مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الإقتصادية المجلد (22) العدد (2) 2000
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Economic Science Series Vol. (22) No (2) 2000

تلوث الماء في سورية وأثره الاقتصادي مثال: نهر السن

الدكتور محمد سعيد نابلسي*
الدكتورة ثناء أبا زيد**
عبير ناعسة***

(قبل للنشر في 2000/6/22)

□ الملخّص □

الماء هو العنصر الأساسي للحياة على الكرة الأرضية، ومن دونه لا تقدم زراعي ولا ازدهار صناعي، لذا تعتبر المياه من أهم الموارد الطبيعية التي أهداها الله للإنسان.

ولقد أصبحت إدارة الموارد المائية في قلب الاهتمامات العالمية المتنامية بقضايا البيئة والتنمية المستديمة. ونحن في سورية نقع تحت خط الفقر المائي الذي يقدّر بحوالي 1000 متر مكعب من المياه للفرد في العام.

كذلك تتلوث مياهنا بالعديد من الملوثات " المعدنية – الغازية – .... إلخ ".

ونتناول في بحثنا هذا مثالاً عن تلوث مياه نهر السن في محافظة اللاذقية كمحاولة لإلقاء الضوء على المشكلة التي تعاني منها المياه في اللاذقية، لذا يجب اعتماد مجموعة من المبادئ والوسائل للمحافظة على هذه المياه " كاعتماد مبدأ من يلوث يدفع تكاليف إزالة التلوث الذي يحدثه، والتخطيط طويل الأجل لوضع استخدامات بديلة للموارد المائية لتحقيق وفرة في الموارد المائية، وتنظيم الأسرة، والتخفيف من التزايد السكاني السريع الذي يشكل ضغطاً مستمراً على المياه ". وهذا كله يجب أن يكون في إطار تنسيق عربي إقليمي.

---

* أستاذ في قسم الاقتصاد – كلية الاقتصاد – جامعة دمشق المعهد العالي للتنمية الإدارية ــ دمشق ــ سورية.
** مدرسة في قسم الاقتصاد – كلية الاقتصاد ــ جامعة تشرين ــ اللاذقية ــ سورية.
*** طالبة ماجستير في قسم الاقتصاد – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الإقتصادية المجلد (22) العدد (2) 2000
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Economic Science Series Vol. (22) No (2) 2000

Pollution of Water in Syria and its Economical Effect Example: AL-Sen River

Dr. M. NaBulsi*
Dr. Th. AbaZaed**
Abeer Nassi***

(Accepted 22/6/2000)

❐ ABSTRACT ❐

The important element for life on earth is water, and without it there would be no farming progress or industrial progress. So the important natural resource which god gave to man is water.

So the management of water resources is of increasing international interest about the environment matters and the continual development. In Syria we are under water poor Line which is about 1000 m^3 of water to the person. Our water is polluted with metals, gase,..etc.. In our research we study an example, the pollution of Alsen Rivier. So we must depend on some principles and means to keep this water safe.

The one who pollutes must pay the cost of pollution, and the planing for a long time to find other ways to save water, such as the regulation of family, and controlling of fast growing population which is causing pressure on water.

All this must be under Arabic Regional Regulation.

* Professor at the Department of Economics, Faculty of Economics, Damascus University, Institute of Management Development, Damascus, Syria.

** Lecture at the Department of Economics, Faculty of Economics, Tishreen University – Lattakia – Syria.

*** M. Sc. Student at the Department of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة Introduction:

منذ نشأة الحياة على الأرض وهي مرتبطة بالماء فهو نبض الحياة على الأرض. إنها المياه العذبة التي لا تقدم زراعي ولا ازدهار صناعي ولا حياة على اليابسة من دونها.

لذا اعتبرت هي والأوكسجين أهم موردين طبيعيين لقد كان البشر قديماً يكنون تقديراً كبيراً واحتراماً خاصاً للماء وعبروا عن ذلك بوجود آلهة للمطر و النهر والآبار والينابيع المقدسة، إلى درجة أنه لـم يكـن مسموحاً للأشخاص بغسل أيديهم في مياه النهر حفاظاً على قدسيته.

أما في الوقت الحالي فإن الناس قليلاً ما يبالون بهذه الثروة النفيسة ولعل خير شاهد على ذلك كميات الأمطار التي تهدر في الاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية، والتلوث الذي يصيب التجمعات المائية السطحية والجوفية نتيجة هذه الاستخدامات، وإن سوء استعمال المياه العذبة جعل العالم بأسره يواجه اليوم أزمة مياه.

والماء العذب ضروري للحياة حيث أثبت علم الخلية أنه يشكل 60–70 % [1] من حجم الإنسان أي حوالي ثلثي وزنه ولا يستطيع العيش من دونه أكثر من أيام قليلة.

إن كمية المياه على الكرة الأرضية ثابتة ولا يمكن زيادتها أو نقصانها ومجمل كمية المياه العالمية يقدر بـ (1360مليون م3) [1] تغطي حوالي 70% من مساحة الكرة الأرضية وقرابة 97% من هذه الكمية مياه مالحة في المحيطات والبحار غير صالحة لمعظم الاستخدامات البشرية، وأما الماء العذب فيشـكل 3% فقط [1]. ومعظمها مخزون في الكتل الجليدية في المناطق القطبية وفي المجمعات الجوفية، ولا تتعدى النسبة المتوافرة في متناول البشر مباشرة الـ (26%) أي أقل من 1% [1] من مجموع المياه العذبة التي توجد كمياه سطحية في الأنهار والبحيرات ورغم أن المياه العذبة متوفرة على سطح الأرض لمختلف الاستعمالات ولكن غالباً لا تكون متوفرة عندما نحتاجها حيث يوجد مناطق جافة أو نصف جافة في العالم مصـادرها المائيـة العذبة غير كافية. وعند استخدام المياه العذبة تصاب بـالتلوث سـواء مصـادر صـناعية أو زراعيـة أو للاستخدامات المنزلية، لذا نجد أن كميات المياه العذبة المتاحة بمواصفات مقبولـة للاسـتعمالات البشـرية تتناقص باستمرار وبالتالي فمسألة المياه تظهر إذن وكأنها مسألة إدارة للموارد أكثر مما هي مشكلة جاهزية.

وقد ثبت إمكانيات الاقتصاد في الحفاظ على الماء عن طريق ترشيد استخدامه ورفع كفاءة إدارته. إذاً نقص الموارد المائية في معظم الدول يقترن بالاستغلال غير الرشيد لهذه الموارد وهذا يعرقـل التنميـة الاقتصادية والتقدم الاجتماعي.

أهمية البحث وأهدافه Importance of Research and Its Objects:

تنبع أهمية البحث من دور المياه في التنمية الاقتصادية ورفاهية الإنسان ولاسيما في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، ويواجه قطرنا العربي السوري تحديات تنموية وبيئية تركزت في الزيادات السكانية الخطيرة، يقابلها زيادة في الأنشطة الزراعية والصناعية مما يؤدي بدوره إلى انخفاض كميات المياه المتاحة للاستهلاك والاستخدامات الأخرى وتدهور نوعيتها وما لذلك من أثر بالغ على الصحة.

أما هدف البحث فهو إلقاء الضوء على هذه المشكلة الخطيرة من خلال تبيان الأهمية الاقتصـادية للماء وإلقاء نظرة على الموارد المائية السورية واستخداماتها وأنواع الملوثات وذكر مثال بسيط عن تلـوث مياه نهر السن في اللاذقية باعتباره يعطي حالة عامة عن الملوثات التي تلوث مياه المحافظات السورية بشكل عام.

ثمّ الإشارة إلى بعض الطرق والوسائل للحفاظ على مواردنا وثرواتنا المائية كاتباع قوانين معينة لضبط المنصرفات الصناعية والإسراع في استصدار معايير قياسية سورية للمخلفات السامة الناتجة عن نشاطات اقتصادية معروفة إلى شبكة المجاري العامة، وتنفيذ محطات معالجة أولية في المصانع للمخلفات السائلة والغازية والصلبة وتعزيز البحوث العلمية في مجال نوعية المياه والمعالجة وحفظها وتطبيق التقنيات الحديثة في الري، كل هذا لا بدّ له من وجود استراتيجية في إطار تنسيق عربي إقليمي مبني على اتخاذ مواقف منسقة إزاء الحقوق العربية في الموارد المائية الدولية المشتركة.

طريقة البحث Research Way:

تمّ الاعتماد في هذا البحث على الأسلوب الوصفي التحليلي بالاعتماد على بعض الإحصاءات وتحليلها للوصول إلى الغاية المرجوة.

الأهمية الاقتصادية للماء:

تقع إدارة الموارد للمياه العذبة في قلب الاهتمامات العالمية المتنامية بقضايا البيئة والحاجة إلى التنمية المستديمة وذلك لأن للمياه دوراً حاسماً في التنمية الاقتصادية ورفاهية الإنسان، ولاسيما في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. ويواجه الإقليم العربي تحديات تنموية وبيئية متميزة، إذ أدى موقع الإقليم الجغرافي ومناخه إلى تركز سكاني بلغ أكثر من 230 [2] مليون نسمة في المناطق الساحلية وفي الأودية يناظرها تركز للأنشطة الصناعية والزراعية والنقل والمواصلات. وتدور أغلب المشاكل المعقدة للإدارة البيئية الناجمة عن ذلك حول انخفاض كميات المياه المتاحة للاستهلاك والاستخدامات الأخرى وتدهور نوعيتها.

وترتبط مشكلة المياه بالنمو السريع للسكان أو التحضر (الزحف العمراني) والتصنيع والري الضروري لتلبية الطلب المتنامي على الغذاء وبالتالي فمن العواقب البيئية لنمو السكان تزايد الضغوط على الموارد الطبيعية ومنها المياه. إن نقص المياه يؤدي إلى عرقلة برامج التوسع الزراعي والصناعي والعمراني.

وإذا نظرنا إلى ملوثات المياه وجدنا أن مياه الصرف الصحي والمغذيات* والمعادن السامة والمواد الكيميائية الصناعية والزراعية هي الملوثات الرئيسية، وبشكل خاص التلوث بالمواد العضوية الموجودة بمياه المجاري. لهذا نجد أن صرف المياه الملوثة في الدول النامية يشكل خطراً على الصحة العامة وهي المسؤولة عن (25000) [1] وفاة يومياً بسبب استهلاك المياه الملوثة (مياه الشرب) بالإضافة الى ما تنقله من أمراض وبائية مثل الملاريا والبلهارسيا وغيرها من الأمراض.

فاستخدام المياه الملوثة في الشرب والاستحمام من الأسباب الرئيسية للإصابة بالأمراض التي تقتل الملايين من الناس مثل مرض الكوليرا، ونظراً لما للماء من تأثير على رفاهية البشر وعلى النمو الاقتصادي فإن نقص إمدادات المياه ومرافق المجاري غير الملائمة يثير أخطر المشكلات البيئية التي تواجه البلدان النامية اليوم.

ولننظر أولاً في تأثير ذلك على الصحة، فمثلاً حالات الإسهال المتكرر خاصة لدى الأطفال والتي يمكن أن تجعل الطفل معرضاً للمرض والموت، فقد جاء في تقرير هيئة الصحة العالمية أن نحو 10% من الأمراض التي تصيب سكان العالم تعود إلى نقص الماء الكافي أو إلى عدم كفاية المرافق الصحية وما يترتب أيضاً على شرب الماء الملوث أو استعمال المياه التي تنقل الأمراض إضافة إلى الوقت المهدور في الحصول

على الماء من قبل النساء وفي بعض العواصم والمدن التي تفتقر إلى الماء النقي الصالح للشرب يشتري أعداد كبيرة من الناس الماء من السقائين بتكلفة أغلى من تلك التي تأتي عبر الأنابيب بعدة مرات.

إن تلوث المياه ليس مقصوراً على الدول النامية، وإنما تعاني منه أيضاً الدول المتقدمة الصناعية، حيث تلوثت مياه أنهارها وبحيراتها بالمغذيات* والمخلفات الصناعية والمنجمية، وتسببت بمشاكل بيئية كبيرة.

وإن لندرة المياه أثراً مباشراً على الأمن الغذائي حيث أن بلداناً كثيرة تواجه ندرة في المياه قد لا تتمكن من مساندة الزراعة المروية للوصول إلى المستويات المطلوبة لتغذية السكان في المستقبل من الأنشطة الزراعية المحلية وكدليل على هذه العلاقة نشير الى أن العجز في الميزان التجاري السوري في عام 1988 مثلاً كان نحو 1.2 بليون دولار[3] حسب أرقام المكتب المركزي للإحصاء، وإذا افترضنا أن المنتجات الزراعية النسيجية المعتمدة على القطن والتي تصل قيمتها حالياً إلى نحو 200 مليون دولار يفترض عليها أن تسد (50%) فقط من هذا العجز فهذا يعني تحقيق صادرات

بقيمة 600 مليون دولار من هذه المنتجات خلال العام الجاري أي زيادة لا تقل عن 200% في صادرات هذه المنتجات خلال عام واحد وهو ما يتطلب تطوراً كبيراً في هيكل التجارة الخارجية السورية، ويشكل في الوقت نفسه ضغطاً كبيراً على الموارد المائية السورية التي ستستهلك في إنتاج هذه الزيادات في المنتجات الزراعية إضافة الى النتائج المحتملة لهذا الضغط على نوعية التربة الزراعية واحتمال تعرضها للتدهور، وكذلك على التنوع الحيوي الذي يمكن أن يكون ضحية الإنتاج الواسع لنوعيات محددة من المنتجات المعدة للتصدير.

وهذه الحال تنطبق على معظم الدول العربية التي تسعى وخصوصاً بعد انضمامها إلى منظمة التجارة العالمية إلى تنويع قاعدتها الإنتاجية والتصديرية، وتخفيف الاعتماد على صادرات المواد الأولية وخصوصاً النفط الخام. ولكن كيف الوصول إلى هذا الهدف إذا كانت الموارد المائية تعاني في الوقت الراهن من حالة تميل الى العجز في معظم الدول العربية، ومن هيكل استخدامات مائية غير ملائم لتحقيق التوسعات الكبيرة في الإنتاج المطلوبة لتحقيق الأمن الغذائي، وتنويع وتوسيع الصادرات السابقة الذكر، فالزراعة تحتل حالياً 85% من مجمل استخدامات المياه في الدول العربية وبمعدل كفاءة لا يتجاوز 50% [3] في أحسن الحالات ومن المتوقع أن يصل العجز المائي العربي إلى نحو 102 بليون متر مكعب عام 2000 وإذا استمر التوجه الحالي لاستخدامات المياه والتزايد السكاني فمن الممكن أن يصل الى 313 بليون عام 2025 [3].

وبالتالي ستنخفض نسبة الاكتفاء الذاتي الغذائي من 61% حالياً إلى 30% عام 2025 [3]. مع التأكيد على أن معدل الاعتماد الذاتي الحالي هو معدل نسبي لا يحقق للمواطن العربي السوري سوى نصف معدل الدول المتقدمة وأقل من المعدل العالمي للاحتياجات الغذائية المتوازنة للفرد.

ولكن إذا أخذنا بعين الاعتبار مسألة الحاجة إلى توسيع سنوي بنحو 20% في الإنتاج الزراعي لتلبية احتياجات الصادرات الزراعية (الغذائية –النسيجية) فإن العجز يمكن أن يصل إلى 395 بليون متر مكعب عام 2025، وحتى في حال إدخال أساليب الاستخدام الكفء للموارد المائية في الزراعة مثل أساليب الري الحديثة وإدارة جانب الطلب بشكل أكثر كفاءة وفعالية بما يمكن أن يخفف العجز المتوقع إلى 112 بليون م3 عام 2025 [3].

---

* المغذيات: تلك العناصر التي تأتي إلى المياه من مخلفات الإنسان ومن بقايا الأسمدة والكيماويات في المزارع التي تغسل بمياه الأمطار أو الري وتنتقل إلى المجاري المائية. ومن أهم عناصر المغذيات الآزوت والفوسفور.

وبالتالي يمكن التوصل إلى أنه سيكون من الصعب التوفيق بين احتياجات الأمن الغذائي والمائي العربي واحتياجات السياسة التجارية الجديدة المطلوبة لمواجهة العولمة من دون إجراء تغييرات جذرية في أسلوب إدارة الموارد المائية وفي استراتيجية التجارة الخارجية للدول العربية.

وبالتالي فإن مسألة الأمن المائي لا تنفصل عن مسألة الأمن الغذائي ويشكلون معاً جزءاً لا يتجزأ من الأمن الاستراتيجي لأنه بدون الماء يصعب تنفيذ مشاريع الري والمشاريع الصناعية وتطوير المجتمع لذا فالمحافظة على الماء كماً ونوعاً واستغلالها بشكل عقلاني واقتصادي أمر لابد منه، بل يمكن أن يصبح مسألة حياة أو موت مع التزايد السكاني الكبير وتزايد الطلب على الغذاء، لذا نجد أن معظم دول العالم والمنظمات الدولية والإقليمية تتنادى للتعاون وتبادل الخبرات حول أفضل السبل للحفاظ على مصادر المياه وتنميتها بشكل مستدام إن إجراءات حماية البيئة وضبط التلوث الصناعي والزراعي تهدف إلى حماية المصادر المائية وإبقائها بحالة جيدة لمستقبل الأجيال القادمة.

الموارد المائية السورية:

تشير إحصاءات مركز البحوث العالمي للمناطق المدارية والجافة (أكساد) إلى أن سورية تقع تحت خط الفقر المائي والمقدر بـ 1000 متر مكعب[4] من المياه للفرد في العام.

وبشكل عام تعاني سورية من مشكلة نقص المياه العذبة التي تُستغل في الري، إذ توجد ملايين الهكتارات من الأراضي الصالحة للزراعة لا تتوفر لها الاحتياطات المائية اللازمة.

وتقدر جملة موارد المياه السورية خلال سنة متوسطة الهطول بـ (22491 مليون متر مكعب) تتوزع كالآتي [4]:

سطحية بدون الفرات	4477 مليون متر مكعب.
ينابيع	3693 مليون متر مكعب.
حوضية متجددة	2321 مليون متر مكعب.
إجمالي بدون الفرات	10491 مليون متر مكعب.
حصة سورية في تصريف الفرات	12000 مليون متر مكعب.

ويقدر تصريف الفرات حوالي 26000 مليون متر مكعب عند الحدود السورية التركية، وحصة سورية منها 12000 مليون متر مكعب أي 46% تقريباً [4]. كما يقدر المتوسط السنوي لمياه الأمطار بحوالي 45000 متر مكعب [4]، إلا أن الجزء الأكبر منها يتجزأ أو يتسرب لباطن الأرض لتغذية المياه الجوفية. وحسب تقديرات الاختصاصيين فإن 9% [4] فقط من كمية الهطل المطري تشكل الجريان وهي تتفاوت من حوض إلى حوض والجدول (1) يبين الموارد المائية بنوعيها السطحية والجوفية الموجودة في سورية [5].

جدول (1): الموارد المائية " سطحية وجوفية ... ".

موارد مائية طبيعية (مليون متر مكعب)		موارد مائية غير طبيعية (محلاة – تدوير المياه العادمة)		إجمالي موارد المياه
سطحية	جوفية	سطحية	جوفية	
22688.00	3000.00	2.00	50.00	25740.00

ومعظم الأنهار الموجودة في سورية من الأنهار الداخلية التي تنبع وتصب في الأراضي السورية. ويعد نهر الفرات من أكبر الأنهار العابرة حيث يبلغ مجراه داخل الأراضي السورية (600 كم)[4]، ورغم انخفاض مستوى الأمطار الذي يتمتع به القطر، تعتبر الزراعة المطرية هي الأساس في الإنتاج الزراعي وبرغم ندرة موارد المياه الطبيعية في سورية، فإن هناك عوامل عديدة تساهم في إهدارها وانخفاض كفاءة استخدامها فطرق الري السطحي المتبعة في كثير من المناطق السورية وخاصة التطويف تساعد على استعمال كميات كبيرة من المياه تفوق احتياجات نمو النباتات خاصة مع دعم الدولة لتكلفة نقل المياه في المشاريع التي تتولاها بما يصل نحو 75% [4] من تكلفتها الحقيقية، بما يشكل حافزاً لدى بعض الزراع لنقل أحجام أكبر من المياه إلى أراضيهم تفوق احتياجاتهم ومن ثم يتم إهدارها فضلاً عن الضرر الذي تحدثه على إنتاجية الأرض وكذلك فإن التوسع في الحفر العشوائي للآبار وتعميقها دون دراسات مائية كافية أصبح يهدد التنمية الزراعية السورية (تشجع الدولة على ذلك وخاصة في محافظة الحسكة وهي أهم محافظات سورية الزراعية حيث تنتج نحو نصف إنتاج القطر من القمح والقطن) .

وأصبحت المساحات المروية الجديدة المعتمدة على الآبار في حدود 200 ألف هكتار، وبصفة عامة فإن المساحات المروية بمياه الآبار بحدود 60% من المساحة المروية [6]، في حين أن الموارد المتجددة سنوياً من المياه الجوفية حسب التقديرات الحالية لا تتجاوز 25% [6] من حجمها.

وقد تنبهت الدولة في سورية إلى التخوفات من انخفاض مستوى المياه الجوفية خاصة وأنه لا توجد دراسة كافية للحوض المائي لتحديد كميات المياه المتجددة والتي يمكن استثمارها بوقف الحفر وتكليف الجهات المعنية بدراسة الحوض المائي الجوفي ومدى تجدده.

وإن أهم ما يميز الدورة المائية في سورية هو التوازن المائي السلبي خاصة في المناطق الجنوبية الشرقية من البلاد، وحيث أن كمية التبخر أكبر من كمية التهطال ولا تزيد الأمطار عن 200–300 ملم / سنة ومعامل الرطوبة ضعيف. كما ويعاني الكثير من مصادر المياه في سورية من زيادة الضغط عليها ومن تلوثها بمختلف الملوثات خلال شبكة الصرف الصحي إلى هذه المياه دون معالجة تُذكر خاصة في الفترة الأخيرة بسبب شدة تركيز المصانع والمعامل والمراكز السكنية والأعمال الزراعية حول هذه المصادر حيث أن ازدياد التقدم الصناعي في سورية وازدياد الحاجة إلى الماء كعنصر أساسي في هذا التقدم، فقد تركزت المصانع حول نهر العاصي وبردى للتخلص من مخلفاتها عن طريق طرحها في هذين النهرين، وكذلك دخول مياه الشرب ومياه المجاري إلى المدن بدون تخطيط سابق وبعيد الأجل كعمل شبكات مياه المجاري تنتهي مصباتها في الأنهار ودون تفكير في معالجتها، فنهر بردى بعد أن كان من الأنهار التي يتغنى بجمالها وروعتها أصبح تجمعاً للمياه الآسنة وتنعدم فيه الحياة.

وتأخذ مسألة الأمن المائي طابعاً أكثر حدة وأهمية بين سورية وإسرائيل ناجم عن الأطماع الإسرائيلية بالمياه العربية ككل بما في ذلك المياه السورية. وقد ظهر هذا جلياً في اهتمامات الحركة الصهيونية منذ نشأتها وبعد قيام إسرائيل عام 1948 وحتى اليوم وسياسة إسرائيل المائية أهم عنصر في سياستها التوسعية والعدوانية، وتشير الدراسات إلى أن إسرائيل تسرق من مصادر المياه في هضبة الجولان السورية ما يسد 30% من حاجتها حيث يوجد في هذه الهضبة نحو 100 نبع مائي تنتج ما بين (50–60) مليون متر مكعب سنوياً [7]. ولقد باتت النزاعات على مصادر المياه فتيلاً يهدد بتفجر صراعات محلية وإقليمية وخصوصاً على المياه المشتركة بين عدة دول. ويتوقع الكثيرون أن يكون الماء لا النفط ولا السياسة محور حروب القرن الحادي والعشرين.

استخدامات المياه النوعية:

إن استخدامات المياه المختلفة تتطلب نوعيات مختلفة من المياه وهناك خمس استخدامات أساسية للمياه:

1 – التزود بالمياه للشرب:

أهم مؤشرات التلوث لهذا الاستخدام هي المؤشرات الجرثومية والمؤشرات التي تؤثر على الصحة العامة مثل: النترات والفلور والزرنيخ واليود وكذلك المؤشرات التي تؤثر على الجملة العصبية مثل الزئبق والرصاص. وهناك مؤشرات أخرى تؤثر على الصحة العامة للإنسان مثل الملوثات العضوية الدقيقة كالبنزين والملوحة. ويبين الجدول (2) إنتاج واستهلاك مياه الشرب في مراكز المحافظات السورية خلال العامين 1992، 1996 [8]:

جدول (2): إنتاج واستهلاك مياه الشرب في مراكز المحافظات السورية خلال العامين 1992، 1996

البيان	الوحدة	1992	1996
الإنتاج الفعلي	ألف متر مكعب	532661	589831
المستهلك بالقيمة	-	297056	329771
المستهلك بالمجان	-	120427	123810
الضياع في الشبكة	-	115178	136250
عدد المشتركين	مشترك	913949	109387

وبالتالي نلاحظ رغم التطور في إيصال مياه الشرب إلى المستهلكين إلا أن هناك عدداً لا بأس به بعد لم يصل إلى الاشتراك بمياه الشرب. بالإضافة إلى الهدر الكبير في الماء الناتج عن الضياع في الشبكة والذي يشكل 23% من الإنتاج الفعلي، وربما هذا له علاقة باهتراء لشبكات مياه الشرب وقد تصل نسبة الهدر إلى 65% كما هو الحال في بعض قرى إدلب، بالإضافة إلى أن الاستهلاك بالمجان في الشركات العامة والمؤسسات الحكومية الكبيرة يشكل نسبة 23% من الإنتاج الفعلي عام 1992 وتنخفض هذه النسبة إلى 21% عام 1996. ورغم التطور الذي يحدث كل يوم في طرق المعالجة التي مكنت من استخدام مياه البحر للشرب بعد إزالة الأملاح منها أو إعادة استخدام المياه العادمة بعد معالجتها بشكل جيد. ولكن في بعض الأحيان رغم التطور الكبير في طرق المعالجة نجد أنها تفشل في تنقية المياه الملوثة بشكل كبير ولا توصلنا إلى تطابق المواصفات المطلوبة. وإن ندرة المياه في الدول النامية وعدم تشغيل محطات المعالجة بالشكل المطلوب تجعلنا نشك أن المياه غالباً ما تكون ملوثة.

2 – مياه الري:

إن استخدام المياه في الري يستهلك الجزء الأكبر من المياه المتاحة في سورية (حوالي 90% من المياه تستخدم في الري حسب المرجع[5]). وفيما يلي الجدول (3) الذي يوضح الطلب على المياه في سورية حسب القطاعات [5]:

جدول (3): الطلب على المياه في سورية حسب القطاعات.

الاستهلاك موزع على القطاعات مليون متر مكعب / عام			إجمالي الطلب
المنزلي	الصناعي	الزراعي	مليون متر مكعب / عام
650	146	6930	7726

وبشكل عام عربياً تتوزع استخدامات الميـاه حسـب القطاعـات فـي المنطقـة العربيـة وفـق الجدول (4):

الجدول (4) استهلاك المياه في العالم العربي[5] :

وجهة الاستهلاك	الاستهلاك الفردي اليومي 1990	الاستهلاك الفردي اليومي 2030	الاحتياج السنوي
مياه الشرب	135 ليتر	206 ليتر	55 مليار متر مكعب
الصناعة	58 ليتر	معلومات غير متوفرة	36 مليار متر مكعب
الزراعة	1800 ليتر	- - -	529 مليار متر مكعب

وتتقيم صلاحية مياه الري حسب عنصر الصوديوم فهو هام جداً لحساب المؤشر الذي يسمى السار SAR وكذلك الملوحة، وإن استخدام المياه مرتفعة السار تخرب تركيب التربة والمحاصـيل، وإن الملوحـة المسموحة تختلف من محصول لآخر، كما أن الملوحة العالية تتحملها الدواجن والمواشي بصورة أكثر مـن الإنسان، ويجب أن ننتبه إلى تراكيز المعادن الثقيلة التي تؤثر على بعض المحاصيل وإن حاجتنا للمياه جعلتنا نفكر في إعادة استخدام المياه العادمة للري. ولكن يجب أن تكون مواصفاتها حسب الإرشادات التي وضعتها منظمة الصحة العالمية وخاصة وجود بيوض الديدان في مياه الري التي تستخدم للمحاصيل التي تؤكل نيئة.

3- المياه الصناعية:

إن استخدامات موارد المياه لا تقتصر على الزراعة فقط بل تمتد إلى الاستخدامات الصناعية ويدخل استخدام المياه في الصناعة كمادة أولية أو وسط ناقل أو كمادة منظفة أو كمصدر للبخار أو وسيط للتبريد في محطات توليد الطاقة، مثلاً المحطات الحرارية ولتوليد الطاقة الكهربائية، فمثلاً يبين الجدول (5) كميات المياه المنتجة للكهرباء في العامين 1992، 1996 في سورية [8]:

جدول (5): كميات المياه المنتجة للكهرباء في العامين 1992، 1996 في سورية

الصناعة	الوحدة	1992	1996
المياه المنتجة	ألف متر مكعب	532661	589831
الكهرباء المولدة	مليون ك. و. س	11626	17278

وهناك الكثير من الصناعات تحتاج وتستهلك كميات كبيرة من المياه مثل تكرير النفط وصناعات دباغة الجلود وتعليب الخضر والفواكه وصناعة الأقمشة والورق، فضلاً عن غسيل السيارات والشوارع فتختلط هذه المياه مع ما تلفظه المداخن من مركبات كيميائية ورصاص يرسب على الطرقات وتتحول هذه المياه إلى مياه سامة أو شبه سامة. وتكون نوعية المياه وجودتها بناءً على الاستخدامات الصناعية وحسب الموضع الذي تستخدم فيه، وبالتالي فإن القطاع الصناعي مستعمل هام للموارد المائية ومساهم رئيسي في تلويثها أيضاً.

4 – تربية الأسماك والحياة البرية واستخدام المياه للتنزه والاستجمام:

يرى البعض أن البحار والمحيطات ضخمة جداً لدرجة يُعتقد أنها في مأمن من التأثيرات البشرية الضارة، ولكن مما تجدر معرفته أنّ المناطق ذات الإنتاجية السمكية الكبيرة والتي تحتل الأجزاء القريبة من الشاطئ تتعرض للتدمير البيئي الشديد جداً من خلال التلوث والإفراط في الصيد وتدمير خصائص البيئة، إذ تشكل السواحل الرطبة والضحلة إضافة إلى المصايد البحرية مصدراً هاماً للدخل حيث تعتبر البحار مورداً لطائفة واسعة من النباتات والحيوانات التي تمد الإنسان بالغذاء والطاقة والموارد المعدنية، ويعتمد أكثر من نصف سكان البلاد النامية على الأسماك البحرية لاستهلاكهم البروتين الحيواني. ومن الصعب جداً أن نضع مواصفات أو إرشادات لجميع الملوثات العضوية الناتجة عن المياه الملوثة والناتجة عن الصناعات التي تتركز في المناطق الساحلية، بالإضافة إلى التلوث وإلقاء حمولات مياه المعادلة* من سفن نقل النفط مصحوبة بملوثاته إلى البحر.

وأخطر ما يلوث البحار بقع النفط العائمة فوق سطحه وتأثيرها الخطر على حياة الطيور الموجودة على الساحل والأسماك والكائنات البحرية. ويقدر الخبراء أن ما يلقى من النفط ومخلفاته بالخليج العربي يبلغ ما يعادل 1.2 مليون برميل سنوياً ويستقبل البحر المتوسط 17% من التلوث النفطي العالمي على الرغم من أنه لا يمثل إلا 0.7% من مساحة السطح المائي العالمي [5].

ويقول بعض الخبراء أن نصيب سورية من الملوثات التي تصيب البحر المتوسط هو 2% [10].

وهناك خطر آخر يهدد المياه البحرية بتحويل مصبات شبكات الصرف الصحي إلى البحار بما تحمله من ملوثات عدة، وهذا بدوره يؤثر على الصحة البشرية من خلال تناول الأسماك الملوثة، كما يؤثر على النشاطات البحرية بما في ذلك صيد الأسماك وعلى إفساد نوعية مياه البحر المستخدمة حيث أن الأوكسجين المُنحل يُعتبر مؤشراً هاماً لبيان مدى مناسبة المياه لتربية الأسماك، كما أن المركبات المعدنية والمواد العضوية الكلورية يمكن أن تؤثر على الحياة المائية. هذا كله يؤثر على الاستجمام، حيث أنه من أهم مواصفات المياه الصالحة للاستجمام هي عدم تلوثها بالجراثيم وهذا يكون له تأثير على الترفيه والسياحة، حيث أن بعض الدول تضع إرشادات، بحيث تكون الجراثيم المعوية F.C. في مياه السباحة تتراوح بين 100–1000 مستعمرة في كل 100 مل [1]. واعتمدت الكثير من الدول الساحلية على البحر كمصدر للسياحة البحرية، وما تدره هذه السياحة من أموال طائلة ترفد الدخل القومي والوطني وبالتالي تعتبر المدن الساحلية في العديد من الأقطار العربية مورداً اقتصادياً في مجال السياحة، بالإضافة إلى المورد الاقتصادي الكبير

---

* حمولات مياه المعادلة: المياه التي تستخدم للحفاظ على توازن ناقلات النفط بعد إفراغ حمولتها من النفط المنقول. وعند التعبئة من جديد للناقلات تلقى هذه المياه في البحر حيث تصحب معها الملوثات النفطية إلى البحر.

الناتج عن استخراج النفط من أعماق البحار، لذلك يجب علينا الحفاظ على هذه الثروة نقية نظيفة للحفاظ على حياة الإنسان ورفاهيته.

تلوث المياه :

منذ القديم تلوثت المياه بالمعادن الثقيلة نتيجة الأعمال المنجمية وبالجراثيم والمواد العضوية من جراء صرف مياه المجاري من التجمعات السكانية وقد كان التلوث محلياً. ومنذ الثورة الصناعية زاد تلوث المياه العامة بشكل كبير حتى أصبح على مستوى المناطق، والآن أصبح على المستوى الدولي والعالمي.

إن تلوث المياه العذبة كان نتيجة منطقية للتزايد السكاني في المناطق الحضرية وازدياد استصلاح الأراضي والنمو السريع للصناعات المختلفة وكنتيجة منطقية عندما لا يتوفر نظام جمع مياه المجاري بشكل كاف أو معالجتها فإن المياه العذبة سيزداد تلوثها بالمواد العضوية والبكتريا والمغذيات وكذلك صرف المخلفات الصناعية دون معالجة إلى الأنهار والفيضانات ستجعل الأوكسجين المُنحل في المياه يتناقص وتؤثر على الحياة المائية بشكل سلبي. ولهذا نجد أن الأقطار التي تعاني من ندرة المياه تعاني من مشاكل التلوث، وخاصة عندما تستثمر محطات معالجة مياه المجاري بشكل سيئ، أو لا تكون موجودة لذا تزداد مشاكل الإثراء الطحلبي في المياه والتلوث الجرثومي.

وعملياً إن الأطفال والرضع هم أول من يعانون من مخاطر التلوث، ويمكن أن يؤدي تلوث مياه الشرب إلى موتهم المبكر. وإن التزايد السكاني الكبير ورغبة الناس أن يعيشوا في المناطق السكنية، أدى إلى تلويث مصادر مياه الشرب في المدن الكبيرة مثل مدينة دلهي ومكسيكو سيتي، بالإضافة إلى أن استصلاح الأراضي والتوسع الزراعي غالباً ما تقود إلى تلوث المياه بسبب تنفيذ المشاريع واستخدام الأسمدة والمبيدات والتي تؤدي إلى زيادة عكارة المياه* والمغذيات. كما أن إنشاء بحيرات السدود يعطي مياه الفيضانات فترة استقرار داخل البحيرة فتزيد الرواسب وفي المناطق الحارة يزداد البخر، لذلك تنشأ مشاكل الزيادة والغنى الطحلبية وازدياد الملوحة مما يؤثر على الأسماك.

إن النمو الصناعي تضاعف بشكل متزايد مما زاد المواد السامة المطروحة إلى البيئة والمياه وظهرت أضرار المواد العضوية وهذه الملوثات غالباً ما تجد طريقها إلى المصادر المائية مسببة تلوثها، وإن استعمال الأسمدة في الزراعة أيضاً تطور بشكل كبير، حيث كان يستخدم أقل من 1 كغ / هكتار في الدول الإفريقية ويزيد عن 700 كغ / هكتار[1] في هولندا. وتؤدي هذه الأسمدة إلى زيادة النتريت والفوسفات في التربة التي ترشح إلى مصادر مياه الشرب وتؤدي إلى تلويثها. كما أنه زاد استخدام المبيدات أكثر من الأسمدة، وكذلك تساهم الأمطار الحامضية في ازدياد الملوثات في المصادر المائية إذ أن ازدياد استخدام الوقود الاحفوري في توليد الطاقة تضاعف بشكل كبير مع التطور الصناعي.

هذا بدوره أدى إلى زيادة مشاكل الأمطار الحامضية، وانعكس هذا في ازدياد انبعاثات الكبريت وأكاسيد الآزوت، وأثر بشكل خاص على نوعية المياه في البحيرات حيث أن كثيراً من البحيرات في الدول المتطورة أصبحت مياهها حامضية من جراء إطلاق الكبريت من الصناعات الأوربية.

وأدت هذه العملية إلى ازدياد المعادن الثقيلة في المياه، حيث دخلت في السلسة الغذائية للنبات وبالتالي انتقالها إلى الإنسان، يمكن أن تكون إحدى مصادر تلوث المياه الحوادث مثل: انفجار القساطل أو

---

* عكارة المياه: مجمل الشوائب الموجودة في الماء.

الخزانات وانسياب ما بداخلها إلى مصادر المياه بالرشح الكبير، وبعض الملوثات تصل بالحرائق أو وصول النفط تسرباً أو بحوادث مختلفة، وتؤدي هذه الحوادث إلى تخريب مختلف الشدة معتمداً على نوع المادة المتسربة وكميتها وسميّتها واستمراريتها وكمية المياه التي تُصرف إليها.

إن الحوادث الصناعية تتضمن قائمة كبيرة من الملوثات التي يمكن أن تصل إلى المياه نتيجة لذلك مثل المواد المشعّة والمعادن الثقيلة والمواد العضوية إلخ..

ويمكن مراقبة نوعية المياه بأكثر من (50) مؤشر للتلوث نذكر منها: الجراثيم المعوية – الأوكسجين الحيوي الممتص – النتريت والفوسفات – المواد العالقة – المعادن الثقيلة – المواد العضوية الدقيقة – الحموضة – الملوحة.

أنواع تلوث المياه:

يمكن تصنيف تلوث المياه إلى الأنواع التالية:

أ- تلوث المياه بالأحياء الدقيقة:

ويشمل التلوث الجرثومي والفيروسي والفطري وتأتي هذه الملوثات بشكل أساسي من مياه الصرف الصحي والاستخدامات المنزلية وبعض المصبات الزراعية والصناعية وهذا ما يمكن ملاحظته في تلوث مياه نهر بردى.

هذا وإنّ 80 % [1] من الأمراض في العالم تأتي بسبب تلوث مصادر مياه الشرب وعدم وجود صرف صحي مناسب ومعالجة جيدة له.

ب- تلوث بالمركبات الكيميائية (سواء العضوية أو اللاعضوية):

إنّ مصدر هذا التلوث أيضاً صرف مياه المجاري والمصبات الصناعية كالدباغات ومعامل الورق والغزل والنسيج التي تصرف كميات كبيرة من المواد العضوية إلى المياه وأيضاً تأتي هذه الملوثات من مخلفات الإنسان وبقايا الأسمدة والكيماويات في المزارع التي تغسل بمياه الأمطار أو الري وتنقل بدورها إلى المجاري المائية.

وإنّ إنشاء محطات معالجة لمياه المجاري وتنفيذ معالجة أولية في المصانع تساعد بشكلٍ كبير على إنقاص الملوثات العضوية في الأنهار.

وتتأثر أيضاً المياه الجوفية من تسرب النترات كما حدث في محافظة درعا وإدلب حيث ظهرت بعض الآبار الملوثة بالنترات.

وكذلك نجد في نهر العاصي أنّ شاردة الأمونيا بعد مصب معامل الأسمدة يبلغ تركيزها 221 ملغ /ليتر بتاريخ 1996/1/30 وهذا التركيز يزيد 185 مرة عن القيم المسموحة لاستخدامات مياه النهر في الري [1].

لذلك يجب ضبط المصبات الصناعية وترشيد استخدام الأسمدة والصرف الزراعي الجيد وذلك لتقليل المخاطر الناجمة عن التلوث بالمغذيات.

حـ- تلوث بالمعادن الثقيلة:

وهي المعادن التي تصل إلى المياه من نشاطات الإنسان الصناعية مثل استخراج المعادن الخام أو تصنيعها أو طرح مخلفات المناجم وأهم هذه المعادن الثقيلة الكروم والنحاس والرصاص والزنك والنيكل وغيرها. ويمكن أن تتلوث مياه الشرب بالرصاص في حال استخدام أنابيب الرصاص في شبكة مياه الشرب.

كذلك إنّ وصول هذه المعادن إلى المسطحات المائية يمكن أن تدخل في السلسة الغذائية للأحياء المائية وهذا بدوره ينقل أثره إلى الإنسان عند تناوله بعض هذه الأحياء كالأسماك.

د- التلوث بالانبعاثات الغازية في الجو:

حيث تتلوث المياه بالحموضة التي تأتي من انبعاثات الغازات في الهواء والتي تحوي على مركبات كيمائية كأكاسيد الكبريت والآزوت الناتجة من حرق الوقود، حيث تتفاعل هذه المركبات في الجو وتشكل حموضاً تعود إلى التربة أو الماء من خلال الأمطار والضباب والثلج. وتظهر ظاهرة الأمطار الحامضية في سورية بشكل خاص في اللاذقية بسب الانبعاثات الغازية المنقولة إليها من أوروبا، لذا يتوجب مراقبة درجة الـ (pH) في جميع البحيرات والسدود وخاصة التي تقع في حوض الساحل.

ك- التلوث بالملوحة:

أي تلوث المياه العذبة بالأملاح، وينتشر هذا التلوث في المناطق الجافة ونصف الجافة وفي بعض المناطق الساحلية. وهذا ما يعرف من قبل 600 عام بتملح التربة والماء ويلاحظ هذا في حوضي دجلة والفرات.

ويعود سبب هذا التلوث إلى الصرف الزراعي السيئ ونسبة التبخر العالية التي تركز الأملاح في التربة، وكذلك الضخ الجائر للمياه الجوفية خاصة في المناطق الساحلية مما يؤدي إلى زحف مياه البحر وطغيانها على المياه العذبة.

وهناك سبب لهذا التلوث هو الري الدائم حيث تستخدم دولياً 73% [1] من المياه العذبة للري ويخرج من الاستثمار الزراعي كل عام ما يعادل 30-50 % [1] من مساحة الأراضي التي تستصلح وتدخل من جديد في الاستثمار.

تلوث مياه نهر السن:

تقدم الظروف المناخية والجيولوجية للشريط الساحلي تضافر محظوظ غير عادي من القوى التي جعلت هذا الشريط أغنى ركن في سورية من حيث المياه العذبة، وإن شبكة مسالك المياه السطحية والجوفية جيدة التشكل كما أن وفرة الحجر الكلسي تساعد بالنسبة لمفهوم حجز وتخزين وتوزيع المياه. وبالتالي تشكل المياه العذبة مع التربة الخصبة مورداً شديد الحيوية في اللاذقية ويبدو أنه أيضاً أكثر الموارد تعرضاً للأخطار.

وإن تلوث المياه العذبة يؤثر على الموردين الأساسيين للمياه الجوفية والسطحية (الأنهار – البحيرات) ولقد تلوثت الموارد المائية في هذه المنطقة بالملوثات الجرثومية والكيميائية. وتنبثق طبيعة التلوث عن النفايات السائلة للمراكز المأهولة والقرى والمزارع وعن نشاطات الزراعة والصناعة والنقل. ونورد في ما يلي مثالاً عن تلوث مياه نهر السن الذي يُعتبر المصدر الرئيسي والأهم لمياه الشرب في المحافظة والذي

يبلغ طوله 6 كم والتصريف السنوي منه 451 متر مكعب[10]. ويغطي النبع حاجة مدن اللاذقية وطرطوس وجبلة والقرداحة وعشرات القرى في الشريط الساحلي من مياه الشرب ويروي مساحات واسعة من سهول جبلة ويستخدم صناعياً لمصفاة بانياس. وإن أهمية هذا المصدر المائي تقتضي اتخاذ كافة الإجراءات لتلافي كل الأسباب التي تؤدي إلى تلوثه فالوقائع المعروفة الطبيعية والمصطنعة تدل على أن البحيرة بوضعها الحالي معرضة للتلوث بمختلف أشكاله الجرثومي والبيولوجي والكيميائي والنفطي والفيزيائي.

فمثلاً يتلوث بالمبيدات عن طريق مياه المطر التي تغسل المزروعات المرشوشة بمبيدات الآفات مثل مبيدات الـ (D. D. T.) (مركبات عضوية كلورية) سواء الموجودة منها في التربة أو ما يتبخر منها في الجو وهي تختلط مع مياه الأمطار وتتسرب إلى مصادر المياه. والجدير بالذكر أن وجود المبيدات الزراعية بكميات منخفضة يؤدي إلى تغيّر في طعم الماء ورائحته مما يجعله غير مستساغ، بالإضافة إلى تأثيراتها السمية والمسرطنة، لذا لابد من منع التلوث بقدر المستطاع.

ولقد دلت التجارب والتحاليل الجرثومية التي أجريت في مخبر مكافحة التلوث في اللاذقية لعامي 1998-1999 لمياه بحيرة السن أنها ملوثة[11]. وهذا له مبرر رئيسي واحد هو تلوث مياه بحيرة السن بالنفايات السائلة البشرية والحيوانية (البيوت السكنية المتاخمة لحرم البحيرة وروث الحيوانات ومراعيها) هذه النفايات تجعل مياه بحيرة السن ملوثة. ولقد أثمر الاهتمام الرسمي بموضوع تلوث البحيرة وأدى إلى هدم البيوت السكنية المجاورة لموقع البحيرة وألغى التلوث الجرثومي الناجم عن مياه المجاري. وطالما كنا مضطرين للاعتماد على مياه نبع السن كونها أهم مصدر إروائي في الساحل ولا يمكننا العثور على بديل مناسب لها وبسبب وجود هذه الكمية العالية من العصيات ووجود الطحالب بنسبة عالية فيجب تعقيم مياه البحيرة عن طريق إضافة كمية ثابتة من الكلور لكل حجم معين من المياه في فترة محددة، وهي الطريقة المتبعة حالياً. ونظراً لأن مادة الكلور بحد ذاتها مادة سامة فإنه يجب ألا تتجاوز نسبة الكلور الحر المتبقي في المياه الواصلة إلى المستهلك أكثر من 0.1 ملغ / ليتر[10]. وإلى جانب التلوث الجرثومي تبين وجود تلوث كيميائي بمركبات الفوسفور والآزوت الناتجة من النفايات السائلة البشرية ونفايات المزارع ومخصباتها التي تصب في بحيرة السن لذلك فإن مياه البحيرة تعتبر بشكل عام ملوثة وإعادتها إلى وضعها الطبيعي سيكون صعباً ويحتاج إلى زمن طويل وإلى قوى عاملة مدربة وإمكانات مادية ضخمة لمعالجة مياه الشرب المستجرّة من النبع بشكل سليم.

بالإضافة إلى ما سبق تعرض النهر سابقاً لتلوث نفطي (مادة المازوت كمحروقات + الزيت المعدني للصيانة) شديد الذي يعود إلى محطة ضخ ري السن المجهزة بمحركات ديزل ضخمة، وحالياً استبدلت محركات الديزل بمحركات كهربائية غير ملوثة.

أما بالنسبة للسن كمصدر لمياه الري فقد بينت الدراسات التي أجريت على مياه بحيرة السن عند موقع محطة الضخ للري بأن هذه المياه هي ضمن الحد المسموح به لاستخدام المياه للري[11] .

وهذا التلوث في مصادر مياه الري وبالتالي بالمنتجات الزراعية يسبب حدوث الأمراض السارية والطفيلية المعروفة وإن تلوث التربة جرثومياً يؤدي إلى كون كافة منتجاتها المزروعة ملوثة بالتماس مع التربة، كما أن أكثر أراضينا الزراعية تعتمد اعتماداً كلياً على مياه الأنهار والينابيع والبحيرات، لذا تبين مدى أهمية أن تكون مياه الري صالحة للاستعمال وغير ملوثة.

بالإضافة إلى الدور التخريبي الذي تقوم به المياه الملوثة للأرض حيث تزيد ملوحتها وقد تسممها من خلال تركيز الأملاح الضارة والمعادن الثقيلة والمركبات العضوية. وإذا كان الإنسان المريض يمكن

شفاؤه بالأدوية فكيف الحال بالأرض المريضة الملوثة التي تحتاج لمدة لا تقل عن 20 – 30 سنة[10] لتصبح صالحة للزراعة من جديد دون تدخل الإنسان، وما لذلك من أثر على مستوى الإنتاج القومي الإجمالي الضروري لتحقيق نمو اقتصادي في البلدان النامية ومثلها سورية.

أما من ناحية السن كمصدر لمياه الصناعة، فإن مياهه تعاني من قساوة (أي وجود الكالسيوم فيها بشكل كبير) وبالتالي تسبب مشاكل في المجال الصناعي وخصوصاً تلك التي تستعمل المراجل بنوعيها البخاري والعادي ومواسير المياه الساخنة وخاصة حين تكون درجة حرارة المياه المطلوبة تزيد عن 60 C° وتظهر بشكل واضح في المراجل البخارية الكبيرة وتؤدي إلى خسائر كبيرة في معداتنا الصناعية وتخفيض عمرها الإنتاجي حتى 50 % [10] ففي المجال المنزلي يمكن ملاحظة عمليات الترسبات الكلسية على دارات المياه الساخنة (الحمام – الحنفيات) فكيف الحال في المجال الصناعي التي تصل فيه درجات الحرارة فوق الـ 100 C° أحياناً، وتستهلك كميات كبيرة من المياه ويعني ذلك وجود آثار سلبية متراكمة على الدخل الوطني بالنسبة للفرد.

وهنا يأتي دور مؤسسة المياه لاتخاذ المعالجة المناسبة (معالجة كيميائية لهذه المياه بإزالة القساوة أو تخفيضها بما يضمن حماية المعدات الصناعية من التأثيرات السلبية للمياه). وفي النهاية نذكر أننا أوردنا مثال نهر السن كونه يعطي صورة عامة وواضحة عن وضع المياه في اللاذقية.

أما في المناطق الريفية في محافظة اللاذقية التي تعتمد مصادر أخرى غير السن فقد أصيبت هي الأخرى بالتلوث ذاته الذي أُصيب به نهر السن، فالقرى المزودة بشبكة تمديدات مياه شرب يلاحظ أحياناً أنّ أكثر أجهزة التعقيم بالكلور لمعالجة مياه الشرب لهذه القرى في فترة سابقة قد أصيبت بأعطال مختلفة، مما أدى إلى تزويد هذه القرى بمياه غير معقمة.

ويعني ذلك أن احتمال تلوثها الجرثومي كبير جداً، أما القرى التي تعتمد الآبار فهي لا تزال تهمل الشروط الفنية للآبار والحفر الفنية لتصريف مياه المجاري الملوثة إلى مياه هذه الآبار حتى أن عينات مياه هذه الآبار أظهرت وجود تلوث جرثومي يزيد 40 – 50 مرة عن القيمة الأعظمية المسموح بها صحياً[10]. وإن الاهتمام الحكومي الواسع بشبكة السن كأهم مصدر إروائي في الساحل، قد انعكس خيراً على واقعه ومعطياته وإذا استمر هذا الاهتمام بوتيرته هذه فسوف يحدث انقلاباً حقيقياً في الحالة الصحية لمياه النبع فسوف تصبح مياهه صالحة للشرب والري والاستخدامات الأخرى.

ويجب أن نشير إلى أن المشكلات الرئيسية لتزويد المنطقة بالماء تكمن في نوعية الماء، ويجب أن يتجه العمل من أجل تحسين نوعية الماء العذب إلى منع المزيد من تلوث مصادر الماء العذب بالحيلولة دون تطويرات غير مرغوب فيها وصيانة أفضل للمرافق.

النتائج والتوصيات :

إن تلوث المياه أصبح في الوقت الحاضر تهديداً عالمياً وإن تقييم نوعية المياه العذبة أوضح أن الخطر على صحة الإنسان يأتي من مياه المجاري والمغذيات والمعادن السامة ومن الاستخدام المتزايد للمواد الكيميائية في الصناعة والزراعة. إلا أن مياه المجاري تحتوي على البكتريا والجراثيم الممرضة بتراكيز عالية وللحد من خطر الصرف الصحي لابد من إنشاء محطات معالجة مياه المجاري والتأكيد على تطهير مياه الشرب. وإن ازدياد الآزوت والفوسفور في المياه السطحية والجوفية مع ازدياد استخدام الأسمدة والمبيدات بدون ترشيد تسيء إلى نوعية المياه واستخدامها سواء في بحيرات السدود حين يزداد الإثراء

الطحلبي كما في سد الرستن وبحيرة سد قطينة ويمكن أن يزداد النتريت في المياه الجوفية إلى الحد الذي يؤثر على صحة الإنسان وتمنع استخدامها كمصادر لمياه الشرب كما في بعض آبار محافظة درعا. وإن التلـوث بالمعادن السامة المعروفة من النشاط الصناعي أو من مياه المجاري تحد من استخدامات الميـاه وتجعلهـا ضارة. لذلك لابد من اتباع الخطوات التالية:

- ضبط عمليات التخلص من مياه الصرف الصحي بشكل سليم وتعميم محطات معالجة ميـاه المجـاري وإعادة استخدام مياه المعالجة في الري بشكل سليم.
- ضبط المنصرفات الصناعية والإسراع في استصدار المعايير القياسية السورية للمخلفات السامة الناتجة عن نشاطات اقتصادية معروفة إلى شبكة المجاري العامة وتنفيذ محطات معالجة أولية فـي المصـانع للمخلفات السائلة والغازية والصلبة حيثما يكون ضرورياً وإجبارهم على إعادة استخدام المياه كلما أمكن ذلك.
- استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات بمختلف أنواعها استخداماً رشيداً
- مراقبة جميع مصادر التلوث للتأكد من امتثالها للمعايير والأنظمة وإعطاء الأولوية لتدابير منـع تلـوث المياه.
- تعزيز البحوث العلمية في مجال نوعية المياه والمعالجة وحفظها.
- بما أن المصانع يتم إنشاؤها قرب ضفاف الأنهار لاستغلال مياهها في الصناعة فإن حـوادث التلـوث وانسكاب الملوثات بكميات كبيرة نتيجة تنظيمات وقوانين تعالج مثل هذه الحوادث للإقلال من الضـرر إلى حدوده الدنيا فيما إذا حدث مثل هذه الحوادث.
- إخضاع جميع النشاطات الإنسانية التي ينتج عنها ملوثات للمياه بطلب رخصة لبيان الإجراءات التي تتخذ للحد من التلوث وحفظ نوعية المياه.
- اعتماد مبدأ إلزام من يلوث بدفع تكاليف إزالة التلوث الذي يحدثه.

ويمكن اتباع استراتيجية لمواجهة هذا التحدي يمكن تطبيقها فـي الـدول العربيـة متماشـية مـع استراتيجيات الإصلاح والاندماج الاقتصادي المتبعة في هذه الدول وهي تعتمد على عدة أسس أهمها:

1 – تطوير سياسة وطنية تسعى لأوسع تطبيق ممكن لتقنيات الري الحديثة كالري بالتنقيط مثلاً وإدارة جانب الطلب في الزراعة والاستهلاك الصناعي والمنزلي مع استخدام الأدوات التقنية الاقتصادية والتشريعية والمؤسساتية لتحقيق هذا. وهناك من يشكك بالجدوى الاقتصادية لهذه التطبيقات وفي قـدرة المـزارع العربي على تحمل تكاليف هذه التقنيات. ولكن إذا نظرنا إلى الموضوع من وجهة نظر الاقتصاد البيئي وهي أن ندرة أي مورد بيئي بما في ذلك المياه قضية نسبية تعتمد في تقييمها على توفر المورد وتكلفة إنتاجه وتوفر البديل وتكلفة إنتاجه والطلب الحالي والطلب المتوقع في المستقبل علـى هـذا المـورد والتكنولوجيا المتوقع التوصل إليها في المستقبل لإنتاج هذا المورد وتكلفتها وكذلك تكنولوجيا المسـتقبل لإنتاج البدائل وتكلفتها وإذا طبقنا هذه العوامل على الماء كمورد بيئي وجدنا أنه مهما كانت التكـاليف الحالية والمستقبلية للإنتاج فإن عدم وجود توفر بديل حقيقي للمياه وما يعنيه ذلك من عدم توفر تكلفـة فرصة بديلة لتقييمها اقتصادياً يجعل من الضروري توخي الحذر في تطبيق دراسة الجدوى الاقتصادية في تقييم إدخال التقنيات الحديثة بالنسبة لاستراتيجيات الدولة. ولابد من إدخال عوامل السوق الملائمـة لتحقيق التوازن المطلوب بين العرض والطلب على المياه داخل كل قطر.

2 – تشجيع البحث العلمي في مجالات تطوير الري باستنباط أساليب موائمة للبيئة والحاجـات الاقتصـادية والاجتماعية المحلية وهو ما تقوم به في الواقع مديرية الري في وزارة الزراعة ووزارة الري من خلال مشاريع التعاون مع المنظمات الدولية والعربية المختصة.

3 – التخطيط طويل الأجل لوضع استخدامات بديلة للموارد المائية تحقق معدلات كفاءة أعلى وتوفر موارد مائية كبيرة للاقتصاد الوطني مثل الصناعات ذات التكنولوجيا العالية والسياحة من دون التأثير سلباً على التركيب الاجتماعي وسوق العمل في البلاد وبالتالي يخف الضغط على الموارد المائية وبنفس الوقـت تحقق هذه الصناعات عائداً اقتصادياً جيداً.

4 – التركيز على جهود تنظيم الأسرة والتخفيف من التزايد السكاني السريع والذي يشكل ضغطاً مستمراً على الموارد المائية.

5– لا بدَّ من الإشارة إلى ضرورة تنفيذ هذه الاستراتيجية في إطار تنسيق عربي مبني على اتخاذ مواقـف منسقة إزاء الحقوق العربية في الموارد المائية الدولية المشتركة.

REFERENCES المراجع

[1] الشوّاف، سعد الله، 1996 – ***تلوث المياه العامة***، مجلة العلوم الجيولوجية – الجمعية الجيولوجية في القطر العربي السوري، العدد التاسع، 117–125.

[2] العشري، محمد، 1993 – ***التحديات التي تواجه إدارة المياه العذبة***، نشرة سيدارى ــ مركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوربا في الجمهورية المصرية العربية، العدد الثالث – مجلد (1).

[3] ***ورشة العمل الوطنية عن اقتصاديات البيئة الزراعية في سورية***، نشرة سيدارى – مركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوربا في جمهورية مصر العربية، 1999.

[4] ***الدراسة الوطنية للتنوع الحيوي في الجمهورية العربية السورية***. الطبعة الأولى –منشورات وزارة الدولة لشؤون البيئة، وحدة التنوع الحيوي، دمشق، 1998.

[5] ***مستخلصات من التقرير الأولي عن توقعات البيئة العالمية، نظرة مستقبلية لبيئة غرب آسيا***. منشورات برنامج الأمم المتحدة للبيئة – المكتب الإقليمي لغرب آسيا في لبنان – أُعد بالتعاون مع جامعة الخليج العربي، 1997.

[6] ***الآثار المتبادلة بين البيئة والتنمية الزراعية***، منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم – جامعة الدول العربية، 1994.

[7] الفقي عبد القادر، محمد، 1993 – ***البيئة مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث (رؤية إسلامية)***. الظهران – المملكة العربية السعودية.

[8] ***المجموعة السورية الإحصائية***، منشورات المكتب المركزي للإحصاء في الجمهورية العربية السورية، دمشق، 1997.

[9] ***الشبكة الإسلامية لتنمية الموارد المائية وإدارتها***، مجلة البيئة والتنمية – لبنان، بيروت، المجلد الثالث، العدد (10)، 1998.

[10] عوض، عادل، 1989 – ***أبحاث مختارة في علوم البيئة***. الطبعة الأولى، منشورات دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر – الجمهورية العربية السورية.

[11] شريف، نعمى، 2000 – ***تحديد مخطط الجودة لمياه نبع السن بالعلاقة مع الظروف الهيدروجيولوجية ومجالات استخدامها***، رسالة ماجستير، اللاذقية، الجمهورية العربية السورية.