دراسة تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مياه نهر دجلة قبل وبعد محطة التصفية لجامعة تكريت

موفق أنهاب صالح[1] ، سامي خضر سعيد[2]

[1]قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

[2]قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: 5 / 7 / 2012 ---- تاريخ القبول: 25 / 2 / 2013)

الملخص

تم جمع العينات بتاريخ 2012/3/25 من محطة جامعة تكريت ومن كلية الصيدلة جامعة تكريت وبواقع 3 لتر لكل عينة شملت الدراسة بعض التراكيز الموجودة للعناصر (Zn,Cu,Cd,Pb) لنهر دجلة وأظهرت النتائج تركيز عنصر الزنك قبل المرور بمحطة التصفية في الماء الخام هو 2.3 mg/Lعند طول موجي 273 nm أما تركيز عنصر الزنك بعد المرور بمحطة التصفية في العينة المأخوذة من كلية الصيدلة هو 1.3 mg/L عند طول موجي 273 nm ، أما عنصر النحاس قبل مروره بمحطة التصفية كان تركيزه 0.15 mg/L عند طول موجي 241 nm وبعد التصفية انخفض إلى 0.1 mg/L عند طول موجي 241 nm، أما تركيز عنصر الكادميوم في الماء الخام كان <0,5 mg/L عند طول موجي 251 nm وبعد المرور بمحطة التصفية أصبح التركيز < 0,05 mg/L عند طول موجي 251 nm، وان تركيز الرصاص في العينة الخام < 0,1 mg/L عند طول موجي 251 nm وبعد التصفية بقي التركيز < 0,1 mg/L عند نفس الطول الموجي ، أما نتائج دراسة العناصر الثقيلة (الكادميوم و الرصاص) أظهرت نتائج غير محسوسة القيمة بالنسبة لعنصري النحاس والزنك .

المقدمة

يعد الماء –ذلك المورد الحيوي لكافة أشكال الحياة – من أكثر المركبات وجوداً في الكون ، إذ يحتوي جسم الإنسان على نحو 70% من وزنه ماءً ، وتحتوي النباتات والحيوانات على (50–95%) من وزنها ماءً فهو عصب الحياة إذ بدونه لاتوجد حياة ، وهو الوسط الذي تحدث فيه جميع التفاعلات الحيوية والكيميائية داخل أجسام الأحياء ، وتغطي المياه حوالي ثلثي سطح الكرة الأرضية، وله أهمية خاصة في حياة الإنسان من حيث الفوائد والاستعمالات ، مثل الملاحة والصناعة والزراعة ، فضلا عن الممارسات الترفيهية التي تعتمد على الماء مثل الحدائق والمنتزهات والسباحة [1]،[2] .

تستعمل معظم المياه العذبة المستهلكة في الأغراض الزراعية ، وتتطلب الزراعة المروية نحو 70% من مجموع الاستهلاك العالمي للمياه العذبة ،ويستهلك القطاع الصناعي ، بما فيه قطاع الطاقة مابين 40 % و 80 %[3]. في البلدان المتقدمة ، في حين لا تستهلك غالبية البلدان النامية الا نسبة مئوية ضئيلة من الماء في هذا القطاع ،ولا تمثل حاجات الاستهلاك المنزلية والبلدية الا نحو 7% من مجموع المياه المستهلكة ، مع ان نسبة استهلاك هذه المياه أعلى في معظم البلدان المتقدمة [5] [4] .

إن الأنهار كنظم بيئية مائية لها العديد من العوامل الفيزيائية والكيميائية المتداخلة فيما بينهما ، والتي تؤثر في طبيعة الحياة للكائنات الحية التي تعيش فيها ، وهذا التداخل في العوامل الفيزيائية والكيميائية يبدو واضحا على سبيل المثال في عامل درجة الحرارة ، فإن درجة الحرارة ضرورية لتحديد نوعية المياه إذ تعد درجة الحرارة من العوامل البيئية المؤثرة بشكل كبير في وجود جميع الكائنات الحية وفاعليتها ، فهي تؤثر في نشاط الأحياء المائية وانتشارها ، وتلعب دورا في تحديد خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية ، على سبيل المثال ذوبان الأوكسجين والغازات الاخرى وتدوير المغذيات ونمو العوالق النباتية [6] [7].

كما أن درجة الحرارة لها علاقة وثيقة بعملية التنفس ، إذ يزداد معدل التنفس في المسطح المائي بنسبة 10% أو اكثر عند زيادة درجة حرارة المسطح درجة مئوية واحدة [8]، هذه التداخلات في العوامل تبدو واضحة في الأحياء المائية أيضا إذ تظهر تلك الأحياء حساسية عالية تجاه تلك التغييرات المستمرة ، فعمليات الأيض الحياتي تزداد بإرتفاع درجة الحرارة ، اذ تؤثر درجات الحرارة بصورة مباشرة في الأنزيمات المشاركة في الأيض وتمثل مركبات النتروجين والفسفور والسليكا أهم المغذيات التي لها تأثير مباشر في تحديد الأنتاجية في الأنظمة البيئية المائية، كما إن كثافة الجماعة السكانية تتغاير تبعا لتذبذب درجة الحرارة في البيئة التي تعيش فيها [9].

إن الأهمية الكبيرة لوجود مركبات النتروجين في الماء لاتتكر من حيث اعتبار النتروجين من المكونات الأساسية للكائنات الحية في الماء ، إلأن وجود النتروجين بتركيز عالٍ إلى جانب وجود الفسفور في الماء يسبب ظاهرة الإثراء الغذائي Eutrophication [10].

المياه الملوثة هي مياه تحتوي على مواد غير مرغوب فيها، سواء كانت هذه المواد أملاحاً سامة ام غير سامة ، مواد ذائبة أم غير ذائبة، عضوية أم غير عضوية، وذلك بسبب إضافة مياه الصرف الصحي أو المبيدات الحشرية أو مخلفات المصانع والشركات وغيرها من المركبات الكيميائية المتخلفة عن النشاطات الصناعية والزراعية للإنسان، وتؤدي هذه المواد المضافة للماء الى تغيير صفاته الفيزيائية والكيميائية للماء وتسممه وتقضي على الأحياء المتواجدة فيه، وإذا وصلت هذه الملوثات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة الى جسم الأنسان أو الحيوان أو النبات أصابته بالضرر، سواء ظهر ذلك الضرر عاجلاً أو اجلاً [11].

يستهلك في العراق يوميا بحدود (7.8) مليون م^3 من المياه يعود منها (5.8) مليون م^3 كمياه ملوثة تصرف الى المسطحات المائية والمبازل والأنهار، ومنها نهري دجلة والفرات. وفي السنوات الأخيرة تعرضت المياه العراقية للعديد من الملوثات بشكل واضح بسبب زيادة السكان وتنفيذ المشاريع الصناعية والزراعية على ضفاف نهري دجلة والفرات.

وتهدف الدراسة الحالية التعرف على كمية العناصر الثقيلة (cd,cu,zn,pb) في المياه المأخوذة من نهر دجلة قبل وبعد مرورها في محطة تصفية الجامعة وكذلك للتعرف على كمية التركيز الطبيعية الذي يحتاج اليها الجسم وما تسببه من الامراض عند زيادتها او نقصانها عن الحد الطبيعي،[12].

منطقة الدراسة Studying Area

أجريت الدراسه على العينة المأخوذة من مياه نهر دجله قرب جامعة تكريت (34°40'46.13"شمالا) (43°39'36.13"شرقا) وتم قياس تراكيز العناصر (Cd,Cu,Zn,Pb) في هذه المنطقة تمت متابعة تراكيز العناصر الثقيلة (Cd,Cu,Zn,Pb) بعد خروجها من محطة التصفية وذلك ضمن كلية الصيدلة جامعة تكريت (34°40'49.40"شمالا) (43°39'14.47"شرقا) حيث تبعد عن محطة التصفية بحوالي 207 متر .

يعد نهر دجلة واحد من أهم الأنهار في العراق، إذ يدخل الأراضي العراقية مباشرة من تركيا، ويبلغ طول النهر 1718كيلومترا ً من منبعه إلى مصبه ، ويبلغ طوله داخل العراق 1418 كيلو مترا ً ، ويعد النهر 39 في العالم من حيث الطول، ويصب فيه بالعراق خمسة روافد هي : الخابور ، والزاب الكبير ، والزاب الصغير ، والعظيم ، وديالى، وتختلف طبيعته خلال جريانه داخل الأراضي العراقية لكثرة روافده التي تصب فيه، ومن ثم ينخفض تصريف النهر كلما اتجهنا نحو الجنوب من بغداد ، بسبب الري والتبخر والتسرب نحو البحيرات والخزانات، وقد أنشئ عدد من السدود على طول نهر دجلة بهدف حماية المدن من الفيضانات ، ولإغراض الزراعة وتوليد الطاقة الكهربائية، كل هذه العوامل تؤدي الى اختلاف في الظروف الهيدرولوجية لنهر دجلة خلال جريانه من منطقة لاخرى.

تقع محطة تصفية مياه جامعة تكريت بالقرب من نهر دجله بحوالي 105 متر وتحتوي على خمس مضخات تقوم بسحب الماء الخام (ماء النهر) وضخه الى المحطة العلوية بطاقة (250م3 /ساعة) لكل مضخة تقوم المحطة بعد استلام الماء الخام (ماء النهر) بالتصفية والتعقيم باضافة بعض المواد الكيمياوية (شب + كلور) وضخه عبر الشبكة التي تتكون من انابيب من البلاستك مختلفة الاحجام طبقا لعملها من (1–12) انج وتحتوي المحطة على 14 مضخة بطاقة تتراوح بين (25م3/ ساعه) وتقوم المحطة بضخ المياه الى كافة أنحاء الجامعة .

الشكل رقم (1) محطة تصفية جامعة تكريت

صورة رقم (2) كلية الصيدلة – جامعة تكريت

طرائق العمل Methodology

تم اخذ عينة الماء الخام من نهر دجلة قبل مروره بمحطة تصفية مياه الشرب في جامعة تكريت (34°40'46.13"شمالا) (43°39'36.13"شرقا) وبحجم مقداره (3) لتر في قنينة بلاستيكية وتم تقليص العينة الى 250 مل باستخدام طريقة الغليان الواطئ على مسخن حراري وهذا يعني بان عامل التركيز (12) .

بعد مرور الماء بمحطة التصفية(34°40'46.13"شمال) (43°39'36.13"شرق) وضخه الى الكليات ومواقع الجامعة تم اخذ عينة من الماء الصالح للشرب من كلية الصيدلة – جامعة تكريت (34°40'49.40"شمالا) 43°39'14.47"شرقا) وبمقدار (3) لتر بواسطة قنينة بلاستيكية وتم تركيز العينة باستخدام الغليان الواطئ الى ان اصبح الحجم 250 مل وقد اجري التحليل لنماذج المياه باستخدام تقنية طيف الامتصاص الذري ذو اللهب.

النتائج والمناقشة Result and Discussion

أظهرت نتائج الدراسة الحالية اختلافات في نسب العناصر الثقيلة الاربعة اختلافا واضحا بعد اجراء التصفية والتعامل معها من قبل محطة الجامعة بالمواد الكيمياوية وغيرها من الاليات التي تسير عليها المحطة اختلافا واضحا نحو الاحسن حيث استنتج بان تراكيز العناصر (Zn,Cu,Cd,Pb) اصبح اقل مما فيه في المياه الخام لنهر دجله قرب جامعة تكريت ، واثبتت النتائج بان التراكيز الناتجة بعد

التصفية لاتؤثر على جسم الانسان لان تركيزها لايعد من التراكيز الخطيرة السامه بل قد تعد بعضها معدوم في المياه .

جدول رقم (1) الامتصاص الذري للعناصر (Zn,Cu,Cd,Pb) قبل مرورها بمحطة التصفية .

ت	العنصر	الطول الموجي (nm)	التركيز قبل التصفية	التركيز بعد التصفية
1	Zn	273	2.3	1,3
2	Cd	251	0,5<	0,05<
3	Cu	241	0,15	0,1
4	Pb	251	0,1<	0,1<

ويعد عنصر النحاس من المعادن الأساسية الموجودة، بكميات قليلة، في خلايا كل أنسجة الجسم. ويعمل النحاس، برفقة الحديد، في تكوين خلايا الدم الحمراءكما هو أيضاً ضروري في ضمان صحة وسلامة الأوعية الدموية والأعصاب وجهاز مناعة الجسم والعظام. ويحصل الجسم على النحاس من طرق شتى ومن أهمها وأغناها الحيوانات البحرية، كالمحار والروبيان واللوبيستر، ومن الحبوب الكاملة غير المقشرة، والبقول، والمكسرات، والبطاطا، ولحوم الأعضاء كالكبد والكلى وتُعتبر الخضار والفواكه والفلفل الأسود والشوكولاتة، مصادر جيدة أيضاً للنحاس. وبالجملة، فإن الجسم عادة يحصل على ما يكفيه من النحاس من وجبات الطعام المعتادة حينما تكون صحية في تنوع محتوياتها. وان حاجة الجسم الى النحاس ترتفع كلما تقدم العمر وفي سن ما دون السنة عند الأطفال ، وتبلغ الحاجة اليومية الى النحاس 200مايكروجرام وللأطفال ما دون سن 13 سنة، ما بين 400 و700ميكروجرام يومياً وللبالغين، حوالي 900 ميكروجرام يومياً . وتحتاج الحوامل والمرضعات إلى كميات أعلى قليلاً منه.

ويؤدي نقص النحاس الى إلى فقر الدم وهشاشة العظم يُؤدي ارتفاع نسبة النحاس في الجسم إلى حالة التسمم بالنحاس. وتحصل حالات ارتفاع نسبة النحاس في الجسم إما نتيجة وجود خلل جيني وراثي في تعامل الجسم مع النحاس، أو نتيجة لكثرة وطول مدة التعرض له ودخوله إلى الجسم دونما نشعر .

عنصر الرصاص

إن الرصاص من أقدم العناصر الثقيلة المعروفة والشائعة وتعددت مصادر عنصر الرصاص في الطبيعة حيث دخل في صناعة الأواني والأنابيب وفي العلب التي تغلف الاطعمه المختلفة . وكذلك يوجد الرصاص بصورة طبيعية في كثير من الفواكه والخضراوات ويوجد خاصة في نوى التمر .

يمتص الرصاص بصورة سهله وغير معقدة في الجهاز الهضمي والتنفسي وقد ثبت ان الاطفال والنساء اكثر عرضة للرصاص ، كما اثبتت الدراسات ان حاجة النساء الحوامل للمعادن يجعل امتصاص الرصاص ثلاثة اضعاف الامتصاص الطبيعي خاصة عند نقص الكلس والحديد حيث يمتص الجسم الرصاص بدل الكلس والحديد في حالة عدم توفرهما عندما يحتاج الجسم الى الحديد والكلس . واثبتت الدراسات ان التسمم بالرصاص يسبب التشتت والاندفاع والهذيان .

الزنك

يتوفر الزنك في العديد من المصادر من اهمها البقوليات والكبد والحبوب واللبن والبيض واللحوم واغنى الاطعمة بالزنك المحار ويليه بقية الاطعمة البحرية وقد اثبتت الدراسات ان الاطعمة المجمدة تفقد نسبة كبيرة من الزنك الموجود فيها .

ان حاجة الجسم للزنك يحدده العمر والنشاط الوظيفي وتركيب الطعام ودرجة حرارة الجو حيث عند ارتفاع درجات الحرارة فان الجسم يفرز العراق الامر الذي يؤدي الى طرح كميات كبيرة من الزنك العراق وان حاجة الجسم من الزنك كما قدره العلما هو من (3–5) مليجرام للرضع و(10) مليغرام للاطفال من 1–10 سنوات ، و 15 مليغرام للذكر من سن 10–50 سنه فاكثر ، اما النساء الحوامل فان حاجت الجسم للزنك تكون 20 ملغرام ، والناء المرضعات 25ملغرام . اظهرات الدراسات ان نقص الزنك يؤدي الى نقص المناعة والنمو والخصوبة ، وعند الكبار فان نقض الزنك يؤدي الى نقص الخصوبة الامر الذي يؤدي الى العقم وعدم الانجاب اما عند الاطفال فان نقص الزنك يؤثر تاثيرا كبيرا على النمو حيث يسبب الهزل ونقص الوزن وضعف البنية .ان التدخين من العوامل التي تؤثر على نسبة الزنك عند النساء الحوامل اللاتي يدخن السكائر حيث يعمل التدخين على نقص الزنك في الجسم الامر الذي يؤثر سلبيا على صحة الجنين .

الكادميوم

يوجد الكادميوم في القشرة الارضية بشكل واسع ومنتشر والكادميوم الصرف عبارة عن معدن ابيض فضي ناعم يوجد على الأغلب مع جزيئات معدنية أخرى كالأوكسجين (أكسيد الكادميوم) والكلرين (كلوريد الكادميوم) والسلفور (سولفيد الكادميوم).ويدخل الكادميوم في كثير من الصناعات.

35% منه يستخدم في الصفائح المعدنية

25% في صناعة البطاريات ومن أجل الكادميوم

20% من الأصبغة

15% من تصنيع البلاستيك

5% للاستخدامات لأخرى وهي تتضمن المبيدات الحشرية ، الخلائط والكواشف الكيمائية والوسائط الكيمائية أيضاً .

و يوجود في الماء إما بشكل منحل مثل (كلوريد الكادميوم) وغير منحل مثل (أكسيد الكادميوم) . يعتبر الكادميوم وبخاصة أكسيد الكادميوم عامل مسرطن لدى الإنسان وكما تم إثبات دوره في إحداث سرطان الكلية والبروستات عند البشر وسرطان الخصية والرئة لدى الحيوانات كما أنه يؤثر على الخصيتين عند الرجل وعلى الدورة الطمثية لدى المرآة ، كما أنه السبب في التشوهات الخلقية لدى الإنسان . كما أن استنشاق أدخنة أكسيد الكادميوم يعد ساماً للنسيج الظهاري التنفسي. إن التعر ض الشديد لأكسيد الكادميوم يؤدي إلى إصابة تشعبيه وتهيج رئوي خطير.التعرض المتكرر قصير الأمد

يسبب أذية كلوية دائمة والتي لا يمكن ملاحظتها دون اللجوء إلى الاختبار حتى تصل إلى مرحلة الخطورة والأذى الذي تصاب به الكلية ، ويمكن أن يؤدي إلى الحصى الكلوية ومشاكل صحية أخرى .إن التعرض الشديد ولمرة واحدة أو التعرض المتكرر قصير الأمد يؤدي إلى ندب وانفتاح في الرئة .

المصادر References

1- السعدي ، حسين علي (2006) . أساسيات علم البيئة والتلوث . دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع . عمان – الأردن .

2- الصراف ، منار عبد العزيز عبد الله (2006) . دراسة بيئية تصنيفية مقارنة للهائمات النباتية في رافدي العظيم وديالى وتأثيرهما في نهر دجلة . أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد .

3- - WHO . (1999) . Our planet . Our health WHO commission health and environment. Geneva . 318 pp .

4- Elliptt , J.A. , A.E. Irish, and C.S. Reynolds, (2002). Predicting the spiatal dominance of phytoplankton in light limited and incompletely mixed eutrophic water column using the PROTCH model fresh. Bio., 47:433-440 .

eutrophic shallow lake. Hydrobiologia. 100:59-64 .

5- - Melo, S.; V.L..M. Haszar (2000). Phytoplankton in an Amazonian flood–plain lakel lago Batata , Brazil diel variation and species, Strategies V. Plankton Res.,V.22,(63-76).

6- السعدي ، حسين علي (2002) . علم البيئة والتلوث . مطبعة جامعة بغداد .

7- Wetzel , R.G. (2001). Limnology , lake and river ecosystems . 4th ed. Academic press , An Elsevier Science imprint , SanFrancisco , New York , London . 224 pp .

8- Othman , M.R. ; A. Samat , and L.S.Hoo, (2001) . Effect of water quality to fish abundance and chlorophylla (selected aquatic organisms) in Laba river system , Malaysia . on line Journal of Biological Sciences . 1(12) : 1178 – 1182.

9- Klug , J. (2004). Effect of variation in nitrogen and phosphorus ratios and concentrations on phytoplankton communities of the Houston river . Ecology . 81 : 387 – 398 .

10-Appelo C.A.J. and D.Postma. (1999). Geochemistry, ground water and Pollution. Rotterdam , A.A. Balkama .

11-صبري ، انمار وهبي ؛ محمد حسين يونس ؛ حسن هندي سلطان (2000) . التلوث البكتيري في نهر الفرات . قسم تكنلوجيا المياه . دائرة البحوث البيئية ، منظمة الطاقة الذرية .

12-حسين ، صادق علي (2001) .مصادر التلوث العضوي في المياه الداخلية العراقية وا إمكانية السيطرة عليها وأعادة أستخدامها 16(2): 489– 505 .

Estimation the concentrations of some heavy metals in the waters of the Tigris River before and after the filter station to the University of Tikrit

Mowafag Inhab Saleh[1] , Sami Khudhur Saeed[2]

[1] *Biology department , College of education , University of Tikrit , Tikrit , Iraq*

[2] *Department of Food Science and Technology Bio. , College of Agriculture , University of Tikrit , Tikrit , Iraq*

(Received: 5 / 7 / 2012 ---- Accepted: 25 / 2 / 2013)

Abstract

The samples collected on 25 \ 3 \ 2012 from the University of Tikrit station and the Faculty of Pharmacy, University of Tikrit, and by 3 liters per sample. The study included some of the concentrations found for the elements Zn, Cu, Cd, Pb)) of the River Tigris and the results showed that concentration of Zn by the traffic station liquidation in the raw water is 2.3 mg/L at the wavelength 273 nm The concentration of Zn after passing station filter in the sample taken from the College of Pharmacy is 1.3 mg/L When wavelength of 273 nm , the element of copper before passing through the filter plant was the focus at 0.15 mg/L wavelength 241 nm and after the filter has fallen to 0.1mg/L at the wavelength 241 nm , the concentration of cadmium in raw water was> 0.5 mg/L at wavelength 251 nm and after passing the filter station became the focus> 0.05 mg/L at wavelength 251 nm, and that the concentration of lead in the raw sample> 0.1 mg/L at wavelength 251 nm and after filtering remained the focus> 0.1 mg/L at the same wavelength, and the results of a study of heavy metals (cadmium and lead) have shown the results of non-significant value for elemental copper and zinc.