مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية من ٥٥ الى ٥٩ ذوالحجة ١٣٩٩هـ
تشرين الثاني ١٩٧٩م
المجلد الثاني - العدد ٢

# تلوث المياه

الدكتور عبد العزيز اسعد
كلية العلوم

يسبب التلوث تهدم في توازن البيئة المائية ، ولان الماء من ضروريات الحياة الاساسية لذا فان البحث عن مصادر التلوث والحفاظ على سلامة البيئة المائية مهمة انسانية

## تلوث المياه

يلعب الماء دوراً هاماً في حياة الكائن الحي ، بالاضافة الى اهميته في الزراعة والصناعة ، اذ يعتبر مصدراً وطريقا لنقل الكثير من الامراض فيما اذا تلوث بالاضافة الى الامراض المتسببة عن نقص العناصر الكيميائية فيه . مثال : تورم الغدة الدرقية بسبب نقص اليود ، وتسوس الاسنان بسبب نقص الفلور او تزايد مواد كيميائية اخرى في الماء مثال :

تسبب املاح كربونات وكبريتات وكلوريدات الرصاص والكالسيوم والمغنيزيوم اضطرابات معوية وكلوية .

## أهم مصادر التلوث

**١ - اسباب منزلية :**

وهي ما يلقى من ملوثات في المياه العامة من اقذار مختلفة ناجمة عن البيوت في منطقة ما . واكثر هذه الملوثات هي ملوثات حيوية تزداد اهميتها بازدياد عدد السكان في هذه المنطقة .

**٢ - اسباب صناعية :**

وهي تنجم عن طرح الفضلات الصناعية التي تتميز بشدة احتوائها على مواد سامة خطرة يصعب التخلص منها كالسيانات والفينول ، او تنجم عن الزيوت والدهون الخانقة للحياة في الماء ، او مواد معلقة تقتل الكائنات الحية .

**٣ - اسباب زراعية :**

وتنشأ عن تلوث التربة بالمفرغات البشرية او الحيوانية او المبيدات الحشرية او المخصبات . ويتضمن تلوث الماء ما يأتي : المواد الطافية حيث يوجد الزيت والمواد الصلبة التي ترسب من مخلفات الصناعية ، والمواد الغروية وهذه من المخلفات البشرية ومن المواد الكيميائية المستخدمة في معالجة الاغذية . والمواد السامة التي تسمم الكائنات الحية او تحدث تغيرا في البيئة ينتج عنه موت النبات والحيوان .

وتساهم مصانع الصلب والطلاء بالمعادن في تسمم المياه حيث تستخدم مادة السيانيد ، وهي مواد صلبة تأتي من محطات معالجة قذارة البالوعات ومصانع الاغذية ومصانع التكرير والورق .

ويسبب تلوث الماء امراضاً كثيرة منها التهاب الكبد والشلل والدسانيتريا ، كما يسبب خسارة مادية كبيرة في مجالات السياحة وبوار في اسماك البحار والانهار وذلك لان بقاء

الفضلات الخام في الماء بسبب ازالة الاوكسجين . وهذا بحق يقلل من كمية الكائنات الحية كالاسماك بأنواعها .

## طـــرق التلـــوث

**١ ـ التلوث البكتيري :**

ومصدر هذا التلوث هو مياه المجاري التي تصب فضلات الانسان في مياه الانهـــار والبحار ، وتحوي مياه المجاري على البكتيريا المرضية التي تسبب انتشار كثير من الامراض المعويـــة .

**٢ ـ التلوث الكيميائي : واهم هذه الملوثات هي :**

**أ ـ المنظفات :**

ان هذا الشكل من التلوث لم يكن موجودا عندما كان الانســان يستعمل الصابون / وهو مادة قابلة للتفكك الحيوي من قبل الكائنات الحية / . واما المنظفات التي اساسها من الفحوم الهيدروجينيه فهي ثابتة لا تتحلل حيويا وسامة بالنسبة للكائنات الحية المائية . ودلت البحوث على ان المنظفات تشجع التأثير المسرطن لبعض الفحوم الهيدروجينية مثل البنزوبيرين والبنزوانتراسين ، والحل الوحيد هو العودة الى مبدأ التصبن لصناعة الصابون .

**ب ـ التلوث بالزئبق والكادميوم والرصاص والمبيدات :**

ان هذا التلوث هو اكثر سمية واكثر خطرا من الفحوم الهيدروجينية . وهذا يعود الى تركيزها في الطفيليات النباتية التي تمتصها وتركزها في جسمها ، ثم تتركز من جـديد في جسم الطفيليات الحيوانية الطافية ، وفي مرحلة ثالثة تتركز في جسم الاسماك التي تتغذى بهذه الطفيليات ، وهذه بعد ذلك تنقلها الى الانسان .

ولقد ثبتت سمية الزئبق في حادثة خليج ( ميناماتا ) في اليابان .

**جـ ـ التلوث بالفحوم الهيدروجينية :**

وينتج عن البترول وعن مياه التبريد للمصافي او عن غرق البواخر البتروليـــة او اصطدامها ، اذ يلقى سنويا في البحر المتوسط اكثر من ٧٠٠ الف طـن من البترول مما يؤدي الى تراكم الفحوم الهيدروجينية سنة بعد سنة . وهو ما سيعرض الحياة البحرية للخطر الشديد.

فمن خصائص الجهاز البحري قدرته على التنقية الذاتية ، الا ان المواد السامة والبترولية الـــتي تصل الى البحـــار تميت قدرة الوسط البحري على التنقية ويصبح مرتعا للبكتيريا .

ودلت الدراسات ان الكتلة الحيوية البحرية قد انخفضت بحدود ٤٠٪ خلال ٢٠ سنة ماضية مما يدعو الى القلق . فبحر البلطيق مثلا قد اصبح غير منتج لشـدة التلوث وان الكمية القليلة

من الاسماك الموجودة فيه غير صالحة للاستهلاك لدرجة أن منظمة التغذية والزراعة العالمية تنصح بعدم اكله اكثر من مرة في الاسبوع .

وان بحر البلطيق معرض للفساد النهائي اذا تتابع التلوث على هذا النحو .

ودلت الدراسات المتعلقة بالتأثير المسرطن للمواد البترولية فوجد أنه لايوجد أي أثر لمادة البنزبيرين في القشريات التي لا تمتص طحالب خضراء غير أنه وجدت هذه المادة عند ذات المصراعين من الرخويات والمحار التي تعيش على امتصاص جزيئات عضوية ومن ثم تكون خطرا على الانسان .

### د – التلوث الحراري :

تلقي المحطات الكهربائية والنووية في الانهار والبحار مياهاً ساخنة يمكن أن يكون لها تأثيرات سيئة في النباتات والحيوانات المائية . وذلك بسبب تناقص درجة الاوكسجين المنحل واللازم لحياة الكائنات الحية المائية .

### هـ – التلوث بالمواد المشعة :

وان النتائج البيولوجية لبعض المواد المشعة الموجودة في المياه لاتخلو من الخطر اذ أنها تمتص من قبل الكائنات الجهرية النباتية والحيوانية وتتركز في جسمها بحيث يصبح الكائن المجهري / البلانكتون / مدخرا للعناصر المشعة ومن ثم ينتج خطر دخول المواد المشعه في البيئة الطبيعة البحرية او الارضية . وان الاستعمال الواسع للطاقة النووية والنظائر المشعة في الاهداف السليمة يقود الى ظهور كميات كبيرة متزايدة من المخلفات الاشعاعية والتي يتعذر ازالتها أو ابعادها دون خطر . فمع زيادة انتاج الكهرباء من اصل نووي ، تزداد النفايات المشعة . وتقدر مفوضية الطاقة الذرية الفرنسية انه في عام ١٩٨٥ سيوجد في فرنسا ٢٥ الف م٣ من هذه النفايات التي تحتوي على اشعاع خفيف ، وستة الاف متر مكعب على اشعاع متوسط و ٨٠٠ م٣ على اشعاع قوي ، ويمثل ذلك عبودية طائلة . وهي على نقيض النفايات الكيميائية، تمتاز هذه النفايات بأنها خطرة ولا يمكن القضاء عليها . وتبقى النفايات التي يعتبر اشعاعها قويا ، سواء جرى علاجها من جديد ام لا ، ونسبتها اقل ولكنها اكثر خطرا ، وفي الوقت الحاضر ، توضع هذه النفايات السائلة داخل اقبية فولاذية غير قابلة للصدأ ، وقد أنشئت من الاسمنت . ومع ذلك لايعتبر ذلك كافيا لانها تبعث الحرارة ، ولا بد من تبريدها ومراقبتها باستمرار لتخفيض خطرها ، وهذا مادعا الحكومة الفرنسية لانشاء مصنع لتحويل النفايات المشعة الى

زجاج ، وفعلا أنشىء المصنع وباشر بالانتاج منذ فترة قريبة وان كثيرا من المصادر المائية مثل الانهار والبحار والمحيطات بدأت تتلوث بالاشعاعات الناتجة من منتجات الانقسامات النوويه . وبغض النظر عن انخفاض النشاط العام للماء مع الزمن بتأثير عمليتين متوازيتين هما الانقسام الاشعاعي ، والتنقية الذاتية للبيئة المائية يمكن الاعتراف بحقيقة هي ان تركيز بعض النظائر المشعة الضارة بالمياه السطحية يمكن أن يكون بدرجات كبيرة ، تعلو التركيز الوسطي السنوي المسموح به لهذه النظائر في مياة الشرب في اوقات السلم .

ففي المناطق التي لم يحدث فيها تفجيرات نووية قد تستعمل مياه ملوثة وذلك لتدفقها من مناطق تعرضت للاشعاعات .

واستنادا الى معطيات الوكالات العالمية للطاقة النوويه فان مصنع فانكوري في الولايات المتحدة الاميريكية والذي تستحصل فيه مواد ذرية يقذف الى الانهار المجاورة مخلفات اشعاعية يقدر نشاطها السنوي بمليون كوري / نشاط - بيتا / ، كما انه في هذه المنطقة حوالي ١٥ مليون م٣ مخلفات سائلة اشعاعية ذات نشاط ٢ر٥ مليون كوري تدفن في التربة ، وان مقبرة المخلفات المشعة ازدادت مساحتها خلال /١٥/ سنة ماضية من٣٧ م٢ الى ٨٠٠٠م٢ .

وابتداءا من عام ١٩٥١ وضع برنامج في الولايات المتحدة الامريكية لدفن المخلفات المشعة في البحار ، وحتى عام ١٩٦٠ في مقاطعة كاليفورينا القيت مخلفات صلبة مشعة في المحيط وتقدر بـ/ ١٠٠٠٠ كوري / كما ان ١٠ معامل من أصل ٢٦ معملاً في احدى المقاطعات الغربية في أميريكا الشمالية تلقي مخلفاتها السائلة في الانهار دون معالجة .

وان تعطل المفاعلات النووية نادر جدا فنسبة الخلل مثلا اقل من ٠ر٠٢ في العام ولكن اذا اخذنا بعين الاعتبار ان عدد المفاعلات في عام ٢٠٠٠ سيصبح حوالي/٣٠٠٠/ مفاعل يمكن القول ان احتمال الخلل سيصبح عشرات المفاعلات في العام .

فاذا لم يستدرك العالم هذه المشكلة ويضع لها الحلول المناسبة التي تمنع القاء الفضلات والبقايا الاشعاعية في المحيطات والبحار وفي داخل الارض فسيكون هذا كارثة ليس فقط على الدول المتقدمة وانما سيكون ايضا مصدر خطر على الدول المجاورة ، ولا سيما ان القاء المخلفات الاشعاعية في باطن الارض سيؤدي الى تلوث المياه الجوفية العذبة المستعملة للشرب .

فإن دور البحار والمحيطات كمصدر اساسي لغذاء الانسان وشرابه مع كل عام تزداد اهمية مع مراعاة زيادة سكان الكرة الارضية ، ففي بعض الدول تشكل المنحنيات البحرية ٣٠٪ من قائمة غذاء السكان وسوف تزداد هذه النسبة مع اضمحلال ثروات اليابسة .