قسم علوم البيئة/المرحلة الثالثة/تلوث مياه

المحاضرة الثانية **Lec: 2**

٣. فضلات العمليات الزراعية:

وتشمل اساساً مصدرين للملوثات وهما عمليات التسميد للمحاصيل الزراعية المختلفة والمبيدات المستخدمة.

أ. عمليات التسميد للترب الزراعية:

السماد الكيمياوي يحوي بصورة رئيسية كل من املاح الفسفور والنتروجين ومن خلال استخدام هذه الاسمدة الكيمياوية يلاحظ وصول جزء منها خلال مياه الري الى الترب المجاورة للمسطحات المائية كالأنهار والبحيرات مما يؤدي الى تلوثها مباشرة من خلال زيادة تراكيز الاملاح وحسب الكميات التي تصلها.

ب. المبيدات العضوية:

تستخدم انواع مختلفة من المبيدات العضوية في مكافحة الآفات الزراعية ادت الاستعمالات المختلفة للمبيدات العضوية التي ازدادت بشكل ملحوظ الى تلوث عدد من مصادر المياه السطحية بالمركبات السامة وذلك من خلال بزل مياه الترب الزراعية المعالجة بهذهِ المبيدات او عن طريق الرش بالطائرات او عن طريق اضافة هذهِ المبيدات مباشرة الى المسطحات المائية لمقاومة الحشرات او الادغال والاعشاب غير المرغوبة.

وتمتاز بعض المبيدات بثبات كيمياوي عال وتبقى لمدة طويلة في البيئة مثل المبيدات الحشرية التي تعود الى مجموعة الهيدروكاربونات المكلورة والمبيدات الفطرية الزئبقية حيث انها تتجمع في انسجة الكائنات الحية وتنتقل في السلسلة الغذائية ويزداد تركيز المبيدات من مستوى اغتذائي الى اخر وصولاً الى الاسماك والتي عندها يكون الخطر عند تناول الانسان في غذائه.

٤. التلوث الحراري **Thermal Pollution**

كما هو معروف كان للكائنات الحية مديات ضيقة من درجات الحرارة وتمكنت حيوانات ذوات الدم الحار كالطيور واللبائن ان تطور عملياتها الحيوية لتبقى اجسامها في درجات الحرارة ثابت تقريباً دون ان يتأثر بما يحيط بها من تغيرات في درجة الحرارة. لكن البرودة الشديدة ام الحرارة العالية تؤدي احياناً الى شلل في نشاط الاحياء او حتى موتها. اما بقية الاحياء المائية فإنها تتأثر الى درجة بالغة بالتغيرات الحرارية التي تطرأ في بيئتها ولهذا التأثر ارتباطاً وثيقاً مع العمليات الايضية Metabolism للكائن الحي.

لذا فان ارتفاع درجة حرارة المياه لأي سبب فانه سيؤدي الى التأثير في التوازن البيئي لذلك المسطح المائي من خلال تأثيره في العمليات الايضية للأحياء المائية التي قد تحد من نشاطها او الى قتلها وهذا ما يقصد بالتلوث الحراري.

ان ارتفاع درجة حرارة المياه في المسطحات المائية يعود الى ما تطرحه محطات القوة الكهربائية وغيرها من الصناعات مثل مصانع الحديد والصلب لفضلاتها الساخنة، لوحظ ان بعض الانهار الملوثة حرارياً والتي تصل درجة حرارة مياهها الى ٥٠م° او اكثر خالية من الاسماك واللافقريات.

وتقل قابلية الماء بالاحتفاظ بالأوكسجين عندما ترتفع درجة حرارته لذا فان فقدان الاوكسجين يعد احد العوامل البارزة في التلوث الحراري.

٥. التلوث بالنفط Oil Pollution

ان النفط او النفط الخام عبارة عن خليط معقد من الهيدروكاربونات Hydrocarbons مع بعض المركبات المضافة التي تحتوي على الاوكسجين والكبريت والنتروجين مع عدد من المعادن مثل النيكل والحديد والنحاس. ويعد النفط مصدراً رئيسياً للمواد العضوية وتتلوث المياه العذبة كالأنهار والبحيرات عادة من خلال حركة الزوارق وطرح بعض مخلفاتها في هذه المسطحات، لكن التلوث بالنفط يكون اكثر وضوحاً في البحار والمحيطات (لاحقاً).

٦. الأثراء الغذائي Entrophication

هي ظاهرة طبيعية تنتج عن زيادة الاملاح المغذية كالنتروجين والفسفور في المسطحات المائية كالأنهار والبحيرات والتي بدورها تؤدي الى ازدهار الطحالب والنباتات المائية الاخرى وغالباً ما يكون مصادر هذه الاملاح المغذية من فضلات المجاري المنزلية وفضلات الحيوانات والاراضي الزراعية خاصة التي تستخدم الاسمدة الكيمياوية (الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية).

٧. التلوث بالميكروبات اخذت سابقاً

٨. الامطار الحامضية Acid rainfalls

تتكون الامطار الحامضية جراء تكون حامض الكبريتيك وحامض النتريك من خلال تفاعل اكاسيد الكبريت والنتروجين المتواجدة في الجو مع قطرات المطر مما يسبب انخفاض في الاس الهيدروجيني للمياه المستقبلة لهذه الامطار الى اقل من (٥) وقد يصل الى (٤) اما مياه الامطار النقية فإنها رغم ذوبان غاز Co_2 في قطراتها لتكون حامض الكاربونيك الا انها لا تعد امطار حامضية حيث يقدر الاس الهيدروجيني لها بحدود (٥-٦) ان زيادة حامضية المياه تؤدي الى الاخلال بالاتزانات الحيوية في البحيرات والانهار وبالتالي الى تغير انواع الاحياء المائية واعدادها كما ينتج ايضاً تغير في لون المياه وطعمها وتؤدي الى تحرر عنصر الحديد وتأكل شبكات المياه مما يسبب خسائر مادية كبيرة.

٩. التلوث الاشعاعي **Radient Pollution**

استخدم الاشعاع في عدة مجالات كالطب والزراعة والصناعة والتجارب العلمية المختلفة الاخرى واصبح ملازماً للحياة العصرية ولا يمكن الاستغناء عنه، وقد يؤدي التعرض له الى ضرر بالأنسجة الحية يزداد مدة التعرض وتركيز الاشعاع ونوعه وقد يؤدي الى حالات مرضية كالعقم او السرطان وغيرها.

قد تتسرب كميات من المواد المشعة الى المياه العذبة من خلال مطروحات الصناعات المختلفة خاصة النووية منها، او مفاعلات الذرة او التفجيرات الذرية او المصادر الاشعاعية في الطب والصناعة او الاستخدامات المنزلية.

ثانياً: المياه الجوفية **Ground water**

من اهم مصادر تلوث المياه الجوفية هي:

١. الصناعة:

تكون الملوثات العضوية الناشئة من الصناعات الكيمياوية المصدر الرئيسي للخطر ومن اخطر الملوثات العضوية التي تؤثر في مصادر المياه هي مركبات الفينول ومشتقاتها وهي سامة. فضلاً انها تسبب رائحة كريهة وطعماً غير مقبول لمياه الشرب خاصة بعد معالجتها بالكلور في محطات تنقية المياه وقد وجد ان تركيز ٠,٠١ جزء بالمليون يمكن ان يسبب رائحة كريهة ولهذا فانه من المتفق عليه ان لا يزيد تركيز هذه المركبات عن ٠,٠٠١ جزء بالمليون وبالرغم من ان الفينول يتكسر ويتحلل عادة بفضل البكتريا عندما تُلقى المخلفات الفينولية في الانهار او المياه السطحية فان هذا لا يحدث عادة عندما تصل هذه المركبات الى المياه الجوفية وتبعاً لذلك فان عملية المعالجة لهذه المياه بالكلور تزيد من سوء الطعم والرائحة نتيجة تكون مركبات الكلور وفينول بعد اتحاد الفينول مع الكلور ومن اخطر المركبات الكلور فينولية تأثيراً على الطعم والرائحة والمواد الاتية:

الكلوروفينول 2- chlorophenol

٢,٤ ثنائي الكلوروفينول 2.4- dichorophenol

٢,٦ ثنائي الكلوروفينول 2.6- dichlorophenol

ولهذه المركبات الناتجة من كلورة الفينول راحة اسوأ من الفينول نفسه ومن المعروف ان كثيراً من هذه المركبات تستعمل كمبيدات للفطريات.

٢. العمليات الزراعية:

يؤدي الاستعمال المفرط للمياه او المبيدات الحشرية او الفطرية او الاسمدة او سوء التخلص من مخلفات الماشية خاصة اذا لم تتوفر انظمة الصرف الجيدة الى زيادة تراكيز الاملاح والمعادن في المياه الجوفية فيجعلها غير صالحة للشرب او الاستعمالات الاخرى. وان

الآبار الواقعة على مسافة قريبة من المواقع الزراعية هذه تعاني من خطر وصول المبيدات والكيمياويات الزراعية مما يتطلب اختبار دوري لمياه الآبار التي تستخدم للشرب والتأكد من خلوها من البقايا الخطيرة لهذه المواد.

٣. آبار الحقن:

تستعمل آبار الحقن للتخلص من النفايات الصناعية والاشعاعية وغيرها من المخلفات في الطبقات الجوفية العميقة وقد ينتج عن هذه العمليات تلوث الطبقات العلوية المنتجة لمياه الشرب نتيجة تسرب هذه الملوثات.

٤. المجاري وخزانات التعفن:

يقصد بذلك الحفر الارضية بجميع انظمتها واشكالها التي تستعمل كوسيلة للخزن والتخلص من الفضلات والمياه المستعملة في المدن والقرى التي لا يتوفر فيها شبكات الصرف الصحي وقد يؤدي استعمالها الى تسرب ما تحمله من بكتريا وجراثيم اخرى ومركبات عضوية وتحلله الى طبقات المياه الجوفية وبالتالي تلوثها.

٥. ظاهرة تداخل المياه المالحة:

قد تتسرب المياه المالحة من البحر الى الطبقات القريبة من هذه الآبار ومع مرور الوقت تصبح مياه هذه الآبار غير صالحة للشرب او الزراعة.

٦. التخلص السطحي من النفايات:

تقوم بعض الدول بالتخلص من النفايات وذلك بدفنها في برك في باطن الارض. فعلى سبيل المثال يتم التخلص سنوياً في الولايات المتحدة الامريكية من حوالي ٣٩٠ مليون طن من النفايات الصلبة بدفنها في اماكن مخصصة في سطح الارض. ان حوالي ١٠% من هذه النفايات الصلبة والسائلة يكون مصدراً خطراً حقيقياً لصحة الانسان وبيئته فيؤدي هطول الامطار وارتفاع منسوب المياه الجوفية وعدم احكام عزل برك التخزين الى تسرب بعض هذه المواد الخطرة الى المياه الجوفية.

ثالثاً: مياه البحار والمحيطات Marine water

تكمن اهمية البحار والمحيطات بالنسبة للإنسان في كونها مستودعات ضخمة للمياه كما انها تعد مصدراً رئيساً للأوكسجين المتحرر من نباتاتها الخضراء (الطحالب) وتشمل حوالي ٩٧% من المساحة الكلية للمياه.

وعلى الرغم من الاهمية الكبيرة لهذه المسطحات المائية الا ان الانسان يستخدمها لتصريف فضلاته ونفاياته دون ان يخضعها للحد الادنى من المعالجة كما ان الصناعة تطرح جملة من المعادن الثقيلة والمواد العضوية واللاعضوية او السامة وبقايا المواد المشعة التي تشكل خطراً كبيراً على الاحياء المائية.

ويعد تأثير التلوث في البحار والمحيطات اشد من تأثيره في المياه السطحية الاخرى كالأنهار مثلاً وذلك (لان الجسم المائي للمنطقة البحرية شبه مغلق مما يجعل تخفيف تأثير الملوثات ضعيفاً جداً).

ويمكن حصر مصادر تلوث مياه البحار والمحيطات بما يأتي:

١. مياه المجاري والمخلفات الزراعية والصناعية.
٢. النفايات السامة والمواد الاشعاعية.
٣. التلوث الحراري.
٤. المعادن الثقيلة.
٥. النفط.

مصادر التلوث بالنفط:

١. انسياب النفط طبيعياً في بعض مناطق العالم دون تدخل الانسان.
٢. تصدع مكائن النفط الطبيعية القريبة من السواحل البحرية والمسطحات المائية الاخرى بسبب الزلازل وانفجارات البراكين.
٣. عمليات التنقيب واستخراج النفط ومشتقاته من البحار ومن المناطق القريبة من الممرات المائية.
٤. انفجار الآبار النفطية وتسرب النفط الى الممرات المائية.
٥. حوادث ناقلات النفط.
٦. انفجار الانابيب النفطية وتسرب النفط الى الممرات المائية.
٧. تسرب النفط م موانئ التحميل والتفريغ للنفط العام.
٨. عمليات التنظيف الدوري لناقلات النفط وازالة الترسبات.
٩. قذف المخلفات النفطية من ورش تصليح السقف الى المياه ومن المصانع ووحدات تكرير النفط القريبة من الممرات المائية.
١٠. تسرب النفط من خزانات السفن والقوارب.
١١. طروحات الانهار والمخلفات السكانية والانشطة الصناعية.
١٢. المتساقطات من الهواء الجوي الملوث بالمركبات الهايدروكاربونية.

تأثيرات التلوث النفطي في الاحياء المائية

أ. تأثيره على الاسماك:

١. تدمير المادة المخاطية التي تغطي جسم السمكة فعلى الرغم من كون الاسماك ذات اجسام مغطاة بطبقة مخاطية لزجة لا يمكن للنفط الالتصاق بها بسرعة. لكن وجد بان المواد النفطية ذات تأثيرات مدمرة لهذه المادة.

٢. اختناق بيوض الاسماك ويرقاتها والتشوهات الخلقية ليرقات الاسماك.
٣. تراكم الملوثات النفطية في اجسام الاسماك التي تكسبها طعماً غير مستساغاً وذات احتمالية سمية للمستهلك خاصة الاسماك التجارية مثل الكطان والشبوط والبني.
٤. اختناق الاسماك الصغيرة والكبيرة من خلال التصاق المواد القيرية على خياشيم الاسماك يمنع عملية التبادل الغازي بين المحيط والخياشيم مما يؤدي الى اختناق الاسماك وموتها.

ب. تأثيره في الطحالب:

منع حدوث عملية البناء الضوئي وغيرها من تأثيرا اخرى.

جـ. تأثيره في الضوء:

يؤدي التصاق النفط في ريش الطيور الى نقل الريش مما يصعب عليها الطيران وعند محاولة الطير تنظيف ريشه بواسطة المنقار سوف يأخذ كميات من النفط العالق بجسمه الى داخل الجهاز الهضمي ويسبب تسممه.