مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (23) العدد (11) 2001
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (23) No (11) 2001

دراسة تغيرات تراكيز بعض العناصر الثقيلة في كل من نهر الكبير الشمالي وسد بلوران //مواقع مختارة//

الدكتور .عيسى كبيبو*
الدكتور.إبراهيم صقر**
م.شفيقة عجيب***

(قبل للنشر في 2001/7/28)

□ الملخّص □

تضمنت الدراسة إجراء تحاليل كيميائية دورية لمصدرين مائيين رئيسيين في محافظة اللاذقية وذلك بواقع ثلاث نقاط محددة لكل مصدر ،المصدر الأول هو نهر الكبير الشمالي والثاني سد بلوران (طريق البسيط).

أخذت العينات على مدار عام ونصف اعتباراً من حزيران 1999 حيث تم تقدير تراكيز العناصر الثقيلة التالية: (Hg,Cd,Pb,Zn,Cu,Mn) في نقاط الإعتيان المحددة وذلك باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Atomic.Absorption).

أوضحت النتائج بأن تراكيز العناصر الثقيلة مختلفة في المصدرين المائيين وكذلك الحال بين نقاط المواقع العائدة لنفس المصدر وذلك تبعاً لطبيعة المنطقة الجيولوجية وللفضلات والملوثات التي تصل بطريقة أو أخرى إلى المصدر المائي .وبالإستناد إلى المواصفات القياسية العالمية وتلك المعمول بها في سورية فإن مياه نهر الكبير الشمالي (النهر – البحيرة وسد بلوران (النهر–البحيرة– قناة الري) صالحة للشرب والري وذلك بالنسبة لمحتواها من العناصر الثقيلة المدروسة،ومن جهة أخرى فقد رصدنا موقعين على نهر الكبير الشمالي ،مصب النهر وكذلك الحال بالقرب من معمل البطاريات تراكيز العناصر الثقيلة أعلى من الحد المسموح به وينصح باستخدام المياه هنا للري فقط.

* أستاذ– قسم التربة واستصلاح الأراضي– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية
**أستاذ مساعد – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية
*** طالبة ماجستير – قسم التربة واستصلاح الأراضي– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (23) العدد (11) 2001
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (23) No (11) 2001

Study Of The Concentration Changes Of Some Heavy Metals In Chosen Sites From Elkabeer Northern River And Balloran Dam

Dr.Issa KBIBO*
Dr.Ibrahim SAKER**
Shfika AJEEB***

(Accepted 28/7/2001)

□ ABSTRACT □

This study includes a periodical chemical analysis of two main water sources i three chosen sites for each in Lattakia. The first source is The Northern Elkabeer river, and the second is Balloran Dam (Elbassit road).

The Samples were taken throughout 18 month starting from June 1999 .

The concentration of the heavy metals (Mn, Cu, Pb, Cd and Hg) have been determined in the definitive sites using Atomic Absorption System.

The results showed variation in the concentrations of the heavy metals in both water sources, also the variations were observed among samples taken from the three sites of the same source.

This variation depends on the geological aspects of the studied areas under and on the sewage and contaminants which arrive into the water sources .

According to the international and, also, Syrian standards of water qualities, water of Northern Elkabeer river (the river and the lake) and Balloran Dam (the river, the lake and the irrigation canal) can be used for human and animals need, and for plant irrigation.

An excess of concentration of heavy metals was observed in water samples which were taken from Northern Elkabeer river (the river site, and close to the battary factory site) ,and therefor water in these sites can be used only for irrigation.

* **Profes. Department of soil and Land Reclamation, Faculty of Agriculture Tishreen University ,Lattakia.Syria.**

** **Associate Prof. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University Lattakia.Syria.**

*** **Master Student, Department of soil and Land Reclamation, Faculty of Agriculture, Tishreen University Lattakia.Syria.**

المقدمة:

يشكل نهر الكبير الشمالي وسد بلوران مصدرين رئيسيين لمياه الشرب والري ، والاستخدامات الصناعية المختلفة في المنطقة الساحلية ، ونتيجة للتقدم في العقود الأخيرة في المجال العمراني والزراعي والصناعي الذي شهده القطر عامة والمحافظة خاصة ازدادت حالة هذين المصدرين البيئية سوءاً ، فهناك شبكات الصرف الصحي والصناعي والزراعي تصب في النهر مباشرة حاملة معها العوامل المرضية المختلفة ، أضف إلى ذلك إنتشار بعض المعامل والمصانع والمنشآت الصغيرة على طول مجرى النهر ، حيث تطرح كميات كبيرة من مياه الصرف الصناعي المحملة بالمعادن الثقيلة والمواد العضوية وغير العضوية والمخلفات الصلبة.

تشكل العناصر الثقيلة خطورة بسبب قدرتها على الاستمرار والتراكم والثبات في الوسط والانتقال عبر السلسلة الغذائية محدثة الأضرار المختلفة والتي تتدرج من التأثيرات العصبية المتأخرة وإصابة الكبد والكلى إلى إحداث طفرات وراثية وصولاً إلى السرطانات [3,2,1] .

تلعب أيضاً الزراعة التكثيفية دوراً كبيراً في تلويث الأوساط المائية من خلال ارتشاح الملوثات المختلفة من أسمدة ومبيدات مع مياه الصرف الزراعي عبر الترب ، وما تحدثه من خلل في الأوساط المائية بشكل مباشر أو غير مباشر من خلال نقص أو اختفاء قسم من الكائنات الحية المائية مثل الأحياء الدقيقة ، والقشريات والطحالب والأسماك وانخفاض نسبة الأوكسجين المنحل ، وتغير مواصفات الوسط المائي وانعكاس ذلك على الوسط الحيوي ككل [4]

اقتصرت أغلب الدراسات السابقة على الناحية الميكروبيولوجية للمسطحات المائية وكذلك الحال مدى صلاحيتها للشرب [6,5].

في دراستنا هذه رصدنا تغيرات تراكيز بعض العناصر الثقيلة والناجمة عن مختلف الأنشطة الزراعية والصناعية والبشرية وذلك للوقوف على واقع هذين المصدرين المائيين في ضوء المعايير والمقاييس الدولية سواء أكان ذلك بالنسبة للشرب أو الري.

الهدف من البحث :

– الكشف عن تراكيز بعض العناصر الثقيلة والناجمة عن مخلفات الصرف الصناعي لبعض المنشآت الصناعية كمعمل البطاريات ومعمل الجود ومعمل الألمنيوم والمحركات الكهربائية والنسيج والعمليات الزراعية من مكافحة وتسميد..الخ.

- تحديد جودة مياه المناطق المدروسة للشرب والري وذلك من خلال مقارنة النتائج المستحصل عليها مع المعايير القياسية السورية.

المواد والطرائق:

1– مواقع الدراسة هي :

أ–حوض نهر الكبير الشمالي (بحيرة سد 16 تشرين ، منطقة معمل البطاريات ، مصب نهر الكبير الشمالي).

ب– منطقة بلوران (نهر بلوران، بحيرة بلوران ،قناة ري سد بلوران).

2–طرائق الدراسة :

تم جمع (108) عينة مائية من المواقع المختلفة خلال فترة الدراسة حيث جمعت عينات التحليل الكيميائي للعناصر الثقيلة بواسطة عبوات من البولي إتيلين الأبيض سعة (1) لتر سبق ونقعت بماء مقطر مضاف إليه(5 مل) حمض آزوت بتركيز (15%) لكل 100/مل ماء ، لمدة أسبوع ثم غسلت بماء مقطر عدة مرات وجففت لتصبح جاهزة للإستخدام.

تم جمع عينة الماء بواقع 5 مكررات للعينة الواحدة بإنزال العبوة تحت سطح الماء وفتحها وترك الماء ينساب إليها حتى الإمتلاء ثم أضيف إليها(5)مل حمض آزوت عالي النقاوة لمنع إدمصاص العناصر الثقيلة على العبوات [9,8,7].

في المخبر تم مزج العينة بشكل جيد ثم أخذنا (500) مل من العينة ووضعت بدورق معايرة زجاجي منقوع سابقاً ًبالحمض كالعبوات ثم ، أضيف (25) مل حمض آزوت مركز عالي النقاوة وركزت العينة بوضعها على حمام مائي حتى انخفض حجم العينة إلى (100) مل بسبب التبخر ، وهكذا نكون قد ركزنا العينة خمس مرات مما يجعل تراكيز العناصر الثقيلة بشكل عام ضمن حدود الكشف للجهاز المستخدم ثم حللت العينات باستخدام جهاز الإمتصاص الذري.

النتائج والمناقشة:

تمثل الأشكال من رقم (1 – 12) التغيرات الشهرية لتراكيز العناصر الثقيلة المدروسة في مواقع الدراسة كما يوضح الجدول رقم(1)النسبة المئوية للعينات التي تقع (ضمن أو فوق)الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية السورية لمياه الشرب والري [10].

-المنغنيز Manganese:

تخضع تراكيز عنصر المنغنيز إلى تغيرات كبيرة في سد بلوران حيث سجلت أعلى القيم في قناة الري ، أدنى القيم في بحيرة السد شكل رقم (1).

تبين الرسوم البيانية تناقص تراكيز المنغنيز في مواسم الأمطار ، حيث تزداد التغذية بمياه الأمطار مما يزيد من تمديد العناصر بشكل عام ، ثم تعود لترتفع في الربيع والصيف نسبياً وبشكل أكبر في الخريف مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وتركيز العناصر في المياه.

إن اختلاف تركيز شوارد المنغنيز يعود إلى اختلاف مصادر تغذية المواقع بمياه السيول والأمطار ، وتركيز مركبات أكاسيد المنغنيز في الصخور القاعدية والكلسية ، والتي تشكل الركيزة الأساسية في تلك المناطق [11].

وقد وجدنا أن (94.4%)من عينات بحيرة السد بقيت ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفة القياسية السورية لمياه الشرب ، مقابل (50 – 56 %)من عينات نهر وقناة ري بلوران جدول رقم (1).

أما بالنسبة للمواقع المدروسة على نهر الكبير الشمالي ، توضح الرسوم البيانية اختلاف تركيز المنغنيز في المواقع الثلاثة حيث سجلت أعلى القيم في منطقة المعمل في شهر تشرين الثاني وبلغت (1000)ppb ، وتجاوزت الحدود المسموح بها في كثير من أشهر السنة ، أخفض القيم سجلت في سد 16 تشرين حيث بلغت (4) ppb في شهر تشرين الأول شكل رقم (2)،وبقيت ضمن الحدود المسموح بها جدول رقم (1).

2-النحاس Cupper:

أوضحت نتائج القياسات أن تراكيز عنصر النحاس بقيت منخفضة، وضمن الحدود المسموح بها في كل من سد بلوران ونهر الكبير الشمالي جدول رقم (1).

وفي سد بلوران كان الاختلاف واضح في تركيز عنصر النحاس بين المواقع الثلاثة ، فالنهر الداخل إلى البحيرة احتوى التركيز الأعلى وسجل أعلى قيمة له (9.7)ppb في شهر كانون الثاني ، وذلك بسبب هطول الأمطار وجرف التربة والملوثات مع مياه السيول ، بينما الماء الخارج من البحيرة احتوى التركيز الأقل حيث انخفضت إلى الصفر في عدة شهور من السنة ، وسطح البحيرة احتوى تركيز وسط بينهما وكانت الزيادة لصالح الأشهر الدافئة مع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة التبخر شكل رقم (3) .

أما في نهر الكبير الشمالي فقد كانت تراكيز عنصر النحاس مرتفعة خلال فترة الدراسة في منطقة المعمل ومصب نهر الكبير ، عن تلك المسجلة في مياه سد 16 تشرين شكل رقم (4).

توضح الرسوم البيانية ان التغيرات الشهرية في تركيز عنصر النحاس كانت طفيفة ويعود ذلك إلى التأثير المباشر والمستمر لمياه الصرف الصناعي المنتشرة على طول المجرى المائي ، وخاصة صناعة البطاريات والنسيج والتعدين والمياه المرتشحة من مكبات القمامة ، والأتربة الزراعية المجاورة وما تحمله من ملوثات مختلفة [3].

3- الزنك Zinc:

تغيرت تراكيز الزنك في كل من سد بلوران ونهر الكبير الشمالي ضمن مجال واسع نسبياً خلال فترة الدراسة وسجلت أعلى القيم في فصل الشتاء وفي كافة المواقع لتعود وتنخفض في باقي فصول السنة .

ففي سد بلوران ارتفع تركيز الزنك في الماء الخارج من البحيرة أكثر من النهر الداخل إلى البحيرة شكل رقم (5) .

كما دلت النتائج إلى ان تراكيز الزنك المرتفعة سجلت بعد هطول الأمطار ، وهذا عائد لغسل التربة التي يقدر محتواها بين (1 –300)ملغ/كغ [13,12].

وفي نهر الكبير الشمالي سجلت أخفض القيم في سد 16 تشرين ، ويعود ذلك إلى بعده عن مصادر التلوث بمياه المجارير والصرف الصناعي بالمقارنة مع منطقتي المعمل والمصب ، والتي تتلقى شتى أنواع الملوثات عبر مجارير الصرف الصناعي التي تصب بها ، وهذا يفسر ارتفاع تراكيز الزنك خلال فترة الدراسة في القسم السفلي من المجرى المائي ، مع بقاء تراكيز الزنك ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب والري وفي كافة المواقع جدول رقم (1).

4- الرصاص Lead:

أبدت تراكيز الرصاص تغيراً كبيراً خلال فترة الدراسة في سد بلوران حيث سجلت أعلى القيم في الماء الخارج من البحيرة في الخريف وبلغت (95.4) ppb في شهر أيلول ، أخفض القيم سجلت في بحيرة السد حيث انخفضت إلى الصفر في عدة شهور من السنة ، أما ماء النهر الداخل إلى البحيرة فقد حوى التركيز الوسط بينهما وإن كانت الزيادة لصالح فصل الشتاء ، خلال فترة هطول الأمطار وهذا ناتج عن غسل التربة التي تعتبر من المصادر الطبيعية للرصاص [14].

وبلغت النسبة المئوية للعينات التي تقع ضمن الحدود المسموح بها للشرب (100%) في بحيرة السد ، مقابل (61 - 68%) في كلٍ من نهر وقناة ري بلوران جدول رقم (1).

وفي نهر الكبير الشمالي تجاوز تركيز عنصر الرصاص الحدود المسموح بها في مياه الشرب في معظم العينات ، مع بقائها ضمن الحدود المسموح بها في مياه الري جدول رقم (1).

توضح الرسوم البيانية أن تراكيز الرصاص بقيت مرتفعة في منطقتي المعمل ومصب النهر وأبدت مستويات متقاربة خلال فترة الدراسة ، مما يؤكد على ارتباطه الوثيق مع مصادر التلوث الخارجي ، المتمثلة بمياه الصرف الصناعي التي تؤثر بشكل مباشر على هذه المواقع ، وهنا نشير إلى الخطورة الكبيرة التي يمثلها هذا التركيز المرتفع وخاصة إذا علمنا أن هذا العنصر له صفة التراكم في أجسام الكائنات المائية ، ومنها الأسماك التي يتغذى عليها الإنسان وإن المياه تستخدم في ري المزروعات التي تنتشر على طول المجرى المائي ، مما قد يشكل مخاطر صحية للإنسان الذي يستهلكها [16,15,4] .

5-الكدميوم Cadmium:

بقيت تراكيز عنصر الكدميوم ضمن الحدود المسموح بها في مياه الشرب والري في سد بلوران ، وسجلت أعلى القيم في الماء الخارج من البحيرة في فصل الخريف ، أخفض القيم في نهر بلوران حيث انخفضت إلى الصفر في كثير من أشهر السنة شكل رقم (9).

كما تبين الرسوم البيانية ارتفاع تركيز الكدميوم عقب هطول الأمطار ، مما يؤكد على أهمية ما تحمله من مواد متراكمة طوال أشهر الجفاف ، ثم جرفها لتلك المواد والترب إلى مواقع تجمع المياه .

وفي نهر الكبير الشمالي بقيت تراكيز الكدميوم مرتفعة خلال فترة الدراسة في منطقتي المعمل ومصب النهر ، عن تلك في مياه سد 16 تشرين حيث لم تتجاوز (2.8)ppb بينما بلغت أعلى قيمة لها في منطقة المعمل (10.6)ppb شكل رقم (10).

وتوضح الرسوم البيانية حدة التغيرات الشهرية لتركيز الكدميوم ، مما يؤكد على ارتباطها بمصادر التلوث الخارجي المتمثل بالنفايات الصناعية ومقالب القمامة المنتشرة قرب الأماكن المأهولة وعلى طول مجرى النهر السفلي.

وعلى الرغم من بقاء تراكيز عنصر الكدميوم ضمن الحدود المسموح بها للشرب والري في سد 16 تشرين إلا إنها تجاوزت الحدود المسموح بها في مياه الشرب والري في كل من منطقتي المعمل ومصب النهر جدول رقم(1).

6– الزئبق Mercury :

على الرغم من بقاء تراكيز الزئبق في مياه سد بلوران ضمن الحدود المسموح بها ، وانخفاض قيم تركيزه إلى الصفر في عدة شهور من السنة ، إلا أنه تجاوز الحدود المسموح بها في مياه النهر ، خاصة عقب هطول الامطار حيث سجلت أعلى قيمة وبلغت (1.4) ppb في شهر آذار شكل رقم (11).

أما في نهر الكبير الشمالي سجلت أعلى القيم في مصب النهر تلاه منطقة المعمل ، وتجاوزت الحدود المسموح بها في مياه الشرب والري وفي معظم اشهر السنة جدول رقم (1)

نلاحظ هنا انخفاض تراكيز الزئبق كلما ابتعدنا عن مصادر التلوث وزيادة التركيز كلما زادت نسبة التلوث ، والتراكيز المرتفعة في منطقتي المعمل والمصب تؤكد على ذلك حيث تتلقى مياهها شتى أنواع الملوثات .

الخاتمة:

شكلت المياه الوافدة من المنشآت الصناعية ومجارير الصرف الصحي ومكبات القمامة المصدر الخارجي للتلوث ، الذي شكل القسم الأكبر من التلوث الحاصل في منطقتي المعمل والمصب ، بالإضافة إلى أنها تشكل القسم السفلي للمجرى المائي الذي يتلقى الملوثات من القسم الأعلى.

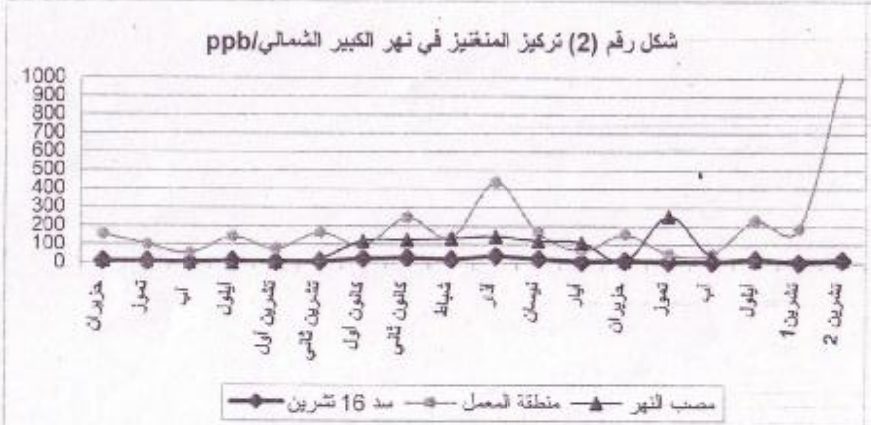
شكلت الطبيعة الجيولوجية للصخور المتواجدة في منطقة الدراسة ومواسم الامطار وتشكل السيول وانجراف الأتربة المصدر الطبيعي للتلوث الذي أثر على تراكيز العناصر المدروسة في كلٍ من (نهر وبحيرة وقناة ري) بلوران وسد 16 تشرين وطبيعة توزعها خلال فصول السنة.

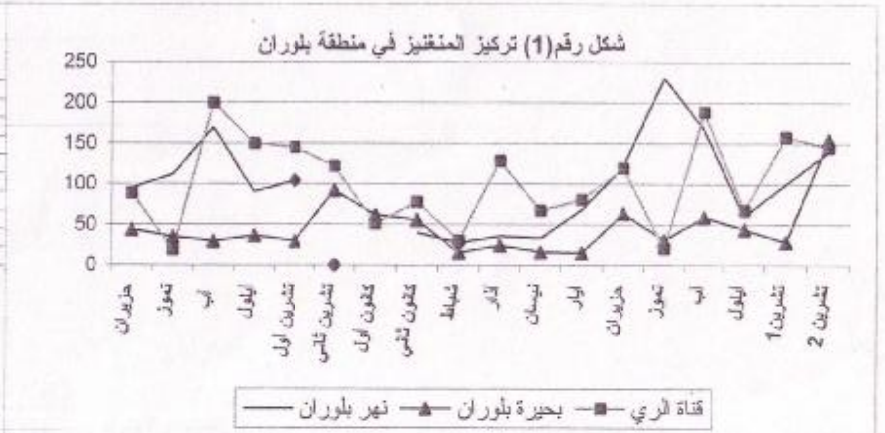
إن مياه (نهر–بحيرة–قناة ري) بلوران وسد 16 تشرين صالحة للشرب والري بشكل عام وفق المواصفات القياسية العالمية والسورية المعتمدة وإن مياه منطقتي المعمل والمصب غير صالحة للشرب وهي صالحة للري مع تحفظ كبير كون معظم الملوثات لها أثر تراكمي سمي في الكائنات المائية والنباتات ومدى خطورة ذلك على الإنسان لا سيما بالنسبة لعنصر الزئبق وهنا لا بد من التأكيد على ضرورة إخضاع المنشآت الصناعية والحرفية كافة للكشف والفحص والمراقبة الدورية للوقوف على نوعية وحجم الملوثات التي تلقى بها وعلى ضرورة إنشاء وحدات معالجة لمياه الصرف وخاصة للمنشآت الصناعية بشكل عام وإلزام المصانع بذلك ومعالجة مياهها قبل طرحها إلى المسطحات المائية والمجاري النهرية.

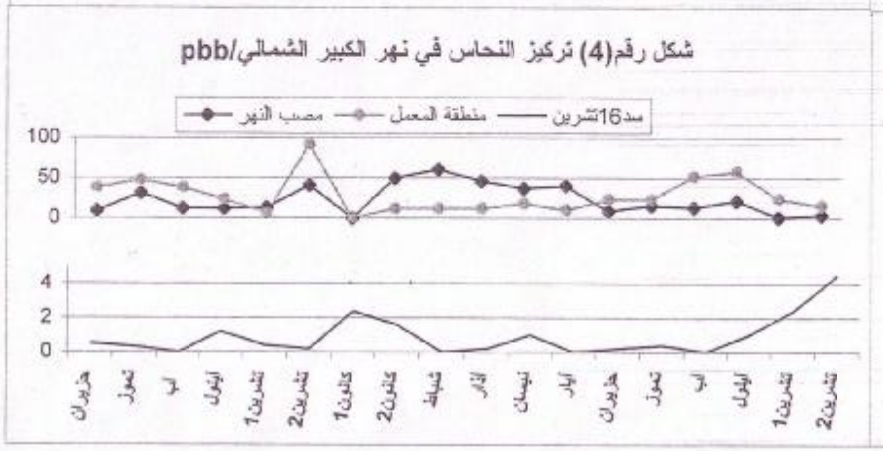
جدول رقم(1) النسبة المئوية للعينات التي تقع (ضمن ،فوق) الحدود المسموح بها وفق المعايير القياسية السورية للشرب والري(10)

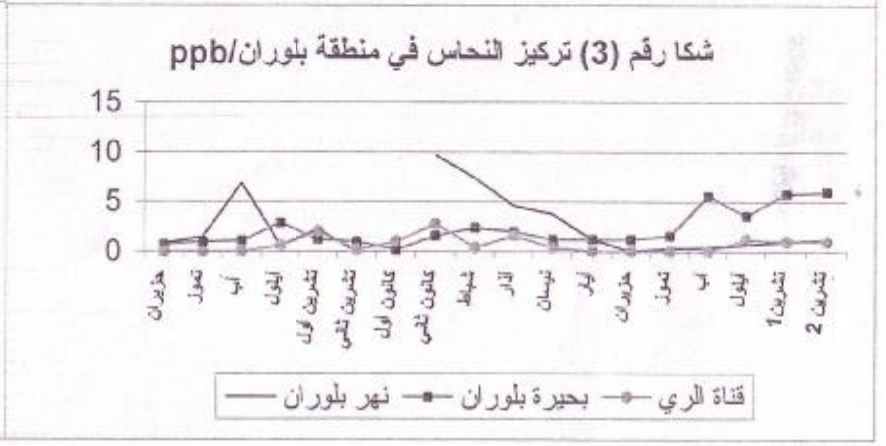
العنصر ppb / الموقع	Mn %		Cu %		Zn %		Pb %		Cd %		Hg %	
	عينات ضمن الحدود	عينات فوق الحدود	عينات ضمن الحدود	عينات فوق الحدود	عينات ضمن الحدود	عينات فوق الحدود	عينات ضمن الحدود	عينات فوق الحدود	عينات ضمن الحدود	عينات فوق الحدود	عينات ضمن الحدود	عينات فوق الحدود
نهر بلوران	56.25	43.75	100	—	100	—	68.75	31.25	100	—	93.75	6.25
	93.75	6.25	100	—	100	—	100	—	100	—	93.75	6.25
بحيرة بلوران	94.44	5.55	100	—	100	—	100	—	100	—	100	—
	100	—	100	—	100	—	100	—	100	—	100	—
قناة ري بلوران	50	50	100	—	100	—	61.11	38.88	94.44	5.55	88.88	11.11
	100	—	100	—	100	—	100	—	100	—	88.88	11.11
سد 16 تشرين	100	—	100	—	100	—	33.33	66.66	94.44	5.55	94.44	5.55
	100	—	100	—	100	—	100	—	100	—	94.44	5.55
منطقة معمل البطاريات	39.88	61.11	100	—	100	—	—	100	70.22	27.77	66.66	33.33
	77.77	22.22	100	—	100	—	100	—	94.44	5.55	66.66	33.33
مصب النهر الكبير الشمالي	61.11	38.88	100	—	100	—	11.11	88.33	11.11	88.33	22.22	77.77
	94.44	5.55	100	—	100	—	100	—	100	—	22.22	77.77
الحد المسموح به للشرب PPB	100		1000		3000		10		5		1	
الحد المسموح به للري PPB	200		200-100		2000		5000		10		1	

التغيرات الشهرية لتركيز العناصر الثقيلة في منطقتي بلوران ونهر الكبير الشمالي مقدرة ب PPb خلال الفترة بين حزيران 1999 وتشرين الثاني 2000



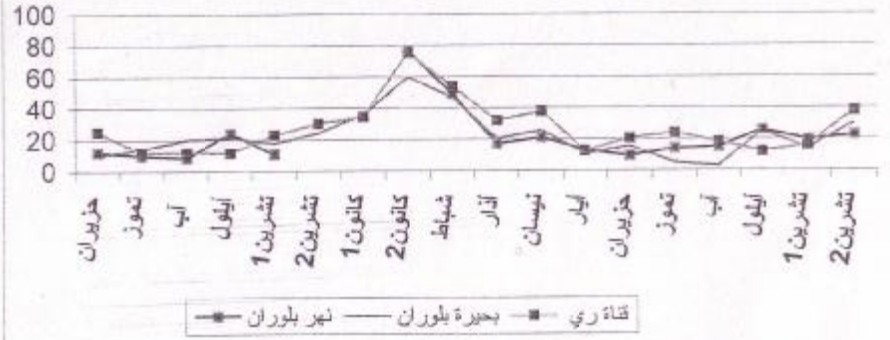




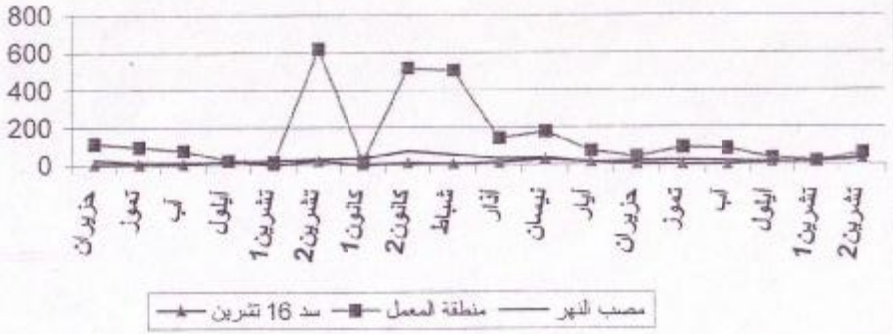


التغيرات الشهرية لتركيز العناصر الثقيلة في منطقتي بلوران ونهر الكبير الشمالي مقدرة ب PPb خلال الفترة بين حزيران 1999 وتشرين الثاني 2000

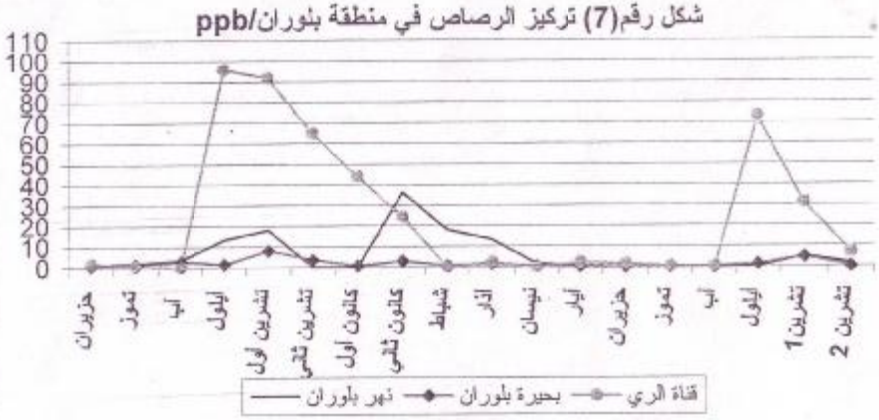
شكل رقم (5) تركيز الزنك في منطقة بلوران/ppb



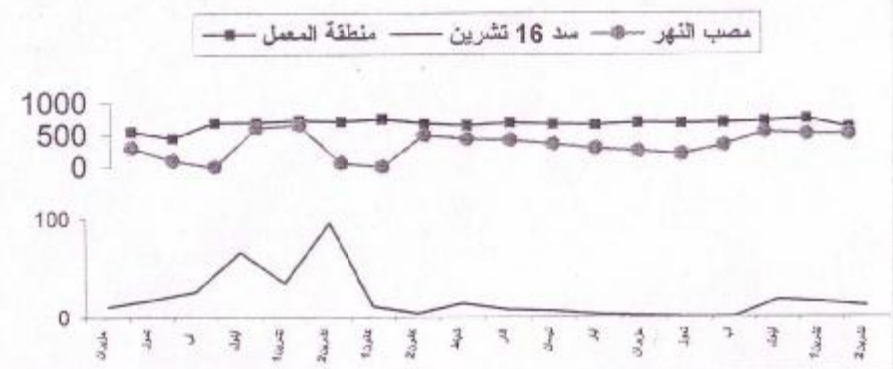
شكل رقم (6) تركيز الزنك في نهر الكبير الشمالي/ppb



شكل رقم(7) تركيز الرصاص في منطقة بلوران/ppb

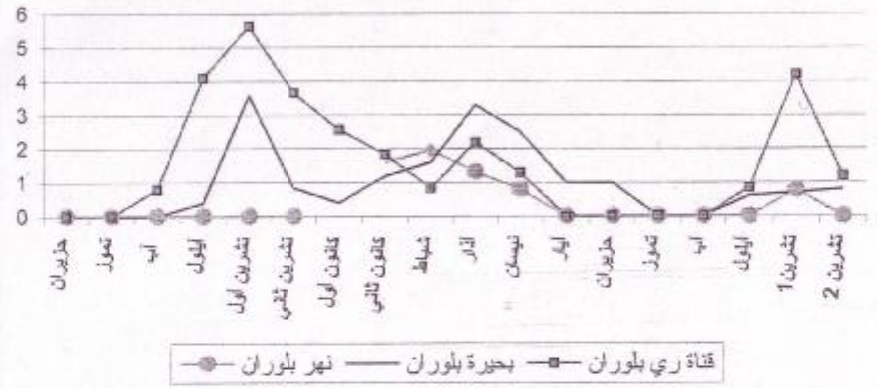


شكل رقم (8) تركيز الرصاص في نهر الكبير الشمالي/ppb

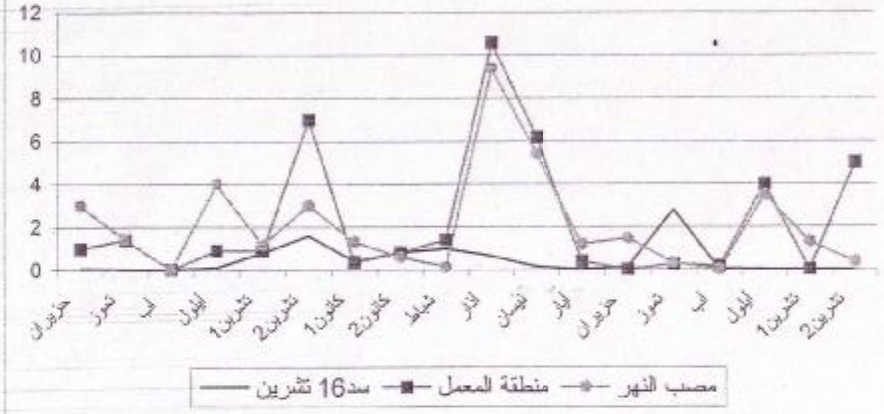


التغيرات الشهرية لتركيز العناصر الثقيلة في منطقتي بلوران ونهر الكبير الشمالي مقدرة ب PPb خلال الفترة بين حزيران 1999 وتشرين الثاني 2000

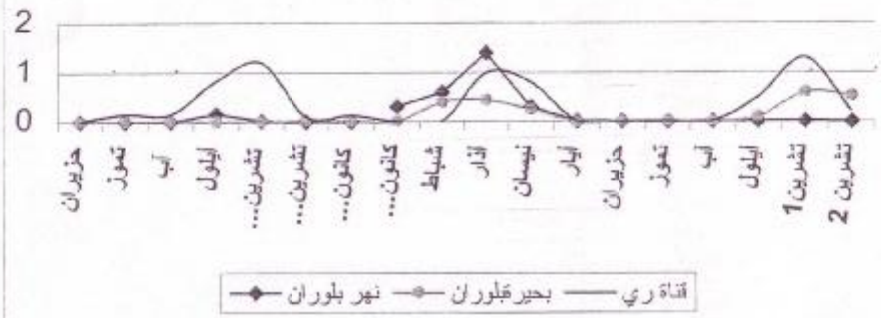
شكل رقم (9) تركيز الكادميوم في منطقة بلوران/ppb



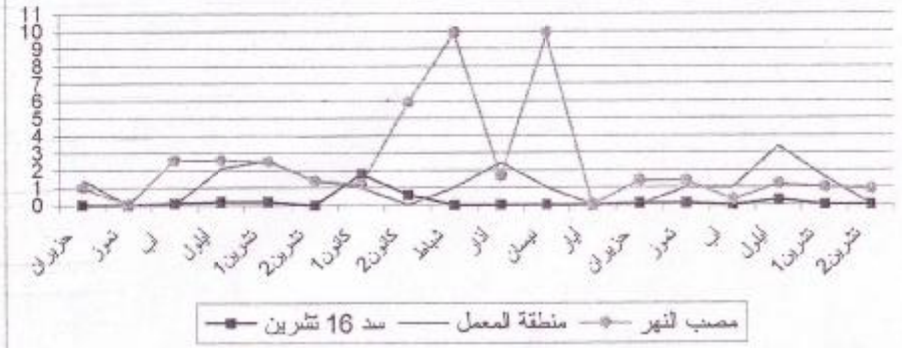
شكل رقم(10) تركيز الكادميوم في نهر الكبير الشمالي/ppb



شكل رقم(11) تركيز الزنبق في منطقة بلوران/ppb



شكل رقم (12) تركيز الزنبق في نهر الكبير الشمالي/ppb



المراجع :

.....

[1] .Chang,A..Page,A..Asano,T.1995:Developing human health – related chemical giudelines for reclaimed wastewater and sewage sludge applications in agriculture.world health organization Geneva,1995.

[2] .Organization For Economic Cooperaion And Development (OECD)1991.The state of the environment .Paris OECD.

[3] .WHO,(1991) Report of the industry panal:WHO commission on Health and environment.Geneva WHO.

[4] .WHO (1990) Public Health impact pesticides used in agriculture. Geneva.WHO.

[5]–أسمهان ،زينب (1996):دراسة ميكروبيولوجية لبعض مصادر مياه الشرب والمسطحات المائية في اللاذقية أطروحة قدمت لنيل درجة الماجستير في البيئة المائية جامعة تشرين – اللاذقية –سوريا (209)صفحة.

[6]–ميساء،محفوض 1996 – دراسة ميكرروبيولوجية لمياه السدود في محافظة اللاذقية أطروحة قدمت لنيل درجة الماجستير في العلوم الطبيعية –جامعة تشرين – اللاذقية–سوريا (210)صفحة

[7] -Akkerman.Ida,Confino.Win,Franciscus.Colijn;1991:Towords integrated and chemical bilogical monitoring,wat sci tech vol 24 No 10 pp 99-105 .

[8] -Apha;1992:standard methods for examination of water And wastewater

[9] -Bruland,K.W,Frank R.P.Knausr,G.A.&Martin,J.H.(1997).

[10]–المعايير القياسية السورية رقم (45) لمياه الشرب (1995) : وزارة الصناعة ،هيئة المواصفات والمقاييس السورية،دمشق.

[11]–غروز غيبروفودخوذ،(1979):المياه الجوفية – التحريات الهيدروجيولوجية في الأحواض الأربعة (سوريا حوض الساحل)،أربعة مجلدات،تبليسي.

[12]-Levinson,A,A.Introduction To Exploration Geochemistry.Calgary,Applied Publishing Co,1947,P.44.

[13]-Hem,J,D.Zince.In:Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water.Washington,Dc,Us Geological Survey,1970,P.125 (Water-supply paper 1973).

[14]- WHO,1993. Guidelines for drinking water quality, second edition, Vol.1, Recommendations Geneva .

sampling and analytical methods for the nanogram perlitir determenation of (Cu,Cd,Pb,Zn.Hg) water, anal.chim. Acta,105,233-41.

[15]-Doull,J.,Klassen,C.D.,Amdur,M.O.1980:Casarett and Doull’s toxicology ,the basic science of poisons.second edtion, Macmillan publishing Co,Inc,New York ,USA.

[16]-Harrison’s Principles Of Intrnal Medicine . 93th edtion 1995.