حقائق صادمة عن الآثار السلبية لملوثات المياه وما هي الحلول!!!!

د.م. محمد رقية
أستاذ الجغرافيا في جامعة دمشق

مقدمة:

يعد التلوث بشكل عام بما فيه تلوث المياه من أخطر المشاكل التي يواجهها العصر الحالي لما لها من آثار سلبية على الانسان والبيئة، فهو يحدث إما لأسباب طبيعية نتيجة اختلال في توازن النظام البيئي، أو لأسباب بشرية نتيجة ممارسة الإنسان لنشاطاته الاقتصادية، وما تفرزه هذه النشاطات من آثار سلبية على البيئة والمجتمع. وقد تعاظمت هذه المشكلة مع التطور العلمي والتقني الذي صاحب المشاريع الصناعية لإفراطها في استخدام مصادر الطاقة.

يعرّف تلوث المياه بالتغيير الكيميائي والفيزيائي والبيولوجي الذي يحدث للماء مغيراً خواصه الطبيعية المختلفة؛ بما فيها الطعم واللون والرائحة، مما يجعله غير صالح للشرب أو الاستعمالات المنزلية والصناعية والزراعية.

أولاً: أسباب تلوث المياه:

إن أسباب تلوث المياه بما فيها المحيطات والأحواض المائية عديدة؛

-يعد الإنسان ونشاطه الاقتصادي العامل الأكثر ضرراً وخطراً، لأن كل أنواع المخاطر الطبيعية لم تحمل للمحيط المائي إلا جزءاً بسيطاً من هذه الأضرار أو التخريب الذي حمله أو جاء به الإنسان بنشاطه المتعدد الجوانب. ففي كل عام تزداد درجة تلوث المحيط المائي، وهناك بعض البحيرات والأنهار تحولت إلى مستودع للمياه الآسنة وتوجد على حدود الموت.

-إن التراكم المتزايد للنفايات والمواد السامة في المياه يفقدها القدرة على التنقية أو التنظيف الذاتي، لأن المركبات السامة التي تصب في هذه المياه تؤدي في بعض الأجزاء إلى الموت الجماعي للبلانكتون في المحيطات، ويؤدي هذا بدوره ليس فقط يؤدي إلى تخفيض قدرة الماء على التنقية الذاتية، وإنما يسيئ إلى التبادل الغازي بين المحيط المائي والغلاف الجوي.

إن هذا البلانكتون بالذات يمتص كمية هائلة من غاز ثاني أكسيد الكربون المتواجد في الغلاف الجوي، ويطلق أكثر من نصف الأوكسجين الذي تطلقه كل أنواع النباتات الأرضية الأخرى.

ونشير هنا الى كميات بعض العناصر التي تلقيها الأنهار في البحار والمحيطات سنوياً (وفق رقية 2004)، حيث تلقي هذه الأنهار /32/ مليون طناً من الحديد، و/2.3/ مليون طناً من الرصاص، و/6.5/ مليون طناً فوسفور، و/ 1.6/ مليون طناً منغنيز، وحتى عشرة مليون طن من النفط ومشتقاته. ومن المؤكد أن هذه الأرقام في ازدياد دائم.

وحسب معطيات منظمة الصحة العالمية فإنه يصل حجم المياه الملوثة في الوقت الحالي في المدن الكبيرة إلى 600 لتر في اليوم للشخص الواحد، وهذا مستمر في الزيادة، وإن كمية المواد العضوية والمعدنية المتواجدة بشكل معلقات في هذه المياه الملوثة تصل يومياً إلى عشرة ليترات من الطمي الرطب للشخص الواحد.

ويمكن القول بأنه كلما كان البلد أكثر تصنيعاً ومستوى حياة أفراده في المدن مرتفعاً فإن مياهه تقع دائماً في الوضع الأسوأ.

-ويمكن القول بأن فروع الكيمياء والغاز والكوك وصناعة التعدين وغيرها تلقي في الأنهار بنفايات تعتبر سموماً حقيقية إذا لم تكن منشآتها مجهزة بأجهزة التنقية، ويمكن الحكم على مدى سمّيتها من أن الزاج الأزرق يكون قاتلاً لسمك النقط حتى

ولو وجد بتركيز ضئيل يعادل 14 %من الميلي غرام في اللتر الواحد.

-كما أن المحيط العالمي يتلوث بشدة من تأثير النقل البحري والتلوث النفطي المتعدد الأشكال والأسباب، وكذلك بقايا القذائف والشوائب الضارة التي تسقط في مياه الأنهار من الثلوج والفيضانات التي تحمل كتل الأوساخ من المناطق السكنية والمنشآت الصناعية، ومن الغابات والحقول المصابة بالمواد الكيميائية السامة، ومن الأراضي الزراعية التي استخدمت فيها الأسمدة العضوية والمعدنية، والاستصلاحات الكيميائية، بالإضافة إلى الكميات الكبيرة من الأملاح الواردة من الشبكات المائية للأرض المروية التي تصب في المجاري السطحية القارية.

-هناك التلوث الناجم عن معامل ومصانع المنتجات الحيوانية، ومياه المناجم ومصانع الاستخراج المنجمي للثروات الطبيعية والنفايات الناتجة عن استخدام المياه في نقل الأخشاب مباشرة، عدا التلوث الناجم عن المحطات الحرارية والمنشآت الصناعية الكبيرة والمحطات النووية ويعتبر التلوث النووي أو الإشعاعي من اشد أنواع التلوث على الإطلاق.

ثانياً: مصادر التلوث:

إن أهم الملوثات الخطرة التي أشارت إليها قرارات المؤتمر الدولي حول التلوث عام 1973 وقرارات الأمم المتحدة حول الحقوق البحرية عام 1982 (رقية، 2020)، هي :

2-1-لمركبات الكلورية العضوية التي تصب في الأنهار من اليابسة:

إن هذه المواد السامة المستخدمة بشكل واسع في الزراعة من أجل مكافحة النباتات الطفيلية والحشرات وأمراض النباتات الفطرية تخفض عند وقوعها في الأحواض المائية بشكل كبير قدرة البلانكتون على الحياة، وبالتالي قدرته على إنتاج الأكسجين، ويتراكم في الطمي القاعي، فتصبح هذه المركبات مصدراً لتلوث المياه والكائنات المائية، وينتقل هذا التلوث بواسطة الغذاء إلى الكائنات التي تعيش على اليابسة، وبعض هذه المركبات لا ينحل في الماء، وإنما ينحل بشكل جيد في النواتج النفطية وتتشكل غشاوة سامة على سطح الماء. إن الاستخدام غير المنظم وغير العقلاني لهذه المواد يشكل خطراً كبيراً على الإنسان وعلى المحيط الحيوي بمجمله.

2-2-ملوثات العناصر الثقيلة:

من الملوثات الخطرة للغلاف المائي أيضاً مركبات الزئبق والكادميوم والزرنيخ والرصاص وغيرها من المعادن الثقيلة التي تملك خصائص سمية قوية وأغلبها ناتج عن مخلفات الصرف الصناعي. بلغت مياه الصرف الصناعي عام 2017 في مصر 7.5 مليار م3/سنوياً (حسب معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة المصري).

إن تاريخ مرض مينماتا في اليابان الذي أودى بحياة المئات من الأشخاص وأدى إلى تشويه الآلاف، لا يشكل الحادثة الوحيدة للتسمم بأملاح المعادن الثقيلة، حيث نكتشف هنا أو هناك أمراض غير واضحة المصدر، ثم يتبين لاحقاً أن سببها المواد السامة الموجودة في المياه الملوثة بالمصانع الكهروكيميائية، أو معامل تركيز الخامات واستخراجها، أو بالمواد الكيميائية المتنوعة التي تحوي نفاياتها السائلة أكاسيد وأملاح المعادن الثقيلة التي تسمم الكائنات المائية وتجعل المياه غير قابلة لأي نوع من الاستعمالات.

2-3-النفايات العضوية المختلفة بما فيها الصمغية والفينولات والألدهيدات والكحوليات والحموض المعدنية ومواد الأصبغة:

وتأثيراتها مشابهة لتأثير المركبات اللاعضوية السامة، ولكنها تنتشر مسافات أكبر بكثير وخاصة في الأنهار ذات التيارات القوية، وعلى اعتبار أن العديد من الشوائب العضوية تتمعدن ببطء فإنها تخترق بسهولة الأنظمة البيولوجية، وتتراكم في أعضائها المغذية، بالإضافة إلى ذلك فإن تفكك المواد العضوية بواسطة البكتريا الهوائية وجزئيات البكتريا اللاهوائية يترافق باستهلاك كبير للأكسجين مما يقود إلى ندرته الشديدة في الأحواض والمجاري المائية وخاصة في فصل الشتاء.

2-4-التلوث بالمخلفات البشرية:

تشكل المخلفات البشرية السائلة التي تطرح غالباً في الماء دون أية معالجة مسبقة مصدراً هاماً من مصادر التلوث، وقد أصبحت هذه المخلفات تشكل واحدة من أكبر مشاكل التلوث المائي نظراً لزيادة معدلات الاستهلاك، وتنوع المركبات التي تحملها هذه المياه، ومن بينها المنظفات التي شاع استخدامها في النصف الثاني من القرن العشرين، والتي يكون تأثيرها على البيئة كبيراً نظراً لعدم قابليتها للتفكك الحيوي كما أنها سامة للكائنات الحية، على عكس الصابون القابل للتفكك الحيوي.

2-5-التلوث بالنفط:

قد نتذكر كيف تتمدد ببطء قطرة الكيروسين أو المازوت أو الزيت أو أياً من المنتجات البترولية عندما تتساقط وهي مصحوبة بصوت بقبقة خافتة على سطح الماء، إن هذه القطرات تتساقط عادة في مياه الأنهار والبحيرات والمحيطات، ومن طائرات الركاب العملاقة ومن المحركات الصغيرة المثبتة في زوارق الصيد أو المراكب الأخرى، كما تتساقط مع مياه نفايات المصانع والمعامل، وتنساب في سيل عارم من ناقلات البترول المحطمة والغارقة، وتتساقط عموماً في الماء دوماً وفي كل مكان بدون حساب.

ونذكر أنه في عام 1972 تساقط في المحيط العالمي من صوامع ناقلات البترول ثلاثة ملايين طن من البترول, , ورغم أن الطبقات التي تشكلها هذه القطرات رقيقة جدا» حوالي 18بالألف من الميلي متر بالنسبة لقطرة الكيروسين, وأقل من ذلك بالنسبة للبنزين والزيت فإنها تعزل الماء عن أكسجين الجو, وتغير بصورة جذرية عمليات التبخر وكذلك درجة التوتر السطحي للماء..

هناك سببان على الأقل يجب خشيتهما نظراً لأنهما يفترضان في المستقبل حدوث تلوث أشد لمياه المحيط بالبترول: يتلخص الأول في أنه يتنامى استخراج الذهب الأسود من أعماق البحار والمناطق الساحلية للمحيطات, وهذا ما يتم العمل عليه حاليا» في شرق البحر المتوسط من مصر في الجنوب حتى سورية وتركيا وقبرص في الشمال عبر سواحل فلسطين ولبنان ويستخرج اليوم أكثر من ثلاثين بالمئة من البترول من المناطق الضحلة البحرية، مما يزيد في التلوث .

أما السبب الثاني فيرتبط بضخ كميات هائلة من المياه العذبة إلى باطن الأرض في المكامن القديمة الموجودة على البر بسبب نفاذ احتياطي البترول فيها وتنامي الحاجة إلى إبقاء الضغط بصورة اصطناعية في طبقات الأرض الحاوية على البترول ويبرز هنا وضع مثير للقلق، فعدا عن أنه تذهب إلى باطن الأرض ملايين الأمتار المكعبة من المياه العذبة والتي تزداد كمياتها يوماً بعد يوم، فقد أصبح يخرج مع البترول إلى السطح مقداراً كبيراً من الماء الملوث بشدة بالبترول والأملاح المختلفة التي يصعب التغلب عليها.

2-6-التلوث بالمواد المشعة:

لا أعتقد أنه من الضروري التذكير كم هي ضارة وخطرة على صحة الإنسان وحياته وعلى البيئة المحيطة بنفايات ومخلفات المواد المشعة، وينتقل تأثيرها إلى الإنسان عند أكل الكائنات البحرية التي تتوضع في أجسامها هذه المواد.

ومنذ أن ظهرت المفاعلات النووية القادرة على تكوين سيول من الإشعاعات ذات الفعالية الطاقية الشديدة نتيجة انشطار ذرات اليورانيوم وغيره من المواد المشعة، بدأت مشاكل التلوث الإشعاعي.

لقد بلغ عدد هذه المفاعلات عام 2015 وفقا للأرقام الرسمية للوكالة الدولية للطاقة الذرية نحو 508 مفاعل نووي، منها 450 مفاعلًا قيد التشغيل، و58 تحت الإنشاء، ومنها 104 مفاعلات لدى الولايات المتحدة الأمريكية، تليها روسيا بنحو 43 مفاعل. بعض هذه المفاعلات مخصص للإنتاج الكهرباء والعدد الأكبر للأبحاث، ويحمل ذلك خطر تلوث الماء والهواء والتربة بالمواد ذات الفاعلية الإشعاعية بشكل كبير بحيث نرى التلوث بالأنواع الأخرى بمثابة عبث الأطفال.

إن المصادر الأساسية لتلوث الطبيعة بالمواد المشعة هي المياه التي تستخدم في كثير من الأجهزة التي لها علاقة بذلك أو بسيول الإشعاعات النشطة أو بالنفايات الذرية الناتجة عن عمل المفاعل النووي، والمصانع التي تنتج وتعالج المواد ذات النشاط الإشعاعي أو مراكز الطب النووي، ومعاهد البحث العلمي الإشعاعية.

وهناك خطر ناتج عن المقدرة العالية لبعض النباتات والحيوانات البحرية والبرية على التركيز البيولوجي للمواد ذات النشاط الإشعاعي وخاصة التركيز الخطر للسترونسيوم في لبن الأبقار.

لذلك فإن ارتفاع النشاط الإشعاعي يمكن أن يؤدي إلى إخلالات خطيرة في التوازن البيئي والحيوي، وقد تنتشر كائنات معينة وتفنى أخرى.

إن مشكلة النفايات الذرية هي مشكلة القرن، وتختلف هذه النفايات عن غيرها في أنه لا يمكن القضاء عليها ولا يمكن إبطال مفعولها أو معالجتها كيميائياً، إلا أنه يجب إبعاد هذه النفايات عن الماء قدر الإمكان واستخدام الطريقة الجافة في العزل أو الدفن، وهي عملية معقدة جداً.

2-7-التلوث بالأسمدة والمبيدات والمخصبات الزراعية:

هناك تلوث المياه الواردة من الحقول الزراعية والحدائق والبساتين وغيرها من المناطق الزراعية، والناتجة عن المبيدات السامة أو الأسمدة الكيميائية المعدنية أو العضوية المستخدمة في هذه الأراضي.

ويزداد تأثير هذه المواد مع التطور الشديد للزراعة الحديثة، ففي سويسرا مثلاً يعتبرون بأن كمية الآزوت والفوسفور الواردة إلى المياه السطحية من الأراضي الزراعية تساوي الكمية العامة للتلوث الواردة من جميع المنشآت الصناعية والصرف الصحي مجتمعة.

إن الأنواع الكثيرة من مضادات الحشرات ومبيدات الأعشاب يستعملها الناس في أيامنا هذه على نطاق واسع ومتزايد، ففي الولايات المتحدة يرش في المتوسط خلال الموسم الواحد من الطائرات حوالي الألف طن من السموم المضادة للحشرات في الأجزاء الجنوبية الشرقية من البلاد، ومعنى هذا أنه يدخل إلى أنهار جنوبي شرقي الولايات المتحدة 5 مل غرامات لكل متر مكعب واحد من المياه.

أما المخصبات الزراعية، سواء كانت آزوتية أو فوسفاتية أو بوتاسية، والتي يتزايد استخدامها كل عام نظراً للتوسع في الزراعة الكثيفة لزيادة إنتاجية الزراعة من الغذاء مع النمو المضطرد للسكان. ينتج عنها تلوث شديد للمياه بمركبات

النتريت والنترات والفوسفات وتتراكم بمرور الزمن لتصل إلى المياه الجوفية.

2-8-تلوث المياه بمواد الغسيل:

إن مشكلة تلوث المياه بمواد الغسيل لا تقل تعقيداً عن غيرها، حيث يجب أن نضع في اعتبارنا أن العالم الصناعي الحديث لا يستطيع التخلي عن هذه المواد التي تعتبر معجزة الكيمياء.

لكن مواد الغسيل هذه عندما تلقى في الأنهار أو في الأحواض المائية فإنها تشكل خطراً كبيراً فتتحول الأنهار إلى مجاري للرغوة خالية من الأكسجين وأشعة الشمس وتؤدي إلى هلاك الحيوانات والطيور المائية، وأن هذه المواد تخفض مقدرة الماء على التشبع بالأكسجين وتشل نشاط البكتريا، وتلعب صفاتها السامة دوراً كبيراً في ذلك وأن الكثير من هذه المواد يعتبر مواد قاتلة ليس فقط بالنسبة للأسماك وإنما حتى للنباتات المائية، ولو وجدت حتى بجرعات ضئيلة من /10-25/ مل غرام في اللتر الواحد.

2-9-التلوث بالمواد البلاستيكية:

يشمل التلوث البلاستيكي تراكم المنتجات البلاستيكية البطيئة التحلل في البيئة والتي تكون كبيرة أو متوسطة أو صغيرة أو دقيقة الحجم، التي تؤثر بشكل ضار على البيئة الطبيعية بما في ذلك اليابسة والمجاري المائية والمحيطات وعلى الكائنات الحية، ولا سيما الحيوانات البحرية. إن المشكلة الأساسية في البلاستيك هو تحلله البطيء جداً حيث تشير التقديرات إلى أن كوب من البلاستيك الرغوي سوف يستغرق تحلله 50 عاماً، وسوف يستغرق حامل المشروبات البلاستيكية 400 سنة، والحفاضات تستغرق 450 عاماً، وخيط الصيد يستغرق 600 عام لكي يتحلل. وهذا التحلل يطلق الميثان، وهو غاز قوي جداً من غازات الاحتباس الحراري ويسهم بشكل كبير في الاحترار العالمي.

وفي دراسة أجريت عام 2016 بتكليف من شركة الملابس باتاغونيا والتي أجراها باحثون في جامعة كاليفورنيا، وجدت أن غسل جاكيت مرة واحدة فقط يمكن أن يطلق ما متوسطه 1.7 غرام من الألياف الدقيقة. كما تشير الإحصاءات إلى أنه في المملكة المتحدة وحدها، يتم استهلاك أكثر من 5 ملايين طن من البلاستيك كل عام، يتم تدوير 24 % منها فقط. وهذا يترك 3.8 مليون طن المتبقية من النفايات، متجهة إلى مكبات القمامة في البر والبحر .

حقائق صادمة عن التلوث البلاستيكي:

استعرض الخبراء العديد من الحقائق الصادمة عن التلوث البلاستيكي في يوم الأرض عام 2019 وفي غيره من المؤتمرات من بينها :

1. تم تصنيع 8.3 مليار طن من البلاستيك منذ الخمسينات من القرن الماضي حتى يومنا هذا. وكل قطعة من البلاستيك صنعت منذ ذلك الوقت عملياً ما زالت غير متحللة باستثناء كميات قليلة منها أحرقت.
2. 91 في المائة من المخلفات البلاستيكية لم يتم تدويرها، ولأن هذه المواد لا تتحلل طبيعياً بأي صورة فكل المخلفات قد تبقى لمئات بل آلاف السنين.
3. 3هناك 500 مليون قصبة بلاستيكية لشرب العصير تستخدم كل يوم في أميركا لوحدها.
4. هناك مليونا كيس بلاستيكي يتم توزيعها حول العالم كل دقيقة.
5. هناك 100 مليون كيس بلاستيكي يستعمل في أميركا كل سنة.
6. يتم شراء مليون زجاجة مياه شرب بلاستيكية في العالم كل دقيقة، أي أكثر من 500 مليار زجاجة في العالم.
7. يتم استخدام ما يصل إلى 5 تريليون كيس من أكياس البلاستيك الذي يستخدم لمرة واحدة كل عام. وبالإجمال، تم تصميم نصف جميع المواد البلاستيكية المُنتجة ليتم استخدامها مرة واحدة.
8. هناك 8 ملايين طن من المواد البلاستيكية ينتهي بها المطاف في المحيطات عبر الأنهار.
9. الأدهى والأخطر هو وجود الكثير من الجزيئات البلاستيكية الدقيقة جداً والمتناهية الصغر في مياه المحيطات التي تغوص في القاع وتأكلها الأسماك وغيرها من الحيوانات البحرية وينتهي بها الحال إلى أطباقنا اليومية. وعليه بات يشكّل تلوّث البحار بالمواد البلاستيكيّة تهديداً مباشراً على توازن كل من الأنظمة البيئيّة البحريّة والتنوع البيولوجي من جهة، وصحّة الإنسان من جهة أخرى.
10. كانت أعقاب السجائر - التي تحتوي فلاترها على ألياف بلاستيكية صغيرة - هي أكثر أنواع النفايات البلاستيكية الموجودة في البيئة حسبما أشار مسح عالمي أُجري حديثاً. وكانت زجاجات مياه الشرب، وأغطية الزجاجات، وأغلفة الطعام، وأكياس البقالة، وأغطية المشروبات، والشفاطات البلاستيكية، وأدوات تقليب المشروبات هي العناصر الأكثر شيوعًا. ويستخدم العديد منا هذه المنتجات بصورة يومية، دون التفكير حتى في المكان الذي قد ينتهي المطاف بهذه المنتجات.
11. يتم إعادة تدوير 9 % فقط من جميع النفايات

البلاستيكية التي تم إنتاجها على الإطلاق. ويتم حرق حوالي 12 %، في حين أن الكمية الباقية التي تبلغ 79 % قد تراكمت في مدافن النفايات، ومقالب القمامة أو البيئة الطبيعية.

12. يتم إنتاج أكثر من 99 % من المواد البلاستيكية من مواد كيميائية مشتقة من النفط والغاز الطبيعي والفحم، وكلها موارد متسخة وغير متجددة. وإذا ما استمرت الاتجاهات الحالية، فستستهلك صناعة البلاستيك 20 % من إجمالي استهلاك النفط في العالم بحلول عام 2050.

13. إذا لم يتم تقليص إنتاج المواد البلاستيكية فإن التلوث البلاستيكي سوف يفوق كمية كل أحواض الأسماك في العالم بحلول عام 2050.

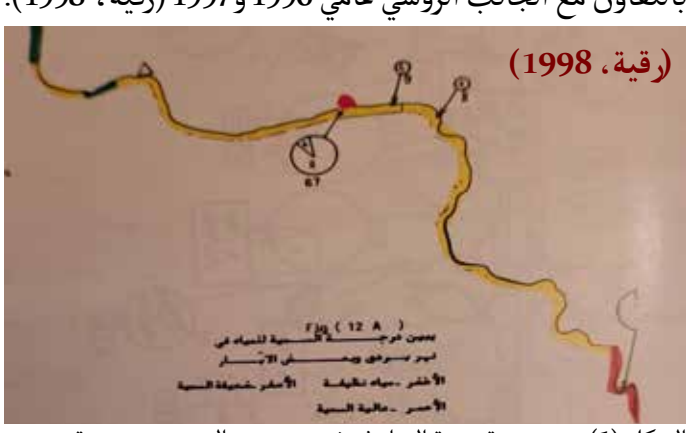
2-11-تأثيرات الطحالب:

تشكل الطحالب الملونة وأعشاب الماء التي تنمو باضطراد تلوثاً بيئياً للأحواض المائية الذي يقود في النهاية إلى خلل وانقطاع في السلسلة الغذائية.

إن النمو الزائد لهذه الطحالب البلانكتونية وخاصة منها الخضراء والزرقاء لوحظ في السبعينات في الولايات المتحدة في الأمكنة التي تجاوز فيها إلقاء الفوسفات عن مئة وخمسين ألف طن في العام، فقد قضت الطحالب السامة على الأسماك وجعلت المياه غير قابلة للغذاء أو السباحة ويموت من زيادة الطحالب الخضراء والزرقاء في سدود نهر الدنيبر وتفسخها وتوضعها على القاع ملايين صغار الكائنات البحرية، ويظهر تأثير مشابه في نهر الدون ومئات الأنهار الأخرى.

ثالثاً: دراسة تلوث مياه بردى:

يمكن أن أشير هنا كمثال إلى دراسة مياه نهر بردى وتحديد سميتها من المنبع إلى المصب من خلال المسح الجيوبيئي الذي قمنا به في الهيئة العامة للاستشعار عن بعد للمنطقة الجنوبية من سورية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد بالتعاون مع الجانب الروسي عامي 1996 و1997 (رقية، 1998).



الشكل (1): يبين درجة سمية المياه في نهر بردى من المنبع حتى مدينة دمشق

لقد أظهرت الدراسة من خلال قياس درجة سمية المياه في نهر بردى أن المجرى العلوي غير سام، ومن التكية حتى دمر يلاحظ تأثير سمي ضعيف، ومن دمر حتى دمشق تكون السمية عالية (الشكل 1).

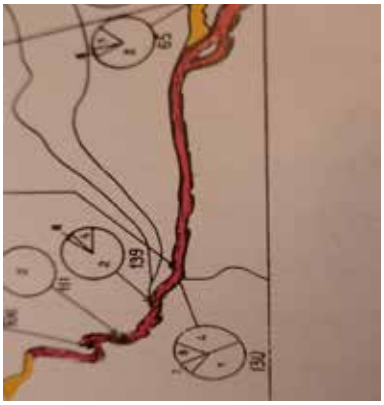
ويلاحظ بأن المياه الجوفية في هذه المناطق ذات سمية ضعيفة وتكون أغلب مناطق دمشق والغوطة ذات سمية عالية (الشكل 2)، وكذلك في الآبار المتواجدة في المناطق الشرقية بالقرب من العتيبة.

هذا وبناء على المعالجة الاحصائية لمعطيات التحاليل الجيوكيميائية فإنه أمكن تمييز مجموعتين من العناصر والمركبات في المياه السطحية المستخدمة في الري، تتألف المجموعة الأولى من الفوسفور(PO_4) والنتريت (NO_2) والأمونيا (NH_4) ويعود مصدر هذا التلوث إلى إلقاء النفايات الصناعية والصحيّة بدون أي مراقبة، حيث تصل كمية الأمونيا 600- 900 ضعف فوق المعدل الطبيعي والنتريت 90- 100 ضعف وPO_4 تصل حتى 50 - 90 ضعفاً.

بينما تتضمن المجموعة الثانية الكلوريت والهيدروكربونات HCO_3 وشاردة الكالسيوم، وهي مرتبطة باستخدام مياه الآبار الجوفية المالحة في الري. وأكثر هذه المركبات ضرراً هو النتريت الذي يشكل مادة سامة، وباعتبار أن هذا المركب غير ثابت كثيراً فهذا يدل على أن التلوث يتم بشكل مستمر.

هذا وبينت التحاليل الطيفية للرسوبات القاعية لنهر بردى من دمر باتجاه دمشق وجود عدد كبير من العناصر الثقيلة في هذا القاع مثل القصدير 52 ضعف، والرصاص 40-30 ضعفاً، والنحاس 30-20 ضعفاً والتوتياء 20-15 ضعفاً، وهذا التلوث مرتبط بشكل أساسي بالمواد الصناعية.

إن تلوث المياه الجوفية يحتمل أن يكون مرتبطاً مع إلقاء النفايات في المقالع المهجورة ذات الجدران غير المحمية بمواد تمنع التسرب الى الأعماق، وإن تشقق الصخور في هذه المقالع يساعد على تغلغل المياه الحاملة للمواد الملوثة. هذا كان في نهاية الألفية الثانية فما بالنا الآن بعد مرور 25 سنة.



الشكل (٢): يبين سمية المياه في نهر بردى في مدينة دمشق والغوطة

(رقية، 1998)

رابعاً: ماهي الحلول الممكنة للتخفيف من تلوث المياه؟

4-1-حلول وقائية:

فرض العديد من القوانين التي تسهم في المحافظة على نظافة المياه السطحية والجوفية، ومنع الأنشطة التي تهدد سلامة المياه الجوفية.

العمل على إدخال التقنيات الجديدة التي تمنع التلوث في المصانع.

التخلص من بقايا الملوثات المشعة في مناطق صحراوية بعيداً عن التجمّعات السكانية والمياه.

التحليل المنتظم للمياه، وتوفير المختبرات المتخصصة في هذا المجال، وذلك لضمان جودة المياه، وعدم تلوثها.

التقليل من مسببات تلوث الهواء كالدخان، والغازات السامة التي بدورها تؤدي إلى تلوث المياه.

استخدام الفلتر عند استخدام المياه لأنها تكون محملة بالبكتيريا والفيروسات التي لا تُرى بالعين المجردة مع مراعاة استخدام الفلتر الذي ينقي المياه بشكل جزئي حتى لا تتخلص المياه من الفوائد الطبيعية فيها.

التخلص من الحيوانات الميتة بدفنها، لأن تركها في المياه فيه ضرراً كبيراً على الأسماك والكائنات الحية الموجود في البحار والأنهار.

صيد الأسماك بالطرق القانونية وليس بالوسائل التي تؤذي الأسماك وينتقل الضرر للإنسان الذي يتغذى عليها، فبعض الناس تقوم بقتل الأسماك بالكهرباء أو التفجير أو الإشعاعات الضارة حتى تموت ويسهل صيدها وهذا كله فيه ضرر على البيئة وعلى الإنسان.

التخلص من الصرف الصحي بعيدًا عن المياه النقية الصالحة للشرب وللاستخدام الآدمي.

التخلص من نفايات السفن خارج المياه.

الاهتمام بمصادر المياه وخاصة مياه الشرب للحد من تلوثها قدر الإمكان.

الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد بما فيها الصور الطيفية والحرارية أو الرادارية في مسح المسطحات المائية المختلفة كالبحيرات الداخلية أو المستنقعات والبرك أو بحيرات السدود أو الأنهار أو الشواطئ البحرية أو البحار والمحيطات المفتوحة للتأكد من خلوها من التلوث.

عدم السماح لأي شخص بإلقاء المخلفات في المياه ودفع غرامات مالية لمن يسئ استخدام المياه.

النهوض بإدارة الموارد المائية المتكاملة: تعزز الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) التطوير والإدارة المنسقين للمياه والأراضي والموارد ذات الصلة من أجل تعظيم الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية بطريقة عادلة، دون المساس باستدامة النظم البيئية الحيوية.

معالجة النزاعات والكوارث المرتبطة بالمياه.

تعميم صحة النظام البيئي للمياه العذبة.

ويشير برنامج الأمم المتحدة للبيئة بأنه وفقًا لمؤشر الكوكب الحي الصادر عن الصندوق العالمي للحياة البرية لعام 2016، انخفضت نوعية المياه العذبة بنسبة 58 في المائة بين عامي 1970 و2012.

4-2-حلول علاجية:

- معالجة مياه الصرف الصحي قبل وصولها إلى المسطحات المائية، ومن الممكن الاستفادة من هذه المياه في العديد من الأغراض مثل مشاريع الري للأراضي الزراعية.
- التخلص من النفط العائم على وجه المسطحات المائية، بطرق عدّة مثل الحرق، أو الشفط، والعمل على تخزينها في السفن التي أعدت فيها، ولا بدّ من الإشارة إلى ضرورة تجنب استخدام المواد الكيميائية قدر الإمكان، وذلك لتجنب إيذاء الكائنات البحرية كالأسماك، والنباتات البحرية المختلفة.
- إعادة تدوير النفايات الصالحة للاستخدام مرة أخرى، بدلاً من إلقائها في المصارف، ووصولها إلى المياه السطحية أو الجوفية. وخاصة ما يتعلق منها بالمواد البلاستيكية.
- إنشاء مواقع نظامية للطمر الصحي لمعالجة النفايات الصلبة بعيـــداً عن المدن والمجمعات السكنية والمناطق الزراعية .
- إنشاء مصانع كيماوية لتصنيع المخلفات والبقايا العضوية بوصفها مواد أوليـــة لصناعة الأسمدة الكيمياوية.
- التخلص من ركام الأسلحة وبقايا المخلفات الحربية والألغام من الأراضي الزراعية والأنهار .في الدول التي تتعرض للحروب.
- تنظيف الأنهار وإزالة الطمى والنفايات الصلبة .
- العناية بزراعة الأشجار والأحزمة الخضراء حول المدن وداخلها لتحقيق التـوازن البيئي.
- غرس مفاهيم التوعية البيئية للمواطنين وتكريس مفهوم المواطنة البيئية عن طريق الندوات والمحاضرات والمنشورات ووسائل الإعلام.