

تقدير مدى التلوث بعنصري الكاديوم والرصاص في مياه آبار بعض المناطق بمدينة العجيلات

السنوسي احمد علي البي

كلية التربية البدنية والتأهيل الحركي، جامعة صبراتة

المستخلص

استهدفت هذه الدراسة تقدير تلوث مياه الشرب بعنصري الكاديوم والرصاص في بعض الآبار بمناطق من مدينة العجيلات أحد المدن الليبية الواقعة غربي مدينة طرابلس، حيث تم جمع 100 عينة من 10 آبار في كل منطقة وهي الغالمية، غوط الديس، الدورانية، جنان عطية، سانية خملج، الافران، الحمام السياحي، الزرامقة، الولي أبوعجيلة ووسط المدينة. وقد بينت نتائج التحاليل التي استُخدم فيها جهاز مطياف الامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrometer) بمعامل قسم الهندسة البيئية بكلية الهندسة، جامعة صبراتة، بأن المياه قيد الدراسة خالية من عنصر الكاديوم. وقد بينت النتائج أيضاً بأن تركيز عنصر الرصاص في المناطق قيد الدراسة كان بمتوسط 0.12، 0.12، 0.15، 0.17، 0.13، 0.20، 0.30، 0.29، 0.33 و 0.35 جزء في البليون (ج ف ب) part per billion (ppb)، حسب المناطق على التوالي. أظهرت النتائج باستخدام التحليل الإحصائي (One Way ANOVA) عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$)، وبأن أعلى تركيزات من الرصاص وجدت في آبار منطقتي الولي أبوعجيلة ووسط المدينة (السوق). كما تبين من خلال النتائج المتحصل عليها بأن تركيز عنصري الرصاص والكاديوم كانت في الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية الليبية الخاصة بمياه الشرب م.ق.ل. 10 الصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية لسنة 2016، وكذلك حسب دليل جودة مياه الشرب الصادر عن منظمة الصحة العالمية (World Health Organization, WHO) لسنة (2004).

الكلمات الدالة: جودة المياه، المياه الجوفية، التلوث بالعناصر الثقيلة، العجيلات.

المقدمة

تتسبب بعض النشاطات الزراعية والصناعية في تلوث المياه الجوفية والتي بدورها تتسبب في العديد من التغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه الجوفية (الدهان، 2015). تؤدي الأنشطة الزراعية كاستعمال المبيدات الحشرية والأسمدة (Vaishaly et al., 2015) وعمليات غسل التربة إلى ظهور العديد من الملوثات مثل المبيدات السامة والأملاح الذائبة غير مرغوب فيها والعناصر الثقيلة (Karak et al., 2010; Dung et al., 2013; Dallinger et al., 1987) في بعض الأحيان إلى تلوث المياه الجوفية، كما أن الأنشطة البشرية قد تؤدي في بعض الأحيان إلى تلوث المياه الجوفية، نتيجة تسرب الفضلات العضوية من شبكات الصرف الصحي أو خزانات التجميع الأرضية خاصة في المناطق التي لا توجد فيها بنية تحتية للصرف الصحي مثل القرى البعيدة عن وسائل الخدمات في المناطق التي لا توجد فيها بنية تحتية للصرف الصحي مثل القرى البعيدة عن وسائل الخدمات (FAO, 2018). تمثل الأنشطة الصناعية المصدر الأكثر خطراً للصرف الصحي (وشبكات تلوث المياه الجوفية، ويعتمد مدى تأثيرها على نوع الصناعة وطريقة التخلص من المخلفات الناتجة عنها. وبطبيعة الحال، معظم المصانع لا تتخلص من فضلاتها ومخلفاتها في باطن الأرض أو الأنهار مباشرة، لكنها قد تتخلص منها في مياه شبكة الصرف الصحي والتي قد تصل إلى مياه البحار أو قد تتسرب للمياه الجوفية مما يؤدي إلى تلوثها، ويحدث تسرب للعناصر الثقيلة مثل الرصاص، الزنك، والكروم، إلى الخزان الجوفي وبالتالي يحدث تلوث للمياه الجوفية (خفاق (2002) تعريفاً Rotterdam (1999)، و Chatham لذلك ذكر كلاً من وخضير، (2005) لتلوث المياه على أنه أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بسبب مباشر أو غير مباشر، يؤثر سلباً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة. أن التلوث التي يتم تعريفها على إنها بشكل عام عناصر تمتلك خواص (Heavy Metals) بالمعادن الثقيلة فيزيائية مثل الفلزات الانتقالية، وبعض أشباه الفلزات، واللانثانيدات، الأكسينيدات، والتي تصل وترجع (Toxic metals) كثافتها إلى أكبر من 5 غرام/سم³، ويطلق عليها المعادن السامة (Canli et al., 1998; Pang, 1995) خطورة المعادن الثقيلة إلى عدم قابليتها للتحلل وتسبب أضرار حادة ومزمنة للكائنات الحية. إن ارتفاع تركيز الرصاص في البيئة المائية يأتي من الأنشطة (Pang, 1995; et al., 1998) الصناعية والبشرية، ومن أهم مصادر التلوث بالرصاص هي مصانع البطاريات والأنابيب المستخدمة في نقل مياه الشرب وإلقاء بعض المخلفات الصناعية أو الرصاص الناتج من عوادم السيارات. والتأثيرات السامة التي يحدثها الرصاص بجسم الإنسان تشمل العديد من الأجهزة مثل الجهاز العصبي والجهاز الإخراجي والجهاز الدوري للدم، ويمتد التأثير ليشمل الأنشطة الكيميائية الأنيما، الهزال، فقدان بالرصاص هو حدوث ومن أهم أعراض التسمم. الحيوية للكائنات الحية الشهية وتلون اللثة باللون الأزرق والتخلف العقلي عند الأطفال عندما تصل مستويات الرصاص

في الدم إلى 0.6 - 0.8 جزء في المليون (ج ف م)، بينما في الحالات المتقدمة يؤدي التلوث كما يعتبر الكاديوم من المعادن (Melegy et al., 2014) بالرصاص إلى الفشل الكلوي الثقيلة شديدة السمية، ويحدث التسمم بالكاديوم نتيجة شرب مياه ملوثة بالكاديوم أو تناول أغذية أو مشروبات ملوثة بتركيزات كبيرة من هذا المعدن والتي تصل في بعض الأحيان إلى 16 مليغرام/لتر، وتظهر أعراض التسمم به بعد عدة سنوات على شكل تراكمي بكميات كبيرة منه في الجسم. ومن أهم أعراض التسمم بالكاديوم والتي تظهر على المرضى هي الغثيان، القيء، آلام للكاديوم تأثيرات سامة على الهيكل العظمي بسبب تأثيره (Melegy et al., 2014) بالبطن على أيض الفوسفور والكالسيوم حيث يحدث انخفاض في امتصاص الكالسيوم والنتيجة هي لين والتي كانت السبب الرئيسي في حدوث الحادثة الشهيرة باليابان التي (Osteomalacia) العظام نتيجة لتناولهم (Itai-itai disease) أصيب فيها أعداد كبيرة من الأفراد بمرض إيتاي إيتاي . لذلك هدفت هذه الدراسة معرفة مدى (Noda & Kitagawa, 1990) أرز ملوث بالكاديوم تلوث آبار المياه في بعض المناطق بمدينة العجيلات بعنصري الرصاص والكاديوم، والذي يبين مدى جودة المياه الجوفية من ناحية التلوث بالعناصر المعدنية الثقيلة.

المواد والطرق

المواد

تم تجميع عدد 100 عينة من مياه الآبار بواقع 10 آبار من كل منطقة (عينة من كل بئر) في بعض المناطق بمدينة العجيلات، أحد المدن الليبية الواقعة غربي مدينة طرابلس وهي على النحو التالي: العالمية، غوط الديس، الدورانية، جنان عطية، الأفران، الحمام السياحي، الزرامقة، وسط المدينة، سانية خملج والولي أبوعجيلة. وذلك بأخذ العينات مباشرة من الآبار المراد دراستها وتحليل كل عينة (3 مكررات).

طريقة هضم العينات

تم تجميع عينات المياه من الآبار في عبوات من البولي إيثيلين (Polyethylene) وتم إجراء عملية الهضم للعينات بمعامل المعهد العالي لشؤون المياه بالعجيلات، باستخدام حامض النيتريك المركز حسب الطريقة المعتمدة من (APHA, 1985). كما تم تقدير مستويات تركيز عنصري الكاديوم و الرصاص بمعامل قسم الهندسة البيئية بكلية الهندسة جامعة صبراتة باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري (Perkin Elmer, 2380, U.S.A, Atomic Absorption spectrometer).

التحليل الإحصائي

البيانات بالدراسة تمثل الوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقد تم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين الاحادي (One way ANOVA) عند مستوى معنوي لقيمة ألفا α ($p \leq 0.05$) تم إجراء اختبار دانكن (Duncan, 1955) Duncan's New Multiple Range Test للفرق بين المتوسطات باستخدام أكسل ميكروسوفت أوفيس 2007 (Excel Microsoft office) (2007).

النتائج والمناقشة

أولاً: تركيز الرصاص بآبار المياه حسب مناطق الدراسة

يبين الجدول (1) أن مستوى الرصاص في عينات الآبار بمنطقة الغالمية كانت متقاربة جداً من خلال النظر إلى أعلى و أقل قيمة سجلت، حيث بلغت أعلى قيمة لتركيز الرصاص 0.13 جزء في البليون (ج ف ب) (ppb)part per billion ، وأقل قيمة لتركيز الرصاص 0.11 ج ف ب، وأن المتوسط الحسابي لتركيز الرصاص في عينات مياه الشرب بهذه المنطقة بلغ 0.12 ج ف ب، أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى المعنوية ($p \leq 0.05$) بين عينات المياه المدروسة في هذه المنطقة. كما أوضحت النتائج المتحصل عليها بأن نسبة تركيز الرصاص في الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية رقم 10 لسنة 2016م الخاصة بمياه الشرب، وكذلك حسب المواصفة القياسية لجودة مياه الشرب الصادرة عن منظمة الصحة العالمية (WHO) لسنة 2004. كما أوضحت النتائج وكما هو مبين بالجدول (1) بأن مستوى تركيز الرصاص في مياه الآبار بمنطقة غوط الديس كانت في الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية الليبية حيث بلغ أعلى تركيز 0.13 ج ف ب، وأقل تركيز بلغ 0.12 ج ف ب، بمتوسط عام بلغ 0.12 ج ف ب. أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية ($p \leq 0.05$) بين العينات بمنطقة غوط الديس حيث كان تركيز الرصاص متقارب جداً في عينات المياه بين هذه الآبار. وتبين نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى المعنوية ($p \leq 0.05$) بين تركيز الرصاص في آبار المياه بمناطق الغالمية وغوط الديس.

ومن خلال النتائج الموضحة في الجدول (1) والتي تبين أن تركيز عنصر الرصاص في عينات المياه بآبار منطقة الدوارنية، كانت متقاربة لبعضها، حيث بلغ أعلى تركيز للرصاص بمياه آبار هذه المنطقة 0.16 ج ف ب، ، بينما بلغ أقل تركيز 0.14 ج ف ب، أي بمتوسط عام بلغ 0.15 ج ف ب،. وعند مقارنة هذه النتائج بالمواصفة القياسية الليبية رقم 10 لمياه الشرب لسنة 2016م، وكذلك مواصفات الجودة لمياه الشرب الصادرة عن منظمة الصحة العالمية لسنة 2004م والتي تبين بأن جميع التركيزات في آبار هذه المنطقة في نطاق الحدود المسموح بها ضمن هاتين الموصفتين. من خلال عرض النتائج في الجدول (1) الموضحة لتركيز عنصر الرصاص، تبين

أن أعلى تركيز للرصاص بمنطقة جنان عطية بلغ 0.18 ج ف ب، وأن أقل تركيز كان 0.16 ج ف ب، بمتوسط حسابي بلغ 0.17 ج ف ب، هذه التركيزات في الحدود المسموح بها بالموصفات القياسية الليبية لمياه الشرب (رقم 10، 2016) وكذلك المواصفة الخاصة بجودة مياه الشرب الصادرة عن منظمة الصحة العالمية (2004). كما تبين نتائج التحليل الإحصائي بعدم وجود فروقات معنوية عند مستوى الدلالة ($p \leq 0.05$) بين تركيز الرصاص في آبار المياه بمنطقة الدوارنية وجنان عطية، في حين وجدت فروقات معنوية بين تركيز الرصاص في آبار المياه بمنطقة جنان عطية وآبار المياه بمنطقة غوط الديس والغلمية. أما عن مستويات الرصاص في آبار المياه بمنطقة خملج، فقد بلغت أعلى قيمة لتركيز الرصاص 0.14 ج ف ب، بينما بلغت أقل قيمة 0.11 ج ف ب، وأن متوسط التركيز العام بلغ 0.13 ج ف ب. كما أوضحت النتائج المتحصل عليها بأن متوسط تركيز الرصاص في الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والموصفة الصادرة عن منظمة الصحة العالمية المشار إليهما في المناقشات السابقة. تبين نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (1) عدم وجود فروقات معنوية بين تركيز الرصاص في كلاً من الغلمية، غوط الديس، الدوارنية وسانية خملج. من خلال عرض النتائج المدونة في الجدول (1) والذي يوضح بأن عنصر الرصاص في مياه الآبار بمنطقة الأفران متقارب جداً، كما تبين نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود اختلافات معنوية عند مستوى المعنوية المشار إليه في التحليل الإحصائي، حيث كان أعلى تركيز 0.21 ج ف ب وأن أقل تركيز كان 0.19 ج ف ب بمتوسط حسابي بلغ 0.20 ج ف ب، وهذه التركيزات في الحدود المسموح بها بالموصفات القياسية الليبية لمياه الشرب رقم 10 لسنة 2016م، والمواصفة الخاصة بجودة مياه الشرب الصادرة عن منظمة الصحة العالمية لسنة 2004. كما تبين نتائج التحليل الإحصائي بوجود فروقات معنوية بين متوسط تركيز الرصاص في آبار المياه بمنطقة الأفران وكلاً من مياه الآبار في منطقة الغلمية، غوط الديس، الدوارنية وسانية خملج، في حين أن نتائج التحليل الإحصائي لم تشير إلى وجود فروقات معنوية بين تركيز الرصاص في مياه الآبار بمنطقة الأفران ومنطقة جنان عطية. أما عن جودة المياه ومدى تلوثها بالرصاص في مياه الآبار بمنطقة الحمام السياحي، فقد أوضحت النتائج بأن تراكيز الرصاص في العينات المدروسة في هذه المنطقة قد كانت متقاربة، ولا توجد فروقات ذات دلالة معنوية بين العينات في مياه هذه المنطقة، حيث كانت أعلى قيمة لتركيز هذا العنصر هي 0.31 ج ف ب، بينما بلغت أقل قيمة لهذا العنصر 0.29 ج ف ب أي بمتوسط حسابي بلغ 0.30 ج ف ب، وتعتبر هذه القيم ضمن الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب رقم 10 لسنة 2016م، وكذلك دليل جودة مياه الشرب الصادر عن منظمة الصحة العالمية الصادر في سنة 2004م، رغم وجود ارتفاع بسيط في التركيز وهذا ربما يعلل نتيجة لقرب هذه الآبار من الطريق وكذلك من النشاطات الصناعية بالمنطقة. بلغت أعلى قيمة لتركيز الرصاص

في مياه الآبار بمنطقة الزمامة 0.30 ج ف ب وأقل قيمة كانت 0.28 ج ف ب ، وأن متوسط التركيز كان 0.29 ج ف ب ، وتبين نتائج التحليل الإحصائي بأنه لا توجد فروقات معنوية بين العينات المدروسة في آبار منطقة الزمامة عند مستوى المعنوية المشار إليه وهو ($p \leq 0.05$). كما أوضحت النتائج المتحصل عليها بأن المتوسط الحسابي لتركيز الرصاص في مياه الآبار بهذه المنطقة كان في الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب رقم 10 لسنة 2016م، ودليل جودة مياه الشرب الصادر عن منظمة الصحة العالمية (WHO) لسنة 2004م. وتبين نتائج التحليل الإحصائي المدونة في الجدول (1) وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين تركيز الرصاص في مياه الآبار بمنطقة الزمامة ومياه الآبار في كلاً من منطقة الأفران، سانية خملج، جنان عطية، الدوارنية، غوط الديس، والغالمية. في حين تشير نتائج التحليل الإحصائي لعدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين مياه الآبار في منطقة الزمامة ومنطقة الحمام السياحي.

جدول (1): مستويات تركيز الرصاص بالجزء في البليون (ج ف ب) (ppb) في مياه آبار مناطق الدراسة

ر.م	أسم المنطقة (الآبار)	أقل قيمة للرصاص	أعلى قيمة للرصاص	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للرصاص	المتوسط الحسابي للكادميوم
1	الغالمية	0.11	0.13	0.009 ± 0.12^a	N.d
2	غوط الديس	0.12	0.13	0.006 ± 0.12^a	N.d
3	الدوارنية	0.14	0.16	0.008 ± 0.15^{ab}	N.d
4	جنان عطية	0.16	0.18	0.008 ± 0.17^{bc}	N.d
5	سانية خملج	0.12	0.14	0.008 ± 0.13^a	N.d
6	الأفران	0.19	0.21	0.007 ± 0.20^c	N.d
7	الحمام السياحي	0.29	0.31	0.008 ± 0.30^{de}	N.d
8	الزمامة	0.28	0.30	0.007 ± 0.29^d	N.d
9	وسط المدينة	0.32	0.34	0.008 ± 0.33^f	N.d
10	الولي أبو عجيبة	0.34	0.36	0.006 ± 0.35^f	N.d

الحروف المتشابهة تمثل عدم وجود فروق معنوية عند مستوى الدلالة ($p \leq 0.05$)، Nd: not detected، أقل من حساسية الطريقة

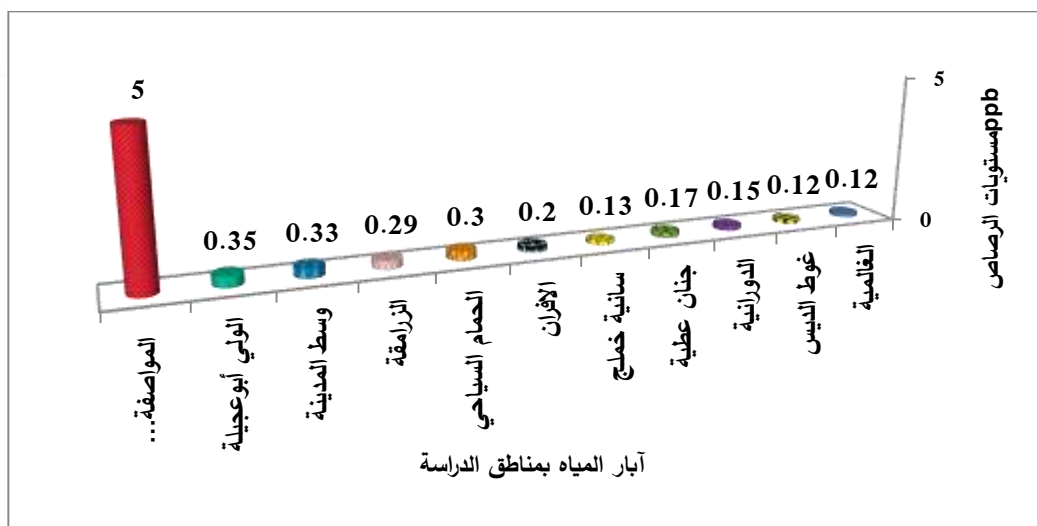
أما عن مياه الآبار بمنطقة وسط المدينة وما يعرف بالسوق فقد بلغ أعلى تركيز لمستويات الرصاص 0.34 ج ف ب وأقل تركيز كان 0.32 ج ف ب، وأن المتوسط الحسابي لتركيز هذا

العنصر بلغ 0.33 ج ف ب وأنه لا توجد فروقات معنوية بين العينات المدروسة في آبار منطقة السوق. كما أوضحت النتائج المتحصل عليها بأن مستوى تركيز الرصاص في الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب المشار إليها آنفاً، وأيضاً حسب دليل جودة مياه الشرب الصادر عن منظمة الصحة العالمية. تبين النتائج المتحصل عليها والمبينة في الجدول (1) بوجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين تركيز الرصاص في مياه الآبار بمنطقة وسط المدينة وبين كلاً من مياه الآبار في منطقة الزمامة، الحمام السياحي، الأفران، سانية خملج، جنان عطية، الدوارنية، غوط الديس، والغلمية. أن ارتفاع مستويات الرصاص في مياه الآبار بهذه المنطقة مقارنة بمياه الآبار في باقي مناطق الدراسة ربما يعزى لكثرة النشاط الصناعي بهذه المنطقة.

أن تركيز عنصر الرصاص في مياه الآبار بمنطقة الولي أبوعجيلة كانت هي الأعلى، حيث بلغ أعلى تركيز 0.36 ج ف ب بينما كان أقل تركيز 0.34 ج ف ب بمتوسط حسابي بلغ 0.35 ج ف ب. هذه التركيزات بالرغم من ارتفاعها مقارنة ببقية آبار مياه مناطق الدراسة إلا أنها في الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب المشار إليها سابقاً وكذلك في نطاق الحدود المسموح بها التي أقرتها منظمة الصحة العالمية في الدليل الصادر عنها سنة 2004م فيما يخص جودة مياه الشرب، ويعزى ارتفاع مستويات عنصر الرصاص في هذه المنطقة للنشاطات الصناعية وكذلك لقرب هذه الآبار من الطريق المُعبد.

بالرغم من أن نتائج تحليل تركيز عنصر الرصاص كانت في الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب رقم 10 لسنة 2016م الصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، وكذلك عن دليل جودة مياه الشرب الصادر عن منظمة الصحة العالمية لسنة 2004، من خلال النتائج المبينة في الجدول (1) والتي تبين بأن هناك فروقات معنوية عند مستوى الدلالة ($p \leq 0.05$) بين بعض مياه الآبار بمناطق الدراسة، حيث سجل أعلى تركيز للرصاص بمنطقة الولي أبوعجيلة والذي بلغ 0.35 ج ف ب، بينما سجل أقل تركيز بمنطقتي الغلمية ووط الديس البعديتان عن الأنشطة الصناعية، حيث بلغ متوسط تركيز الرصاص بهما 0.12 ج ف ب. ويبين الشكل (1) تركيز عنصر الرصاص في مياه الآبار بمناطق الدراسة مقارنة بالمواصفة القياسية الليبية رقم 10 لسنة 2016م والصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير الليبية.

يرجح السبب لوجود هذه الفروقات بين تركيز عنصر الرصاص في آبار المياه بمناطق الدراسة إلى قرب بعضها من الطرق المُعبدة ولكونها ذات نشاطات صناعية متباينة.



شكل (1): مقارنة مستويات الرصاص في آبار مناطق الدراسة بالحد المسموح به في المواسفة القياسية الليبية لمياه الشرب رقم 10 لسنة 2016م

ثانياً: تركيز الكاديوم بمياه الآبار حسب مناطق الدراسة.

أوضحت العديد من الدراسات خطورة عنصر الكاديوم، والذي يعد من المعادن الثقيلة الشديدة السمية، ويحدث التسمم بالكاديوم نتيجة شرب مياه ملوثة بالكاديوم أو تناول أغذية أو مشروبات ملوثة بتركيزات كبيرة من هذا المعدن والتي تصل في بعض الأحيان إلى 16 مليغرام/لتر (Melegy et al., 2014)، لذلك تسعى المنظمات والهيئات الرقابية في معظم دول العالم لتتبع مدى تلوث المياه بالعناصر المعدنية ومنها الكاديوم، وفي هذه الدراسة تم الكشف عن مدى تلوث مياه الآبار بمناطق العجيلات قيد الدراسة، حيث أثبتت التحاليل الكيميائية بأن جميع العينات قيد الدراسة من مياه الآبار بهذه المناطق كانت خالية من عنصر الكاديوم حسب النتائج المتحصل عليها من جهاز مطياف الامتصاص الذري، أو قد تكون تحت مستوى تحسس الجهاز. ويرجع ذلك إلى بعد هذه الآبار عن مناطق النشاطات الصناعية الكبيرة وكذلك النشاطات البشرية الأخرى التي ذكرها (Vaishaly et al., 2015)، والتي قد تؤدي لتلوث المياه بهذا العنصر. وقد يرجع ذلك إلى بعد هذه الآبار عن مصادر التلوث التي أشار لها عبد علي وثعبان (2005).

الخلاصة

بينت النتائج المتحصل عليها بأن آبار المياه الجوفية بمناطق الدراسة بمدينة العجيلات خالية من عنصر الكاديوم، بينما وجدت مستويات متفاوتة من عنصر الرصاص في آبار المياه الجوفية بمناطق الدراسة، إلا أنه وعلى الرغم من وجود فروقات معنوية بين مياه الآبار في بعض المناطق إلا أن جميعها في الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية الليبية الخاصة بمياه الشرب و الصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية لسنة 2016 م، والتي تنص على أن

أعلى مستوى مسموح به من الرصاص هو 5 ج ف ب، وكذلك حسب دليل جودة مياه الشرب الصادر عن منظمة الصحة العالمية لسنة 2004م. تظل مراقبة المياه من وقت لآخر موضوع مهم ويجب متابعته خاصة في المناطق ذات النشاط الصناعي والبشري، وهذا ناتج من أن المستويات المرتفعة من الرصاص وجدت في آبار المياه بالمناطق التي تشهد نشاط صناعي وبشري مقارنة بالمناطق التي تقل فيها هذه الأنشطة.

المراجع

- الدهان، سعدي 2015. كتاب مبادئ علم الأرض، مطبوعات جامعة الكوفة، الفصل الثالث، المعادن والمياه الجوفية. ص 165.
- المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية الليبية 2016. المواصفة القياسية الليبية رقم 10 الخاصة بمياه الشرب.
- تقرير منظمة الأغذية والزراعة (FAO) 2018. تلوث المياه الناتج عن ممارسات زراعية غير مستدامة يشكل خطراً كبيراً على صحة البشر والأنظمة الإيكولوجية لكوكب الأرض.
- خفاق، عبد علي خضير وكاظم ثعبان 2005. الطاقة وتلوث البيئة، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى، ص 58.
- American Public Health Association (APHA). 1985. "Standard Methods for Examination of Water and Waste Water". 16th ed., U.S.A.
- Canli, M., Ay, Ö., & Kalay, M. 1998. Levels of Heavy Metals (Cd, Pb, Cu, Cr and Ni) in Tissue of *Cyprinus carpio*, *Barbus capito* and *Chondrostoma regium* from the Seyhan River, Turkey. *Turkish journal of zoology*, 22(2), 149-158.
- Chatham, D. K. 1999. A proposed new diagram for geochemical -classification and interpretation of chemical data. *Hydrogeology J*. 7: 431 – 439.
- Dallinger, R., Prosi, F., Segner, H., & Back, H. 1987. Contaminated food and uptake of heavy metals by fish: a review and a proposal for further research. *Oecologia*, 73(1), 91-98.
- Duncan, D.B., 1955. Multi Range and Multi F Tests. *Biometrics*, 11, pp.1-42.
- Dung, T. T. T., Cappuyns, V., Swennen, R., & Phung, N. K. 2013. From geochemical background determination to pollution assessment of heavy metals in sediments and soils. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 12(4), 335-353.
- Karak, J.; Anaser, O.; Thanaa S. 2010. Accumulation of some heavy metals in Himr (*Barbus sluteus*) and common Carp (*Cyprinus carpio*) fish in Euphraters river - Syria, *J. Animal and Poultry prod.*, Mansoura Univ., 1(12), 669-675.
- Melegy, A. A., Shaban, A. M., Hassaan, M. M., & Salman, S. A. 2014. Geochemical mobilization of some heavy metals in water resources and their impact on human health in Sohag Governorate, Egypt. *Arabian Journal of Geosciences*, 7(11), 4541-4552.

- Noda, M., & Kitagawa, M. 1990. A quantitative study of iliac bone histopathology on 62 cases with itai-itai disease. *Calcified tissue international*, 47(2), 66-74.
- Pang, L. 1995. Contamination of groundwater in the Te Aroha area by heavy metals from an abandoned mine. *Journal of Hydrology (New Zealand)*, 17-34.
- Rotterdam, 2002. *Hydrogeology*, 2nd edition Hall, Inc ., New Jersey , 701P. B.A. Halle, 536 P
- Vaishaly, A. G., Mathew, B. B., & Krishnamurthy, N. B. 2015. Health effects caused by metal contaminated ground water. *Int J Adv Sci Res*, 1(2), 60-64.
- World Health Organization (WHO). 2004. *Guidelines for drinking-water quality (Vol.1)*.

Estimating of Pollution by Elements of Cadmium and Lead in Water Wells in Some Areas of Al-Ajailat City

Sanussi Ahmed Ali Albie

Faculty of Physical Education and Motor Rehabilitation, University of
Sabratha

Abstract

This study aimed to estimate drinking water contamination with the elements of cadmium and lead in water wells in some areas of Al-Ajailat city, where 100 samples were collected from 10 wells in ten areas which were: Al-Ghulmiah, Ghout Al-Dis, Al-Duraniyah, Jnan Atiya, Saniyet Khumilaj, Al-Afran, Al-Hamam Alsiyahe, Al Zarmagah, Al Wali Abu Ajila and downtown areas. The results of the analysis in which the spectral absorption device (Atomic Absorption) was used in the laboratories of the Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, University of Sabratha, showed that the water samples from all wells under study areas were free of cadmium. The results also showed that the lead element concentration in the areas under study was an average of: 0.12, 0.12, 0.15, 0.17, 0.13, 0.20, 0.30, 0.29, 0.33 and 0.35 ppb depending on the regions respectively. The results showed that using the statistical analysis (ANOVA One way) at a significant level ($P \leq 0.05$), that the highest concentrations were found in the wells of the Al Wali Abu Ajila and downtown areas (Alsuwg) As shown through the results obtained They should concentrate the elements of cadmium and lead within the permissible limits according to the Libyan standard specification No. 10 for drinking water issued by the National Center for Standardization and Standards for the year (2016). Also, according to the WHO drinking water quality specification.

Key words: quality of water, Groundwater, heavy metals contamination, Al-Ajailat.