مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية المجلد2011 (3) 24

دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية لأبار مختارة في مدينة المقدادية –ديالى /العراق

ثائر محمد إبراهيم
قسم علوم الحياة ، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد
استلم البحث في: 23 اب 2011
قبل البحث في : 18 تشرين الاول 2011

الخلاصة

درست الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للمياه الجوفية في مدينة المقدادية وذلك بأخذ عينات عشوائية للمياه من ستة آبار خلال المدة الممتدة من تموز إلى كانون الأول لعام 2010 ومقارنة النتائج مع المحددات القياسية المعتمدة من منظمة الصحة العالمية (WHO)، ومنظمة الغذاء والزراعة (FAO) فضلاً عن المحددات العراقية لمياه الشرب .أجري التحليل والدراسة لـ (14) من العوامل .أظهرت النتائج أن مياه معظم الآبار المدروسة تقع ضمن الحدود المسموح بها للمعايير القياسية كونها مياه للشرب .عدا الآبار (W1 , W2) التي سجلت قيماً مرتفعة من العكورة خلال فصل الصيف فقط .كما أظهرت الدراسة الحالية اختلافاً واضحاً بين قيم معدلات أشهر الصيف والشتاء خلال مدة الدراسة للخصائص (العكورة، و الأملاح الذائبة الكلية، و الكلورايد، و النتريت، و الصوديوم (أما بقية الخصائص فأظهرت اختلافات طفيفة خلال المدة نفسها .وبالرغم من أن نتائج الدراسة تشير إلى أن معظم العوامل المدروسة واقعة ضمن الحدود المسموح بها وفقاً للمعايير الدولية ولكن وجود أيونات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم مع معدلات عسرة دائمة وبشكل متواصل في المياه تعد مؤشراً صحياً خطراً يجب الانتباه إليه وذلك من خلال اختيار طرائق للمعالجة أو أجراء دراسات صحية متخصصة على سكان المنطقة المستعملين لهذه المياه لأغراض مختلفة .

الكلمات المفتاحية : الخصائص الكيميائية والفيزيائية ، المياه الجوفية ، الآبار

المقدمة

تعد المياه العنصر الأساس لحياة الكائنات الحية ونمو وتطور المجتمعات البشرية .لذا فأن نوعية هذه المياه التي تستعمل لمختلف القطاعات، مثل الشرب أو السقي أو الصناعة تعد نقطة الانطلاق لتحديد صلاحيتها من عدمها.وفي العراق تعد مياه الآبار مصدراً من مصادر المياه الرئيسة، بالرغم من توافر المياه السطحية في مناطق مختلفة منه ولكن نتيجة للظروف البيئية ونقصان الإمطار المتساقطة ولسنوات متتالية مما أثر في تجهيز المناطق بالماء الصالح للشرب أو قلة هذا التجهيز من خلال تردي نوعية وكمية الماء المناسب للإغراض المختلفة [1] .فضلاً عن تذبذب معدلات سقوط الإمطار خلال السنوات الأخيرة، إذ بلغ (80.7) ملم لمعدل عشر السنوات من 2005 – 1999 حسب تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات الخاصة بالمنطقة المدروسة . [3 , 2] وبسبب الاتساع في استعمال المياه الجوفية في السنوات الأخيرة في مختلف دول المنطقة ومنها العراق، لذا أصبح من الضروري متابعة نوعيتها من خلال أمكانية تسرب المياه الثقيلة ومياه الصرف الصحي بشكل خاص لان الطرائق المستعملة للتخلص من هذه المياه ذو تأثير مباشر من خلال الترشيح عبر التربة وصولاً إلى مياه الآبار . [6 , 5 , 4] تمت هذه الدراسة لغرض توفير قاعدة بيانات حول مياه أبار منطقة المقدادية –محافظة ديالى ومحاولة تشخيص الجوانب السلبية أو وضع توصيات لمعالجتها أو مراقبة عمليات انجراف التربة وعوامل التلوث المختلفة الأخرى والقيام بفحوصات دورية للعوامل الفيزيائية والكيميائية المعتمدة لتحديد نوعية المياه ومدى ملائمتها للاستعمال البشري .

وصف منطقةالدراسة

تبلغ مساحة قضاء المقدادية بمحافظة ديالى حسب التقسيمات الإدارية لتعداد 1996 المعتمد حالياً (1033) كم^2 . يقسم القضاء على ثلاث مناطق هي مركز القضاء، وأبي صيدا ،و الوجيهية ,يمثل سكان مركز القضاء قي وتكنولوجيا المعلومات لعام د الدراسة % 60.22 من مجموع سكان القضاء ويبلغ 194.694 ألف نسمة حسب تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء . [7] 2007 يمكن وصف مناخ قضاء المقدادية قاري حار صيفاً في المديين اليومي والفصلي السنوي لدرجات الحرارة وبارد في الشتاء،إذ إن أعلى معدل شهري لدرجة الحرارة سجل في شهر تموز وبلغ (33) وأقل

معدل في شهر كانون الأول.
وبلغ (6.9)درجة مئوية يمثل المعدل الشهري في محافظة ديالى من .2002- 1996تقع محافظة ديالى بين دائرتي عرض (¯33, 35.6 ¯3)شمالاً وخطي طول . [3] . (¯45.56 ,¯44.22)

المواد وطرق العمل

نفذت الدراسة للمدة من شهر تموز إلى كانون الأول لعام 2010وذلك باختيار (6)آبار في مركز قضاء المقدادية بمحافظة ديالى وأعطيت الرموز التالية (W1حي العروبة، و W2حي الأشبال، و W3حي الشموخ، و W4حي النصر،و W5حي المعلمين، W6حي أشور)وكما موضح موقعها في الخارطة شكل (1)أخذ أنموذج من مياه الآبار قيد الدراسة شهرياً بعد تشغيل مضخة كهربائية موجودة على فتحة الآبار المذكورة مدة خمس دقائق ووضعت المياه المسحوبة في قناني بلاستيكية نظيفة سعة (2.25)لتر كما ذكر . [8]أستخدم جهازي قياس الأس الهيدروجيني، والتوصيلية الكهربائية الحقليين (F91,PH90)على التوالي وكلاهما من صنع شركة Wisstechn Werkstattnلتحديد قيمة الأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية ECموقعياً .أما بقية العوامل التي تم قياسها مختبرياً فشملت كل من -:الكالسيوم والمغسيوم Ca,Mg، وكاربونات الكالسيوم $CaCO_3$، و الفوسفات PO_4، والكبريتات SO_4، والنترات والنتريت NO_3,NO_2، والكلور الحر Cl، والعسرة الكلية Total Hardness (TH)، والعكورة Turbidity (T)وحداتها (NTU)والمواد الصلبة الذائبة الكلية Total dissolved Solids (TDS)وتم التعبير عن النتائج النهائية بـ . (mg / l) ppmكما فحصت وشخصت الطحالب المتوافرة في مياه العينات المأخوذة من الآبار بوساطة المجهر المركب باستخدام طريقة الترشيح معتمدين على ورق ترشيح قياس (45mμ)مع تثبيت العينة بوساطة لوكال أيودين وكما جاء في . [9 , 10]

النتائج والمناقشة

الأس الهيدروجيني : pHمن خلال استعراض النتائج جدول (1)والشكل (2)يتضح أن هناك تقاربا في معدلات قيم الأس الهيدروجيني ،إذ تراوحت بين (7.35)حداً أدنى في شهر أب و (7.41)حداً أعلى في شهر تشرين الأول ,كما سجل البئر (7.2) (W6)حداً أدنى والبئر (7.5) (W3)حداً أعلى لقيم الأس الهيدروجيني المسجلة خلال مدة الدراسة ,إذ تعد قيمته مؤشراً على طبيعة أملاح الهيدوكسيل (OH)الموجودة في مياه المنطقة . [11]إذ تعزى قلة التغيرات إلى وجود الطحالب التي تقوم بالدور المعروف في تعديل قيم (pH)من خلال الموازنة بين الكاربونات والبيكاربونات داخل الوسط المائي وهذا يتفق مع ما أشارت إليه الكثير من البحوث [12 , 13 , 14]والموضحة بالمعادلة الاتية

$$CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

إذ فَحصت المياه للتعرف إلى أنواع الطحالب الموجودة وكانت ثمانية عشر نوعاً منها طحالب خضر وخضر مزرقة و دايتومات .عموماً فأن قيمة (pH)ترتبط كذلك بالقاعدية Alkalinityفي المياه ولاسيماعندما تكون محتوية على $CaCO_3$ بكمية عالية وهذه الزيادة ترفع من قيمة (pH)بالاتجاه القاعدي كما يشير إلى ذلك الباحثون . [15 , 16]وعند مقارنة هذه النتائج مع المحددات العراقية والحدود المسموح بها من WHOو FAOالتي تتراوح بين (6.5 , 8.5)نجد أن الآبار المدروسة ملائمة للشرب من ناحية الأس الهيدروجيني . [17 , 18 , 19]

المواد الصلبة الذائبة الكلية : TDS Total dissolved Solids وهي تشير إلى مجموع المواد الصلبة الذائبة في الماء سواء كانت متأينة أو غير متأينة ولا تشمل المواد العالقة أو الغروية أو الغازات الذائبة في الماء .أو قد تشير إلى طبيعة الملوحة في المياه الجوفية .تعد المياه الحاوية على أقل من (500)ملغم /لتر من TDSصالحة للشرب [18] .كما قد يسمح في بعض الحالات الوصول الى التركيز (1500)ملغم /لتر و لكن يرافق ذلك طعماً مراً غير مقبول [20] .في الدراسة الحالية اظهر الجدول (1)والشكل (3)أن أعلى معدل سجل في تموز وبلغ (495.3)ملغم /لتر وأدنى معدل سجل في شهر تشرين الأول وبلغ (368.8)ملغم/لتر ،أما أعلى معدل بالنسبة الى الآبار فقد سجل في البئر (W4)وبلغت (788.5)ملغم /لتر ومن خلال استعراض النتائج نجد أن الآبار المدروسة تقع ضمن الحدود المقبولة والبالغة (1000) ملغم/لتر وفقاً لمعايير (WHO)وكما يشير [26]بأن هناك علاقة وثيقة بين قيم (EC)و (TDS)إذ تعد التوصيلية الكهربائية مقياساً للمواد الصلبة والذائبة في المياه لاسيما في مياه الآبار .كما وجد علاقة جوهرية بين قيمهما وقيم الملوحة في دراسة لكيمياء المياه الساحلية للخليج الممتد بين منطقة Kollmkodeومنطقة Kanyakumatiفي الهند .كما تتفق هذه الاستنتاجات مع ما ذهب إليه الباحث Qyedeleمن خلال النتائج التي حصل عليها عند دراسة مياه آبار منطقة Loqas في نيجيريا [21].وبشكل عام تعد المياه المدروسة حالياً من حيث هذه الخاصية مقبولة ولكن يجب الانتباه إلى ارتفاع قيم العوامل الأخرى المتمثلة بالكبريتات و الكاربونات وايونات الكالسيوم التي قد تشكل مع وجود نسبة مرتفعة منها تأثيراً في نوعية المياه من حيث الطعم ونسبة الملوحة .وعند مقارنة معدلات الصيف والشتاء جدول (2)نلاحظ وجود زيادة خلال الأشهر الحارة وقد يعزى ذلك إلى سحب كميات كبيرة من الماء وذلك يؤدي إلى تحريك مكونات التربة القاعية والمياه داخل جوف البئر مما يؤدي إلى زيادة إذابة كمية اكبر من المواد القابلة للذوبان وهذا يتفق مع . [1]

التوصيلية الكهربائية : EC Electrical Conductivityتمثل التوصيلية الكهربائية قابلية الماء على نقل التيار الكهربائي التي تعتمد على كمية الأيونات الذائبة في الماء والتي تتغير حسب نوعية المعادن المذابة ودرجة الحرارة , 24] . [22 , 23من متابعة النتائج جدول (1)نلاحظ أن معدل التوصيلية الكهربائية سجل أعلى معدل له في البئر (W6)وبلغ (1584.5)مايكرو سمنس/سم أما أدنى معدل فقد سجل في البئر (W3)وبلغ (673.17)مايكرو سمنس/سم كما يبين الشكل (4)أن معدل التوصيل الكهربائي قد سجل (977.3)و (875.3)مايكرو سمنس/سم حداً أعلى وحداً أدنى في شهري كانون الأول و تشرين الأول على التوالي وعند متابعة الآبار بشكل منفصل نلاحظ أن البئر (W3)سجل أدنى قيمة خلال مدة الدراسة في شهر أيلول وبلغت (527)مايكرو سمنس/سم وأعلى قيمة سجلت في البئر (W6)وبلغت (1732) مايكرو سمنس/سم في شهر كانون الأول .ووفقا لمعايير منظمة WHOنجد أن المياه المدروسة حالياً كانت ذا حدود مقبولة وفقاً للحدود المسموح بها التي تتراوح بين (500 - 2000)مايكرو سمنس /سم .ومن خلال المقارنة بين نتائج فصلي الصيف والشتاء جدول (2)نجد أن قيمة الـ (EC)متقاربة في معدلاتها العامة وهذا دليل على أن هذه المياه تحتوي على نسبة عالية من الأملاح والمواد الذائبة على مدار السنة والسبب في ذلك ربما يعود إلى ان الزيادة الحاصلة تعود إلى طبيعة المنطقة الجغرافية والجيولوجية وما تسببه عمليات انجراف التربة في أثناء سقوط الإمطار أو السقي أو الأنشطة البشرية المختلفة وهذا الاستنتاج يتفق مع ما ذهب إليه . [25 , 26]

العكورة : Turbidityتشير العكورة إلى الانتشار غير المتجانس للجزيئات الصغيرة من المواد العالقة في الماء وعادة تستعمل مؤشراً بيئياً لمعرفة حالة المياه . [27]ومن متابعة نتائج الجدول (2)و الشكل (5)نجد تفاوتاً كبيراً بين قيم هذا العامل في فصلي الصيف و الشتاء ، إذ تراوحت القيم بين (4.22)وحدة عكورة بوصفها أعلى قيمة العكورة لفصل الصيف التي بلغ معدلها (3.843)وحدة عكورة ومعدلها في فصل الشتاء (0.900)وحدة عكورة نجد انه يمثل (4.3)أضعاف وهذا يعود إلى كثرة سحب الماء في فصل الصيف الأمر الذي يؤدي إلى تحريك القاع وجوانب البئر والكتل الطينية الموجودة فيه بينما في الشتاء يقل الاستهلاك ويحصل ترسيب لمعظم العوالق وهذا يتفق مع . [23 , 26]ووفقاً لمعايير WHOنجد أن الحدود المسموح بها بيئياً هي (5)وحدة عكورة وعند مقارنة النتائج المستحصل عليها يمكن القول بأن قيم العكورة تقع ضمن الحد المسموح به لهذا العامل للآبار المدروسة .عدا البئرين W1و W2،إذ سجلت معدل (7.03) و (6.29)وحدة عكورة على التوالي جدول . (1)

العسرة الكلية : TH Total hardnessالعسرة تمثل صفة الماء الذي لا يكون رغوة مع الصابون فضلاً عن زيادة درجة غليانه [28]وتعتمد العسرة وبشكل أساسي على كمية أملاح الكالسيوم و المغنسيوم معاً أو بشكل منفرد .سجل أعلى معدل في شهر تشرين الأول (435)ملغم/لتر وأدنى معدل في شهر آب وبلغ (409.2)ملغم/لتر شكل (6)كما أن البئر (W1)سجل (407)ملغم/لتر أما البئر (W5)فسجل أعلى معدل وبلغ (444.5)ملغم/لتر جدول . (1)إن الحدود المسموح بها عالمياً هي 100-500ملغم/لتر ، لذا تعد المياه قليلة العسرة لان جميع الآبار تقع ضمن القيم المسموح بها عالمياً ,إذ بلغت معدلاتها لفصلي الصيف والشتاء (419.35)ملغم /لتر و (427.89)ملغم/لتر على التوالي جدول (2) ويعتقد أن قيم العسرة هذه تعود إلى وجود أيونات المغنيسيوم والكالسيوم في عينات جميع الأشهر كما مبين في الجدول (2) وهنا تجب الإشارة إلى أن هذا الاستنتاج يتفق مع . [29]

الكلوريد : Cl^- **chloride**يعتمد توافر الكلوريد في المياه على توافر الأيونات الأخرى على شكل كلوريدات الكالسيوم و البوتاسيوم فضلاً عن الصوديوم ,التي تتوافر بشكل طبيعي في المياه بشكل عام ومياه الآبار بشكل خاص .كما أن التراكيز العالية من الكلوريد تعطي الطعم المالح للماء، وقد تظهر أعراض الإسهال الخفيف Laxative effectsعلى الأشخاص الذين يشربون ماءً حاوياً على تركيز عال منه ، فضلاً عن أن تركيز Cl^- يعد مؤشراً للتلوث بمياه المجاري . [18 , 24] سجل أعلى معدل للكلوريد في شهر أب وبلغ (1.167)ملغم/لتر أما أدنى معدل له فقد سجل في شهر تشرين الأول وبلغ (0.16)ملغم/لتر شكل . (7)أما البئرين (W4-W3)فلم تسجل فيها أي قيمة للـ Cl. أما بالنسبة الى المواقع المدروسة فقد سجل البئر (W1)أعلى معدل وبلغ (1.16)ملغم/لتر وعند مقارنة هذه النتائج مع الحدود المسموحة بها بيئياً نجد أنها مقبولة وفقاً لمحددات العراقية لمياه الشرب و WHOو FOWوالمحصورة بين 250 – 350ملغم/لتر .ومن متابعة النتائج جدول (2)نرى أن معدل الأشهر الثلاث الأولى)الصيف (بلغ (0.939) ملغم/لتر أما معدل الأشهر الثلاث الاتية)الشتاء (فبلغ (0.170)ملغم/لتر .يمكن تفسير هذا التفاوت في النتائج على أساس كمية الماء في الآبار، إذ يتم سحب كميات كبيرة في الصيف ويؤدي ذلك إلى زيادة تركيزه في الماء نتيجة لقلة حجم الماء المتبقي في البئر .أما في الشتاء فيحدث العكس تزداد كمية الماء نتيجة لقلة السحب و الاستعمال مما يؤدي إلى حصول تخفيف في تركيز الأملاح فضلاً عن فرصة كافية للترسيب وهذا يتفق مع ما ذهب إليه الباحثون . [1 , 32 , 33]

النترات والنتريتNO_2و NO_3 : تحتوي المياه الجوفية على النتريت من خلال عملية التصفية أو الترشيح خلال التربة وصولا إلى البئر و بشكل طبيعي ،إذ كانت التربة المحيطة حاوية عليه أو من خلال تلوث المياه الجوفية بالمياه الثقيلة . [6] درست النترات والنتريت معاً بسبب تحول احدهما إلى الآخر في البيئة وكلاهما موجود بشكل واسع الانتشار في التربة والماء كما أن أهم مصادرها الأسمدة النباتية والحيوانية المتحللة أو مخلفات الصناعات الكيميائية . [23 , 33]أن القيم متقاربة والتفاوت قليل بين الأشهر ،إذ سجل أدنى معدل في شهر كانون الأول وبلغ (0.008)ملغم/لتر للنترات وأعلى معدل في شهر تشرين الثاني وبلغ (0.068)ملغم/لتر .أما النتريت فقد سجل أعلى معدل له في تشرين الثاني وبلغ (0.978)ملغم/لتر وأدنى معدل في شهر أيلول وبلغ (0.139)ملغم/لتر شكل . (8 , 9)وتعد جميع القراءات ضمن الحدود المسموح بها حسب WHOوالمحددات العراقية .وعند المقارنة بين معدلات NO_2 في الصيف والشتاء جدول (2)نجد أن نسبها قد تضاعفت من عينات الشتاء ويعتقد أن السبب في ذلك يعود إلى

ضعف نشاط الطحالب التي تحتاج الى النترات مصدراً لبناء البروتين [34]نلاحظ ثبات نسبي لقيم النتريت . NO_2 أما من ناحية المواقع فنلاحظ أن البئر (W3)قد سجل أعلى معدل للنترات والنتريت وبلغ (0.885)و (0.060)ملغم/لتر جدول . (1)وعموماً يعد النترات بحد ذاته غير ضار بالصحة العامة ,ولكن عملية اختزاله بوساطة أنزيم Nitrate reductaseإلى نتريتNO_2 هو الجانب الخطر في البيئة وهذا الأنزيم موجود في الأحياء المجهرية المائية كما قد يحدث تحول آخر للنترات في معدة الإنسان والحيوانات الثدية إلى نتريت كذلك ، وأيون النتريت له القدرة على التفاعل مع مركبات الأمين منتجاً بذلك مركب النتروز أمين N-nitrosamineذو التركيب (R) 2N-N=O

وأ شارت بعض الدراسات إلى أنها مركبات مسببة للسرطان فضلاً عن أنها احد أسباب أعراض مرض زرقة الأطفال . [13 , 35]يجب الحذر من ارتفاع قيم NO_3في المياه لذا يجب مراقبة مستواها وكذلك الكشف عن الأحياء المجهرية ذي العلاقة وعدها مؤشراً حيوياً لمراقبة نوعية المياه .

الكبريتات : **SO_4 Sulphate**تتوافر الكبريتات بشكل طبيعي في مياه الآبار عنده احتواء التربة المحيطة على الجبس)كبريتات الكالسيوم . [36](كما إن وجود كبريتات المغنسيوم مثلاً بكميات كبيرة في المياه يعطي طعماً مراً [37]فضلاً عن أن توافر هذه الكبريتات بتراكيز أعلى من 500ملغم/لتر تسبب أضراراً صحية جسيمة لذا توصي WHOبأن تكون اقل من 400ملغم/لتر في مياه الشرب .أما المحددات العراقية فتوصي بأن تكون قيمة الكبريتات للمياه لا تزيد عن 400 ملغم/لتر حداً أقصى لتوافر الكبريتات . [17]ومن متابعة النتائج شكل (10)نلاحظ أن أعلى معدل تركيز سجل في شهر كانون الأول وبلغ (338.8)ملغم/لتر وأدنى معدل سجل في شهر أيلول وبلغ (197.2)وهي ضمن الحدود المسموح بها كماأشيرسابقاً .أما المواقع فأن أعلى معدل سجل في بئر (W1)وبلغت (352.17)ملغم/لتر وأدنى معدل في البئر (W6) وبلغ (214.8)ملغم/لتر جدول . (1)وعند مقارنة القيم المستحصل عليها للكبريتات بفصلي الشتاء والصيف والمبينة بالجدول (2)نجد أن هناك اختلافاً على مستوى الأشهر وكذلك بين الأشهر الحارة والباردة .يعود ذلك إلى مقدار أو كمية السحب للماء في الأشهر الحارة مما يؤدي إلى انخفاض حجم المياه داخل البئر الواحد مؤدياً إلى زيادة تركيز الكبريتات كغيره من الأملاح .ومن جانب أخر نلاحظ اعتدال في قيم هذا العامل ونعتقد أن ذلك يعود إلى ان الكبريتات منخفضة بشكل عام في مياه نهري ديالى ودجلة والمناطق المحيطة بها مقارنة مع ما موجود منها في حوض نهر الفرات اعتماداً على طبيعة التربة وهذا يتفق مع ما ذكر الباحثون . [38 , 39 , 40]فضلاً عن أن الطحالب التي توجد في مياه الآبار قد يكون لها دوراً مهماً في تقليل نسبة الكبريتات ،أذ من المعروف أنها تسحب الكبريت بوصفه جزءاً مهماً في بناء الأحماض الامينية والبروتينات النباتية وهذا يتفق مع الباحثين . [34 , 37]

الفوسفات : **PO_4 Phosphate**يتوافر الفوسفات بصورة طبيعية في المياه الجوفية نتيجة لوجود مياه ملوثة بالمنظفات أو الأسمدة الفوسفاتية ، كما تشير بعض المصادر إلى أن بكتريا Phosphatizing bactera تقوم بتحرير أيونات الفوسفات إلى صورتها غير العضوية من خلال تحليل أجسام الكائنات الميتة [35]كما أن هناك أشكال عديدة من الفوسفات التي تستفيد منها الكائنات المائية وذالك ما أشار إليه [41 , 42]أهمها Reactive Phosphate . سجل أعلى معدل للفوسفات في شهر آب وبلغ (0.223)ملغم/لتر وأدنى معدل سجل في شهر كانون الأول بلغ (0.078) الشكل . (11)أما من ناحية المواقع فقد سجل البئر (W2)أعلى معدل من بين الآبار المدروسة وبلغ (0.1)ملغم/لتر أما أدنى معدل فسجل في بئر (W1)وبلغت (0.06)ملغم/لتر جدول . (1)وعند متابعة النتائج المبينة في الجدول (2)نجد أن المعدلات العامة في فصل الصيف كانت أكبر مما سجل في فصل الشتاء .وعموماً تعد هذه القيم مقبولة في المياه وفقاً لمعايير WHOو المحدادت العراقية التي حدد القيم بـ (0.4)ملغم/لتر .ونعتقد أن سبب هذا الانخفاض يعود إلى ان هذه الآبار مغلقة وبذلك تصل إليها كميات محدودة جداً من مياه الصرف الصحي والمخلفات الزراعية التي تحتوي على المركبات الأساسية للفوسفات وهذا يتفق مع . [4 , 31]على أن قرب الآبار وبعدها من المناطق السكنية وطبيعة صيانتها وطريقة التنفيذ تعد من العوامل المهمة في تقليل نسبة الملوثات التي يمكن أن نتعرف عليها .كما إن وجود أنواع من الطحالب والدايتومات التي تم تشخيصها في عينات عشوائية من مياه الآبار المدروسة للتثبيت من وجودها دور مهم في سحب الفوسفات الذائبة في نشاطاتها الايضية .[34]

كاربونات الكالسيوم : **$CaCO_3$**تعد كاربونات الكالسيوم دليلاً على القاعدية الكلية التي يمكن تعريفها على أنها قدرة الماء على معادلة أحماض القويةعند pHمعين، وهي من المؤشرات المهمة في تصنيف المياه لانها تشير إلى التفاعلات بين الكاربونات والبيكاربونات والهيدروكسيلات في الماء فضلاً عن ارتباطها الوثيق في العسرة الكلية [23. 22]

أظهرت النتائج في الشكل (12)أن أعلى معدل لها سجل في شهر تشرين الأول وبلغ (374.17)ملغم/لتر وأدنى معدل سجل في شهر آب بلغ (299.5)ملغم/لتر .أما من ناحية المواقع فقد سجل البئر (W3)أعلى معدل والبئر (W6)أدنى معدل وبلغ (345.33)و (292)ملغم/لتر على التوالي جدول . (1)ووفقاً للمعايير الدولية نجد أن قيمتها تعد مقبولة لان الحدود الدولية لها بين .(100-500)ولكن يجب الحذر من هذه التراكيز نتيجة لوجود عوامل العسرة الدائمة التي سبق ذكرها مع العوامل الأخرى .أما عند مقارنة معدلات الصيف والشتاء جدول (2)نلاحظ وجود زيادة طفيفة لمعدل الكاربونات المسجلة أذا ما قورنت مع ما سجل في أشهر الشتاء مما يبين الثبات النسبي لهذا العامل في مياه آبار منطقة المقدادية يعود ذلك إلى طبيعة المنطقة الجيولوجية وتركيب الصخور والتربة التي تساهم بشكل كبير في تزويد الكاربونات

الكالسيوم وبقية العناصر بشكل متواصل وهذا يتفق مع ما أشار إليه الباحثون عند قيامهم بدراسات مختلفة من الجانب الجيولوجي وكيمياء المياه في منطقة حوض نهر دجلة و ديالى بشكل خاص . [3 , 11]

الصوديوم : **Na**يعد عنصر الصوديوم من العناصر العالية الذوبان بصورة أيون الصوديوم الحرNa ويتوافر بشكل طبيعي في المياه الجوفية وتتأثر كمية وجوده بطبيعة المنطقة والنشاط الزراعي والبشري وكذلك مستوى التبخر وتمثل (200)ملغم/لتر منه مسموح بها للتواجد حسب [43]وعند متابعة النتائج في البحث الحالي والشكل (14)نلاحظ أن أعلى معدل سجل في شهر كانون الأول وبلغ (3.083)ملغم/لتر وأدنى معدل سجل في شهر أب وبلغ (1.767)ملغم/لتر .أما بالنسبة الى الآبار فقد سجل البئر (W5)أعلى معدل وبلغ (4.783)ملغم/لتر إما أدنى معدل فسجل في البئر (W3) وبلغ (1.45)ملغم/لتر جدول . (1)ووفقاً للمعايير المعتمدة من FOWو WHOنجد أنها مقبولة حيث حددت بـ (200) ملغم/لتر .كما إن بعض الدراسات الحديثة قد تحذر من تراكيز اقل مما تم تسجيله من ايونات Naوأملاحه المعروفة فضلا عن ايونات الكالسيوم والمغنسيوم التي تشكل خطورة بالغة على الأوعية الدموية والتي تؤدي إلى الإصابة بإمراض الضغط والسكتة القلبية المفاجئة وغيرها . [47 , 48]وعند المقارنة بين معدلات الصيف والشتاء وكما مبين في الجدول (2)نجد أن معدل فصل الشتاء كان عالياً بحوالي ضعفي معدل الصيف حيث بلغ (3.811)و (1.955)ملغم/لتر على التوالي ويعتقد أن سبب ذلك هو سحب كميات كبيرة من الماء في فصل الصيف بشكل يومي وعدم إعطاء فرصة لذوبان الأملاح والمركبات الحاوية على الصوديوم ولاسيما كبريتات الصوديوم .وهذا يتفق مع ما ذكره . [44 , 45]

ايونات الكالسيوم و المغنسيوم: Ca,Mg ترتبط كمية أملاح الكالسيوم و المغنسيوم بشكل مباشر مع العسرة ، إذ كان أعلى معدل للكالسيوم و المغنسيوم (87.0و 105.7)ملغم/لتر في شهر تشرين الأول وأدنى معدل للكالسيوم في شهر تموز بلغ (80.53)ملغم/لتر وأملاح المغنسيوم سجلت أدنى معدل في شهر كانون الأول وبلغ (96.2)ملغم/لتر شكل 13)و (15 على التوالي .

أما البئر (W1)فسجل أعلى معدل من أيونات المغنسيوم (112.243)ملغم/لتر والبئر (W5)سجل أعلى معدل لايونات الكالسيوم وبلغ (89)ملغم/لتر أما أدنى معدل لايونات المغنسيوم فسجل في بئر (W2)وبلغ (96.849)ملغم/لتر وأدناه للكالسيوم في بئر (W1)وبلغ (78.1)ملغم/لتر جدول . (1)عند مقارنة هذه النتائج مع المعايير الدولية والمحددات العراقية المحصورة بين (100)ملغم/لتر للمحددات العراقية و (150)ملغم/لتر دولياً فتعد قيمها للآبار المدروسة ضمن الحدود المسموح بها دولياً .ويتضح ذلك جيداً عند متابعة المعدلات العامة لفصلي الصيف والشتاء جدول (2)إذ نجد أنها متساوية لكلا العنصرين مما يؤكد وجودهما بهذه النسب على مدار السنة ووجود هذه العناصر بمثل هذه التراكيز قد يشكل خطورة على صحة مستعملي هذه المياه . [46 , 47 , 48]ويعتقد أن هذه المعدلات ترتبط بطبيعة المنطقة من الناحية الجيولوجية من حيث الصخور والتربة ومقدار ذوبان جزيئاتها في المياه ووصولها إلى الآبار ومجاري المياه المختلفة وهذا يتفق مع ما ذكره الباحثون . [30 , 31]

المصـــادر

1-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 المجلد 24 العدد (1)الصفحات . 43-35

2-الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات (2005)المجموعة الإحصائية السنوية لمحافظة ديالى ,ص 11 المعدلة لقضاء المقدادية .

3-التقرير الإقليمي لمحافظة ديالى (2010)محافظة ديالى وخصائصها الطبيعية –قضاء المقدادية .المكتب الاستشاري الهندسي –جامعة ديالى عدد الصفحات . 228

4- Hassam , A.H. and Musa,S.A.(1986) A modified standard for groundwater for drinking in Iraq .JAWRR. 1(2):61-67.

5- Raja, R. E. ;Lydia Sharmila , J. and Rrincy Merlin,J.(2002) Analysis of ground water. J. Environ rrot., 22(2) ,137.

6- Patilet,V.T. and Partil,P.R.(2010) Physicochemical analysis of selected groundwater samples of amalrer town in Jalgaon district , maharshtra, India .E. J. of chem. 7(1) 111-116

7- تقديرات الجهاز المركزي للاحصاء وتكنلوجيا المعلومات . (2007)تقديرات السكان حسب البيئة والجنس والوحدة الادارية لسنة \ 2007لقضاء المقدادية لمحافظة ديالى عدد الصفحات . 145

8- عباوي ، سعاد عبد و حسن ، محمد سليمان (1990)الهندسة العملية البيئية ، فحوصات الماء .دار الحكمة للطباعة والنشر ، العراق -جامعة الموصل . 296 :

9- American Public health Association, APHA (1998) Standard Methods for the examination of water and west water 20th Ed. ,New York.

10- آلن بكنسون (1991) .طحالب المياه العذبة .الطبعة الأولى .مطبعة جامعه بغداد عدد الصفحات . 224ترجمه مولود والموسوي .

11- السنوي ,غيده طارق نشأت . (1985)هيدروليجية وهيدروكيميائية نهر ديالى إلى الأسفل .رسالة ماجستير –قسم علوم الأرض –كلية العلوم –جامعه بغداد .صفحه . 212

12-السلمان ، إبراهيم مهدي والمحبس ، محمد طاهر والكرتيحي علي عيسى (2006)،تقييم عملية معالجة المياه الصناعية المعادلة بالمجمع الصناعي بتمنهنت –جنوب ليبيا .مجلة جامعة سبها)العلوم البحثية والتطبيقية (مجلد 5 العدد 2 . (54 - 37)

13-السلمان ,إبراهيم مهدي و أبو بكر ,عمر مصباح .(2003)دارسه أوليه لتقييم الدور البيئي للمرشح البيولوجي في محطة أعاده استخدام المياه العادمة المعالجة في مدينة سبها -جنوب ليبيا .مجله الزرقاء ,للأبحاث والدراسات ,المجلد , العدد 177-195 , 1الزرقاء-الأردن

14- Burns, F.L. and Powling ,I.J.(1981) Destratification of lakes and reservoirs to improve water quality .Australian Government Publishing service Canberra, Australian Water Resources, council conference Series 2.

15- Isersel, M.(2010)EC and PH: What is it and why does it matter .Department of Horticulture, University of Georgia - USA .

16- Aktoto ,o. and Adiyiah , J., (2007) .Chemical analysis of drinking waer from some communities in Brong Ahafo region . Int .J. Eniron. Sci. Tech., 4(2),211-214.

17 - الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية .(2009)المواصفات القياسية رقم (417)لمياه الشرب .التحديث الثاني وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي –العراق .

18- WHO .(2011) Guideline of drinking water quality. 3d. ed. Incorporating first and second addenda , vol ,1 : 210-220. Recomendatior.(WSH) . Geneva .

19- FAO.(2011). Gaid line of drinking water quality guidelines for parameters of concern in agricultural drainage water . Annex 3 – www.FAO.int/water-tables/sumtab.htm .

20- Rao,S. N. and Devadus . J. D. (2005) . Quality criteria for ground water use for development of an area. J. APPI. Geo. chem. 7 (1) 9 – 23 .

21- Oyedele,K.F. (2009) Total desolved solids (TDS) Mapping ground water using geophysical method, Department of physics, University of , New York sciences journal, 2(3) , 2 - 30 .

22- Shshkena , L.A. (1974) Hydrochemistry. 1st edit, Press of hydrology , Leann grad , USSR.(in Russian)

23-عون ، احمد (2002)الماء من المصدر إلى المكب ط 1الهيئة العامة للبيئة طرابلس –ليبيا .

24- Dahiya, s. and Kaur , A. (1999) Assessment of physic-chmical characteristics of underground water in rural areas . J. Environ poll, 6(4) , 281- 288 .

25- السلمان ، إبراهيم مهدي و العلواني ، محمود عبد مشعان و إبراهيم ، ثائر محمد (2011)دراسة مقارنة لنوعية مياه الآبار لمنطقتي المقدادية والفلوجة –العراق مجلة جامعة كربلاء العلمية)بحث مقبول للنشر. (

26- Rani, A.L.and Babu, D.S. (2008). Astatistical evalution of ground water. Chemistry from the west coast of Tamil Nada, india. Indian J. of marin seiences. Vol. 37 (2) : 186-192 .

27- BRTSC (2010) .Turbidity and total suspended solids, Department of theluterior bureau of reclamations, water treatment engineering and recourses group . fact sheet.

28- Pragatthiswaran , C. ; paruthiral , G. ; prakash , P. and Suganandam , K.(2008) . Sta. tus of ground water quality in hosur during summer . Ecol. Environ. Conserve. 14 (4) : 605 – 608 .

29- Ishaya , S.L and Abaje,H . (2009). Assessment of bore wells water quality in Grwagwalada town of FCT .Journal of Ecology and natural Envronment .Vol.1(2) ,pp.032-036.

30- Hamed, B.A.;Mutwally, H.M. and Omar ,S.A.(2009).Some physiological parameters of the yield of Viciafaba L.& Triticum vulgare L Irrigated with Zamazm desalinized or well water. World journal of Agricutural sciences 5 (4) : 480-486.

31-حسن ,احمد حسن وعبد الجبار ,سعدي وموسى ,سهير أزهر .(1986)تلوث المياه ألجوفية في حوض التون كوبري)العناصر النادرة والثانوية .(مجله علوم الحياة العدد (1)17 . 101-113

32-السلمان ,ابراهيم مهدي و المحبس ,محمد طاهر والكرتيحي ,علي عيسى . (2008)البحيرات الاصطناعية المبطنة في الجنوب الليبي وتأثيرها في هدر وتملح المياه المعالجة المعدلة .مجله الدراسات الصحراوية ,العدد السادس،مرزق، ليبيا

33-الحصادي ,عوض وعليان ,عاطف (1994)كيمياء وفيزياء الملوثات البيئية ,منشورات جامعه الفاتح ,الطبعه الاولى ,طرابلس –ليبيا

34-AL-Musawi, A. H. and Whitton, B. A.(1983) Influence of environmental factors on algae in Iraqi marshes. Arab Gulf. J. Sci. Res. (1),237-253.

35-السيد, كمال (2002)ملوثات البيئة الطبعة الأولى, دار الأهرام للنشر, جمهورية مصر العربية 216 .

36- Manivaskam,N.(2005) Physical chemical examination of water sewage and industrial effluent, 5th Ed. Pragati prakashan meerut – India .

37- AL-Salmain,I.M.A.(1985). Study in effect of SO_4 Ions in phytosynthetic characteristic of green phyto plankton. M.S.C. thesis . Department of ecology and hydrobiology . college of biology Moscow state University. SSSR

38-اللامي،علي عبدالزهرة والسعدي،علي حسين و قاسم،ثائر إبراهيم والعبيدي،خنساء حميد (1995)دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنهر الفرات، العراق .المؤتمر العلمي الثالث عشر لجمعية علوم الحياة العراقية –بغداد –العرق .

39-إسماعيل, عباس مرتضى وسعدالله, حسن علي أكبر وطالب, عادل حسين . (2010)دراسة بيئية لبعض العناصر الثقيلة في مياه بحيرة جزيرة بغداد السياحية /العراق .المؤتمر العلمي الخامس –كلية العلوم –جامعة بابل .وقائع المؤتمر 5.Vol . SASC. Arالصفحات . 309 – 294

40- Ramelow, G.J.; Fralick, D. and Zhao, Y.(1992). Factors affecting the uptake of aqueous metalions by dried seaweed biornass.Micro. Bio. 72:80-93.

41- United Nation (1993).Protection of water resources and aquatic ecosystem ,water-series,No1.

42- Hosomi,M. and Sudo, R.(1986) Simultaeous determination of total nitrogen and phosphorus in freshwater samples using presulphate digestion. Int. J. of Enviro. Stu.,27:267-275.

43-British Columbia (2007).Sodium in ground water . groundwater association. B. C. ministry of health files .http://www.bchealth guide.org/health filas/index.stm.

44-الرفاعي، محمود فيصل .(1989)اهمية استثمار الماء في نهضة الوطن العربي, مجله العلوم والتكنلوجيا, العدد 17-18تموز بيروت –لبنان

45-عبود, محمد رضا و وهيب, علاء حمزة و حنا, ثروت حكمت (2004)تصنيف المياه الجوفية في بعض مناطق شعبية سبها للاغراض الزراعية, مجله جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية, المجلد 2 العدد 102-(2)88جامعة سبها – ليبيا

46- Vieru,N. D. and Vieru,N. P.(2010) Levels of magnesium , calcium and inorganic compounds in water of wells in rural areas of Botosani conty .R.E.S.D.,NR,400-406.

47- Roselund, M. P. and Pepin, D.(2005)Dally intake of magnesium and calcium from drinking water in relation to myocardial infarction. J.Epidem. ,16:570-576.

48- Sauvant, A.;Dalfiu,T. and Korzetz,Z.(2002) Increased sodium concentration in drinking water increase blood pressure in neonates .J. Hypertens,20:203-207.

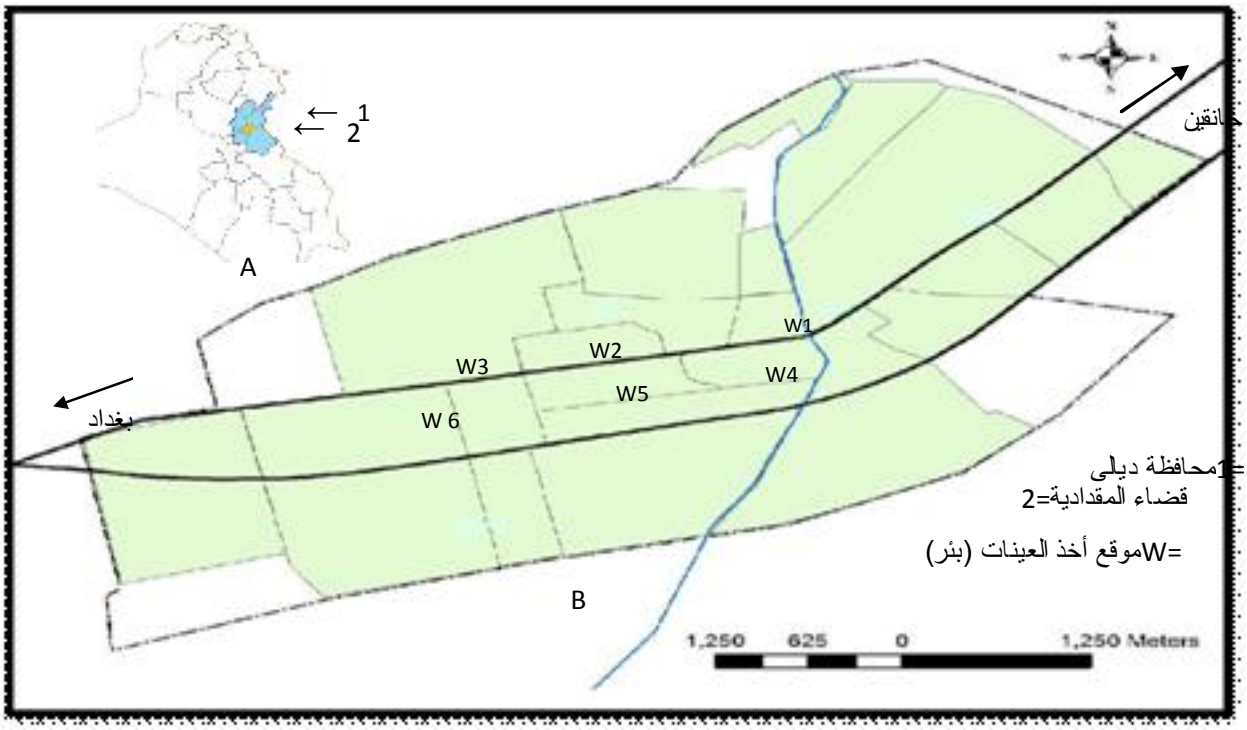
جدول :(1)المعدلات العامة لقيم الخصائص المدروسة في مياه الآبار خلال مدة الدراسة

الموقع	PH	TDS mg/l	EC µ mho/c m	T NTU	TH mg/l	Cl^- mg/l	NO_3^- mg/l	NO_2^- mg/l	SO_4 mg/l	PO_4 mg/l	$CaCO_3$ mg/l	Na^+ mg/l	Ca^{++} mg/l	Mg^{++} mg/l
W1	7.21	430.66	866.5	7.023	407	1.16	0.14	0.016	352.17	0.055	295.17	2.25	78.1	112.243
W2	7.5	454.67	1017.8	6.288	416.3	0.648	0.143	0.018	204.33	0.600	342.5	1.965	84.915	96.849
W3	7.51	368.83	673.17	0.197	426.5	0	0.885	0.060	236	0.067	345.33	1.45	85.4	103.362
W4	7.5	788.5	719	0.16	412.7	0	0.313	0.033	294.83	0.19	309.17	2.267	81.833	99.915
W5	7.41	679	1165.8	0.192	444.5	0.518	0.072	0.007	238.67	0.11	309	4.783	89	108.287
W6	7.23	679.83	1584.5	0.372	418.3	0.833	0.461	0.033	214.83	0.266	292	2.65	83.5	102.115

*W= بئر ، **NTU=Nephelometric Turbidity Unit، *** TH=Total Hardnessالعسرة الكلية ، **** T=Turbidity العكورة

جدول :(2)المعدلات العامة لقيم الخصائص المدروسة في مياه الآبار خلال فصلي الصيف والشتاء

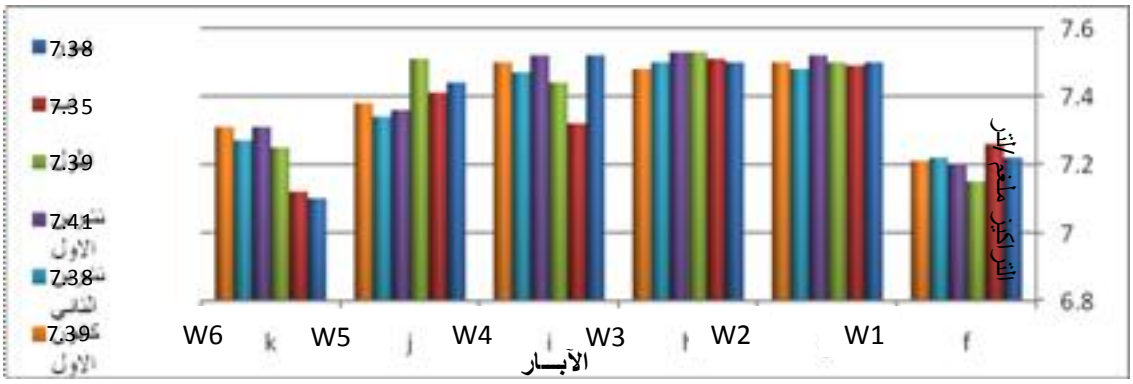
	PH	TDS (mg/l)	EC µ ho/cm	T NTU	TH (mg/l)	Cl^- (mg/l)	NO_3^- (mg/l)	NO_2^- (mg/l)	SO_4 (mg/l)	PO_4 (mg/l)	$CaCO_3$ (mg/l)	Na^+ (mg/l)	Ca^{++} (mg/l)	Mg^{++} (mg/l)
أشهر الصيف	7.37	530.99	938.6	3.84	419.35	0.939	0.294	0.023	238.89	0.158	320.06	1.955	82.420	100.46
أشهر الشتاء	7.39	665.77	917.99	0.900	427.89	0.170	0.550	0.032	268.72	0.104	299.56	3.811	850160	101.59



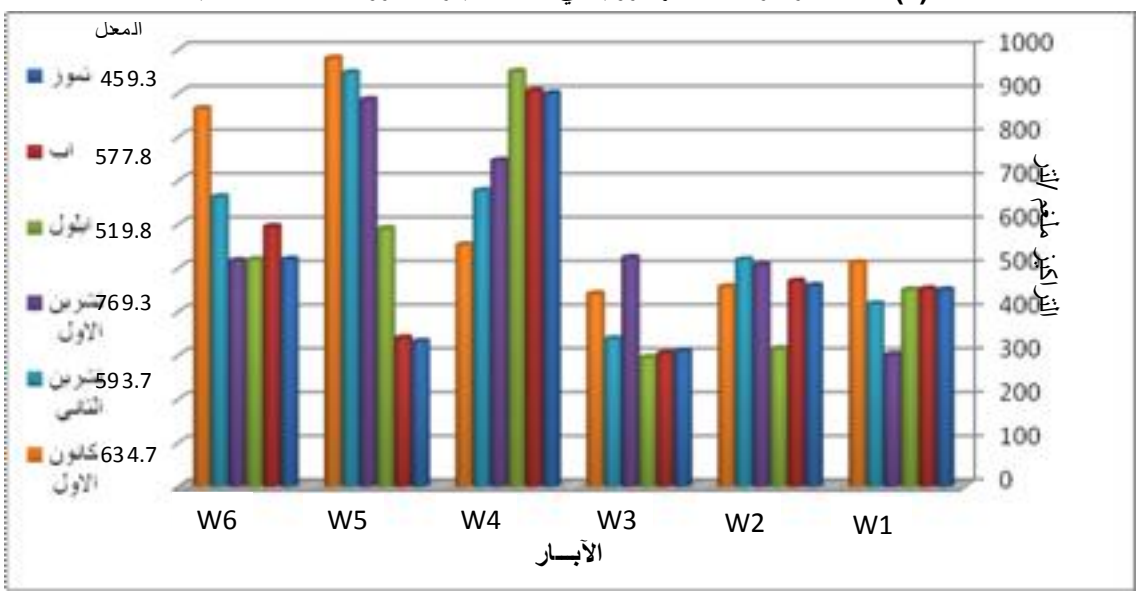
شكل (1) A : خارطة العراق مبين عليها موقع قضاء المقدادية .

B : خارطة قضاء المقدادية مبين عليها مواقع أخذ العينات .

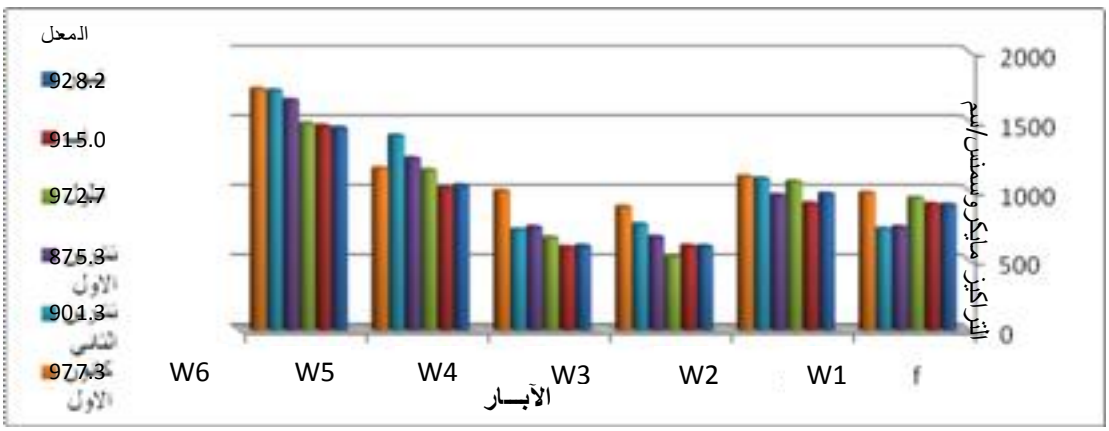
المعدل



شكل (2): معدل تركيز الأس الهيدروجيني لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث

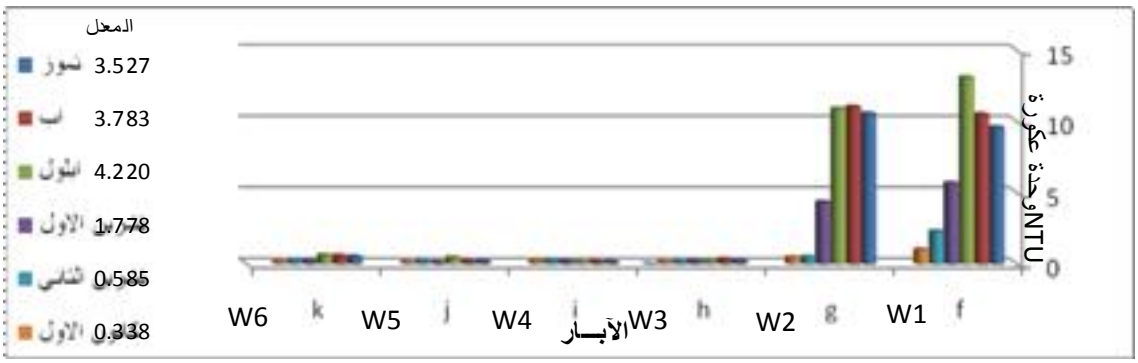


شكل(3): معدل تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية TDS لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث

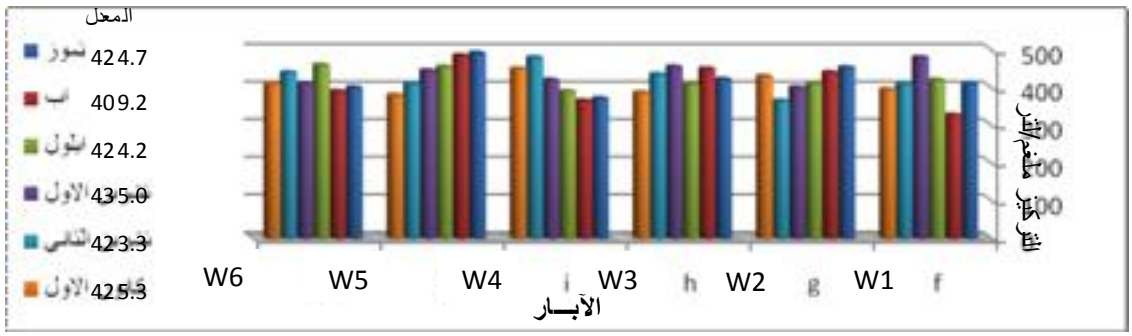


شكل(4): معدل تراكيز التوصيلية الكهربائيةEC لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث

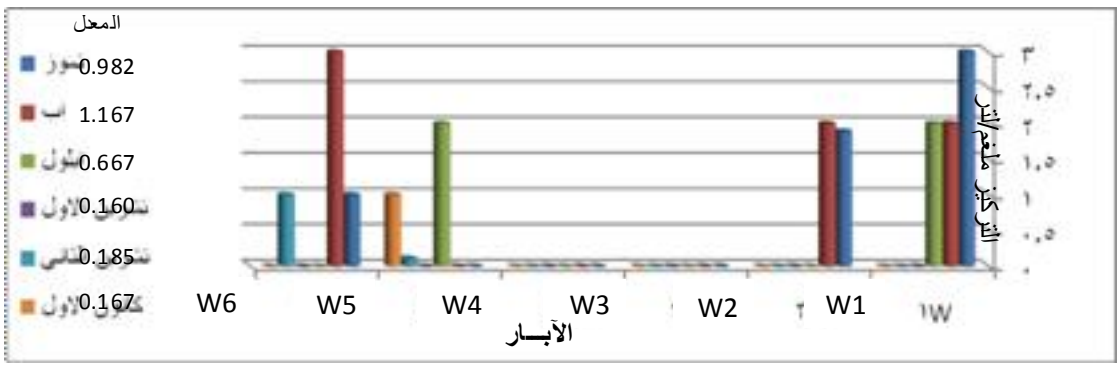
مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية المجلد24(3) 2011



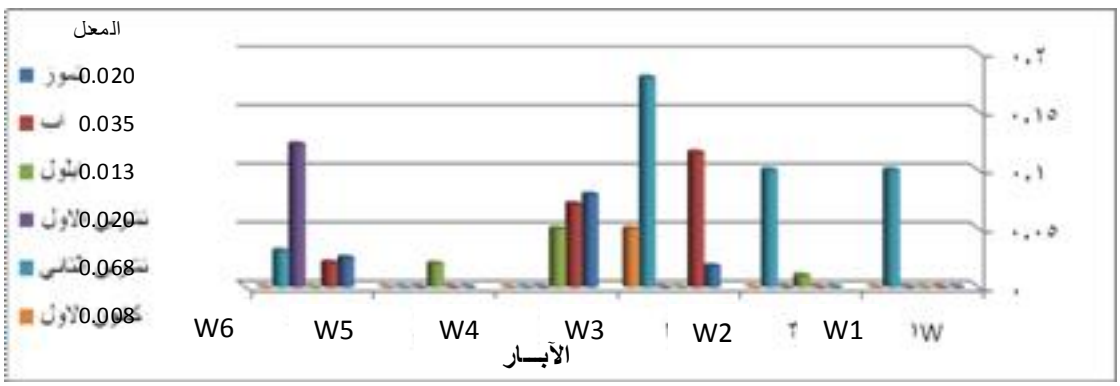
شكل(5): معدل تراكيز العكورة لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث



شكل(6) :معدل تراكيز العسرة الكلية لمياه ه أبار المقدادية خلال مدة البحث

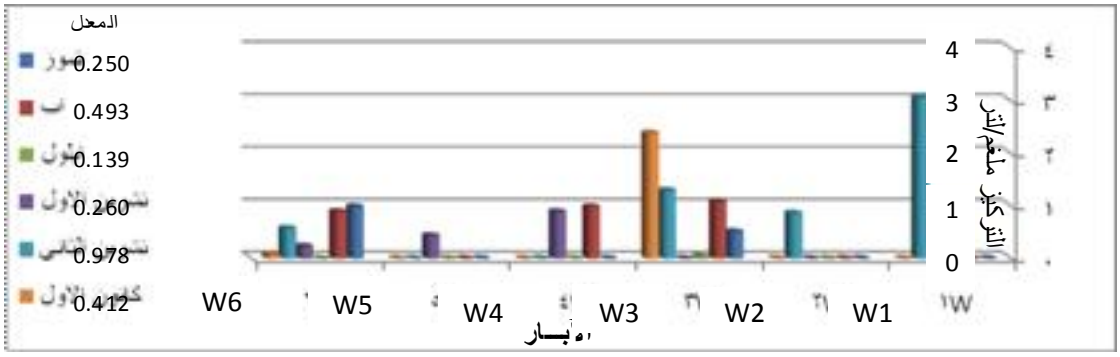


شكل(7) :معدل تراكيز الكلورايد لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث

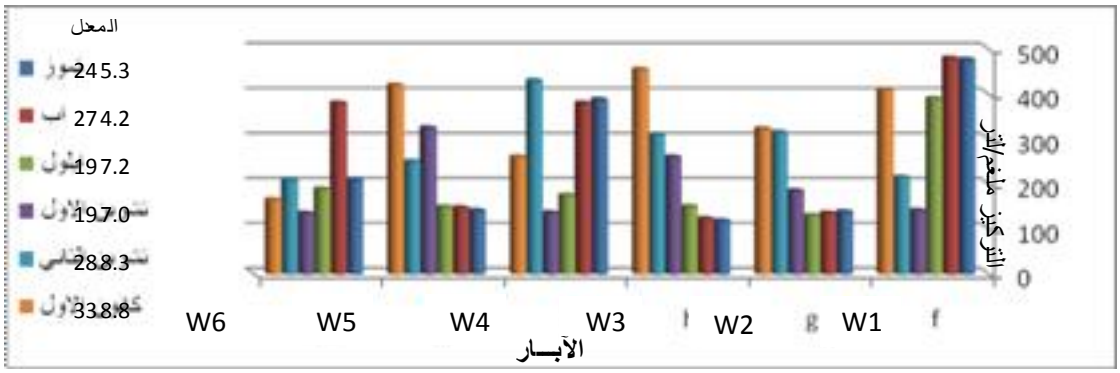


شكل (8): معدل تراكيز الـ NO_2 لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث

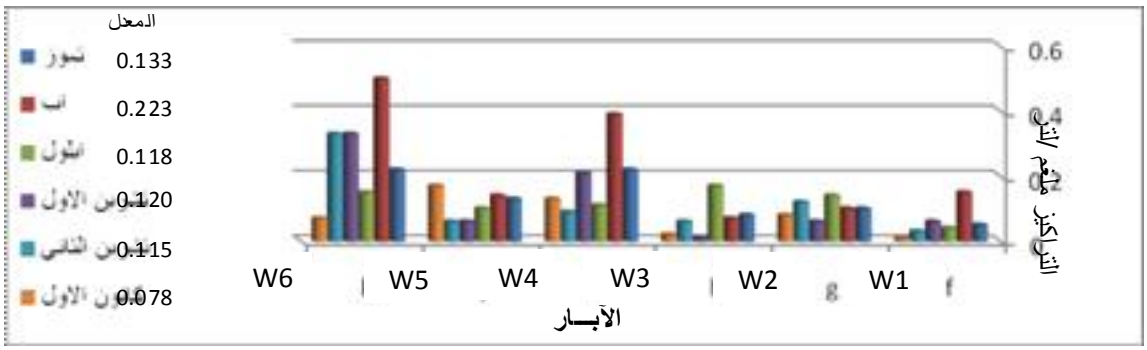
مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية المجلد24(3) 2011



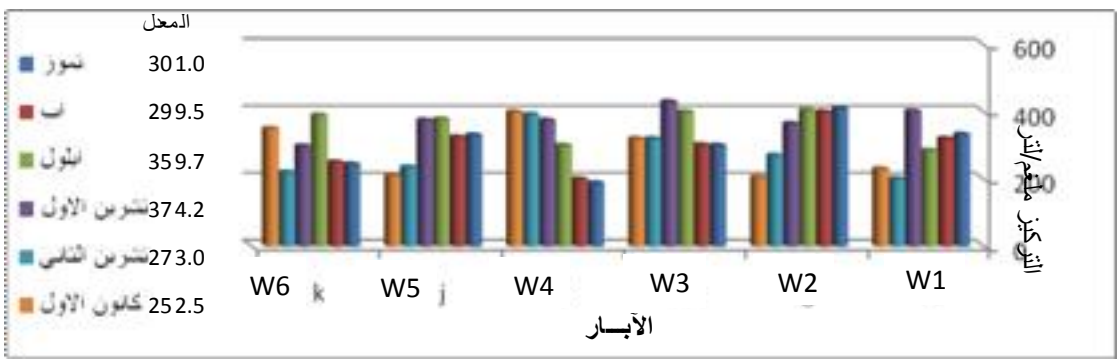
شكل (9): معدل تراكيز الـ NO_3 لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث



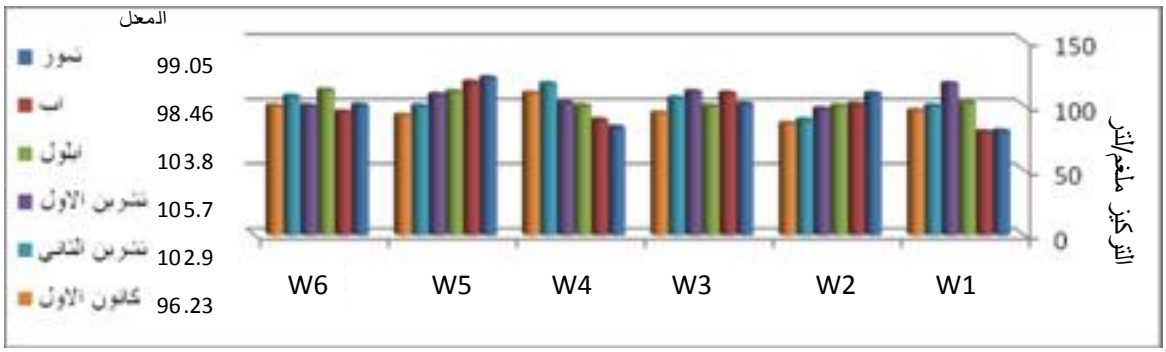
شكل(10): معدل تراكيز الكبريتات لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث



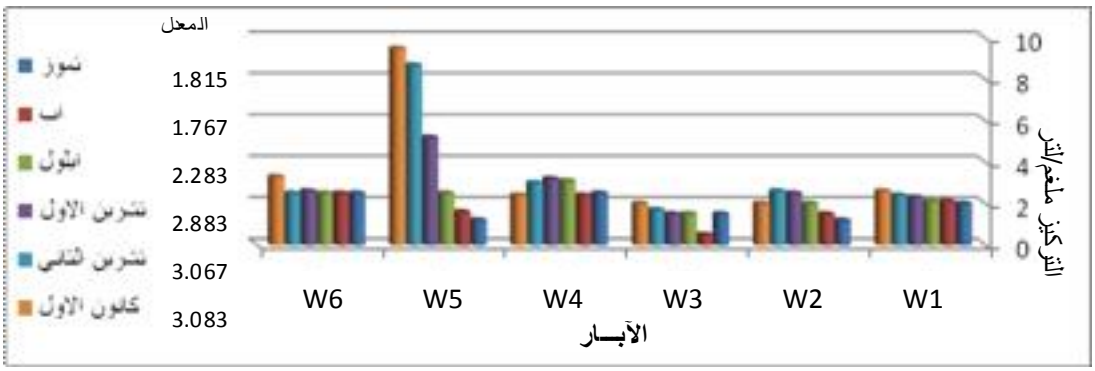
شكل(11): معدل تراكيز الفوسفات PO_4 لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث



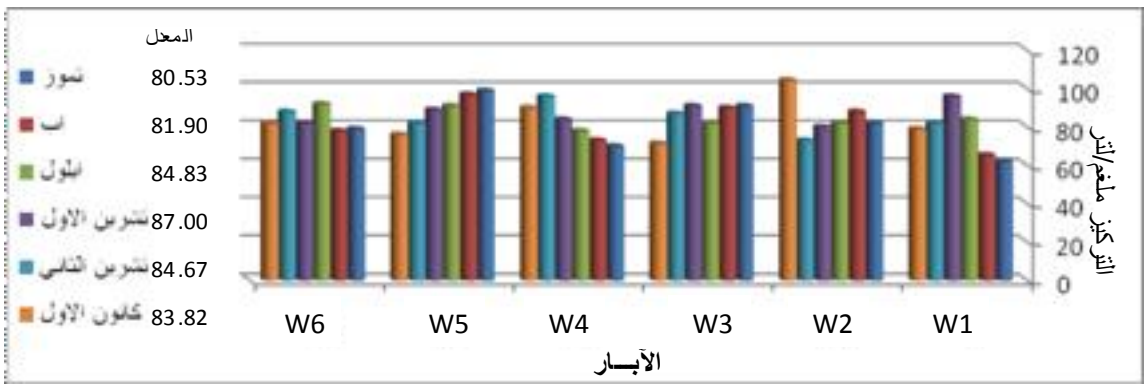
شكل(12): معدل تراكيز كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث



شكل(13): معدل تراكيز المغنيسيوم Mg لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث



شكل(14): معدل تراكيز الصوديومNa لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث



شكل(15): معدل تراكيز الكالسيوم Ca لمياه الآبار المدروسة خلال مدة البحث

IBN AL- HAITHAM J. FOR PURE & APPL. SCI. VOL.24 (3) 2011

A Studyof The Physicochemical Characteristics of Selected Wells of AL-Migdadiyah Town – Dyala/Iraq

T. M. Ibrahim
Department of Biology, College of Education Ibn AL-Haitham, University of Baghdad
Received in: 23 August 2011
Accepted in:18 October 2011

Abstract

Physicochemical characteristics of groundwater in AL-Miqdadiyah town were studied by taking random water samples from six differents wells from July to December 2010. The results were compared with the international standards for drinking-water of WHO and FAO and the iraqian limits . Fourteen parameters were analysed. It was found that most of studied wells waters in the allowed limits for drinking water . Except W1 & W2 which had the hight values of turbidity during summer season only . The present study showed clear differents between winter & summer values in (turbidity , TDS , Cl^- , NO_2 and Na) . While the remaining characteristics showed exiguous differences in the same period .Although , the most of results refer to the parameters with in prescribed limit of water quality for drinking purpose but the presence of Na ,Mg and Ca ions in addition to the total hardness which considered dangerous health indicator mast attention to select the suitable treatment methods and special health studies on the population which used these waters for different purposes .

keywords : physicochemical characteristics , groundwater , Wells