بالحبر الأخضر

البيئة.. المياه.. والارصاد

● يحتفل العالم اليوم بيوم المياه العالمي كما يحتفل غداً بيوم الارصاد العالمي الأول تحت شعار «المياه حياتنا» والثاني تحت شعار «الطقس.. المناخ.. المياه والتنمية المستدامة» ومن هنا يبدو الترابط الكبير بين هذه القضايا الهامة في حياتنا.

وفي بلادنا يحتفى بهاتين المناسبتين كل عام بإقامة جملة من الفعاليات التوعوية لكن الأهم يبرز في إرساء تعاون وتنسيق من أجل تحقيق نجاحات حيث يمكن للارصاد أن تشكل أداة فاعلة في التعريف بالمخزون المائي وتفادي كوارث من شأنها أن تلحق أضراراً بيئية واقتصادية واجتماعية.

نبيل نعمان

كما يمكن لهكذا تنسيق أن يكون بمثابة إطار لاتخاذ قرارات صائبة وبناء استراتيجيات علمية ومدروسة تضع الحلول المناسبة لأزمة المياه والتنبؤ بالمشاكل القادمة والتنبيه الى المشاكل قبل وقوعها اضافة الى أن المناخ يعد اليوم محوراً مهماً في دراسة السبل الكفيلة بتلافي الكوارث والفيضانات وغيرها من المشاكل الناتجة عن التغيرات المناخية في العالم.

نتمنى أن يكون الاحتفال بهاتين المناسبتين هذا العام مقدمة لخلق تعاون وثيق بين الجهات المعنية بالمياه والارصاد في بلادنا ويبدو أن ذلك بات في أجندة تلك الجهات كما هو الحال بالنسبة للهيئة العامة لحماية البيئة والهيئة العامة للطيران المدني والارصاد اللتين وقعتا اتفاقية تفاهم لتنسيق العديد من الأنشطة والأعمال التي تهم الجانبين وهي مقدمة لعمل جاد ودؤوب في هذا المجال.

بمناسبة اليوم العالمي للمياه

حيثيات ومنطلقات اهتمام اليمن بالقضية المائية

اليوم يحتفل العالم باليوم العالمي للمياه ٢٢مارس من كل عام، وتبنت الأمم المتحدة عام ١٩٩٢م هذا ا اليوم ليكون يوماً عالمياً للمياه، داعية كل الدول الأعضاء الى تكريسه لنشاطات ارشادية وإعلامية ملموسة تتعلق بالحفاظ على الموارد المائية وبنشر وثائق لتوعية الرأي العام ومنذ ذلك الوقت يحتفل العالم بهذا اليوم تحت شعار يرتبط بالوضع المائي.. وهذا العام سيكون الشعار هو «الماء من أجل الحياة» وإذا كان هناك من هو محتاج أكثر لإبراز القضية المائية كقضية مجتمعية مرتبطة بالحياة مثل المجتمع اليمني الذي يعيش لحظات تحد كبيرة في ظل وضع مائي محدود بموارده، ومتنامي في متطلباته.. ومثل هذا الوضع يتطلب جهوداً ذاتية في المقام الأول لتخفيف تداعياته، والتحكم بمساره ليس من خلال تظاهرة احتفالية عابرة، وإنما يجب أن يترسخ في الوعي ويتجسد في الممارسة لنثبت صدق توجهنا في حماية وتنمية مواردنا المائية.

محمد العريقي

●وهذا التشديد لا يمليه فقط الواجب الاعلامي في ذكر الكلمة الصادقة والموضوعية المنبهة لضرورة التدابير الفاعلة لمواجهة شحة المياه.. وإنما يكفي الاطلالة على ملخص الرؤية الاستراتيجية لليمن ٢٠٢٥م قطاع المياه، والتي أشارت الى أبرز التحديات التي تواجه هذا القطاع ومنها:

أولاً: تحديات تتعلق باستدامة الموارد المائية والأنظمة البيئية المرتبطة بها.

تتعرض المياه الجوفية للاستنزاف المفرط في عموم مناطق الجمهورية ونتيجة لذلك فإن مناسيب المياه تهبط بمعدلات تتراوح بين ١-٧ متر/ سنة وتتدنى نوعيتها مع استمرار هبوط المناسيب وتعدد مصادر التلوث الناتجة عن المخلفات المختلفة، وأهمها المياه العادمة والمخلفات النفطية والأسمدة والمبيدات الزراعية، كما أن العوامل البيئية المساعدة على تكون المياه وخزنها مثل المتغيرات المناخية والتربة والنبات تتعرض هي الأخرى للتدهور، إما لأسباب تتعلق بأنشطة بشرية أو لأسباب طبيعية.. هذه التحديات أوصلت الوضع المائي الى مشرف الأزمة ومن المؤكد أن من الأسباب الرئيسية لهذه الأزمة تخلف إدارة المياه عن مواكبة تطور الوضع بما يتلاءم مع ضرورات ضمان استدامة الموارد المائية في ظل زيادة الطلب على المياه الناتجة عن معطيات سكانية وتنموية تركت تتفاعل وتتفاقم بدون تدخل فعال يرتقي الى مستوى التحدي.

ثانياً: تحديات تتعلق بالأمن المائي والأمن الغذائي:

إن نصيب الفرد من الموارد المائية في اليمن أقل من مثيلاتها في دول عديدة.

وفي جانب الخدمات فإن نسبة التغطية لخدمات المياه البلدية في الريف والحضر لاتزال متواضعة.

ثالثاً: التحديات الاقتصادية والاجتماعية

فمع زيادة هبوط مناسيب المياه وتردي نوعيتها وتراجع المحاصيل الزراعية الأساسية وتعثر خدمات المياه وتدني الوعي العام بأهمية حمايتها فإن تحديات اقتصادية واجتماعية متنوعة تنعكس بصورة جلية في تدهور المياه بصورة عامة بسبب إفرازات وتفاقم هذه المشاكل.

وإذا كانت وتائر النمو في القطاعات الصناعية والحضارية تتسارع لتنافس القطاع الزراعي على المياه فإن ذلك سيؤدي بالضرورة الى إعادة تخصيص المياه، وفي ظل الإنتاجية المتدنية للمياه في القطاع الزراعي وإذا ما استمرت كذلك فإن الضرر سيلحق بالغالبية العظمى من السكان المرتبطين بالزراعة باتجاه الخدمات الحضرية والصناعة مقابل إهمال أجزاء واسعة من المناطق الريفية والأراضي الزراعية الأمر الذي يعني اختلال توازن النمو بين القطاعات الانتاجية.

وجاء التحدي الرابع مرتبطاً بإدارة المياه وارجعتها للعديد من الأسباب فالإدارة المائية هي جوهر القضية المائية وهنا تبرز الحاجة لتضافر الجهود وحشد كل الامكانيات لمواجهة المشكلة المائية من منطلق الوقوف في هذه الجبهة هو بمثابة الدفاع من أجل الحياة، وهو ما يعني الشعار الذي يحمله احتفال العالم هذه السنة باليوم العالمي للمياه «الماء من أجل الحياة».

□ .. ونظرا للوضع الحيوي للمياه فقد اتجهت الدولة إلى إعطاء هذه القضية المزيد من الاهتمام وتجلى ذلك بانشاء وزارة المياه والبيئة في التشكيل الحكومي عام ٢٠٠٢م ويقود هذه الوزارة الدكتور محمد لطف الارياني الخبير الدولي الذي عمل لفترة طويلة بمنظمة الاسكو التابعة للامم المتحدة.

ومنذ أن بدأت الوزارة عملها ركزت مهامها على تنظيم السياسات والتشريعات وإعداد استراتيجية للمياه.

كما تقوم الوزارة الآن بمراجعة الاستراتيجية الوطنية والبرنامج الاستثماري لقطاع المياه للفترة القادمة وتم مناقشتها مبدئيا مع عدد من الجهات المعنية والمنظمات والدول المانحة وتتركز مصفوفة سياسات هذه الاستراتيجية على إجراءات لتنفيذ قانون المياه وحسن الإدارة للموارد المائية وتفعيل قاعدة المعلومات الوطنية للموارد المائية، وتحديد حقوق المياه، ورفع كفاءة الري وترشيد استخدام المياه للري كما تتبنى مشروع الاستراتيجية والبرنامج الاستثماري بهدف إصلاح قطاع المياه والصرف الصحي في الحضر والريف ، وإشراك القطاع الخاص وتأمين مصادر مختلفة للحصول على كميات المياه المطلوبة وتشجيع حصاد الأمطار ، وتحسين الاستدامة عبر إدارة أفضل لمستجمعات المياه.

إلى جانب ذلك فإن وزارة المياه والبيئة بدأت باتخاذ خطوات عملية للحد من تفاقم المشكلة المائية ، ابرزها استصدار قرارات بمنع الحفر العشوائي وتنظيم حركة الحفارات وربط نشاط هذه الحفارات بتصاريح وإجراءات قانونية صارمة.

وتطبيق مثل هذه الإجراءات لاشك أنها لاتهم وزارة المياه والبيئة وإنما تهدف إلى حماية الثروة المائية التي تعني الحياة برمتها لليمن أرضا وإنسانا.

وهذا ما يتطلب فعلا دعم تنفيذ هذه التوجهات كلا في مايعنيه.

وبكل تأكيد فإن المسألة المائية تعنينا جميعا.

كوفي عنان: مطلوب تضافر الجهود لتأمين المياه لكل إنسان

الثورة/صنعاء «مركز اعلام الأمم المتحدة »

وجه الأمين العام للامم المتحدة بيانا بمناسبة اليوم العالمي للمياه جاء فيه:

ان الماء ضروري للحياة، مع ذلك فإن الكثير من ملايين الناس في كافة انحاء العالم يواجهون نقصا حادا في المياه، وهناك الملايين من الاطفال الذين يموتون سنويا نتيجة للامراض المنقولة مائيا، كما ان بعض الدول الأشد فقرا تبلى بسبب الجفاف .

والعالم الآن في حاجة للتجاوب مع هذا الوضع بشكل أكبر، ونحن بحاجة لزيادة الكفاءة المائية . لاسيما في المجال الزراعي، ونحن نحتاج الى تحرير النساء والفتيات من العمل اليومي الرتيب في جلب الماء، والذي غالبا ما يمتد الى مسافات كبيرة، يجب علينا اشراكهن في عملية صنع القرار حول إدارة المياه، وعلينا أن نجعل عملية الصرف الصحي ضمن اولوياتنا، حيث يعد هذا الجانب الأكثر اعاقة لتقدمنا ويجدر بنا ان نوضح ان الموارد المائية لا يجب ان تكون مصدرا للنزاع بل على العكس فانها قد تكون حافزا للتعاون .

■ كوفي عنان

وعلى الرغم من نجاحنا في تحقيق انجازات هامة، إلا أن هناك جهداً هاماً لايزال يتطلب منا تحقيقه، ولهذا السبب سيحتفل هذا العام باليوم العالمي للمياه بإعلان البدء في تخصيص هذا العقد الزمني لـ«المياه من أجل الحياة» والهدف الذي نتطلع الى تحقيقه يكمن في الايفاء بالأهداف الدولية المتفق عليها فيما يتعلق بالمياه والصرف الصحي بحلول العام ٢٠١٥م وبناء لبنة الأساس للانجازات التي ستحقق في السنوات التي تلي ذلك .

ويعد هذا الامر عاجلاً للتنمية البشرية والكرامة الانسانة وفي هذا اليوم العالمي للمياه، دعونا نشد العزم للعمل أكثر لتوفير المياه النظيفة والآمنة لكافة شعوب العالم، ودعونا ايضا نجدد التأكيد بالتزامنا بادارة أفضل لموارد المياه العالمية، والذي يعتبر سبيل السلامة من أجل البقاء ومن أجل التنمية المستدامة في القرن الواحد والعشرين .

مذكرة تفاهم بين هيئتي البيئة والارصاد

● وقعت الهيئة العامة لحماية البيئة والهيئة العامة للطيران المدني والارصاد مذكرة تفاهم بهدف توحيد الجهود في الأعمال المشتركة بينهما فيما يتعلق في مجال الأرصاد الجوية والبيئة وتحقيق الاستفادة القصوى من الامكانيات المتوفرة لدى الجانبين.

وأكدت المذكرة التي وقّعها المهندس/محمود شديوه- رئيس الهيئة العامة لحماية البيئة وحامد أحمد فرج- رئيس الهيئة العامة للطيران المدني والارصاد على توحيد الاجراءات وطرق القياس في مجال الرصد الجوي والبيئي ومعالجة المعلومات في جانبي المناخ والبيئة وتقييم الأثر البيئي..

وأشار الجانبان الى العمل معاً في شبكة محطات الرصد الجوي والبيئي وأجهزة وطرق الرصد والاتصالات وتجميع وتبادل المعلومات للرصد الجوي والبيئي وتوحيد أجهزة وأدوات الرصد الجوي والبيئي اضافة الى معالجة وتفسير المعلومات للرصد الجوي والبيئي وتقييم الأثر البيئي للمطارات و مخرجات النقل الجوي.

العالم أمام تحدي توفير المياه للأكثر فقراً خلال عشر سنوات

بمناسبة اليوم العالمي للمياه تدشن الأمم المتحدة اعتباراً من اليوم الثلاثاء عقداً بعنوان «المياه من أجل الحياة ..المياه للجميع» بهدف تقليص عدد الأشخاص المحرومين من مياه الشرب ومجاري الصرف الصحي الى النصف بحلول سنة ٢٠١٥م..

ويتوفى ٢٢ ألف شخص كل يوم بسبب أمراض تنقلها المياه غير الصالحة للشرب، فهي السبب الأول للوفيات في العالم قبل سوء التغذية والتيفوئيد والكوليرا والملاريا والاسهال من الأمراض التي تنقلها المياه الملوثة.

فالمياه تشكل رهاناً حيوياً لنحو ٢,٤ مليار شخص لا تتوفر لديهم مجاري للصرف الصحي، مثل المراحيض والمجاري العامة، كما أن هناك ١,١ مليار شخص محرومين من المياه الصالحة للشرب.

وقد تعهدت الأسرة الدولية قبل خمس سنوات أي أثناء القمة الألفية في العام الفين، بأن تخفض الى النصف عدد الأشخاص المحرومين من مياه الشفة من الآن وحتى سنة ٢٠١٥م وخلال قمة الأرض في ٢٠٠٣م وتوسع هذا التعهد ليشمل المحرومين من مجاري الصرف الصحي لكن بدون تحديد آلية جمع التمويلات المناسبة.

والأسوأ من ذلك أن المساعدات مجمدة، وتفيد منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية أن المساعدات الحكومية المخصصة لقطاع المياه تقلصت من ٢,٧ مليار دولار في ١٩٩٧م الى ١,٤ مليار دولار في ٢٠٠٢م ثم استقرت منذ ذلك الحين لكنها تبقى بعيدة عن حجم التحديات..

ومع تراجع المساعدات الحكومية، ظهرت أشكال جديدة من التعاون منذ التسعينيات هي الشراكات بين القطاعين العام والخاص، وقد دافع ميشال كاميديسو المدير العام السابق لصندوق النقد الدولي في كتابه «المياه» عن الاستعانة بالقطاع الخاص وهو يقدم اليوم النصح للأمين العام للأمم المتحدة كوفي عنان في هذا المجال..

ونقلت وكالة الصحافة الفرنسية عن لورانس توبيانا- مديرة معهد التنمية المستدامة والعلاقات الدولية القول أن الشراكات بين العام والخاص ليست الحل لبناء بنى تحتية في البلدان الفقيرة... إننا نطلب منها الكثير فذلك ينبغي تحقيقه بالأموال الحكومية، وتدعو توبيانا الى تحقيق أمن اجتماعي عالمي عبر مضاعفة المساعدة الحكومية للتنمية وتوزيعها على نطاق واسع ميدانياً.

وتناضل الحركة المعارضة للعولمة في كل منبر اجتماعي ضد تخصيص المياه وتدافع عن كون المياه ملكية عامة.

والجدل في هذا الشأن حساس خصوصاً في فرنسا مهد ثلاث شركات عالمية كبرى للمياه وهي فوليا وسور بويغ وسويزليونيز للمياه..

وتدعو المنظمات غير الحكومية مثل اتاك الى فرض ضريبة عالمية من أجل تأمين التمويل للتنمية.. وقد قامت فرنسا بخطوة صغيرة في هذا الاتجاه مع تبني قانون في يناير يجيز للمجالس المحلية والنقابات ومصالح المياه تخصيص حتى ١٪ من فواتير المياه للمساعدة على التنمية.

وخلال خمس عشرة سنة أتاحت المبالغ التي تخصصها وكالة «سين نور ماندي» من أجل التنمية على سبيل المثال توفير مياه الشرب لحوالي مليون شخص.

فإن اعتمدت جميع هيئات أو شركات توزيع المياه اقتطاع ١٪ على المياه قد يتيح ذلك تمويل مشاريع بقيمة ١٢٠ مليون يورو في الدول النامية بحسب توقع برنامج التضامن من أجل المياه الذي يتولى الاشراف على أحد المؤتمرات الثلاثة التي تنظمها اليونسكو من ٢٢ الى ٢٥ مارس حول مشكلات المياه وافريقيا.

وتتوزع المياه بصورة غير عادلة على كوكب الأرض ومما يزيد من حدة هذا التفاوت الطبيعي ظاهرة الفقر التي تحرم السكان من المياه الصالحة للشرب، وشبكات الصرف الصحي بحسب أرقام اليونسكو التي تنظم من ٢٢ الى ٢٥ مارس الجاري سلسلة مؤتمرات بعنوان «ربيع المياه»..

ويستهلك كل أوروبي ما معدله ٣٠٠ الى ٤٠٠ لتر من المياه يومياً فيما يستهلك الأميركي أكثر من ٦٠٠ لتر بينما يتراوح نصيب الأفريقي من هذا المورد الحيوي بين ٢٠ و٣٠ ليتراً لا غير.

ويحرم ربع سكان العالم من مياه الشرب جيدة النوعية بينما تتسبب الأمراض التي تنقلها المياه بوفاة ٨ ملايين شخص سنوياً «٥٠» في المائة منهم من الأطفال، أي ما يوازي عدد الذين يقضون بسبب التدخين، وست مرات أكثر من سوء التغذية بحسب كتاب المياه الذي نشره في ٢٠٠٤م ميشال كاميديسو المدير السابق لصندوق النقد العالمي..

أما الحصة المخصصة للمياه في المساعدات الحكومية للتنمية فتبلغ ٦٪ فقط من المساعدات الثنائية و٤٪ الى ٥٪ من المساعدات المتعددة الأطراف، وهذه المساعدات المتواضعة على حد قول كاميديسو موزعة بشكل غير متساو، الثلثان ذهبا الى عشرة منتفعين فقط في ٩٥- ١٩٩٦م على سبيل المثال، وذهب ١٢٪ فقط من المساعدات خلال العامين ٢٠٠٠ و ٢٠٠١م الى البلدان الأكثر حرماناً من مياه الشرب.

ويعاني ٢٦ بلداً من النقص أي أن حصة الفرد فيها سنوياً تقل عن ألف متر مكعب من المياه، وهذا العدد سيتضاعف بحلول العام ٢٠٥٠م بحسب توقعات الأمم المتحدة واليونيسكو.

أما المناطق الأكثر معاناة والتي ستزداد مشكلاتها في المستقبل فهي أفريقيا والشرق الأوسط وجنوب غرب الولايات المتحدة والمكسيك وواجهة المحيط الهادئ في امريكا اللاتينية وآسيا الوسطى وحتى إيران والهند.

وتخصص أكثر من ٧٠٪ من المياه للزراعة، وتعتمد ٤٠ في المائة من المحاصيل العالمية على شبكات الري.

ماهي.. ولماذا السلامة الاحيائية؟!

د. عارف سعيد الحمادي *

■.. السلامة الاحيائية هي مجموعة من المعارف العلمية والتقنيات التي تستخدم لمنع تعرّض الأفراد أو المعامل أو المزارع أو البيئات أياً كانت العوامل المرضة أو المؤثرة على الصحة العامة أو البيئة، وهي اجراء بدأ استخدامه عندما بدأت العوامل الحيوية (الحية) سواء الأحياء الدقيقة أو النباتات أو الحشرات أو الحيوانات أو أي نوع من أنواع الحياة أو منتجاتها في احداث تأثيرات مضرة بالانسان والبيئة.

وعلى المستوى الضيق وحديثاً بدأ استخدام هذا المصطلح للاشارة الى الأساليب والطرق المتبعة لتامين التطبيقات الآمنة بيئياً للهندسة الوراثية، ومنع التأثيرات السلبية الناتجة عن أطلاق مقصود أو غير مقصود للكائنات المحورة وراثياً أو الهندسة وراثياً أو مكوناتها في المعامل. أما الحقول أو حقول التجارب أو في الأسواق أو غيرها.

والهندسة الوراثية طريقة تستخدم لنقل المادة الوراثية بتدخل الانسان بين الأنواع القريبة من بعضها تصنيفياً أو غير القريبة بطرق حديثة غير الطريقة التقليدية الوحيدة والتي سادت منذ بدء الخليقة والتي اتاحت فقط انتقال المادة الوراثية بين الأنواع بطريقة التزاوج.. حيث بدأ الانسان ومن سبعينات القرن العشرين بعزل المادة الوراثية من أي نوع أو كائن كالانسان مثلاً ووضعها في كائن آخر كالبكتيريا للحصول على بكتيريا تحتوي على خصائص وصفات لم تكن تملكها من قبل، وهكذا كسرت الهندسة الوراثية الحدود بين الأنواع الحية وكذلك الممالك ليصير بيد الانسان أن يهندس الكائنات كما يريد لمنحها صفات ومميزات لم تكن تتميز بها من قبل، وللهندسة الوراثية فوائد عدة فقط استطاعت أن تمنح البكتيريا القدرة على صناعة هرمون الانسولين البشري لتقدم بذلك للبشرية علاج لواحد من أكثر الأمراض اضراراً بها، بدلاً من استخدام أنسولين من مصادر حيوانية من الأبقار والخنازير وبتكلفة عالية مع أضرار وآثار جانبية كثيرة. وتوالت انجازات الهندسة الوراثية في الجوانب الصحية ليصل عدد الأدوية في الأسواق اليوم الى حوالي ١٩٠ علاجاً لم تكن لتتوفر بغير استخدام الهندسة الوراثية، وفي العقد الأخير من القرن العشرين بدا استخدام الهندسة الوراثية في تحوير وهندسة المحاصيل الزراعية والتي لاشك أن استخدامها ليس معزولاً مثل استخدام البكتيريا والفطريات التي تم هندستها وآستخدامها في المصانع والمعامل لأن المحاصيل الزراعية لابد من زراعتها في بيئات مفتوحة وقد يؤدي ذلك الى احداث أضراراً بالبيئة والعناصر الحيوية فيها.

كما أن لها أضرار أخرى على صحة الانسان.. اضافة الى الأضرار الاقتصادية والاجتماعية، واستخدامات الهندسة الوراثية في المجال الزراعي في هذه المرحلة أهدافها الربح وزيادة الربح رغم الادعاء بأنها وسيلة لمحاربة الجوع بعكس الاستخدامات في الجانب الصحي والتي سبق الاشارة اليها حيث خدمت البشرية بتقديمها خدمات جليلة في ذلك الجانب.

وهنا جاء التفكير في ما يسمى بالسلامة الاحيائية لتقليل أو منع الآثار الضارة لاستخدام الهندسة الوراثية.

أن الانسان باستخدامه الهندسة الوراثية لا يقوم بدور الخالق.. كما قد يتبادر الى الذهن فهو لا يخلق المادة الوراثية أو الجين وكل ما يفعله هو نقل الجين أو المادة الوراثية من كائن الى آخر فقط.

ولكن وبسبب هذا التدخل للانسان قد تحدث أضرار تؤثر على الأحياء والتي لها نمط معين قدرة الخالق سبحانه لتحدث تغيرات بسيطة في مادتها الوراثية لكي تتطور وببطء، وذلك لتتكيف مع البيئات التي تتواجد فيها.

وكما هو معروف ان تدخل الانسان الذي يدعي العلم يجر عليه اضافة الى الفوائد غالباً الويلات والمصائب والأمثلة عديدة فنتيجة استخدام الوقود الأحفوري تعاني المدن اليوم من تلوث الهواء، وكذلك الاحترار ومن الآثار المترتبة على ذلك أمراضاً لم تكن موجودة من قبل من سرطان وتسمم بالرصاص وغيره.. اضافة الى التغير المناخي وباستخدام الانسان للأسمدة ومبيدات الآفات أفسد طعامه وشرابه بتراكم السموم في الأغذية والمياه وظهرت بناءً على ذلك الأمراض العصرية.. اضافة الى أحداث الخلل في النظم البيئية بالقضاء على بعض الكائنات الحية.

ومن هذه التجارب ولمنع تكرار الشيء نفسه باستخدام الهندسة الوراثية بدأ المجتمع الدولي باتخاذ اجراءات جماعية وفردية لتقليل أخطار تقنيات هذه الهندسة وتمثل ذلك في وضع قانون دولي هو بروتوكول قرطاجنة للسلامة الاحيائية أو السلامة الحيوية.. اضافة الى بروتوكولات وطنية في بعض الدول بغرض أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع احداث اضرار بالانسان أو البيئة وهذا كله لتحقيق السلامة الاحيائية.

*** قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة صنعاء**

كيف نقي المسطحات المائية من التلوث ؟

دراسة علمية للنبهاني تعرض أربع طرق لمكافحة تلوث مياه البحيرات والسدود

◁ يعتبر الخبراء والمهتمون بشئون المياه في اليمن.. ان احدى الطرق لمواجهة شحة المياه هي الاهتمام بالمسطحات المائية.. وحصد اكبر قدر ممكن من مياه الامطار، وقد شجعت الجهات المختصة مثل هذا التوجه إلا أن تجمع المياه في مثل تلك المسطحات او في بحيرات الخزانات والسدود تتعرض في اكثر الاوقات للتلوث ، مما بعث بالقلق عند المختصين بالشؤون المائية، واعطيت هذه القضية الكثير من البحث والدراسة الهادفة لمكافحة التلوث في هذه المصادر .

ومن تلك الدراسات التي أولت هذا الجانب اهتماما معمقا دراسة بعنوان «الاساليب المستخدمة في مكافحة التلوث في مياه البحيرات والسدود» ، أعدها المهندس صادق نعمان النبهاني ، مشروع ادارة حوض.

■ م/صادق النبهاني

وتتركز طرق مكافحة التلوث وفق هذه الدراسة على اربع طرق هي:

أولا الاساليب الميكانيكية والوقائية

١- ازالة الطحالب والنباتات المائية:

وتتمثل في إزالة الطحالب عن طريق جرفها وتجميعها وتجفيفها وحرقها أو إبعادها عن البحيرة وهذه العملية تقلل من تراكم المواد العضوية والاملاح في البحيرات المائية وبالتالي التقليل من خصوبة المياه المذكورة سابقا، كما أنها تقلل من امتلاء البحيرات ببقايا النباتات إلا ان هذه الطريقة مكلفة وغير عملية في المسطحات المائية الكبيرة كما تتخذ اعتبارات هندسية اثناء تصميم السدود والخزانات المائية تتمثل بعمل مصارف سطحية تساعد على جرف الطحالب السطحية من سطح البحيرات «يتم تجميعها في مسطحات مائية اصغر يسهل تجميعها وتجفيفها والتخلص منها» كما ان تصميم مصارف مرتفعة بعض الشيء عن قاع البحيرة يساعد في خلق تيارات مائية وتموجات تساعد في تبادل الاكسجين ورفع العكارة.

٢- مصدات التيارات المائية:

إن إقامة حواجز صخرية أو مصدات أخرى للتيارات المائية ((Spate Breakers بغرض تخفيف سرعة التيارات المائية وبالتالي انجراف التربة في مناطق معينة في الوديان التي تغذي البحيرة بالمياه وخصوصا التي تجري فيها المياه بسرعة عالية فإن ذلك من شأنه أن يساعد في خفض الاطماء في السدود والخزانات كما انه يعمل على حجز الاشجار والاعشاب التي تجرفها المياه وتمنعها من الوصول الى البحيرات حيث تتحلل الى مواد عضوية تساهم في خصوبة المياه ((Eutrophication وبالتالي زيادة نمو الطحالب وتفاقم مشكلة التلوث، ولكن انشاء هذه المصيدات يتطلب الخبرة والمهارة الهندسية اللازمة في التصميمات واختيار المناطق المناسبة لانشائها بكفاءة عالية مع الاخذ بالاعتبار التكلفة والعائد منها.

٣- حماية التربة:

يمكن حماية التربة من الانجراف عن طريق العديد من الوسائل والبرامج في المحافظة على الغطاء النباتي واتباع نظم تجهيز الارض للزراعة وصيانة المدرجات الزراعية وحماية مساقط المياه وإدارتها -Watershed Mana gem وبطريقة فعالة وكذا حماية ضفاف الاودية (Bank Protection) وخصوصا في احواض تجميع المياه.

٤- إزالة بقايا الغطاء النباتي في بحيرات السدود:

عند الانتهاء من أعمال التشييد في مشاريع السدود يجب التخلص من بقايا الغطاء النباتي في بحيرة السد لمنع ظاهرة التخاصب -Euo trophication) التي تنتج من التحلل العضوي للبقايا النباتية وغيرها.

٥- أعمال هندسية:

وهذا النوع من الإجراءات يمكن تصنيفه الى الآتي:

■ تغيير اتجاه السيلان المعكر : وفي هذه الحالة يتم نقل اكبر كمية من الواردات الصلبة عبر الوديان وذلك بواسطة أنابيب وقنوات محيطة بالبحيرة تمكن من تجنب توحل سريع للبحيرة ومن ثم تغيير نوعية مياهها.

■ تجهيز منشآت مفارغ القعر : من الضروري تجهيز السدود بمفارغ القعر ذات سعات تفريغ كبيرة وبطريق تساعد تكوين على التيار المحمل بالواردات الصلبة وبما يضمن سلامة المنشاة في نفس الوقت.

ثانيا : الوسائل الكيميائية:

تتمثل في رش المواد الكيميائية القاتلة للطحالب (Fungicide) على سطح البحيرات والاجسام المائية وهي عملية سهلة وقليلة التكاليف إلا انها تشكل خطورة على الاحياء المائية وحيوانات المزارع والسكان الذين يستعملون مياه البحيرة، إذ أن هذه المواد قد تظل فعالة لفترات طويلة أضف الى ان كفاءتها في البحيرات الكبيرة غير مؤكدة.

ثالثا: الوسائل البيولوجية:

في الحقيقة ان هناك نوعين من المكافحة البيولوجية لتلوث مياه البحيرات والسدود تتمثل الاولى في حدوث مكافحة ذاتية تؤدي الى تنقية المياه المخزونة ويتم ذلك بمساعدة عوامل طبيعية وبشرية كما يتمثل النوع الآخر في اجراءات وتدخلات مستحدثة بيولوجيا ويمكن تلخيص أساليب المكافحة البيولوجية في ما يلي :

١- المكافحة الذاتية :

يعتبر تخزين المياه بطريقة صحيحة من اهم العوامل المؤثرة في تنقية مياه بحيرات السدود ذاتيا، ويتم ذلك من خلال الادارة والتهيئة الصحيحة للاحواض المائية في علية المنشات ومن العوامل الطبيعية نذكر الآتي:

التهوية: حيث يتم تبادل الغازات بين الهواء وتساعد في ذلك حركة الرياح والدوامات والشلالات ويمتص الماء الاكسجين ويتخلص من CO2 وكبريتيد الهيدروجين والميثان.

الضوء: يساعد على إزالة اللون الطبيعي من الماء (والذي يكتسبه الماء في المستنقعات) كما ينشط الضوء عملية البناء الضوئي في النباتات المائية مما ينتج عنه إضافة O2 وإزالة CO2 كما أن للضوء تاثير قاتل على غالبية الميكروبات.

الجاذبية الأرضية: تساعد على ترتيب المواد المعلقة والغروانية عندما تتحد جزيئاتها لتكون كتلا اكبر، كما يساعد الترسيب على إزالة المواد العضوية التي تعيش عليها الميكروبات.

الأكسدة: تتأكسد المواد العضوية في الماء بالتدرج بفعل الميكروبات الهوائية لتتحول الى مواد غير عضوية فتزيد تدريجيا كمية أملاح النترات.

الاختزال : تتم عملية الاختزال في القاع بفعل البكتيريا اللاهوائية وفي غياب الاكسجين.

العوامل البيولوجية : تساهم الكائنات الحية في الماء في عملية التنقية الذاتية فتتكاثر البكتيريا يزداد نمو الحيوانات الاولية (Protozoa) التي تتغذى عليها.

٢- المكافحة المستحدثة :

وهذه الوسائل تشمل إدخال أحياء مائية كالاسماك والحشرات والثديات التي تعتمد في غذائها على الطحالب والنباتات المائية الأخرى، وهذه الحيوانات تحد من نمو النباتات المائية والطحالب عن طريق التهامها أو بتحريك الطبقة الطينية في قاع البحيرة مما يزيد من تعكر المياه وبالتالي الحد من وصول الضوء الى أعماق اكبر وبالتالي تقليل عمليات التمثيل الضوئي وتكاثر نمو الطحالب.

كما تقدم الدراسة طرق مكافحة التلوث البيولوجي عن طريق استخدام الاسماك، كما تنبه الدراسة الى ضرورة تشجير مناطق مستجمع المياه وخصوصا الاحواض الثانوية التي تكون في الغالب الاكثر انتاجا للواردات الصلبة وكذا حواف الوادي الاكثر عرضة للانجراف مع مراعاة الجوانب الاجتماعية وذلك قبل انذار مشاريع السدود أو على الاقل بموازاة مع دراسة وانجاز هذه المشاريع.

رابعا: الاجراءات والوسائل الأخرى :

وتقدم الدراسة العديد من الأساليب والطرق الأخرى لمكافحة التلوث على خلاف ما سبق فإن هناك أساليب أخرى على قدر كبير من الاهمية وقد تكون هذه الاساليب المدخل الوحيد لنجاح الأساليب السابقة وتتمثل في إيجاد اطار تشريعي ومؤسساتي ومنها:

– ضرورة تتبع تطور النظام البيئي للبحيرة من اول وهلة وذلك عبر برنامج للمراقبة يمكننا من الاستشعار مبكرا بظاهرة التخاصب بحيث يشمل هذا البرنامج عدداً من الثوابت الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.

– اصدار وتنفيذ النصوص التشريعية المتعلقة بالتدخلات الغابوية كوسيلة لحماية الاراضي من الانجراف وكذا تنظيم استعمالات الاراضي في عاليات السدود وكذلك تنظيم استغلال مصائد تربية الاسماك الطبيعية والمدخلة في بحيرات السدود، وكل ما من شأنه الحد من التأثير على نوعية وكمية المياه في هذه المنشآت.

– وضع استراتيجيات مناسبة لمراقبة وتقنين استخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية وتوعية الفلاحين باستمرار بمدى خطورتها وتاثيرها على الانسان والمزروعات والتربة والبيئة بشكل عام.

– إحداث تغيرات عل مستوى البحيرة في الفترات اللازمة ولو بعض السنتيمترات وخصوصا في فترات الاباضة مع ضرورة التوعية المستمرة بمخاطر الامراض المائية إلى جانب صيانة وتنظيف القنوات.

– مراقبة تطور عدد حالات الاصابة بالامراض المائية في المناطق التي انجزت فيها السدود وذلك عبر برنامج لوزارة الصحة وكذا إبلاغ المراكز الصحية لمراقبة ظهور الامراض المائية بمجرد تجميع المياه في السدود.

– إنشاء جهاز إداري يقوم بإدارة وتسيير مياه السدود وصيانتها أولا بأول وذلك لحمايتها واطالة عمرها الاقتصادي.

– عقد الدورات والمؤتمرات والندوات الاقليمية وتبادل الخبرات والاستفادة من تجارب الاقطار الاخرى.

– تعزيز دور البحوث المشتركة في مجال التلوث وطرق معالجتها والوقاية، منها ، وتبادل نتائج هذه البحوث.