مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 15 العدد 4 سنة 2010
(بحوث الندوة البيئية الخامسة للبيئة والتلوث والمنعقدة بتاريخ 13-14 ايار 2009)

دراسة تراكيز النيكل والفناديوم والحديد والرصاص والنحاس والكاربون العضوي الكلي في رواسب نهر الغراف

محمد تركي خثي
قسم الكيمياء\ كلية العلوم \جامعة ذي قار
Mohammed_turky@yahoo.com

الخلاصة :

تضمنت الدراسة الحالية دراسة تركيز وتوزيع الكاربون العضوي الكلي بالإضافة الى خمس عناصر هي النيكل والفناديوم والرصاص والحديد والنحاس في رواسب أربع محطات على طول نهر الغراف لبيان احتمالية تلوث رواسب النهر بتلك المعادن وجد أن معدل تراكيز النيكل، الفناديوم، الرصاص، الحديد والنحاس في الجزء الذائب للرواسب تراوح بين (27.25 –56.4) ، (26.2 – 76.6) ، (2.3 – 12.5) ، (12.7 – 43.2) ، (صفر – 12) ميكروغرام بالغرام بينما تراوحت النسبة المئوية للكاربون العضوي الكلي بين (1.96-1.3) % ميكروغرام بالغرام.تم ملاحظة اختلافات موقعية في معدل تراكيز المعادن المدروسة خلال فترة الدراسة يعزى ذلك الى اختلاف مناسيب المياه والى حجم المخلفات الملقاة في النهر. لوحظ كذلك وجود علاقة معنوية موجبة بين كمية الكاربون العضوي الكلي وتراكيز النيكل والفناديوم لعينات الرواسب، بالإضافة الى عدم وجود تلوث بالرصاص والحديد والنحاس في رواسب النهر مقارنة بالمحددات العالمية .

المقدمة :

تعد المياه العذبة ثروة وطنية لا تقل أهمية عن ثروة النفط فضلا عن كون مصادرها محدودة ، ولكي نحافظ على تلك الثروة ونطورها ينبغي أن يكون التخطيط بعيد المدى وعلى نحو شامل وان تدرس عدة عوامل لتحديد أمكانية ديمومة هذه المياه حيث تسهم التغيرات المكانية والزمانية في تحديد نوعيتها سواء كانت سطحية او جوفية اذ أن مكونات الماء الذائبة والمترسبة المعيار الأساس لتقويم تلك المياه والتي يمكن أن يستدل عليها من الرواسب التي تعد المؤشر الرئيسي لمختلف أنواع الملوثات [1] ، كما أنها تعد المستلم المباشر للملوثات والأملاح العضوية واللاعضوية والمواد الحياتية فضلا عن تجمعات الطين وحبيبات الكوارتز التي تشكل مع الأملاح خليطا يكسبها فعالية خاصة لا تتشابه مع المكونات الذائبة في الماء. لذا فهي تؤدي دورا رئيسيا في السيطرة على العناصر الذائبة في النظام المائي [2] .

تدخل العناصر الثقيلة في النظام البيئي بعدد من التفاعلات منها تكوين معقدات والترسيب والادمصاص ، وتؤثر هذه التفاعلات في إزالة العناصر من المياه.كما ان العناصر الثقيلة غير المرتبطة بالتراكيب السيليكية في الرواسب يكون أصلها المياه الملوثة، فضلا عن ان الأسمدة التجارية تحتوي على مدى من العناصر الثقيلة [3].

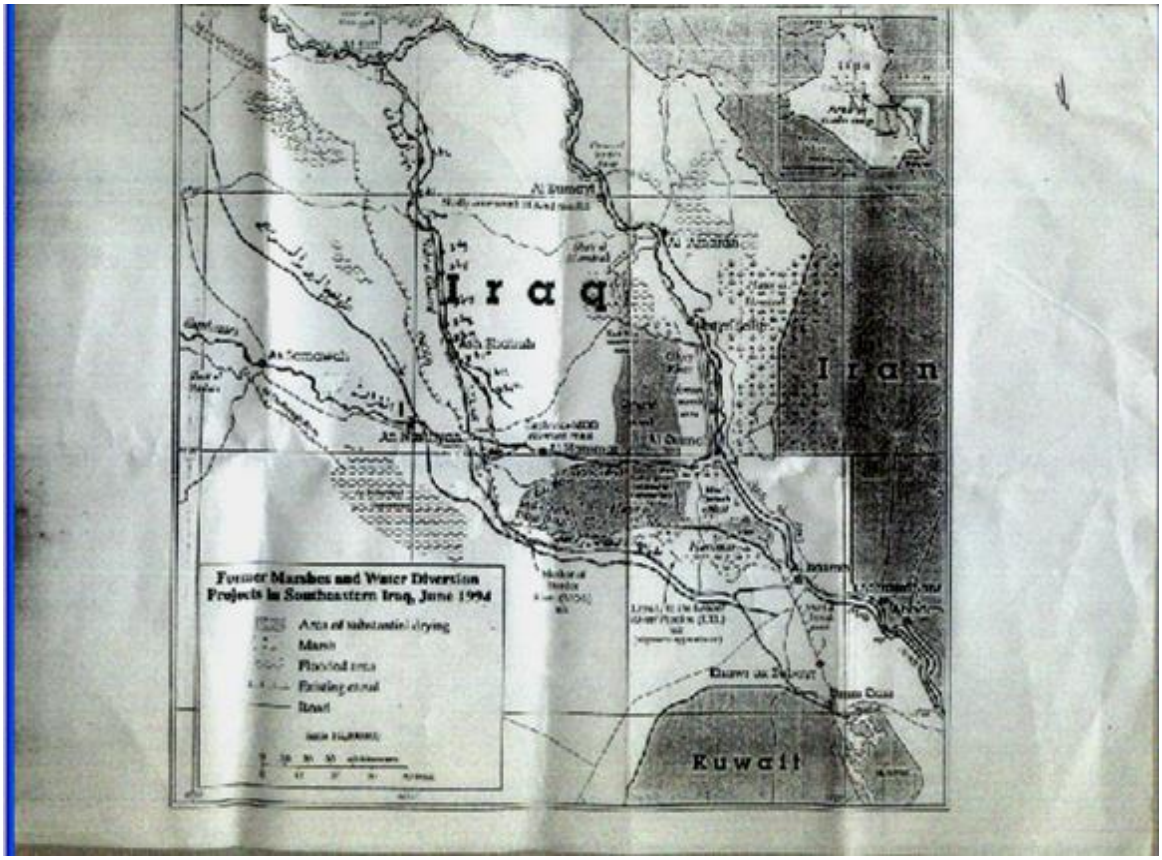
استخدم العديد من الباحثين توزيع كمية الكاربون العضوي الكلي TOC % في الرواسب دليلا على التلوث العضوي في البيئة المائية ،كما درست العلاقة بين كمية الكاربون العضوي الكلي في الرواسب وتراكم العناصر الثقيلة فيها [4.5]

تناولت الدراسة الحالية رواسب نهر الغراف الذي يستغل الجزء الأكبر من مياهه لأغراض الشرب والزراعة.اذ أن الدراسات التي تناولت النهر أو أجزاء منه هي دراسات متخصصة بطرائق الري والبزل [6] أما الدراسات الأكاديمية الأخرى فقد تناولت النهر من جوانب مختلفة فإحدا ها تناولت النهر من وجهة نظر زراعية[7] ، ودراسة أخرى تناولت الجزء الجنوبي من النهر من وجهة نظر طرق الري[8] ، ودراسة اقتصرت على شط الشطره وهو الثلث الأخير من النهر[9] بينما تناولت دراسة أخرى متابعة توزيع تراكيزعنصري الكوبالت والنيكل في الهائمات النباتية والحيوانية والبيئة المحيطة بهما في نهر الغراف [10] .

المواد وطرق العمل :-

تم تقسيم منطقة الدراسة إلى أربع محطات رئيسة ضمن المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض (2 ˚31 – 30 ˚32) شمالا ، وبين قوسي طول (45˚45 – 46˚43) من بداية نهر الغراف وحتى تلاشيه شمال مدينة

الناصرية حسب الكثافة السكانية واحتمالية التلوث الشكل رقم (1).نماذج الرواسب القاعية جمعت باستخدام Grab Sampler من الطبقة السطحية للترسبات (15-0) سم وعلى مسافة من 1 الى 2 م عن حافة النهر. أخذت النماذج من مناطق مغطاة بالمياه بصورة دائمة، وحفظت في درجة حرارة منخفضة في حافظة مبردة لحين الوصول الى المختبر لأجراء التحليلات عليها. جففت هوائيا، ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم للتخلص من الحصى والشوائب الكبيرة. ثم حضر منها المستخلص المائي المشبع الذي تم تقدير العناصر فيه باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer من صنع شركة(Lange2900) HACH والمزود بكتات خاصة لتقدير العناصر النزرة طيفيا[11] أما TOC% فتم تقديره بطريقة الأكسدة بمحلول دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ n (1)بوجود حامض الفسفوريك H_3PO_4 (85%) ودليل Diphenylamine [12]تم حساب معامل الارتباط باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS .



شكل (1) خارطة تبين محطات الدراسة المختارة على نهر الغراف

النتائج والمناقشة:

سجل النيكل تراكيزا تراوحت بين(56.4–27.25)µg/g (الجدول1)اذ يكون النيكل مركبات مخلبية بسهولة ويستطيع ان يحل محل المعادن الثقيلة الأخرى[13]ان تذبذب عنصر النيكل بين المحطات المختلفة دليل على الكميات المختلفة التي تُضاف إلى النهر من المخلفات المنزلية والزراعية والصناعية ،كما قد يعزى انخفاض

تراكيزه في المحطات2,3 إلى إزالة هذا العنصر عن طريق امتزازه على المواد العالقة أو ترسيبه أو استهلاكه من قبل الأحياء .

سجل الفناديوم تراكيز تراوحت بين(26.2 – 76.6) (الجدول1) في المحطات المدروسة اذ ينتشر الفناديوم في المواد البايلوجية وهو عنصر ضروري للاشنات الخضراء والكميات العالية منه يمكن ان تكون سامة وهذا ما وجد في المحاليل المائية [13]،ان ارتفاع تركيز ايونات الفناديوم في الرواسب قد يعزى الى عملية الامتزاز التي تحصل على أسطح الرواسب الطينية التي تزداد نسبتها في رواسب نهر الغراف [6] ، أو بسبب عمليات الامتصاص من قبل الأحياء المائية والتي عند موتها تتحلل مرسبه ايونات الفناديوم في القاع والتي غالبا ما تكون مرتبطة بالمواد العضوية.

يكون الحديد ما يقرب من 5 % من وزن القشرة الأرضية ويوجد بشكل ثابت غير متغير في اغلب الترب ويتجمع على شكل اكاسيد مائية في أجزاء الطين .وان محتوى التربة من الحديد الذائب يكون قليل مقارنة بمحتواها من الحديد الكلي الموجود فيها، ان ذوبان الحديد يسيطر عليه بصورة كبيرة من قبل ذوبان اكاسيد الحديد الثلاثي المائية و هذه بدور ها تزيد من ال Fe^{+3}وأنواعه المتحللة مائيا والتي يمكن ان تترسب في قيم الدالة الحامضية العالية[13].

تراوح معدل تركيز الحديد بين(43.2.12.7)µg/g الا أنها تقع ضمن الحدود المسموح بها عالميا [14] (الجدول1) اذ يوجد الحديد ضمن المعادن الثقيلة المتمثلة باكاسيد الحديد الثنائية والثلاثية فضلا عن وجوده ضمن البنية التركيبية للمعادن الطينية مثل معادن الايبيدوت (Epidot) و الامفيبول (Amphiboles) والبايوكسين (Pyroxene) [15].

قد يعود تباين تركيز الحديد الكلي بين المحطات الى طبيعة الرواسب او الى تدخل العوامل البشرية، مثل المتدفقات الصناعية ومياه المجاري التي تطرح مباشرة الى النهر اذ تلعب العديد من العوامل سواء أكانت عوامل بيئية ام عوامل بفعل النشاطات البشرية دورا مهما في درجة ترسب هذه العناصر والعوالق من عمود الماء الى القاع ومن ضمنها الأس الهيدروجيني والملوحة والعسرة وتراكيز المواد العضوية والمساحة السطحية للادمصاص وتسبب جميعها اختلافات في كمية الترسيب[16].

يعتبر الرصاص من العناصر الواجب متابعتها بشكل مستمر لخطورتها العالية على البيئه. اذ يعد من السموم الخطرة التراكمية والتي لها تأثير على العمليات الفسيولوجية في جسم الإنسان وله تاثير خطر على النشوء الجنيني، حيث يؤدي تراكمه الى أسباب التخلف العقلي أو الإسقاط عند الحوامل[17] .تراوح تركيز الرصاص الكلي في رواسب نهر الغراف بين (2.3 – 12.5) µg/g(جدول1).وهذه قيم طبيعية مع الوجود الطبيعي للرصاص. حيث ان معدل وجود الرصاص في ترب العالم يتراوح بين 2 الى 200 µg/g [13].

وهي أيضا اقل مما سجل في رواسب شط العرب[18] . والذي عزي الى الزيادة في النشاط الصناعي والملاحي والزراعي لشط العرب، ان تباين التركيز بين المحطات يعود الى تأثير اختلاف حجم ما تحمله المياه من ملوثات من المدن التي يمر بها النهر ورمي المياه الثقيلة بكثرة فيه بصورة مستمرة ودون معالجة .،أومن تأثير حركة المرور، التي ازدادت في الآونة الأخيرة.إضافة الى ما ينقل مع الغبار فهو يشكل نسبة لا بأس بها من العناصر النزرة التي تضاف للنهر كما أن الرصاص ونتيجة لطبيعته الخاصة يتجمع على الطبقة السطحية للتربة ،فهو مركب ثابتة [19] .

النحاس ثنائي التكافؤ هو السائد في التربة ويوجد الجزء الكبير منه في المركبات العضوية وبصورة كاتيون متبادل على السطوح شبه الغروية للتربة والتراكيز الموجودة منه تتركزفي الأجزاء العليا من الرواسب ولذا فان محتوى الكثير من النحاس يتناقص بازدياد عمق الرواسب اذ يعد من العناصر متوسطة الى قليلة الحركة في التربة [13].

تراوح تركيز النحاس الكلي بين(0-12 µg/g) (جدول 1). وهو ضمن الحدود الطبيعية له في الرواسب اذ يعتمد تركيز النحاس في الرواسب على طبيعة الصخور المكونة لحوض النهر ومحتوى المادة العضوية ونسبة دقائق الطين [19] قد يعود انخفاض تراكيزه الى ارتباطه مع العديد من المعادن الأولية البسيطة والمعقدة مما يسهل انطلاقة وتحرره، اويعزى ذلك الى عامل التخفيف الذي يحدث نتيجة لزيادة تصريف النهر .

سجلت تراكيز مقاربة للنحاس في رواسب شط الحلة اذ كان تركيز 19.84 µg/g [20].

تراوحت النسبة المئوية للكاربون العضوي الكلي بين (1.3%-1.96 %)والتي تعود بشكل رئيس إلى حجم التطور والتوسع العمراني وغياب أنظمة معالجة المتدفقات المنزلية والى طبيعة الفضلات المصرفة من قبل السكان كما تودي الزيادة في أنتاج المادة العضوية الى تجمع الوحل وهو ما تعاني منه الأنهار الداخلية كافة اذ أن

هذه الزيادة تؤدي الى استهلاك جميع الأوكسجين الذائب المتاح في عمود الماء [21] .الجدول (2) يبين قيم الكاربون العضوي الكلي في رواسب بعض المسطحات المائية المحلية والعالمية مقارنة بالدراسة الحالية [22] . ظهرت علاقة ارتباط طردية بين الكاربون العضـــوي الكلي وايونات النيكل والفناديوم r =0.55 ، r =0.59 على التوالي جدول (3) قد تكون تلك العلاقة بسبب القابلية العالية لايونات النيكل والفناديوم للارتباط بالمادة العضوية لتكوين معقدان عضوية فلزية[23] .

جدول (1) قيم تراكيز العناصر النزرة المدروسة مقارنة بالمحددات العالمية التي وضعتها Who[17]

العنصر / الموقع	Ni µg/g	V µg/g	Pb µg/g	Fe µg/g	Cu µg/g	TOC %
Station1	33.4	50.6	2.3	12.7	0	1.6
Station2	27.25	26.2	4.7	6.9	8.9	1.3
Station3	30.6	43.6	10.9	2.43	5.9	1.4
Station4	56.4	76.6	12.5	8.8	12	1.96
standard	40-10	25-5	200-2	100-10	10-110	10-1

الجدول (2) قيم الكاربون العضوي الكلي في رواسب بعض المسطحات المائية المحلية والعالمية مقارنة بالدراسة الحالية

المنطقة	قيم TOC %
شط الحلة	0.83 -0.43
رواسب شط العرب	0.83
المصب العام	3.18 -0.038
نهر الفرات	1.6 -0.4
خليج Ubatuba	6.8
سواحل الإسكندرية	9.1 -1
الدراسة الحالية	1.3% - 1.96%

جدول (3) معاملات الارتباط بين التراكيز المدروسة لنهر الغراف

	Ni	V	Pb	Fe	Cu	TOC
Ni	1					
V	0.26	1				
Pb	0.32	0.41	1			
Fe	0.36	0.16-	0.06-	1		
Cu	0.07-	0.33	0.19-	0.47	1	
TOC	0.55	0.59	0.36	0.27	0.16	1

المصادر :

1-Förstner, U. and G. T. W. Wittmann. 1981." Metal pollution in the aquatic environmental". Springer. Verlag, New York.

2- Van den Broek, J.L., Gledhill, K.S. and Morgan, D.G. 2002." Heavy metal concentrations in the mosquito fish, *Gambusia holbrooki*, in the Manly Lagoon catchments". In: "UTS freshwater ecology report 2002", Department of Environmental Sciences, University of Technology, Sydney.1-25 p

3-DEC, 1991. New York Department of Environmental Conservation, DRAFT Cleanup Policy and Guidelines, Volume II-Appendix, Appendix D: Clean-upCriteria for Aquatic Sediments. Cleanup Standards Task Force.

4-Kalaf ,F.;Literathy ,P.; Al-Bakri, D. and Al-Ghadban, A. 1986." Total organic carbon distribution in the Kuwait bottom sediments". Marine Environment and pollution ,Preceding of the first Arabian Gulf.

5-Reuter,J.H and Perdue,E.M. 1977." Importance of heavy metal .organic matter interactions in natural waters .*Geochimica Cosmochimica*" ACTA.,41:325-334

6- سوادي ،حسن 2005. " دراسة هيدرولوجية نهر الغراف واستثماراته" . رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة البصرة.225 ص.

7- عبد الله ،جميل نجيب 1967. " منطقة شط الغراف دراسة في الجغرافية الزراعية ". رسالة ماجستير ،كلية الآداب ، جامعة القاهرة.

8- منشد، فيصل عبد . 1990. " دراسة جغرافيه لمنظومة الري في محافظة ذي قار" .رسالة ماجستير .كلية الآداب.جامعة البصرة.126 ص.

9- فهد ،كامل كاظم 2006. "تقييم بيئي لنهر الغراف احد الأفرع الرئيسة لنهر دجلة ضمن قاطع مدينة الناصرية" ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ،جامعة البصرة .103 ص.

10- Al-Rakabi, Hassin Yousif , 2006." Distribution of Cobalt And Nickel in Plankton its aquatic surround habitats in Euphrates and Al- Garaf rivers at Al-Nassiria city ,Southern of Iraq" .J.of Univ of Thi- Qar .2(2):8-15.

11- Astem, 1993. Standard Guide for Collection, Storage, Characterization, and Manipulation of Sediments for Toxicological Testing (El 391-93), American Societyfor Testing and Materials,

Philadelphia, PA.

12- Gaudette, H.E .;Flight, W. R.; Toner, L and Folger ,D.W.(1974)." An inexpensive titration method for the determination of organic carbon in recent sediments of sedimentary Petrology",44(1):249-253.

13- Lindsay, W. L. 1979. Chemical equilibrium In soils, John wiley and sons. Lnc. New York. 449. pp.

14- Al-Khafaji, B. y. 2006. Preliminry surrey of selected trace elements in the Euphrates river near Al – Nassiriya city sothern part of Iraq. J. Univ. of Thi–Qar. 3: 1 – 18.

15- Adams, W.J., Kimerle, R.A., and J.W. Barnett, Jr., 1992. Sediment Quality and Aquatic Life Assessment. Environmental Science and Technology 26(10):1865-1875.

16- Davies,C.M., Long ,J.A., Donald ,M. and Asbbolt, N.J. 1995. " Survival of Fecal microorganisms in marine and Fresh water sediments" .Appl .And Environmental Microbiology . 61 : 878-896.

17- Who. 1996. Guidline for drinking water quality. 2nd ed.2:940-950.

18- حسين، نجاح عبود حسين حميد كريم النجار وحامد طالب السعد وأسامة حامد يوسف وازهار علي الصابونجي. 1991. شط العرب دراسة علمية اساسية – جامعة البصرة – مركز علوم البحار 392.

19- حسن، وصال فخري .2007 دراسة جيوكيميائية وهيدروكيميائية لرواسب مجرى شط العرب والمياه الملامسة لها. جامعة البصرة .

20- الطائي، ميسون مهدي . 1999. بعض العناصر النزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات نهر شط الحلة. أطروحة دكتوراه كلية- العلوم- جامعة بابل. 129 صفحة.

21- حسين ، صادق علي . 2001 . " مصادر التلوث العضوي في المياه الداخلية العراقية وإمكانية السيطرة عليها وإعادة استخدامها" . مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، 16 (1) : 489 – 505 .

22- خثي ،محمد تركي .2008 دراسة موسمية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه ورواسب نهر الغراف . رسالة ماجستير . جامعة ذي قار .

19- علي ، ساهر عبد الرضا 2006 ". تقدير الهيدروكاربونات النفطية وعنصري الفناديوم والنيكل في رواسب الجزء الشمالي من نهر شط العرب" . أطروحة دكتوراه .كلية العلوم . جامعة البصرة .115 ص.

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد 15 العدد 4 سنة 2010
(بحوث الندوة البيئية الخامسة للبيئة والتلوث والمنعقدة بتاريخ 13-14 ايار 2009)

The study if the concentrations of nickel vandeume , iron , lead ,oopper, and carbon total orgamic algaraf river sediments

Mohmmed turki
Thikar university /college of science

Abstract :

The present study was included to estimate the concentration and distribution of total organic carbon as well as five metals; nickel, vanadium, lead, iron, and copper of sediment of four stations along Garaf river in order to investigates the possibility of contamination in this area.

The mean concentration of Ni, V, Pb .Fe and Cu in sediment ranged from(27.25-56.4), (26.2-76.6), (2.3-12.5), (12.7-43.2), (0-12), µg/gm respectively. While the percentage of total organic carbon in sediment ranged between 1.3% to 1.96% µg/gm. Many variations were observed in the mean concentrations of the studied metals of sediment. This is due to the differences in water and huge discharges to the river .There was a significant relationship between the concentrations of total organic carbon percentage (TOC%), and nickel (Ni), vanadium (V) content of the sediments. In addition to that there not pollution with lead .iron and copper of sediment.