دراسة تحليلية لأهم مصادر تلوث مياه الصرف الصحي في مدينة حلب

جميل عباس*، عبد الناصر الضرير**، محمد علي***
*قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب
**قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة حلب
***طالب دراسات عليا (دكتوراه) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب

الخلاصة

أجري البحث لتحديد أهم مصادر التلوث في مدينة حلب وتقدير نسبها المئوية من مجمل مياه الصرف الصحي، فقد تم دراسة بعض الخصائص الكيميائية لمياه الصرف الصحي المنزلي الخام لعدة مناطق في المدينة (مناطق منخفضة الدخل, متوسطة الدخل, مرتفعة الدخل)، وكذلك تمت دراسة كمية مياه الصرف الصناعي التي تصب في المجرور العام. يلاحظ من نتائج البحث إن قيم الـ (pH, NH_4, TDS, BOD_5, COD) المناطق الثلاث تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية٢٥٨٠ لعام ٢٠٠٢. بينما المناطق منخفضة الدخل تجاوز لقيم TSS للفترة الصباحية فقط وتجاوز لقيم PO_4 لجميع الفترات وكذلك الزيوت والشحوم لكل الفترات عدا فترة الظهيرة وارتفاع لقيم ABS للفترتين (الفجر, منتصف الليل)، أما بالنسبة للمناطق متوسطة الدخل تجاوز لقيم PO_4 لجميع الفترات أما الزيوت والشحوم هناك تجاوز لفترات (الصباح, الظهيرة, العشاء) وارتفاع لقيم ABS لفترة منتصف الليل فقط، بينما للمناطق مرتفعة الدخل تجاوز لقيم TSS لفترة الظهيرة وتجاوز لجميع قيم الزيوت والشحوم عدا (العشاء) أما PO_4 يلاحظ تجاوز لجميع الفترات وكذلك تجاوز لقيم ABS للفترتين (الفجر, منتصف الليل) مقارنة مع الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية٢٥٨٠ لعام ٢٠٠٢.

بلغت كمية مياه الصرف الصحي حسب التقديرات الأولية (المنزلي والصناعي) ما يقارب ٤٨٠٠٠٠ م^3/ يوم، منها ٤٥٥٥٠٠ م^3/ يوم صرف منزلي وتمثل نسبة (٩٤,٩%) و٢٤٥٠٠ م^3 / يوم وتمثل نسبة (٥,١%) صرف صناعي.

المقدمة

تعتبر مياه الصرف الصحي مصدراً هاماً من مصادر المياه في العالم بشكل عام وفي عالمنا العربي بشكل خاص، حيث قلت مصادر المياه الطبيعية كماً ونوعاً وأصبحت قلتها تشكل العقبة الرئيسية في الاكتفاء الذاتي من المحاصيل الزراعية، لكن هذه المياه تحتوي على العديد من الملوثات خاصة العناصر المعدنية الثقيلة والعوامل الممرضة الأخرى (أكساد، ١٩٩٢).

بدأت المياه غير التقليدية تحظى باهتمام كبير في الآونة الأخيرة خاصة في المناطق التي تعاني من نقص المياه، وذلك عن طريق تدوير هذه المياه والتي تشمل الصرف الزراعي، الصناعي، المنزلي، وقد بدأت بالفعل العديد من دول العالم في الاهتمام بإعادة استعمال مياه الصرف الزراعي والصناعي والمنزلي لسببين رئيسيين:

- الاستفادة القصوى من الموارد المائية باستغلالها لأكثر من مرة وبذلك يمكن الحفاظ على المياه العذبة الطبيعية واستخدامها للأغراض الهامة خاصة في المناطق التي تعاني من شح في الموارد المائية التقليدية المتجددة.
- تحتوي مياه الصرف الصحي على أملاح نافعة لنمو النباتات إلى درجة يمكن معها الإقلال من استعمال الأسمدة (أعمال الندوة العربية الثانية، ١٩٩٧).

إن معظم البلدان العربية تفتقر إلى مصادر مائية ثابتة، وبسبب الزيادة المستمرة في الحاجة إلى المياه للزراعة والصناعة والاستهلاك البشري استدعى من هذه البلدان استخدام مياه الصرف الصحي لتغطية النقص الحاصل في الموارد المائية (العودات، ١٩٨٨).

تعد المياه العادمة مع تفاقم مشكلة نقص الموارد المائية يوماً بعد يوم، مورداً جذاباً لتلبية النقص الذي تعاني منه معظم أراضي الأحواض المائية في سورية، مع ما يرافق ذلك من الأضرار البيئية الكبيرة، التي تنتج عن حركة المياه العادمة غير المعالجة في الأوساط الطبيعية (المحمد، ٢٠٠٢) ، (Tamn ، ١٩٩٦) .

مستل من أطروحة دكتوراه
تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٩/٢/١٨ وقبوله ٢٠٠٩/٩/٣٠

شهد النشاط الصناعي في سوريا نمواً ملحوظاً منذ العقود الأخيرة للقرن الماضي نتيجة التحول الاقتصادي نحو الصناعة وتوسع النشاط الصناعي للقطاع الخاص اعتباراً من عام ١٩٩١ خاصة في مجال الصناعات الغذائية والنسيج والصباغة (وزارة الدولة لشؤون البيئة،٢٠٠٣).

إن معظم المصانع في الدول النامية وبعض المصانع في الدول المتقدمة لا تلتزم بضوابط الصرف الصناعي بل تلقي بفضلاتها في المياه، ففي الولايات المتحدة وجدت مخلفات سامة في مياه الأنهار والبحار المحيطة بالمصانع، وفي الهند أجريت دراسة على (١٥) محطة لمعالجة مياه الشرب ووجدت جميعها تعاني من عدم انضباط الصرف الصناعي (وزارة الزراعة، ٢٠٠٨).

بينت منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) بأن الزيادة السريعة في عدد سكان المدن في سورية إضافة إلى زيادة الاهتمام بالمياه الصالحة للشرب أدى إلى زيادة حجم مياه الصرف الصحي بشكل سريع، فقد قدر حجمها بين ٤٠٠ – ٧٠٠ وحتى ١٦٠٠ مليون م^3/ يوم لعامي ١٩٩٠– ٢٠٠٠ ولغاية ٢٠٢٥ (FAO,١٩٩٧).

كذلك أنجزت في أكساد وبالتعاون مع جامعة دمشق - كلية العلوم، دراسات حول الرصد الحيوي السمي لظاهرة التلوث الناجمة عن استخدام مياه بردى والمياه الجوفية في ري المزروعات، أوجدت الدراسة وجود أنواع عديدة من المجموعات الجرثومية، وتم وضع علاقة بين التغيرات العددية للجراثيم وبعض المؤشرات البيئية (الأوكسجين الذائب، الأوكسجين الحيوي المستهلك، ودرجة حرارة الماء) (المحمد، ٢٠٠١-٢٠٠٢).

صدرت عن الهيئة العامة للاستشعار عن بعد وجامعة دمشق – كلية العلوم، دراسة حول تقييم التلوث البيئي وعلاقته مع الشبكة المائية في حوض بردى، والتي تناولت بشكل عام مصادر التلوث وأنواع الملوثات وتغيرات نوعية المياه الجوفية والسطحية في المنطقة، أوجدت الدراسة وجود علاقة طردية بين أعداد الطفيليات ودرجة الحرارة، وعكسية مع سرعة جريان الماء، تصل إلى أقصى أعدادها في نهاية فصل الصيف (حمد وآخرون، ١٩٩٥-١٩٩٧).

ويهدف هذا البحث إلى: معرفة أهم مصادر التلوث في مدينة حلب (المنزلي، الصناعي). اقتراح الوسائل التي تقلل من خطر التلوث بهذه المصادر. تحديد نسب التلوث (المنزلي، الصناعي).

مواد البحث وطرائقه

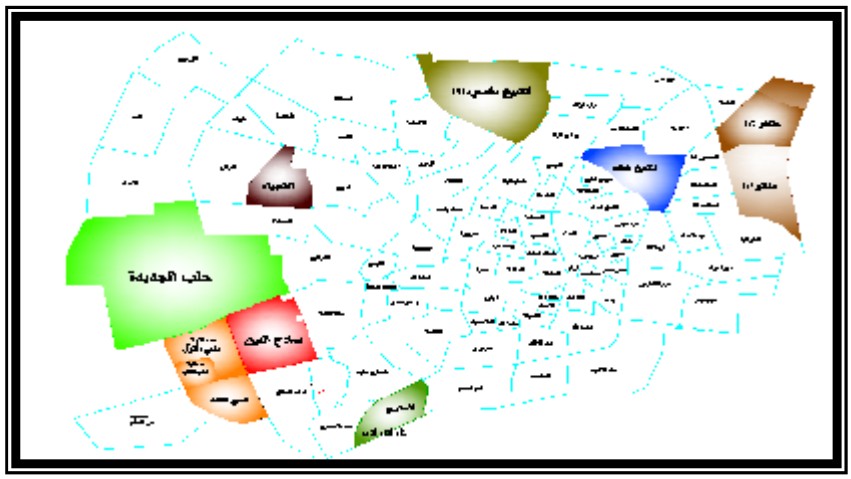
المواد: الحصول على عينات من مياه الصرف الصحي (المنزلي) من مناطق مختلفة ضمن مدينة حلب .
جمع معطيات التحليل الكيميائي التي نفذت ودراستها ومقارنتها مع المواصفة القياسية السورية (٢٥٨٠) لعام ٢٠٠٢.
ورقة استبيان خاصة بالمنشآت الصناعية من أجل تحديد كميات مياه الصرف الصناعي.
الطرائق: تم تحليل لبعض عينات من مياه الصرف الصحي المنزلي، لمعرفة تغيرات تراكيز المواد الكيميائية وبعض المواد الملوثة الموجودة بالمياه: درجة الحموضة(pH)، الأوكسجين الكيميائي المستهلك (COD)، الأوكسجين الحيوي المستهلك (BOD_5) ، المواد الصلبة العالقة (TSS)، الأملاح الذائبة الكلية (TDS)، شاردة الفوسفات (PO_4)، نتروجين الأمونيا (NH_4)، الزيوت والشحوم (Oil &Grease)، الكايل بنزن سلفونات (ABS)، ومقارنتها مع المواصفة القياسية السورية ٢٥٨٠ لعام ٢٠٠٢.
بالنسبة لتقدير pH تم معرفته بواسطة جهاز pH مباشرة.
أما بالنسبة للعناصر الكيميائية الأخرى تم تحليلها بواسطة جهاز سبيكتروفوتومتر.
تمت دراسة خصائص مياه الصرف الصحي المنزلي الخام لعدة مناطق في مدينة حلب لعام (٢٠٠٦) وهي موزعة على الشكل التالي:
تم تقسيم مناطق الدراسة حسب نمط المعيشة كالتالي:

أ- مناطق منخفضة الدخل وهي (السكري، صلاح الدين، الشيخ مقصود، الشيخ خضر، هنانو) تتميز عادة هذه المناطق بقلة استخدام المياه للأغراض المختلفة (استحمام – غسيل – طهي ...) وكثرة الملوثات فيها مما يجعلنا نتوقع ارتفاع الأحمال العضوية في مياه الصرف الناتجة عن هذه المناطق.

ب- مناطق متوسطة الدخل وهي (الحمدانية، المدينة الجامعية) تتميز هذه المناطق باستخدام متوسط للمياه للأغراض المختلفة (استحمام – غسيل – طهي ...).

ت- مناطق مرتفعة الدخل وهي: (حلب الجديدة، الشهباء، شارع النيل)

تتميز مناطق مرتفعة الدخل عادة باستخدام كبير للمياه للأغراض المختلفة (استحمام، غسيل، طهي..) وكثرة الملوثات فيها مما يجعلنا نتوقع انخفاض الأحمال العضوية في مياه الصرف الناتجة عن هذه المناطق.



الشكل (١): يبين المناطق التي تم أخذ العينات منها

تجدر الإشارة إلى أن الغالبية العظمى من سكان مدينة حلب تعيش ضمن مناطق متوسطة الدخل ومناطق منخفضة الدخل ويصعب في كثير من الحالات الفصل بين هذه المناطق .
تم قطف العينات صيفاً وذلك لضمان عدم وجود مياه مطرية وذلك لأن الغاية الأساسية من الدراسة هي معرفة خصائص مياه الصرف المنزلي الخام (غير المخلوطة بمياه صرف صناعي أو مياه أمطار).
بلغ عدد العينات المقطوفة لإجراء هذه الدراسة /٩٥/ عينة، تم اختيار خمس فترات من أجل قطف العينات:
١ - فترة الفجر: هي من الساعة (٤-٥,٣٠) فجراً وفي هذه الفترة يكون التصريف فقط ناتج عن استخدام المياه للأغراض البشرية (لاستحمام – وضوء المصلين..).
٢- فترة صباحية: وهي من الساعة (١٠-١٢) صباحاً أي فترة التصريف بعد تناول طعام الفطور وبعد خروج العمال من منازلهم.
٣- فترة مسائية: وهي من الساعة (٤-٧) عصراً ومساءً أي فترة التصريف بعد تناول طعام الغذاء وعودة الموظفين والعمال إلى منازلهم.
٤- فترة ليلية: وهي من الساعة (٨-١٠) عشاءً أي فترة التصريف بعد تناول طعام العشاء وعودة العمال إلى منازلهم .
٥- فترة منتصف الليل: هي من الساعة (١٢-٢) ليلاً وفي هذه الفترة يكون التصريف فقط ناتج عن استخدام المياه للأغراض البشرية (لاستحمام - ..) وبالتالي لا يوجد صرف ناتج عن عملية الجلي ..
والعينات المقطوفة هي عينات مفردة لصعوبة عمل عينات مركبة وتم قطف العينات لكل فترة على مدة يومين وتم اعتماد القيمة الوسطية لنتائج تحليل العينات في الدراسة. وتم إجراء جميع التحاليل في مخبر الشركة العامة للصرف الصحي بحلب.

النتائج والمناقشة

مصادر التلوث المنزلي (السكاني): كانت نتائج التحاليل لمختلف الفترات كما يلي:

- مناطق منخفضة الدخل :

يلاحظ من هذا الجدول تجاوز لقيم TSS للفترة الصباحية فقط وتجاوز لقيم PO_4 لجميع الفترات وكذلك الزيوت والشحوم لكل الفترات عدا فترة الظهيرة وارتفاع لقيم ABS للفترتين (الفجر، منتصف الليل) مقارنة مع الحدود المسموح بها حسب المواصفة السورية ٢٥٨٠ لعام ٢٠٠٢.

الجدول (١): نتائج تحاليل لعينات مائية مأخوذة من مناطق منخفضة الدخل

العامل المدروس	الفجر	صباحاً	الظهيرة	عشاءً	منتصف الليل

pH	٧.٤٩	٧.٤٥	٧.٣١	٧.٢٢	٧.٢٧
COD ppm	٢٧٠.٩٠	١١٩٨.٩٠	٧٩٧	٦٢٦.١٠	٥٧٧.٢٠
BOD_5 ppm	١٥٩.٩٠	٦٠٢.٢٠	٤٩٨.٥٠	٣٥٣.٤٠	٢٧٥.٨٠
TSS ppm	١١٧.٤٠	٦٤٩.٩٠	٤٨٩	٢٩٩.٢٠	٢٤٦.٥٠
TDS ppm	٣٩٦.٢٠	٦٣٥.٣٠	٥٩٥.٨٠	٦٤٥.٨٠	٥٢٨.٩٠
PO_4 ppm	٢٣.٨٢	٣٢.٦٥	٣٦.٥١	٢٧.٦٩	٢٥.٨٣
NH_4 ppm	٤٣.٦١	٧٧.٥٠	٤٢.٧٠	٤٣.٤٢	٥٣.٢٩
Oil & Grease ppm	١٨٢.٧٠	٢٥٦.٣٣	٩٢.٤٦	١٠٠.٣٣	١٢٤.٨٠
ABS ppm	٥.٩٠	-	-	-	٨.٠٧

- مناطق متوسطة الدخل :

الجدول (٢): نتائج تحاليل لعينات مائية مأخوذة مناطق متوسطة الدخل

العامل المدروس	الفجر	صباحاً	الظهيرة	عشاءً	منتصف الليل
pH	٧.٣٧	٦.٩٨	٧.٢٠	٧.٢٧	٧.٣٣
COD ppm	٢٨٧	١٢٠٥.٥٠	٨٢٥.٢٥	٥٢٣.٢٥	٥٧٩.٧٥
BOD_5 ppm	١٦٩.٥٠	٥٥٧.٢٥	٥٠٧.٥٠	٣٥٠.٧٥	٢٩٠.٥٠
TSS ppm	١٥٣	٤٧٦.٥٠	٣٩٩	١٨٦	٣٢٠
TDS ppm	٣٨٦.٥٠	٦٠٥.٥٠	٥٥٨	٥١١.٥٠	٦٤٢.٧٥
PO_4 ppm	٥.٦٥	٤٨.٠٨	٢٩.٧٨	٣٠.٦٠	٢٩.٧٨
NH_4 ppm	١١.٩٠	٥٤.٥٠	٤٣.٣٨	٤٨.٢٥	٤٨.٧٤
Oil & Grease ppm	٧٢	٤٢١.٢٥	١٠٢.٤٧	١٠٧	٩٧.٢٥
ABS ppm	٤.٦٠	-	-	-	٨.٩٨

يلاحظ من هذا الجدول تجاوز لقيم PO_4 لجميع الفترات أما الزيوت والشحوم هناك تجاوز لفترات (الصباح ، الظهيرة، العشاء) وتجاوز لقيم ABS لفترة منتصف الليل فقط مقارنة مع الحدود المسموح بها حسب المواصفة السورية.

- مناطق مرتفعة الدخل وهي:

الجدول (٣): نتائج تحاليل لعينات مائية مأخوذة مناطق مرتفعة الدخل

العامل المدروس	الفجر	صباحاً	الظهيرة	عشاءً	منتصف الليل
pH	٧.٤٧	٧.٣٩	٧.٤٧	٧.٢٤	٧.٢١
COD ppm	٢٤٦.١٧	٦١٦.٣٣	٦٨١	٤٦٣.٣٣	٣٦١.٦٧
BOD_5 ppm	١٥٨.٦٧	٣٦٢.٦٧	٤١١.٥٠	٢٤٥	٢١٠.٦٧
TSS ppm	١١٢	٣٨٦.٣٣	٥٥٤.١٧	١٨٩.١٧	١٣٠.٣٣
TDS ppm	٤١٠	٥٧٣.٣٣	٥٩٥	٤٧٤.٨٣	٤٣٨
PO_4 ppm	٢٠.٥٧	٢٩.٣٥	٣٨.٣٧	٢٥.٦٧	٢٥.٦٨
NH_4 ppm	٢٨.٧١	٤٦.٦٦	٣٢.١٠	٢٩.٠٨	٢٧.٨٩
Oil & Grease ppm	٢٠٧.٦٧	١٩٦.٨٣	١٢٦.٣٧	٨٥.٣٣	١٦٣.٥٠
ABS ppm	٦.٥٥	-	-	-	٧.٦٣

يلاحظ من هذا الجدول تجاوز لقيم TSS لفترة الظهيرة وتجاوز لجميع قيم الزيوت والشحوم عدا (العشاء) إما PO_4 يلاحظ تجاوز لجميع الفترات وكذلك تجاوز لقيم ABS للفترتين (الفجر، منتصف الليل) مقارنة مع الحدود المسموح بها حسب المواصفة السورية٢٥٨٠.

ثم حسبت المتوسطات اليومية للمناطق الثلاث وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (٤): نتائج تحاليل متوسطات يومية لعينات مأخوذة للمناطق الثلاث

متوسط يومي	منخفضة الدخل	متوسطة الدخل	مرتفعة الدخل	الحد الأقصى المسموح به حسب المواصفة السورية٢٥٨٠
pH	٧.٣٥	٧.٢٣	٧.٣٦	٩.٥-٦.٥
COD ppm	٦٩٤.٠٢	٦٨٤.١٥	٤٧٣.٧٠	١٦٠٠
BOD_5 ppm	٣٧٧.٩٦	٣٧٥.١٠	٢٧٧.٧٠	٨٠٠
TSS ppm	٣٦٠.٤٠	٣٠٦.٩٠	٢٧٤.٤٠	٥٠٠
TDS ppm	٥٦٠.٤٠	٥٤٠.٨٥	٤٩٨.٢٣	٢٠٠٠
PO_4 ppm	٢٩.٣٠	٢٨.٧٨	٢٧.٩٣	٢٠
NH_4 ppm	٥٢.١١	٤١.٣٥	٣٢.٨٩	١٠٠
Oil & Grease ppm	١٥١.٣٢	١٥٩.٩٩	١٥٥.٩٤	١٠٠
ABS ppm	٦.٩٩	٦.٧٩	٧.٠٩	٥

من الجداول السابقة يلاحظ ما يلي:

١- إن أعلى قيمة لـpH كانت في المناطق منخفضة الدخل فجراً (٧.٤٩) أما أخفض قيمة في المناطق متوسط الدخل صباحاً (٦.٩٨) وبلغت في المناطق مرتفعة الدخل كمتوسط يومي (٧.٣٦) ويرجع السبب في ارتفاعه إلى استخدام المنظفات بكميات كبيرة في تلك المناطق .

٢- إن القيمة العظمى لـCOD كانت في مناطق متوسطة الدخل صباحاً (١٢٠٥.٥ ppm) بينما كانت أخفض قيمة في مناطق مرتفعة الدخل فكانت فجراً (٢٤٦.١٧ ppm) وبلغت أعلى قيمة في المناطق منخفضة الدخل كمتوسط يومي (٦٩٤.٠٢ ppm).

٣- أن القيمة العظمى لـ BOD_5 كانت في مناطق منخفضة الدخل صباحاً وهي (٦٠٢.٢ ppm) والقيمة الصغرى في مناطق مرتفعة الدخل فجراً وهي (١٥٨.٦ ppm) وبلغت أعلى قيمة في المناطق مرتفعة الدخل كمتوسط يومي (٢٧٧.٧٠ ppm).

٤- إن القيمة العظمى لـ TSS كانت في مناطق منخفضة الدخل صباحاً (٦٤٩.٩ ppm) بينما أخفض قيمة في مناطق مرتفعة الدخل فجراً (١١٢ ppm). وبلغت أعلى قيمة في المناطق منخفضة الدخل كمتوسط يومي (٣٦٠.٤ ppm).

٥- إن القيمة العظمى لـ TDS في مناطق منخفضة الدخل عشاءً (٦٤٥.٨ ppm) وأخفض قيمة في مناطق متوسطة الدخل فجراً (٣٨٦.٤ ppm). وبلغت أعلى قيمة في المناطق منخفضة الدخل كمتوسط يومي (٥٦٠.٤ ppm).

٦- أعلى قيمة لشاردة الفوسفات كانت في مناطق متوسطة الدخل صباحاً (٤٨.٠٨ ppm) وأخفض قيمة كانت في مناطق متوسطة الدخل فجراً (٥.٦٥ ppm) وبلغت أعلى قيمة في المناطق منخفضة الدخل كمتوسط يومي (٢٩.٣ ppm).

٧- أعلى قيمة لنتروجين الأمونيوم NH_4 كانت في مناطق منخفضة الدخل صباحاً (٧٧.٥ ppm) بينما أخفض قيمة كانت في مناطق متوسطة الدخل فجراً (١١.٩ ppm) وبلغت أعلى قيمة في المناطق منخفضة الدخل كمتوسط يومي (٥٢.١١ ppm).

٨- أعلى قيمة للزيوت والشحوم في مناطق متوسطة الدخل صباحاً (٤٢١.٢٥ ppm) وأخفض قيمة في مناطق متوسطة الدخل فجراً (٧٢ ppm) وبلغت أعلى قيمة في المناطق متوسطة الدخل كمتوسط (١٥٩.٩ ppm).

٩ - أعلى قيمة للمنظفات (ألكيل بنزن سلفونات) كانت في مناطق متوسطة الدخل منتصف الليل (٨.٩٨ ppm) وأخفض قيمة في مناطق متوسطة الدخل فجراً (٤.٦ ppm) وبلغت أعلى قيمة في المناطق مرتفعة الدخل كمتوسط يومي (٧.٠٩ ppm).

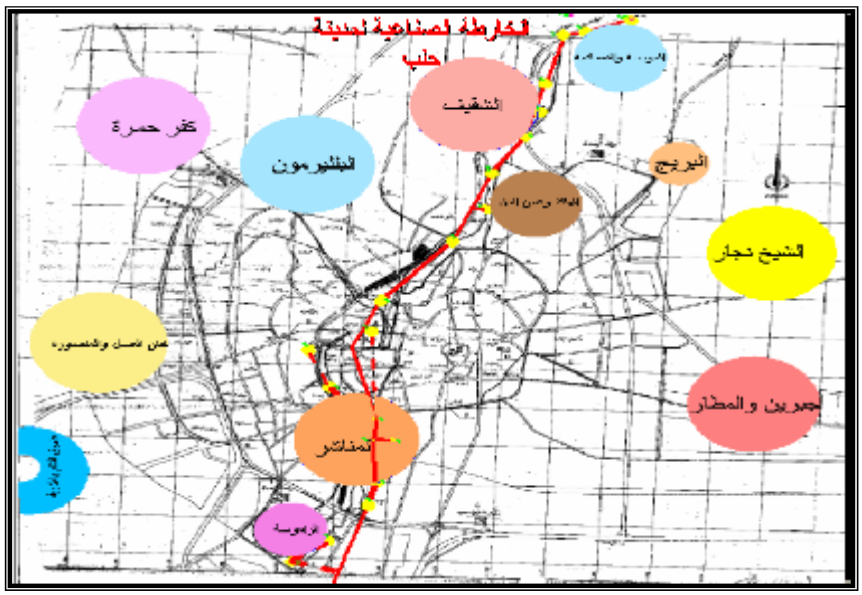
بمقارنة تراكيز هذه العناصر مع المواصفة القياسية السورية٢٥٨٠ لعام ٢٠٠٢ بأن شاردة الفوسفات والزيوت والشحوم والمنظفات للمناطق الثلاث كمتوسط يومي تجاوزت الحدود المسموح بها، يعود سبب ارتفاع هذه القيم إلى مايلي:

- تصريف الزيوت والشحوم في المنازل بشكل عشوائي.
- استخدام صابون الغار والمنظفات بكثرة.

وتجدر الإشارة إلى أن التراكيز المرتفعة من الزيوت والشحوم تلحق ضرراً بشبكات الصرف الصحي وتؤثر على مضخات مياه الصرف الصحي في محطات المعالجة، وتعيق المعالجة البيولوجية فيها.وبالتالي المياه حسب المواصفة السورية غير صالحة للري الزراعي وإنما تحتاج لعمليات معالجة حتى تصبح صالحة للاستخدام الزراعي.

ومن أهم المواد الملوثة الموجودة في مياه الصرف المنزلي بشكل عام هي: الأمونيا والنترات (نترات النشادر) والمواد العضوية والكلوريدات والكربونات والكبريتات والفوسفور والزيوت والشحوم وعوامل ممرضة وجراثيم مختلفة .....

أما بالنسبة للتلوث الصناعي: فإنه في العقد الأخير دخلت إلى سورية العديد من الصناعات، فقد استقطبت مدينة حلب معظم هذه الصناعات وتم بناء العديد من المنشآت الصناعية بشكل عشوائي في مختلف الاتجاهات، فيوجد في مدينة حلب حوالي (١٢) محور صناعي وهي موزعة على الشكل التالي:



الشكل (٢): يبين المحاور الصناعية لمدينة حلب

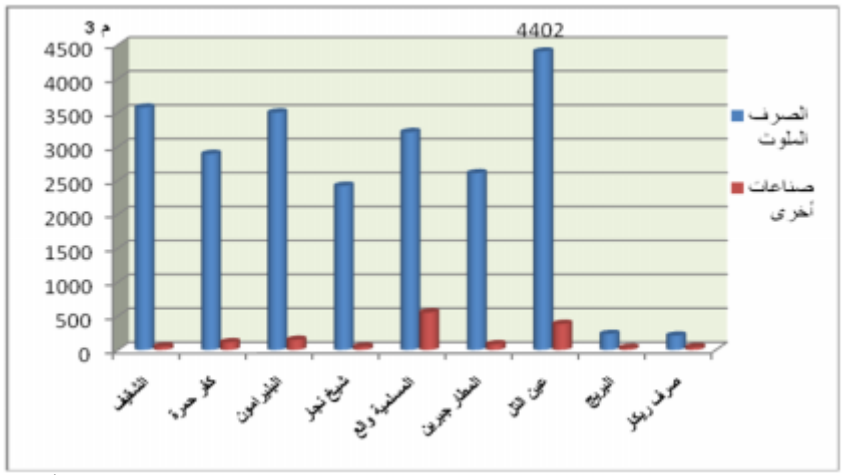
وبلغ عدد المنشآت الصناعية في هذه المحاور ٦٣١ منشأة لمختلف الصناعات وذلك حتى بداية ٢٠٠٧ وإن هذه الصناعات في تزايد مستمر، حيث إن هذا العدد الكبير من المعامل والمنشآت الأخرى والتنوع في الصناعات يؤدي إلى طرح عدد كبير من الملوثات إلى مياه الصرف الصحي ومنها إلى الموارد المائية السطحية والجوفية، وفيما يلي نبرز أهم أنواع الملوثات التي تطرح مع مياه الصرف الصناعي وهي:الكربونات والكبريتات والكلوريدات والمواد العضوية والنترات والعناصر المعدنية الثقيلة الزيوت والشحوم ومواد عالقة وفوسفات ومظلفات وفينولات وأملاح كلية منحلة ..... الخ.

وفيما يلي جدول بعدد المنشآت الصناعية وكميات المياه الصادرة منها:

الجدول (٥): عدد المنشآت الصناعية وكميات المياه الصادرة عنها لغاية ٢٠٠٧

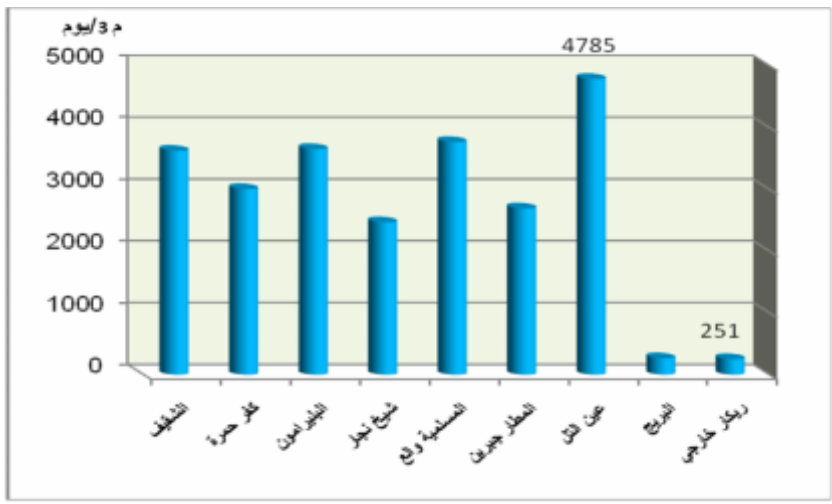
نوع الصناعة	عدد المنشآت	صناعة ملوثة م^3	صناعات أخرى م^3	مجموع كلي م^3
الشقيف	٩٥	٣٥٧٥	٤٨	٣٦٢٣
كفر حمرة	٨٩	٢٨٩١	١١٣	٣٠٠٤
الليرامون	١٦٣	٣٥٠٣	١٤٨	٣٦٥١
شيخ نجار	١٢٦	٢٤٢١	٤٥	٢٤٦٦
المسلمية	١٧	٣٢١٤	٥٥١	٣٧٦٥
جبرين	٢٧	٢٦٠٨	٨٣	٢٦٩١
عين التل	٥٧	٤٤٠٢	٣٨٣	٤٧٨٥

البريج	٣٧	٢٣٥	٣٠	٢٦٥
ريكار خارجي	٢٠	٢١١	٤٠	٢٥١
المجموع	٦٣١	٢٣٠٥٩	١٤٤١	٢٤٥٠٠



الشكل (٣): كمية المياه **المصروفة** بين الصناعات ذات الصرف الملوث والصناعات الأخرى لبداية ٢٠٠٧

من الملاحظ أن كمية الصرف الملوث مرتفعة جداً بالمقارنة بالصرف غير الملوث حيث بلغت أعلى كمية في منطقة عين التل الواقعة في الشمال الشرقي لمدينة حلب (٤٠٢ **م**^{3} / يوم).



الشكل (٤): كمية المياه المصروفة **عام** ٢٠٠٧ **لمختلف** المنشآت الملوثة وغير الملوثة

يلاحظ **من الجداول والشكل** البياني السابق أن كمية المياه المصروفة إلى المجرور العام تقدر بـ (٢٤٥٠٠ **م**^{3}/ يوم) وإن أعلى كمية من المياه كانت في محور عين التل (٤٧٨٥ **م**^{3}/ يوم) نتيجة زيادة عدد المنشآت الصناعية في هذا المحور.

إن كمية مياه الشرب التي ترد لمدينة حلب من نهر الفرات تقدر بحوالي (٢١٨) مليون متر مكعب **في العام، أي حوالي** ٦٠٠ ألف متر مكعب في اليوم ، **(سانا،** ٢٠٠٨) ونتيجة الاستهلاك **من مختلف القطاعات** (المنزلية، الصناعية، الطبية، ..**الخ**) فإنه سينتج من هذا الاستخدام بما يقدر بـ ٨٠% مياه صرف **صحي**، (الجيلاني، ١٩٩٨)، (أعمال الندوة العربية الثانية، ١٩٩٧).

فتكون كمية مياه الصرف الصحي حوالي (٤٨٠) ألف متر مكعب يومياً، أي بمعدل (٥.٥ **م**^{3}/ يوم)، عدا مياه الآبار السطحية والجوفية التي توزع على المنشآت الصناعية بشكل خاص والمنشآت التي ليس لها مصدر **مائي**.

إذا أخذنا بعين الاعتبار كمية مياه الصرف الصناعي الناتجة من مختلف المنشآت الصناعية والتي تقدر بحوالي (٢٤٥٠٠م^3/ يوم)، وتمثل نسبة (٥.١%) من مجمل مياه الصرف الصحي لمدينة حلب، فتكون كمية مياه الصرف المنزلي حوالي (٤٥٥٥٠٠م^3/ يوم)، وتمثل نسبة (٩٤.٩%) من مياه الصرف الصحي لمدينة حلب.

المقترحات

لتقليل تلوث مياه الصرف المنزلي والصناعي ينصح بما يلي:

- ضرورة تزويد المنشآت الصناعية والأبنية الحديثة قيد الإنجاز بأجهزة فصل للزيوت والشحوم وذلك قبل أن تصرف إلى المجرور العام .
- العمل على توعية المواطنين بأضرار تصريف الزيوت والشحوم والمنظفات بشكل عشوائي إلى شبكات الصرف الصحي وإلى ما ستؤول إليه من أضرار صحية وبيئية عند سقاية المزروعات بمياه الصرف الصحي.
- العمل على تقليل نسبة شوارد الفوسفات PO_4 في المنظفات ونسبة A.B.S (ألكيل بنزن سلفونات) والزيوت والشحوم والتي تبين ارتفاع قيمها بشكل كبير .
- ضرورة مراقبة جميع المنشآت الصناعية ال لعامة وا خ طة ذات المخلفات السائلة، والتشديد على تركيب محطات معالجة تناسب حجم ونوعية العمل، خاصة للمنشآت ذات التلوث القوي بالعناصر المعدنية الثقيلة.

ANALYTICAL STUDY OF THE MOST IMPORTANT SOURCES OF CONTAMINANTS WASTEWATER IN ALEPPO

Jamil Abbass*, Abdulnaser Dharir ** , Mohammed Ali ***
*Dept. of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, University of Aleppo
**Dept. Rural engineering, Faculty of Agriculture, University of Aleppo
***Postgraduate Student (PhD) Dept. of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, University of Aleppo

ABSTRACT

This Study has been conducted to determine the most crucial of pollution and evaluate the percentage portions of these sources out of the whole sewage water in Aleppo city. the chemical characteristics of raw domestic sewage water and the amount of sewage water that goes in to the total run water in some different areas in Aleppo (low, medium, and high income areas).had been studied.For the(pH, NH_4, TDS, BOD_5, COD), all values are down allowable concentration based Syrian Standards 2850 for 2002. For the low income areas, an excess of TSS values during morning hours. While an excess of PO_4 values and those of olis and lubrication have been noticed during different day hours except for the noon time, and an excess of ABS values at dawn and midnights times. For medium in come areas, there has been an excess in the values of PO_4during the different day hours, an excess in the values of oils and lubrications at morning, noon. and night hours. and an excess of ABS values only at midnights. For high in come areas. an excess of TSS values were noticed at noon, an excess of oils and lubrication values at different time except for nights, and an excess of PO_4 values at all times and an excess of ABS values at dawn and midnights compared with the allowable concentration based Syrian Standards 2850 for 2002. Based on the initial evaluation, the amount of domestic and industrial sewage water is estimatedat 480000 m^3/day. Out of this amount about 455500 m^3/day that is 94.9% comes form domestic consumption, and 24500 m^3/day (5.1%) is industrial sewage.

المصادر

أعمال الندوة العربية الثانية؛ (١٩٩٧) . مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت١٧٦-١٧٨ . ٥٩١.

الجيلاني، عبد الجواد، (١٩٩٨) . المياه العادمة والمعالجة في الوطن العربي: مصادرها واستعمالاتها، ورشة العمل حول استعمالات المياه العادمة المعالجة في الزراعة العربية –طرابلس.

حمد ابتسام؛ نظام عدنان؛ سليمان محمود، ١٩٩٥ - الرصد الحيوي لتلوث الخضر المروية بالمياه العادمة والجوفية.٢٢.

حمد ابتسام؛ ظلم عدنان؛ الجزائري؛ خلود (١٩٩٦-١٩٩٧) . دراسة التلوث الجرثومي والطفيلي والكيميائي للمياه والنبات والتربة في غوطة دمشق، وانتقال بعض الملوثات المياه الجوفية. ٢٥.

العودات؛ محمد، (١٩٨٨) . التلوث وحماية البيئة، الطبعة الثالثة، ٢٤٤.

المحمد؛ ياسر، (٢٠٠٢) . دراسة هيدروجيولوجية وبيئية لحوض دمشق. إدارة الدراسات المائية، أكساد.٨٩.

المحمد ياسر؛ (٢٠٠١) دور المياه العادمة في التغيرات الهيدروبيئية في غوطة دمشق.المؤتمر الدولي الحادي عشر عن "حماية البيئة ضرورة من ضروريات الحياة ، الإسكندرية٤٥.

المركز العربي لدرسات المنطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)؛ (١٩٩٢) . الزراعة والمياه،العدد الثالث عشر، حزيران،٨٢.

وزارة الدولة لشؤون البيئة، (٢٠٠٣) . دليل المرجعة البيئية، دمشق، ١٠٤.

وزارة الدولة؛ قسم البيئة، (٢٠٠٨) . تلوث المياه بالملوثات الصناعية الملتقى الزراعي، القاهرة .www.nabdh-alm3ani.net

TAM N.F.Y.; WONG. Y.S., (1996). Retention and distribution of heavy metals in mangrove soils receiving waste water. *Environment Pollut*, 94, 283–291.

FAO, (1997b). Seawater Intrusion in Coastal Aquifers: Guidelines for study, *Monitoring and Contro*l. FAO, Rome, Italy.

http:// www.bocome.com .(2008) . سانا