Ibn Al-Haitham Journal for Pure and Applied Science | مجلة إبن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية
No. 1 Vol. 25 Year 2012 | العدد 1 المجلد 25 السنة 2012

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار في منطقة البوعلوان في محافظة الانبار –العراق

محمود عبد مشعان العلواني
قسم علوم الحياة – كلية التربية (ابن الهيثم) – جامعة بغداد
استلم البحث في: 20 حزيران 2011 قبل البحث في: 20 أيلول 2011

الخلاصة

تعد الخصائص الفيزيائية والكيميائية من اهم المعايير البيئية والصحية التي تستعمل للحكم على نوعية المياه ومدى صلاحيتها للاستعمال البشري والزراعي والتطبيقات البيئية المختلفة . لذلك قيست اربع عشرة خاصية تمثلت بالأس الهيدروجيني(P^H)، و التوصيلية (EC)، و مجموع الأملاح الذائبة(TDS)، و العكورة والعسرة الكلية (TH)، و الصوديوم(Na)، والكالسيوم(Ca)، والمغنيسيوم(Mg)، والكاربونات(CO_3)، والكلوريد(Cl)، والفوسفات(PO_4)، والنتريت(NO_2)، والنترات(NO_3)، والكبريتات(SO_4)، لمياه الآبار في منطقة البوعلوان في محافظة الانبار ، غرب العراق. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن الخصائص المدروسة سجلت المعدلات (7.3 و 2230.5 ميكروسيمنس/سم و 869.5ppm و NTU 0.32 و 521.31 ppm و 3.6 غرام/لتر و 111.5 ppm و 139.05 ppm و 296.86 ppm و 116.6 ppm و 0.42 ppm و 0.02 ppm و 4.7 ppm و 440.5 ppm) على الترتيب .أوضحت النتائج ان معظم الخصائص المدروسة لاسيما (التوصيلة ومجموع الاملاح الذائبة، والعسرة الكلية، و الصوديوم، و المغنيسيوم، و النتريت، والنترات، والكبريتات) كانت أعلى من الحدود المسموح بها من منظمة الصحة العالمية (WHO) مما يستوجب الانتباه الى المشاكل التي تسببها هذه المياه عند استعمالها للشرب .

الكلمات المفتاحية: الابار ، مياه الشرب، الخصائص الفيزيائية والكيميائية.

المقدمة:

شهد العراق كبقية دول العالم طلباً متزايداً على المياه نتيجة للزيادة المستمرة في اعداد السكان وارتفاع مستوى المعيشة فضلاً عن الاتساع الكبير في مختلف مجالات الانشطة البشرية مثل الزراعة، والصناعة . فازداد استهلاك المياه في العالم بصورة حادة من 1360 كم^{3}في العام 1950 الى 4130 كم^{3}في العام 1990 [1]. وفي العراق ازداد معدل استهلاك الفرد للمياه في بعض المناطق من 18 لتر في اليوم الواحد في الستينيات الى 300 لتر في اليوم الواحد في الثمانينيات من القرن العشرين [2] ومع الاخذ بنظر الاعتبارالظروف التي يمر بها كل بلد في العالم نجد ان العراق أخذ الحصة الكبرى من الظروف الاستثنائية منها حصار شامل و تدمير البنى التحتية للبلد، من منظومات كهرباء وصرف صحي ومياه شرب وكميات كبيرة من مخلفات المصانع تسربت بشكل يومي الى المياه السطحية والجوفية واستعمال عشوائي لانواع مختلفة من المركبات الكيميائية والمبيدات والسموم. رافق ذلك تردي الظروف المناخية للبلد اذ شهد شحة في

كميات الامطار الساقطة، وارتفاع درجات الحرارة فقد ذكر [3] ان معدل كمية الامطار الساقطة على المنطقة الغربية من العراق خلال السنوات من 1967 الى 1997 بلغت 146.6 ملم /سنة . بينما بلغت كمية الامطار الساقطة 94.70 ملم /سنة في سنة 2000 . يؤيد ذلك ما أشار اليه تقرير لليونسكو صدر عام 2009 عن الكهاريز في شمال العراق اشار الى جفاف 70% منها خلال اربعة اعوام من شحة المياه [4] . ومما زاد من حجم المشكلة الانخفاض الحاد في كمية المياه المزودة لنهري دجلة والفرات، كل هذه الظروف مجتمعة ادت الى انخفاض في تصريف الانهار والروافد وانخفاض في مناسيب المياه في البحيرات والاهوار وارتفاع في تركيز الاملاح الذائبة و الملوثات في مختلف الاجسام المائية في العراق . لذلك ازداد الاعتماد على المياه الجوفية مصدراً للحصول على المياه لامداد السكان او الزراعة والاستعمالات الصناعية المختلفة [5]. فلجأ سكان كثير من المناطق في العراق الى حفر الآبار للحصول على كميات المياه المطلوبة لاستعمالاته المختلفة ومنهم اهالي قرية البوعلوان في محافظة الانبار غرب العراق . ان محتوى هذه المياه من المواد الصلبة الذائبة الكلية ومستوى الملوحة والمعادن الثقيلة عوامل مهمة جداً ومحددة لاستعمالها كذلك ان محتواها من الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم يؤثر في جودتها لذلك توصي المعايير الدولية والمحلية الى عدم زيادة مستويات هذه المواد عن الحدود المسموح بها في مياه الابار [6] . وللتعرف على طبيعة هذه الابار ونوعية المياه المأخوذة منها ومقارنتها مع المحددات المسموح بها محلياً للشرب والاستعمالات الاخرى جاءت هذه الدراسة وهي امتداد لدراسة ابتدأها النعمة واخرون [7] .

المواد وطرائق العمل

– منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في قرية البوعلوان غرب مدينة الفلوجة في محافظة الانبار غرب العراق [شكل 1] عند خط 43,46,46 شمالا وخط 33,20,46 شرقا باتجاه الهضبة الغربية ، تصنف تربة منطقة الدراسة ضمن ترب المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية [8] .

– جمع العينات:

جمعت عينات مياه الآبار قيد الدراسة خلال ستة أشهر ابتداءً من تموزصيف العام 2010 (17 تموز 2010) والى غاية شهر كانون الاول من العام نفسه (17 كانون الاول 2010) وبواقع عينة واحدة شهرياً لكل بئر من الآبار الستة . تراوحت اعماق الآبار من 6 امتار إلى 9 امتار وبمعدل عمق 7,5 مترلجميع الابار . وضعت عينات المياه في قناني بلاستيكية (بولي اثيلين) نظيفة ومعقمة سعة 5 لتر بعد استخراجها من الآبار باستخدام مضخة كهربائية موضوعة عند فتحة كل بئر .

– القياسات الحقلية :

قيست بعض العوامل البيئية حقلياً في منطقة الدراسة و شملت درجة الحرارة باستخدام المحارير البسيطة Simple Thermometersو الاس الهيدروجيني P^H باستخدام جهاز قياس الاس الهيدروجيني الحقلي نوع 90 P^H من صنع شركة Wiss.Techn.Werkstatten D812. اضيفت قطرات من مادة الكلوروفورم وحامض النتريك لحفظ العينات . ونقلت العينات الى المختبر لحفظها تحت درجة حرارة 8 درجة مئوية لاجراء بعض الفحوصات البايولوجية عليها.

– القياسات والتحليلات المختبرية :

اجريت القياسات للعوامل المدروسة الاخرى في المختبر مباشرة بعد نقل العينات من الحقل وشملت التوصيلة الكهربائية (EC) وتركيز Na و TDS باستخدام جهاز Mi180 Benchmeter والعكورة باستخدام جهاز Turb-550 ماركةWTW اما NO_3 وNO_2 وSO_4 وPO_4 و$CaCO_3$ و Ca و Mg و Cl فقد تم الكشف عنها باستخدام جهاز C99

Multiparmeter Bench photometer وباتباع الطرائق القياسية العالمية Standard Methods ووفقاًلما جاء في [9].

النتائج والمناقشة:

1-الاس الهيدروجيني P^H

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان اعلى قيمة لـ P^H سجلت في عينة البئر رقم (4) وكانت (7.44) واقل قيمة كانت (7.2) في عينة البئر رقم (3) وان المعدل العام لـ P^H كان (7.3) لعينات المياه المدروسة لجميع الآبار (جدول 1). وبذلك فانها تصنف ضمن المياه قليلة القاعدية جداً [10] . تنسجم هذه القيمة مع الطبيعة الجيولوجية لمنطقة الدراسة التي تكثر فيها الصخور الكربونية لاسيما كاربونات الكالسيوم [11] . وعليه عدت هذه المياه جيدة من الناحية البيئية وهي مياه مفيدة في تربية الاحياء المائية ايضاً [12] . واوضحت نتائج الجدول (2) ان اعلى قيمة لـ P^H سجلت في شهر تموز وكانت (7.44) وبمعدل 7.34 للاشهر تموز و آب وايلول ، وسجلت اقل قيمة لـ P^H في شهر تشرين الثاني وكانت (7.12) وبمعدل (7.28) للاشهر تشرين الاول وتشرين الثاني وكانون الاول ، وهذا مؤشر على طبيعة توافر املاح الهيدروكسيل في مياه الآبار قيد الدراسة مع التغير غير المحسوس في درجات حرارة المياه التي بلغ معدلها 22 درجة مئوية للاشهر الثلاث الاولى من الدراسة و 20 درجة مئوية للاشهر الثلاث الاخيرة من الدراسة لكون الآبار مغلقة . وقد يعزى سبب تقارب قيم الـ P^H خلال الاشهر المختلفة الى وجود انواع مختلفة وبكميات جيدة من الطحالب، إذ سجل وجود اكثر من 40 نوعاً مختلف من الطحالب الخضراء والدايتومات التي يعتقد انها حافظت على مستوى P^H في المياه وهذا يتفق مع ما ذكره [13] . فضلاً عن وجود الكربونات والبيكربونات في الوسط المائي،إذ حيث تعمل على احداث توازن في قيم الـ P^H [14] كما في المعادلة الاتية

$$HCO=CO_2+H^+$$

إن قيم الاس الهيدروجيني للمياه السطحية والجوفية العراقية تكون قريبة من (8.0) لذلك فان نتائج الدراسة الحالية كانت متفقة الى حد كبير مع ما ذكره [7].

التوصيلة الكهربائية EC:

تستعمل قيمة قابلية التوصيل الكهربائي للدلالة على التركيز الكلي للاملاح الذائبة وقد حددت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الامريكية الحدود العليا المسموح بها لقيم التوصيلية الكهربائية في مياه الشرب بـ 1.0 ملي سيمنس / سم [15] . سجلت اعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية في عينة مياه البئر رقم (3) وكانت 2350 ميكروسيمنس / سم اما اقل قيمة فسجلت في عينة مياه البئر رقم (5) وكانت 2099 ميكروسيمنس / سم وبمعدل 2230.5 ميكروسيمنس / سم لمياه جميع الابار قيد الدراسة (جدول 1). اظهرت نتائج الجدول (2) ان اعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية سجلت في شهر ايلول وكانت 1934.5 ميكروسيمنس /سم اما اقل قيمة فسجلت في شهر تموز وكانت 1835.5 ميكروسيمنس/سم وبمعدل 2050.65 ميكرو سيمنس/سم لقراءات الاشهر الستة .

اظهرت نتائج الجدولين 1و2 ان معدلات قيم التوصيلة الكهربائية اكبر من المحددات المحلية والعالمية. وهي مقاربة لما توصل اليه [16]عند دراسته لمياه الآبار في قرية الكوكجلي في الموصل . ارتبط الارتفاع في قيم التوصيلية لمياه الآبار قيد الدراسة مع ارتفاع قيم TDS بالدرجة الاساس، إذ ان هناك علاقة مباشرة بين الايونات والاملاح الذائبة وقيم EC فضلاً عن نسبة الاملاح الاخرى،مثل الصوديوم والكالسيوم ، وهذا يتفق مع ما ذكره الباحث[17]. كما ذكر [18] أن قيمة TDS اذا كانت اقل من 465 ملغم/لتر فهذا مؤشر على انها ذو نوعية جيدة جدا واذا كانت من 465 ملغم/لتر الى 604 ملغم/لتر عدت مياه جيدة واذا كانت قيمة TDS اكبر من 2000 ملغم / لتر عدت المياه مالحة . كذلك فان للطبيعة

الكيميائية لاراضي الابار والنشاط البشري علاقة مباشرة بتحديد قيم التوصيلية في مياهها [19]. لقد اوضحت نتائج الدراسة وجود علاقة عكسية بين قيم التوصيلية والاس الهيدروجيني (شكل2).

المجموع الكلي للآملاح الذائبة TDS :

يعد التركيز الكلي للاملاح الذائبة Total Dissolved Salts مؤشراً مهماً على مدى ملائمة المياه للاستعمالات المختلفة . فاذا احتوت المياه على تركيز اقل من 500 ملغم / لتر عدت صالحة للشرب فضلاً عن صلاحيتها لكثير من الاغراض المنزلية والزراعية والصناعية اما اذا كانت ذا تركيز اكبر من 1000 ملغم/لتر للاملاح المذابة تكون ذا طعم غير مقبول وغير صالحة للاستعمالات البيئية المختلفة [20]. سجلت اعلى قيمة لـ TDS في عينة مياه البئر رقم (5) وكانت 1121ppm(ملغم/لتر) فيما سجلت اقل قيمة في عينة البئر رقم(2) وكانت 784 ppm وبمعدل 869.5ppm لمياه جميع الابار قيد الدراسة (جدول 1) . ووفقا لهذه النتائج احتوت مياه جميع الابار مستويات اعلى من المستويات المسموح بها لتركيز الـ TDS في المياه لذلك عدت غير صالحة للاستعمالات البيئية المختلفة وقد يعزى السبب الى وجود هذه الآبار في منطقة تتسرب فيها كميات كبيرة من مياه الصرف الزراعي الى باطن الارض فضلاً عن الطبيعة الجيولوجية للمنطقة وهذا يتفق مع ما ذكره [21] . ومن خلال متابعة نتائج الجدول (2) نجد ان اعلى قيمة لـ TDSفي شهر ايلول وكانت 1019ppmوبمعدل 966.6ppm للاشهر تموزو آب وايلول. وسجلت اقل قيمة في شهر آب وكانت 892.8ppm وكان معدل التركيز للاشهر تشرين الاول، وتشرين الثاني، وكانون الاول 965,1ppm. وجد ان وقت اخذ العينات ليس له تأثير في معدل قيم الـ TDS بين اشهر الصيف واشهر الشتاء وهذا يتفق مع ما ذكره [22] .

العكورة Turbidity :

سجلت اعلى قيمة للعكورة في عينة مياه البئر رقم (3) وكانت 0.77 NTU (وحدة عكورة) اما مياه البئر رقم (5) فقد سجلت اقل قيمة للعكورة وكانت 0.05 NTU (جدول 1). في حين سجلت في شهر آب اعلى قيمة للعكورة وكانت1.07 NTU وبمعدل 0.99NTU لقيم العكورة لاشهر الصيف (تموز ، آب،ايلول). وسجلت اقل قيمة للعكورة في شهر كانون الاول وكانت0.28 NTU وبمعدل0.46 NTU لقيم العكورة لاشهر الشتاء (تشرين اول ، تشرين ثاني ، كانون اول) جدول (2) . تميزت القيم في مياه الابار قيد الدراسة بسعة التغاير بين اشهر الصيف والشتاء، اذ بلغ معدل قيم العكورة لاشهر الصيف حوالي ضعف المعدل لاشهر الشتاء وقد يعزى سبب هذا التغاير لزيادة استعمال المياه في المجالات المختلفة خلال الصيف مما يؤدي الى سحب كميات اكبر من مياه الابار قيد الدراسة مما تسبب في تحريك قعر البئر وجدرانه والكتل الطينية الموجودة فيه على عكس ما يحدث في الشتاء فقد تؤدي قلة الحاجة الى المياه الناتجة عن انخفاض الاستهلاك الى انخفاض في كمية المياه المسحوبة من الآبار مما يؤدي الى ترسب معظم المركبات والدقائق العالقة في قعر البئر وزيادة مقدار شفافية ونقاوة المياه ، وهذا يتفق مع ما ذكره [21] . وعموما يعود السبب في ازدياد مستويات العكورة الى مقدار المواد العالقة غير الذائبة Total Suspended Solids (TSS) المتوافرة في مياه الابار ، ويرتبط بوجود المواد العضوية والمعدنية لاسيما الطين والغرين والمخلفات الصناعية وبعض الطحالب والهائمات [23] . ومن النتائج يمكن القول ان قيم العكورة لجميع الابار قيد الدراسة واقعة ضمن الحد المسموح به والمحدد من WHO وهو 5 NTU .

العسرة الكلية Total Hardness :

سجلت اعلى قيمة للعسرة الكلية في عينات مياه الآبار قيد الدراسة في عينة مياه البئر رقم (6) فكانت 574.38ppm اما اقل قيمة فقد سجلتها عينة البئر رقم (4) وكانت 465.83 ppm جدول (1). واوضحت نتائج الجدول (2). ان اعلى قيمة للعسرة الكلية سجلت في شهر كانون الاول فكانت 535.5 ppm اما اقل قيمة فسجلت في شهر تموز وكانت 501.6 ppm . ان زيادة تراكيز الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم في المياه الجوفية لها دور كبير في زيادة عسرة المياه لانها تكون مؤشرات بيئية مثبتة لزيادة عسرة المياه وهذا يتفق مع ما ذكره [24]. عدت مياه جميع الابار قيد الدراسة عسرة

وبنسب متفاوتة لان الحد الاقصى لعسرة المياه يجب ان لايتجاوز 200ppm وعند متابعة النتائج المبينة في الجدولين (1 و2) يتضح ان العناصر المسببة للعسرة سجلت ارتفاعاً في قيمها وهذا ما يدعم الاستنتاج ان هذه المياه عدت عسرة ويتفق ذلك مع ما توصل اليه الباحثين [25] اللذين اشارا الى ارتفاع العسرة بشكل عام نتيجة لارتفاع نسب الآيونات والكاتيونات في معظم المياه العراقية . اوضحت نتائج الشكلين 3و4 وجود علاقة طردية بين قيم العسرة الكلية وقيم الايونات الموجبة (الصوديوم والكالسيوم و المغنيسيوم) في مياه الابار المختلفة قيد الدراسة وكذلك فان هذه العلاقة تميزت بها اوقات اخذ العينات في اثناء الدراسة الحالية (شكل 5) .

الصوديوم Na:

تحوي معظم الصخورو الترب مركبات الصوديوم في تركيبها وهذه المركبات تذوب بسهولة في الماء، إذ تحتوي جميع انواع المياه السطحية والجوفية على عنصر الصوديوم وهو عنصر اساسي لصحة الانسان والحيوان والنبات [25]. سجلت اعلى قيمة لتركيز الصوديوم في عينة مياه البئر رقم (6) فكانت 4.08 غم /لتر اما اقل قيمة فسجلت في مياه البئر رقم (4) وكانت 2,73 غم/لتر . لم تظهر تراكيز الصوديوم تغايراً كبيراً بين الابار المختلفة (جدول 1) ،لقد ذكر[7] في دراستهم على مياه الآبار داخل مدينة الفلوجة بأن تراكيز الصوديوم تراوحت من 37.5 ملغم/لتر الى 900 ملغم/لتر وعند المقارنة مع نتائج الدراسة الحالية يمكن الاستنتاج ان تقارب تراكيز الصوديوم من (2.73غم/لتر الى 4.2 غم /لتر) ربما يعود الى قرب الآبار من مجرى نهر الفرات وتجدد كمية المياه الموجودة فيها فضلا عن السحب المتواصل للمياه من الابار من المزارعين وهذا يتفق مع ما ذهب اليه تقرير[26]. الا ان جميع التراكيز كانت اكبر من الحدود المسموح بها مما سبب الطعم المالح للماء ، اذ ان الصوديوم يوجد في المياه الجوفية بشكل طبيعي وليس له رائحة ولكنه يسبب الطعم المالح للماء اذا زاد تركيزه عن 200 ملغم / لتر [27]. كما ذكر [14] ان معظم الايونات الموجبة والايونات السالبة في المياه الجوفية تقع بتراكيز من 1 ملغم/لتر الى1000 ملغم/لتر وان الحدود المسموح بها هي 200 ملغم/لتر . اوضحت نتائج الجدول (2) ان معدل تركيز ايون الصوديوم لجميع الابار قيد الدراسة سجل اعلى مستوى له في شهر كانون الاول وكان 4.2 غم/لتر فيما سجل اقل مستوى في شهر تموز وكان 3.15 غرام /لتر . جعلت التراكيز المرتفعة من الصوديوم في مياه الابار قيد الدراسة هذه المياه ذا تأثير سلبي في صحة الانسان، اذ ان الصوديوم من العناصر الضرورية للانسان لانه يحافظ على توازن نظام السوائل الطبيعي في جسم الانسان (Physical Fluid System) فضلا عن حاجة الجسم للصوديوم لاتمام وظائف الاعصاب والعضلات الا ان الكمية الزائدة منه تؤثر في الكليتين وتعمل على رفع ضغط الدم [28] .

7- الكالسيوم Ca :

إن وجود آيون الكالسيوم في المياه غير ضار للانسان وان الشكل الشائع له في الصخور الرسوبية هي الكاربونات التي تكون على شكلين بلوريين هما الكالسايت والاركونايت ، وقد ورد في مسودة المواصفات العراقية لمياه الشرب المذكورة في [29]. ان الحد الاقصى المسموح به لتركيز ايونات الكالسيوم في مياه الشرب هو 200 ملغم/لتر. سجلت قيم الكالسيوم اقل تركيز لها في مياه البئر رقم (4) فكانت 97.83 ppm وسجلت اعلى قيمة لها في مياه البئر رقم (6) فكانت 130.16ppm وهي مستويات ضمن الحدود الدنيا المسموح بها (جدول 1). فيما سجل معدل تركيز الكالسيوم لمياه الابار قيد الدراسة اقل مستوى له في شهر تموز فكان 101.67ppm واعلى مستوى لها في شهر تشرين الاول فكان 118.82 ppm (جدول 2). اوضحت النتائج وجود علاقة بين قيم تراكيز الايونات الموجبة لاسيما الكالسيوم ومستوى العسرة الكلية في مياه الابار قيد الدراسة (شكل4 و5)، اذ يعد وجود الكالسيوم مؤشرا على وجود العسرة في المياه . لم تظهر تراكيز الكالسيوم تغايرا في مياه الابار قيد الدراسة وقد يعزى سبب تقارب قيم الكالسيوم الى ان نهر الفرات هو المغذي

الرئيس لمنطقة الابار بالمياه وان النشاط الزراعي في منطقة الدراسة متشابه فضلا عن ان الكميات المستعملة في مياه الابار متقاربة كل ذلك ادى الى تقارب تراكيز الكالسيوم في مياه الابار قيد الدراسة وهذا يتفق مع ما توصل اليه الباحثون [30] خلال دراستهم لابار في منطقة قريبة من نهر النيل في جمهورية مصر العربية .

المغنسيوم Mg:

يوصف المغنسيوم بانه احد العناصر الاساسية المهمة وذلك نظراً لاهميته بالنسبة الى جسم الانسان والكائنات الاخرى ، اذ وجد ان هناك علاقة بين امراض الاوعية الدموية القلبية وكمية المغنيسيوم في المياه [31] . سجلت اعلى قيمة لتركيز المغنسيوم في مياه البئر رقم (6) من الابار قيد الدراسة فكانت 163.56ppm. في حين سجلت اقل قيمة لتركيز المغنسيوم في مياه البئر رقم (4) فكانت 126,78ppm (جدول 1). اظهرت نتائج الجدول رقم (2) ان اعلى قيمة للمغنسيوم سجلت في شهر كانون الاول وكانت 144.48ppm. في حين سجلت اقل قيمة في شهر تموز وكانت ppm 128.48. كما لم يلاحظ وجود تغاير كبير بين تراكيز المغنسيوم في مياه الابار في الاشهر المختلفة.

الكربوناتCO_3:

تعد الكربونات أحد المؤشرات المهمة في تقويم نوعية المياه لاسيما الجوفية منها [32] . وفي مياه الابار قيد الدراسة سجلت عينة مياه البئر رقم (5) اعلى قيمة لتركيز كاربونات الكالسيوم فكانتppm 390.66. وسجلت عينة مياه البئر رقم (3) اقل قيمة فكانت 217.83ppm. (جدول 1) . اما نتائج الجدول (2) فقد اوضحت ان اعلى قيمة لتركيز كربونات الكالسيوم في مياه الابار قيد الدراسة كانت 374.17ppm في شهر ايلول . اما اقل قيمة فكانت 252.5ppm في شهر كانون الاول . ان الحد الاقصى المسموح به لكربونات الكالسيوم يقع بين 100 ملغم/لتر – 500 ملغم/لتر [20] . لذلك عدت مياه الابار قيد الدراسة غير متجاوزة للحد المسموح به لتركيز الكربونات ويمكن ارجاع السبب الى ان نسبة العسرة الكلية في المياه تعتمد اساساً على كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$. وجد الباحث [5] بان لمواقع اخذ العينات تأثيراً اكبر من زمن اخذ العينات فيما يتعلق بتركيز الكربونات فيها . وهو يتفق مع ما توصل اليه [33] من ان المياه العراقية تتصف بوجود الكربونات والبيكربونات والهيدروكسيلات فيها . ذكر [21] ان وجود الكربونات في المياه الجوفية عد سبباً في جودة هذه المياه حيث تؤدي زيادة نسبة الكربونات الى زيادة في البيكربونات وهذا يؤمن محلولاً واقياً يعمل على تثبيت نسبي لمقدار P^H في المياه اذ تقوم البيكربونات بوظيفتين اساسيتين في الوسط المائي اولاهما تزويده بأيونات H^+ لغرض تكوين نظام المحلول المائي الرئيسي Main System Buffer وثانيهما تزويده بثنائي اوكسيد الكربون CO_2 المهم في عملية البناء الضوئي ونتيجة ذلك ينخفض تركيز آيونات H^+ وترتفع قيمة P^H ويرافق ذلك انخفاض في قيمة الكربونات وفقاً للمعادلة الاتية

$$CO_2+H_2O=H_2CO_3=H^++HCO_3$$

آيون الكلوريد Cl:

يتوزع الكلوريد على نطاق واسع في الطبيعة بشكل املاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم . يرجع وجود الكلوريد في المياه الى ذوبان رواسب الملح والى التلوث ومياه الصرف الصحي والزراعي ويؤثر وجوده في الماء على طبيعة سلوك الملوثات الكيميائية فيه [34] . اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان اعلى قيمة لتركيز ايون الكلوريد سجلت في عينة مياه البئر رقم (1) وكانت ppm 300 اما عينتي البئرين 3 و5 فقد خلت من وجود ايون الكلوريد فيهما (جدول 1) . في حين سُجلت اعلى قيمة لتركيز ايون الكلوريد في شهر آب وكانت ppm 330 كمعدل لمياه جميع الابار قيد الدراسة في ذلك الشهر ولم تسجل مياه الابار وجود لايون الكلوريد في شهر تشرين الاول (جدول 2). ان الحد المسموح به لتركيز الكلوريد في المياه هو 350ppm [20]. لذا عدت مياه جميع الابار قيد الدراسة صالحة للشرب قدر تعلق الامر بهذا العامل .

الفوسفات PO_4 :

يتسرب جزء كبير من الاسمدة الفوسفاتية شائعة الاستخدام في زيادة خصوبة التربة الزراعية الى المياه الجوفية مع مياه السقي والامطار ومن اهم انواع هذه الاسمدة السماد ثلاثي الفوسفات المركز Tri Super Phosphate (TSP) والسماد احادي فوسفات الامونيوم Monoammonium Phosphate(MAP) وفوسفات اليوريا ، كذلك فان مياه الصرف الصحي تحوي نسب مختلفة من الفوسفات فضلاً عن ان بعض المناطق تحوي صخور فوسفاتية في تركيبها الجيولوجي وكل هذه العوامل تؤدي الى زيادة نسبة الفوسفات في المياه الجوفية (مياه الابار)[3] . ان القيمة المسموح بها من تركيز الفوسفات في مياه الابار 0.4 ppm حسب المواصفات القياسية لمياه الشرب [35]. سجلت اعلى قيمة لتركيز الفوسفات في مياه البئر رقم (6) فكانت 0.6ppm في حين سجلت اقل قيمة في مياه البئر رقم (1) وكانت 0.05ppm وبمعدل 0.31ppm لمياه جميع الابار قيد الدراسة (جدول 1) . أي ان تركيز الفوسفات في جميع الآبار قيد الدراسة باستثناء مياه البئر رقم(6) يقع ضمن الحدود المسموح بها من تركيز الفوسفات في المياه الصالحة للشرب. اما نتائج الجدول (2) فقد اوضحت ان اعلى تركيز للفوسفات في مياه الآبار قيد الدراسة كان في شهر آب 0.93ppm في حين كان اقل تركيز للفوسفات في شهر كانون الاول فكان 0.003ppm . وبمعدل 0.42ppm لجميع اشهر الدراسة. وقد يرجع السبب الى النشاط الزراعي الواسع خلال فصل الصيف اذ استغلت المنطقة في زراعة المحاصيل الصيفية وما يرافقه من استعمال لكميات كبيرة من الاسمدة لزيادة تغذية هذه المحاصيل وزيادة كبيرة في كميات مياه السقي ومن ثم زيادة نسبة الفوسفات الذائبة في المياه الجوفية . وهذا يتفق مع ما ذكره [13] . إذ وجدوا ان لاشهر الصيف تأثيراً اكبر من بقية اشهر السنة على تركيز الفوسفات في المياه الجوفية . كما اشار الباحثين [36] الى ان قيم الفوسفات تتأثر كثيراً بكثافة النباتات المائية لاسيما الطحالب ، وبما ان المياه المدروسة جوفية فأنها تمتاز بقلة النباتات مما يؤثر في نسبة الفوسفات فيها مقارنة بالمياه السطحية .

12-النترات والنتريت NO_2,NO_3 :

درست النترات والنتريت معاً بسبب تحول احدهما الى الآخر في البيئة ويعبر عنهما بدلالة $N\text{-}NO_3$ او $N\text{-}NO_2$ وتقاس بـ ملغم/لتر . والنتريت موجود على نطاق واسع وبكميات كبيرة في التربة والماء فضلاً عن النباتات المختلفة ولكن بكميات اقل من النترات [37]. يعد استعمال الاسمدة النباتية والحيوانية والنفايات المنزلية السائدة والمخلفات الكيميائية الصناعية المصدر الرئيس للتلوث بالنتريت . ان تركيز النترات في مياه الشرب يجب ان لايزيد عن 1 ملغم/لتر وفي المياه المستعملة لتربية الحيوانات وسقي النباتات عن 5 ملغم/لتر وذلك لان الخطورة لا تأتي من النترات نفسها بل من تحولها داخل جسم الانسان او الحيوان الى نتريت [38] . يسبب تحول النترات الى نتريت في جسم الانسان الى حدوث اصابات سرطانية او تحولات جينية فضلا عن ظاهرة الطفل المزرق (Blue baby) [34] كذلك فأنها تكون سبباً في نفوق الكثير من الحيوانات الصغيرة ناهيك عن الدور البيئي المهم للنترات في احداث ظاهرة الاثراء الغذائي Eutrophication التي تعاني منها بعض البحيرات والمسطحات المائية . سجلت اعلى قيمة لتركيز النتريت في مياه البئر رقم (4) وكانت 0.07 ppm في حين بلغت اعلى قيمة لتركيز النترات 6.678ppm في مياه البئر رقم (6) اما مياه البئرين 1و6 فكانت خالية من النتريت وسجلت عينة البئر رقم (2) اقل قيمة من تركيز النترات وكانت 2.855 ppm (جدول 1). وهذا مؤشر يجب الانتباه اليه، أذ تشير بعض المراجع القديمة الى امكانية وجود النترات حتى مستوى 50ppm ولكن بعض المراجع الحديثة تؤكد ضرورة عدم تجاوز مستوى النترات 5ppm لان بعض الاوالي الصوطية النباتية تحوله الى مركبات النتروز وهي ذو تأثيرات مسرطنة [21] . عدت مياه الابار قيد الدراسة وحسب نتائج الجدول (2) خالية من النتريت في شهر كانون الاول اما النترات فان اقل قيمة لتركيزها كانت في شهر تشرين الاول فبلغت 4.177ppm في حين كانت اعلى قيمة لتركيز النتريت في شهر آب فبلغت 0.06ppm واعلى قيمة لتركيز النترات في شهر كانون الاول وكانت 7.827ppm.

13-آيون الكبريتات SO_4 :

ذكر [33] ان الجبس او كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ وكذلك كبريتات الحديد المصدر الرئيس للكبريتات في المياه وان وجود كبريتات المغنيسيوم والصوديوم بكميات كبيرة يعطي طعماً مراً للماء . كما ذكر [3] ان زيادة آيون الكبريتات في المياه يعمل على ترسيب الكالسيوم مما يؤدي الى زيادة نسبة الصوديوم في التربة . ان زيادة نسبة الكبريتات عن 400 ملغم/لتر في مياه الشرب يؤدي الى اضرار صحية جسيمة [20] . لقد سجل البئر رقم (2) اعلى تركيز للكبريتات في مياه الآبار قيد الدراسة فكان 599.5ppm في حين سجل البئر رقم (3) اقل تركيز وكان 269.66 ppm (جدول 1). اما معدل تركيز الكبريتات في مياه الآبار قيد الدراسة فكان 440.58 ppm وهو اعلى من الحد المسموح به لتركيز الكبريتات في مياه الشرب . لقد اوضحت نتائج الجدول (2) ان اعلى تركيز للكبريتات في مياه الآبار قيد الدراسة كان في شهر أب فبلغ 485 ppm. اما شهر تموز فسجل اقل تركيز من الكبريتات في مياه الآبار (396.6ppm). قد يعود سبب زيادة تركيز الكبريتات الى ان هذه الابارتتزود بالمياه من نهر الفرات الذي تتميز مياهه بارتفاع نسبة الكبريتات فيها على مدار السنة [33] . غالباً ما يكون تركيز الكبريتات في المياه الجوفية اقل من 1000 ملغم/لتر باستثناء المياه شديدة الملوحة [39] .

الاستنتاجات :

يمكن الاستنتاج ان ما يقرب من 57% من العناصر والعوامل قيد الدراسة سجلت قيم اعلى من المستويات المسموح بها محلياً وعالمياً للاستهلاك البشري . وبذلك فأن على مستعملي مياه هذه الابار توخي الحذر من خطوره استعمال مياه لا تتوافر فيها المواصفات الفيزيائية والكيميائية الضرورية لعدها مياه صالحة للشرب . نوصي بأن تستكمل هذه الدراسة بأختبارات بايلوجية لمياه هذه الابار لمعرفة مدى صلاحيتها للاستعمال البشري من النواحي البايلوجية .

المصادر

1-طلبه ، كمال مصطفى (1995) "انقاذ كوكبنا ، التحديات والامال ، حالة البيئة في العالم ، 1972 –1992" برنامج الامم المتحدة ، مركز دراسات الوحدة العربية : 136 صفحة .

2- ذهيب ، فعال نعمة وسرحان ، عبد الرضا طه (2002) "التلوث البكتيري لمياه بعض آبار مزارع غرب السهلة في الكوفة ". مجلة القادسية للعلوم الصرفه ، المجلد 7 ، العدد1 : الصفحات 1-11 .

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

4 – اليونسكو (2009)" بيان صحفي رقم 121 – 2009 ، عمان في 14 تشرين الاول".

5- الكرتيحي ، علي عيسى (2004) " دراسة تحليلية لتحديد الخصائص الكيموفيزياوية وتركيز المعادن الثقيلة للمياه المعادة من المجمع الصناعي لتمنهت ومدى ملائمتها للاستخدامات البيئية" رسالة ماجستير ، قسم البيئة ، كلية العلوم الهندسية والتقنية ، جامعة سبها ، سبها ، الجماهيرية .

6- عبود، محمد رضا و وهيب، علاء حمزه وحنا، ثروت حكمت (2004) "تصنيف المياه الجوفية في بعض مناطق شعبية سبها للاغراض الزراعية" . مجلة جامعة سبها للعلوم البحثية والتطبيقية ، 4,3 ، سبها – ليبيا .

7- النعمة ، بشير علي بشير وسعد الله ، حسن علي اكبر والعلواني، محمود عبد مشعان (2011) " صلاحية مياه الآبار للشرب في مدينة الفلوجة ، العراق " . مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية المجلد 24 . العدد 1. الصفحات 35 – 43.

8- الحديثي ، خالد ابراهيم مخلف (1989) ." هيدرولوجية منطقة هيت – كبيسة " رسالة ماجستير ، قسم علم الارض ، كلية العلوم ، جامعة الموصل : 204 صفحة .

9-APHA (American Public Health Association) (1999) Standard Methods for Examination of Water and Wast Water 20th Ed. Washington, USA. 10-

Thompson, L.and Troeh, F.R (1979) "Soil and Soil fertility" 4th Ed. TATA MeGraw Hill publishing Company,New Delhi:516pages

11- الخفاجي ، رعد محمود نصيف (1990) " الجيوكيميائية والمعادن الثقيلة والطينية لرسوبات الوديان بين هيت وشثاثة غرب العراق " رسالة ماجستير ، قسم علم الارض كلية العلوم ، جامعة بغداد : 168 صفحة .

12- احمد عصام محمد عبد الماجد (1995) " الهندسة البيئية والصحية " الطبعة الاولى ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن .

13- السلمان ، ابراهيم مهدي والمحبس، محمد الطاهر (2006). " تقييم نوعية المياه الصناعية المعادة من المجمع الصناعي في مدينة تمنهنت جنوب ليبيا . " مجلة جامعة سبها للبحوث الصرفة والتطبيقية . المجلد(5) العدد(2). الصفحات : 37-54.

14- Abbott, David W. and CHg, P.G.(2011) " Some Simple and Helpful Observations on in organic Ground Water Chemistry"

15-USEPA (United States Environmental protection Agency) (2004)" Drinking Water Standards and Health Adrisories Office of Water " Washington United States Environmentel AGENEG Washington D.C.

16- زنكنه ، عبد المنعم محمد علي (2006) " دراسة نوعية المياه الجوفية في قرية الكوكجلي وملائمتها للاستخدامات المختلفة " مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد 11 ، العدد (2) : الصفحات 138-143 .

17- Toma ,J.J.(2008)"Astudy on water Quality in Makhmur Area, Kurdistan, Iraq " Zanco, Volume 20 Number (2): pages 154-155.

18- Oyedele,k.f.(2009)"Total Dissolved Solids (TDS) Mapping in Groundwater using Geophysical Methods" New York Science Jaurnal , 2009, 2(3),ISSN1554-0200.

19- Ishaya , S. and Abaje,I.B. (2009) " Assessment of bore Wells Water Qaulityin Gwagwalada Town of FCT" Journal of Ecology and Natural Environment.032.036,may 2009.

20- WHO (2003). Cuidlines for drinking water quality. Qeneva.(WHO.SDE\WSH03.04).

21- السلمان ابراهيم مهدي والمحبس ، محمد طاهر والكرتيحي ، علي عيسى (2008) " البحيرات الاصطناعية المبطنة في الجنوب الليبي وتأثيرها في هدر وتملح المياه المعالجة المعادة " مجلة الدراسات الصحراوية ، بحث مقبول للنشر بتاريخ 2008/5/18 .

22 - Chatterjee S.N; Chandra G. and Dngler , T.K.(2005)Physio Chemical Properties and Bacteriological Examination of Mondesweri River of Hoogly Distinct West Bengal J.Appl.16(2):242-244

23- BRTSC(2010).Turbidity and Total suspended Solids. Water Treatment Engineening and Research croup . D.&230 .denver co gozzs UK.

24 – حسن ،محمود (1996) " انماط التربة ومصادر المياه والتلوث البيئي " مركز الاسكندرية للكتاب ، الطبعة الاولى ، الاسكندرية – مصر .

25- Hassan, A.Hassan and Musa, Sohair, A (1993).A Modified Standard for Ground Water for Drinking in Irag .

26-TCOEQ (Texas Comession on Environmental Quality) (2005) " Drinking Water standards Governing Drinking water Quality and Reporting Requiremants for Public Water Systems".

27-Lentich(2010)"http:\www.Lentich.com\Periodicl Element\na.htm .

28-HCGCDW(2011) (Health Canada,Guidelines for Canadian Drinking Water) . http://www.hc-sc.gc.ca\ewhsemt\pubs\water-eau\doc-supappui\index-e.html.

29–عباوي ، سعاد عبد وحسن ، محمد سلمان (1990) " الهندسة العملية للبيئة ، فحوصات الماء " دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة الموصل : 147 صفحة .

30-Pourreza, J ; Nili , N and Edriss, M .A .(1994) Relathonship of Plarna Calcium and Phosplorous to the Shell Quality of Laying Hens Receving Saline Drinking Water. Br. Poult. sci., 35:755- 762.

31-Mason , p.(1989)"Magnesium in Health and Disease" London, 173-182 .

32– حافظ ، سحر مصطفى (1995) " الحماية القانونية للمياه العربية " الطبعة الاولى الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، 1995 .

33 – اللامي ، علي عبد الزهره ، السعدي ، علي حسين ، قاسم، ثائر ابراهيم والعبيدي ، خنساء حميد .(1995). دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنهر الفرات ، العراق . المؤتمر العلمي الثالث عشر لجمعية علوم الحياة العراقية، العراق .

34– السلمان ، ابراهيم مهدي وابو بكر ، عمر مصباح (2003) ."دراسة اولية لتقييم الدور البيئي للمرشح البايلوجي في محطة اعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في مدينة سبها – جنوب ليبيا مجلة الزرقاء للابحاث والدراسات المجلد 6 ، العدد 1، 177–195، الزرقاء الاردن.

35– التشريعات البيئية العراقية (1998). وزارة الصحة . دائرة حماية وتحسين البيئة .

36- Petrova N.A,and Raspletina G.F . Effect of phytoplankton composition on the phosphorus turnover in lake of ladga ecosystem. Bot.ZH,1994. 79,No.8,.9-16.(In Russian).1994

37– الحاصدي ، عوض وعليان ، عاطف (1994). كيمياء وفيزياء الملوثات البيئية ، منشورات جامعة الفاتح ، الطبعة الاولى طرابلس ليبيا .

38– مولود ، بهرام خضر ، السعدي ، علي حسين والاعظمي ، حسين احمد(1990)" البيئة والتلوث العملي" ، ط1 ، دار الحكمة للطباعة ، جامعة بغداد ، العراق .

39– سنغلر ، أ.(1993) كل شئ عن المياه ، ط1، دار الايمان ، دمشق ، سوريا (ترجمة مناع شكري) .

جدول (1): معدلات تراكيز العناصر والعوامل في مياه الابار قيد الدراسة .

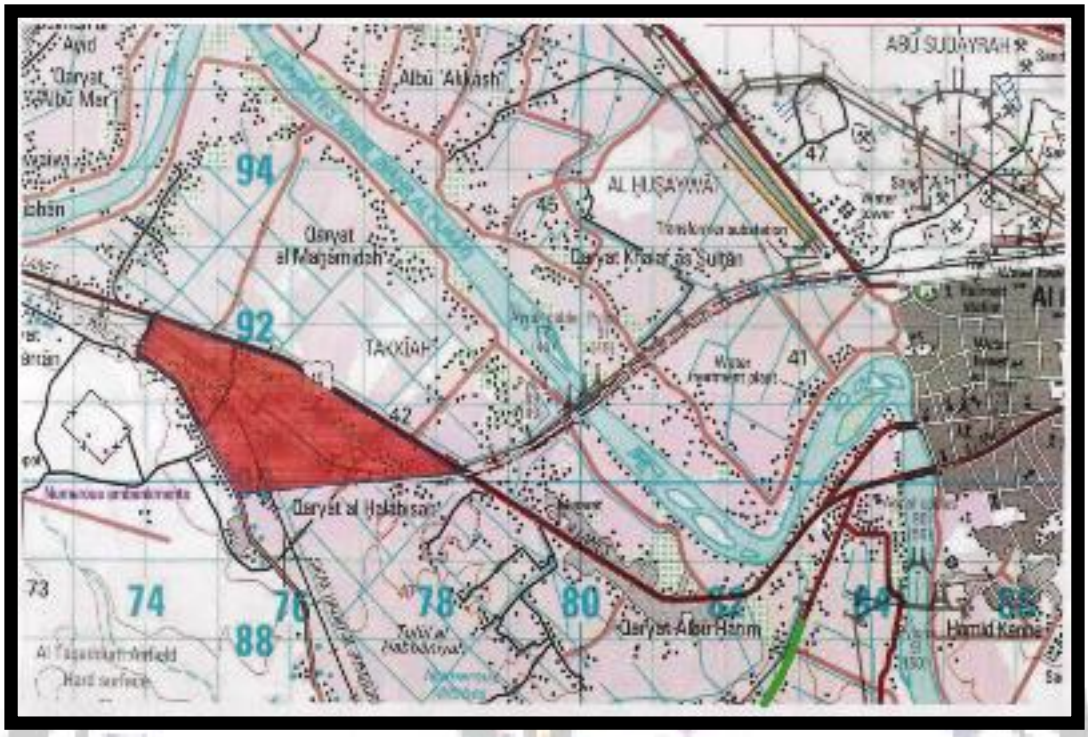
العوامل	P^H	TDS ppm	EC Mc\cm	العكورة NTU	العسره الكلية ppm	Cl ppm	NO3 ppm	NO_2 ppm	SO_4 ppm	PO_4 ppm	$CaCO_3$ ppm	Mg ppm	Na gm\l	Ca ppm

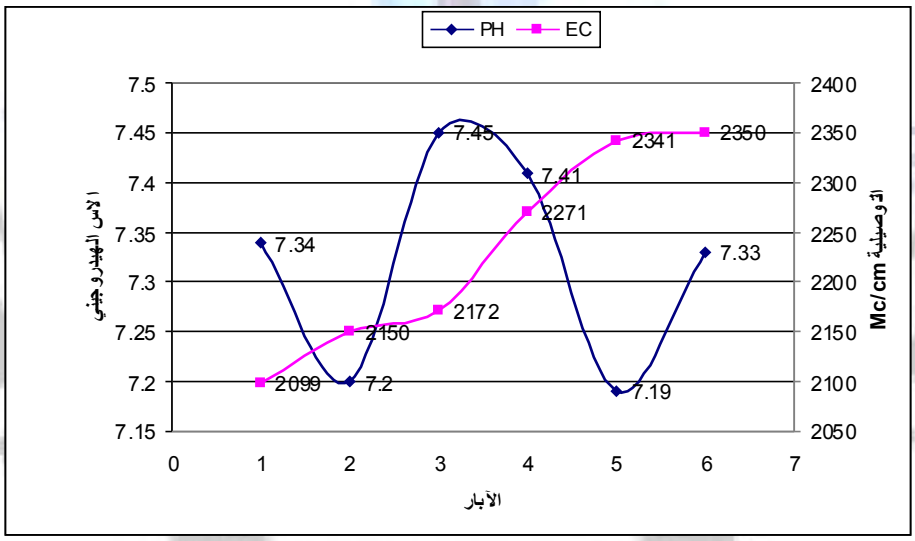
رقم البئر														
1	7.40	1064	2271	0.55	522	300	6.05	-	431.66	0.05	287.5	139.93	3.9	110.66
2	7.21	784	2150	0.28	499	160	2.85	0.01	599.5	0.38	353.1	127.13	3.5	108.91
3	7.20	1025	2350	0.77	519.83	-	3.60	0.02	269.66	0.07	217.8	132.0	3.65	109.3
4	7.44	853	2341	0.19	465.83	70	4.51	0.07	397.0	0.24	229.6	126.78	2.73	97.83
5	7.32	1121	2099	0.05	546.83	-	4.53	0.02	516.16	0.47	390.66	144.91	4.01	112.61
6	7.43	1020	2172	0.09	574.38	170	6.67	-	429.5	0.66	500	163.56	4.08	130.16

جدول(2): معدلات تراكيز العناصر والعوامل قيد الدراسة في مياه الآبار خلال اشهر الدراسة .

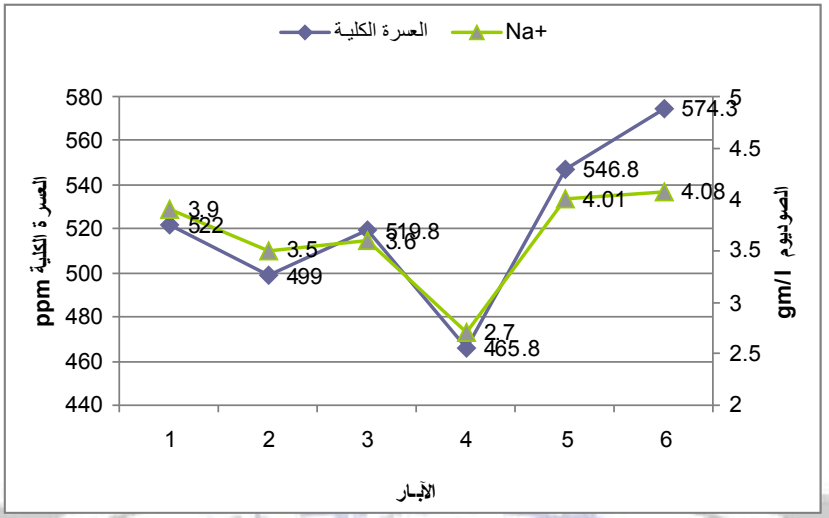
العوامل / الاشهر	P^H	TDS ppm	EC Mc\cm	العكورة NTU	العسره الكلية Ppm	Cl ppm	NO_3 ppm	NO_2 ppm	SO_4 ppm	PO_4 ppm	$CaCO_3$ ppm	Mg ppm	Na gm\L	Ca ppm
تموز	7.44	988	1835.5	1.01	501.6	280	5.09	0.01	396.67	0.88	301	128.84	3.15	101.67
آب	7.21	892.83	1855.5	1.07	505.31	330	6.83	0.06	485	0.93	302.33	138.98	3.25	107.07
ايلول	7.38	1019	1934.5	0.85	520.0	60	4.41	0.02	416.17	0.51	298.17	139.93	3.51	111.94
تشرين اول	7.41	953.83	1877.3	0.6	529.3	-	4.17	0.038	445.82	0.12	304	141.45	3.73	115.48
تشرين ثاني	7.12	969.50	1913.1	0.50	533.1	180	5.21	0.005	453.33	0.08	306.3	143.97	4.03	118.72
كانون اول	7.33	972.17	1888	0.28	535.5	160	7.82	-	463.17	0.003	302	144.48	4.20	118.82

شكل (1): خارطة منطقة الدراسة

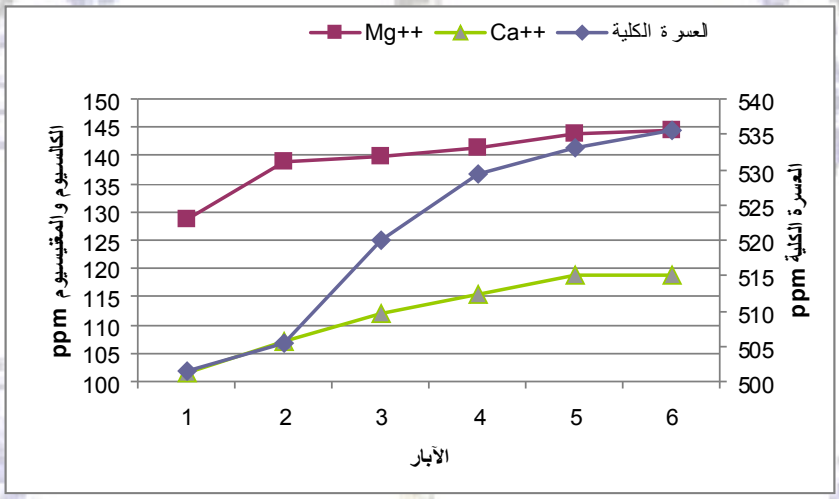




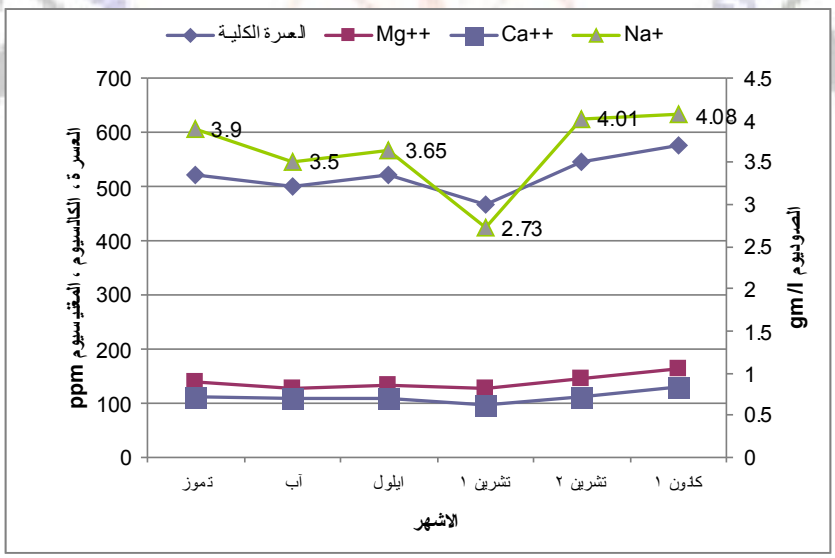
شكل (2) العلاقة بين النوصيلية والأس الهيدروجيني في مياه الابار قيد الدراسة



شكل (3) العلاقة بين قيم العسرة الكلية وتركيز الصوديوم في مياه الآبار قيد الدراسة



شكل (4) العلاقة بين قيم العسرة الكلية وتراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم في مياه الآبار قيد الدراسة



Ibn Al-Haitham Journal for Pure and Applied Science
مجلة إبن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية
No. 1 Vol. 25 Year 2012
2012 السنة 25 المجلد 1 العدد

The Physiochemical Properties of Wells Water in Alboalwan Region /Alanbar Province / Iraq.

A.M.AL-Alwani
Department of Biology,College of Education-Ibn Al_Haitham,University of Baghdad
Received in: 20 June 2011 Accepted in: 20 September 2011

Abstract

The physiochemical properties are considered to be as important guidelines for quality of water and their use for social, agricultural and different ecological applications. Fourteen properties were investigated in this study, including ($P^{H,}$ Electrical Conductivity (EC), Total Dissolved Salts(TDS), Turbidity,Total Hard ness(TH),Sodium(Na),Calcium(Ca),Magnesium(Mg),Carbonate(CO_3),Chloride (Cl),Phosphate(PO_4),Nitrite(NO_2),Nitrate(NO_3),and Sulphate(SO_4) for the wells water at Albualwan region in Al - Anbar province east of Iraq . The results showed that the studied properties recorded values since were (7.3,2230.5Ms\Cm ,869.5ppm,0.32NTU,521.31ppm,3.6gr\L,111.5ppm,139.05ppm,296.86ppm, 116 .6ppm,0.42ppm,0,02ppm,4.7ppm and 440.5ppm) respectively.

Also the results indicated that most of the properties specially (EC,TDS,TH,Na, ,Mg,NO_2,NO_3, and SO_4) were higher than the accepted values by WHO. So it's necessary to be aware of the problems which these waters may cause when used for human drinking.

Keyword : Wells, Drinking Water , Physiochemical Properties .

Ibn Al-Haitham Journal for Pure and Applied Science

مجلة إبن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية

No.	1	Vol.	25	Year	2012

العدد	1	المجلد	25	السنة	2012