دراسة مقارنة لنوعية مياه الآبار في منطقتي المقدادية والفلوجة - العراق

ابراهيم مهدي عزوز السلمان، محمود عبد مشعان العلواني ، ثائر محمد ابراهيم
قسم علوم الحياة – كلية التربية ابن الهيثم – جامعة بغداد.
استلم البحث في : 21 أيلول 2011 قبل البحث في : 11 تشرين الاول 2011

الخلاصة

تم في هذه الدراسة اجراء مقارنة بين مياه بعض الآبار في منطقة المقدادية في محافظة ديالى شرق العراق التي تغذيها مياه نهر ديالى، ومنطقة الفلوجة في محافظة الانبار غرب العراق التي تغذيها مياه نهر الفرات. اختيرت خمسة آبار عشوائياً في كل من المنطقتين لغرض قياس العوامل : درجة الحرارة C ، والاس الهيدروجيني pH ، والتوصيلة الكهربائيةEC ، والصوديوم Na، والكالسيوم Ca، والمغنيسيوم Mg ،والعسرة الكلية TH، والكربونات، CO_3 والكلوريد Cl، والنترات NO_3، والنتريت NO_2، والفوسفات PO_4 ،والكبريتاتSO_4 فضلاً عن الكشف لبعض العناصر الثقيلة مثل الكروم Cr ،والكادميومCd ،والرصاص Pb، والحديد Fe . حسبت معدلات تراكيز هذه العوامل مدة ستة اشهر بدأت في شهر نيسان (2010) وانتهت في شهر ايلول من العام نفسه.

اظهرت النتائج ان تراكيز جميع العناصر الثقيلة قيد الدراسة كانت دون مستوى تحسس جهاز المطياف الذري بأستثناء عنصر Fe ،أذ سجل معدلات تركيز 0.026 ملغم/لتر في المقدادية و 0.358 ملغم/لترفي الفلوجة. قورنت النتائج مع المعايير الموضوعة من منظمة الصحة العالمية (WHO)، ومنظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO) . كما بينت ان بعض العوامل قيد الدراسة تقع ضمن المعايير العالمية المحددة ما عدا Na, TH, NO_3, EC في مياه آبار الفلوجة ، اذ سجلت المعدلات (2.208 ميكروسيمنس/سم و 1.506ملغم/لتر و 546.5 ملغم/لتر و 3.53 غرام / لتر) والعوامل Na, Mg, TH, EC في مياه آبار المقدادية ، اذ سجلت المعدلات (1170 ميكروسيمنس / سم و 512.86 ppm و 213.34 ppm و 2.31 غرام / لتر) على الترتيب. اكدت النتائج وجود تقارب في تراكيز العوامل قيد الدراسة في آبار المنطقة الواحدة وفي بعض العوامل بين آبار منطقتي الدراسة.

الكلمات المفتاحية: *نوعية المياه، الآبار، الخصائص الكيموفزيائية، الصحة.*

المقدمة

تعد الموارد المائية أهم الثروات الطبيعية في العالم . وبسبب محدودية المياه جيدة النوعية ونتيجة للزيادة المضطردة في عدد سكان العالم وتزايد مشكلة نقص الغذاء بسبب تدهور مساحات كبيرة من المناطق الزراعية لذا أصبح من الضروري تصنيف المياه لتحديد ملائمتها للاغراض المختلفة واسعمالها الاستعمال الامثل [1، 2]. استنبطت تصانيف عديدة للمياه في انحاء العالم كافة لغرض تحديد نوعيتها [1، 3] ومع استمرار التغيرات المناخية ، وارتفاع مستويات درجة الحرارة ، وشحة الامطار، وانخفاض مستويات المياه السطحية في الانهار والاهوار والبحيرات أصبح الاعتماد الكبير للحصول على المياه لامداد السكان والزراعة والخدمات على المياه الجوفية [4،5]. ان محتوى المياه الجوفية من العناصر الثقيلة كالحديد، و الكادميوم ، والنيكل، والكروم ، وغيرها ومستوى الملوحة ومحتواها من المغنيسيوم ، والكالسيوم، والصوديوم فضلاً عن المواد السامة مثل النترات NO_3، والمحددات الكيميائية والفيزيائية الاخرى كلها تؤثر في جودة هذه المياه [6،7] وتحد استعمالها للاغراض الصناعية والزراعية والاستخدام البشري وغير ذلك، أذ تتوافر هذه المركبات بصورة طبيعية اساسا فضلاً عن فعاليات المجتمع البشري المتواجد في منطقة الابار والمؤثرة بصورة فعالة في مستويات هذه العناصر في المياه [6،7، 8] .

وبصورة عامة فأن الاعماق المطلوبة لاستخراج المياه الجوفية في منطقتي المقدادية والفلوجة مناسبة من الناحية الاقتصادية وجهد العمل لذلك اصبح من الشائع الاعتماد على مياه هذه الابار في الاستعمالات المنزلية والزراعية من سكان المنطقتين من دون التعرف على نوعية هذه المياه ومدى ملائمتها لاستعمالاتهم المختلفة ونتيجة لكون منطقة المقدادية تعتمد على مياه نهر ديالى بالدرجة الاساس في النشاط البشري والزراعي بينما تعتمد منطقة الفلوجة على مياه نهر الفرات وبالنظر لوجود دراسات تؤكد أن هناك اختلاف في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه النهرين [3، 9] لذلك فأن من المتوقع وجود هذا الاختلاف في مياه الابار في كلتا المنطقتين، لذلك صممت الدراسة الحالية مقارنة بين مياه الابار في المنطقتين قيد الدراسة لاسيما فيما يتعلق بمستوى الكبريتات والعسرة الكلية والاملاح الذائبة والملوحة وعناصر المغنيسيوم والصوديوم والكالسيوم فضلاً عن الكشف عن مستوى بعض العناصر الثقيلة مثل الحديد والرصاص و الكادميوم ذو التأثير المباشر في صحة الانسان.

المواد وطرائق العمل

جمع العينات

جمعت نماذج المياه الجوفية من خمسة أبار في مدينة المقدادية، محافظة ديالى شرق العراق وخمسة ابار في محيط مدينة الفلوجة،محافظة الانبار غرب العراق، وكما ذكر[10]. وضعت العينات في قناني بلاستيكية سعة 2 لتر بعد استخراجها من الآبار بصورة دورية (مرتين كل شهر) مدة ستة أشهر ابتداءً من شهر نيسان 2010 ولغاية ايلول من العام نفسه. رشحت النماذج موقعياً بأستعمال أوراق ترشيح 0.45 مايكرون وحفظت النماذج بأضافة قطرات من حامض النتريك ومادة الكلوروفورم وذلك لجعل المحلول مستقراً ولأشهر عديدة.

القياسات الحقلية والتحليلات المختبرية

قيست بعض العوامل البيئية في الحقل مباشرة وشملت درجة حرارة الماء Temperature بوساطة المحرار الزئبقي والاس الهيدروجيني pH باستخدام P^H Meter حقلي وقابلية التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity (EC) بالجهاز الحقلي F91 . بعد ذلك نقلت العينات الى المختبر وقيست تراكيز العناصر الثقيلةHeavy Metals باستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometer، الحديد Fe ،والرصاص Pb، والكادميوم Cd ،والكروم Cr في مختبرات الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة . أما بقية العوامل التي شملت النترات NO_3، والنتريت NO_2، والكبريتات SO_4 ،والفوسفات PO_4، والكاربونات CO_3، والكلوري Cl ،المغنيسيوم Mg ،والكالسيوم Ca فقد تم قياسها بأستخدام جهاز Multiparmeter Bench photometer- C99 أما الصوديوم Na والعسرة الكلية (TH) Total Hardnessفتم قياسها بجهاز Benchmeter- Mi180. وكما جاء في [5،10].

النتائج والمناقشة

من خلال متابعة النتائج المتحصل عليها من الدراسة الحالية والمبينة في الجداول (1،2، 3، 4 و5) والاشكال (1،2) نجد أن هنالك تبايناً في قيم العناصر والعوامل المدروسة وكما يأتي:

1- عمق الآبار ودرجة الحرارة

تراوحت اعماق الآبار من 10 الى 17 متراً وبمعدل 13 متراً في الفلوجة ومن 7 الى 10 متراً وبمعدل 8 متر في المقدادية، واستناداً الى عمق الابار قيد الدراسة فان مياهها تصنف مياها جوفية تحت سطحية Subsurface [11]. اما درجة الحرارة فتراوحت من 20 الى 23 درجة مئوية وللآبار كافة. وضمن هذه النسب تعد المياه ذا درجات حرارة جيدة وفقا للمعايير البيئية المعتمدة ، لأن الحرارة وكما هو معروف تعد من أهم العوامل الفيزيائية في المياه التي تعتمد عليها جميع التفاعلات الكيميائية والنشاط الحيوي لمختلف الاحياء المائية [2].

2- العناصر الثقيلة Heavy Metals

تم الكشف عن العناصر الثقيلة الكروم ،والكادميوم، والرصاص ،والحديد في عينات منطقتي الدراسة، وبينت نتائج الفحص انها دون تحسس جهاز المطياف الذري باستثناء عنصر الحديد، أذ وجد بتراكيز 0.03 و 0.543 ملغم/لتر في عينات المقدادية والفلوجة على الترتيب. حددت منظمة الصحة العالمية (12- WHO) الحد الاقصى المسموح به من للحديد في مياه الابار للشرب بـ 0.3 ملغم/لتر أما منظمة (13 -FAO) فقد حددته في مياه الري بـ 5 ملغم / لتر (جدول 5). وعليه فأن مياه الابار في كلا المنطقتين تعد ملائمة للأستعمال البشري والزراعي وفقا لهذه المعايير، ونعتقد أن انخفاض هذه التراكيز بالرغم من وجود موشرات كما ذكر الباحثون [3، 9] وغيرهم على وجوده في المياه المغذية أو مياه المصدر من دجلة والفرات، يعود الى ان المياه الجوفية تمر بمراحل متعدد من الترشيح الارضي فضلاً عن وجود عديد من الطحالب والدايتومات تم التعرف عليها بفحص عينات عشوائية لجميع الابار، تساهم هي الاخرى في سحب وازالة العناصر الثقيلة بالتغذية المعدنية المعروفة وهذا الاستنتاج يتفق مع آراء الباحثين [8، 14].

3- الاس الهيدروجيني pH

اوضحت نتائج الدراسة ان معدل الـ pH لمياه الابار في المقدادية 7.55 في حين كان 7.24 في آبار الفلوجة (جدول 1). وكما تشير الدراسات الى ان قيم pH للمياه السطحية والجوفية العراقية تكون قريبة من 8.0 [15] وان الحدود التي سمحت بها مسودة المواصفات العراقية ووكالة حماية البيئة [USEPA-16] وWHO من 6.5 الى 8.5، لذا تعد مياه الآبار قيد الدراسة صالحة للشرب قدر تعلق الامر بهذا العامل لكون pH لجميع الآبار ضمن الحدود المسموح بها وتعد من المياه المتعادلة القلوية الخفيفة التغير في قيم الاس الهدروجيني، ونعتقد أن السبب في ذلك يعود الى الثبات النسبي في درجات الحرارة ، والى وجود النترات كما مبين في الجداول (1 و2) بشكل مستمر في مياه الابار، وهذا يتفق مع ماذهب اليه الباحثون [17] من أن تدفق النترات يعمل على تثبيت قيم الاس الهدروجيني عند حدود 7.8، بينما يربط الباحث [18] بين محتوى المياه من الكاربونات والبيكاربونات ومقدار توازن pH في الماء.

4- الايصالية الكهربائية EC

الايصالية تعبير عن المجموع الكلي لتركيز المواد المذابة في الماء[1 ،5]. الباحثون[19] وجدوا خلال دراستهم لمياه آبار داخل مدينة الفلوجة، ان معدل EC بلغ 4.11 مللي سيمنس/ سم وهي قيمة مرتفعة . في حين لم تتجاوز قيمها 0.84 مللي سيمنس/ سم في مياه آبار شقلاوة، وفي قرية الكوكجلي في محافظة نينوى لم تتجاوز 1.97 مللي سيمنس/ سم [20] . اما وكالة حماية البيئة الامريكية و WHO فقد حددت الحد الاعلى المسموح به لتركيز الاملاح في الماء بـ 1.0 مللي

سيمنس [16] . فيما حددته FAO في مياه الري بـ 10 ملي سيمنس/سم (جدول رقم5) . ومن ملاحظة نتائج (الجدولين1و2) نجد ان اعلى قيمة لها سجلت في البئر (3) في الفلوجة 2.75 ملي سيمنس/سم وبمعدل 2.208 ملي سيمنس /سم لجميع آبار المنطقة، اما اقل قيمة سجلت في مياه البئر (2) في منطقة المقدادية 0.99 ملي سيمنس/سم وبمعدل 1.17 ملي سيمنس /سم لمياه جميع آبار . وبذلك تكون مياه آبار منطقتي الفلوجة والمقدادية غير صالحة للشرب وصالحة للري قدر تعلق الامر بهذا العامل. اما نتائج (الجدولين 3 و4) التي تبين تأثير الاشهر على قيم الايصالية، فأوضحت ان اعلى قيمة سجلت في شهر حزيران في الفلوجة 2.92 ملي سيمنس/ سم وفي ايلول لمنطقة المقدادية 1.17 ملي سيمنس/سم واقل قيمة في ايلول 1.38 ملي سيمنس/سم في منطقة الفلوجة وفي شهر نيسان 0.93 ملي سيمنس/سم للمقدادية، ويعود سبب ارتفاع قيم الايصالية طوال مده الدراسة الى كمية الايونات والاملاح الذائبة وكذلك كمية مايترسب من مكونات التربة القابله للذوبان في مياه الابار فضلاً عن الى مايعلق بها من TDS وغيرها وهذا يتفق مع الباحثون [8،21، 22].

5- الصوديوم Na

تحتوي جميع المياه على نسب معينة من الصوديوم وذلك لان معظم الصخور والترب تحتوي كميات مختلفة من مركباته ويمكن ان يذوب فيها بسهولة، كم أن التعرية والسواقط الجوية والتلوث بمياه المجاري فضلاً عن أرتفاع نسبة TDS في هذه المياه تساهم بوفرته [5،17، 22]. يعد توافر N_2 بتراكيز عالية مشكلة بيئية وصحية وبذلك يجب ان لا تزيد نسبته عن 1 غرام/يوم للاطفال ومن 2 - 8 غرام/ يوم للبالغين [23،24، 26]. سجلت اعلى قيمة له في البئر(3) في الفلوجة 3.85 غرام /لتر وفي المقدادية 2.58 غرام/لتر في البئر (5) وبمعدل 3.53 غرام/لتر و 2.31 غرام/لتر على الترتيب (جدول 1و2). كما اوضحت نتائج الجدولين (3 و4) ان شهر ايلول شهد تسجيل اعلى قيمة 4.42 غرام/لتر و 3.02 غرام/لتر لمنطقتي الفلوجة والمقدادية على الترتيب، في حين سجلت اقل قيمة خلال شهر حزيران 2.7 غرام/لتر للآبار الفلوجة و 1.91 غرام/لتر للآبار المقدادية. وتعود نسبة الارتفاع في اشهر الصيف الى زيادة سحب المياه مما يقلل المخزون ويرفع تركيز الاملاح بشكل عام والصوديوم بشكل خاص، فضلاً عن أنخفاض مستوى المياه في الانهر المجاورة وزيادة التبخر وارتفاع نسبة التملح في الاراضي الزراعية المجاورة لذا ترتفع كبريتات الصوديوم مع مياه الصرف الزراعي المترشحة داخل الترب التي تصل بشكل أو آخر الى المياه الجوفية التي تغذي هذه الابار، وهذا الاستنتاج يتفق مع الباحثين [18،2،19،21].ووفقا للقيم المسموحة بها لل WHO وFAO 200 ملغم/ لتر تعد مياه جميع الآبار قيد الدراسة بحاجة الى معالجة جدية بإستخدام التقنيات المقترحة من[25] ولاسيما المرشحات السليكانية من نوع ZMS-5. وذلك لأن احتوائها وكما يشير الباحثون [26] على تراكيز مرتفعة من الصوديوم ستكون سببا مباشرا للإصابة بأمراض ضغط الدم واجهاد الاوعية الدموية.

6- الكالسيوم Ca

يعد الكالسيوم من اهم الايونات الاساسية الموجبة الشحنة (الكاتيونات) الموجودة في المياه الجوفية، وهنالك مصادر عديدة له منها معادن الفلدسبار والجبس والآرجونيت والكالسيت ولذلك فان المياه تذيب الجزء الموجود منه [5،18، 27، 28].سجل اعلى تركيز له في منطقة الفلوجة في البئر (3) 123.1 وبمعدل 116.12 ملغم/لتر لجميع الآبار، اما اعلى تركيز له في المقدادية كان في عينة البئر (1) 96 وبمعدل 86.6 ملغم/لتر لجميع الآبار. اوضحت النتائج ان تراكيزه كانت متقاربة في مياه آبار المنطقة الواحدة مع ارتفاع معدله في منطقة الفلوجة (الجدولين 1و2). وعند متابعة نتائج تباين قيمه خلال اشهر الدراسة، نجد أن اعلى قيم له خلال شهر أيلول 127.2 في الفلوجة و 102 ملغم/لتر في المقدادية، اما اقل قيم فكانت في حزيران 91.6 و 73 ملغم/لتر على الترتيب. ان الحد الاعلى المسموح به لتركيزه حسب WHO 200 ملغم/لتر وبذلك تكون جميع الابار قيد الدراسة صالحة للشرب قدر تعلق الامر بهذا العامل (جدول 5) .ولكن يجب الحذر من هذه التراكيز بسبب وجود عوامل اخرى مشتركة معه، إذ يشير الباحثون [26، 27، 28] الى أن هنالك تقاريراً طبية ودراسات قد أثبتت أن وجود الكالسيوم بتراكيز بين 30-100 ملغم/لتر مع وجود ارتفاع في نسبة العسرة الكلية والمغنسيوم في المياه يؤدي الى إصابة الاوعية الدموية بالتضيق ويسرع من عملية تخثر الدم والاصابة بالجلطات الدوية المختلفة.

7- المغنيسيوم Mg

يعد المغنيسيوم من العناصر الاساسية والضرورية للحياة ويتوافر بشكل طبيعي في المياه ويقدر تركيزه في مياه البحر بحوالي 1350 ملغم/لتر. وهناك مصادر متعددة للمغنيسيوم في المياه الجوفية، مثل المعادن الحديدية المغنيسية (Ferro - magnesium)، ومعادن الكلورايت، والمنغنيزات، والكربونات في المياه القادمة من الصخور الرسوبية [5، 26] . وله تأثير ضار في صحة الانسان اذا زاد تركيزه عن الحدود المسموح بها، بالرغم من ان وجوده يعد ضرورياً لتكوين الكلوروفيل في النبات وتنشيط الانزيمات والايض في الحيوانات[27، 28]. أوضحت نتائج (الجدولين 1و2) ان اعلى قيمة لتركيزه في آبارالفلوجة في البئر (3) 156.4 وبمعدل 143.64 ملغم/لتر لمياه جميع الابار، اما في المقدادية 265 في البئر (5) وبمعدل 213.34 ملغم/لتر لجميع الآبار. أي ان هناك ارتفاعاً واضحاً في تركيزه في مياه آبار المقدادية، ونعتقد أن السبب في ذلك يرتبط بالاختلاف بالطبيعة الجيولوجية من حيث نوعية الصخور والتربة في كلا المنطقتين والتي تكون الخزانات الطبيعية للمياه الجوفية وقاع الآبار وهذا يتفق مع آراء الباحثين [3، 9، 15، 29]ممن درسوا المياه العراقية. وعند متابعة نتائج (الجدولين 3 و4) التي تبين تأثير اشهر الدراسة في قيمه، اوضحت نتائجهما ان شهر ايلول سجل اعلى قيمة في الفلوجة والمقدادية 159.2 و 255.2 ملغم/لتر على الترتيب وهذا يتفق مع ما توصل اليه [28] في دراستهم للمياه الجوفية جنوب ليبيا. ووفقا لمعايير WHO (جدول 5) تكون مياه آبار منطقة الفلوجة صالحة للشرب قدر تعلق الامر بتركيز المغنيسيوم، ولكن الباحثون [23،26،27] يحذرون وفقا لتقارير طبية موثقة تشير الى أن وجوده في مياه الابار

بتركيز بين 10-40 ملغم/لتر مع وجود نسب مرتفعة من الكالسيوم والصوديوم وعسرة كلية يقود الى مشاكل صحية عديدة، لذلك تنبه الدراسة الى هذه المخاطر.

8- العسرة الكلية TH

العسرة تعبير رقمي لما تحتويه المياه من تركيز آيوني Ca^{+2} و mg^{+2} فضلاً عن الاملاح القلوية الاخرى مثل الباريوم والسترونتيوم، وهي إما عسرة مؤقتة تسببها بيكاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم أوعسرة دائمة ناتجة عن كبريتات وكلوريدات الكالسيوم والمغنيسيوم الذائبة والحوامض اللاعضوية [5،30، 32]. سجلت اعلى قيمة من TH في البئر (3) 569.1 في الفلوجة وبمعدل 546.5 ملغم /لتر لجميع الابار، وفي المقدادية في البئر (1) 749 وبمعدل 512.86 ملغم/لتر لجميع الابار،جدول (1 و2). أما تأثير أشهر السنه في قيم العسرة نجد أن أعلى قيمة سجلت في ايلول في آبار الفلوجة 596.6 واقلها في حزيران 498.2 ملغم/لتر على التوالي، وفي المقدادية في شهر آب 549.6 واقلها في شهر تموز 475.6 ملغم/ لتر، أما بقية الأشهر فكانت بين هذه القيم، جدول(3 و4). اوضحت النتائج كذلك ان معدلات TH في مياه آبار الفلوجة اعلى منه في المقدادية، غير انها تجاوزت بقليل الحد الاعلى المسموح للشرب والري والمقدرة (500ملغم/لتر) من WHO و FAO (جدول 5). ويمكن إيعاز سبب ارتفاع قيم العسرة الكلية في مياه جميع الآبار قيد الدراسة الى وجود العوامل المسببة للعسرة والمتمثلة بأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم فضلاً عن الصوديوم وبقية الاملاح الذائبة، كما أن للطبيعة الجيولوجية ونوعية الصخور والتربة تأثيرا كبيرا، وهذا يتفق مع ماذهب اليه الباحثون [2،9، 17،19، 30]. ومن الجدير بالاهتمام أن نشير هنا الى أن وجود العسرة بهذه المستويات مع وجود تراكيز مرتفعة من الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم على مدار السنه يعد مؤشرا جديا للحذر من استعمال المياه لأغراض الشرب إذ يؤكد الباحثون [26، 27، 28]تسجيل أصابات بأمراض ضغط الدم وتصلب الشرايين والاوعية الدموية في مناطق عديدة من العالم تعتمد على مياه آبار فيها مستويات مماثله أو أقل مما تم تسجيله قيد الدراسة الحالية.

9- الكربونات CO_3

تعد الكربونات والبيكاربونات مصدراً اساسياً لقلوية المياه الجوفية وتعد مؤشرا مهماً على مدى صلاحيتها للشرب والزراعة [1،32]. سجلت عينة مياه البئر (3) اعلى تركيز للكربونات 340.3 وبمعدل 306.4 ملغم/لتر لمياه جميع الابار في الفلوجة، اما في المقدادية فسجلت عينة البئر (1) اعلى تركيز 663.16 وبمعدل 401 ملغم/لتر لمياه جميع الابار (الجدولين 1و2). وجد من خلال قراءة نتائج الكربونات و TH في منطقتي الدراسة وكما في الجدولين (1و2) والاشكال (1،2) أن هنالك ارتفاعاً لقيمها، ونعتقد ان ارتفاع تركيز الكربونات يؤدي الى ارتفاع قيم TH ، إذ ان المسبب الرئيس للعسرة الكلية في المياه هي كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$، وهذا الاستنتاج يتفق مع ماذكره الباحثون [22 ،29، 30] . وعند المقارنة بين نتائج تأثير اشهر الدراسة في مستوى الكاربونات في مياه الآبار نجد أن اعلى قيمة في منطقتي الدراسة كانت خلال شهر آيار 324 في آبار الفلوجة و 426.2 ملغم/لتر في المقدادية على الترتيب (الجدولين 3 و4). ان الحد الاعلى المسموح به لتركيز $CaCO_3$ في مياه الشرب المحدده من WHO هو 500 ملغم/لتر وبذلك تكون مياه الابار للمنطقتين قيد الدراسة ضمن الحدود المسموح بها للشرب او السقي قدر تعلق الامر بهذا العامل ولكن مع مراعاة الحذر نتيجة لأرتفاع القيم الاخرى المرافقة التي تم الاشارة اليها في الفقرات السابقة.

10- الكلوريد Cl

يعد آيون الكلوريد من الايونات السالبة المهمة في الماء بسبب ميل اغلب املاح الكلور الى الذوبان والتحلل فيه. تتنوع مصادر Cl في المياه ومن اهمها الصخور الرسوبية [5، 24] ويعطي الكلوريد الطعم المالح للماء لاسيما بارتباطه مع Na^+ ولا يعطيه اذا ارتبط بـ Ca او Mg ،كما أن تركيزه العالي يكسبه تأثيرا تأكليا للانابيب الناقلة للماء فضلاً عن تأثيره السلبي في المزروعات [10، 17]. سجلت اعلى قيمة له في عينة البئر (3) في الفلوجة 210 وبمعدل 90 ملغم/لتر لجميع الآبار، اما في المقدادية فكانت في عينة البئر (1) 560 وبمعدل 220 ملغم/لترلجميع الابار. وقد لوحظ ان معدله في ابار منطقة المقدادية اكبر من ضعف تركيزه في آبار الفلوجة (الجدولين 1و2). ونعتقد أن السبب في ذلك يعود الى الطبيعة الجيولوجية ونوعية الصخور ولاسيما الكاربونية منها في منطقة ديالى عامة ، وما تسببه عوامل انجراف التربة والامطار من اذابة وترشيح للكلوريدات التي تتزود منها مياه الابار بشكل غير مباشر، وهذا الاستنتاج يتفق مع دراسات الباحثين [3،9، 14، 19،20] وغيرهم في مختلف مناطق العراق. وعند متابعة نتائج الجدولين (3 و4) التي تبين تأثير أشهر الدراسة في مستوى الكلوريد نجد ان اعلى تركيز له كان في ايلول 154 و 350 ملغم/لتر لمنطقتي الفلوجة والمقدادية على الترتيب. وحسب توصياتWHO و FAO تتروح المستويات المسموح بها من Cl في مياه الابار للشرب من 200 الى 600 وللري بـ 750 ملغم/لتر (الجدول 5) وبذلك تكون مياه الآبار قيد الدراسة صالحة للشرب والري قدر تعلق الامر بهذا العامل ولكن يجب الانتباه الى علاقتها بمستويات العسرة والصوديوم وتأثيراتها المحتملة.

11- النترات NO_3 والنتريت NO_2

تؤدي NO_3 دوراً بيئياً مهما، غير ان تركيزها يجب ان يبقى ضمن الحدود المسموح بها، ولا تزيد عن1 ملغم/لتر في مياه الشرب و 5 ملغم/لتر لسقي الحيوانات، اما مياه الري لا يزيد عن 30 ملغم /لتر. لأن الخطر يكمن في تحولها داخل جسم الكائن الحي الى NO_2 من انواع متخصصة من الاحياء المجهرية، اذ يتفاعل الاخير مع الهيموكلوبين مكوناً لمركب (Methaemoglobin) الذي يقلل من حمل الدم O_2، كما يمكن أن يتحول NO_2 في المياه الى N-nitrosamine من بعض الاوالي النباتية السوطية وهو من المركبات المسرطنة كما يشير الباحثون [6،10،33]. سجلت اعلى قيمة لتركيز NO_3 في عينة البئر (3) 1.73 وبمعدل 1.506 ملغم/لتر في آبار الفلوجة. اما NO_2 اعلى تركيز له في البئر (5) 0.02

وبمعدل 0.01 ملغم/لتر، امافي منطقة المقدادية فقد سجلت عينة البئر (2) اعلى تركيز للنترات 0.68 وبمعدل 0.32 ملغم/لتر لجميع الآبار، في حين لـ NO_2 في البئر (4) 0.08 وبمعدل 0.04 ملغم/لتر لجميع الآبار(الجدولين1 و2). وبذلك تكون مياه آبار المقدادية صالحة للشرب والري قدر تعلق الامر بهذين العاملين، اما مياه آبار الفلوجة فذو ارتفاع عن الحد المسموح لتركيز NO_3، أما NO_2 فيقع ضمن الحدود المسموح بها، وعليه يجب الحذر باستعمال مياهها للشرب من دون معالجلات تقنية وننصح باستعمالها للري فقط . كذلك توضح نتائج (الجدولين3 و4) ان اعلى تركيز من NO_3 خلال شهر ايلول 2.25 ملغم/لتر واعلى تركيز NO_2 في ايار 0.07 ملغم/لتر في مياه آبار الفلوجة، اما في المقدادية اعلى تركيز من NO_3 في تموز 0.74 و NO_2 في آب 0.71 ملغم/لتر.

ويمكن تفسير اسباب زيادة النترات في مياه آبار الفلوجة الى كونها تحصل على مياهها الجوفية من تسرب مياه حوض نهر الفرات ومياه الصرف الزراعي ومياه الامطار المترشحة داخل التربة، كما تمتاز اراضي المناطق الغربية بكونها من الترب الخفيفة التي يستعمل سكانها الاسمدة النتروجينية بكثرة في العمليات الزراعية على عكس تربة مناطق ديالى التي تمتاز بكونها من الترب الثقيلة [3،9]. وهذا مايؤثر في الطبيعة الكيميائية للمياه إذ حيث يشير الباحثون [2 ، 8] الى أن pH والتربة الحامظية يؤديان دوراً في تعديل تركيز النترات، إذ حيث تعمل الاخيرة على خفضه، كما تؤدي العلاقات الكيميائية داخل الماء دورا مهما لاسيما عندما يكون N_2على شكل NH_4 عندها يقوم كل من الحرارة و pH في زيادة التحلل العضوي في المياه مما يؤدي الى تنشيط دور البكتريا النازعة للنتروجين وبذلك يتحول NO_2 الى NO_3 وهذا يتفق مع ماذهب اليه الباحثون [17، 34].

12- الفوسفات PO_4

يتوافر عنصر الفسفور في الطبيعة على هيئة فوسفات ولهذا تكون قابلية ذوبانها ذا اهمية كبيرة ، وتوجد PO_4 بهيئة مركبات مختلفة ذائبة في المياه اهمها المركب المسمى Reactive Phosphate الذي تستفيد منه الكائنات المائية ويحدد انتاجيتها الاحيائية [29،30]. سجلت اعلى قيمة لها في عينة البئر (1) في الفلوجة 0.6 وبمعدل 0.35 ملغم/لتر لعينات جميع الآبار، اما في منطقة المقدادية في البئر (5) 0.4 وبمعدل 0.2 ملغم/لتر لمياه جميع الآبار (الجدولين 1و2) . حددت WHO المستوى الاعلى لتركيز PO_4 في مياه الابار بـ 0.5 ملغم/لتر لاستخدامها للشرب اما FAO فـ3 ملغم/لتر لاستعمالها مياه ري (جدول 5) . وعند المقارنة بين نتائج أشهر الدراسة والمبينه في (الجدولين 3 و4) نجد ان اعلى تركيز للفوسفات مياه آبار الفلوجة في شهر آب 0.35 ملغم/لتر وفي المقدادية في شهر ايلول 0.49 ملغم/لتر، ونعتقد أن انخفاض مستوى الفوسفات الفعالة في مياه جميع الابار يعود الى أن كونها آبار مغلقة لاتصلها مياه الصرف الصحي بسهوله التي تعد المصدر الرئيس للفوسفات في المياه، فضلاً عن كثرة النباتات المائية ولاسيما القصب والاشجار والشجيرات في مجاري الانهر والبزول في الاراضي المجاورة فضلاً عن وجود الطحالب المجهرية المختلفة التي تم الكشف عنها بفحص عينات عشوائية من جميع الابار، كلها عوامل تقوم بسب الفوسفات الفعالة في مختلف الفعاليات الايضية المعروفة وهذا يتفق مع ماذكر الباحثون [5،6،30،11، 33] .

13- الكبريتات SO_4

مركبات الكبريت الموجودة في القشرة الارضية والقابلة للذوبان في الاجسام المائية تعد مصدراً لمعظم الكبريتات في المياه الجوفية [1، 10، 11، 26] سجلت اعلى قيمة لتركيز SO_4 في عينة البئر (3) 335.3 وبمعدل 301.04 ملغم/لتر لجميع الابار في الفلوجة، وفي المقدادية في البئر (4) 422.16 وبمعدل 345.82 ملغم/لتر لجميع الآبار (الجدولين 1 و2). كما اوضحت نتائج الجدولين (3 و4) ان شهر ايار سجل اعلى تركيز من SO_4 في مياه ابار منطقتي الدراسة 390.4 و 377.4 ملغم/لتر على الترتيب. ومع الاخذ بنظر الاعتبار ان الحد الاعلى المسموح للكبريتات في مياه الآبار الصالحة للشرب 400 ملغم/لتر حسب WHO (جدول 5) لذا فان جميع الآبار قيد الدراسة وللمنطقتين تعد صالحة للشرب والري قدر تعلق الامر بهذا العامل مع أخذ الحذر نتيجة لأرتفاع قيم العسرة وتراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم المشار اليها في متن البحث.

وعند عمل مقارنة بين مستوى الكبريتات في مياه آبار المنطقتين، نجد زيادة نسبية في عينات آبار المقدادية على عكس ماهو متوقع ، أذ أن مناطق حوض الفرات هي التي تمتاز بارتفاع مستوى SO_4 منه في حوض نهر دجله [15،19، 29]. لذلك تعد هذه الزيادة مؤشرا بيئيا مهما عن امكانية ارتفاع نسبة الملوحة وتكون اراضي السبخات في منطقة ديالى نتيجة لأنخفاض مناسيب مياه نهر دجلة وفروعه وانحسار مستوى الامطار وتدهور الغطاء النباتي فضلاً عن العواصف الترابية، كلها عوامل تساعد على ارتفاع نسب الكبريتات وبقية الاملاح في المياه الجوفية بصوره غير مباشرة، وهذا الاستنتاج يتفق مع ماذهب اليه الباحثون [2،30، 35،36] من أن مستوى الكبريتات والايصالية والاس الهدروجيني وغيرها من العوامل في (المياه السطحية) ترتبط بشكل كبير مع المتغيرات التي تحدث في التربة وتنعكس على طبيعة المياه الجوفية.

المصادر

1- عبود ، محمد رضا، وهيب، علاء حمزة و حنا ، ثروت حكمت (2004). تصنيف المياه الجوفية في بعض مناطق شعبية سبها للأغراض الزراعية. مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية، م 2، ع 2 ص 88-102، سبها ليبيا.

2- مصطفى، سليمان مصطفى، السلمان، ابراهيم مهدي، قرين، محمد الامين، والسعيدي، محمد علي (2009). تقييم بعض الخواص الفيزيوكيميائية والحيوية لمياه بحيرات صرف مشروع حميرة الزراعي –ليبيا. المؤتمر الدولي للتنوع الحيوي 16-18-11 -2009 جامعة سبها-ليبيا.

3- Al-Saadi, H.; Ismail, A and Saadallah, H (2000).State of heavy metals in Diyala River and nearby aquatic system. J. of Coll. Educa. For women, Baghdad Uni, 11(1):194-202.

4- عوض، عادل (1991). تكنولوجيا خدمات مياه الشرب والصرف الصحي في البلدان العربية- دروس وأخطاء. المجلة العربية للعلوم والتكنولوجيا، ع 13. السنة التاسعة.

5- الكرتيحي، علي عيسى (2004). دراسة تحليلية للخصائص الكيموفزيائية وبعض المعادن الثقيلة في محطة معالجة المياه الصناعية المعالجة المعادة ومدى ملائمتها للأستخدامات البيئية، رسالة ماجستير مقدمة لقسم الكيمياء في كلية العلوم في جامعة سبها، سبها- ليبيا.

6- الداهري، عبد الله عبد الجليل ياسين (2002). صلاحية المياه المعادة المعالجة المطروحة في الشركة العامة للفوسفات لاغراض الري " اطروحة دكتوراه ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الانبار ،،137 صفحة.

7- Abbas,T,; Elzuber,E and Arabbi, O (2008). Drinking water Quality and its effect on productive performance of layers during winter season. Intern.J.of Poulty Scie, 7(5): 437.

8- Bahaa, E.W (2005).The migration of inorganic contaminants from landfill sites into the soil and groundwater system. MSc. thesis, Univers. of Kebangsaan – Malaysia.

9- Sabri, A, Rasheed,A and Kassim,T (1993). Heavy metals in the water susbended solids and sediment of the river Tigris Impoundment at Samarra. Water Resa.27 (6): 1099- 1103.

10- عباوي، سعاد عبد، وحسن، محمد سلمان(1995). الهندسة العملية للبيئة وفحوصات الماء،ط1، دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 296 ص.

11- Diallon, K.; Bumentt,M .; Kim,G.; Chaton, J and Gerbtt, D (2003). Ground water flow and phosphate dynamics surrounding a high discharge waste water disposal well in Florida Keys. J. of hydrobiology. 284:193-210.

12- WHO (2003). Guidelines for drinking water quality recommendations, Geneva (WHO/SDE/WSH 03.04).

13- FAO (1985).Food and Agriculture Organization, Water quality for agriculture,Irrigation and Drainage Paper 29 Rev.1,1985.

14- Monteiro, C.M and Castro, P.M (2011). Capacity of simultaneous removal of zinc and cadmium from contaminated media, by two microalgae isolated from a polluted site. Environ. Chem, Lett.Dot 10.1007/s 10311-011-0311-9.

15- العاني ، سعدي عبد الجبار (1983) . هيدروجيوكيمياء مياه الينابيع الطبيعية الممتدة من هيت الى السماوة – الصحراء الغربية- العراق . رسالة ماجستير –قسم علوم الارض- كلية العلوم –جامعة بغداد : 168 ص.

16- USEPA (2004). United State Environmental Protection Agency, Drinking water standard and health advisories office of water's. USA.

17- Srinivas, G .S (2005). Assessment of groundwater quality for drinking and irrigation purposes: a case study of Peddavanka watershed, Anantapur district, Andra Pradesh, India. Environ, Geol, 48: 702-712.

18- Schalau, J(2011).Water and Irrigation. Comments and questions to fsenese @ frostburg .edu, last revied 02/15/10 URL. Chemical. shtml.

19- النعمة، بشير علي بشير، سعد الله، حسن علي اكبر والعلواني، محمود عبد مشعان (2011) صلاحية مياه الآبار للشرب في مدينة الفلوجة- العراق.مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية،م 24، ع1،ص 35-43.

20- Toma, J.J. (2006).Study on Some Physico Chemical Properties in Shaqlawa Groundwater (Some Wells) Erbil , Iraq. Zanco.18 (3):9-18.

21- زنكنة ، عبد المنعم محمد علي (2006) " دراسة نوعية المياه الجوفية في قرية الكوكجلي وملائمتها للاستخدامات المختلفة " مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة ،م 11، ع 2، ص: 24-34 .

22- Melad, S.F (2009). Determnation of the concentrations of some heavy metals in fish (*Tilapia zillii* and *gastropoda melanoides tuberculata*) MSc.thesis , college of Sciences. Sebha University.Lybia.

23- القاهري، عبد الفتاح (2010). كيمياء المياه الجوفية، مشروع تخرج من جامعة القاهرة، كلية الهندسة،من شبكة الانترنيت في 2010/10/19.

24- HCG (2010)" Health Canada, Guideline for Canadian Drinking Water Quality http://www.hc.sc.gc\ewh-semt.2010. April.

25- Olson, D, Haag, W and Lago, R (2004).Chemical and physical properties of ZSM-5 substitutional series. J. of Catalysis, 61, 2: 390-396.
26- Pomeranz,A , Dalfin, T and Korzetz, Z (2002). Increased sodium concentration in drinking water, increase blood pressure in neonates. J. Hypertens, 20:203-207.
27- Vieru, N.D and Vieru, N. P (2010). Level of Mg and other Inorganic compounds in water of the wells in Rural areas of Botosani County. Present environmental and sustainable development, NR.4 .400-405.
28-Nerbrand ,C, Agrens, L and Lenner, R.A (2003).The influence of calcium and magnesium in drinking water and diet on cardiovascular risk factors in cardiovascular mortality. BMC Pub Health, 3:21-27.
29- العبيدي، بشار عبد العزيز محمود علي (2005). تقييم مستوى العناصر في بعض مياه العيون الكبريتية في منطقة هيت ودراسة الخواص الفيزيائية للمواد القيرية المنبعثة منها. رسالة ماجستير، قسم الكيمياء كلية التربية جامعة الانبار - العراق.
30- السلمان، ابراهيم مهدي عزوز، عيسى، علي و المحبس، محمد الطاهر (2006). تقييم نوعية المياه المعالجة المعادة من المجمع الصناعي في وُتمنهنت جنوب ليبيا، مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية، م 5، ع 2 ، ص 37-54، جامعة سبها – ليبيا.
31- الدوري، نهاد عبد الحميد، وعبد الجبار، رياض عباس (2003). تلوث نهر دجلة ببعض العناصر الثقيلة ضمن محافظة صلاح الدين، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، م 9 ،ع 2، ص 79 - 84.
32- Faure, G (1998). Principles and Application of Geochemistry. 2nd ed. Prentice Hall, Inc, USA, 600.
33- السلمان، ابراهيم مهدي عزوز (2010).علم الاوالي- الاسس والتطبيق، ط1، اصدار جامعة سبها-ليبيا.
34- Skaggs, R.; Youssef ,M.; Cherscher,G and Gillian, J (2005). Effect of drainage intensity on nitrogen losses from drained land . Transations of the ASABE, 48: 2169- 2177.
35- Heathwaite, A, Quinn,P and Hewett, C (2005). Modeling and managing critical source of areas of diffuse pollution from agricultural land by simulating hills lope flow connectivity. J. hydrobiol, 304:446- 461.
36- Burckner, M . Z (2011). Water and soil characterization – pH and Electrical conductivity. Life research methods, Environmetal sampling (FMLA – Texas Unive. 10L 12. USA.

جدول (1): معدلات تراكيز العوامل المدروسة في مياه آبار منطقة المقدادية (للفترة من أبريل – سبتمبر 2010).

العوامل / الآبار	P^H	EC Ms/cm	Cl ppm	NO_3 ppm	NO_2 ppm	SO_4 ppm	PO_4 ppm	CO_3 ppm	TH ppm	Mg ppm	Na gm\L	Ca ppm
1	7.34	1.28	560	0.118	0.02	362	0.32	663.16	749	160.2	2.06	96
2	7.79	0.99	160	0.68	0.02	295.5	0.14	458.83	576.33	260.7	2.55	88
3	8.03	1.14	120	0.196	0.05	327.3	0.12	341.33	505	190.3	1.20	91
4	8.02	1.25	130	-	0.08	422.16	0.06	340.5	413	190.3	3.20	84
5	6.55	1.19	130	0.62	0.03	322.16	0.40	201.5	321	265.2	2.58	74
المعدل	**7.54**	**1.17**	**220**	**0.32**	**0.04**	**345.82**	**0.20**	**401.06**	**512.86**	**213.34**	**2.31**	**86.6**

جدول (2): معدلات تراكيز العوامل المدروسة في مياه آبار منطقة الفلوجة (للفترة من أبريل – سبتمبر 2010).

العوامل / الابار	P^H	EC MS/C	Cl ppm	NO_3 ppm	NO_2 ppm	SO_4 ppm	PO_4 ppm	CO_3 ppm	TH ppm	Mg ppm	Na gm\L	Ca ppm
1	7.23	2.46	40	1.38	0.018	295.3	0.6	300.3	539.1	136.6	3.35	113.1
2	7.38	2.22	60	1.526	0.008	285.3	0.43	306	549.1	141.6	3.61	109
3	7.35	2.75	210	1.73	0.03	335.3	0.23	340	569.1	156.4	3.85	123.1
4	7.15	1.71	100	1.27	0.003	288	0.4	295	542.1	139.7	3.43	117.3
5	7.1	1.90	40	1.63	0.02	301.3	0.12	290	533.1	143.9	3.45	118.1
المعدل	**7.24**	**2.208**	**90**	**1.506**	**0.01**	**301.04**	**0.35**	**306.8**	**546.5**	**143.64**	**3.53**	**116.12**

جدول (3):معدلات تراكيز العوامل المدروسة في مياه الابار خلال اشهر الدراسة في منطقة المقدادية.

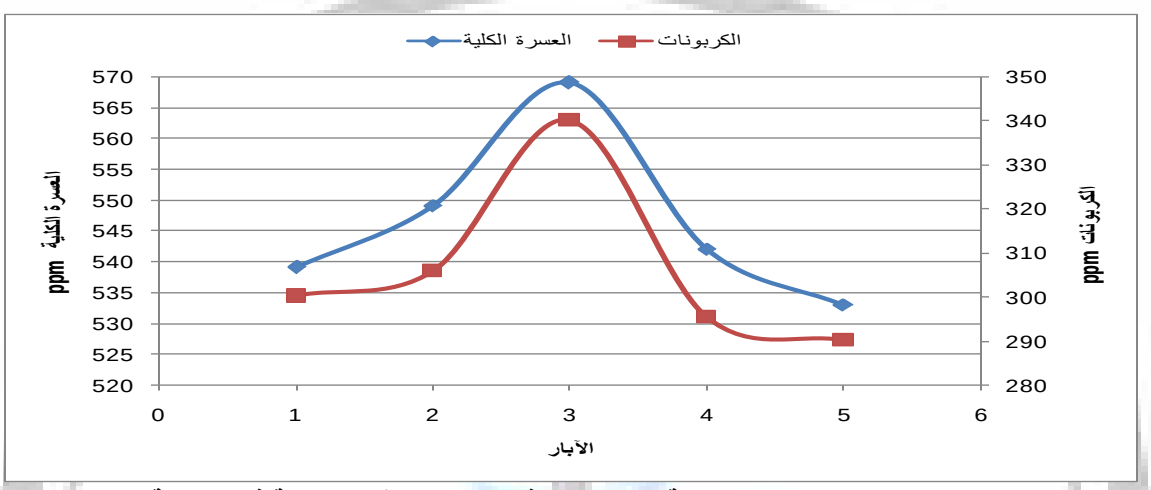
العوامل / الاشهر	P^H	EC ملي سيمنس/سم	Cl ppm	NO_3 ppm	NO_2 ppm	SO_4 ppm	PO_4 ppm	CO_3 ppm	العسرة الكلية ppm	Mg ppm	Na gm\L	Ca ppm
نيسان	7.47	0.93	180	0.364	0.474	329.8	0.19	248.6	505.4	120.8	2.19	82
أيار	7.50	1.02	160	0.382	0.54	377.4	0.21	426.2	491.8	104.6	2.69	76
حزيران	7.44	1.08	180	0.21	0.064	340.2	0.13	421.8	518.8	182.4	1.918	73
تموز	7.58	1.10	220	0.74	0.55	328.2	0.08	331.0	475.6	179.4	1.942	92
آب	7.63	1.15	210	0.21	0.71	346.4	0.15	359.6	549.6	210.8	2.16	89
ايلول	7.66	1.17	350	0.03	0.208	352.4	0.49	379.2	536	255.2	3.02	102

جدول (4): معدلات تراكيز العوامل المدروسة في مياه الابار خلال اشهر الدراسة في منطقة الفلوجة.

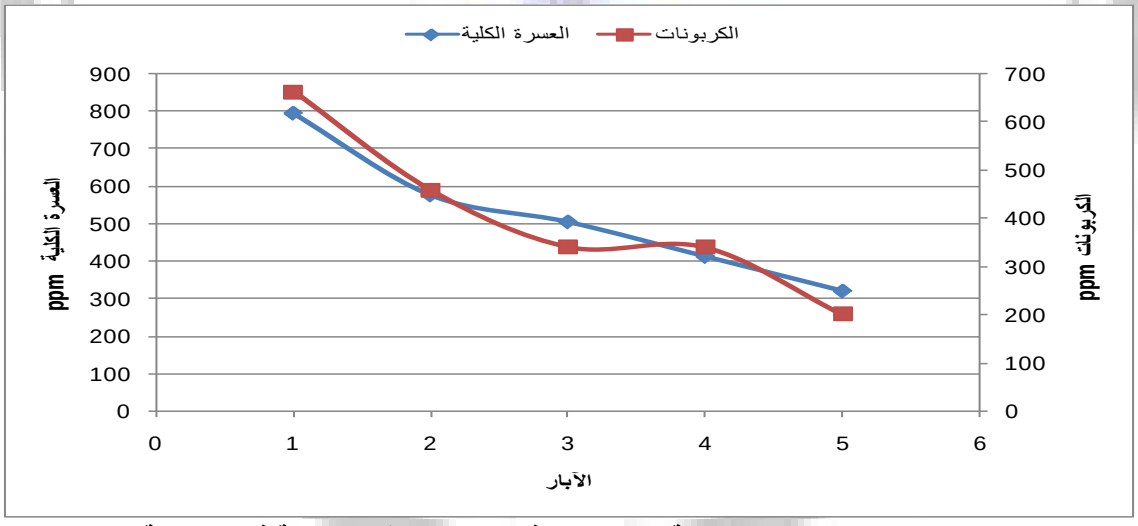
العوامل / الاشهر	P^H	EC Ms/cm	Cl ppm	NO_3 ppm	NO_2 ppm	SO_4 ppm	PO_4 ppm	CO_3 ppm	TH ppm	Mg ppm	Na gm\L	Ca ppm
نيسان	7.25	2.55	26	1.27	0.014	310	0.164	315.8	509.4	136.68	2.98	94.6
أيار	7.24	2.44	50	1.278	0.07	390.4	0.325	326	559.6	147.64	3.76	100.8
حزيران	7.54	2.92	42	1.056	0.002	316	0.342	324	498.2	119.24	2.7	91.6
تموز	7.41	2.90	60	1.744	0.02	281.2	0.134	297.4	533.6	143.11	3.28	105.8
آب	6.98	1.52	68	1.496	0.002	246.2	0.352	284.8	582	156.23	4.1	117.0
ايلول	7.06	1.38	154	2.25	-	262.6	0.252	291	596.6	159.2	4.42	127.2

جدول (5): مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع المواصفات القياسية العراقية ومواصفات WHO و FAO.

ت	المتغير	الوحدة	المعدل منطقة الفلوجة	المعدل منطقة المقدادية	المواصفات العراقية	WHO	FAO
.1	Fe	Mg\l	0.358	0.026	1.3	0.5	5
.2	Cd	Mg\l	-	-	0.003	0.001	-
.3	Pb	Mg\l	-	-	0.01	0.01	2
4	Cr	Mg\l	-	-	0.05	0.002	0.1
.5	P^H	-	7.2	7.5	8.5-6.5	8.5-6.5	-
.6	EC	Ms-cm	2208	1170	400	1000	-
.7	Cl	Mg\l	90	220	350	250	600
.8	NO_3	Mg\l	1.506	0.32	50	50	-
.9	NO_2	Mg\l	0.01	0.04	3	0.5	-
10	SO_4	Mg\l	301.04	345.82	400	500	500
11	PO_4	Mg\l	0.35	0.2	0.4	0.5	3
12	CO_3	Mg\l	306.48	401.06	500	500	-
.13	T.H.	Mg\l	546.5	512.86	500	500	-
14	Mg	Mg\l	143.64	213.34	100	150	-
15	Ca	Mg\l	116.1	86.6	150	200	-
16	Na	Mg\l	3.53	2.31	00	200	200



شكل (1): مستوى العسرة الكلية والكربونات في مياه الابار قيد الدراسة في الفلوجة.



شكل (2): مستوى العسرة الكلية والكربونات في مياه الابار قيد الدراسة في المقدادية.

Comparative Study of Wells Water Quality at Almuqdadea and Alfalluja Areas – Iraq.

I. M.A Al-salman, M. A.M Alalwani, T. M. Ibrahim
Department of Biology, College of Education Ibn Al-Haitham, University of Baghdad.
Received in :21 September 2011 Accepted in :11 October 2011

Abstract

Waters of some wells at Almuqdadea region Diyala province, east of Iraq have been compared with wells at Alfalluja region, Alanbar province west of Iraq. Five wells were selected randomly at each of the two regions to measure several factors represented by temperature (C), P^H, Electric Conductivity (EC), Sodium (Na),Calcium (Ca), Magnesium (Mg),Total Hardness (TH), Carbonate (Co_3),Chloride (Cl), Nitrite (NO_2), Nitrate (NO_3) Phosphate (PO_4) Sulfate (So_4), in addition to the heavy metals such as Chromium (Cr), Cadmium (Cd) Lead (Pb) & Iron (Fe). The mean concentration of the above factors in water of wells at the above regions had been measured during the period from April to September (2010).

Results of the present study revealed that all the heavy metals concentrations were less than the sensitivity of the atomic absorption equipment with the exception of (Fe) which recorded 0.358 ppm and 0.026 ppm at Alfalluja and Almuqdadea respectively. Results of the present study were compared with the criteria used by (WHO) and (FAO). Results of the present study revealed that all the metals concentration were undetectable by atomic absorption equipment with the exception of (Fe) which recorded 0.358 ppm and 0.026 ppm at Alfalluja and Almuqdadea respectively. The results showed that all concentrations recorded in the present study were accepted with the international criteria used by the above organizations except for EC, NO_3, TH, and Na from Alfalluja wells as their levels were (2.208 m/sm,1.506 546.5 ppm, 3.53 gm/l) respectively. The unacceptable data from Almuqdadea wells were represented by EC, TH, Mg and Na where their levels were (1170MGS\SM, 512.86ppm, 213.34ppm, 2.31gm\L) respectively. Finally the results showed that there were similarities in the concentrations of some factors studied in the present project in the wells of the same area and in some factors at both areas of study.

Key words: *water quality, wells, chemo- physical properties, health.*