

دراسة وتشخيص الملوثات الكيميائية الناتجة من النشاطات الصناعية في مدينة بغداد

د. خليل ابراهيم حسين سميرة حسين حمد* أريج عدنان صبري*
كلية التربية/ ابن الهيثم- جامعة بغداد
*وزارة العلوم والتكنولوجيا

الخلاصة :

تتضمن الدراسة تحديد تراكيز بعض العناصر ذات السمية العالية مثل الكروم، الرصاص، الزنك والنحاس في مياه نهر دجلة الملوثة من المخلفات الصناعية. كما أخذت نماذج تربة وهواء المنطقة الملوثة. حددت الأيونات السالبة مثل (الكبريتات، الفوسفات، الكلورايد والنترات) في النماذج قيد الدراسة. اختبرت المناطق الصناعية على جانبي نهر دجلة المار في مدينة بغداد (الكرادة، الجادرية ومنطقة جسر دبال) بينت النتائج إن مياه نهر دجلة قرب المنشآت الصناعية ملوثة بالعناصر السامة والأيونات السالبة مما جعلها بحدود أعلى من الحدود المسموح بها في مياه الأنهار.

Abstract :

This study involve in an estimation of some elements Concentration that high Toxic such as [chromium(Cr), lead(Pb), zinc(Zn), copper(Cu)] in the water of Tigris river that around of industrial sites. Samples of air, soil are Collected from the same sites, anions such as $[SO_4^{-2}, PO_4^{-3}, CL^{-1}]$ and NO_3^{-1} were also determined. The region of the industrial sites around of the Tigris river in Baghdad (AL-Karada/ AL-Jadria and Deala Brigh). were choose to made our study in Baghdad. The result appear that the water of the Tigris river was polluted with the cation anion under our study.

المقدمة

نظراً للظروف التي مر بها البلد والتي أدت إلى حصول العديد من التجاوزات من قبل أصحاب المصانع إضافة إلى ذلك فإن ما تنتجه هذه المصانع من أبخرة سامة حاوية على عناصر سامة سببت التسمم للسكان في المناطق القريبة والتي ينتج عنها أمراض عديدة. لذا نعرض بعض أهم العناصر المسببة للأمراض.

1- النحاس

يعتبر النحاس من العناصر المهمة في أغلب خلايا جسم الإنسان وكمكون مهم في الأنزيمات. الحدود الطبيعية للنحاس والتي يجب يستلمها الإنسان (ESADDI) يتراوح بين (1.5-3.0) ملغم/يوم⁽¹⁾. ويحتوي جسم الإنسان على (50-150) ملغم ما يمتص منه يخزن في الكبد^(1,2). 95% من النحاس يرتبط بالبروتين سيرولوبلازمين Ceruloplasmin إن مقدار التسمم بالنحاس قليل جداً إذ إن التعرض لـ 10 ملغم/يوم في كل أسبوع يسبب أعراض التسمم بالنحاس مما يسبب تحطم الكبد. وجدت بعض الأبحاث إن للنحاس علاقة وثيقة للإصابة بالأورام السرطانية⁽³⁾.

2- الخارصين

يعتبر الخارصين عنصر أساسي لأكثر من 300 أنزيم وهو يوجد في عدد من أعضاء جسم الإنسان وهي (الكبد، الكلية والعضلة)⁽²⁾. عنصر الخارصين العنصر الثاني بعد الحديد في ارتباطه بالجسم⁽⁴⁾ ويوجد في الخلايا بحالة التأكسدية (+2). هناك عدد من الأنزيمات والتي تعتمد فعاليتها داخل الجسم على الخارصين منها^(5,6,7) Carbonicanhidraze, Dehydrogenaze, Alkinephosphetase, Metaloenzyme نسبة الخارصين في مصل الدم هي 70-120 مايكروغرام/مل⁽⁸⁾ إلا إن التعرض لكميات عالية من الخارصين 200-600 ملغم/يوم يسبب التقيء والأسهال⁽⁹⁾. يعتقد إن الخارصين يرتبط بمسببات السرطان وإن له دور كبير في زيادة الأورام السرطانية^(10,11).

3- الرصاص

عنصر الرصاص من العناصر المهمة المسببة للتسمم بصوره عالية نتيجة لقابليته على التسرب والتراكم داخل الجسم، وإن الطرح العالي والحاصل من المصانع والمحطات الكهربائية بالإضافة إلى عوادم السيارات أدى إلى زيادة حالت التسمم بهذا العنصر وخاصة في السنوات الأخيرة. أظهرت الدراسات إن عنصر الرصاص أصبح شديد الخطورة إذ إن الدقائق تعلق الحويته على الرصاص في الهواء تباغ (1-5) مايكرون وهذا قابل للاستنشاق. إن الحدود الطبيعية في مصل الدم للإنسان هي (0.25-1.0) مايكروغرام/مل⁽¹²⁾ وإن الوصول إلى 1 مايكروغرام/مل يعتبر خطراً.

4- الكروم

يعتبر الكروم العنصر الرابع والعشرون في الجدول الدوري بين عنصري الفناديوم والمنغنيز. تجريبياً يظهر بعدد من حالات الأكسدة (0, 2, 3, 6) وهي الأكثر شهرة بين حالات الأكسدة الأخرى، عنصر الكروم من العناصر المهمة في هضم الشحوم في جسم الإنسان كما إن له دور في تنظيم عملية هضم الكسر (GTF)⁽⁵⁾. يوصى بأخذ الكروم يومياً ككمية مسموح بها هي (50-200) مايكروغرام/يوم⁽¹⁾ تؤخذ عادة عن طريق اللحوم والأجبان والحنطة والعسل الاسود⁽¹³⁾. نسبته الطبيعية في مصل الدم للإنسان هي (0.08-45.0) مايكروغرام/لتر وتتخفض أثناء التقدم بالعمر وهو بصورة عامة ذات تركيز واطئ جداً في الجسم⁽¹³⁾. عدد من البحوث أثبتت إن للكروم علاقة بالإصابة بعدد من الأورام ولا سيما الثدي⁽¹⁴⁾.

5- الكاديوم

من العناصر التي من الواجب التعرف عليها لسميتها العالية هو الكاديوم إذ إنه ينتج بكميات كبيرة كناتج عرضيه من الصناعات الالكترونية وكذلك في النواتج ذات الصيغة نيكيل-كروم من صناعات البطاريات⁽¹²⁾. للكاديوم سمية عالية مشابهة للعناصر الثقيلة الأخرى (كالزئبق، الزئبق Hg والرصاص Pb)، نسبته الطبيعية في دم الإنسان تتراوح بين (0.5-2.0) نانوغرام.

الجزء العملي

1- جهاز الأمتصاص الذري اللهبى نوع (Shimadzu AA 6200) Flame Atomic Absorption Spectroscopy (F.A.A.S)

2- المواد الكيميائية المستخدمة

أستخدمت المواد الكيميائية من الشركات الآتية :

Aldrich Company:

No.	Chemicals	Formula Compound	Mr. (gm/mol)	Conc.% (µg/ml)
1.	Chromium Nitrate	Cr(NO ₃) ₂	176.01	1000
2.	Copper Nitrate	Cu(NO ₃) ₂	186.56	1000
3.	Cadmium Nitrate	Cd(NO ₃) ₂	236.4	1000
4.	Lad Nitrate	Pb(NO ₃) ₂	242.7	1000
5.	Zinc Nitrate	Zn(NO ₃) ₂	189.32	1000

BCH Company:

No.	Chemicals	Formula Compound	Mr. (gm/mol)	Conc.%
1.	Perchloric acid	HClO ₄	100.46	60
2.	Nitric acid	HNO ₃	63.01	70.5
3.	Hydrogen peroxide	H ₂ O ₂	34.01	35

Fluka Company:

No.	Chemicals	Formula Compound	Mr. (gm/mol)	Conc.%
1.	Hydrochloric acid	HCL	36.46	37

3. معالجة نماذج المياه:

عولجت نماذج المياه عن طريق إضافة 1مل من حامض الهيدروكلوريك HCL لكل 5لتر من المياه وذلك لأجل زيادة ذوبانية العناصر قيد الدراسة، إذ أنها تذوب في الوسط الحامضي.

النتائج والمناقشة :

يلاحظ من نتائج قياس العناصر الثقيلة (الرصاص، الكروم، النحاس، الكاديوم والخاصين) لمواقع المياه في نهر دجلة وللمدينة بغداد ومن مناطق مختلفة منها، للأشهر شباط، تموز وتشيرين الأول لعام 2005 كما في الجداول (1، 2، 3):

جدول رقم (1)

نتائج تحليل العناصر الثقيلة لمياه نهر دجلة في مدينة بغداد لشهر شباط 2005 mg/L :

ت	أسم الموقع	Cr	Zn	Cu	Cd	Pb
1	جسر المثنى	0.04	0.06	0.06	0.07	0.0
2	الكاظمية	0.05	0.15	0.01	0.1	0.03
3	مدينة الطب	0.3	0.2	0.02	0.02	0.05
4	الجادرية	0.2	0.15	0.16	0.09	0.12
5	الزعفرانية	0.05	0.08	0.12	0.08	0.3
6	نهر ديالى	0.04	0.07	0.18	0.07	0.12

جدول رقم (2)

نتائج تحليل العناصر الثقيلة لمياه نهر دجلة في مدينة بغداد لشهر تموز 2005 mg / L :

ت	أسم الموقع	Cr	Zn	Cu	Cd	Pb
1	جسر المثنى	0.02	0.7	0.04	0.07	0.0
2	الكاظمية	0.03	0.33	0.0	0.1	0.03
3	مدينة الطب	0.7	0.1	0.05	0.02	0.05
4	الجادرية	0.3	0.1	0.29	0.09	0.12
5	الزعفرانية	0.01	0.19	0.06	0.08	0.3
6	نهر ديالى	0.02	0.05	0.12	0.07	0.12

جدول رقم (3)

نتائج تحليل العناصر الثقيلة لمياه نهر دجلة في مدينة بغداد لشهر تشرين الأول 2005 mg/L :

ت	أسم الموقع	Cr	Zn	Cu	Cd	Pb
1	جسر المثنى	0.02	0.5	0.00	0.04	0.02
2	الكاظمية	0.04	0.15	0.07	0.00	0.00
3	مدينة الطب	0.6	0.2	0.00	0.03	0.14
4	الجادرية	0.03	0.25	0.33	0.06	1.3
5	الزعفرانية	0.05	0.17	0.16	0.05	7
6	نهر ديالى	0.03	0.08	0.13	0.14	0.5

جدول رقم (4)

تركيز أيون الكبريتات , النتريت , الكلورايد والفوسفات في عينات الدراسة مقاسة (mg / L) في شهر شباط 2005

أسم الموقع	الكبريتات	النتريت	الكلورايد	الفوسفات
جسر المثنى	260	26	240	2.5
الجادرية	420	29	285.5	2.8
الزعفرانية	390	25.5	241	2.8
سلمان باك	374.5	27.5	260	4.3

يلاحظ من الجداول الثلاثة رقم (1,2,3) أن عنصر الكروم يزداد في موقع مدينة الطب في بغداد أكثر من بقية المناطق ويعتقد أن هذا يعود الى استخدام مادة دايكرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$) وهو ملح مؤكسد قوي يستخدم للأغراض الطبية وفي بعض الصناعات . أما عنصر الخارصين فيلاحظ وجوده بنسبة أعلى في منطقة جسر المثنى في مدينة بغداد عنه في المناطق الأخرى وقد يعود السبب الى المخلفات التي ترمى في النهر من قبل الجزيرة السياحية التي يكون موقعها بالقرب من جسر المثنى . أما عناصر النحاس والكروم والرصاص فيلاحظ زيادة في تراكيزها . وخاصة بالقرب من مواقع الجادرية والزعفرانية ونهر ديالى وهذا يفسر سببه لوجود مياه الصرف الصحي في منطقة السيديّة ومحطة توليد الطاقة الكهربائية ومصفى الدورة حيث تزداد المخلفات الحوية على هذه العناصر . أن وجود المنشآت الصناعية العديدة في منطقة الزعفرانية مثل معامل الدباغة , الصناعات الجلدية , المشروبات الغازية , الصناعات الكهربائية الخفيفة والشركة الوطنية لصناعة الأسفنج والمواد البلاستيكية لها تأثير كبير في ازدياد نسبة بعض العناصر الثقيلة مثل الرصاص والكاديوم والنحاس , والتي تعتبر عناصر سامة لجسم الإنسان عند ارتفاعها عن الحدود الطبيعية . من الجدول رقم (4) يتضح أن تركيز أيون الكبريتات كان عالياً في منطقة الجادرية أذ بلغ (420 mg/L) ويمثل موقع الجادرية الذي تؤثر عليه مياه الصرف الصحي لمنطقة السيديّة القريبة منه كما ذكر سابقاً وكذلك مياه البزل وعمليات غسل التربة من الأراضي الزراعية المحيطة بالنهر ومياه المخلفات الصناعية , كما أن كثرة التربة الجبسية والملحية تؤدي الى زيادة

تركيز أيون الكبريتات . أن هذه العوامل تؤثر في تلوث المياه وتؤدي الى تغيير في الصفات الهيدروكيميائية مع العلم أن الحد الأدنى لتركيز أيون الكبريتات في مياه الأنهار هو (400 mg / L) . أما تركيز أيون النترات فيما الحد المسموح به هو (30 mg / L) ونلاحظ أن أعلى تركيز لأيون النترات هو أيضا" في منطقة الجادرية وهذا يعود الى مياه الصرف الصحي وكذلك الكلفات الصناعية . ونلاحظ كذلك وجود زيادة في تركيز هذا الأيون في منطقة سلمان باك وهذا قد يعود الى وجود مياه الأمطار والتي تتفاعل مع بعض الأسمدة والملوثات وترجعها مع السيول الى مياه نهر دجلة . أما أيون الكلورايد فيزداد تركيزه في منطقة الجادرية حيث كان التركيز (285.5 mg / L) وذلك يعود الى تلوث مياه النهر بمياه الصرف الصحي ومياه المخلفات الصناعية , كما أن المياه الجوفية أدت الى زيادة في تركيز أملاح الكلورايد . لذا ظهر تركيز عالي للكلورايد في منطقتي سلمان باك والزعفرانية ولكن بنسب أقل وهذا يعود أيضا" الى المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي في هاتين المنطقتين . وأخيرا" يلاحظ أن تركيز أيون الفوسفات يزداد في منطقة سلمان باك وذلك بسبب تأثير المبالز وغسل التربة بواسطة الري أو الأمطار وتأثير الأسمدة الفوسفاتية حيث بلغ التركيز في هذه المنطقة (4.3 mg / L) وأن الحد المسموح به هو (3 mg / L) مع العلم أن الفوسفات يعتبر من العناصر المغذية للنباتات لذا تزدهر النباتات المائية في هذه المنطقة .

References :

1. John, S.W; and Christy M.; "**Minerals for Good Health**" American council on pharmaceutical Education(ACPE) (2000), P83-91.
2. Weatherall, D.J. "**Oxford Textbook of Medicine**" 3rd.ed p1416-1426.
3. Schwarts,M.K.; Cancer Res.,(1975),35:3481-3487.
4. Fleming, CR.;Am. J.Clin.Nutr., (1989), 49:573-579.
5. Richard, C.T.; Albert,B.; David, H.; and Robert R.; "**Clinical Laboratory Medicine**" Mosby Year Book(London)(1992)pp371,373.
6. Abraham,M.; and Benjamin,H.; "**Textbook of Biochemistry**" (London)(1971), 10th.Ed.,P59.
7. Birla Institute (BI) of Technologyand science pilani "**Biochemistry**" (Tata Mc Graw-Hill publishing company limited) New York,(1996), p508.
8. Davies, S.; Clin.Nutr.Rev. (1984),4:122-9.
9. Goldman, I.; and Beanett, J.; "**A Textbook of Medicine**" 21th.Ed. (1999),p1175-1176.
10. Linder, M.C.; and Moryam, H.A.;Am.J.Clin.Nutr.,(1996), 63: p7775-8115.
11. Mohammed,H.;[A thesis submitted to the college of science, university of Gaghdad] (2001).
12. Carl A.; and Edward R.; "**Tietz Fundamentals of Clial Chemistry**" 4th ed.(1996)(London)pp56,451,454,485-496.
13. Carl A.; and Edward R.; "**Tietz Fundamentals of Clial Chemistry**" 3th ed.(1999)(London) V.2pp1046-1050.
14. Sherif, L.R.; and Howard H.; Cancer Res.(1984), 44:p5390-5394.
15. دراسة عن نوعية بعض الآبار والمياه السطحية في مدينة بغداد- ميس عبد الحكيم الطائي، 2004.
16. تأثير مطلقات المنشآت المقامة على نهر دجلة – هند السامرائي 2001.