

## مستويات المعادن الثقيلة في آبار مياه الشرب لمدينة لحج وما حولها . اليمن

د . صفاء عبد الرحمن السامرائي

جامعة تكريت . كلية التربية / سامراء قسم الكيمياء

### الملخص

وضعت هذه الدراسة لتعيين نسب المعادن الثقيلة في ثمان من آبار مياه الشرب لمدينة لحج وما حولها ، والعناصر التي تمت دراستها هي : (الرصاص – والكاديوم – والكوبلت)، وقد استعمل لتعيين هذه النسب جهاز طيف الامتصاص الذري ، ودلت نتائج التحليل للعينات المدروسة احتوائها على التراكيز الآتية كحد أدنى وحد أعلى : الرصاص ( 0.01 – 0.07 ppm ) ، والكاديوم ( 0.01 ppm – 0.009 ) ، والكوبلت ( 0.01- 0.04 ppm ) . تقع معظم النسب المتحصل عليها ضمن الحدود الطبيعية وفقاً للمعايير الدولية لمياه الشرب ، عدا عينات الرصاص في مناطق ( الحوطة – والعرائس – والحسيني ) ( 0.08 ppm – 0.05 ppm - 0.05 ) ، والكاديوم في مناطق ( العرائس – والحسيني ) ( 0.008 ppm – 0.009 ppm ) ، وللكوبلت في مناطق ( الحوطة – والعرائس ) ( 0.05 ppm – 0.04 ppm ) ، وكانت أعلى من معدلاتها الطبيعية ، وهي جديرة بالاهتمام والدراسة للبحث في أسباب التلوث .

### كلمات افتتاحية

المعادن الثقيلة ، مياه الشرب ، لحج، اليمن .

### المقدمة

تعد دراسة التلوث للمياه من الأهمية بمكان كونها تتعلق بحياة الكائن الحي ، ولاسيما مياه الشرب والري وقد أجريت دراسات عديدة لمصادر المياه ، كالأنهار والبحيرات والأحواض المائية والآبار ، ومدى تأثير الملوثات التي ازدادت في الآونة الأخيرة ، نتيجة لتنامي النشاطات الصناعية والاستعمالات الواسعة للمواد الكيماوية ، واستعمال وسائل النقل بشكل واسع ، مما يترك الأثر الكبير على جودة المياه ونوعيتها ، والعمل على منع تلوثها حفاظاً على صحة الإنسان ودورة الحياة عامة [ 5 ] .

تعد العناصر الثقيلة إحدى الملوثات التي تقلل من جودة المياه ونوعيتها المستعملة ، لكونها عناصر غير أساسية لا يحتاجها الجسم في عملية البناء الحيوي ، وزيادة تراكيزها يؤدي إلى ظهور العديد من الحالات المرضية لجسم الكائن الحي [7] .

تدخل المعادن الثقيلة إلى جسم الإنسان عن طريق الغذاء والهواء المحيط ومياه الشرب ، وإن ما يحصل عليه الفرد من الرصاص يومياً من مياه الشرب مكون في حدود 10 ppm [6] ، ويختلف امتصاص الرصاص خلال الجهاز الهضمي باختلاف الأعمار ، فيمتص الأطفال 41% من مجموع ما تتعرض له أجهزتهم الهضمية ، بينما تنخفض هذه النسبة 5% - 15% في البالغين ، والرصاص المترسب منه في الهيكل العظمي وفي الأنسجة الرخوة تبلغ مدة نصف حياته 20 سنة ، وفي حال ارتفاع تركيزه بالدم عن 400 ppm في أجهزة الجسم كافة يكون له تأثيرات سمية قاتلة ولاسيما الأطفال [2] .

وإن للكاديوم تأثيراً سميّاً في حالة وجوده في المياه بنسب عالية ، تؤدي في معظم حالاته إلى الإصابة بالفشل الكلوي والسرطان [3].

في السنوات الأخيرة زاد الاهتمام بمعالجة النفايات الكيميائية الناتجة من النشاطات الصناعية الواسعة للدول الغنية ومحاولة دفنها في أراضي الدول النامية الفقيرة ، مقابل مساعدات متواضعة ، مما يكون لها الأثر الكبير في تلوث المياه الجوفية على مدد متفاوتة ، بسبب التسرب المسامي لهذه المواد الخطرة الى مراكز تجمع المياه الجوفية [4] .

وللمبيدات الكيميائية المستعملة سواء لقتل الحشرات أم الأدغال العامل المهم في زيادة نسب التلوث في المياه ، نتيجة للتسرب المسامي لها إلى باطن الأرض [1] .

ولازالت بلدان عديدة تستعمل أنابيب الرصاص في شبكة توزيع المياه المنزلية لمدها، وقد أثبتت الدراسات أن هذه المياه تحمل نسب عالية من الرصاص ، لما له من تأثير مباشر على صحة الإنسان [2] ومن الجدير بالإشارة أن وجود المجمعات السكنية التي تعتمد المياه الجوفية مصدرًا للمياه قرب مصانع البطاريات ومصانع الأصباغ والدهانات التي تكون نفاياتها حاوية على نسب عالية من المعادن الثقيلة ، ولاسيما الرصاص والكوبلت والكاديوم والزنك تشكل مصدر قلق دائم يؤدي إلى تسرب تراكيز عالية من هذه المعادن إلى المياه [5] .

### المواد وطرائق البحث

انتخبت ثمانية مواقع أخذت منها عينات من مياه الآبار المخصصة للشرب والري في محافظة لحج وما حولها لإجراء الفحوص عليها جدول (1) .

### الأجهزة المستعملة

جهاز طيف الامتصاص الذري نوع (AAS WARI 06 ANALYTIC JANA) مختبر الأبحاث المركزي جامعة عدن .

## مناقشة النتائج

يبين الجدول رقم (1) النتائج المتحصل عليها من قياسات العينات حسب المواقع التي تمت دراستها وكما يأتي :

### عنصر الرصاص

يلحظ أن تراكيز الرصاص مقاسة بـ (ppm) كانت عالية بشكل ملحوظ عند مقارنتها بتراكيز الرصاص بحسب المواصفات العالمية [9] ولاسيما مناطق الحوطة والحسيني والعرائس ، وهي جديرة بالاهتمام والدراسة ، لكونها تتجاوز النسب المسموح بها ، مما يشكل خطورة كبيرة على الصحة العامة لمستهلكي المياه ضمن هذه المناطق ، أما العينات الأخرى فكانت ضمن الحدود الطبيعية ولا تشكل أية خطورة تذكر .

وحين مقارنة هذه النتائج مع قياسات أخرى جدول (2) نلاحظ أن القيم المتحصل عليها هي ضمن المعدلات الطبيعية .

وهناك العديد من الدراسات [11] أكدت أن نسب وجود الرصاص في المياه الطبيعية لا تتجاوز (0.005 ppm) .

### عنصر الكاديوم

تؤكد المواصفات العالمية لمياه الشرب أن نسبة الكاديوم لا يمكن أن تزيد عن (0.01 ppm) ، وفي حالة زيادتها عن هذه التراكيز تكون ضارة جداً للجسم ، مسببة عدة أمراض كالفشل الكلوي وزيادة نسبة التعرض للأمراض السرطانية [10] .

تؤكد النتائج المتحصل عليها لنسب الكاديوم جدول (1) أن تركيز العنصر ضمن الحدود الطبيعية ، بحيث لا يشكل أي خطورة على الصحة العامة .

### عنصر الكوبالت

يبين جدول ( 2 ) أن تراكيز الكوبالت في منطقتي الحوطة والعرائس عالية نسبياً مقارنة بالتراكيز المحددة ضمن المواصفات العالمية لمياه الشرب [9] ، ولا بد من دراسة مستفيضة لمعرفة أسبابها ومصادر التلوث فيها .

وتشير العديد من الدراسات أن نسبة الكوبالت في مياه الشرب لا تتعدى (0.01 pp) ، في حين نجد أن نسب الكوبالت في العينات لمناطق الحسيني ( مجاهد حجرية ) وصبر وبئر ناصر هي في حدود (0.01 ppm) وهي تقع ضمن النسب المحددة عالمياً.

بينما نجد أن نسب الكوبالت في العينات لمناطق مصعبين والفيوش فيها هي (0.02 ppm) ، ويمكن عدّها مرتفعة ، ولكنها لا تشكل خطورة كبيرة على الصحة العالمية .

جدول رقم (1) نتائج تحليل الامتصاص الذري لمحتوى العينات المدروسة لبعض العناصر الثقيلة ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة العالمية .

ت	موقع العينة	Pb (ppm)	Cd (ppm)	Co (ppm)
1.	الحوطة	0.05	0.001	0.04
2.	العرائس	0.05	0.008	0.05
3.	مصعبين	0.02	0.001	0.02
4.	الفيوش	0.02	0.001	0.0
5.	الحسيني	0.08	0.009	0.01
6.	صبر	0.01	0.001	0.01
7.	بئر ناصر	0.01	0.001	0.01
8.	مجاهد حجرية	0.02	0.001	0.01
	مواصفات منظمة الصحة العالمية [9]	0.05	0.01 >	0.01

جدول رقم (2) تراكيز الفلزات في المياه الجوفية في منطقة الجوف بالمملكة العربية السعودية [8] .

العنصر	القيمة الدنيا	القيمة القصوى
الرصاص	0.05 >	0.084
الكاديوم	0.001 >	0.001
الكوبلت	0.05 >	0.07

## الاستنتاجات

يلحظ أن القيم المتحصل عليها لتراكيز الرصاص في حدودها الطبيعية ، ولا تشكل أية خطورة تذكر على الصحة العامة ، عدا مناطق الحوطة والحسيني والعرائس ، فهي عالية وتتجاوز الحدود المسموح بها دولياً ، وهي جديرة بالاهتمام والدراسة ، وقد أعزى هذا الارتفاع إلى النشاطات البشرية والصناعية وحركة المركبات في هذه المناطق .

أما بالنسبة إلى الكاديوم فلم يلحظ أي زيادة للتراكيز في هذه المناطق على الحدود الطبيعية المسموح بها دولياً ، فهي لا تشكل أدنى خطورة تذكر على الصحة العامة .

لعنصر الكوبلت زيادة عالية في تراكيزه ولاسيما منطقتي الحوطة والعرائس ، وهي مهمة يتطلب بحثها ومعرفة أسباب التلوث فيها ومصادرها ، وإن مناطق مصعبين والفيوش هنالك نسب مرتفعة قليلاً ، وهي على الرغم من ارتفاعها لا تشكل خطورة تذكر على الصحة العامة ، أما باقي التراكيز المتحصل عليها للمناطق الأخرى فهي ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها دولياً .



## المراجع العربية والأجنبية

١. خالد رأفت عبد المنعم , عبد الباقي محمد حسين (1982) الاستراتيجيات المستقبلية لمكافحة الآفات ص 100.
٢. الشراري , صالح (1996) رسالة البيئة الأردنية . عدد 18 ص 11,8.
٣. عبد العظيم سهلب وآخرون (1990) علم السموم الحديث . ص 176.
٤. عبيدات , أحمد (1996) رسالة البيئة الأردنية . عدد 17 ص 6 .
٥. عفيفي , فتحي عبد العزيز (2000) ديناميكية السموم والملوثات البيئية , ص 254.
٦. عفيفي , فتحي عبد العزيز (2000) دورة السموم والملوثات البيئية . ص 82.
٧. عفيفي . فتحي عبد العزيز (2000) الملوثات البيئية والسموم , ص 146 .
٨. منصور , بافضل , بافياض (2000) تقييم جودة مياه الشرب في مدينة عتق وما حولها - محافظة شبوة . مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية , المجلد الرابع , العدد الثاني .
٩. منظمة الصحة العالمية (1981) , المعايير الدولية لمياه الشرب الطبقة الثالثة , المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط , الإسكندرية .
١٠. منظمة الصحة العالمية (1984) , دلائل جودة مياه الشرب , الجزء الأول , جنيف .
- 11- APHA, AWWA, WPCE. ( 1975): Standard Methods for the Examination of Water and Easte Water, 14<sup>th</sup> Ed. APHA Washington , D.C.
- 12- R.A. Ralph ( 1992): The Chemical and Physical Properties of the Elements, London.



## Abstract

This study has been carried out to specify the ratio of heavy metals in eight drinking water wells in the town of Laheg and its out skirts . The elements which have been studied are ( Lead, Cadmium and Cobalt ). Atomic absorption spectrophotometric method has been employed to specify the ratio of the metals. The findings of the analysis of the studied samples have indicated their containing of the following concentrations as a lower extent and higher extent: pb (0.07-0.01 ppm), cd (0.009-0.01 ppm) and Co (0.04-0.01 ppm). Most of the ratios obtained lie within the natural limits according to international norms of the drinking water except the samples of lead in the districts of ( Al-Hutta, Al-Aaris and al-Husseini ) ( 0.05 ppm – 0.05 ppm – 0.08 ppm ). On the other hand, the ratio of Cadmium exists in the districts of ( Al-Aaris and Al-Husseini ) ( 0.008 ppm – 0.009 ppm ) while the Cobalt is found in the districts of Al-Hutta and Al-Aaris ( 0.04 ppm – 0.05 ppm ) whose ratios were higher than their natural levels. This gives importance to studying and researching the reasons of pollution.

Key words: heavy metals, drinking water, Laheg, Yemen.