جامعة البصرة
كلية التربية/القرنة
قسم الكيمياء

المحاضرة التاسعة

تلوث المياه
Water pollution

ويمكن تقسيم التلوث البيئي من حيث المنشأ الى:

1- التلوث الطبيعي المنشأ Natural Pollution ويسمى أحيانا بالتلوث ذو المنشأ الأرضي أو الجيولوجي Geological pollution ويقصد به ظهور أو زيادة المكونات الطبيعية في المياه كالأملاح اللاعضوية بأنواعها والطمي والغرين والغا ازت الكبريتية الذائبة والحرة والاشعاع وما الى ذلك، ولا يكون للإنسان شأنا في زيادتها بل تحدث نتيجة العوامل الطبيعية كالأمطار الغزيرة و السيول وثو ارت البر اركين في قعر البحار، واغلب هذه الملوثات تكون غير سامة عادة رغم وجود تأثيرات ضارة مختلفة لها على الأحياء المائية كما يكون التلوث الناتج ضمن قدرة الطبيعة على أن تخلص منه في غالب الأحيان ما عدا المواد المشعة وبعض الملوثات الطبيعية الأخرى.

2– التلوث البشري المنشأ Anthropogenic pollution

وهي التغيرات الحاصلة في المياه بسبب النشاط البشري سواء كان صناعيا أو زراعيا أو معيشة الإنسان في حياته اليومية العامة. ولأغراض التوضيح يمكن تقسيم الملوثات الناتجة عن مختلف الأنشطة البشرية، الى فئتين رئيسيتين هما;

جامعة البصرة
كلية التربية/القرنة
قسم الكيمياء

المحاضرة التاسعة

أ- الملوثات شبه المصنعة Semi synthetic pollutants وهي الخامات أو المواد الطبيعية التي توجد في الطبيعة كالمشتقات النفطية أو المركبات الفسفورية و النتروجينية والخامات المعدنية، والتي يسعى الإنسان الى استغلالها بنقلها من مكان لأخر، وقد يحدث أن تنطلق الى البيئة في حالة انسكاب عرضي أو تصريف الى مصادر البيئة أو حوادث صناعية فيؤدي الى حالة من التلوث.

ب- الملوثات المصنعة Synthetic pollutants وهي مركبات خطرة على النظم البيئية، إذ لا وجود لها في البيئة، إلا إن الإنسان قد صنعها وادخلها الى البيئة لأغراض مختلفة مثل المبيدات الكلورية والفسفورية والزيوت الصناعية واللدائن والمطاط وغير ذلك .من جانب آخر فان عملية رصد ومراقبة التلوث في المياه تستدعي تقسيم المصادر المسببة للتلوث الى فئتين رئيسيتين هما:

1- المصادر المحددة أو النقطية Point Sources وهي نقاط التصريف للمياه الملوثة بأنواعها المنزلية والصناعية وقنوات الري والبزل وما شاكل ذلك والتي يمكن تأشيرها على الخارطة بنقطة محددة.

2- مصادر غير المحددة أو غير النقطية Non Point Sources وهي جميع ما يؤدي الى ظهور ملوثات غير معلومة المنشأ، أو المصدر، فمثلا تتساقط كميات كبيرة من الملوثات من الهواء على المسطحات المائية يومية منها المبيدات ومنها المعادن الثقيلة، و أمطار حامضية وغير ذلك، وهناك كميات أخرى من الملوثات

المحاضرة التاسعة

تصل الى الأنهار والبحيرات محمولة مع مياه السيول أو مع المياه الجوفية ولا يمكن تحديد مصدرها على الإطلاق.

تلوث المياه بالمعادن الثقيلة

العناصر الثقيلة هي مجموعة العناصر التي تمتلك عددا ذرياً عالياً أكثر من (20) وكثافة نوعية أكبر من 5.0 غم/سم**3** وذات تراكيز ضئيلة في البيئة المائية لا تتجاوز (0.1%). ولها تأثيرات سلبية عند وجودها بتراكيز أعلى من مستواها ويؤدي التلوث بها الى حدوث مجموعة من التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي لها الأثر الكبير في اختفاء العديد من الأحياء المائية أو هلاكها وتكون مصادر تلوث البيئة المائية بالعناصر الثقيلة أما طبيعية وتشمل جميع الفعليات التي لايتدخل فيها الإنسان مثل عمليات التعرية الجوية وغسل التربة . وفعاليات البراكين والعواصف الترابية وحرائق الغابات التي يصل تأثيرها في النهاية الى البيئة المائية ويرفد موت الأحياء والتيارات المائية التي تعيد تعليق الرواسب من الأعماق الى عمود الماء المزيد من العناصر الثقيلة ومصادر غير طبيعية ناتجة من الأنشطة البشرية ومنها فعاليات الإنسان ووسائل النقل والاحتراق الداخلي للمكائن واستعمال الاسمدة الكيمياوية والمبيدات الزراعية وماتطرحه المصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية والبطاريات ومعامل تكرير النفط والفضلات المنزلية. أن مصادر المياه تكون عرضة للتلوث بشكل كبير بالعناصر الثقيلة عند قربها من المدن والمشاريع الصناعية إذ إن الفضلات المصرفة تعمل على زيادة تركيز هذه العناصر في المسطحات المائية. ويعد تلوث البيئة المائية بالعناصر الثقيلة أحد أهم مصادر التلوث وأخطرها ولعل أخطر عواقبة هو تراكم تلك العناصر في أجسام الأحياء المائية نتيجةً لزيادة تراكيزها وارتقائها بشكل متسلسل من مستوى غذائي إلى اخر وتتداخل مع السلسلة الغذائية في النظم البيئية. تُعد العناصر الثقيلة من الملوثات الخطيرة في البيئة المائية كونها غير قابلة للتحلل لذا تبقى بشكل عالق أو ذائب جزئياً في عمود الماء وتتراكم بمرور الوقت مسببة إضراراً مختلفة للكائنات الحية وقد يكون تركيزها في البيئة مسموحاً عندما تكون موجودة بتراكيز متدنية.

تتواجد العناصر الثقيلة في البيئة المائية بصيغ مختلفة إذ تقسم الى: العناصر الثقيلة الذائبة وهي أيونات المعادن او بعض مركباتها الكيميائية التي لها القابلية على المرور خلال ورقة ترشيح قطر ثقوبها 0.45 µ m، والعناصر الثقيلة العالقة التي يكون قطرها أكبر من 0.45 µ m وتكون على نوعين اما ذات أصل حيوي biotic كالهائمات النباتية والحيوانية أو غير حيوي a biotic وتشمل المركبات الكيميائية العضوية واللاعضوية كجزيئات الطين Clays والغرين Silts والكوارتز والمركبات السلكية Siliceous وبقايا الكائنات الحية الميتة.

تتوافر العناصر الثقيلة بتراكيز واطئة في النظام البيئي المائي لكن هذه التراكيز قد تزداد نتيجة للنمو السريع للتجمعات السكانية البشرية ونشاطاتها المختلفة. أن تركيز العناصر الثقيلة في الماء يتدنى مع زيادة معدل نمو الطحالب نتيجةً لتراكمها في أنسجتها كما تتراكم هذه العناصر في الاسماك والاحياء المائية الاخرى عند تغذيتها عليها ويزداد خطرها في التراكم لتصبح أكثر سمية لمستهلكها (الانسان).

جامعة البصرة
كلية التربية/القرنة
قسم الكيمياء

المرحلة الرابعة- التلوث البيئي

الأستاذ المساعد: سجاد عبد الغني عبدالله

المحاضرة التاسعة

يُعد النحاس من العناصر واسعة الانتشار في البيئة المائية ولكن معظم مركبات النحاس غير ذائبة نسبياً وذلك لادمصاصه على سطوح الدقائق الصلبة العالقه فإن تراكيز قليلة منه موجوده في المياه الطبيعية، وترتفع نسبته في المياه العذبة نتيجة للاستعمالات الزراعية والعمليات الصناعية .

أن الحدود المسموح بها لتركيز النحاس في مياه الشرب هي 0.06 ملغرام/لتر، أن تراكيز النحاس المميتة لأسماك التراوت (*S. gairdneri*) مابين 20 مايكروغرام/لتر في المياه اليسرة Soft water الحامضية الى 520 مايكروغرام/لتر في المياه العسرة القاعدية. وتكمن خطورة النحاس عند تواجده بمستويات تفوق الحد المسموح في البيـــئة المائـــية مسبباً تأثيرات واضحة على الأسماك تنعكس على التغذية وضعف النمو.

يمتلك عنـــصر الرصاص أهمـــية في الفعالـــيات الكيميوحـــــيوية والفسلـــجية للكائـــنات الحـــية يعتمد التأثير السمي على وقت تـــعرض الكائن الحـي لهذا العنـصر وتركـيزه بالبـــيـــئة المـائيـة. ويؤثر في كريات الدم الحمراء من خلال ارتباطه بمجاميع SH- الموجودة في تركيب بعض الانزيمات وينجم عنه تثبيط عملها. يزداد مستوى تركيز الرصاص في مياه الانهار عن الحد الطبيعي نتيجة الاستعمال المتزايد لمركباته في الصناعة إذ تؤلف الفضلات المطروحة من المخلفات الصناعية ومياه المجاري المصادر الرئيسة لتراكم الرصاص في المياه السطحية. المصدر الأول لتلوث البيئة بالرصاص هو عادم العربات – ومداخن المصانع؛ لذا فإن اللحوم والخضروات وخصوصاً تلك التي ليس لها قشرة مثل الفراولة – والمشمش أكثر الأنواع عرضه للتلوث بالرصاص. أما الأسماك فيصل التلوث إليها نتيجة تلوث الأنهار بمخلفات

يُعـــــــد الكادميـــــــوم مـــــن العناصـــــــر الســـــــامة والخطـــــرة للاحـــــياء المائـــيـــــــة وهو من المعادن الثقيلة شديدة السمية، والتى تظهر أمراض التسمم به بعد عدة سنوات وبعد تراكم كميات كبيرة في الجسم. ويتـــــراوح تركيزه في الاحيـاء المائيـــة كجـزء بالمليـون فـي الحالات الطبيعيـة ويكون تركيـــزه في المياه العذبـة غيـــر الملوثـــة مابين 0.01-0.05 مايكروغرام/لتر. وهو عنصر يدمص على الدقائق العالقة أو الرواسب القاعية وبذلك يكون تركيزه أعلى من عمـود المـــــاء ويستعمل الكادميوم كمثبت ومادة ملونة في صناعة البلاســـتك والدهانات وسبائك اللحام وفي صناعـــة البطاريات والمخصبات الزراعيـــــة.

تلوث مياه الأنهار والبحار بمخلفات الصناعة في جميع أنحاء العالم هو موضوع الساعة وقد ظهرت هذه المشكلة بشكل خطير في اليابان أولاً ، بسبب التقدم الصناعي الهائل ولاعتماد اليابانيين على الأسماك كغذاء أساسي في كل وجبة حتى على مائدة الإفطار ، كما ظهرت أيضا هذه المشكلة في أوربا لنفس السبب. .

الزئبق هو أكثر المعادن الثقيلة سمية، وهو من السموم المؤثرة على المخ والعصب الشوكى الأعراض : تظهر بعد تراكم كميات كبيرة من الزئبق فى الجسم والمخ، وهى :

أ- الاضطراب العصبى. ب- فقدان الذاكرة .ج- فقدان الثقة بالنفس.

وقد تصل خطورة الزئبق إلى اختراق الأنسجة الواقية للجنين فى بطن الأم والوصول إلى الجنين وإحداث تلف فى المخ.