

دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه بعض الآبار في محافظة القادسية / العراق

فؤاد منور علم*
جامعة القادسية / كلية التربية / قسم علوم الحياة

ملخص

أجريت الدراسة الحالية للتعرف على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية في محافظة القادسية حيث جمعت العينات بشكل فصلي وابتداءً من شتاء (2011-2012) ونهاية خريف 2012 من سبعة آبار موزعة في المنطقة.

أظهرت النتائج بأن التباين كان واضحاً في درجات حرارة الهواء أما حرارة الماء كانت أقل قليلاً ، وبالنسبة للأيون الكبريتي كانت الآبار تحمل التلوثية الكبيرة والملوحة مرتفعة في الآبار المدروسة إذ وصلت إلى 733 (Olegosaline) كما تميزت هذه الآبار بأنها عسرة جداً وذات قاعدية عالية كما إن قيم الأوكسجين الذائب كانت منخفضة كما تميزت أيضاً بارتفاع الأملاح الصلبة الذائبة الكلية وخاصة في النهر 2 إذ تراوحت بين (733-733) كما إن قيم الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم كانت مرتفعة في الأخرى إذ كانت أعلى من الحدود الموصى بها من منظمة الصحة العالمية (WHO) (2004) ، بينما كانت قيم البوتاسيوم المعيار الصادر من مجموعة الدول الأوروبية لعام 1992 لمعظم الآبار عدا البئر 2.5 الذي كان أعلى من الحدود المسموح بها، بينما كانت قيم الكبريتات مرتفعة أيضاً إذ بلغت أقل قيمة (254) ملغم/لتر ، أما بالنسبة لخصائص التباين (التركيب ، التترات ، الفوسفات) فإنها طبقت الموصفات العراقية والعالمية ، وبصورة عامة تشير نتائج الدراسة إلى إن مياه الآبار في محافظة القادسية كانت غير صالحة للشرب ، الإنسان، ولكن معظمها صالح للشرب لو كانت غير إن بعضها صالح لري المحاصيل الزراعية المقاومة للملوحة ، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام اختبار تحليل التباين تبايناً معنوياً في نوعية المياه الجوفية لمحافظة القادسية من بئر لأخر ومن فصل لأخر اعتماداً على القيمة الجيولوجية للأرض والبعد عن النهر والتغيرات الفصلية وأوع وكمية الملوثات البيئية.

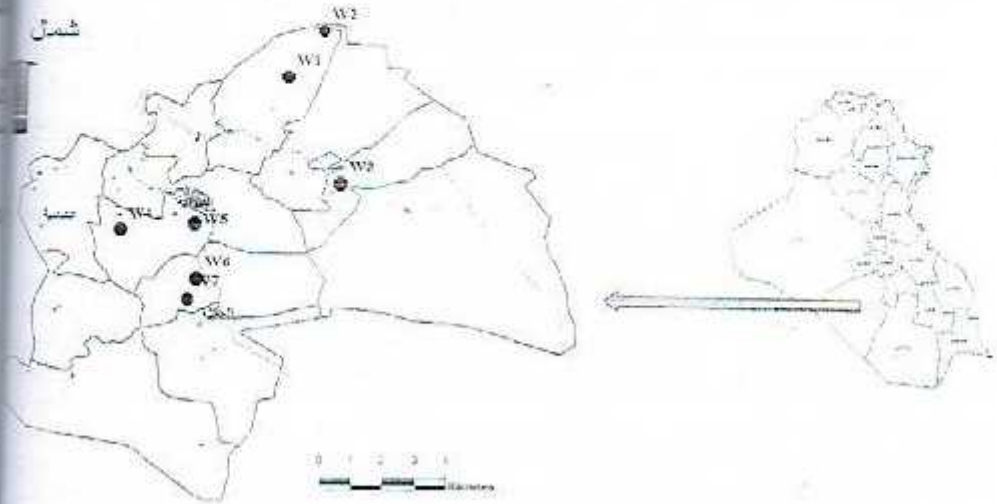
المقدمة

إن المستقبل وحمل لنا في طياته قلماً متزائلاً بشأن شحة مصادر المياه العذبة للاستعمالات المختلفة ومن هنا يتوجب علينا استعمال توجّهات متفاوتة من المياه تختلف باختلاف الاستخدام بغية الاستفادة القصوى من مصادر الثروة المائية (1) . لذلك الاهتمام في استثمار المياه الجوفية في بلدان النقص مكمّلاً سداً حائلاً لري المحاصيل الصغيرة والمتوسطة وبعض الاستخدامات المنزلية وشرب الحيوانات (2) . وقد أشارت (3) بأن نوعية المياه والتي تشمل خواصها الفيزيائية والكيميائية تعد من الجوانب الأساسية في تحديد صلاحية المياه فقد اتجهت كثير من دول العالم إلى وضع معايير معينة للمياه لتقييمها ، بسبب التطور في سبلات الصناعة والزراعة وزيادة أعداد السكان الذي أدى إلى تزايد مصادر المياه الصالحة للاستهلاك البشري واختزال فرص توفير مياه مطابقة للمواصفات القياسية ، تشكل المياه العذبة نسبة 2% من مياه الكرة الأرضية إذ يشكل الحيد القطبي (86 956) % من المياه العذبة أما الأنهار والبحيرات تتكوّن (1.05) % منها أما المياه الجوفية فتكوّن (11.994) % من المياه العذبة (4) . فلو استثنينا الحيد القطبي من المياه العذبة كونه غير متاح تصبح المياه الجوفية تشكل 91.95 % من المياه العذبة المتاحة وهي نسبة كبيرة من المياه الصالحة للشرب ، تشمل المياه الجوفية مياه الآبار والينابيع والتي تنشأ بشكل رئيس من عيب الأمطار ومياه الري التي تتغلغل إلى داخل الأرض وتخزن تحت سطحها وفي طبقات غير مسامية لتشكل خزانات من المياه الجوفية (5) .

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث العلمي

2. مواد وطرق العمل:

تم اختيار محافظة القادسية شكل (1) ميدانياً للدراسة الحالية التي تنسبت معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية جغرافياً تقع المحافظة جنوب العراق وتبعد 200 كم جنوب العاصمة بغداد، من بين العديد من الآبار



الشكل (1) خارطة محافظة القادسية وموضح عليها مواقع الآبار قيد الدراسة (مديرية بيئة القادسية / شعبة نظم المعلومات الجغرافية) (W تعني بئر)

المنتشرة في المحافظة اختبرت سبعة أبار موزعة حسب الاتجاهات الأربعة بواقع بئرين لكل اتجاه. جمعت العينات قبل ولعدة سنة كاملة ابتداءً من الشتاء (2011-2012) ولغاية خريف (2012) من الآبار قيد الدراسة بواسطة قناني بولي أنب حسب الطريقة المذكورة في (6) لتسهيل التناسل المذكورة أعلاه.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية:

درجتي حرارة للهواء والماء:

تم قياسها في الحقل مباشرة باستعمل محرار زئبقي مدرج من (0-100) °م.

درجة الأس الهيدروجيني

درجة الأس الهيدروجيني للماء في الحقل باستعمال pH meter من صنع شركة HANNA وبعد معايرة بالمحاليل الدائرة القياسية (Buffer Solution) ذات pH 4.7 و 9.

التوصيلية الكهربائية والمووجة

تم قياسها باستخدام جهاز Electrical conductivity meter نوع L17 صنع شركة Milwaukee الأمريكية. ومن عن النتائج بوحدات المايكرو سنس / سم وقد تم حساب قيمة المووجة بدلالة المقاومة القارية التوم، وللكهرلي معتمروا بالمعامل 0.00064. وعبر عن النتائج بوحدة جزء بالآلف (%).

المعادن الثقيلة:

تم اتباع طريقة تحويل الأزلاز Azide modification لطريقة ونكتر، الموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الأمريكية (6) وغير عن النتائج بـ ملغم/لتر.

المطلب الحياتي للأوكسجين

تم تعيين متطلب الأوكسجين الحياتي باتباع طريقة وينكتر (6)، لقياس الأوكسجين حيث حضمت قناني ونكتر المثبتة لمدة خمس أيام عند درجة حرارة 20°C ومن ثم حدد الأوكسجين المذاب (DO_5) وتم حساب الـ (BOD_5)

الأوكسجين الحياتي (ملغم/لتر) = الأوكسجين المذاب البدائي - الأوكسجين المذاب النهائي.

التي أوكسجين الكربون الخرد:

استخدمت الطريقة الموضحة من قبل (7) غير عن قيمة الـ CC_2 بـ ملغم/لتر.

المواد الصلبة الذائبة الكلية:

تم قياسها وزنيا بالطريقة الموضحة من جمعية الصحة الأمريكية (6) وغير عن النتائج بوحدات ملغم/لتر.

المواد الصلبة العالقة الكلية:

اتبعت الطريقة الموضحة من جمعية الصحة الأمريكية (6) وغير عن النتائج بوحدات ملغم/لتر.

القاعدة الكلية:

غير عن القاعدية الكلية بدلالة كربونات الكالسيوم وبوحدات ملغم/لتر وأتبعت طريقة Mixed indicators الموضحة من قبل (8) وغير عن النتائج بوحدات ملغم كاربونات الكالسيوم /لتر.

الصلصة الكلية:

اتبعت طريقة (8) والموضحة في (6) وذلك بالتشحيح مع محلول ($\text{EDTA } 2\text{Na}$) وباستخدام Erichrome Black T (E.B.T) ملهلا وغير عن النتائج بوحدات ملغم كاربونات الكالسيوم/لتر.

الكالسيوم:

لقياس الكالسيوم اتبعت الطريقة المقترحة من (6) وذلك بالتشحيح مع محلول ($\text{EDTA } 2\text{Na}$) بعد إضافة NaOH (عائري) واستعمال صبغة Murexid كدليل وغير عن النتائج بوحدات ملغم كاربونات الكالسيوم/لتر.

المغنيسيوم (Mg^{++}):

استخرجت قيم المغنيسيوم بالطريقة الحسابية والمعادلات الموضحة من (8) وغير عن النتائج ملغم كاربونات الكالسيوم/لتر.

الصوديوم:

قيست تراكيز الصوديوم واليونات الصوديوم بواسطة جهاز المطياف الضوئي اللهب (Flame photometer) وغير عن النتائج بملغم/لتر (6).

الكبريتت :-

تم قياس الكبريتات بطريقة الكدرة المذكورة في (6) وقياس بطول موجي 420 وعبر عن الناتج بـ ملغم/لتر.

التحريث الفعّال :-

استخدمت الطريقة الموضحة من (9) وباستعمال جهاز المطيف الضوئي Spectronic - 601 صنع شركة (Bausch and Lomb) الألمانية وعلى طول موجي 543 نانومتر لقياس تركيز الشترت الذي يتناسب طردياً مع شدة اللون الوردي الناتج وعبر عن النتائج بـ ميكرو غرام/لتر.

التترات الفعّلة :-

تم قياس تركيز التترات باستخدام طريقة عمود الكاديوم الموضحة من (9) وباستعمال جهاز لمطياف الضوء وعلى طول موجي 543 نانومتر لقياس تركيز التترات وعبر عن النتائج بـ ميكرو غرام/لتر.

التوسّطات الفعّالة :-

اتبعت الطريقة الموضحة في (9) لقياس التوسّطات الفعّالة وذلك باستعمال جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 885 نانومتر وعبر عن النتائج بـ ميكرو غرام/لتر.

3. النتائج والمناقشة :-

درجات حرارة الهواء والماء :-

بيّنت نتائج الدراسة بأن المعدلات الفصلية لدرجات حرارة الهواء المحبلة بالأبار تراوحت بين (42.5-9.1) °م في البرين 6 و3 خلال شتاء (2011-2012) وصيف (2012) على التوالي كما لوحظ زيادة درجات الحرارة مع توالي السنين كما في الجدول (1). أما معدلات درجات حرارة الماء فقد تراوحت بين (28.5-18.5) °م خلال شتاء (2011-2012) وصيف (2012) على التوالي إذ كانت أقلّ قليلاً من التغيرات الفصلية في درجات حرارة الهواء مع وجود تباين في البرين الثالث والرابع عن الأبار الأخرى وكان أرتداد درجات الحرارة طفيف في الأبار قيد الدراسة مع تقدم العمر ماعدا البرين الثالث والرابع. إن التباين الواضح في حرارة الهواء قد يعزى إلى الاختلافات المناخية بأما درجة حرارة مياه الأبار المدروسة فكان الفرق بينها أقل من درجة حرارة الهواء والسبب يعود إلى بعدها عن سطح الأرض وقلة تأثير حرارة الجو من جهة ومن جهة أخرى فإن سرعة انقساب وفتان الحرارة تختلف بين لاهواء والماء.

درجة الأس الهيدروجيني :-

أوضحت النتائج بأن المعدلات الفصلية لدرجة الأس الهيدروجيني لمياه الأبار المدروسة تراوحت بين (8.0-7.04) في البرين 2 و4 خلال صيف وخريف (2012) على التوالي جدول (1). وقد يعزى سبب ذلك إلى الزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون الناتج من عمليات تحلل المواد العضوية كزاداً من الكربونيك الضعيف الذي يتحلل مائياً مكوناً ليكربونات والكربونات والتي تجعل المياه ذات قاعدية خفيفة (11).

التوصيلية الكهربائية والملوحة :-

تراوحت المعدلات الفصلية للتوصيلية الكهربائية بين (10920-1260) مايكر وسيم/سم في البرين 2 و4 خلال شتاء (2011-2012) وخريف (2012) على التوالي جدول (1). أما الملوحة فقد تراوحت بين (6.97-0.77) ppt في البرين 4 و2 خلال صيف (2012) وشتاء (2011-2012) على التوالي جدول (2).

الارتفاع والذي قد يكون بسبب جفاف المنطقة المتواجد فيها. أو بسبب بعده عن المياه السطحية مثل الآبار أو الجداول أو السواقي. أما الملوحة والسبب في إن مياه الأبار موبلحة هو قد يعود المناخ الجاف والإرواء المفرط والتبخر الشديد التي تؤثر على تركيز الأملاح في المياه السطحية ومن ثم نضوحها إلى المياه الجوفية، أو بسبب بعد هذه الآبار عن المياه

الطبيعة ، و بسبب التكوين الجيولوجي للأرض التي تحوي في تركيبها على صخور أو ترب خلسية والذي عند تصوح فيه إلى داخل الأرض تشمل على إضاءة تلك الأملاح والمواد التي ترتفع موضحها (11)

توكسين المذاب:

بينت نتائج الدراسة إن المعدلات الفصلية للأوكسجين المذاب تراوحت بين (1.05-5.65) ملغم/لتر في البئر 7 و 4 خلال خريف (2012) وشتاء (2011-2012) على التوالي جدول (2).
إن الارتفاع قد يعزى إلى قرب هذه الأماكن من المياه السطحية (الأنهار، الجداول والسواقي) مما يؤدي إلى حصول تلوث كيميائي ونوعي بين المياه السطحية المتمثلة بمياه النهر والمياه لحديقة للأمان (12) ، أما الانخفاض فله نفس على على ارتفاع الأملاح الذاتية الكلية فيها و ارتفاع درجة الحرارة الذي يقلل من ذوبانية الأوكسجين في الماء (13)

المستطاب الحيائي للأوكسجين :

بينت النتائج بأن معدلات الـ (BOD) الفصلية تراوحت بين (0.18-4.28) ملغم/لتر في البئر 5 و 1 خلال خريف ربيع (2012) على التوالي جدول (2).
إن الزيادة المستطاب الحيائي للأوكسجين يعزى إلى الفلوت بالمواد العضوية الذي يشجع نمو البكتيريا والفطريات التي حورها تنفس الأوكسجين والتي تؤدي إلى تقليل مستوى الأوكسجين في الماء (4). والانخفاض قد يعزى إلى قلة التلوث المواد العضوية وسلامة الجسم المائي .

ثنائي أوكسيد الكربون الحر:

أظهرت نتائج الدراسة إن المعدلات الفصلية لثنائي أوكسيد الكربون تراوحت بين أدنى قيمة له 63 ملغم/لتر في البئر 3 خلال صيف 2012 وأعلى قيمة له 213 ملغم/لتر خلال شتاء (2011-2012) جدول (2).
إن الارتفاع يعزى إلى تحلل المواد العضوية التي تمرر لثنائي أوكسيد الكربون كناتج نهائي لعملية التحلل (14) ، أما انخفاض ثنائي أوكسيد الكربون فقد يعزى إلى قلة المواد العضوية أو استهلاكه من قبل النباتات النباتية المحدودة بعملية البناء الضوئي .

المواد الصلبة الذاتية الكلية:

تراوحت المعدلات الفصلية للمواد الصلبة الذاتية بين أقل قيمة 733 ملغم/لتر في البئر 4 خلال شتاء (2011-2012) وأعلى قيمة لها 7406 ملغم/لتر في البئر 2 خلال خريف 2012 جدول (3). أظهرت نتائج الدراسة ارتفاعاً في قيم المواد الصلبة الذاتية الكلية في البئر 2 مقارنةً بالبئر الأخرى وقد يعزى ذلك إلى طبيعة التكوين الجيولوجي للمعلقة (15) ، أو بسبب بعده عن مصادر المياه السطحية التي قد تتدخل مع مياه الأنهار وبالتالي تعمل على تخفيفها ، أما الانخفاض في الأمان الأخرى فقد يعزى إلى قربها من المياه السطحية .

المواد الصلبة العالقة الكلية:

بينت نتائج الدراسة بأن المعدلات الفصلية للمواد الصلبة العالقة تراوحت بين أوطأ قيمة 4 ملغم/لتر في البئر 1 خلال صيف 2012 وأعلى قيمة 202 ملغم/لتر في البئر 7 خلال شتاء (2011-2012) جدول (3). أظهرت النتائج بأن قيم المواد الصلبة العالقة كانت متذبذبة لكنها سجلت أعلى القيم في البئر 7 الذي تميز بعمقته طيلة فترة الدراسة وقد يعزى السبب إلى مشاشة لطبقة الحاملة للمياه الجوفية ولأن المياه تنضج منه بمضخة كهربائية فتتشأ دوامات بدعل الضغط مما يساعد على تكثير مياه البئر أو قد يعزى إلى قلة عمقه . وبصورة عامة تميزت أغلب الأبار بنقاوته وصفاء مياهها .

القاعدية الكلية:

بينت نتائج الدراسة بأن المعدلات الفصلية للقاعدية الكلية تراوحت بين أقل قيمة 161 ملغم CaCO_3 /لتر في البئر 4 خلال خريف 2012 وأعلى قيمة 342 ملغم CaCO_3 /لتر في البئر 1 خلال شتاء (2011-2012) جدول (3). إن الارتفاع يعزى إلى زفارة بونات الكربونات والبكاربونات وقد يرجع إلى زيادة نوبان ثنائي أوكسيد الكربون الناتج من تحلل المواد العضوية في مياه الأمطار أو مياه ري المزروعات الرشحة للمياه الجوفية مكوناً حامض الكاربونيك الضعيف الذي سرعان ما يتحلل ليتكون كربونات وبيكاربونات والتي تؤدي إلى رفع القاعدية (14).

المسرة الكلية:

بينت نتائج الدراسة إن أقل قيمة للمسرة 541 ملغم CaCO_3 /لتر قد سجلت في البئر 4 خلال صيف 2012 وأعلى قيمة 2720 ملغم CaCO_3 /لتر سجلت في البئر 2 خلال شتاء (2011-2012) جدول (3). إن تنوع قيم المسرة على قيم القاعدية يشير إلى وجود أنواع أخرى غير الكربونات والبيكاربونات مثل الكلوريدات والكبريتات والصدريوم والبروتاسيوم

والتي تكون حصة غير كربونية (16) كما إن الدراسة الحالية توافق مع العديد من الدراسات التي أشارت إلى ارتفاع نسبة العسرة الكلية في المياه العراقية.

الكالسيوم والمغنيسيوم:

بينت نتائج الدراسة إن المعدلات الفصلية لقيم الكالسيوم تراوحت بين أقل قيمة 101 ملغم CaCO_3 /لتر في البئر خلال خريف 2012 وأعلى قيمة 682 ملغم CaCO_3 /لتر في البئر 2 خلال ربيع 2012. وتراوحت قيم المغنيسيوم بين أوطاً قيمة له 55 ملغم CaCO_3 /لتر في البئر 4 خلال خريف 2012 وأعلى قيمة 282 ملغم CaCO_3 /لتر في البئر خلال شتاء (2011-2012) جدول (4). لوحظ ارتفاع قيم الكالسيوم والمغنيسيوم للأبار المدروسة في جميع محطات وأثناء الدراسة إن التباين في تركيز هذه الأيونات في المياه الطبيعية يعود إلى طبيعة التربة والمخزون التي تمر عليها المياه (8) أو قد يعزى إلى زيادة نحلل المواد العضوية التي تزيد من تركيز ثاني أكسيد الكاربون وبالتالي الزيادة في تحول كربونات الكالسيوم غير الذائبة إلى بيكربونات الكالسيوم الذائبة (17).

الصوديوم:

سجلت نتائج الدراسة أوطاً قيمة للصوديوم 202 ملغم/لتر في البئر 4 خلال خريف 2012 في حين كانت أعلى قيمة 1088 ملغم/لتر في البئر 2 خلال خريف 2012 جدول (4) إن سبب الارتفاع قد يعود للملوحة العالية للمياه الجوفية حيث كلما تزداد الملوحة تزداد نسبة الصوديوم (18).

الكبريتات:

بينت نتائج الدراسة إن المعدلات الفصلية لقيم الكبريتات تراوحت بين أقل قيمة 294 ملغم/لتر في البئر 4 خلال ربيع 2012 وأعلى قيمة لها 728 ملغم/لتر في البئر 2 خلال خريف 2012 جدول (5). إن ارتفاع الكبريتات قد يعزى إلى وجود أملاح الجبس ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ولأنها تترسب في التربة أو نتيجة استخدام الأسمدة الكيميائية.

النترات:

بينت النتائج إن أقل قيمة للنترات كانت غير محسوسة وأعلى قيمة 0.139 مايكروغرام/لتر سجلت في البئر 1 خلال ربيع 2012 جدول (5). إن القيم الواطنة تعزى إلى تأكسد النترات إلى نترات بأوكسجين الهواء الموجود بين مسامات التربة أو بالأوكسجين المذاب في المياه (19).

النترات:

بينت النتائج إن أقل قيمة للنترات 1.58 مايكروغرام/لتر كانت في البئر 5 خلال شتاء (2011-2012) في حين إن أعلى قيمة 45.23 مايكروغرام/لتر قد سجلت في البئر 5 خلال صيف 2012 جدول (5). تميزت هذه الأبار بالخصائص قيم النترات هذا البئر 5 الذي كان مرتفعاً بعض الشيء عن أقرانه وقد يعزى هذا الارتفاع إلى إضافة أسمدة النترات في الأرض الزراعية التي تحيط بذلك البئر أو إلى مخلفات الحيوانات كما أشار (20). كما يعزى زيادة تركيز النترات على تركيز النترات إلى أن غالبية مصادر النترات في الطبيعة تتحول إلى نترات والتي تجد طريقها إلى المياه الجوفية (21).

الفوسفات:

بينت النتائج إن أدنى قيمة للفوسفات 0.003 مايكروغرام/لتر في البئر 6 خلال صيف 2012 أما أعلى قيمة لها كانت 0.269 مايكروغرام/لتر في البئر 5 خلال ربيع 2012 جدول (5). بصورة عامة كانت قيم الفوسفات في معظم الأبار (عدا البئر 5) منخفضة وهذا ما أكد عليه (22) عندما أشار إلى أن المياه الجوفية تحتوي على نسب ضئيلة من الفوسفات. إن ارتفاع الفوسفات في البئر 5 قد يعزى إلى استخدام الأسمدة الفوسفاتية التي تتسرب إليه مع مياه الري والأمطار، وما يجدر الإشارة إليه إن الأبار المدروسة وصلت ذروتها من تركيز الفوسفات خلال الربيع وقد يعزى السبب إلى كثرة الأمطار في هذا الشهر أو الري الجائر التي بدورها تعمل على جرف الفوسفات معها وإمجاؤه في التربة إلى داخل جوف الأرض وبالتالي إلى المياه الجوفية. وهذا ما أكد عليه (23) إذ أشار إلى أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في تركيز الفوسفور في المياه منها طبيعة الأرض المحيطة وكيفية ونوع المخلفات المدروسة. ومما يلفت الانتباه هو الترسيب بالإضافة إلى عملية التخفيف.

جدول (I) المدخلات الفيزيائية لـ (حرارة الهواء، حرارة الماء، pH، EC، الأبار المدروسة خلال فترة الدراسة 2011-2012)

الموصلية الكهربائية $\mu S/cm$		pH				حمازة الماء عم				حولة الهواء سم				الخصائص	
الخريف 2012	الصيف 2012	الربيع 2012	الشتاء 2012-2011	الخريف 2012	الصيف 2012	الربيع 2012	الشتاء 2012-2011	الخريف 2012	الصيف 2012	الربيع 2012	الشتاء 2012-2011	لصيف 2012	الربيع 2012	الشتاء 2012-2011	الأنواع الفصول
3025	3533	3683	2980	7.47	7.36	7.55	7.48	25	24.5	24.16	21.33	33.25	28.16	14.5	البئر 1
10175	8867	9867	10920	7.38	7.04	7.48	7.58	27	24.5	24.08	18.5	33.25	28.5	13.5	البئر 2
2370	2080	1760	1980	7.60	7.45	7.68	7.58	28	27.5	20.08	19.33	33.5	27.83	14.5	البئر 3
1260	1273	1493	1507	7.80	7.53	7.67	7.48	28	27.5	19.83	19.33	33.5	29	14	البئر 4
4010	4657	4590	4260	7.57	7.43	7.48	7.56	23.5	23.83	22.83	23.33	30.25	26.41	12.33	البئر 5
1720	1700	2360	2033	7.53	7.46	7.46	7.56	23.5	22.5	21.83	23.26	27.5	25.83	9.1	البئر 6
3980	4493	4290	3420	7.31	7.21	7.34	7.41	25.5	24.33	25	21.08	27.25	26.16	9.41	البئر 7

2012 2011 الفترة الدراسة

المعدلات الفصلية لـ (المتوحدة، الأكسجين، BOD، CO ₂)	البيانات المدخولة خلال فترة الدراسة 2011-2012
26.16	29.10
47.23	41.09
9.31	9.31

[illegible]

المصدر	الخصائص	المعدلات القصوى للملحاقية لـ $\text{CaCO}_3/\text{mg/l}$				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l			
		الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012
البئر 1		1600	2114	1896	2009	11	9	4	9	11	48	35	71	34	158	197	154	187	2720	694	665
البئر 2		6967	5017	6672	7406	48	35	71	34	158	197	154	187	2720	694	665	684	1917	753	763	804
البئر 3		1267	1753	1570	1789	50	28	37	12	182	160	175	190	847	547	527	541	770	1337	1337	1354
البئر 4		733	1118	1778	645	53	13	5	9	171	160	177	161	287	287	287	287	287	287	287	287
البئر 5		2867	2048	3675	2834	22	12	30	53	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326	326
البئر 6		1067	1567	3203	1305	37	15	16	51	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
البئر 7		2203	3280	4113	2970	202	24	35	29	275	256	238	273	1405	1653	1567	1468	1567	1567	1567	1567

جدول (4) المعدلات القصوى للملحاقية لـ (الكالسيوم، المصلب، الموصلة خلال فترة الدراسة 2011-2012

المصدر	الخصائص	المعدلات القصوى للملحاقية لـ $\text{CaCO}_3/\text{mg/l}$				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l				المعدلات القصوى للملحاقية لـ mg/l			
		الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012	الشتاء 2012-2011	الربيع 2012	الصيف 2012	الخريف 2012
البئر 1		103	110	682	302	91	102	97	105	550	562	576	577	347	927	927	927	927	927	927	927
البئر 2		625	682	332	302	282	240	263	205	984	959	839	1088	6627	6520	6520	6520	6520	6520	6520	6520
البئر 3		181	161	151	189	96	89	93	81	286	266	334	205	467	540	540	540	540	540	540	540
البئر 4		141	124	120	108	67	58	58	55	274	246	226	202	803	940	940	940	940	940	940	940
البئر 5		207	178	185	188	191	214	213	215	553	537	542	545	4657	4833	4833	4833	4833	4833	4833	4833
البئر 6		163	155	154	137	99	115	96	84	257	273	255	259	833	730	730	730	730	730	730	730
البئر 7		262	329	304	282	182	202	96	186	405	480	487	454	877	1103	1147	1170	1147	1147	1147	1147

جدول (5) المعدلات الفصلية لمركبات: النتريت، النترات، الفوسفات) للآبار المدروسة خلال فترة الدراسة 2011-2012

الموسمات $\mu g/l$			النترات $\mu g/l$			النتريت $\mu g/l$			المعدلات mg/l			الخصائص	الأسر
الخريف 2012	الصيف 2012	الربيع 2012	الخريف 2012	الصيف 2012	الربيع 2012	الخريف 2012	الصيف 2012	الربيع 2012	الخريف 2012	الصيف 2012	الربيع 2012	الشتاء 2011-2012	
0.016	0.019	0.154	0.107	0.107	0.107	0.012	0.003	0.001	503	560	506	435	الأسر 1
0.022	0.008	0.123	0.079	0.079	0.079	0.052	0.016	0.013	728	684	700	646	الأسر 2
0.014	0.009	0.074	0.076	0.076	0.076	0.028	0.017	0.018	577	530	442	421	الأسر 3
0.017	0.014	0.081	0.047	0.047	0.047	0.014	0.003	0.005	305	295	254	301	الأسر 4
0.062	0.060	0.210	0.236	0.236	0.236	0.067	0.059	0.028	633	634	651	539	الأسر 5
0.017	0.015	0.269	0.088	0.088	0.088	0.037	0.000	0.004	385	401	408	345	الأسر 6
0.030	0.022	0.203	0.158	0.158	0.158	0.010	0.002	0.008	620	715	610	472	الأسر 7

- (1) الديوالي ، سعد عبد الحسين ، (2000) ، تغذية المياه الجوفية باستخدام مياه الصرف البلدية المعالجة ، مجلة بائل ، العلوم الهندسية.5(5):518-552
- (2) الشكر ، عبد الحسن خضير ، (2000) ، دراسة صلاحية المياه الجوفية في منطقة الحلة للاستخدامات الزراعية ، مجلة جامعة بائل ، العلوم الهندسية.5(5): 708-693.
- World Health Organization (WHO), (1976), Surveillance of drinking water quality. Monograph series No.63 Geneva.
- (4) السعدي ، حسين علي و الدهام ، نجم قمر والحسان ، ليث عبد الحليل ، (1986) ، علم البيئة المائية ، وزارة التآلي والبحث العلمي، جامعة النصرية.
- Linseley, R. K. and Franzini, J. B. 1979. Water resources engineering, McGraw - Hill 3rd ed. New York.
- APHA, American Public Health Association , (2003) , Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th ed. Washington DC, USA.
- Maiti, S. K. ,(2004). Handbook of methods in environmental studies, Vol. 1. ABD publisher, India.
- Lind, T. W. ,(1979), Handbook of common methods in limnology, 2nd ed. London .
- Parson, T.R. , Mait, Y. and Laui , C.M. ,(1984) , Amanual of chemical and biological methods for sea water analysis pergamine press .Oxford.
- (10) عبد الرحمن ، عبد الكريم احمد مخيلف ، (2007) . دراسة بدوايكولوجية لبعض الواحات غرب العراق . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة الأنبار ، العراق .
- (11) الداوي ، محمد غضبان فرحان ، (2010)، دراسة بيئية للمصانع الفريانية والكيميائية و البيئية لوجية لبحر الأنبار في مدينة تكريت ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، العراق .
- (12) الخزرجي ، علي عبد الغني كاظم رزوقي ، (2011) ، دراسة بيئية عن الهائمات المائية ونوعية المياه الجوفية في مدينة الفخسر ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة القادسية ، العراق .
- (13) الحميم ، فريال حميم إبراهيم ، (1986) ، علم المياه العذبة ، مديرية دار الكتب للطباعة و النشر ، جامعة الموصل.
- (14) علكم ، فؤاد منجر وقاسم ، ثائر إبراهيم والجشمي ، خلود جميل ، (2003) : دراسة بيئية لطحالب الطين في نهر الديوانية ، العراق ، مجلة لقادسية ، 14(1):28-28 .
- (15) كنة ، عبد المنعم محمد علي ، (2006) ، دراسة نوعية المياه الجوفية في قرية الكوكجلي و ملائمتها للاستخدامات المختلفة ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة ، 11(2) 138-143.
- (16) علكم ، فؤاد منجر ، (2001) ، دراسة لمؤكولوجية لنهر الديوانية-العراق ، مجلة القادسية ، 6(2):68-81.
- (17) Salpekar, A. , (2008). Water pollution. Inanada Prakashan publishing. New Delhi.

عبدوي ، سعد عبد و حسن ، سليمان محمد ، (1990) ، الهندسة العملية للبيئة - فحوصات الماء ، مديرية دار الحكمة
للطباعة والنشر - الموصل ، جامعة الموصل ، 296 ص.

السلي ، ديارى علي محمد ، (2002) ، دراسة كيميائية و بيئية للمياه الجوفية في مدينة السليمانية و ضواحيها ،
رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، العراق .

20) Davies, S.N. and Dewiest, R.J.M. , (1966) , Hydrology , 1st. ed. J.Wiley
NewYork.p:96-128.

21)ODNR .Ohio Department of Natural Resources ,(995), Ground water quality. No. 47
P: 97-47.

22)Ruttner, F. , (1973) , The Fundamentals of limnology. 3rd ed. Univirsity of Tübingen
press.p:207.

23)Al-Saadi, H.A. , (1994) , Aquatic ecology in Iraq and its polluted sources
Proceeding of the arabic conference scientific research and its role in environmental
protection from pollution .Sept. 21-28, Damascus, Syria.

Study the physical and chemical properties of some groundwater in Al-Qadisiyah province / Iraq

Foad Manhar Alkam

Ali Waheed Abbas

Qadisiyah University / Faculty of Education / Department of Biology

Abstract:

The current study was conducted to identify some physical and chemical characteristics of groundwater in Al-Qadisiyah province and its suburbs as samples collected on a quarterly alkalinity and beginning of winter (2011-2012) until the autumn of 2012 from seven wells distributed over the region.

The results showed that the variation was evident in air temperatures but the water temperature was less variation, and pH for wells were inclined to alkalinity, the electrical conductivity and salinity was high in studied wells as classified as (Brackish) as characterized by these wells as very hardness and alkalinity as high, the values of dissolved oxygen which was volatile as characterized also high TDS especially in the well 2, ranging from (733-7406) and the values of calcium, magnesium and sodium were high are other, as were higher than the recommended limits by the Central Agency for Standardization and quality control (200) as well as the World Health Organization (WHO) (2004), while the matched values potassium standards issued by the Group of the European of 1992 for most wells except wells 2,5 who were higher than the permissible limits, while values were sulfates are also high, amounting to less value (294) mg / liter, while for plant nutrients (nitrite, nitrate, phosphate), they matched the specifications of Iraq and the world. Overall results of this study indicate the water wells in Al-Qadisiyah province was unfit to drink human, but most of them fit for drinking to animals, for irrigation of agriculture crops resistant to salinity. The results of statistical analysis using analysis of variance test significantly variation in the quality of groundwater in Al-Qadisiyah province from one well to another and from one season to another depending on the geological nature of the ground, away from the river, seasonal variations, the type and amount of environmental pollutants.