ISSN: 1991-8941

# تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الأنبار

**عبد الستار جبير الحياني**
**جامعة الموصل - كلية علوم البيئة وتقاناتها**

**الخلاصة:** تقع قرية الخفاجية جنوب قضاء حديثة التابع لمحافظة الأنبار وتبعد هذه القرية (280) كيلو متراً غربي العاصمة بغداد وينتشر في هذه القرية عدد كبير من الآبار التي يصل عددها الى (35) بئراً تم حفرها حديثاً بطريقة الطرق وتم اختيار (8) آبار في منطقة الدراسة لغرض تقييمها لإغراض الري والشرب . إجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية بما فيها تقدير الأيونات الموجبة ( K+ , Na+ , Mg2+ ,Ca2+) والأيونات السالبة (CO2-3, HCO-3, Cl-, SO42-) فضلاً عن قياس العسرة الكلية (TH) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) والدالة الحامضية (pH) والتوصيل الكهربائي (EC). بينت نتائج التحاليل أن هذه المياه لا تصلح لأغراض الري والشرب حسب المواصفات التي تم اعتمادها . فضلاً عن أن مياه آبار الدراسة كانت ذات تراكيز عالية من الكبريتات مما يحد من استخدامها في المجال الزراعي والبشري.

**كلمات مفتاحية: تقييم ، المياه الجوفية ، آبار ،الخفاجية ، محافظة الأنبار**

**المقدمة**

الموارد المائية ما تمثله من أهمية محورية للزراعة في العالم وبخاصة على ضوء شحة هذه الموارد ، يدعو الى توجيه الاهتمام المناسب للتحليل والدراسة والبحث في كافة القضايا والجوانب التي من شأنها أن تساهم في تنمية وصيانة تلك الموارد، وتحقيق أقصى مستويات ممكنة من نوعية وكفاءة الاستخدام [5] . فالزيادة في معدل النمو السكاني أدى الى الزيادة في استهلاك المياه، وترتفع كثير من الأصوات هنا وهناك محذرة من عدم كفاية الماء العذب نتيجة انخفاض المخزون العالمي منه [5] . مما حدا بالإنسان الى استخدام بدائل للمياه العذبة وهي المياه الرديئة ومنها مياه البزل ومياه الصرف الصحي والصناعي حيث أصبح ضرورة ملحة لتحقيق تنمية زراعية [1 ,2 ,3 ]. حيث أكدت مجمل الدراسات والبحوث في العالم والمنطقة العربية بأمكانية استخدام المياه المالحة في الزراعة سواء أكانت مياه آبار أو مبازل ولكن يجب توفر إدارة جيدة للمياه وللتربة عن طريق استخدام متطلبات غسل تتراوح بين 10-40% أو عن طريق الخلط أو الري المتناوب أو الري التكميلي وإن الاستخدام غير المبرمج سوف يؤدي الى تراكم ملحي [28, 27, 5, 4] .

أما فيما يخص العراق الذي يتصف بمعدل سقوط أمطار بحدود 150 ملم/ سنة ، ومعدل التبخر يزيد عن 2400 ملم/ سنة [8, 6] .

إن الموارد المتجددة في المناطق الصحراوية قليلة والمخزون المائي المستثمر عن طريق الآبار متباين من منطقة الى أخرى وبنوعيات متباينة تتراوح من مياه عذبة الى مالحة جداً وإن غالبية المياه الجوفية ذات نوعيات رديئة [7, 10, 21, 29 ] ولكون منابع الموارد السطحية تقع في تركيا فانها تقوم الآن بإنشاء (21) سدة على نهري دجلة والفرات لخزن المياه ومنع العراق من الحصول على كفايته من المياه لتطوير الزراعة [11 , 12 , 14]، حيث يصل العراق بحدود ثلث الكمية التي تصله سابقاً وقد قدرت بحدود 8.45 مليار م$^3$ / سنة وهذا يشكل 40% من أدنى احتياج مائي مطلوب تأمينه للمشاريع الأروائية القائمة حالياً [13] لذلك فان العراق يعاني عجزاً مائياً كبيراً للأغراض الزراعية وكذلك للاستهلاك البشري وعلى هذا الأساس توجهت الاهتمامات نحو استخدام الموارد المائية البديلة عن المياه السطحية العذبة وذات النوعية الرديئة لغرض التوسع الزراعي أفقياً لتأمين الأمن الغذائي. باستخدام المياه المالحة بهدف وضع ستراتيجية ملائمة للاستخدام الاقتصادي لهذه المياه. لذا ووفقا لهذا السياق فالهدف من هذا البحث تحليل مياه بعض الابار الجوفية وبيان مدى صلاحيتها للري والشرب على ضوء المواصفات العالمية والعراقية ومن ثم تجريب الوسائل المناسبة لتقليل ملوحة هذه المياه للاستفادة منها في الري والشرب .

## المواد وطرائق العمل

تقع قرية الخفاجية جنوب قضاء حديثة التابع لمحافظة الأنبار وتبعد هذه القرية (280) كيلومتراً غربي العاصمة العراقية بغداد وكما هو موضع في الخارطة رقم (1) التي توضح موقع الدراسة ، حيث تم اختيار (8) آبار من أصل (35) بئراً موجودة في هذه القرية تم حفرها حديثاً وبطريقة الحفر بالطرق ويستخدم أهالي هذه القرية مياه الابار هذه للاغراض الزراعية . تمتاز ترب هذه القرية بأنها تربة صحراوية جافة (Aridisol) ذات نسبة متوسطة الخشونة كلسية سريعة الصرف [33] . تم اجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه هذه الابار في مختبر مشروع سد القادسية في مدينة حديثة ، وشملت قياس للدالة الحامضية (pH) والتوصيل الكهربائي (EC) وتقدير الايونات الموجبة , $Mg^{2+}$ ,$Na^{+}$ ,$K^{+}$ ( $Ca^{2+}$ ) والايونات السالبة ($SO_4^{2-}$ , $Cl^{-}$ , $HCO^{-}_3$, $CO_3^{2-}$) . وكذلك ايجاد نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) والعسرة الكلية (TH) والاملاح الذائبة الكلية ( TDS ) وهي مدونة وكما ياتي .

1.الدالة الحامضية (pH) والتوصيل الكهربائي (Ec ): بأستعمال جهاز ( pH meter ) وجهاز (Conductivity meter ) على التوالي وحسب الطريقة الواردة في المصدر [36].

2.الايونات الموجبة

تم تقدير الكالسيوم و المغنيسوم بأستعمال الطريقة الواردة في المصدر [ 37 ] وكذلك الصوديوم والبوتاسيوم فقد قدر حسب الطريقة اعلاه .

3. الايونات السالبة وشملت

.الكبريتات التي قدرت بطريقة ترسيب كبريتات الباريوم وحسب ماورد في المصدر [ 38 ] و والكلوريد قدرت حسب ماورد في المصدر [ 38 ] اما الكاربونات و البيكاربونات فقد قدرتا حسب ماورد في المصدر [ 37 ] .

4.نسبة امتزاز الصوديوم (SAR ) : تم أيجادها حسب العلاقة التالية :

$$SAR = \frac{[Na^{+}]}{\sqrt{\frac{[Ca^{2+}]+[Mg^{2+}]}{2}}}$$

5. العسرة الكلية (TH ): تم ايجادها حسب العلاقة التالية :-

$$T.H=2.497Ca^{2+}+4.116\ Mg^{2+}$$

6 . الاملاح الذائبة الكلية (TDS ): تم ايجادها من حساب مجموع الايونات السالبة و الايونات الموجبة .

**خارطة رقم (1) تمثل موقع الدراسة**

## النتائج والمناقشة

اظهرت بعض القياسات الفيزيائية والكيميائية لنماذج الابار بشكل عام ان مياه آبار هذه القرية مختلفة عن بعضها البعض في القيم وكما هو موضح في الجدول رقم (1) ولذلك تم اجراء تقييم لمياه ابار الدراسة لتحديد صلاحيتها للاستهلاك البشري وللاستخدام الزراعي وكما يأتي:

- التحاليل الفيزيائية والكيميائية للمياه :-

1. الدالة الحامضية (pH):

تراوحت قيم الدالة الحامضية لمياه الابار بين (7.40 – 6.05) وهذا المعيار له دور مهم في تحديد حموضة وقاعدية وسط التفاعل للمياه، حيث أنه عند عرض النتائج الموضحة في الجدول رقم (1) على التصنيف المعتمد من قبل [4] نجد انه حددت المدى بين (6.5 – 8.4) الصالح للاستخدام الزراعي وأنه لاتوجد أي مشكلة في مجال الري، إما ناحية مقارنة الدالة الحامضية لهذه الابار مع التصانيف المعتمدة من قبل [22, 30, 31] يلاحظ كذلك أن هذه المياه صالحة كمياه شرب والتي حددت مدىpH بين (8.5 – 6.5) للحدود المسموح بها لمياه الشرب. وهذا يتفق مع ما أكده المصدر [5].

2. التوصيل الكهربائي (EC) والاملاح الذائبة الكلية (TDS) :

يلاحظ أن أعلى توصيل كهربائي لمياه الابار المستخدمة هو في البئر رقم (5) واوطأ توصيل كهربائي لمياه الابار المستخدمة هو في البئر رقم (7) والتي تراوحت من أعلى الى أقل قيمة بين (7100 – 3930) مايكروسيمنز.سم$^{-1}$، وهذه القيم تتناسب مع كمية الاملاح الذائبة الكلية عدا الارتفاع في البئر رقم (2) ويأتي هذا الارتفاع في (TDS) الى ارتفاع ايونات الكبريتات بشكل رئيس القادمة من ذوبان الجبس، حيث انه عند مقارنة النتائج الموضحة في الجدول رقم (1) بالنسبة للتوصيل الكهربائي والاملاح الذائبة الكلية على دليل استخدام المياه للماشية والدواجن والمقترح من قبل منظمة الغذاء والزراعة للابار المستخدمة أن مياه هذه الابار تعتبر مناسبة للماشية ولكن ممكن ان تسبب اسهالاً أو ترفض من قبل الحيوانات في البداية خاصة بالنسبة للحيوانات غير المعتادة على مثل هذه المياه وتعتبر غير جيدة بالنسبة للدواجن ويمكن ان تسبب ابرازاً مائياً لها والتقليل من نموها وخاصة الدجاج الرومي [24] إما من حيث صلاحيتها للري فقد كانت المياه المستخدمة ذات خطورة متزايدة عند استخدامها [26] وهذا يتفق مع الدراسات التي قام بها ياسين واخرون والجبوري [20, 10].

3. العسرة الكلية (TH):

هي مجموع الاملاح الكلية لكاربونات وبيكاربونات وكبريتات وكلوريدات ونترات لكالسيوم والمغنيسيوم. بالنسبة لمياه آبار الدراسة فقد تراوحت العسرة الكلية مابين (2402.62و 3653.32) ملغم.لتر$^{-1}$ وهي بذلك قد تجاوزت الحدود المسموح بها كحد اقصى وهو (500ملغم.لتر$^{-1}$) حسب المواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب [22, 31] لتحديد صلاحية المياه للشرب وهذه الزيادة ربما حصلت نتيجة لذوبان بعض مكونات التربة في المياه [23] أو نتيجة لتفاعل غاز ثنائي أوكسيد الكاربون مع حجر الكلس لتكوين البيكاربونات في هذه المياه [23] ، حيث تؤثر المركبات الرئيسة التي تسبب العسرة على طعم المياه وتجعله غير كفوء لعملية التنظيف باستعمال الصابون دوراً رئيسياً في نمو الطحالب وحماية البيئة المائية حيث يعتبر آيونا المغنيسيوم والكالسيوم من المواد غير المختزلة للتأثير السمي لبعض العناصر الثقيلة فضلا عن كونها تؤثر على نمو الطحالب التي تعتمد عليها الثروة السمكية الاحتياطية لهما في التغذية ولذلك تصنف مياه آبار هذه الدراسة من المياه العسرة جداً لانها تجاوزت الحدود المسموح بها.

4. الايونات السالبة:

- القاعدية ($CO3^{2-} + HCO_3^-$) :

إن المصدر الطبيعي للقاعدية هو الصخور الجيرية وصخور الدولومايت التي يتولد عنها الكاربونات والبيكاربونات للصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم وتمثل البيكاربونات الشكل العام او الغالب للمركبات القاعدية ويمكن ايضاح تفاعل الماء مع الصخور الجيرية والذي تنتج عنه البيكاربونات ولقد كانت أعلى نتائج البيكاربونات لمياه آبار هذه المنطقة في البئر رقم (8)، (302.56) ملغم HCO3-.لتر-1 وأوطأ النتائج كانت في البئر رقم (7)، (136.64) ملغم.لتر-1، ولوحظ في البئر رقم (3) أنه هناك ظهر تركيز للكاربونات (9.60) ملغم CaCO32- .لتر-1. إلا انه في بقية الآبار الاخرى لم تظهر تراكيز للكاربونات وهذا ربما يعزى الى ذوبانية صخور الدولمايت والصخور الجيرية [23] وتكوينها البيكاربونات . إن الزيادة في القاعدية لا تؤثر تأثيراً كبيراً على صحة الانسان او الاحياء المائية في أنظمة المياه العذبة لانها تنظم الدالة الحامضية (pH) والذي يتأثر عادة بالنشاط النباتي نتيجة لطرحه غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من خلال عملية التنفس والتحلل الهوائي للمواد العضوية [23] . ويلاحظ أن مياه الابار هذه حسب المواصفات [22, 30, 31] لصلاحية مياه الشرب أنها لم تتجاوز الحدود القصوى المسموح بها وكذلك بالنسبة

لصلاحيتها لمياه الري لم تتجاوز الحدود المسموح بها [26].

- الكبريتات ($SO_4^{2-}$) :

إن مصادر الكبريتات في التربة ناتجة عن أكسدة الكبريتيد الذي يشتق من الصخور الطبيعية (البايرسيت) وكذلك من تكسر المواد العضوية الكبريتيدية ومن اختزال الكبريتات بواسطة البكتريا اللاهوائية، كذلك من المصادر الاخرى للكبريتات المياه الجوفية الطبيعية [23] . ويلاحظ من مقارنة تراكيز مياه آبار الدراسة مع مواصفات صلاحية مياه الشرب [31, 30, 22] أن هذه المياه لاتصلح مياهاً للشرب والتي تراوحت من أوطأ تركيز لمياه البئر رقم [6] وهو (2688) ملغم.لتر$^{-1}$ الى أعلى تركيز لمياه البئرين رقم (1 و2) وهو (4800) ملغم.لتر$^{-1}$ علما بانه كان تركيز الكبريتات (2000) ملغم.لتر$^{-1}$ في مياه الشرب فإنه يسبب الضعف والموت للمواشي [23].

- الكلوريد ($Cl^-$) :

فضلاً عن التأثير السمي للكبريتات لكي يتزامن تأثير الكلوريد معه الذي يمكن أن يقلل أو يزيد هذا التأثير. تدخل الكلوريدات الجهاز الهضمي للانسان عن طريق السوائل والغذاء وتكون كميتها الخارجة مع الفضلات والافرازات حوالي (6)غم/شخص/يوم، ويؤثرعلى النبات وعلى الاحياء المائية المتواجدة في مياه المصدر المائي ويجعل طعم المياه غير مستساغ إذا تجاوز حدودهُ ويؤثر كذلك على الضغط الازموزي للكائن الحي، يوجد الكلوريد في معظم المصادر المائية تحت الظروف الطبيعية نتيجة لذوبان الصخور الرسوبية والنارية في الماء[23]. وحسب المواصفات التي تم أعتمادها يلاحظ أن مياه آبار الدراسة كانت متجاوزة للحدود المسموح بها لمياه الري والشرب [31, 30, 22] وهذا يتفق مع [5].

7. الايونات الموجبة ($K^+$, $Na^+$, $Mg^{2+}$, $Ca^{2+}$) :

يعتبر الكالسيوم والمغنسيوم من العناصر المكونة للتربة ويتواجدان عادة في صخور الدولمايت والجبس كما أنه مصادرهما في المياه الجوفية والاراضي الكلسية وتحتوي مياه الينابيع المعدنية ومياه البحر على تراكيز عالية نسبياً من المغنيسيوم بينما تحتوي المياه الطبيعية على نسب أقل من المغنيسيوم يشابه تفاعل تأثير آيون المغنيسيوم الى حد كبير آيون الكالسيوم فتواجده في المياه بتراكيز عالية يسبب العسرة كما له نفس التأثير على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وتعتبر الترب الكلسية غنية بمحتواها من الكالسيوم وقد يصل محتواها الى مابين 10-20% [25] . ووجد Lombin and Fayemi(32) بأن الترب المشتقة من الصخور الرسوبية ( Sedimentary Limestone) تكون فقيرة في محتواها من المغنيسيوم الكلي ولاحظوا أيضاً بأن المغنيسيوم الذائب والمتبادل في الترب يزداد بزيادة نسبة الطين أو (الطين + الغرين). ويلاحظ من الجدول رقم (1) أن مياه آبار الدراسة تراوحت بين أعلى تركيز للكالسيوم والذي كان في البئر رقم (7) وهو (960) ملغم.لتر$^{-1}$، بينما كان اقل تركيز للكالسيوم في البئر رقم (1) (300) ملغم.لتر$^{-1}$. كما يلاحظ ان أعلى تركيز كان في البئر رقم (1) وهو (427) ملغم.لتر$^{-1}$ .كان اوطأ تركيز للمغنيسيوم في البئر رقم (5) وهو (244) ملغم.لتر$^{-1}$ .وهذه التراكيز بالنسبة لعنصري الكالسيوم والمغنيسيوم ولجميع مياه الابار تجاوزت الحدود المحددة لصلاحية المياه للري والشرب. أما فيما يخص عنصري البوتاسيوم والصوديوم فإنهما يتواجدان في معادن الفلدسبار وفي المعادن القلوية، يكون تواجد البوتاسيوم اعتيادياً في المياه العذبة، أقل بكثير من تركيز الكالسيوم والصوديوم والمغنيسيوم . أما بالنسبة للصوديوم فإن قياس تركيز الصوديوم يعتبر من أهم العوامل المستخدمة في تحديد نوعية المياه وصلاحيتها للاغراض الحياتية خاصة إذا كانت التراكيز عالية تحتوي أغلب المياه العذبة على تراكيز محسوسة من عنصر الصوديوم ، بينما مياه البحار تحتوي على تراكيز عالية تصل الى (1000) ملغم.لتر$^{-1}$ [9]. إن الصوديوم كغيره من الايونات الموجبة عند دخوله الى التربة من خلال مياه الري فأنه يترسب بواسطة التفاعلات المتبادلة مع المعادن الطبيعية الموجودة في التربة مسبباً بذلك ظروفاً فيزيائية غير مرغوب بها خاصة إذا كان ايون الصوديوم هو الايون السائد في المياه [9] . ويلاحظ من الجدول رقم (1) أن تراكيز الصوديوم والبوتاسيوم لمياه آبار الدراسة تجاوزت الحدود المسموح بها أي أنها لاتصلح للشرب وللاغراض الزراعية وحسب المواصفات [31, 30, 22].

8. نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) :

تعتبر نسبة امتزاز الصوديوم من الامور المهمة لتحديد صلاحية المياه للري [5]. إذ تعتبر مياه آبار الدراسة جميعها مياه قليلة الصوديوم ويمكن استخدامها لاي غرض في أي تربة، حيث عند مقارنة قيم مياه آبار الدراسة مع التصنيف [26] نجد أن هذه المياه المستخدمة خالية من المشاكل عند استخدامها بالنسبة الى أمتزاز الصوديوم وهذا يتفق مع ما اكدته الدراسات في المصادر [19, 18, 17, 16, 15, 5].

عكست جميع التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه آبار الدراسة وحسب الملاحق (1 , 2) لمياه آبار الدراسة من

حيث صلاحيتها للري والشرب وحسب مواصفات [31,30,26, 22]

بأن هذه المياه لاتصلح كمياه للشرب وللاغراض الزراعية، ومياه آبار الدراسة هذه تعتبر من أنواع المياه الكبريتية حسب مامبين في أطوار الملوحة لـ [34] وحسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي تعتبر هذه المياه واقعة تحت صنف المياه ($S_1$ $C_4$) أي انها مياه ذات ملوحة عالية وقليلة الصوديوم، حيث يلاحظ أنه حصل أمتزاز للصوديوم شديد من قبل معقد التبادل وأزاحته للكالسيوم والمغنيسيوم نتيجة لذلك يجري ترسيب لايونات البيكاربونات والكاربونات بشكل كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم كما يبدأ الجبس بالتراكم بشكل راسب أيضاً ولو بشكل قليل وتتميز مياه آبار الدراسة بسيادة الكبريتات والكلوريدات بالمقارنة مع كاربونات الصوديوم وحسب بالمعادلة الموصوفة من قبل Kovda and Bazeliveg [34]

واعتمادا على ما تقدم نوصي باستخدام :-

1.نوصي بإستخدام عملية الخلط للمياه المالحة (مياه الابار) مع العذبة ان امكن واضافة متطلبات غسل ضمن الحدود التي تمنع التراكم الملحي ولا تسبب غسلاً جائراً [5] .

2. استخدام محاصيل مقاومة للملوحة في الاراضي الصحراوية ولا سيما الستراتيجية منها ومن هذه المحاصيل بالنسبة لأشجار الفاكهة (النخيل والرمان والتين والزيتون والعنب) ومن الخضراوات (اللفت والسبانغ) و من المحاصيل الزراعية زراعة (الشعير والبنجر السكري والعصفر والقطن) وهذه المحاصيل جميعها عالية التحمل للملوحة ومرتبة حسب جداول تم وضعها من قبل (Hand book No.60) (35) وهناك اساليب يمكن استخدامها لزيادة مقاومة تحمل المحاصيل الزراعية للملوحة وردت في المصدر [24] ومنها :

A. اجراءات التربية والوراثة.

B. تنقيع البذور بمحاليل ملحية قبل الزراعة او رشها بمحاليل تحتوي على محفزات النمو او الهرمونات مثل (سايكوسيل وحامض الكبريليك) ثم زراعة البذور في الترب الملحية.

C. استخدام الاسمدة الكيميائية المحتوية على النتروجين او الفسفور او كليهما التي تلعب دورا كبيرا في زيادة تحمل بعض المحاصيل للملوحة.

استعمال عملية التسخين او استخدام مواد كيمياوية (الزيولايت الطبيعية والاصطناعية) لجعل الماء يسرا او استخدام التقطير او طريقة التنافذ العكسي وذلك بتسليط ضغط اصطناعي على الماء المالح. بحيث يؤدي الى حركة الماء المالح الى الماء العذب خلال غشاء نصف ناضح وذو انتقائية معينة، اي يسمح للماء بالمرور مع بعض الايونات دون ايونات واملاح اخرى وتصنّع هذه الاغشية من مواد مختلفة واكثر الاغشية استعمالا في الوقت الحاضر هي تلك المصنوعة من خلات السليلوز حيث يمكن الحصول على كميات كبيرة من المياه وذات مواصفات ونوعية تسمح باستخدامها للاغراض المدنية والزراعية وطريقة التنافذ العكسي اسهل تطبيقاً واكثر اقتصادية من الطرق التقليدية المعمول بها في تحلية المياه المالحة وخاصة طريقة التقطير.

(1) جدول رقم: التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه آبار منطقة الدراسة

| رقم البئر | عمق البئر (متر) | الدالة الحامضية pH | القاعدية $CO_3^{2-}+HCO_3^-$ (ملغم.لتر$^{-1}$) | التوصيل الكهربائي EC (مايكروسيمنز.سم$^{-1}$) | الإملاح الذائبة الكلية TDS(ملغم.لتر$^{-1}$) | العسرة الكلية TH (ملغم.لتر$^{-1}$) | الايونات الموجبة (ملغم.لتر$^{-1}$) | | | | الايونات السالبة (ملغم.لتر$^{-1}$) | | | | نسبة امتزاز الصوديوم SAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $Na^+$ | $K^+$ | $SO_4^{2-}$ | $Cl^-$ | $HCO_3^-$ | $CO_3^{2-}$ | |
| 1 | 31 | 6.20 | 273.28 | 5590 | 7823.38 | 2506.63 | 300 | 427 | 488 | 44.1 | 4800 | 1491 | 273.28 | 0.0 | 4.24 |
| 2 | 41 | 6.32 | 297.68 | 6950 | 8273.23 | 2904.77 | 560 | 366 | 606.90 | 45.15 | 4800 | 1597.5 | 297.68 | 0.0 | 4.90 |
| 3 | 42 | 7.40 | 278 | 6790 | 7973.13 | 2602.93 | 600 | 268.40 | 654.53 | 52.20 | 4416 | 1704 | 268.40 | 9.6 | 5.59 |
| 4 | 40 | 6.68 | 224.48 | 5230 | 7498.58 | 2503.05 | 560 | 268.40 | 582.50 | 52.20 | 4320 | 1491 | 224.48 | 0.0 | 5.06 |
| 5 | 38 | 6.37 | 219.60 | 7100 | 7599.66 | 2402.62 | 560 | 244 | 705.16 | 60.90 | 2880 | 2930 | 219.60 | 0.0 | 6.27 |
| 6 | 33 | 6.64 | 268.40 | 6640 | 6296.32 | 2703.91 | 560 | 317.20 | 592.90 | 59.32 | 2688 | 1810.5 | 268.40 | 0.0 | 4.97 |
| 7 | 52 | 6.05 | 136.64 | 3930 | 6444.6 | 3501.85 | 960 | 268.40 | 323.30 | 53.76 | 3744 | 958.50 | 136.64 | 0.0 | 2.38 |
| 8 | 29 | 6.42 | 302.56 | 4760 | 6249.76 | 3653.32 | 900 | 341.60 | 449.50 | 33.60 | 3264 | 958.50 | 302.56 | 0.0 | 3.35 |

ملحق رقم (1) المواصفات العالمية والعراقية والامريكية لتحديد صلاحية مياه الشرب

| المعامل Parameter | مواصفات منظمة الصحة العالمية WHO،1996 (ملغم. لتر$^{-1}$) | المواصفات القياسية العراقية IQS,1996(ملغم. لتر$^{-1}$) | مواصفات وكالة حماية البيئة الامريكية USEPA,1975(ملغم. لتر$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| TDS | 1000 | 1000 | 500 |
| pH | 6.5 –9.5 | 6.5 –8.5 | - |
| العسرة الكلية (TH) | - | 500 | 500 |
| $K^+$ | - | - | 20 |
| $Na^+$ | 200 | 200 | 200 |
| $Mg^{2+}$ | 50 | 50 | 125 |
| $Ca^{2+}$ | 200 | 150 | 200 |
| $Cl^-$ | 250 | 250 | 250 |
| $S0_4^{2-}$ | 250 | 250 | 250 |
| $HCO_3^-$ | - | - | 500 |
| $N0_3$ | 50 | 50 | - |

ملحق رقم (2) مواصفات منظمة الزراعة والاغذية (FAO،1989) لتحديد صلاحية مياه الري

| ت | طبيعة المشكلة | قيمة الحد الادنى من الاستعمال | | |
|---|---|---|---|---|
| | | لاتوجد | قليلة – متوسطة | شديد |
| 1 | الملوحة (EC) $ds.m^{-1}$ عند 25°م | 0.7 > | 3.0 – 0.7 | 3 < |
| 2 | مجموع الاملاح الذائبة (ppm) | 450 | 2000 – 450 | 2000 < |
| | نسبة امتزاز الصوديوم | قيمة التوصيل الكهربائي EC | | |
| | 3 – 0 | 0.7> | 0.2 – 0.7 | 0.2 > |
| | 6 –3 | 1.2 > | 0.3 –1.2 | 0.3 > |
| | 12 – 6 | 1.9 < | 0.5 –1.9 | 0.5 > |
| | 20 –12 | 2.9 < | 1.3 –2.9 | 1.3 > |
| | 40 –20 | 5 < | 2.9 –5 | 2.9 > |
| 3 | التأثيرات الجانبية للايونات | | | |
| | الصوديوم($meg.L^{-1}$) الري السطحي | 3 > | 9 –3 | 9 < |
| | الكلورايد ($meg.L^{-1}$) الري السطحي | 4 > | 10 – 4 | 10 < |
| 4 | التأثيرات العرضية الاخرى | | | |
| | النتراتN – $No_3$ ($meg.L^{-1}$) | 0.5 > | 30 –5 | 30 < |
| | البيكاربونات ($meg.L^{-1}$) | 1.5 > | 8.5 –1.5 | 8.5 < |
| | درجة التعادل pH | 8.4 – 6.5 | - | - |

**المصادر** :


1. ادارة الدراسات المائية، انشطة المركز العربي في مجال دراسات المياه، مجلة الزراعة والمياه، العدد16، (1996).

2. الدوري، باسم فاضل، الموارد المائية والامن الاقتصادي في الوطن العربي، رسالة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية الادارة والاقتصادية – جامعة بغداد (1994).

3. خوري، جاف، الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الحادي والعشرين، مجلة الزراعة والمياه، العدد16، (1996).

4.حمود ، سعد حامد، استثمار الاراضي الصحراوية، دراسة تطور الواقع الزراعي في صفوان – الزبير، الندوة القطرية لمكافحة التصحر – بغداد – العراق (1996).

5. الحياني، يعرب معيوف، تأثير نوعية المياه لبعض الابار في خواص التربة وانتاج الذرة البيضاء، رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة الانبار (2003).

6. دوغرامجي، جمال شريف، بعض مظاهر التصحر في الوطن العربي والعراق، دورة التصحر وطرق السيطرة عليه، كلية الزراعة – جامعة بغداد – العراق (1985).
7. جواد، صادق باقر، التخطيط لأستثمار موارد المياه في المناطق الصحراوية، الندوة القطرية لمكافحة التصحر، بغداد – العراق(1996).
8. الحديثي، عصام خضير حمزة و موسى فتيخان ياسين، الاساليب العلمية في معالجة العجز في الاستهلاك المائي للاغراض الزراعية في الظروف الصحراوية (الصحراء الغربية العراقية : نموذج للدراسة)، مجلة الزراعة والمياه، ص :99 -106، (2000).
9. الصائغ، عبد الهادي يحيى و اروى شاذل طاقة، التلوث البيئي، جامعة الموصل – العراق (2002).
10. ياسين، موسى فتيخان، علي حسين ابراهيم و ادهام علي عبد، استعمال مياه الابار في منطقة حليوات الصحراوية في الرمادي للزراعة. مجلة البحوث الزراعية – المجلد الثاني – العدد الثاني (1998).
11. العبيدي، عامر كامل وصلاح الدين اسماعيل الشيخلي، السياسة المائية الاسرائيلية المستقبلية واثرها على الامن المائي العربي، المؤتمر التكنلوجي العراقي السابع. الجامعة التكنلوجية، بغداد – العراق 8-10 ايار(2001).
12. اللهيبي، صلاح عواد حمد، مياه البزل والثروة المائية القادمة. خلاصة بحوث المؤتمر العلمي القطري الاول للتربة والموارد المائية – بغداد (2001).
13. حسين، عبد الستار سليمان، واقع الموارد المائية في الوطن العربي، المؤتمر التكنلوجي العراقي السابع. الجامعة التكنلوجية، بغداد – العراق (2001).
14. الجميلي، عبود محمد هزيم، التقليل من تأثير ملوحة ماء الري بأستخدام نظام الري الثنائي، رسالة ماجستير، جامعة بغداد – كلية الزراعة (1999).
15. الطائي، عصام سبتي سلمان، التنبؤ بصلاحية مياه نهر صدام للري في الفرات بإستخدام
برنامج WATSUTE، رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد (2000).
16. الحمداني، علاء علي حسين، تأثير مقدار وموعد اضافة متطلبات الغسل في صفات التربة وحاصل الذرة الصفراء عند الري بالمياه المالحة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد (2001).
17. الحمداني، فوزي محسن علي، تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل الحنطة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد (2000).
18. شكري، حسين محمود، تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب والخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد (2002).
19. عبد، مهدي كاظم عبد الكاظم، دراسة نوعية مياه نهر صدام وامكانية استخدامها في الزراعة. اطروحة دكتوراه في علوم التربة. كلية الزراعة – جامعة الموصل (1995).
20. الجبوري، جسام سالم وعبد القادر عبش الحديدي، تأثير الري بمياه الينابيع في بعض الخصائص الكيميائية للتربة في محافظة نينوى. مجلة الزراعة العراقية(عدد خاص)، مجلد 7 العدد2، كانون الثاني (2002).
21. اليوزبكي، قتيبة توفيق ويوسف فرنسيس اقليمس، دراسة هيدروجيوكيميائية وجيوفيزيائية لآبار عميقة مختارة في منطقة الحمدانية شمال العراق. مجلة علوم الرافدين. المجلد 16 العدد 1 خاص بعلوم الارض. ص:136 –151، (2005).
22. المواصفات القياسية، المواصفات العراقية لمياه الشرب، مسودة تحديث المواصفات العراقية رقم 417 (1996).
23. غازي، عامر احمد، سبل حماية وتحسين بيئة المصانع. الطبعة الثانية المنقحة (2001).
24 .الزبيدي ،احمد حيدر ،ملوحة التربة –الاسس النظرية و التطبيقية ، جامعة بغداد –العراق (1989 ).
25 .عواد ، كاظم مشحوت ، التسميد وخصوبة التربة ، جامعة البصرة – العراق (1987 ).
26. FAO Water Quality for Agriculture Irrigation and Drainage.
Paper 29 Rev. 1FAO, Rome. 147 p. (1989).
27. Grattan, S.R. and Rhoades J.D. "Irrigation with Saline ground
water and drainage water". In: Agricultural Salinity Assessment and
Management Manual. K.K. Tanji (ed.) ASCE, Newyork,(1990).
28. Hamdy, A."Saline water use and Management for Sustainable
Agriculture in the Mediterranean Region" In: Works open farm
sustainable use for Saline water in irrigation: Mediterranean
experiences 5-8 Oct. Hammamet Tunisia, pp 1-46 (1995).
29. Mustafa, M.H. and K.T. Al – Youzbakey Hydrogeochemical
Nature of Some Selective Water Resources in Al –Derah Villages –
Northern Iraq. Raf. Jour. Sci., Vo1.9, No. 1, pp 21-32 (1998).
30. U.S. Public Health Service Drinking Water Standards Public.
969. Washington, D.C. 61 p (1975).

Alkaline Soils. VSSL, USDA (1954).
36. Page, A.L.(ed.). Methods of Soil Analysis , Agron.9, part 2:Chemical and Mineralogical Properties , 2nd ed.,Am. Soc. Agron.,Madison, WI, USA(1982).
37.Black ,C.A; Evans D.D.; white J.L; Enminger L.E.; clark F.E.,and Dinaur R.C .Methods of Soil Analysis .Agron.9,Am.Soc.Agr.Madison, Wi.U.S.A(1965).
38.Richards,L.A.Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agric .Hand book 60 .Washington ,D.C.(1954).
31. WHO Guidelines for Drinking Water Quality, 2nd . ed.
Vol. 21, Geneva, Switzerland (1996).
32. Lombin, G. and Fayemi, A.A.A Soil Sci. 122; 91 – 99 (1976).
33. Al – Agidi, W.K. "Proposed Soil Classification at the Series Level
for Iraqi Soils. II: Zonal Soils(1981).
34. Kovda, V. and Bazeliveg Cited from Panin, P.S (1968). Process
of Salt Removal During Leaching (Russian) (1965).
35. Hand book No. 60. Diagnosis and Improvement of Saline and

# EVALUATION OF SOME GROUND WATER WELLS OF KHAFFIJIYAH VILLAGE IN AL-ANBAR GOVERNORATE.

**ABDUL- SATTAR JUBEIR AL-HAYANI**

*E-mail sattar-jubair@yahoo.com*

ABSTRACT In The Southern Part of Haditha Constituency where ALKhaffijiyah Village, there are many wells, which wereding recently. Evaluation of (8) wells out of (35) wells, was concerned to the find out possibility of using wells water for agriculture or as drinking water. Physical and Chemical analysis of the (major cations , $K^+$, $Na^+$, $Mg^{2+}$, $Ca^{2+}$ ), an ions (major an ions $CO^{2-}_3$, $HCO^-_3$, $Cl^-$, $SO_4^{2-}$), total hardness, total dissolved salts, pH and electrical conductivity (EC), The study showed that this type of well-water can't be used for agriculture or domestic as drinking Water.