

التلوث بالمواد العضوية في البيئة المائية

أدت زيادة النمو الصناعي والسكاني إلى جعل المياه الداخلية كالأنهار والجداول والبحيرات والخزانات وغيرها المستلم الرئيس للمواد العضوية بكميات تفوق قابليتها للتقية بينما كانت التقية الذاتية وعمليات التخفيف في السنوات المنصرمة نتيجة لقلة مصادر التلوث كافية في اكثر الاحيان . وتؤثر عملية طرح الفضلات العضوية في البيئة المائية على نوعية المياه ومن ثم على الأحياء الموجودة كماً ونوعاً معتمدة على مدى تحمل الانواع لمتغيرات الحاصلة في تلك البيئة.

يعرف تلوث الماء بأنه أي تغير في الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية للمياه يسبب تغير حالتها بشكل مباشر أو غير مباشر، بحيث تصبح أقل صلاحية للاستخدامات المختلفة المخصصة لها كالشرب، أو الاستخدامات المنزلية أو الزراعية أو الصناعية.

تؤثر **المواد العضوية** المتواجدة في المياه الطبيعية على المؤشرات الفيزيائية لنوعية المياه، وتعتبر مواد الدبال والترابية ومنتجات النشاط البشري ومنتجات تحلل الأحياء النباتية والحيوانية ومياه الصرف الصحي المنزلية والصناعية مصادر للمواد العضوية في المياه. وأكثر ما يتم الاهتمام به في تكنولوجيا تنقية المياه هي مواد الدبال العضوية وأملاحها المنحلة في المياه والتي تعطي المياه الطبيعية ألواناً مختلفة من الأصفر وحتى البني . تتلون مياه المصادر المائية نتيجة تواجد أحماض الدبال واتحادات الحديد الغروية ومياه الصرف الصحي الملونة وكذلك نتيجةً للتطور الكتلي للأحياء المائية تزهو المستنقعات.

الأكسدة البرمغنائية للمياه هي قيمة تعكس تركيز المواد العضوية والمعدنية القابلة للأكسدة في المياه ضمن ظروف محددة من قبل المؤكسدات الكيميائية القوية .يجري التمييز بين عدة أشكال من أكسدة المياه. فأن تلوث مياه المدن عموماً ذا مصدر عضوي ويعتمد بشكل كبير على حجم التطور والتوسع السكاني والعمراني وغياب أنظمة معالجة المخلفات المنزلية والصناعية.

انواع المركبات العضوية في البيئة المائية

1- **المبيدات والاسمدة الكيماوية**: هناك الكثير من انواع المبيدات والاسمدة الكيماوية التي تعتبر مركبات عضوية وهي خطرة وسامة لحياة الانسان وجميع الكائنات الحية ويمكن اعتبارها مادة ملوثة وفعالة في المياه المستقبلية للصرف وبالتالي تمثل مخلفات المبيدات مشكلة خطيرة سواء بالنسبة لصحة الإنسان؛ من حيث تأثيره على الجهاز التنفسي والجلد والعين، أو باعتباره مهلك للأسماك وضار بالزراعات.

2- الزيوت والدهون والشحوم:

تعتبر الدهون من اكثر المواد العضوية ثباتا حيث انها لا تتحلل بسهولة بفعل البكتريا ويصل الكيروسين وزيوت التشحيم الى الصرف عن طريق الورش ومحطات غسيل السيارات حيث يطفو على السطح ويبقى جزء منه على رواسب وبقائها على السطح يسبب بعزل البيئة والحياة البيولوجية عن البيئة الخارجية.

3- الاصباغ:

وتعد من بين المواد العضوية المتعددة الملوثة للمصادر المائية ويعود السبب في ذلك إلى اهميتها الكبيرة واستخدامها الواسع في الصناعات المتنوعة فهي تستخدم في الصناعات النسيجية وفي الطباعة وفي الوان التصوير الفوتوغرافي وكمضافات في الصناعات النفطية فضلاً عن استخدامها في مجالات واسعة اخرى وقد بدأ الاهتمام بالاصباغ بصورة فعلية بعد توارد الانباء حول احتمالية سمية هذه المواد وخطورتها، وقد تزايد هذا الاهتمام بعد ادراك حقيقة ان الكثير من المواد الاولية المستخدمة في تحضير هذه الاصباغ هي اصلاً من العوامل المسببة لأمراض السرطانية مثل البنزيدين والانلين وغيرها من المركبات الامينية والتلوينات التي يمكن ان يعاد تشكيلها كنتيجة لبعض التفاعلات الحيوية او نتيجة تحلل هذه الاصباغ.

4- مركبات الفينول:

من أشهر خصائص الفينول أنه مادة سامه و أكالة ولذلك لا بد من الحرص الشديد على عدم اللمس و الإستنشاق نظرا لخطورته الشديدة على الجلد والجهاز التنفسي والعيون والتعرض لتركيز عالي منه يسبب حروقا خطيرة فينتج من العمليات الصناعية حيث يأخذ طريقه الى المياه السطحية كما تستخدم مادة الفينول في الحد من انتشار نيماتودا تعقد الجذور في الزراعة كما ان مركبات الفينول تعمل على تحويل طعم المياه الى حامضي عندما تكون المياه معقمة بالكلورويمكن ازالة الفينول بالاكسدة اثناء المعالجة البيولوجية وحتى تراكيذ 500 ملغرام/لتر.

5- المركبات العضوية المتطايرة:

هي المركبات التي لها درجة غليان اقل من 100 درجة مئوية وضغط بخار اقل من 1 ملم زئبق عند درجة حرارة 25 درجة مئوية وتواجدها عن طريق الصرف الصحي ومحطات المعالجة يشكل خطرا على العاملين.

6- المنظفات الصناعية هي المواد التي تكون خافضة للتوتر السطحي (surface tension) وهي عبارة عن جزيئات عضوية كبيرة ولها قابلية ضعيفة للذوبان وتعمل على احداث رغوة على سطح المياه تكون مهمة في عملية المعالجات الدهون والنفوط لانها تسهل من تداخلها وذوبانيتها مع الماء

مصادر التلوث العضوي

1- مياه الصرف الصحي (Sewage influents)

تطرح معظم المستوطنات الحضرية في مدن العالم الثالث مياه المجاري في المسطحات المائية القريبة منها وخاصةً الأنهار دون معالجتها مما يمهّد الطريق لحدوث مشاكل بيئية خطيرة تتكون مياه الصرف الصحي من المياه المستعملة في المنازل سواء في الحمامات أو المطابخ ومياه الغسيل وكذلك المياه المستعملة في المستشفيات وبعض الورش والمعامل الصغيرة ومحطات الوقود التي تقع داخل المدينة تكون هذه المياه ملوثة بالكيميائيات السامة والجراثيم والتي تفسد في نوعية المياه فضلاً عن احتوائها على المغذيات النباتية والتي بزيادة تركيزها تزدهر الطحالب وتحدث ظاهرة الاثراء الغذائي (Eutrophication) انخفاض في مستوى الأوكسجين وافرار السموم مؤدياً الى موت الأسماك وفقدان التنوع الإحيائي. كما تحمل العديد من مسببات المرضية مثل بعض الانواع البكتيرية والفطرية والفيروسية ويؤدي تلوث الماء الى حدوث تسمم للكائنات البحرية ويتحول جزء من النفط الى كرات صغيرة تلتهم بواسطة الاسماك مما يؤثر بشكل مباشر على السلسلة الغذائية كما يؤدي تلوث الماء بالكائنات الحية الدقيقة الى حدوث العديد من الأمراض.

2- المصادر الزراعية (Agricultural Sources)

تضم بعض المواد الكيميائية مثل الأسمدة الثلاثية (NPK) الزراعي المتنوعة المستعملة لتحسين وزيادة الانتاج الزراعي وكذلك المبيدات الكيميائية المستعملة للقضاء على الآفات الزراعية تنقل مياه البزل كميات كبيرة من أملاح التربة مثل أملاح النترات والفوسفات وغيرها من الكيمائيات الموجودة في الأسمدة الزراعية أو مبيدات الحشائش والحشرات وتعد المركبات العضوية الفسفورية من اخطر المركبات على الانسان والاحياء.

3- المصادر الصناعية:

تطرح مياه الصرف الصناعي إلى الأنهار أو البحيرات القريبة منها دون معالجة مسبقة والتي تكون محملة بالمواد الكيميائية السامة والمواد العضوية ازدادت في الآونة الأخيرة نسبة مياه الصرف الصناعي نتيجة للتوسع في بناء المنشآت الصناعية وزيادة استعمال الكيمياءيات مما سبب في تأثيرات سمية للنظام المائي ومن هذه الصناعات الكيمياءوية والدوائية ومعامل تكرير النفط والصناعات الورقية والغذائية والغزل والنسيج مما يظهر تأثيراً على المسطحات المائية ونتاجيتها من الاسماك والاحياء المائية الاخرى بالاضافة الى تواجد البترول ومخلفاته ومشتقاته وعند تسرب النفط إلى المياه يصبح عل هيئة طبقة متماسكة تغطي مساحة كبيرة وتبدو تلك الطبقة كما لو كانت عازلاً يحول بين الماء وهواء الجو مما يعوق تشبع الماء بالأوكسجين الجوي فتقل نسبة الأوكسجين المذاب في المياه وكذلك تعوق تلك الطبقة الضوء وتقلل أو تمنع نفاذيته إلى المياه.

وتختفي الهائمات النباتية وتعجز عن القيام بوظيفة التمثيل الضوئي وبذلك تؤثر على نسبة الأوكسجين في المياه وكذلك تختفي الهائمات الحيوانية ويؤثر ذلك تبعاً على الأسماك.

4- الملوثات النفطية :

هو تسرب المركبات النفطية إلى الماء عن طريق الحوادث التي تحدث أثناء عمليات الحفر والتنقيب التي تسبب تلوث المياه بكميات هائلة وتسرب النفط إلى البحر أثناء عملية التحميل أو التفريغ من السفن في الموانئ النفطية كما اشتعال النيران والحرائق بناقلات النفط في عرض البحر أو الحوادث البحرية والتي من أهمها ارتطام هذه الناقلات بالشعاب المرجانية أو بعضها ببعض حيث تسبب ناقلات النفط وحدها في تسرب الزيت الخام إلى مياه البحار والمحيطات مما يسبب تلوثاً للمياه، يؤدي تلوث البحار والمحيطات بالنفط إلى مجموعة كوارث حقيقية في غاية الخطورة فمنها ما يمكن ملاحظته وحصره والسيطرة عليه منذ بداية التلوث وخلال عدة أيام وإلى شهور ومنها لا يمكن حصره والسيطرة عليه لأن أثاره الخطيرة لا تظهر إلا بعد عدة سنوات ولا يمكننا السيطرة عليها. يتوزع ضرر التلوث بالنفط على كافة أشكال الحياة ” الإنسان والكائنات الحية البحرية والبرية والطيور والنباتات” و يؤدي بالنهاية إلى موت وانقراض الملايين من الكائنات الحية البحرية ومن كافة الأجناس والأنواع والأحجام وإلى تعطل أغلب الخدمات الملاحية وإلى تدمير السياحة من خلال تلويثه المياه والشواطئ وإلى إلحاق الضرر بمحطات تحلية المياه ووصول بعض المواد الكيميائية الناتجة من النفط إلى مياه الشرب وإلى انخفاض كبير في إنتاجية صيد الأسماك ، كما يدمر الأيكات النباتية بالإضافة إلى إلحاق الضرر بألاف الأنواع من الطيور حيث يؤدي النفط إلى قتل الطيور.

الاضرار الناتجة عن تلوث المياه بالمواد العضوية:

- 1- فقدان كميات كبيرة من الاوكسجين الذائب في الماء نتيجة الخلط مع الملوثات الصرف الصحي والصناعي والزراعي وتناقص عدد الاحياء.
- 2- ازدهار ونمو البكتريا والطفيليات والاحياء الدقيقة في المياه مما يقلل من قيمتها كمصدر للشرب والري والسباحة والسياحة
- 3- قلة الضوء الذي يخترق المياه بوجود التلوث النفطي والدهون والزيوت مما يؤثر على نمو الاحياء وخصوصا الطحالب
- 4- تجمع النفط والزيوت في داخل الاجسام البحرية عند امتصاصها وتراكمها في داخل الانسجة الدهنية والكبد والبنكرياس مسببة امراضا سرطانية لكثير من الاسماك والطيور البحرية والثدييات والشعاب المرجانية.
- 5- غياب المناظر الجميلة للبيئة المائية من السواحل والشواطئ نتيجة التلوث وفقدان اهميتها الاقتصادية والترفيهية
- 6- تزداد كلفة الحد من التأثيرات السلبية او ماتدفعه الشركات الملاحية من تعويضات نتيجة التلوث.

- 7- ظهور اعراض امراض الحساسية والربو وتصلب الشرايين واعراض الامراض السرطانية وامراض الكبد والعيون واضطرابات المعدة.
- 8- تدمير العناصر الوراثية في الخلايا وتكوين اجنة مشوهة وفقدان الذاكرة.

اهم الاجراءات المتبعة للحد من التلوث العضوي:

أمام هذه الأخطار السابقة الذكر والقليلة من كثير لا نملك إلا أن نقدم بعض التوصيات والمقترحات للحد من هذه الأخطار الفتاكة لكل من البيئة المائية والأسماك والإنسان وهي:

1- نشر مزيد من الوعي بخطورة الملوثات المائية والتلوث بصفة عامة لإجراء المزيد من الدراسات العلمية عن الملوثات وأضرارها وإلزام المصانع بتنقية ومعالجة مخلفاتها بدلا من رميها في الوسط المائي دون أدنى معالجة وعمل التحليلات الدورية لعينات من الأسماك والمياه والأحياء المائية المختلفة للتأكد من خلوها من الأمراض الناتجة عن تلوث المياه.

2- إدخال البعد البيئي في تخطيط المشروعات الصناعية والسياحية والسكنية لحماية المصايد من التلوث وحماية الموانئ من التلوث بالبتروول ومشتقاته الأخرى وتقليل استخدام أو منع استخدام الطرق الكيميائية في المعالجة أو التنقية واستخدام الطرق الميكانيكية والمعالجات البيولوجية الأكثر أمانا وحفاظا على البيئة

3- كما يساعد في ذلك وضع المواصفات الدقيقة للسفن المسموح لها بدخول المياه بما يتعلق بصرف مخلفات الزيوت وتحميلها مسؤولية اخلالها بقواعد حماية البحر ومراقبة تلوث ماء البحر بصورة منتظمة وخاصة القريبة بمصبات التفريغ من المصانع.

4- اقامة المحميات البحرية على الشواطئ وفي مناطق تضم أدق الكائنات البحرية الحية في العالم اما بالنسبة للتلوث النفطي تستخدم وسائل عديدة منها استخدام المذيبات الكيماوية لترسيب النفط في قاع البحر او المحيطات ويستخدم هذا الاسلوب في حالة انسكاب النفط بكميات كبيرة بالقرب من الشواطئ.

5- الحد من تلوث الهواء الذي يساهم في تلوث مياه الامطار وتحوله الى ماء ملوث.

6- ويخشى من خطر الحريق بالنسبة لمياه المجاري الصحية فإن الأمر يقتضي عدم القاء هذه المياه في المسطحات البحرية قبل معالجتها.

7- التحليل الدوري الكيميائي والحيوي للمياه بواسطة المختبرات بحيث تكون ضمن المعايير العالمية.

8- تطوير برامج لجمع البيانات وتبادلها واستحداث قنوات لنشر المعلومات على جميع القطاعات ومستوياته وتشجيع المشاركة الجماعية.