صلاحية مياه الآبار للشرب في مدينة الفلوجة ، العراق

بشير علي بشير النعمة ، وحسن علي أكبرسعد الله، *ومحمود عبد مشعان العلواني

قسم علوم الحياة،كلية العلوم،جامعة الموصل

***قسم علوم الحياة،كلية التربية(ابن الهيثم)جامعة بغداد**

استلم البحث في ,27،ايار ،2010

قبل البحث في، 19،تشرن الاول، 2010

الخلاصة

لجأ سكان مدينة الفلوجة الى المياه الجوفية بديلا" من المياه السطحية الواردة من نهر الفرات لاغراض الشرب والاستعمالات الاخرى ، ولغرض توفير المياه للمنازل التي تقع في محيط الجوامع المنتشرة فيها فقد حُفَر عدد من الآبار خلال ربيع 2005 . تهدف الدراسة الحالية الى معرفة نوعية مياه هذه الآبار وبيان مدى صلاحيتها للشرب على وفق المعايير القياسية ، ولهذا الغرض اختير 21 بئرا" في آب 2005 موزعة بشكل عشوائي داخل المدينة ، ثم قيست الصفات الاتية لمياهها (معدل 21 قراءة او بئر) :- درجة حرارة الماء (22,6مْ) ، وقابلية التوصيل الكهربائي EC (4,11 مللي سيمنس/سم) ،ودرجة الاس الهيدروجيني pH (7,15) ،وتركيز الأيونات الموجبة الصوديوم Na (439 مللي غرام / لتر)، والبوتاسيوم K (275 مللي غرام / لتر) ،والليثيوم Li (0,28 مللي غرام / لتر)، والباريوم Ba (15,2 مللي غرام / لتر) ،والكالسيوم Ca (133 ملي غرام / لتر) . قورنت النتائج مع الحدود المسموح بها على وفق المعايير العراقية الموضوعة لها والمبين تفاصيلها في متن البحث . اظهرت نتائج الدراسة عدم وجود علاقة بين درجة الحرارة وعمق البئر ، كما تبين ايضا" أن مياه جميع الآبار قيد الدراسة لاتصلح للشرب لان قيم EC و K وBa كانت أعلى من الحدود المسموح بها ، فضلا" عن ان قيم Na وCa لقسم من الآبار قد جاوزت الحدود المسموح بها .

المقدمـــة

ان الظروف المختلفة التي مر بها العراق أثرت على كمية ونوعية المياه الداخلية وكان من نتيجة ذلك حفر مئات من الآبار من الاهالي موزعة في عموم القطر بشكل عشوائي وغير مدروس . فيما يتعلق بالظروف المناخية فقد شهد البلد نقصانا في كمية الامطار المتساقطة ولسنوات عديدة ومتتالية وقد رافق ذلك ارتفاع معدلات درجات حرارة الجو ومعدلات التبخر ، نجم عن هذه الظروف نقصان في تصريف الانهار والروافد ومناسيب المياه في البحيرات والاهوار [1] فضلا" عن انخفاض مستوى المياه الجوفية وجفاف العديد من الآبار كما نجم عن هذه الظروف ايضا" ارتفاع في تركيز الاملاح الذائبة ومستوى الملوثات في مختلف الاجسام المائية ، يؤيد ذلك ما ذكره [2] ان عام 1999 كان مشهوداً بشحة الامطار المتساقطة ، وقد بلغ ما هطل منها على محافظة نينوى 33,5% من المعدل السنوي لثلاثين عاما . أما [3] فقد لاحظ ان كمية الامطار التي هطلت على المحافظة خلال المدة من آب 2004 والى غاية تموز 2005 بلغت 72% من المعدل . وفيما يتعلق بالظروف السياسية فان دول الجوار قامت بتخفيض حصة العراق من المياه السطحية فانعكس ذلك بشكل مؤثر في مساحة المسطحات المائية على مدار السنة .ساهمت كل تلك العوامل في تراجع كمية ونوعية المياه المجهزة للشرب والاستعمالات المختلفة الاخرى فلجأ المستهلك الى المياه الجوفية بديلاً . وكبقية مناطق العراق ، لجأ سكان مدينة الفلوجة الى المياه الجوفية لسد احتياجاتهم من المياه لمختلف الاغراض . تهدف الدراسة الحالية الى التعرف على نوعية مياه الابار الموجودة في الجوامع ومقارنة خصائصها مع دراسات اخرى ومقارنة النتائج مع المستويات المسموح بها محليا" للشرب ، ولكي تكون قاعدة بيانات لدراسات مستقبلية أوسع وأشمل .

المواد وطرائق العمل

اختيرت لهذه الدراسة 21 بئرا" موزعة في جوامع مدينة الفلوجة الواقعة في محافظة الانبار غربي العراق عند خط 46.46.43 ًشمالاً 33 ْ.20 َ.42ًشرقاً(شكل1) تبلغ مساحة منطقة الدراسة 30 كم2 ويبلغ عدد سكانها 450 الف نسمة . تصنف تربة مدينة الفلوجة ضمن ترب المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية.اما ظروف المناخ للمدينة فيخضع لظروف مناخ الصحراء الغربية من حيث درجات الحرارة والرطوبة والامطار حيث تتميز بشتاء بارد قليل الامطار وصيف حار جاف [4].

جمع نماذج المياه (النمذجة)

جمعت نماذج من مياه الآبار قيد الدراسة خلال شهر آب من صيف العام 2005 من خلال استخراج كمية من المياه من داخل البئر وذلك عن طريق تشغيل مضخة كهربائية مثبتة في كل بئر بعد التخلص من كمية المياه الموجوده في انبوبة المضخة وصولا الى استخراج المياه من داخل البئر (العمق) ، وضعت نماذج المياه في قناني بوليثينية نظيفة سعة 5 لتر ونقلت الى المختبر.

القياسات والتحليلات للعوامل المدروسة

قيست بعض العوامل البيئية في موقع العمل مباشرة وهذه شملت درجة الحرارة باستخدام محرار زئبقي، ودرجة الاس الهيدروجيني pH ، باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجيني الحقلي pH 90 , وقابلية التوصيل الكهربائي EC باستخدام الجهاز الحقلي F91 وكلاهما صنع شركة Wiss.Techn.Werkstatten D812. اما بقية العوامل او العناصرالتي شملت الصوديوم Na والبوتاسيوم K فقد تم قياسهما بوساطة جهاز طيف اللهب Flame photometer . وأما الليثيوم Li والباريوم Ba فقد تم قياسهما باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري Atomic absorption. في حين قيس الكالسيوم Ca بالمعايرة ضد محلول قياسي من EDTA اجريت جميع التحليلات بالرجوع الى الطرائق القياسية العالمية Standard Methods ووفقا لما جاء في [6] وعبر عن النتائج بـ ملي غرام / لتر .

النتائج والمناقشة

عمق الآبار: بلغ معدل عمق الآبار قيد الدراسة (18,3) متراً. وان أعمق الآبار كان البئر التابع لجامع الحضرة المحمدية (23) مترا. وان نسبة الآبار التي لم يصل عمقها (20) متراً كان (76%).وتشيرأعماق الآبارقيد الدراسة(جدول،1) ان مصدر المياه يعود لمنطقة جيولوجية واحدة واستنادا إلى عمق الآبار فأن المياه تصنف مياه جوفية تحت سطحية subsurface water[6]

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن أعماق الآبار لم تؤثر في نوعية المياه لأنه لم تلاحظ أية علاقة مباشرة بين الأعماق والعوامل المدروسة .

درجة الحرارة: تراوحت درجات حرارة مياه الآبار من 20 م° الى24 م° وبلغ معدلها 22,6 مْ (جدول،1).تشيرهذه النتائج الى ان المياه قيد الدراسة تصنف وفقاً لـ [7] ضمن المياه الدافئة ، كما تشير النتائج ايضاً الى ان مدى التغاير لايعد واسعاً على الرغم من ان الفرق بين أعلى وأوطأ قيمة كان (4 م°)، اذ كانت درجة حرارة غالبية الآبار قريبة من المعدل .

اظهرت درجات حرارة المياه شبهاً كبيراً مع درجة حرارة مياه الآبار في منطقة هيت ،اذ بلغت 23 م° (5) وقرية كوكجلي (جدول 2) [8] . وفيما يخص علاقة درجة حرارة المياه مع العمق ، ذكر [9] ان درجة حرارة المياه تزداد بمقدارمن 1 الى 5 مْ لكل 100 متر عمق . وفي الدراسة الحالية لم تبد درجات الحرارة ارتباط معنويا مع عمق البئر (0.02 = r) (شكل 2) والسبب في ذلك يعود الى ضألة الفرق الموجود بين مختلف الابار قيد الدراسة .

قابلية التوصيل الكهربائي EC: تميزت القيم في مياه الآبار قيد الدراسة بسعة التغاير ويعد المحتوى الملحي لهذه المياه عالياً ،اذ بلغ معدل التوصيل الكهربائي 4,11 مللي سيمنس / سم(جدول 1) وهذا الارتفاع يبدو جلياً عند مقارنة النتائج مع نتائج البحوث السابقة (جدول 2) وقد يعود السبب الى ان المناطق الشمالية التي تمت المقارنة معها مناطق نظيفة نوعا ما . كما تعد مياه الدراسة الحالية غير صالحة للشرب لتجاوزها المستويات المسموح بها محليا.

درجة الأس الهيدروجيني pH: تراوحت قيم الأس الهيدروجيني لمياه الآبار المدروسة (6.91_7.5)وبمعدل (7.15) (جدول 1)اي انها تصنف ضمن المياه قليلة القاعدية جداً (very slightly alkaline) تعكس قيم الاس الهيدروجيني هذه الطبيعة الجيولوجية للمنطقة التي تكثر فيها الصخور الكاربونية لاسيما كاربونات الكالسيوم [11] . نتائج الدراسة الحالية كانت متفقة الى حد بعيد مع نتائج آخرين (جدول 2) وانها تعد صالحة للشرب قدر تعلق الامر بهذا العامل .

الصوديوم Na: تراوحت تراكيز الصوديوم من 37.5 الى 900 مللي غرام / لتر (جدول 1)، اي ان مدى التغاير يعد واسعا فالقيمة العظمى كما هو واضح اكثر من(24) ضعف القيمة الدنيا ، يبين الجدول (2) مقارنة لقيمة الصوديوم في الدراسة الحالية مع دراسات سابقة ، كذلك تحديد المستوى المسموح به عراقياً لذا فأن مياه غالبية الآبار الحالية غير صالحة للشرب .

البوتاسيوم K: هو الأيون الأقرب صلة مع الصوديوم ومصدره في المياه تعرية أنواع مختلفة من أحجار معدنية متبلورة (Feldspars). لكن وجوده في المياه لا يدوم طويلاً،مثل الصوديوم، فسرعان ما يتفاعل مع نواتج التعرية الأخرى مكونا مركبات تمتص على سطح الدقائق العالقة. فضلا عن ذلك فأن البوتاسيوم يميل إلى تكوين (micas) غير الذائب في الماء [11]. وهنالك مصادر إضافية لهذا الأيون وهي المياه المرشحة من الأراضي الزراعية ومن البرك التي يحصل فيها تبخر عالي [12].

تراوح تركيز أيون البوتاسيوم في مياه آبار مدينة الفلوجة من 35 الى 900 مللي غرام/لتر (جدول 1).مما يشير الى أن مدى التغاير الواسع جداً كما يشير المدى أيضا إلى أن مستويات البوتاسيوم تعد مرتفعة جداً وفقا لما ذكره[13] من أن تركيز هذا الأيون في المياه الجوفية لمنطقة الشرق الأوسط تتراوح من 15 الى 30 مللي غرام/لتر. ويتضح مقدار هذا

الارتفاع أكثر عند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات أخرى(جدول 2) ومن خلال مقارنة معدلات القيم الحالية مع المستوى المسموح به ، لاتصلح هذه المياه لاغراض الشرب.

وفيما يتعلق بنسبة تركيز البوتاسيوم إلى الصوديوم (Na : K) ذكر[14] أن مستويات الصوديوم في المياه الطبيعية تكون أعلى من مستويات البوتاسيوم ويؤيده في ذلك[11]حيث ان المياه التي يزيد فيها تركيز البوتاسيوم على الصوديوم تعد حالة غير طبيعية. وفي المياه العراقية، السطحية منها والجوفية أكد العديد من الباحثين هذه الحقيقة مثل [15] في نهر الفرات ونهر دجلة مع روافده الخابور والزاب الكبير وديالى . وفي مياه الينابيع والآبار الممتدة من هيت إلى كبيسة [5]. و في مصادر المياه المختلفة في قرية حسن الشامي في محافظة نينوى[19]. أما نتائج الدراسة الحالية (جدول،1) فقد بينت أن 48% من الآبار قيد الدراسة احتوت مياهها على K أكثر من Na علما أن هذه الآبار تقع ضمن مساحة مركز مدينة الفلوجة التي تحيطها المزارع والبساتين من اغلب جهاتها وبينت النتائج أيضا أن أعلى نسبة Na:K : كانت (1 : 21.4) في جامع علي بن أبي طالب وأوطئها كانت (1: 0.2) وذلك في جامعي شاكر الضاحي والشيخ محمد الفياض.

الليثيوم Li: يعد عنصر الليثيوم أخف المعادن قاطبة ، نادراً ما يزيد تركيزه في الغالبية العظمى من المياه عن 10 ملي غرام/لتر. والتراكيز الأعلى من هذه القيمة يمكن أن توجد في مياه البحار والمحيطات المالحة (brine water) فضلا عن مياه الينابيع الحارة [17]البيانات الخاصة بالبحث الحالي تعد اول النتائج المنشورة حول هذا العنصر في العراق، إن المعايير الخاصة بمياه الشرب التي تصدر في مختلف دول العالم لم تضع حدا لهذا المعدن. علما بأن هذا المعدن له فوائد في علاج الكآبة الذهنية(manic depression) وبعض الأمراض الذهنية الأخرى [17].

الباريوم Ba: بلغ معدل تراكيز الباريوم في مياه الآبار قيد الدراسة 15.2. ملي غرام / لتر وبمدى تراوح من 11.6 ملي غرام / لتر في مياه جامع الشهيد الشيخ حمزه عباس الى 26.4 ملي غرام / لتر في مياه جامع عبد العزيز السامرائي (جدول 1) . وقد حدد [18] التركيز المسموح به من هذا العنصر في مياه الشرب وهو 1.0 ملي غرام/لتر. وفي ضوء المستويات المسموح بها فان مياه جميع الابار تعد غير صالحة للشرب بالنسبة الى هذا العنصر (جدول 2)

الكالسيوم Ca :أظهرت نتائج قياس تركيز أيون الكالسيوم مداً واسعاً جداً من التغاير تراوح (من 20 الى383 ملي غرام/لتر) (جدول 1). ان حوالي 19% من الآبار احتوت على تراكيز تفوق 200 ملي غرام / لتر . ان هذا التباين يعود لاسباب عده منها الطبيعة الجيولوجية للمنطقة واتجاه جريان المياه فضلاً عن كمية المياه المسحوبة من البئر في وحدة الزمن (5).

أن وجود أيون الكالسيوم في المياه غير ضار للإنسان وان الشكل الشائع له في الصخور الرسوبية هي الكاربونات التي تكون على شكلين بلوريين هما الكالسيات والأركونايت [19]ويتضح من جدول (1) ان مياه غالبية الآبار الحالية صالحة للشرب بأستثناء اربعة آبار (19%) .لقد ابدت تراكيز الكالسيوم في الدراسة الحالية ارتباطاً معنوياً مع قابلية التوصيل الكهربائي (r =0.64) . مما تقدم يتضح انه باستثناء درجة حرارة المياه ودرجة الاس الهيدروجيني فان بقية العوامل المدروسة قد جاوزت الحدود المسموح بها للشرب . توصي الدراسة الحالية باجراء المزيد من التحليلات للعوامل البيئية التي لم تتناولها حالياً مثل (العسرة ، المغنيسيوم ، الكبريتات ، الفوسفات ، الكلوريدات ، الاملاح الذائبة الكلية ، القاعدية الكلية والعناصر الثقيلة، مثل :(Pb,Cd,Cu,Mn,Fe,Zn الخ) فضلا عن الجانب البايولوجي ، بغية التعرف على نوعية المياه الجوفية في مناطق متفرقة وبيان مدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة (الشرب ، الزراعة ، الصناعة ، الحيوانات .... الخ) وذلك لسد الاحتياجات الملحة في ظل الظروف الحالية .

المصـادر

1. ذهيب ، فعال نعمة وسرحان ، عبد الرضا طه (2002) التلوث البكتيري لمياه بعض ابار مزارع غرب السهلة في الكوفة مجلة القادسية للعلوم الصرفة ، المجلد 7 العدد 1 : الصفحات 1_11 .

2 .النعمة، بشير علي بشير وآبلحد، غادة نصوري والدباغ، عمار غانم (2000) " تأثير شحة التساقط المطري في نوعية مياه نهر دجلة ضمن محافظة نينوى " مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، المجلد الثالث، العدد الثاني: الصفحات 79-94.

3.المنديل، فتحي عبد الله صالح 2005 "دراسة بيئية/لمنولوجية عن الهائمات النباتية في البحيرة التنظيمية لسد الموصل، رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل: 93 صفحة.

4 .الحديثي ، خالد ابراهيم مخلف (1989) هيدرولوجية منطقة هيت – كبيسه رسالة ماجستير ، قسم علم الارض ، كلية العلوم ، جامعة الموصل : 204 .

5.APHA(American public Health Association)(1999) Standard Methods for Examination of water and waste water , 20th Ed . Washington DC USA .

6.Viessman, W.Jr . and Hammer,M.J.(1985).Water Supply and Pollution Control. 4th Ed .Harper Row , Publishers,Inc.797 pages.

7.الخشاب،وفيق حسين وحديد، أحمد حسين والصحاف، مهدي محمد علي (1978) "علم الجيومورفولوجيا، تعريفه،تطوره، مجالاته التطبيقية" الجزء الأول جامعة، بغداد: 292 صفحة.

8 . زنكنة، 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.

9. Bouwer, Herman (1978) " Ground Water Hydrology " Mc Graw-Hill Book Company:480 Pages.

10 .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 ، 144 صفحة .

11.Cole, G. A. (1979) " Text Book of Limnology " **2**ed Edition , The C. V. Mosbey Company: 426 Pages.

12.Toma, J. J. (2008) "A study on water quality in Makhmur area, Kurdistan,Iraq" Zanco,Volume 20 Number (2) : Pages154-155.

13. Tomar, M. (1999) " Quality Assesment of Water and Wastewater " Lewis Publisher: 260 Pages.

14. Hutchinson, G. E. (1957) " A Treaties on Limnology" Volume 1 , Geography, Physics & Chemistry, John Wiley & Sons, Inc. New York: 1015 Pages.

15. Al-Ni'ma, B. A. B. (1982) " A study on the ecology of the Tigris and Euphrates Rivers " M. Sc. Thesis, Department of Biology , College of Science, University of Salah Al-Din: 250 Pages.

16 . مصطفى، معاذ حامد (2007) " التباين النوعي لمصادر المياه في موقع قرية حسن شامي " وقائع المؤتمر العلمي الأول لمركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث، جامعة الموصل (5-6)حزيران 2007: الصفحات 24-34.

17. TCOEQ(Texas Comession on Environmental Quality) (2005)((Drinking Water Standards Gover-ning Drinking Water Quality and Reporting Reporting Requirements for Public Water Systemsv.

18.عباوي، سعاد عبد وحسن، محمد سليمان (1990) " الهندسة العملية للبيئة ، فحوصات الماء" دار الحكمة للطباعة والنشر،جامعة الموصل: 296 صفحة.

19. USEPA (United States Environmental Protection Agency (2004) " Drinking Water Standards and Health Advisories Office of Water" Washington United States Environmental Protection Agency. Washington D. C.

جدول (1) اسماء المواقع وبعض صفات الآبار ومياهها وتراكيز العوامل المقاسة فيها

ت	الموقع	نوع التربة	العمق متر	درجة حرارة المياه(مْ)	قابلية التوصيل الكهربائي Ms\cm	PH	كالسيوم ملي غرام/لتر	صوديوم ملي غرام/لتر	بوتاسيوم ملي غرام /لتر	K:Na ملي غرام / لتر	باريوم ملي غرام / لتر	ليثيوم ملي غرام / لتر
1	جامع علي بن ابي طالب	طينية	18	22	6,94	7,09	141.0	750.0	35	1:21.4	13.3	0.27
2	جامع شاكر الضاحي	طينية - رملية	18	20	2,22	7,18	159.0	150.0	900	1:0.2	13.9	0.22
3	جامع الشهيد الشيخ حمزة عباس	طينية	18	24	6,33	7,21	125.0	700.0	335	1:2.1	11.6	0.19
4	جامع الـــــراوي	طينية خشنة	14	24	3,20	7,21	36.3	75.0	120	1:0.6	15.0	0.19
5	جامع عبد الرحمن المدلل	طينية	18	23	3,26	7,40	76.3	300.0	185	1:1.6	15.0	0.27
6	جامع الفـــــاروق	طينية	17	22	3,03	7,02	109.9	300.0	470	1:0.4	17.0	0.38
7	مقبرة شهداء الفلوجة	طينية	17	23	2,24	6,91	35.3	112.5	175	1:1.6	15.0	0.22
8	جامع البراء بن عازب	طينية	17	23	1,81	7,01	45.6	62.5	200	1:0.3	15.9	0.22
9	جامع ابي بكر الصديق	طينية	17	23	1,92	6,95	20.0	37.5	55	1:0.7	15.0	0.13
10	جامع الشيخ محمد الفيض	طينية	16	22	2,21	7,20	61.5	62.5	335	1:0.2	12.8	0.13
11	جامع محمد بن سيرين	طينية	18	21	5,25	6,91	183.5	725.0	235	1:3.1	15.0	0.30
12	جامع الحضرة المحمدية	طينية	23	21	5,90	7,22	151.7	725.0	100	1:7.3	14.4	0.30
13	جامع الحسن بن علي	طينية	19	24	5,59	7,20	125.0	500.0	210	1:2.4	14.4	0.27
14	جامع الحسين بن علي	طينية	20	24	2,50	7,30	60.0	150.0	167	1:0.9	14.0	0.22
15	جامع سعد بن أبي وقاص	طينية غرينية	21	22	7,35	7,20	373.0	780.0	330	1:2.4	17.0	0.50
16	جامع عبد العزيز السامرائي	رملية	17	22	7,63	7,22	216.0	900.0	247	1:3.6	26.4	0.33
17	جامع عبد الله بن المبارك	طينية	17	23	0,99	7,01	50.0	175.0	95	1:1.3	15.0	0.19
18	جامع الأنبيـــــاء	خشنة	21	23	3,90	7,50	383.0	760.0	580	1:1.3	15.9	0.50
19	جامع الشمـــــري	طينية	22	24	8,55	7,17	269.0	780.0	245	1:3.2	14.0	0.41
20	جامع أبو أيوب الأنصاري	طينية	18	23	3,37	7,06	50.0	112.5	220	1:0.5	15.0	0.22
21	جامع سعد بن معاذ	طينية	18	22	2.13	7,21	129.0	150.0	530	1:0.3	14.5	0.41

جدول (2) مقارنة نتائج الدراسة الحالية لمياه آبار الفلوجة مع دراسات سابقة ومع المستويات (المعايير) المسموح بها.

ت	المتغير	المعـــــــــــدل (الدراسة الحالية)	دراسة زنكنه	المستوى المسموح به	المصدر
1	درجة حرارة الماء(م)	22.6	23.5	/	/
2	pH	7.5	7.7	8.5_605	12
3	Ec ملليسيمنس/سم	4.11	1.61	1.0	13
4	Na ملغم/لتر	439	150	100	14
5	K ملغم/لتر	275	0.48	10	14
6	Ca ملغم/لتر	133	567	200	12
7	Li ملغم/لتر	0.28	-——	-——	-——
8	Ba ملغم/لتر	15.2	-——	1.0	12

* زنكنه 2006 _ دراسة آبار في قرية الكوكجلي _ الموصل خلال تشرين الاول /2003 .

Potability of Well Water in Falluja City ,Iraq.

B.A.B.Al_nima , H. A.A. Saadalla, M. A.M.Al__Al wani

Department of Biology,College of Science,University of Mosul
Department of Biology,College of Education Ibn Al_Haitham ,University of Baghdad

Received in ,27,May,2010

Accepted in , 19, Oct , 2010

Abstract

The Falluja residents had resorted to the underground water as an alternative to the surface waters of the Euphrates river passing near the city, through digging wells inside gardens of Mosques in the city during spring 2005. The present study aims to indicate the quality of these waters and demonstrates the extent of their suitability for drinking . For this purpose, 21 randomly distributed wells were chosen during August 2005. The water characters were measured ; the average values of 21 wells were as follows : Water temp .(22.6C°) , EC (4,11 msem .\cm), pH (7.15) and concentration of cations : Na (439mg\l) ;K (275mg\l) ; Li (0,28mg\l), Ba (15.2 mg\l) and (133mg\l). These character is ties were compared with the allowded limits presented by concerned authorities. The results of the study indicated the absence of any relationship between temperature and depth of the well. Also waters of all studied wells were not suitable for drinking as the EC , K and Ba concentrations were higher than the allowded limits . In addition, Na and Ca concentration of some wells exceeded the allowded limits.