بحث عن تلوث المياه

تلوث المياه هو أى تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، يؤثر سلبياً على الكائنات الحية، فالماء قد يكون سبباً رئيسياً في إنهاء الحياة على الأرض إذا كان ملوثاً.

ينقسم التلوث المائي إلى نوعين رئيسيين، الأول هو التلوث الطبيعي، ويظهر في تغير درجة حرارة الماء، أو زيادة ملوحته، أو زيادة المواد العالقة، والنوع الآخر هو التلوث الكيميائي، وتتعدد أشكاله كالتوث(بمياه الصرف والتسرب النفطي)والتلوث بالمخلفات الزراعية كمبيدات الحشرات والمخصبات الزراعية.

يأخذ التلوث المائي أشكالاً مختلفة، ويحدث تداعيات مختلفة، وبالتالي تتعدد مفاهيم التلوث المائي فيمكن تعريفه بأنه إحداث تلف أو فساد لنوعية المياه، مما يؤدي إلى حدوث خلل في نظامها البيئي، مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي ويجعلها مؤذية عند إستعمالها، أو يفقدها الكثير من قيمتها الإقتصادية، وبصفة خاصة ما يتعلق بموارده السمكيو وغيرها من الكائنات المائية. كذلك يعرف التلوث المائي بأنه تدنيس لمجاري الأنهار والمحيطات والبحيرات، بالإضافة إلى مياه الأمطار والآبار والمياه الجوفية، مما يجعل مياهها غير معالجة وغير قابلة للإستخدام، سواء للإنسان أو الحيوان أو النبات وسائر الكائنات المائية. يعتبر المجري المائي ملوثاً عندما يتغير تركيب أو حالة مياهه بشكل مباشر أو غير مباشر نتيجة عمل الإنسان، وبالتالي تصبح مياهه أقل صلاحية للإستعمالات في وضع حالتها الطبيعية. والتلوث المائي أيضاً هو كل تغيير الصفات الطبيعية في الماء من خلال إضافة مواد غريبة تثبت تعكيره أو تكسبه رائحة أو لوناً أو طعماً، وقد تكون الميكروبات مصدراً للتلوث، مما يجعله مصدراً للمضايقة أو للإضرار بالإستعمالات المشروعة للحياة. وتحتوي المياه الملوثة على مواد غريبة عن مكونها الطبيعي، قد تكون صلبة ذائبة أو عالقة، أو مواد عضوية أو غير عضوية ذائبة، أو مواد دقيقة مثل البكتيريا أو الطحالب أو الطفيليات، مما يؤدي إلى تغيير خواصه الطبيعية أو الكيميائية أو الأحيائية، مما يجعل الماء غير مناسب للشرب أو الإستهلاك المنزلي، كذلك لا يصلح إستخدامه في الزراعة أوالصناعة.

أولاً :أنواع التلوث المائى

يمكن تصنيف التلوث المائي إلى:

تلوث طبيعى

ويقصد به التلوث الذي يغير من الخصائص الطبيعية للماء، فيجعله غير مستساغ للإستعمال الآدمي، وهذا النوع يعمل على تغيير الخصائص الطبيعية للماء، فيصبح الماء غير صالح للشرب،وذلك عن طريق تغير درجة حرارته أو ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة به مما يشكل خطورة كبيرة على الصحة، سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي. وينتج ازدياد ملوحة الماء في الغالب لإزدياد كمية التبخر لماء البحيرة أو النهر، خصوصاً في الأماكن الجافة دون تجديد لها ويؤدي ذلك أيضاً لإكتسابه الرائحة الكريهة أو تغير لونه أو مذاقه.حيث المياه الجوفية، يصعب تصنيف تلوثها كتلوث المياه السطحية بحكم طبيعتها، وذلك لأن طبقات المياه الجوفية تتعرض للتلوث من مصادر قد لا تؤثر على المياه السطحية، حيث تتلوث طبقة المياه الجوفية إن كانت أسفل المكان تم فيه إطلاق كمية قليلة أو كبيرة من الملوثات الكيميائية أو المشعة، وعليه فإن تصنيف مصادر تلوث المياه الجوفية إلى نقطية أو غير نقطية لا يعد مهماً، ويتم اعتماد بعض العوامل عند تحليل المياه الجوفية.

تلوث كيميائي

من أكثر البيئات عرضة للتلوث حيث تصل المواد الكيميائية إلى المجمعات المائية على اختلافها مثل(الفلوريد، المنغنيز، الباريوم، الكادميوم، الرصاص، المبيدات الحشرية، الزئبق، الزرنيخ)بطرقٍ عديدةٍ فتتلوث بها المياه الجوفية والسطحية أيضاً، حيث يمكن تقسيمها إلى نوع قابل للإنحلال ونوع آخر قابل للتراكم والتجمع في الكائنات الحية التي تعيش في الماء، مما ينثل خطراً كبيراً عليها ،يحدث التلوث عند رش المزارعين المواد الكيميائية في الجو فوق المناطق الزراعية فتصل إلى التربة ومنها إلى الماء إضافةً لإنتقالها عن طريق شبكات التصريف وجريان الماء على سطح الأرض ومن خلال رمي مخلفات المصانع الكيميائية ونفاياتها السائلة المليئة بالمواد الكيميائية.

كما تعتبر المبيدات والأسمدة الزراعية أحد مصادر تلوث الماء بالنترات والفوسفات والتي تصل إلى المياه الجوفية في باطن الأرض وتمتزج مع المياه السطحية لتصل إلى البحيرات والأنهار، فإذا ماوصلت إلى جسم الإنسان من خلال شبكات مياه الشرب التي تعتمد على مياه البحيرات والأنهار فإنها قد تتحول إلى نتريت القادر على التأثير على قدرة الهيموغلوبين في حمل الأكسجين مما يؤثر على حياة الإنسان. كما ذكرنا سابقاً تشكل المبيدات والأسمدة المستخدمة بكثرةٍ في الأراضي الزراعية مصدراً كبيراً من مصادر التلوث الكيميائي ومع ذلك يستخدمها المزارعون بكثرة لحماية محاصيلهم وسلامة قطعان المواشي والتي ستصل إلى التربة وتلوثها ثم تنتقل منها إلى الماء مسببة تلوثه أيضاً.

التلوث بمياه الصرف الصحي

أصبحت قضية التخلص من مياه الصرف الصحي من أكبر المشكلات التس تواجه العالم بأسره، لما يترتب على ذلك من أخطار صحية واقتصادية جمة. فهذا النوع من المياه الملوثة يشتمل على العديد من الملوثات الخطرة، سواء كانت عضوية أو غير عضوية أو مواد كيماوية(كالصابون والمنظفات الصناعية)، وبعض أنواع البكتيريا والميكروبات الضارة، إضافة إلى المعادن الثقيلة السامة والمواد الكربوهيدراتية.

تحتوي مياه الصرف البصحي علي بكتيريا كثيرة جداً تسبب أمراضاً عديدة، فمثلاً في الجرام الواحد من مخرجات الجسم(عرق أو بول أو براز)يحتوي على10مليون فيروس، بالإضافة إلى مليون من البكتيريا. مثال ذلك بكتيريا "السالمونيلا" التي تؤدي إلى الإصابة بمرض حمة التيفوئيد والنزلات المعوية. وتسبب بكتيريا "الشيجلا" أمراض الإسهال، كما تسبب بكتيريا "الإسشيرشيا" كولاي القيء والإسهال، وقد تؤدي إلى الجفاف خاصة عند الأطفال. أما بكتيريا "اللبتوسبيرا" فيترتب عليها أمراض التهابات الكبد والكلى والجهاز العصبي المركزي، أما بكتيريا "الفيبريو"فتسبب مرض الكوليرا.

وتسبب تلك أنواع البكتيريا وغيرها من الأمراض المختلفة نتيجة للتعامل مع المياه الملوثة بالصرف الصحي، سواء بالشرب أو بالإستحمام أو حتي تناول الأسماك التي تم اصطيادها من هذه المياه،عوضاً عن الإقامة بالقرب من المسطحات المائية الملوثة، فإنه يمكن الإشارة إلى أمراض شلل الأطفال والحمة الصفراء والجرب والملاريا.

الملوثات النفطية

تعتبر الملوثات النفطية من أكبر مصادر التلوث المائي انتشاراً وتأثيراً رغم حداثتها، ويحدث التلوث بالنفط عندما تتسرب المواد النفطية إلى المسطحات المائية –خاصةً البحرية منها- والتي لم تقتصر علي المناطق الساحلية فقط، بل تمتد لتصل إلى سطح مياه المحيطات وطبقات المياه العميقة.

تتعدد أسباب التلوث النفطي للمياه، للتتضمن حوادث ناقلات النفط ومنتجاته، وحوادث استخراج النفط من الآبار البحرية، خاصةً أثناء عملية فصل الماء عن الزيت فصلاً كاملاً، أو نتيجة تسرب النفط من الآبار المجاورة للشواطئ البحرية، أو بسبب تلف أنابيب نقل النفط من آباره البحرية للشواطئ، وأيضاً حوادث إلقاء النفايات والمخلفات النفطية في البحر من ناقلات بالنفط أثناء سيرها؛ خاصة تلك المخلوكة بالمياه التي استخدمت في غسيل خزاناتها؛ وخاصة تلك المصاحبة لتفريغ مياه توازن السفن. أو غرق الناقلات النفطية المحملة بالنفط أو اصطدامها بالسفن الأخري. يحدث التلوث بالنفط كذلك عند التدمير العمدي لآبار النفط البرية والبحرية، كما في حربي الخليج الاولي والثانية، مما أدي لتلوث مياه الخليج العربي بالبترول، وقد دلت دراسات أن التلوث بالنفط في الخليج يبلغ أكثر من 47 مرة التلوث على المستوى العالمي بالنسبة إلى وحدة المساحة. ويأتي77%من التلوث من عمليات الإنتاج البحري والناقلات.

ومن أضرار التلوث النفطي نجد الآتي:

- للنفط تأثير سام على الكائنات البحرية عندما تمتصه، فتتجمع المواد الهيدروكربونية المكونة للنفط في الأنسجة الدهنية وكبد وبنكرياس الأسماك، والتي تقتل بدورها الإنسان بعد إصابته بالسرطان. كما تؤثر سلباً على اللافقاريات والعوالق والمحار والسديات والطيور البحرية والشعاب المرجانية
- يمتد تأثير التلوث السلبي على المنتجات السياحية الشاطئية.
- تزداد كلمة الحد من التأثيرات السلبية للنفط، أو ما تدفعه الشركات الملاحية من تعويضات نتيجة للتلوث.

المخلفات الزراعية

المخلفات الزراعية هي الأسمدة والمبيدات التي يجري تصريفها إلى المجاري المائية إذا ما تركت دون تدوير، والتي تؤدي إلى تلويث المياه بالأحماض والقلويات والأصباغ والمركبات الهيدروكربونية، والأملاح السامة والدهون والدم والبكتيريا، وبالتالي يضم هذا النوع من المخلفات خليطاً من الملوثات الكيميائية والمبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية.

تلوث الماء بالمبيدات

تستخدم المبيدات الحشرية في مجالات الزراعة والصحة العامة للقضاء على الآفات والحشرات، وبصفة عامة يؤدي استخدام المبيدات إلى اختلال التوازن البيئي من خلال تلويث عناصر البيئة المختلفة من تربة وماء ونبات وحيوان بشكل يصعب اعادة توازنها. وتشمل المواقع المعرضة للتلوث بالمبيدات، عن طريق المياه الجوفية والآبار والينابيع والأنهار والبحيرات والخزانات المائية والبرك. وتتلوث مياه الشرب بالمبيدات بأكثر من وسيلة، منها الإنتقال العرضي من المناطق المجاورة أثناء عملية الر ش أو من جراء التسرب من الأراضي التي تتعامل مع مبيدات بالتزامن مع حركة الماء أو يحدث التلوث المباشر باستخدام المبيدات في القضاء على نبات ورد النيل مثلاً الذي ينتشر على صفحة نهر النيل في مصر وبالتالي تمثل مخلفات المبيدات مشكلة خطيرة سواء بالنسبة لصحة الإنسان؛ من حيث تأثيره على الجهاز التنفسي والجلد والعين، أو باعتباره مهلك للأسماك وضار بالزراعات؛ خاصةً نبات القطن عند ريه بمياه تم التعامل معها بتلك المبيدات في حالة القضاء على ورد النيل مثلاً. كما أنه ضار بالحيوانات المنتجة للبن عند شربها للمياه الملوثة.

هناك تأثيرات صحية ضارة للمبيدات المذابة في المياه التي قد تنتقل إلى التربة وينتج عنها زراعة نباتات ملوثة أو نتيجة تناول الحيوانات لنباتات تمت سقايتها بالماء الملوث أو شربها من الماء الملوث مباشرة، وهي:

- ظهور أعراض مظاهر الحساسية الصدرية والربو وتصلب الشرايين، وظهور أعراض السرطان.
- تضخم الكبد، وظهور الأمراض الجلدية وأمراض العيون، وحدوث اضطرابات في المعدة.
- فقدان الذاكرة وبعد مظاهر التبلد والخمول.
- تدمير العناصر الوراثية في الخلايا، وتكوين أجنة مشوهة.

ورغم المآسي التي تحيط بالتعامل مع المبيدات، إلى أنه لا يمكن الإستغناء عنها كلية، لأن ذلك يعني انتشار الحشرات والآفات بصورة مخيفة. ويمكن الإمتناع عن استخدام بعض المبيدات لأكثر من10 سنوات في بعض الاراضي، إلى أن أي نبات يزرع في هذه الأراضي مازال يحتوي على بقايا هذه المبيدات.

التلوث المائي بالمخصبات الزراعية

أما بالنسبة للتلوث المائي بالمخصبات الزراعية، سواء كانت آزوتية أو فوسفاتتية أو بوتاسية، والتي يتزايد استخدامها نظراً لمحدودية التربة الصالحة للزراعة، والاتجاه نحو التوسع في الزراعة الكثيفة لزيادة انتاجية الزراعة من الغذاء مع النمو المضطرد للسكان.فمثلاً ينشأ التلوث المائي بالمخصبات الزراعية في حال استخدامها بطريقة غير محسوبة، مما يؤدي إلى زيادتها عن حاجة النبات، فتذوب في مياه الري التي يتم التخلص منها في المصارف، أو تتراكم بمرور الزمن لتصل إلى المياه الجوفية التي ترتفع فيها نسبة مركبات النترات والفوسفات، كما تلعب الأمطار دوراً في حمل ما تبقي منها في التربة ونقلها إلى المجاري المائية المجاورة.

تعد المركبات الفوسفاتية من أهم الملوثات المائية، حيث يترتب علي زيادة نسبتها في المياه إلى الإضرار بحياة كثير من الكائنات الحية التي تعيش في المياه، وينجم عن الإفراط في المركبات الفوسفاتية آثاراً ضارة، منها :

- يتصف هذا النوع من المخصبات بثباته بثباته االكيميائي، بحيث يجعله يستمر في التربة لفترة طويلة، فالنباتات والمحاصيل لا تستطيع أن تمتص كل ما يضاف منها إلي التربة.فضلاً عما تتصف من سمية يجعلها من المغالاة في استخدامها ضراراً علي كل من يتعامل من المياه شرباً وزراعة(الإنسان والحيوان)، مما يستوجب عدم زيادة مركبات الفوسفات في مياه الشرب عن حدود معينة تكررها السلطات المحلية المعنية بالأمر.
- تعمل المركبات الفوسفاتية على النمو الزائد للطحالب وبعض النباتات المائية في المسطحات المائية المغلقة كالبحيرات، والتي تستقبل –في أغلب الأحيان- مياه الصرف الصحي، حتي تصل لحالة تشبع غذائي يؤدي بمرور الزمن إلى خلوها من الأكسجين وبالتالي القضاء على ما بها من أسماك وكائنات بحرية أخرى.

تسهم مياه الصرف الزراعي ومياه الأمطار والمياه الجوفية بنسبة مركبات فوسفورية إلي المجاري المائية تفوق بكثير تلك التي تحمله مياه الصرف الصحي والملوثات الصناعية.

أما التلوث المائي بمركبات النترات يعتبرمن أكبر وأخطر مشكلات التلوث في العالم ،ويأخذ أحد عدة أشكال:

- يؤدي الإسراف في استخدام الحمضيات النيتروجينية في التربة إلي زيادة تركيزها في المجاري المائية لودود فائض عن حاجة النباتات، وتتسرب مع مرور الوقت إلي المياه الجوفية، أو تجر فيها مياه الأمطار معها إلى المجارى المائية التي يستخدمها الإنسان.
- وجود نسبة عالية من النترات في العديد من النباتات التي تستخدم في تحضير طعام الإنسان.

كميات النيترات والنيتريت المختزمة في أنسخة خضراوات مختارة.

نباتات مختارة	النيترات ملج/كجم	النيتريت ملج/كجم
البنجر	**2134**	**3,3**
الجزر	**183**	**1,5**
الخس	**1361**	**8,7**
الخيار	**156**	**8,0**
السبانخ	**442**	**3,2**
الفاصولياء الخضراء	**153**	**5,3**
الفجل	**2600**	**7,3**
الكرفس	**1321**	**0,7**
الكرنب	**330**	**2,3**

- التوسع في استخدام مركبات النترات والنيتريت كمادة حافظة، سواء في المعلبات الغذائية، أو في بعض أنواع اللحوم المملحة والمحفوظة، انطلاقاً مما تتصف به من خواص مضادة للجراثيم وإضافتها لوناً خاصاً ورائحة مميزة.
- توجد مركبات النيترات بنسبة عالية في بعض أنواع المشروبات مثل الجعة، نتيجة شمول جزء كبير من أيون النترات المستخلص من الشعير إلى أيون النيتريت السام، أثناء تحضير الشراب عن طريق التخمر.

التلوث المائي بالمخلفات الصناعية

يقصد بالمخلفات الصناعية كافة المخلفات المتخلفة عن الأنشطة الصناعية، خاصة الصناعات الكيميائية والتعدين والتصنيع الغذائي. وتمثل مخلفات الصناعة خطراً حقيقياً على كافة عناصر البيئة الذي يعد الماء أهم عناصره، وقد ظهر هذا النوع من التلوث بوضوح في سبعينات القرن العشرين وتعتبر كل من الصناعات التحويلية والصناعات التعدينية المصدران الرئيسيان لملوثات المياه بالفلزات الثقيلة والكيماويات والمنظفات الصناعية فالمياه تستخدم في الصناعة بصفة رئيسية في تبريد وتنظيف الآلات ومعالجة المواد الخام أو الطعام وغيرها من العمليات التصنيعية المختلفة، مما ينجم عنه ذلك تلويث المياه بمستويات متباينة، ويتم تصريف كميات هائلة من المياه الصناعية يومياً.

يمثل التلوث بالصناعات التعدينية ذات العلاقة بإنتاج الفلزات الثقيلة-كالزئبق والرصاص والكاديوم والزنك-مشكلة كبري، نظراً لقدرتها على التراكم في الأنسجة الحية، خاصةً الذي يعد أكثرها انتشاراً وأشدها سميَة وقدرة على التراكم بالأنمسجة، فضلاً عن دورها في استهلاك قدر كبير من الأكسجين يزيد

4 أمثال ما تستهلكه مخلفات الصرف الصحي، وهذا بدوره يؤدي إلى لمزيد من قتل الكائنات الحية بالمياه التي تلقي فيها هذه المخلفات.

أسوة بالفلزات الثقيلة، تسهم عديد من الصناعات التحويلية الأخري في التلوث المائي، مثل الصناعات الكيميائية وعامل تكرير النفط والصناعات الدوائية وصناعة الحديد والصلب، والصناعات الورقية والصناعات الغذائية، بجانب محطات توليد الكهرباء. وما يترتب على ذلك من الإضرار بسلسلة الغذاء، من خلال إصابة الأحياء المائية من الأسماك والثدييات المائية بالسلطان، الذي بدوره ينتقل إلى الإنسان، فضلاً غعن التأثير السلبي لهذا التلوث على إنتاجية المسطحات المائية من الأسماك وبصفة عامة تتضح سلبيات التلوث المائي بمخلفات الصناعات التحويلية في الدول المتقدمة أكثر من الدول النامية، وخاصةً الصناعات التعدينية، بالإضافة إلى المناطق المتقدمة صناعياً مثل دول شرق آسيا.

كذلك تؤدي إلقاء المواد بلاستيكية في المسطحات المائية إلى قتل الأسماك والطيور والثدييات البحرية، أو إلحاق ضرر بها فصغار السلاحف البحرية –على سبيل المثال- تلتهم الأكياس البلاستيكية العائمة ظناً منها إنها قناديل البحر التي تشكل وحدات لذيذة لها، ومن ثم تموت نتيجة إنسداد أمعائها بهذه الأكياس التي لا تهضم كما أن الطيور البحرية تصطدم –عن طريق الخطأ- بالخيوط البلاستيكية المستعملة في أدوات صيد الأسماك، مما يتسبب في موتها شنقاً.

<u>إجراءات وقاية المياه من التلوث</u>

يظل تلوث المياه العذبة مسبباً رئيسياً للأمراض والوفاة في معظم دول العالم النامية ويأخذ الأشكال التالية:

- استنزاف كميات كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء، نتيجة ما يخلط من صرف صحي وزراعي وصناعى، مما يؤدي إلى تناقص أعداد الأحياء المائية.
- تؤدي زيادة نسبة المواد الكيميائية في المياه إلى تسمم الأحياء، فتكاد تخلو أنهار من مظاهر الحياة بسبب ارتفاع تركيز الملوثات الكيميائية فيها.
- ازدهار ونمو البكتيريا والطفيليات والأحياء الدقيقة في المياه، مما يقلل من قيمتها كمصدر للشرب أو للري أو حتي للسباحة و الترفيه.

- قلة الضوء الذي يخترق المياه لطرف الملوثات على سطح المياه، والضوء يعتبر ضرورياً لنمو الأحياء النباتية المائية كالطحالب والعوالق.

وللحفاظ على المياه الطبيعية يجب سن الكثير من القوانين والتشريعات الحازمة لمحاولة الحد من تلوث المياه، بجانب بناء الحكومات محطات لتنقية المياه ومعالجتها من المخلفات والنفايات، كذلك وضع حد أعلى لتركيز الملوثات في المياه ليضمن حد أدني لسلامة المياه. كل هذا بجانب التوعية في وسائل الإعلام المختلفة وشبكة المعلومات الدولية وفي دور العبادة بأهمية المحافظة على المياه.

<u>ومن بعض الحلول الأخرى لمعالجة هذا التلوث:</u>

- سرعة معالجة مياه الصرف الصحي قبل وصولها للتربة أو للمسطحات المائية الأخري، والتي يمكن اعادة استخدامها مرة أخري في ري الأراضي الزراعية لكن بدون تلبوث التربة والنباتات التي يأكلها الإنسان والحيوان.
- التخلص من نشاط النقل البحري، وما حدث من تسرب للنفط في مياه البحر-أو الأنهار الملاحية – من خلال الحرق أو الشفط.
- محاولة دفن النفايات المشعة في بعض الصحاري المحددة، لأنها تتسرب وتهدد سلامة المياه الجوفية.
- فرض احتياطات أمنية على نطاق واسع من أجل المحافظة على سلامة المياه الجوفية كمصدر آمن من مصادر مياه الشرب، وذلك بمنع الزراعة أو البناء أو قيام أى نشاط صناعي قد يضر بسلامة المياه.
- محاولة إعادة تدوير بعض نفايات المصانع بدلاً من إلقائها في المصارف ووصولها إلى المياه الجوفية بالمثل طالما لا يوجد ضرر من إعادة استخدامها مرة أخرى.
- التحليل الدوري الكيميائي والحيوي للماء بواسطة مختبرات متخصصة، لضمان المعايير التي تتحقق بها جودة المياه وعدم تلوثها.
- الحد من تلوث الهواء الذي يساهم في تلوث مياه الأمطار، وتحولها إلى ماء حمضي يثير الكثير من المشاكل المتداخلة. هو توافر الوعي البشري الذي يؤمن بضرورة محافظته على المياه من التلوث.