مجلة جامعة بابل / العلوم الهندسية/ المجلد 11/ العدد 5 : 2006

خصائص المطروحات الصناعية السائلة من مصانع نسيج الحلة وتأثيرها على شط الحلة

علاء حسين وادي نجاح كاظم عباس محمد عبد مسلم عبد الله

كلية الهندسة – جامعة بابل

الخلاصة*

تضمن البحث تحديد مستويات بعض العناصر الثقيلة (Cd, Zn, Ni, Pb, Cr) في المخلفات الصناعية السائلة المطروحة من مصانع النسيج الناعم في مدينة الحلة وتأثيرها على تلوث مياه نهر شط الحلة، وقد أجريت الدراسة خلال أربعة فصول لسنة كاملة منذ بداية شهر أيلول 2000 ولغاية شهر آب 2001 ، وتم تعيين سبعة مواقع على النهر شملت موقعاً قياسياً بعيداً عن مصادر التلوث وموقع تحت مصب المخلفات الصناعية ومواقع تبعد (50، 100، 200، 300، 400) متراً على التوالي عن مصب المخلفات بالإضافة إلى موقع يمثل المخلفات الصناعية المطروحة من المعمل.

وقد استخدم جهاز قياس طيف الامتصاص الذري نوع : (SP9 PYE UNICAM ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTO METER) لأجراء كافة الفحوصات المختبرية.

وقد وجد أن تركيز هذه العناصر في المخلفات الصناعية كانت دون الحدود المسموح بها في الفضلات المطروحة الى اي مورد مائي باستثناء الرصاص الذي تجاوز تلك الحدود فتراوحت تراكيز (Cd, Zn, Ni, Pb, Cr) على التوالي بين:(0.0129–0.003) ، (0.1681–0.0132) ، (0.113–0.041) ، (0.0291–0.1643) ، (0.0088–0.0031).

وعند طرح هذه المخلفات الى النهر فأن تغيرات قد طرأت على نوعية مياه هذا المورد المائي خصوصاً في المواقع القريبة من المصب ، فقد رفعت المخلفات تراكيز (Cd, Ni, Cr) في مياه النهر ، ولكن ظلت التراكيز دون الحدود المسموحة في نظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث وتلاشي تأثير هذه المعادن خلال مسافة (100، 200، 200) متراً على التوالي من مصب المخلفات ، وسجلت مؤشرات للتلوث بـ (Pb, Zn) في مياه النهر وفي المواقع القريبة من المصب وتلاشي تأثيرهما على مياه النهر خلال مسافة (300، 400) متراً من مصب المخلفات الصناعية لمعمل النسيج.

المقدمة

غالباً ما تتواجد العناصر الثقيلة بتراكيز قليلة جداً في المحيط البيئي وبصورة طبيعية الا اذا كان هناك مصدرا لزيادة هذه التراكيز، فأن الاستعمال المتزايد لهذه العناصر في الصناعات الحديثة يؤدي الى ازدياد تواجدها في البيئة وخصوصاً في المياه السطحية (Friberg, et. al, 1979).

وأن وجود المعادن الثقيلة في المياه من الامور التي تدعو الى القلق بسبب الخاصية السمية التي تمتلكها هذه المعادن حيث انها لا تتحلل بفعل البكتريا ولكنها تتجمع ويزداد تركيزها تدريجياً كما ويمكن ان تنتقل الى مسافات بعيدة عن مصادر طرحها في الماء (سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان، 1990).

* جميع الوحدات بالملغرام / لتر إلا إذا ذكر خلاف ذلك.

وتعتبر معامل الغزل والنسيج مصادر مهمة لتلوث مياه الانهار نظراً لما تطرحه من مخلفات صناعية تحتوي على مواد كيمياوية متنوعة استعملت في مراحل الانتاج المختلفة وتختلف طبيعة هذه المخلفات حسب المواد الاولية المستعملة فأما ان تكون صناعة النسيج من الصوف الحيواني او من القطن النباتي أو من الألياف التركيبية الصناعية وهو ما يسمى بصناعة النسيج الناعم. وان معمل النسيج قيد الدراسة هو من نوع معامل صناعة النسيج الناعم التي تعتمد الألياف التركيبية كمادة أولية أساسية.

وأكد بعض الباحثين ان المخلفات الصناعية للمعامل تضيف الى البيئة المائية كميات من المواد الملوثة والمحتوية على العناصر الثقيلة حيث تطرح معامل النسيج كميات لايستهان بها من الكادميوم، النحاس، الرصاص، النيكل، الكوبلت، الالمنيوم، الحديد، المنغنيز، الفضة، الخارصين، الكروم والباريوم (Phyllis G. Tortora, 1978)، (Kovio L. And R. Oavainen, 1982) ، (Sideny G.C.,1978)، (W.Garner,1967)،(M.H.Atkins and J.F.Lowe,1979).

وان المصدر الأساس لهذه العناصر الثقيلة هو استعمال الأصباغ والمواد الكيماوية المستعملة والمحتوية في تركيبها على هذه العناصر (Dorothy, S. L., 1970) (R. H. Peters, 1975) . وهناك عدة دراسات اجريت حول تلوث الانهار العراقية بمخلفات المصانع وكانت حصة نهر دجلة هي الاوفر فهناك دراسة حول تأثير صرف مياه معمل سكر السليمانية على مستوى تركيز الفلزات الثقيلة في نهر قلياسان (Fahmi, et.al,1979) كما درس (Dawood B. S.1980) تلوث نهر دجلة بمخلفات معمل الدباغة العصرية في الموصل وكذلك حددت خصائص المياه المطروحة من معمل كبريت المشراق وتأثيرها على نوعية مياه نهر دجلة (Kanber H.H. 1981) ودرست (Abbawi S. A. 1983) خصائص المياه الصناعية المطروحة من معمل البان الموصل ومن مصنع نينوى للمشروبات الكحولية وتأثيرها على نوعية مياه نهر دجلة كما درست (سهير ازهر موسى وآخرون، 1984) خواص الفضلات السائلة المطروحة من احد معامل الغزل الصوفي الى نهر دجلة كما ودرست (سهير ازهر موسى واسماء عبد علي، 1985) تلوث نهر دجلة ببعض العناصر الثقيلة المطروحة من احد معامل الغزل القطني. وقام (محمد عبد مسلم عبد الله، 1995) بتحديد مواصفات المخلفات الصناعية السائلة المطروحة من مصانع النسيج الناعم في الحلة والتي تعتمد الالياف التركيبية كمادة اولية اساسية وتأثير طرح هذه المخلفات على تلوث مياه نهر شط الحلة.

مواقع جمع العينات

تم تعيين ثمانية مواقع لجمع نماذج المياه ضمن منطقة الدراسة كما موضح بالشكل (8) لمعرفة مدى التلوث الذي تحدثه الفضلات المطروحة من المعمل في تلك المنطقة من النهر بالإضافة إلى موقع يمثل المخلفات الصناعية المطروحة وكما يلي :

- موقع رقم (1) يمثل الموقع القياسي على النهر بعيداً عن مصادر التلوث بالقرب من جسر سعد (جسر الهنود).
- موقع رقم (2) يمثل المخلفات الصناعية المطروحة من المعمل.
- موقع رقم (3) يمثل الموقع على النهر تحت مصب المخلفات الصناعية.
- موقع رقم (4) يمثل الموقع على النهر على مسافة (50) متراً من الموقع رقم (3).
- موقع رقم (5) يمثل الموقع على النهر على مسافة (100) متراً من الموقع رقم (3).

- موقع رقم (6) يمثل الموقع على النهر على مسافة (200) متراً من الموقع رقم (3).
- موقع رقم (7) يمثل الموقع على النهر على مسافة (300) متراً من الموقع رقم (3).
- موقع رقم (8) يمثل الموقع على النهر على مسافة (400) متراً من الموقع رقم (3).

المواد والطرق المستخدمة

جمعت النماذج في قناني زجاجية سعة لتر واحد وقيست المتغيرات في المختبر بعد وصولها مباشرة واستعملت طرق قياسية في التحليل (APHA, AWWA, WPCF, 1975) حيث استعمل جهاز قياس طيف الامتصاص الذري نوع (SP9 PYE UNICAM ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTO METER). وقد استعمل زورق نهري لجمع العينات من النهر.

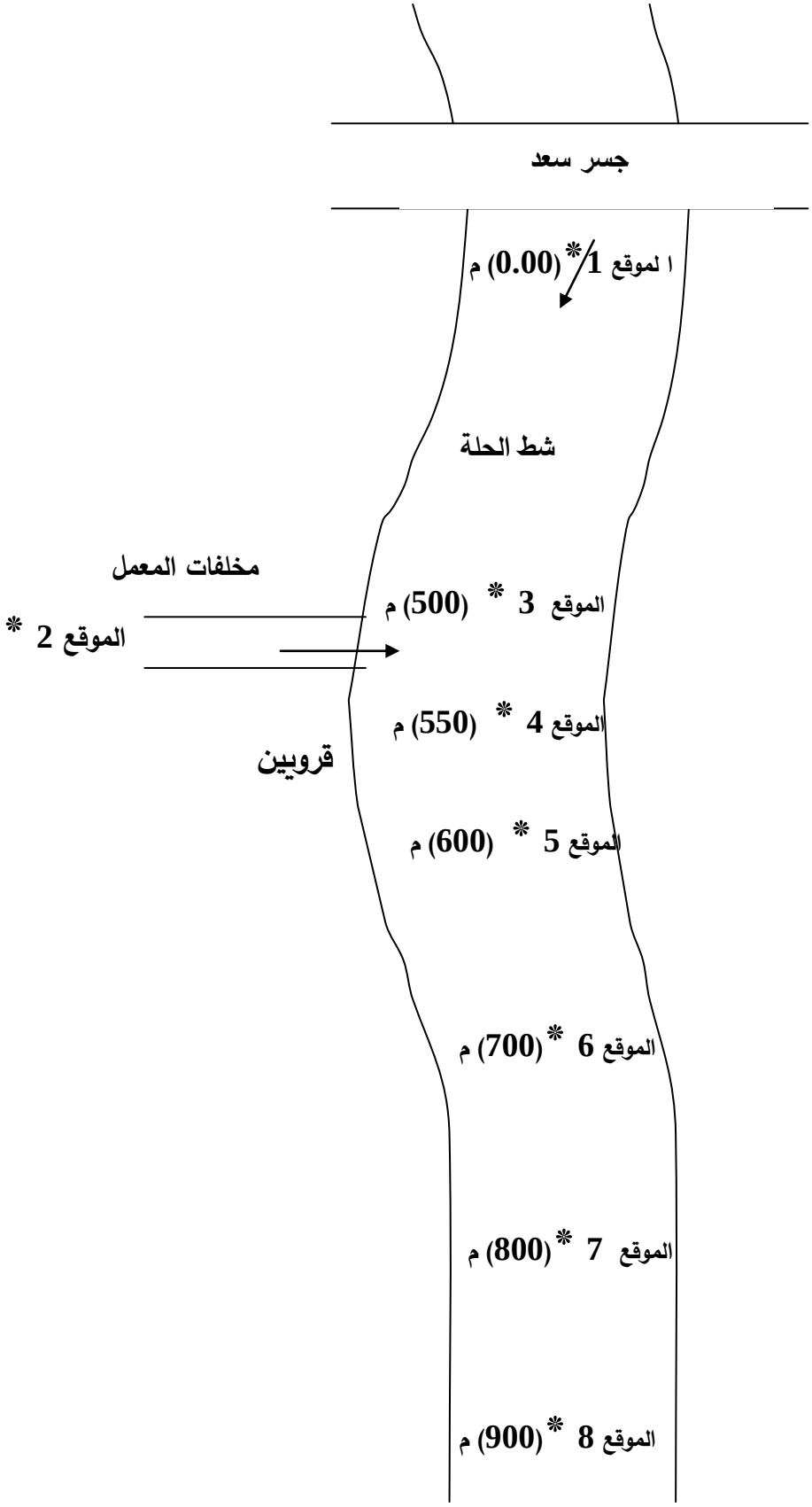
النتائج والمناقشة

تمت الفحوصات المختبرية لتحديد مستويات بعض العناصر الثقيلة في مخلفات صناعة النسيج الناعم التي تعتمد بعض انواع الالياف التركيبية الصناعية كمادة اولية اساسية لها حيث تعتبر مصانع نسيج الحلة من اكبر المعامل التي تلقي بمخلفاتها الصناعية مباشرة الى مياه نهر شط العرب حيث تلقي ما يقارب (1100) متر مكعب من المخلفات يومياً. وقد كانت الاطوال الموجية مقاسة بالنانومتر للكروم، الرصاص ، النيكل، الخارصين والكادميوم على التوالي (357.9، 283، 232، 213.9، 228.8). وكانت النتائج كالاتي:

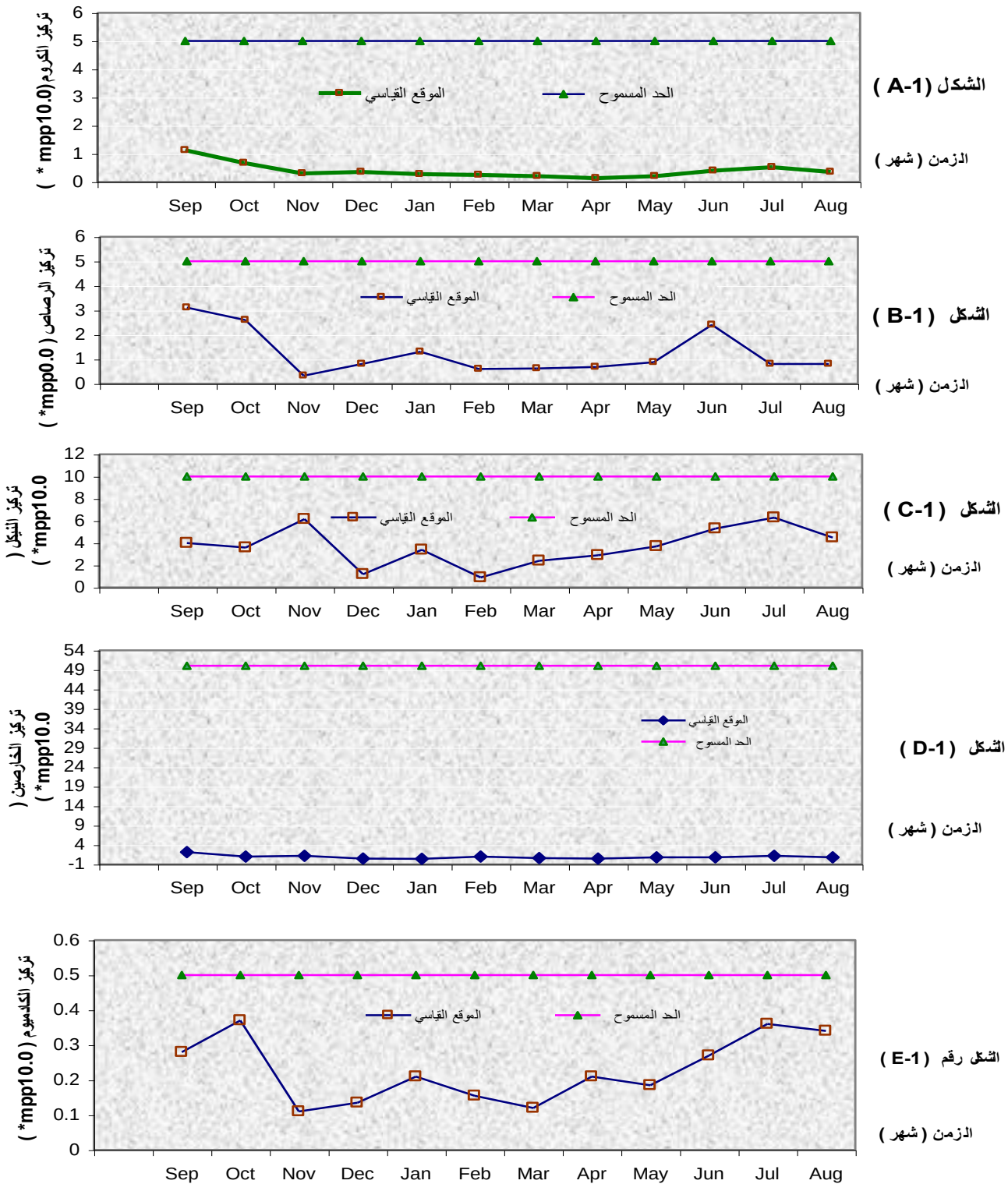
مواصفات الموقع القياسي رقم (1):

كانت نتائج التحليل للموقع القياسي الذي يمثل النهر بالقرب من جسر سعد بعيداً عن مصادر التلوث مشابهة للمواصفات الطبيعية لهذا النهر حيث تسبب الامطار والسيول الجبلية والانجرافات الطينية في فصلي الشتاء والربيع الى زيادة في تراكيز الملوثات خصوصاً المواد الصلبة العالقة التي تعمل على امتزاز ايونات المعادن الثقيلة الموجبة اذ ان هذه المواد الصلبة العالقة معروفة بقابليتها العالية على امتزاز العناصر من المحلول المائي وتركيزها على السطوح الخارجية لها بسبب حجومها الصغيرة جداً ومساحتها السطحية الكبيرة (Hawkes, H. E. and Webb J. S. 1962).

وأشارت بعض الدراسات ان الاجزاء الغروية العالقة في مياه الانهار لها قابلية عالية على امتزاز العناصر الثقيلة مثل النحاس ، الخارصين، الرصاص، الكوبلت، الالمنيوم، الكروم والكادميوم (Perhas R. M. 1972) فكانت تراكيز المعادن الثقيلة في هذين الفصلين اقل نسبياً منها في الفصول الاخرى. حيث بلغت تراكيز الكروم، الرصاص، النيكل، الخارصين والكادميوم على التوالي (0.0013–0.0112) ، (0.0033–0.0311) ، (0.009–0.063)، (0.0042–0.0216) ، (0.0011–0.0037) . وجميعها دون الحدود المسموح بها في نظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث في مياه الانهار (مديرية الهندسة البيئية، 1981) الذي يحدد تراكيزها على التوالي بـ (0.05، 0.05، 0.1، 0.5، 0.005) وكما مبين بالاشكال (E, D, C, B, A-1).



الشكل (A) : مخطط يبين منطقة الدراسة ومواقع جمع العينات



الشكل (1) : التركيز في الموقع القياسي (الموقع رقم –1)

مواصفات الموقع رقم (2)

تشير نتائج تحليل عينات هذا الموقع الذي يمثل المخلفات الصناعية السائلة المطروحة من معمل النسيج الناعم في الحلة ان هناك تفاوت في تركيز وحجم الملوثات الناتجة من عملية صناعة النسيج بسبب التفاوت الحاصل في استعمال انواع الاصباغ والمواد الكيماوية الاخرى حسب توفرها ومدى الطلب عليها.

وأشارت النتائج ان تراكيز الكروم، النيكل، الخارصين والكادميوم كانت على التوالي (0.003–0.0129) ، (0.041–0.113) ، (0.0291–0.1643) ، (0.0031–0.0088) . وهي دون الحدود المسموح بها في الفضلات المطروحة الى اي مورد مائي والمحددة على التوالي بـ(0.1 ، 0.2، 2، 0.01) . بينما سجلت مؤشرات للتلوث بالرصاص حيث تراوحت تراكيزه في المخلفات (0.0132–0.1681) والتي تجاوزت الحد المسموح به والبالغ (0.1) وكما مبين في الشكل (E, D, C, B, A-2).

مواصفات الموقع رقم (3)

تشير نتائج تحليل عينات هذا الموقع الذي يمثل النهر تحت مصب المخلفات الى ان تغيراً قد طرأ على نوعية مياه النهر حيث تغيرت تراكيز العوامل بنسب معينة حسب تراكيزها في المخلفات المطروحة من المعمل ومعامل التخفيف للنهر حيث رفعت المخلفات المطروحة تراكيز الملوثات في مياه النهر في هذا الموقع ولكن اشارت النتائج انه ليس هناك تلوثاً ناتجاً عن زيادة تراكيز الكروم ، النيكل، والكادميوم فيما كان هناك تلوثاً ناتجاً عن زيادة تراكيز الرصاص التي تجاوزت الحد المسموح به فبلغ اعلى تركيز له (0.0983)، ووجد ان تراكيز الخارصين عالية نسبياً بالمقارنة مع الموقع القياسي وذلك لأرتفاع تركيزه في المخلفات ولكن قلت التراكيز من الحد المسموح به حيث بلغ اعلى تركيز له في هذا الموقع (0.087) . وكما في الشكل (E, D, C, B, A-3).

مواصفات الموقع رقم (4)

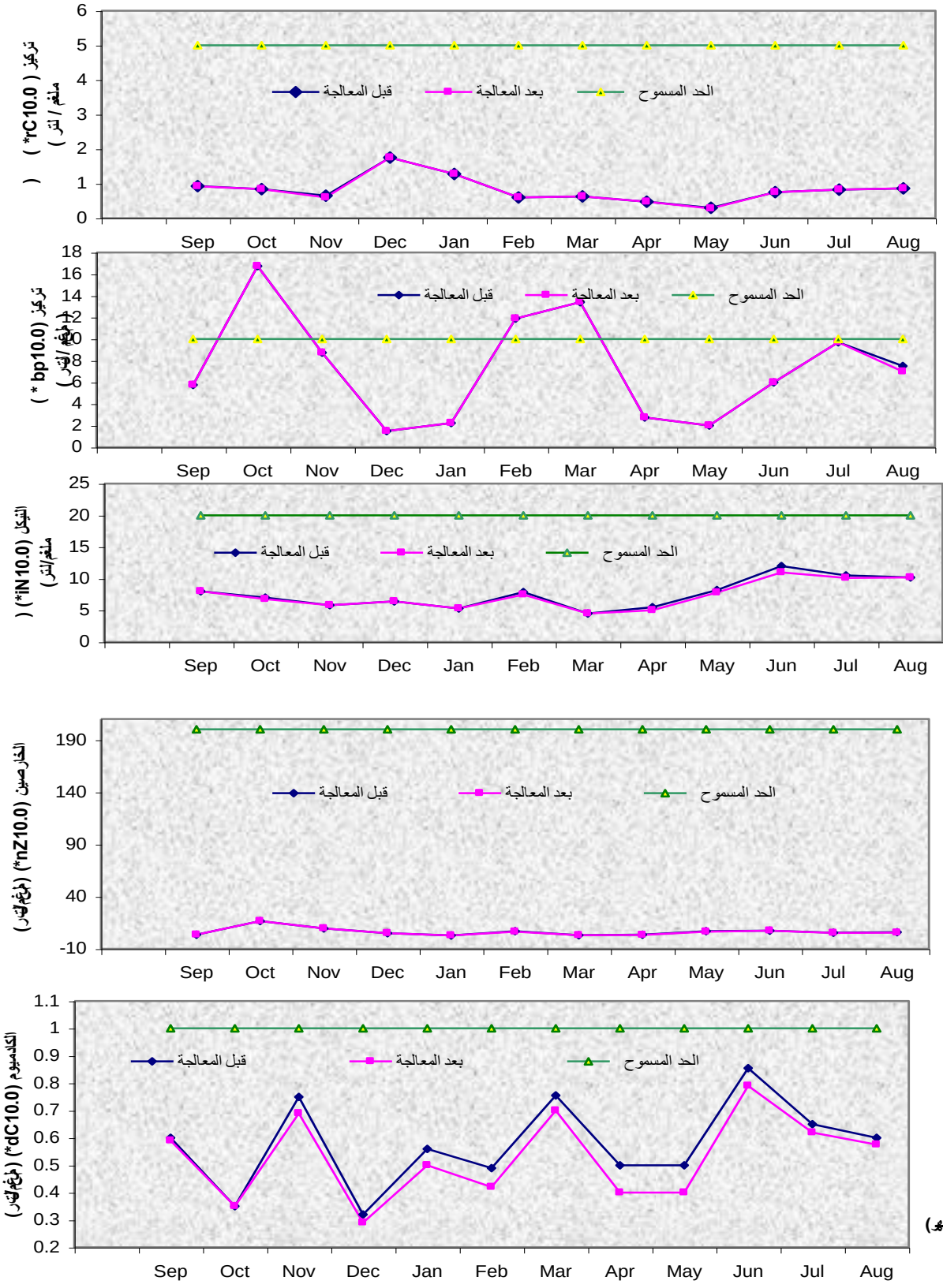
لوحظ في هذا الموقع الذي يمثل النهر على بعد (50) متراً من الموقع رقم (3) ان هناك زيادة قليلة في تراكيز الكروم والنيكل عن تلك في الموقع القياسي بينما قلت تراكيز الخارصين عن تلك القيم في الموقع رقم (3) ولكنها لازالت مرتفعة قياساً الى الموقع القياسي. اما تراكيز الكادميوم فأنها اقتربت من تراكيز الموقع القياسي قليلاً في معظم اشهر السنة ما عدا بعض القيم التي الت بعيدة نسبياً عن التراكيز في الموقع القياسي بينما ثبت بالمقارنة مع المحددات انه لايزال هناك تلوثاً ناتجاً عن زيادة تراكيز الرصاص في هذا الموقع ولعدة اشهر حيث بلغ اعلى تركيز له في هذا الموقع (0.0884) . وكما في الشكل (E, D, C, B, A-4).

مواصفات الموقع رقم (5)

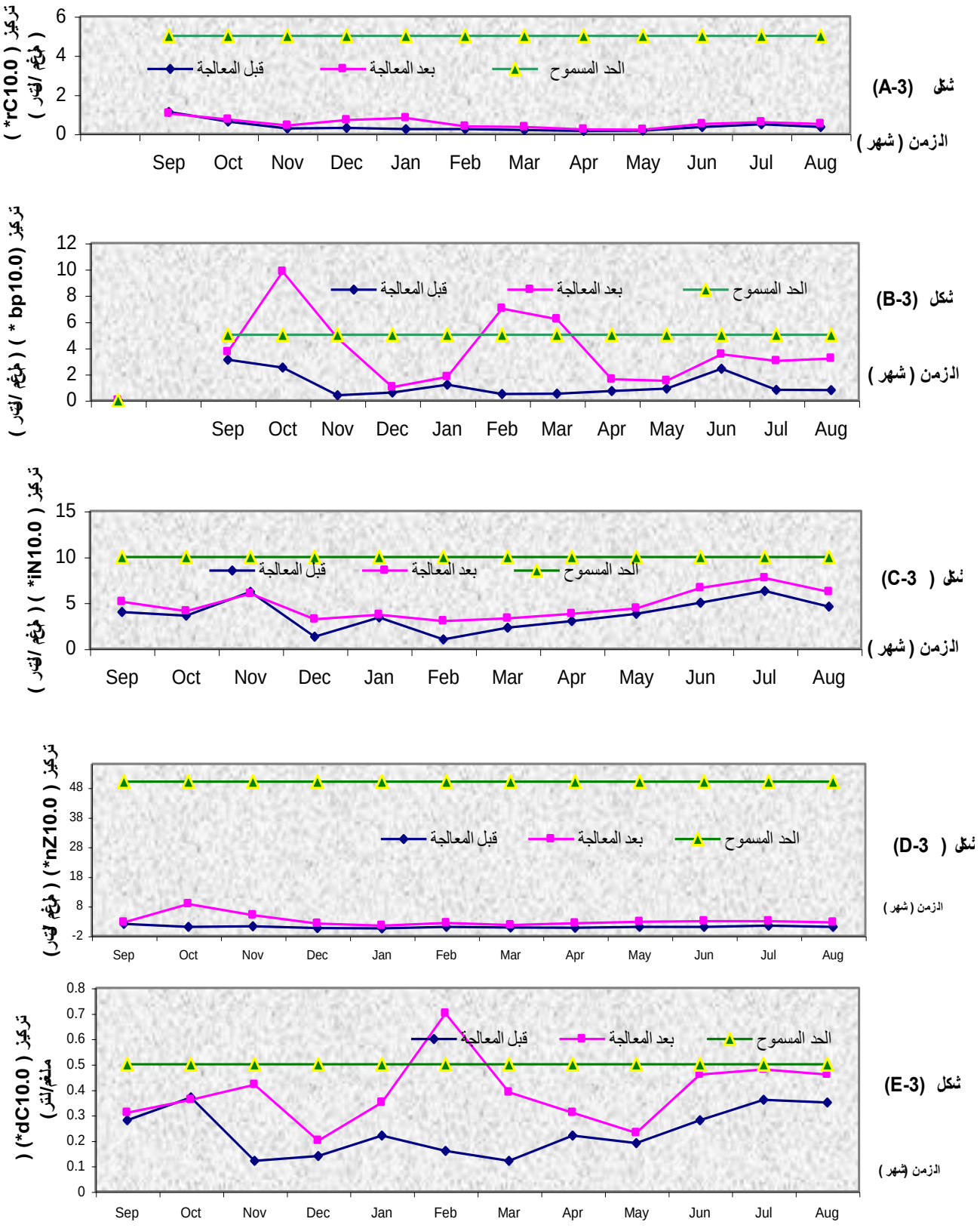
استمرت عملية تتبع مدى انتشار المخلفات الصناعية واختلاطها بماء النهر فقد اشارت نتائج التحليل في هذا الموقع الذي يمثل النهر على مسافة (100) مترا من مصب المخلفات دخول الكروم ضمن تراكيز النهر الطبيعية فيما اقتربت تراكيز النيكل والكادميوم من قيمها القياسية في النهر، ولاتزال تراكيز الخارصين مرتفعة في بعض الاشهر في حين سجلت مؤشرات للتلوث بالرصاص في هذا الموقع ايضاً حيث بلغ التركيز الاقصى له (0.066). وكما في الشكل (E, D, C, B, A-5).

مواصفات الموقع رقم (6)

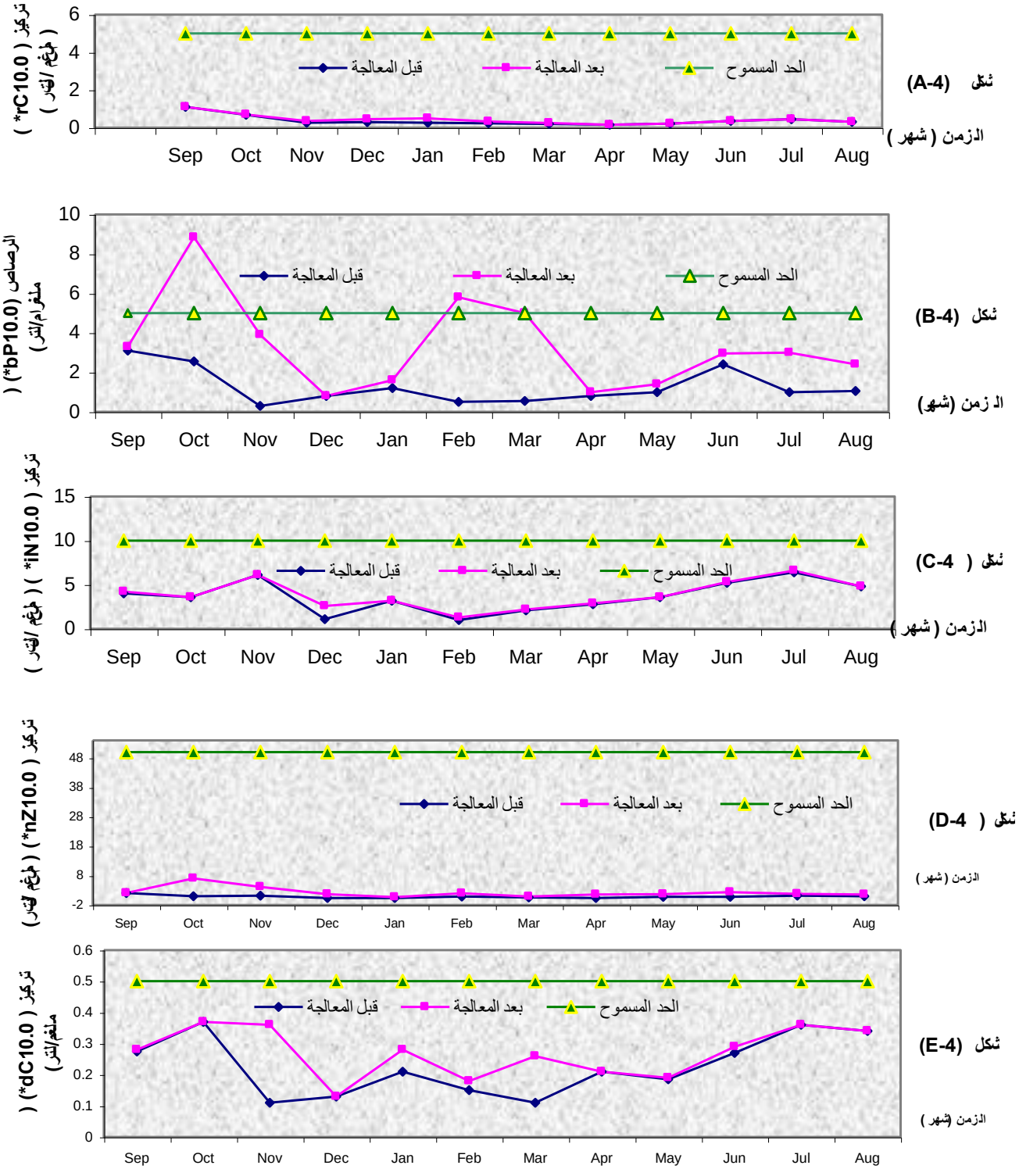
اشارت النتائج دخول تراكيز النيكل والكادميوم ضمن مواصفات النهر الطبيعية في هذا الموقع الذي يمثل النهر على بعد (200) متراً من المصب فيما قلت بعض القيم من تراكيز الخارصين تزيد قليلاً عن القيم في الموقع القياسي ، وبمقارنة تراكيز الرصاص وجد انه ليس هناك تلوثاً في هذا الموقع مع بقاء بعض القيم اعلى من تلك القيم في الموقع القياسي. وكما في الشكل (D, C, B, A-6).



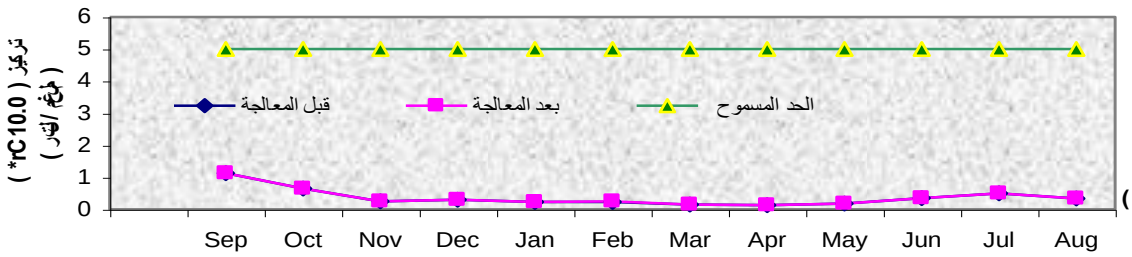
الشكل (2) : التركيز في الموقع رقم (2)



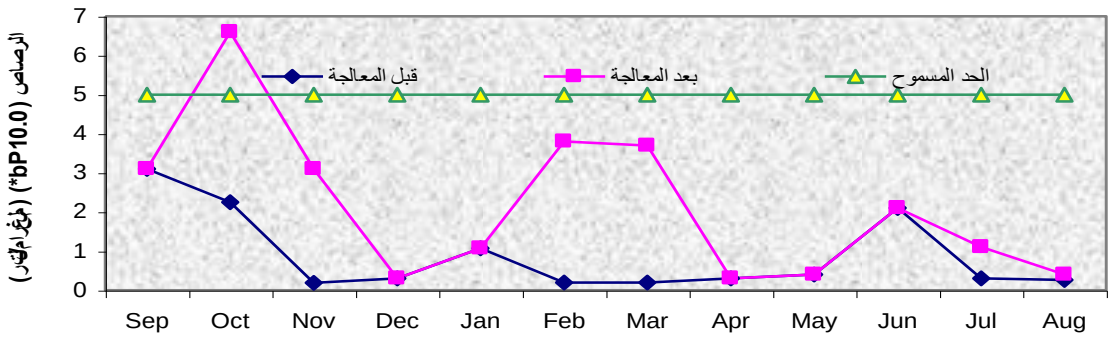
الشكل (3) : التركيز في الموقع رقم (3)



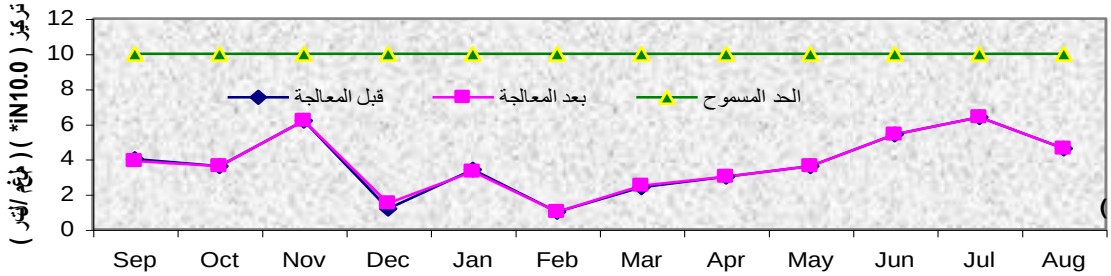
الشكل (4) : التركيز في الموقع رقم (4)



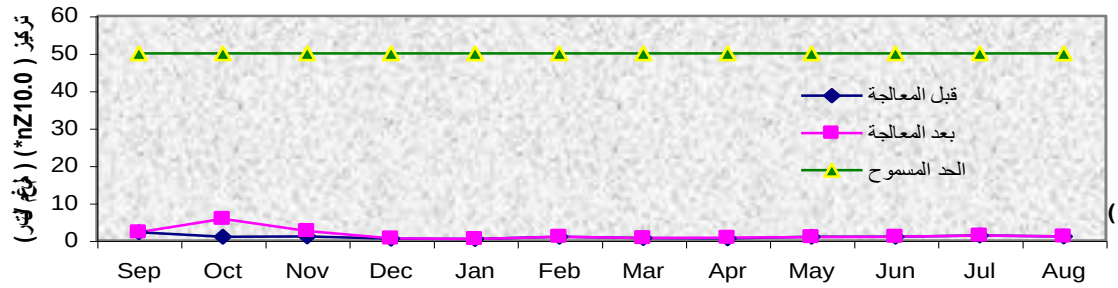
شكل (A-5)



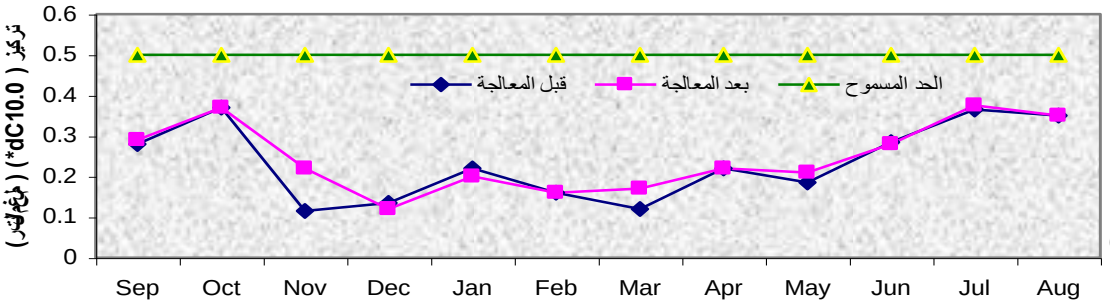
شكل (B-5)



شكل (C-5)

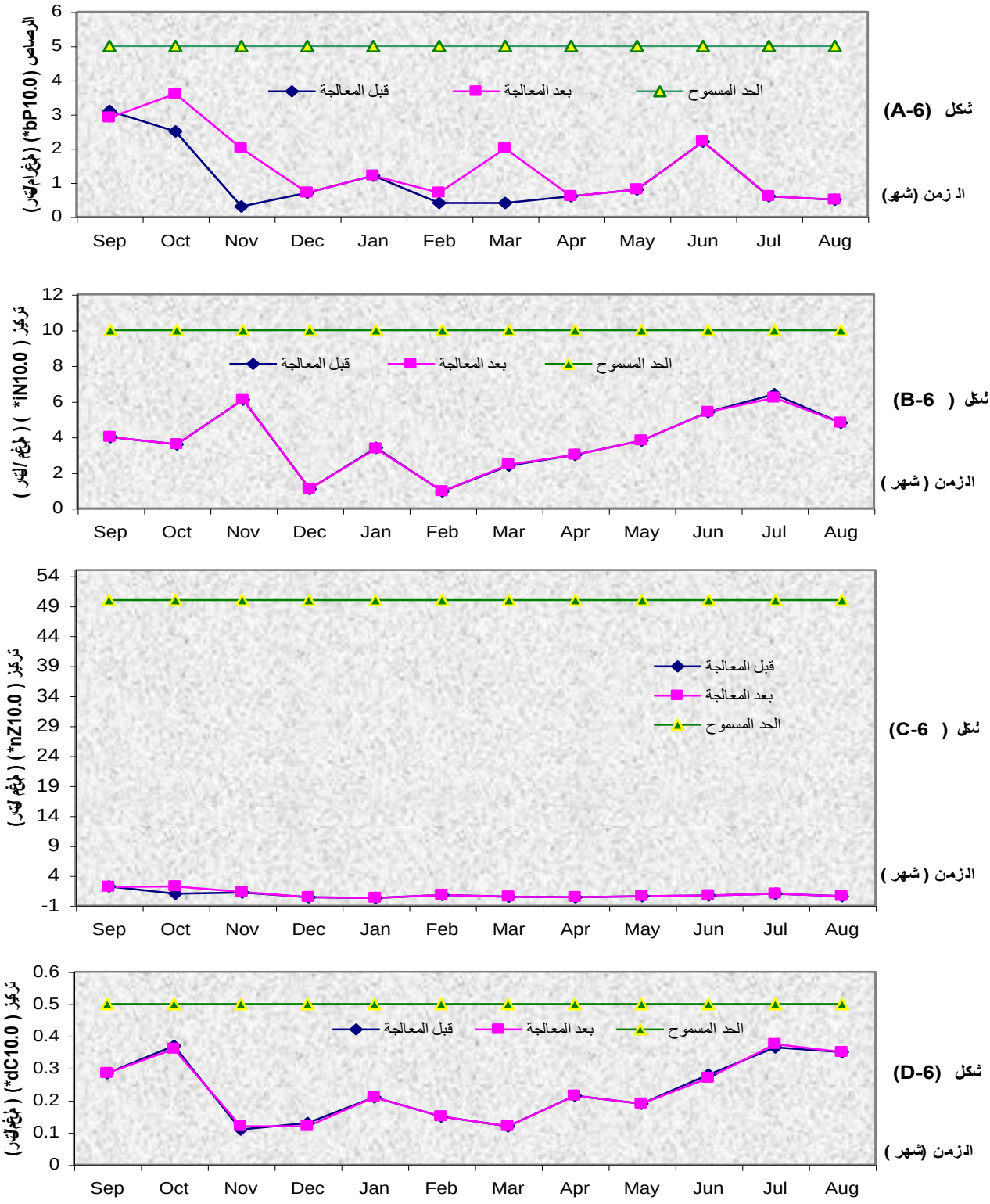


شكل (D-5)



شكل (E-5)

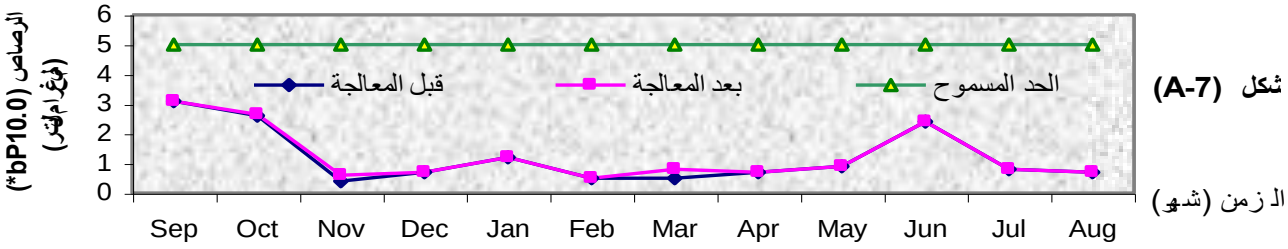
الشكل رقم (5) : التركيز في الموقع رقم (5)



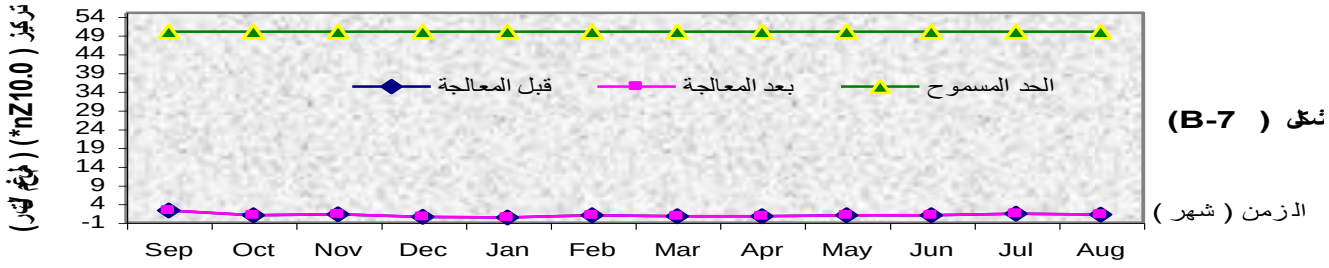
الشكل (6) : التركيز في الموقع رقم (6)

مواصفات الموقع رقم (7)

تلاشي في هذا الموقع الذي يبعد 300 متراً عن مصدر التلوث تأثير الخارصين على النهر حيث عادت التراكيز الى قيمها في الموقع القياسي ، ووجد ان هناك زيادة قليلة في تراكيز الرصاص لبعض الاشهر عن تلك التراكيز في الموقع القياسي وكما موضح في الشكل (B, A-7).



شكل (A-7)

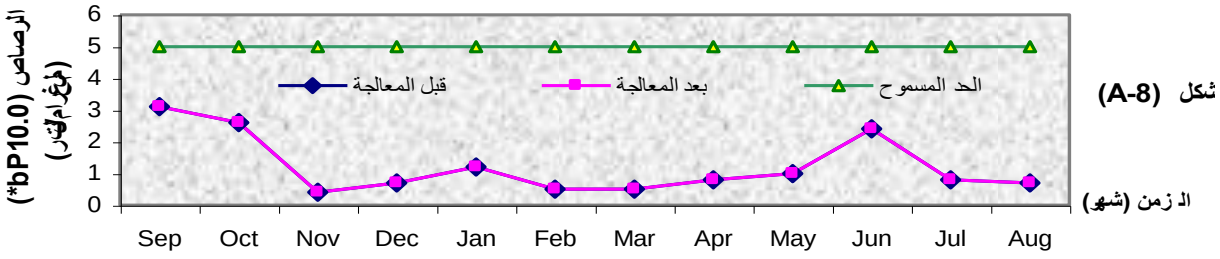


شكل (B-7

الشكل (7) : التركيز في الموقع (7)

مواصفات الموقع رقم (8)

يشير الشكل (C-7) الى اختفاء تأثير الرصاص ودخول تراكيزه من ضمن مواصفات النهر القياسية في الموقع رقم (1) وبذلك يتلاشى تأثير هذه العناصر المتواجدة في المخلفات الصناعية السائلة المطروحة من مصانع نسيج الحلة تماماً على نوعية مياه نهر شط الحلة في هذا الموقع الذي يبعد حوالي (400) متراً عن مصدر التلوث وعودة النهر إلى مواصفاته الطبيعية.



شكل (A-8)

الشكل (8) : التركيز في الموقع رقم (8)

References

1- مديرية الهندسة البيئية، 1981 "المحددات الجديدة لنظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث" رقم 25 لسنة 1967 والتعديلات الملحقة به.

2- سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان، 1990 "الهندسة العملية للبيئة" ، جامعة الموصل / كلية الهندسة ، دار الحكمة للطباعة والنشر.

3- سهير ازهر موسى ، نادية مظفر واحمد علي السيد، 1984، "خواص الفضلات الصناعية السائلة المطروحة من معمل 17 تموز للغزل والنسيج الصوفي الى نهر دجلة" ، مجلة بحوث علوم الحياة عدد (15) (1).

4- سهير ازهر موسى واسماء عبد علي، 1985 "تلوث نهر دجلة ببعض العناصر الثقيلة المطروحة من معمل 14 رمضان للغزل والنسيج القطني في الكاظمية" ، مجلة بحوث علوم الحياة عدد (16) (2).

5- Abbawi S. A. 1983 “Survey of dairy and brewage in Mosul, there treatment and effect on Tigris river” , Mosul University.

6- APHA.AWWA. WPCF. 1975 “Standard method for the examination of water and waste water” , Elsevier scientific publishing company (N.Y).

7- Dorothy Sigert L., 1970, “Modern textiles”, 2nd edd ., John wiley and cons inc.

8-Dawood, B. S. 1980, “”Application of analytical techniques to water pollution by Al-Asria tenerry effluents” , M. Sc. Thesis Mosul University.

9- Friberg L. Gunnar. F. Nordberg and Vonk. 1979. “Handbook on the toxiology of metals”, Elsevier / north Holand , Biomedical press .

10- Fahmi A. Mohammed . Fadhil M. Najib and Shirwan O. Baban , 1979, “pollution effect of Sulaimaniyah suger factory on Kiliasan water, trace of heavy metals consideration”, Zanco, series A vol.(6) No.(4).

11- محمد عبد مسلم عبد الله ، 1995 " خصائص المخلفات الصناعية السائلة المطروحة من مصانع نسيج الحلة وتأثيرها على نوعية مياه نهر شط الحلة" ، اطروحة ماجستير، جامعة بابل / كلية الهندسة.

12- Hawkes, H. E. and Webb J. S. 1962. “Geochemistry in mineral exploration” , Harper and Raw publishers in corporated.

13- Koivo L. and R. Oravainen. 1982. “Zink in water and sediments of two Finnish lakes” , hydrobiologia Jurnal.

14- Kanber H. H., 1981 “Characteristic and effect of Mishrag waste water on Tigris river quality and surrounding wells “M. Sc. Thesis Mosul Univ.

15- M. H. Atkins and J. F. Lowe. 1979 , “Case study in pullution control measures in the textile dyeing and finishing industries”, pergamon press, printed at william clowes and sons limited, London.

16- R. H. Peters, 1975 " Textile hemistry" Vol. 3 the physical chemistry of dyeing. Elsevier science publishing, company , New York.
17-Perhac, R. M., 1972. "Distribution of Cd, CO, Fe, , N, Ni, and An in dissolved and particulate solids from two streams in Tennessee Jurnal of hydrology , vol.15.
18- Phyllis G. Tortora , 1978, " Understanding textiles" , Macmillan publishing company inc. New York.
19- Sideny G. C. , 1978, " The textile industry", Noyes data corporation parkridgew , Newjersey U. S. A.
20- W. Garner , 1967. "Textile labrotory manual", vol.3, New York, Amorican elsevier publishing company inc.

Abstract

The chemical analysis is achieved by the application of a standard method of analysis to find the levels of heavy metals : (Cr, Pb, Ni, Zn, Cd) of the liquid industrial wastes that disposed from Hilla-fine textile factory and their effects on the river's water of Shatt Al-Hilla , by using of (PYE UNICAM ATOMIC ABSORPTION SPECTRO PHOTO METER) method from September 1994 to August 1995. Seven sites from which the specimens are taken were selected including standard sits away from any pollution resources, another one at the out let of the wastes on the river's water and station represent the industrial wastes, the others are distanced at (50, 100, 200, 300, 400) meter respectively from the outlet.

It has been found that these effluents of permissible levels of these metals except Pb which exceeded the allowable limits. The levels of (Cr, Pb, Zn, Ni, Cd) are ranged between (0.003-0.0129), (0.0132-0.1681), (0.041-0.113), (0.0291-0.1643), (0.0031-0.0088) respectively.

After mixing with the river's water, the environmental effects has been recorded that this effluents raise the concentration of (Cr, Ni, Cd) to levels stilled below the permissible limits and it's effects were disappeared at (100, 200, 200) meter respectively from the out let. An indication of pollution with (Pb, Zn) at a number of stations down stream of the out let has been recorded and their effects were disappeared at distances (300,400) respectively from the outlet.