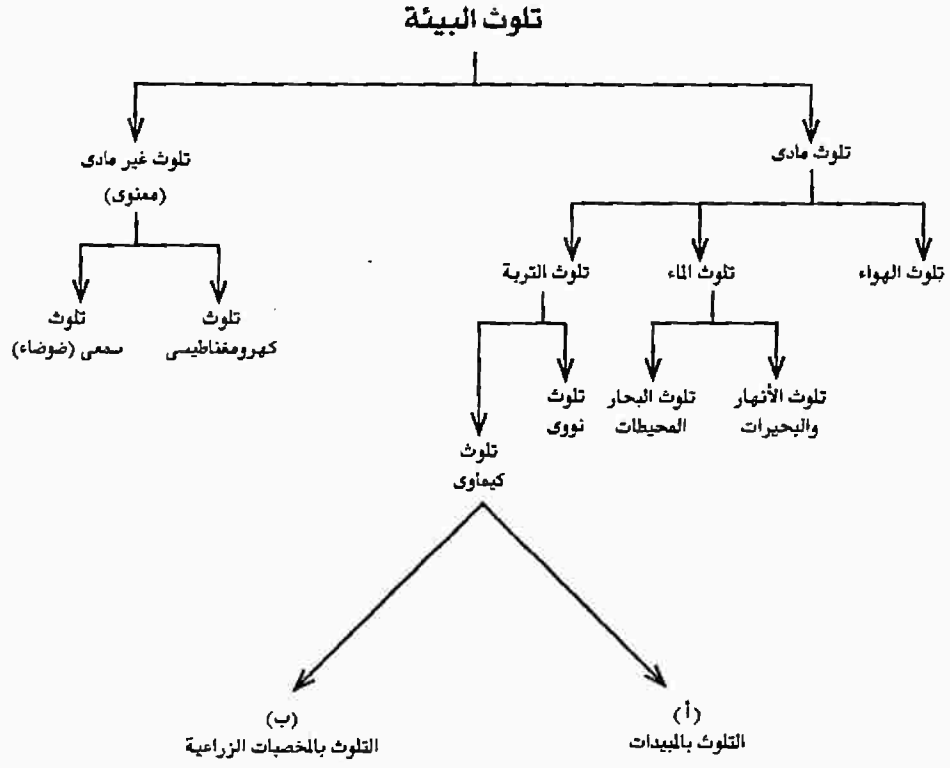
ويوجد فى البحر الأحمر وخليج السويس والعقبة بعض أنواع من الأسماك والقشريات السامة مثل سمك القراض والأرنب كما تم عزل سم مسرطن من لحم الكابوريا ويوجد هذا السم فى كبد سمك الببغاء ويعتقد أن الطحالب الحمراء مصدر لهذه السموم.

ومعظم السموم تتركز فى البيض والكبد والجلد ويكون التسمم أكثر شيوعا أثناء موسم وضع البيض حيث يكون الطعام أفضل فى هذا الموسم. تتغذى الأسماك على كائنات سامة ويرتبط سمية الأسماك إلى طبيعة ونوعية التغذية .

ويحدث نوع معين من التسمم فى أسماك الماكريل نتيجة احتواء لحم هذه الأسماك على تركيزات مرتفعة من الهستامين عادة يكون محتوى الهستامين فى السمك أقل من ١ ملجم/ ١٠٠ جم وقد وجد فى حالات التسمم الحديثة أن مستوى الهستامين كان مرتفعا حيث بلغ ٤٠٠ ملجم/ ١٠٠ جم. كما أكدت بعض البحوث أن الفسيخ يحتوى على كميات هائلة من الأمينات تمثل خطورة على صحة الإنسان.

ويسبب الرصاص خللا فى تخليق الدم حيث إنه مثبط للإنزيم اللازم لذلك مما يسبب أنيميا، والأطفال أكثر تأثرا بمركبات الرصاص كما يؤثر على دم الأم الحامل. كما أن عنصر الكادميوم من أخطر العناصر تأثيرا على الإنسان حيث إنه يزيد تركيزه بتقدم العمر فى أنسجة الكلى والكبد حيث يتركز الكادميوم أولا فى الطحالب ثم فى الأسماك والأصداف مثل المحارات والقواقع ومنه للإنسان والحيوان كما تتسبب هذه المعادن فى موت الأسماك وتحتوى أسماك التونة والماكريل على نسبة أعلى من الزئبق عن الأسماك الصغيرة مثل السردين.

وتحتـوى ثعابين السـمك على تركيزات أعلى مـن المبيدات مقارنة بالأسمـاك الأخرى وتعتبر أسماك بحيرة ناصر أقل الأسماك تلوثا بالمبيدات والمعادن الثقيلة وتعد بحيرة البردويل من أنظف البحـيرات الحالية فى مصر الآن ولذلك يجـب المحافظة عليها .ويزيد تلوث أسماك البلطى كلما اقتربنا من شاطئ البحر الابيض المتوسط.



تلوث الأغذية

يتوقف تأثير الأغذية الملوثة على مقدار المادة السامة، وزمن تناولها من قبل الإنسان.. كما تتصل بتأثيرها على مختلف الأعضاء.. كما يمكن قياس تأثيرها السام والضار على عدة أجيال.. وكذلك على الرصيد الوراثي وتقدير التحولات الناتجة عن المادة السامة بمساعدة الاختبارات الوراثية.

إن سمية الغذاء يمكن أن تعود إلى وجود مواد سامة ذات مصدر نباتي أو إلى تلوثه بمقادير ضعيفة من المواد السامة التي تنتجها جسيمات صغيرة أو جراثيم أو تدخلها كل من الوسائل الصناعية لصنع الأغذية وتعبئتها. والأساليب المتبعة في استخدام المبيدات الحيوية.

كما ماتت الأسماك أيضًا بسبب قتل الكائنات الدقيقة التي تتغذى عليها (البلانكتون) والتي تقوم أيضًا بإنتاج كمية ضخمة من الأكسجين وبذلك تصبح الحياة في البحر مستحيلة.

بكتيريا تكنس قاع البحار

استخدمت بكتريا مهندسة وراثيًا بنجاح في إحدى ولايات ألمانيا الاتحادية عندما أغرق البترول مساحات واسعة من الأراضي الزراعية نتيجة انقلاب إحدى شاحنات البترول العملاقة وتلوثت التربة وصارت غير قابلة للزراعة ولكن ما هي إلا اسابيع قليلة حتى عادت التربة تنبت من جديد وأصبحت خالية تمامًا من أي آثار بترولية.. كما تستخدم الآن هذه البكتيريا في مكافحة البقع الزيتية كما ذكرنا من قبل.

فهذه السلالات المخلقة والتي تم إعداد آلاف منها سلالات نقية وخزنت لحين الحاجة إليها والاستعانة بها عند مكافحة البقع الزيتية حيث تم استخدام سلالات من القطريات لرفع قدرتها على هضم العديد بل ومعظم المركبات البترولية المعقدة مثل الشموع: والتي لا تذوب في ماء البحار والمحيطات ولذلك سميت مكنسة القاع حيث يكون مصيرها هو القاع.

كما أنه تم تنمية سلالات بكتيرية غريبة المزاج حيث لا تزدهر ولا تنمو بغزارة إلا في مياه المجاري.. حيث تتغذى على المواد العضوية التي تكثر في مياه المجاري أي شتى الفضلات العالقة والتي تم تحورها لزيادة قدرتها على التهام الفضلات بكافة أنواعها وبسرعة مذهلة.

والغريب أن هذه البكتيريا المحورة أصبحت ذات قدرة عالية في التهام الكثير من البكتيريا الممرضة والموجودة في ماء الصرف مما يعطينا الأمل في عدم صرف المخلفات الآدمية في البحار والمياه.

أسماك مقاومة للأمراض

هل تم بالفعل نقل اى جينات للأسماك.. وهل هي طريقة مضمونة وآمنة لتوارث الأجيال القادمة لبعض الصفات الوراثية؟

النقل الجينى يستخدم بصورة واسعة الآن فى الأسماك للحصول على كائنات محورة وراثيا التى بدورها ستصبح مفاعلات حيوية لإنتاج كميات كبيرة من البروتينات.. مما سيحدث تغييرًا جوهريًا فى الزراعة المائية كما سيعطى الفرصة لاستخدام الأسماك كنماذج تجريبية فى مجالات بيولوجى التكاثر والسميات وبحوث السرطان ومقاومة الأمراض والظروف البيئية القاسية كل ذلك عن طريق دراسة نقل وتعبير الجينات فى الأسماك.

ومن أهم الإنجازات التى تمت على نقل الجينات فى الأسماك هو زيادة الوزن والإسراع من معدل النمو بالإضافة لمقاومة الأسماك لبعض الأمراض والظروف البيئية مثل الجفاف والتجمد والملوحة.

بل والأكثر دهشة من ذلك هو أن العلماء الآن فى طريقهم لإنتاج أسماك حاملة لبعض المضادات الحيوية حيث إنه يمكن إنتاج أسماك معينة مقاومة لبعض الأمراض أى إنها تعمل عمل المضادات الحيوية كما تم ذلك بالفعل ونجح فى بعض النباتات.

كل هذه الصفات التى تعبر عنها الجينات من الممكن عزلها ونقلها من بعض الأسماك التى تتوفر فيها هذه الصفات أو من كائنات أخرى ونقلها للأسماك التى تعانى هذا النقص حيث يتم نقل هذه الجينات إلى بيض الأسماك فى مرحلة مبكرة جدا من مراحل النمو الجنينى ومتابعة تطورها والتأكد من إدخال الجين الغريب الحامل للصفة المرغوب فيها فى الجهاز الوراثى للسمكة التى ينقصها هذه الصفة. فمثلا فى نقل جين هرمون النمو للأسماك. فتعاطى هذا الهرمون الطبيعى كان يتم إما بالحقن فى عضلات السمكة وإما فى الغشاء البريتونى وكان يؤدى لزيادة فى نمو الأسماك إلا أن هذه التجارب كانت غير فعالة حيث إنها مكلفة ومجهدة للغاية وتحتاج لحقن متضاعف كما أن كثرة التعامل مع الأسماك تؤدى لزيادة الخطورة للتعرض للعدوى.

ومنذ عام ١٩٨٥ وبعد أن تم تحديد التركيب الجزيئى لجين هرمون النمو (بعد تحديد التتابع النيكلوتيدى للجين) تم نقل جينات هرمون النمو من أسماك التروت وأسماك السالمون إلى أسماك المبروك والبلطى والأدهش من ذلك أنه عند نقل جين هرمون النمو من الإنسان إلى أسماك البلطى أعطت نتائج أكثر إيجابية فى زيادة معدلات النمو للبلطى وتوارثت هذه الصفة وظلت ثابتة لأكثر من ثلاثة أجيال مما يَعد زيادة نمو الأسماك مسألة اقتصادية.

أهم الجينات التى تم بالفعل نقلها حتى الآن فى الأسماك

- تم نقل جين البروتين المقاوم للتجمد فى عام ١٩٨٨ لأسماك السالمون وهى من أسماك المناطق المتجمدة وهو يقاوم التجمد مما يسمح باستمرار حياة السمكة فى درجات الحرارة التى كان يتجمد فيها الأسماك من قبل، وأدى نقل هذا الجين لزيادة معدل الزراعة المائية للسالمون فى الأقفاص البحرية.

- تم نقل جينات مقاومة للأمراض.
- تم نقل جين هرمون النمو كما سبق ذكره.

كيف يتم الكشف والتأكد من نجاح تجربة زرع وإدخال الجينات أو حقنها فى الأسماك خاصة وأنه يتم حقنها وهى بيضة وقبل تطورها الجنينى إذ كيف يشترى المستثمر هذه الزريعة (بعد نمو البيضة) مع ضمان أن الصفة التى يرغب فيها التاجر موجودة بالفعل فى الزريعة وأنها ستورث أى سيتم تواجدها عبر الأجيال؟..

هناك اختبار وراثى يعرف باسم البصمة الوراثية فكما نختلف جميعا فى بصمة أصابعنا على رغم أننا جميعا من فصيلة واحدة (الإنسان) أيضا لجميع الكائنات الحية بصمة وراثية من الممكن التعرف إليها وإلى التكوين الجديد أو الغريب الذى تم إدخاله فى جهازها الوراثى وطالما انه تم الكشف عنه و التأكد من وجوده فى الجهاز الوراثى عن طريق عزل المادة الوراثية الـ DNA من أية خلية للكائن المراد اختباره الذى هو فى حالتنا هنا السمكة المحورة وراثيا ومقارنته بالـ DNA المنقول منه يمكن معرفة وجود الصفة الجديدة من عدمها.

التحكم فى الناموس

الأسماك من الكائنات التى تشارك بفاعلية فى التوازن البيولوجى للكائنات الحية فهناك أسماك صغيرة الحجم مثل الجامبوزيا والتى تنقل إلى كثير من المناطق الحارة من العالم وذلك من موطنها الأصلى فى أمريكا الشمالية فى ولايات الخليج لهذا الغرض.كما أنها مناسبة جدا فى معامل الهندسية الوراثية حيث نستخدمها كحيوان معمل تجارب لسرعة و سهولة تربيتها وقصر دورة تكاثرها مما يسهل الكثير للحصول على نتائج نقل الجينات والتعبير الجينى والبصمة الورثية ودراسة الطفرات و الأمراض ومقاومتها بالعلاج الجينى.

(شكل ٢٦)

وأسماك الجامبوزيا متوفرة فى بحيرة أدكو فى مصر وهى ولودة ولا تبيض ويمكن التحكم والسيطرة عليها. كما أن هناك أسماك زينة خطرة على صحة الانسان و البيئة مما يحذر تربيتها.

والذى لا نعرفه : أن الأسماك تستخدم كوسيلة فعالة فى مقاومة ومكافحة الحشرات والآفات وهناك نوع من الجامبوزيا وغيرها لمكافحة يرقات البعوض الناقل للملاريا سمكة البعوض وتقاوم الحشرات المفترسة والهوام الحيوانية. (شكل ٢٦).

كمـا أن هنـاك أسماكا تتغذى علـى قواقع المياه العذبـة وبذلك تقضى على العائل الوسـيط لطفيليات الإنسـان مثل: الأسماك آكلة الرخويات، منها المقاوم لعائلة طفيل البلهارسيا والمبروك الأسود. وأسماك مبروك الحشائش الذى يقاوم الأعشاب المائية و يعيش على العشب.

والأسماك أيضاً تصوم

يمر العديد من الأسماك بفترات صيام أو تجويع طبيعية خلال الشتاء وهجرة التكاثر أو لنقص الغذاء وهى فترات موسمية وإن كان لبعض الأسماك القدرة على التغلب عليها بوسـائل مما يؤثر علـى جلـوكوز الدم وهرمونـات الدم. وهناك أسماك تحيا بدون طعام لمدة ٤ سـنوات من أنواع ثـعبان السمك (اليابانى) وأنواع أخرى لعدة شهور.

استخدام الأسماك فى الصناعة

تسـتخدم قشور السـمك والقشـريات البحرية الصغيرة فى الحصول على الكيتين حيث أنتجت اليابان وأمريكا هذا المركب تجاريا باسم شيتازين الذى يستخدم فى:

- مستحضرات التجميل ككريم.
- خيوط الجراح.
- رُقَعْ جلدية.
- لاصق طبىْ خاص بالحروق.
- فى عمل قوالب للأسنان.

من أبدع الأشياء التى اُكتشفت فى الأسماك أن السمكة من الكائنات النادرة التى اكتشفت فيهـا صفة نادرة بين الكائنات منذ ١٩٣٥م. حيث وجد أن سمكة المبروك تعيد نمو خياشـيمها والقشـور والذقن والزعانف والطحال بشـرط أنه فى حالة البتر أو الجراحة يترك جزء ولو ضئيلاً منها على الجسـم لتكون نقطة بداية أو منبتا للتكاثر الجديد وهذه الحقيقة بمثابة دراسـة لتنمية الأعضاء بدلاً من زراعتها كما فى النبات والتى ستساعد مستقبلاً فى إعادة نمو الأعضاء إذا ما ترك جزء منها.

❑❑❑

الفصل الرابع

التسمم بالمبيدات

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴾ [الأعراف: ٥٨].

تجاوزت حالات التسمم ألف حالة خلال شهر يونيه ٢٠٠٥ .. والحالات اليومية، غير الحالات التى عولجت بالاستشارات الهاتفية.. نتيجة تلوث النفوس وخبثها كما قال المولى عز وجل.

ولأن البلد لم تعد طيبة:

﴿ ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴾ [الروم: ٤١].

هناك التسمم الدوائى أو الناتج عن تعاطى المواد المخدرة أو الغذائى ثم التسمم بالمبيدات، الذى نحن بصدده الآن حيث تحتل تجارة المبيدات المركز الثالث فى التجارة العالمية بعد السلاح والمخدرات.. حيث تتسرب كميات هائلة من المبيدات والهرمونات بطرق غير شرعية عن طريق العصابات ويباع الكيلو الواحد من بعض هذه المبيدات والهرمونات بما يقرب من ٢٠ ألف جنيه.

وليس منا إلا وحدثت له حالة تسمم دون وعى أو إدراك منه بأن ما يعانية هو نتيجة التلوث الذى شمل كل شىء محيط بنا بدءًا من الجو والبحر .. وها نحن أولاء نتلقى العقاب ليذيقهم بعض الذى عملوا والهدف واضح وصريح لعلهم يرجعون.. فهل لنا من سبيل للخروج مما نحن فيه ؟!.

لا توجد مبيدات غير ضارة

المبيد عبارة عن مواد كيماوية وسواء أكان مسموحا به أم غير مسموح به فهو مادة ضارة .. ويزداد ضرره إذا أسئ استخدامه كما حدث فى خلط ثلاثة مبيدات ورشها على البطيخ ظنا من المزارع بأنه لصالح سرعة النمو وقوة المقاومة للآفات. فهناك مبيدات فوسفورية ومبيدات الكباميد ومبيدات البيروترودات وتُرش فى الغالب للإسراع فى النمو وتبكيره.

وكانت تلك الخلطة التى ابتدعها المزارعون بغير علم ولا هدى والتى تسابقوا عليها لسرعة بيعه حيث كان المفروض تخزينه لفترة معينة.. مما عرض من يتناوله للتسمم.. علاوة على الرى من مياه المجارى غير الصالحة للرى حيث تحتوى على مخلفات صناعية.

وهناك مبيدات فطرية، وأخرى حشرية وغيرها نيموتدية ولكل مبيد فترة نشاط وفاعلية ما قبل الحصاد وبطيخ النوبارية وبدر بالبحيرة تم رشه بمبيد التيمك لمقاومة النيماتودا والكمية الكبيرة منه تؤدى لكبر حجم البطيخة فى فترة بسيطة.

ولا يكتفى المزارع أو التاجر بإعطاء منظمات النمو من المواد الكيماوية مثل الاكسينات بل والهرمونات أيضاً التى تساعد على زيادة الحجم والتلوين والإنتاج الوفير والتبكير بالمحصول وسرعة نموه ١٠٠ ألف فدان فى بدر والنوبارية مزروعة بالبطيخ فقط.

كانت النتيجة أعراض التسمم التى تفاوتت من فرد لآخر.

- قئ وإسهال. ومغص.
- عرق.
- ضيق فى حدقة العين.
- الخمول والكسل.
- عدم القدرة على التركيز.
- هبوط حاد.

من منا لم يعانِ من هذه الأعراض أو من بعضها..؟

ينصح الأطباء فى هذه الحالات بـ:

- تناول أكبر كمية ممكنة من الماء (دون ملح). حتى يصل إلى المستشفى لحقنه بالأتروبين فى الوريد.

بالإضافة لغسيل المعدة بالماء وأقراص الفحم النباتى.

الحقيقة

أنه تم اكتشاف ٤٧ مبيداً محظورًا استخدامها تم دخولها بطرق رسمية ويندرج تحتها ١٦٢ اسماً تجارياً للمبيد كلها ضارة بصحة الإنسان والحيوان. على رغم وجود قانون ٥٣ لسنة ٦٦ الخاص بعقوبات تداول المبيدات المحظورة. إلا أن هناك قراراً (رقم ١٧ لعام ١٩٩٩) صدر بإلغاء سبع لجان منها لجنة المبيدات والآفات الزراعية. مما أعطى فرصة لتجاوز القانون السابق ولأن عقوبة القانون أصبحت لا تتلاءم والظروف الحالية وهى غرامة مائة جنيه وغلق محل بيع المبيدات لمدة شهر فقط. يجرى الآن.. والآن فقط إعداد مشروع قانون جديد للزراعة. كما قامت شرطة المسطحات المائية

بجمع المبيدات التى تم ضبطها فى مخازن معينة ويتم نقلها إلى شـركة أسمنت السـويس لإعدامها. كما يجرى الآن إنشاء محرقة خاصة للمبيدات أسوة بما يحدث فى بعض الدول الأوربية .

علماً بأن تكلفة المحرقة الواحدة تصل إلى ٤٠ مليون جنيه..؟

وبـدأت البلـدوزارات تدهس ثمار البطيخ فى جرجا والبلينا بعـد قرار النيابة بإعدامه فور تلقى تقارير المعامل المركزية بسوهاج تؤكد خطورة العينات التى تم تحليلها.

كما تشـكلت لجنة جديدة فى ٣١ يوليو ٢٠٠٤ الماضى لتحديد قائمة المبيدات المحظورة من علماء متخصصين.

فماذا فعلت المعامل المركزية للمبيدات ومعاهد وقاية النبات.. منذ نشأتها وحتى الآن؟؟

من المعروف أن حالات التسمم تحدث كل صيف وكأنه أصبح شيئاً عادياً لكن الخطورة زادت الصيف الماضى بشكل مرعب لعلهم يرجعون.. فهل يرجعون..؟

أصل الحكاية:

عندما أجهدت الأرض أصبح إنتاج النباتات الأصلية يقل على رغم قدرتها العالية على مقاومة الآفات. مما جعل الفلاح يهوى إلى زيادة الإنتاج على رغم ضعف مقاومة الأنواع الجديدة للآفات الأمر الذى تسبب فى زيادة استخدام المبيدات بل والأدهى من ذلك كله خلطها.

فالفراولـة مثـلاً كان الفدان الواحد يعطى ٢ طـن فقط من الأصناف القديمـة (البلدى).. أما الاصناف المسـتوردة فالفدان يعطـى ٢٠ طنا من الحجم الكبير. وتم اسـتيراد الأصناف والأنواع الجديـدة من الخارج وتوزيعهـا على الفلاحين بعد ثبات صلاحيتها مع البيئة والظروف المصرية كما حدث فى استيراد بذور الذرة المسمة والتى تسببت فى وفاة بعض الماشية والمزارعين.

كل ذلك بهدف سد احتياجات أكثر من ٧١ مليون مواطن من الفاكهة.. وكأن الفراولة والبطيخ والخوخ والمشمش من ضروريات وأساسيات الطعام.. فهل فعلاً لا يمكن الاستغناء عنها؟

القمح هناك تصريح بأننا ننتج من القمح ٦ ملايين طن. ونسـتهلك ١٢ مليون طن. فاقد الخبز سنويًا يكلف الدولة ٢٥٠ مليون جنيه سنويًا.. كما يصل فاقد القمح إلى ٣٠٪ من المحصول نتيجة التخزين والتداول والتصنيع.

فهـل يرجعـون..؟ وترجـع الميـاه لمجاريها حتـى لا نسـتورد القمح.. ثم نكتشـف أن به ما لا يحمد عقباه؟

كيف الرجوع.. وهل يمكن إصلاح ما فسد..؟

الحل هو (من التوصيات):

- محاولة الاكتفاء الذاتى والتوسع فى الرقعة الزراعية فى الأراضى الجديدة.
- استخدام الأسمدة العضوية بدلاً من الأسمدة الكيماوية.

- استخدام الفرمونات.
- استخدام الجاذبات الجنسية لذكور الحشرات ثم إعدامها بطريقة ما.
- استخدام الجاذبات الغذائية.
- عدم الإسراف فى تناول أية فاكهة مهما كانت رخيصة وكثيرة ووفيرة.

كل ذلك بدائل للمبيدات.. لكن..!

أهم شـــىء هو المقاومة الذاتية، بمقاطعة كل ما هو مغشـــوش أو مرشـــوش قدر الإمكان، وعدم الإسراف فيما هو رخيص وكثير.

وكما قال الله تعالى فى كتابه الكريم :

﴿ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا ﴾ [الأعراف: ٣١].

مواقع على الإنترنت للوقاية والسيطرة على الأمراض الوبائية :

يعد موقع (CDC) لهيئة الوقاية والسيطرة على الأمراض للوكالة الأمريكية المسئولة عن الصحة العامة وأمن المواطنين بمثابة روشـــتة ووصفة خاصة موجهة للمســـافرين إلى منطقة شمال إفريقيا، وتجد فيها تحذيرات مثل:

- ممنوع تناول الخضراوات بدون غسيل.
- ممنوع شرب مياه النيل مباشرة.
- عدم الاستحمام بمياه النيل غير المكلورة خوفاً من البلهارسيا.
- فى حالة السفر إلى القاهرة التطعيم ضد فيروسات الكبد الوبائى A ,B,C.
- التطعيم ضد الدفتيريا والتيتانوس وحمى التيفود والحصبة وشلل الأطفال.
- يفضل أخذ أقراص معدة لحالات القئ والاسهال.
- فلتر صغير .
- أقراص يود التى تسهم فى تنقية المياه كميائياً مما يعلق بها من ملوثات .
- أقراص فلوكسين أو أى نوع من المضادات الحيوية الخاصة بنطاق واسع من البكتيريا (مثل الكوينولونز).
- أحد الكريمات الواقية من الشمس.
- اســـتخدام أى كريم طارد للناموس حيث ينقل فيروس حمى الوادى المتصدع من الماشـــية إلى الإنسان.
- الطهى الجيد للطعام..
- عدم تناول الألبان مجهولة المصدر.