تقييم نوعية مياه الآبار في منطقة الجادرية / بغداد

وفاء غازي فاضل حسين محمود شكري عزام حمودي خلف الحديثي
قسم التقنيات الأحيائية البيئية ـ مركز بحوث التقنيات الأحيائية ـ جامعة النهرين
دائرة البحوث وتكنلوجيا البيئة والمياه ـ وزارة العلوم والتكنلوجيا

المستخلص

أجريت هذه الدراسة لغرض تقييم نوعية مياه الآبار في منطقة الجادرية محافظة بغداد من خلال أختيار ثمانية آبار موزعة في منطقة الجادرية وتحليل مياهها كيميائياً وفيزيائياً مدار سنة اعتباراً من شهر حزيران 2010 الى شهر مايس 2011 م . وقد بينت النتائج وجود تغايرات شهرية في نوعية المياه بأختلاف مواقعها اذ تراوحت درجة تفاعل مياه الآبار 6.85–7.81 وتراوحت قيم التوصيل الكهربائي 1.42 – 3.88 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ وتراوحت قيم نسبة امتزاز الصوديوم بين 0.69 – 4.69 كما أظهرت النتائج اختلاف قيم الايونات موقعيا وزمنيا واختلاف قيم الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen اذ تراوحت قيمها 1.86 –5.80 جزء بالمليون . اما الكدرة Turbidity للمياه قد تراوحت بين 0.21–5.59 نفليوميتر والعسرة Hardness 0.25–5.99 ملغم .لتر$^{-1}$ وهناك ايضاً اختلافات موقعية وزمانية لكل المؤشرات المدروسة وفقا لاستعمال مياه الآبار والظروف المحيطة بها. تم أعتماد ثلاثة تصانيف لتقييم صلاحية المياه للأغراض الزراعية , تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لعام 1954 وكان صنف الماء للآبار C3-S1 و C3-S2 و C4-S1 و C4-S2 . ودليل منظمة الغذاء والزراعة للأمم المتحدة لعام 1985 حيث صنفت المياه ضمن صنف مياه ذات المشاكل الحادة ومشاكل خفيفة الى متوسطة ,أما تصنيفها وفقاً لدليل منظمة الغذاء والزراعة للأمم المتحدة لعام 1992 فأنها تقع تحت صنف متوسطة الملوحة وتحت نوع مياه بزل أولية ومياه جوفية . ولم تقع المياه في كافة التصانيف المذكورة تحت احتمال خطورة نسبة امتزاز الصوديوم وتأثيرها في نفاذية التربة عند استخدام هذه المياه للري.

بينت التصانيف أمكانية استخدام مياه الآبار للري تحت ادارة جيدة .وذلك باستخدام مياه زيادة عن متطلبات المحصول كمتطلبات غسل بحدود 15% – 20% وفقا لدليل تصنيف منظمة الغذاء والزراعة للأمم المتحدة لعامي 1985 و1992 وتوفير بزل جيد وماء أرضي عميق للحفاظ على توازن ملحي للتربة وأستخدام محاصيل متحملة للملوحة . كما انه يجب الحذر من استخدام نوعية مياه الآبار للاستهلاك الحيواني بسبب ارتفاع ملوحتها التي قد تسبب إسهال للحيوانات والدواجن وربما تسبب الموت لها. ولمعرفة صلاحية مياه الآبار للاستعمالات المدنية اعتمد دليل منظمة الصحة العالمية WHO لعام 2011 المعتمد من قبل وزارة البيئة العراقية والجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية فان المياه غير صالحة للاستعمال البشري مالم تعالج في محطات تصفية وتعقيم المياه الحكومية أو الاهلية ويمكن استخدامها للتنظيف وسقي الحدائق والمسطحات الخضراء العامة.

Evaulation the quality of the wells water in AL-Jadria district / Baghdad

W.G.AL-Kaisi H.M.Shukri Azam H. AL-Hadithy
Biotechnology Research Center - **AL-Nahreen University**
hmshukri@yahoo.com & **wafaa-fadhel@yahoo.com**
Department of Research and Technology of Environment and Water /Ministry of Science of Technology. Azzam.hadithi@yahoo.com

Abstract:

For the period from June 2010 to May 2011, water samples from eight wells in Al-jadriah district-Baghdad, were evaluated chemically and classified. Results revealed significant variation with time and location. Hydrogen Activity of wells water ranged from 6.85 to 7.81, the Electrical Conductivity (EC) ranged from 1.42-3.88 $dS.m^{-1}$ and Sodium Adsorption Ratio (SAR) 0.69-4.69. Dissolved oxygen ranged from 1.86-5.80 ppm. The Turbidity ranged from 0.21-5.59 Nephelometric, and the Hardness from 0.25 to 5.99 $mg.L^{-1}$.Water quality of wells water were classified according to three systems (Guides) , USDA 1954; the classes were C3-S1, C3-S2, C4-S1 and C4-S2, FAO 1985; the classes were sever problem, slight-moderate problem and according to FAO 1992; they were moderate saline water, primary drainage water and ground water. With all above classification systems, there was no risk from Sodium Adsorption Ratio to affect soil permeability.

Wells water can be consider as subsurface water, suitable for irrigation under good management, by using extra amount of water with leaching requirement of 15%-20%, according to FAO guide 1985 and 1992 and under certain conditions under good management, drainage system, deep ground water to keep soil salt balance and planting highly salt tolerant plants.

It is important to avoid using wells water for animal consumption because of its high salt content and the risk of diarrhea or even death of the animal.For Civilian uses WHO guide 2011, which is recommended used by Iraqi Ministry of Environment and Quality Control Central Foundation, the water is not good for human use unless treated in water sterilization and Filtration stations and can be use for local and public gardens irrigation.

المقدمة

نوعية المياه تعني عدة أشياء لعدة أشخاص اعتمادا على الهدف والغرض من استخدام المياه , فالمياه جيدة النوعية يجب ان تكون لها عدة مواصفات ومعايير اذ ان مياه الشرب تتطلب معايير عالية المواصفات والمياه المطلوبة لاغراض الري تتطلب مواصفات ذات معايير اقل من مياه الشرب اما مواصفات المياه لاغراض تربية الحيوانات الأبقار والأغنام والدواجن والأسماك فتتطلب مواصفات و معايير تقترب من معايير مياه الشرب للانسان .

تعد منطقة الجادرية في محافظة بغداد من الترب الخصبة كونها من ترب كتوف الأنهار اذ انها تمثل الجهة الشرقية لكتف نهر دجلة وتمتد من منطقة الباب الشرقي مركز محافظة بغداد مروراً بمتنزه ابي نؤاس ولغاية جسر الجادرية ومجمع جامعة الذهرين وجامعة بغداد الى منطقة الدورة جنوب بغداد و هي امتداد للسهل الرسوبي العراقي (Buringh,1960) . ويعد نهر دجلة مصدر الري الوحيد في منطقة الجادرية عبر محطات تصفية المياه الصالحة للشرب ومضخات المياه التي تجهز الماء الخام الى المنازل والبساتين الصغيرة اما الاراضي الزراعية الكبيرة ومجمع الجادرية للجامعت فأن تجهيز ها بالماء يتم عبر مضخات خاصة على ضفاف النهر . إلا ان انخفاض منسوب نهر دجلة في الأعوام الاخيرة دفع أصحاب البساتين والمشاتل ومحلات بيع الاسماك وكذلك مجمع الجامعة الى حفر آبار للحصول على مياه للري في اراضيهم لتقليل الأعتماد على شبكة الانابيب المركزية للأستفادة من المياه الجوفية التي تمتاز بها محافظة بغداد لقربها واحاطتها بنهر دجلة وكانها شبه جزيرة يحيط بها نهر دجلة وخاصة منطقة الجادرية والكرادة الشرقية.

تتواجد المياه الجوفية بشكل مياه أرضية حرة باعماق من 1-5 امتار تحت سطح الأرض في الأجزاء السهلية واودية الأنهار ويزداد عمق سطح المياه الجوفية الى اكثر من ذلك في التلال , تتحرك المياه الجوفية باتجاه الأنهر والمبازل لتنصرف فيها في حين تتسرب مياه الأمطار شتاءً لتغذي المياه الجوفية الحرة. اما في الصيف فتتسرب اليها مياه الري ويتغير منسوب المياه الجوفية وتركيزها تبعاً الى السحب منها لإغراض الري واستغلال الأراضي وتوفر شبكة بزل او وجود قناة نهرية قريبة وكذلك ارتفاع درجات الحرارة والتبخر من سطح الأرض وحركة الرياح والظروف الهيدرولوجية للمنطقة (علاء الدين ,2001).

ان الدورة الهيدرولوجية والتي تسمى دورة الماء في الطبيعة هي المحافظة على الكتلة بين التخزين المائي بهطول المطر والرشح والتخزين وبين التبخر وجريان المياه الجوفية والسطحية الى الانهار والبحار . اما دورة المياه الاصطناعية فأنها تبدأ بتدخل الانسان (احمد , 1996).أول عملية تنقية للمياه الجوفية تبدأ من خلال التربة اذ ان التربة وسط مسامي له القابلية على الترشيح الطبيعي للماء وقد اثبتت البحوث ان اقصى عمق تصل اليه الملوثات هي بحدود 2 متر من سطح الارض (احمد , 1994). ولغرض استخدام الماء للشرب يجب ان تكون له خصائص ومميزات تم أعتمادها من قبل منظمة الصحة العالمية WHO كدليل يضم معايير ومحددات مياه الشرب (WHO,2011) وبالتالي اتبعتها بلدان العالم واصبح لكل بلد دليل خاص به وفقاً لنوعية المياه في ذلك البلد. والجهة المسؤولة في العراق لتحديد محددات ومعايير نوعية المياه الصالحة للشرب هما الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ووزارة البيئة (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية,2001).ان معايير ومحددات صلاحية الماء للشرب تنقسم الى ثلاثة معايير فيزيائية و كيميائياً وبيولوجية . الفيزيائية تشمل درجة الحرارة – المواد العالقة- اللون – الطعم والرائحة . اما الصفات الكيميائية فهي درجة التفاعل pH – العسرةHardness – الكدرة Turbidity والعناصر غير المرغوب فيها اما المؤشرات البيولوجية فتقسم الى قسمين المؤشرات الفيروسية والبكتريا و يتم الفحص عن البكتريا فقط في المياه لان الفيروسات تحتاج الى جسم حي لتكاثرها وانتقالها (عباوي, 1990)و(WHO,2011).

أن تقييم نوعية المياه للري تعتمد على عدة معايير اهمها المحتوى الكلي للاملاح وتركيبها الايوني بصورة كبيرة وينتج عن ذلك تباين في نوعيتها حيث تعتمد على نوع وكمية الاملاح الذائبة والناتجة من إذابة أو تجوية الصخور مثل إذابة الجبس والكلس والتي تنتقل بدورها مع مياه الري(Ayers and Westcot ,1985). أن نوعية المياه موضع بحث ودراسة في كثير من البلدان وان أهم المواصفات النوعية لمياه الري التي يجب دراستها واجمعت عليها معظم التصانيف (شكري وآخرون,2010) . واشار قسم الزراعة الأمريكي USDA في دليله لعام 1954 (Richards,1954) ان أهم الخواص المحددة لنوعية المياه هي قيمة الأيصالية الكهربائية ونسبة امتزاز الصوديوم وتركيز البورون والبيكاربونات . اما تصنيف منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة FAO(Ayers and Westcot ,1985) فقد أعتمدوا قيمة الأيصالية الكهربائية لتأثيرها المباشر في نمو الذبات و نسبة امتزاز الصوديوم لتأثير ها في نفاذية التربة ومغاض الماء وتركيز كل من الكلور والبورون والصوديوم كتراكيز أيونية ضارة واعتمدوا تأثيرات عرضية أخرى كتركيز النترات والبيكاربونات و درجة تفاعل المياه . اما تصنيف المنظمة نفسها لعام 1992 (Rhodes.et.al.,1992) فقد اعتمدوا التركيز الملحي مقدر بالأيصالية الكهربائية لتحديد نوع المياه المالحة وخرجوا بستة أصناف وأنواع للمياه المالحة. اما تصنيف (غليم,1997). فقد صنف المياه الى ستة أصناف اعتمادا" على الأيصالية الكهربائية ونسبة امتزاز الصوديوم وتركيز أيون البورون و فعالية أيون الكلورايد وهو مقترح دليل لتصنيف نوعية مياه الري خاص بالمياه العراقية . أجريت دراسة لتقييم نوعية المياه الجوفية في محافظة كربلاء (شكري, 2002) لتقييم نوعية مياه جوفية لمشروع دواجن , كربلاء كان المعدل السنوي لقيم التوصيل الكهربائي قد تراوح بين 2.06 – 6.48 ديسيسيمنز .م-[1] وقيم نسبة امتزاز الصوديوم قد تراوحت بين 3.50 – 6.98 وصنفت تحت صنف C4-S2 وفقاً للتصنيف الأمريكي لعام 1954 (Richards, 1954) وتحت صنف مشكلة حادة وفقاً لتصنيف منظمة الغذاء والزراعة الدولية (Ayers and Westcot , 1985) كما و أجرى الحديثي (الحديثي وآخرون ,2001) دراسة لتقييم نوعية مياه اربعة آبار في مدينة حديثة لأغراض الري حيث وجد ان معدل الأيصالية الكهربائية لها 4.23 و 4.55 و 4.60 و 3.86 ديسيسيمنز.م-[1] .

وبينت نتائج دراسة نوعية مياه آبار في بعض مناطق نينوى (الجبوري وآخرون 2003) اختلاف في نوعية مياه الآبار بأختلاف المواقع وتراوحت قيم الأيصالية الكهربائية للمياه 0.60- 7.20 ديسيسيمنز.م-[1]. وقد اشار(Ayob,1982) الى وجود علاقة مباشرة بين ملوحة المياه الجوفية مع حركة جريان هذه المياه و هو ما متوقع من الناحية الهيدرولوجية حيث تتوزع نوعيات المياه الجوفية وملوحتها بالنسبة الى موقع المياه في حركة الجريان والزمن . واجريت دراسة لتقييم المياه الجوفية في منطقة ابو غريب غرب بغداد بالتحديد كلية الزراعة ومقارنتها مع مياه آبار من مناطق اخرى من محافظة بغداد (شكري واخرون, 2007) اذ تراوحت قيم التوصيل

الكهربائي بين 0.60-5.50 ديسيسيمنز.م-1 وقيم نسبة امتزاز الصوديوم بين 1.5-4.6 وصنفت مياه الآبار C3-S2 و C4S2 و C4-S1 و C4-S2 حسب تصنيف قسم الزراعة الامريكي (Richards,1954) . وتحت صنف مياه ذات مشاكل حادة ومشاكل خفيفة الى متوسطة حسب دليل منظمة الغذاء والزراعة (Ayers and Westcot 1985), وتحت صنف متوسطة الملوحة مياه بزل اولية ومياه جوفية حسب تصنيف نفس المنظمة (Rhodes .et al. , 1992). وفي دراسة بيئية لواقع المياه في نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد (سرحان وآخرون ,2011) تم دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة قبل التقاءة بنهر ديالى بينت الدراسة بأن واقع نهر ديالى بدرجة عالية من التلوث مقارنة بنهر دجلة. أجريت هذه الدراسة للوقوف على المستوى البيئي للمياه الجوفية في منطقة الجادرية في محافظة بغداد وللتعرف على نوعية المياه وتصنيفها وفق تصانيف عالمية ومعرفة صلاحية استخدامها الزراعي والحيواني والبشري واعطاء التوصيات بذلك.

المواد وطرائق العمل

أعتمدت طريقة البحث على جمع عينات المياه من ثمانية آبار تم حفرها في منطقة الجادرية للمنطقة التي تقع بين الجسر المعلق وجسر الجادرية موازية لمسار نهر دجلة تراوحت اعماقها بين 15 و20 متراً , واخذت عينات مياه من هذه الآبار شهريا لمدة سنة بدءاً من شهرحزيران 2010 ولغاية شهر مايس 2011 .استخدمت قناني بلاستيكية معقمة سعة (100سم^3) لجمع وحفظ العينات واجريت عليها الأختبارات الآتية:

التقديرات الكيميائية والأيونية :تم قياس درجة التفاعل و تقدير التوصيل الكهربائي والأيونات الذائبة ونسبة امتزاز الصوديوم وفق الطرق الواردة في (Richard,1954). تم تقدير المواد الكلية الصلبة الذائبة(Total Dissolved Solids (TDS بطريقة التجفيف الوزنية (عباوي ومحمد ,1990) و (APHA,1998) و(نادية بركات , 2007) , كما و تم تقدير الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen بجهاز قياس الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen meter portable water proof HI9146 . تم تقدير الكدرة Turbidity بجهاز قياس الكدرة Nephlometric Turbidity meter HI 93703 وبوحدات قياس النفيلوميتر Nephelometric Turbidity Unit (NTU) الذي يعتمد القياس به على قياس انتشار الضوء وامتصاصه الذي يمر خلال العينة ويسمى كذلك Turbidimeter. تم تقديرالعسرة Hardness بالتسحيح بأستخدام Na_2EDTA و بوحدات قياس ملغم/لتر(عباوي, 1990). تم حفظ العينات خلال مراحل التحليل في 4 درجة مئوية لغرض الحفاظ عليها من التبخر والعمليات الإحيائية .

النتائج والمناقشة

من الجداول (2-13) وجد بأن درجة تفاعل مياه الآبار 6.85-7.81 , وقيم الأيصالية الكهربائية من 1.42 ديسيسيمنز.م-1 عند البئر رقم ثمانية في شهر كانون اول 2010 جدول (8) الى 3.88 ديسيسيمنز.م-1 عند البئر رقم 4 في شهر كانون ثاني 2011 جدول (9) اذ تعتمد قيم التوصيل الكهربائي للمياه على تركيز ونوعية الأملاح فيها , ان سبب زيادة ملوحة مياه الآبار يعود الى تأثير التكوين الجيولوجي للمنطقة وعلى ملوحة المياه المترشحة الى الماء الجوفي عبر الطبقات النفاذة للأرض وما تقوم به من اذابة للأملاح خلال نفاذها (شيت , 2004) و(شكري ,2007). وتراوحت قيم نسبة امتزاز الصوديوم SAR لمياه الآبار 0.69 -4.63 وفقاً لتغيير تراكيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم . كما تم قياس كمية الاوكسجين المذاب Dissolved Oxygen وتراوحت قيمها 1.86 جزء بالمليون عند البئر رقم 6 في شهر مايس 2011 الى 5.80 جزء بالمليون عند البئر رقم 2 لشهر ايلول 2010., أن موشر الاوكسجين المذاب جداً مهم في الانهر والبحيرات والبحار لاستمرار عيش الاحياء والاسماك وأقل اهمية في المياه الجوفية (Water Science for Schools,2011).اما الكدرة Turbidity فقد بينت نتائج التحاليل ان الكدرة للمياه الجوفية قد تراوحت 0.21-5.59 نفيلوميتر(NTU). وتم قياس قيم العسرة Hardness وقد تراوحت قيمها 0.25 – 5.99 ملغم .لتر-1 , والجداول تبين أيضاً وجود تغاير في القيم المقاسة زمانياً ومكانياً بسبب الظروف المحيطة للآبار من ظروف جوية واستخدامات مدنية وظروف مكانية. تم تصنيف المياه اعتماداً على التصنيف الأمريكي المقترح من قبل مختبر الملوحة الأمريكي USDA لعام 1954 (Richards,1954) المستمر العمل به لحد الآن حيث وقعت اصناف المياه تحت صنفC3-S1 , C3-S2 , C4-S1 و C4-S2 وفقاً للايصالية الكهربائية ونسبة امتزاز الصوديوم للمياه الجوفية فالمياه التي صنفت تحت صنف C3 فهي مياه ذات ملوحة عالية لايمكن أعتمادها في الري الا بوجود شبكة بزل فعالة ولمحاصيل عالية التحمل للملوحة , اما المياه التي وقعت تحت صنف C4 هي مياه ذات ملوحة عالية جداً غير صالحة للري الا في حالات معينة مثل ري التربة ذات النفاذية العالية وبزل كفوء ومحاصيل عالية التحمل للملوحة ويتطلب إضافة كميات إضافية من المياه لأغراض الغسل أي استخدام متطلبات غسل عالية نسبيا" بحدود 15- 20 % (الحديثي ,2001) و(شكري, 1995) و(شكري,2007) .

أما بالنسبة الى نسبة امتزاز الصوديوم فالمياه التي وقعت تحت صنف S1 هي مياه تستخدم لمعظم الترب دون ضرر , اما المياه التي صنفت تحت S2 فهذه المياه يمكن ان تسبب عند استخدامها مخاطر على صفات التربة وخاصة الترب الطينية عند عدم توفر شبكة بزل وكميات كافية من الجبس ويمكن استخدامها دون اي مخاطر في

الترب الخفيفة النسجة ولا تسبب خطورة في استخدام المياه للري على نفاذية التربة ولكن ممكن ان تتأثر بعض المحاصيل الحساسة للصوديوم كأشجار الفاكهة وفق تصنيف قسم الزراعة الامريكي لعام (Richards,1954).تم تصنيف المياه اعتماداً على دليل منظمة الغذاء والزراعة للأمم المتحدة (Ayers and westcot, 1985) الذي اعتمد الأيصالية الكهربائية ونسبة امتزاز الصوديوم وتأثير الأيونات النوعي و السمي ومشاكل وتأثيرات اخرى وصنفها اعتباراً على درجة المشكلة . صنفت المياه في الدليل تحت ثلاث اصناف لا توجد مشكلة من استخدام المياه اذا كان التوصيل الكهربائي لها اقل من 0.7 ديسيسيمنز.م-1 وتقع تحت صنف مشكلة خفيفة الى متوسطة اذا كان التوصيل الكهربائي بين 0.7 -3.0 ديسيسيمنز.م-1 وتحت صنف زيادة في المشكلة اذا كان توصيلها الكهربائي اكثر من 3.0 ديسيسيمنز.م-1 وقد تم تصنيف المياه اعتماداً على هذا التصنيف وكما مبين في الجداول (2-13) . اما تصنيف المياه اعتماداً على نسبة امتزاز الصوديوم وتأثيره على نفاذية التربة فقد وجدت علاقة بين الأيصالية الكهربائية و نسبة امتزاز الصوديوم في هذا التصنيف إذ ينخفض تأثير الصوديوم الضار على نفاذية التربة بزيادة التوصيل الكهربائي للمياه ايضاً هناك ثلاثة اصناف للمياه لتأثيرها على نفاذية التربة للتداخل بين التوصيل الكهربائي ونسبة امتزاز الصوديوم وتم تصنيف المياه قيد الدراسة طبقاً لذلك وكانت جميع مياه الابار ضمن صنف لا توجد مشكلة في النفاذية الجداول (2 – 13) . أما درجة تفاعل المياه فتقع المياه الجوفية ضمن المعدل المقترح و المعتمدة بالتصنيف البالغ (6.5 – 8.4) ولا توجد مشكلة من ناحية درجة فاعلية المياه. ولتصنيف المياه وفقاً لدليل المياه المالحة المقترح من قبل منظمة الغذاء والزراعة للأمم المتحدة (Rhoades et al., 1992).تم تصنيف المياه اعتماداً على هذا الدليل وكما مبين في الجداول (2 -13) حيث كانت اغلب الآبار تحت صنف متوسطة الملوحة.اما تصنيف المياه وفقاً للتصنيف العراقي(غليم,1997) و هو مقارب الى تصنيف قسم الزراعة الامريكي (Richards, 1954) و تصنيف منظمة الغذاء والزراعة للأمم المتحدة (Ayers and westcot, 1985) إذ قسمت اصناف المياه تبعاً الى ذلك الى خمسة اصناف اعتماداً على الأيصالية الكهربائية و نسبة امتزاز الصوديوم وتركيز البورون والكلور تم تصنيف المياه اعتمادا على الأيصالية الكهربائية ونسبة امتزاز الصوديوم وكما مبين في الجداول (2 -13) وقعت اغلب مياه الآبار تحت صنف متوسطة الى مقبولة النوعية اعتماداً على الأيصالية الكهربائية اما بالنسبة لنسبة امتزاز الصوديوم فكانت اغلب الآبار تحت صنف ممتازة الى جيدة جداً اي لا ضير من استخدامها للري وفقاً الى تأثير الصوديوم على التربة . أما صلاحية المياه للدواجن والماشية فقد تم تنظيم دليل من قبل منظمة الغذاء والزراعة للأمم المتحدة (Ayersand westcot, 1985) والذي يحدد صلاحية المياه للماشية والدواجن فإذا كانت قيم الأيصالية الكهربائية للمياه أقل من 1.50 ديسيسيمنز.متر-1 تعتبر مياه ذات ملوحة قليلة نسبياً و ممتازة لجميع انواع الماشية والدواجن وإذا كان التوصيل الكهربائي للمياه 1.50-5.00 ديسبيسيمنز .م-1 تعتبر مياه مناسبة لجميع انواع الماشية والدواجن ويحتمل أن تسبب اسهال مؤقت للماشية وإذا كان التوصيل الكهربائي 5.00-8.00 ديسيسيمنز.م-1 تعتبر المياه مناسبة للماشية ولكن ممكن ان تسبب اسهال او ترفض من قبل الحيوانات في البداية وتعتبر مياه غير جيدة للدواجن ويمكن ان تسبب براز مائي لها وتقليل نموها , ولغرض تصنيف المياه لأغراض الأستعمال المدني للشرب او للأستخدام المنزلي والصناعي فالدليل العالمي المستخدم لهذا الغرض هو دليل منظمة الصحة العالمية WHO وآخر اصدار له 4th ed WHO 2011 (WHO,2011) اعتمد هذا الدليل مؤشرات كثيرة تم دراسة بعضها في هذه الدراسة وهي مبينة في الجداول (2-13) . ولغرض تصنيف نوعية المياه ضمن المواصفات العراقية فالدليل المعتمد في العراق كذلك دليل منظمة الصحة العالمية ومواصفات عراقية صادرة عن الجهاز المركزي للتقيس والسيطرة النوعية (الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية 2001) وتجرى عليه تعديلات وتحديثات مستمرة تلائم البيئة في العراق ويقوم الجهاز بأصدارها و بنشرها . درجة الفاعلية (الأس الهيدروجيني) التي حددتها منظمة الصحة العالمية والجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية لصلاحية المياه للشرب تتراوح 6.5-8.5 . ومن خلال الجداول(2 – 13) نلاحظ ان قيم درجة التفاعل للمياه الجوفية التي تم قياسها تقع ضمن هذا المدى المسموح به. وان الحد الأعلى المسموح به للكدرة من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO,.2011) 5.0 نفليوميتر بعدها يصبح الماء غير صالح للشرب ويجب ان تكون اقل من 1.0 نفليوميتر ليكون الماء صالح للشرب. واشار دليل منظمة الصحة العالمية (WHO,2011) الى الحدود المسموح بها للعسرة Hardness في مياه الشرب بـ 60 ملغم\لتر بعدها يصبح الماء غير صالح للشرب وتعرف العسرة من خلال تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم على شكل كاربونات او كلوريدات حيث تم تصنيف العسرة من قبل قسم الشؤون الداخلية لنوعية المياه الأمريكي (U.S. Dept. Of Interior and water Quality, 2011) عسرة الماء الى خمسة اصناف جدول (1) .

جدول (1) تصنيف عسرة المياه من قسم الشؤون الداخلية لنوعية المياه اللأمريكي

Calssification صنف العسرة	Hardness /العسرة $mg.l^{-1}$
Soft	0 – 17.1

Slightly hard	17.1 – 60
Moderately hard	60 -120
Hard	120 – 180
Very Hard	180& Over

U.S. Department of Interior and Water Quality) (USDA Interior ,2011) (Association

تبين الجداول (2 – 13) ان القيم المقاسة للعسرة لم تتجاوز الحدود المسموح بها بالنسبة لمنظمة الصحة العالمية وتبقى في حدود العسرة الخفيفة حسب الدليل الامريكي لعام 2011 (U.S. Dept. Of Interior and water Quality, 2011) , حيث نجد العسرة من خلال ترسبات كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم بالترسب داخل الانابيب الناقلة للماء في المنازل وتعرف اكثر في اواني غلي الماء اذ تترسب داخل هذه الاواني وتلاحظ في المعامل والمراجل الصناعية عندما تترسب داخل الانابيب بسبب الحرارة (عباوي ومحمد , 1990) , بينت النتائج اختلاف المؤشرات التي تم قياسها للمياه الجوفية اختلافات مكانية وزمانية بسبب الظروف المحيطة للآبار و بسبب هطول الأمطار ورشحها الى المياه الجوفية اضافة الى اختلاف استخدام المياه اي السحب من الآبار وفق احتياج المستفيدين منها وانخفاض وارتفاع درجات الحرارة موسمياً وبالتالي التاثير على تبخر المياه من التربة التي مصدرها مياه الري او الماء الأرضي الصاعد بالخاصية الشعرية وقرب مواقع الآبار وبعدها عن شبكة مياه المجاري يعد سبب مهم في اختلاف نوعية مياه الآبار لاسيما هناك مشاكل في شبكة المياه الثقيلة مما تسبب رشح بعض من المياه الثقيلة الى مواقع الآبار (احمد ,1996). تتفق النتائج مع كل من (علاء الدين, 2001) و(شكري, 2002) و(الجبوري ,2003) و (شيت, 2004) والتي اجريت في مواقع مختلفة حيث اشاروا الى ان التركيز الملحي للمياه الجوفية يتغير شهرياً وموسمياً وسنوياً وحسب استعمال الأراضي وطرق الري وظروف البزل والظروف الجوية واستخدام المياه الجوفية (سحب المياه) .

مما تقدم قد نصل الى قناعة هي أمكانية استخدام المياه تحت ادارة خاصة وذلك باستخدام مياه زيادة عن متطلبات المحصول كمتطلبات غسل بحدود 15 – 20% , وتوفير نظام بزل جيد وماء أرضي عميق , وقد أشارت البحوث ان ملائمة المياه المالحة يعتمد على ظروف استعمالها والمتضمنة نوع المحصول والمناخ والتربة وطريقة الري والإدارة . علما" انه تم استخدام المياه الجوفية للآبار لري المسطحات الخضراء (ساحات الثيل) لأغراض الزينة وكانت النتائج مشجعة وجيدة جدا". واخيرا" لابد من الإشارة ان التركيز الملحي للمياه الجوفية يتغير شهريا" وموسميا" وسنويا" وحسب استعمال الأراضي وطرق الري وظروف البزل وان التحاليل التي تم الحصول عليها هي خلال فترة البحث فقط .من هنا تعتبر المياه الجوفية مصدر مهم من مصادر المياه للري يمكن استخدامها بصورة علمية والحفاظ على توازن ملحي للتربة. اما في حالة أستخدام مياه الآبار للأستهلاك الحيواني فلا ينصح باستخدام المياه لما تسببه من اعراض مرضية , واستخدام مياه جيدة النوعية لغرض تربية الماشية والدواجن . لتصنيف نوعية مياه الآبار وفقاً لدليل منظمة الصحة العالمية والجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية فهي غير صالحة للشرب مالم تجرى عليها عمليات التصفية والفلترة واضافة المعقمات , ولكن يمكن استخدام المياه لأغراض التنظيف والري كما بينت الدراسة في أعلاه.

جدول (2) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهرحزيران 2010 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

2	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH	-	7.02	6.92	7.32	6.85	7.01	7.02	7.11	6.93
EC	$dS.m^{-1}$	2.60	2.68	2.45	2.81	3.11	2.00	1.72	2.89
TDS	ppm	1116	1212	966	1228	1146	909	665	1248
Ca^{++}	$mg.l^{-1}$	268.90	219.40	206.60	379.80	460.40	154.40	89.86	196.30
Mg^{++}	$mg.l^{-1}$	165.40	190.40	174.60	169.30	210.80	95.91	114.80	201.50
Na^{+}	$mg.l^{-1}$	193.03	223.30	199.30	201.90	199.30	227.10	126.30	240.90
K^{+}	$mg.l^{-1}$	12.31	47.00	2.80	48.00	12.10	10.30	10.40	54.00
Cl^{-}	$mg.l^{-1}$	143.90	163.70	109.10	178.60	188.50	114.10	84.30	163.70
$SO_4^{=}$	$mg.l^{-1}$	582.30	551.10	499.46	924.80	493.30	478.34	210.86	727.90
HCO_3^{-1}	$mg.l^{-1}$	809.00	675.00	542.00	674.00	808.00	865.00	688.00	511.00
SAR	-	2.28	2.65	2.46	2.16	1.93	3.53	2.08	2.88
DO	ppm	3.88	3.49	2.22	3.25	3.43	4.21	3.85	4.50
Turbidity الكدرة	NTU	0.70	0.69	1.28	0.56	0.22	1.77	0.36	1.76
Hardness العسرة	$mg.l^{-1}$	0.60	0.60	3.70	0.60	0.70	5.80	3.90	5.00
صنف الماء[1] USDA 1954		C4 – S2	C4 – S2	C4 – S2	C4 – S2	C4 – S2	C3 – S2	C3 – S2	C4 – S2
صنف الماء[2] FAO.1985		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل حادة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء[3] FAO.1992		متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	حادة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري
صنف الماء[4] Iraq.1997	EC	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	مقبولة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
	SAR	ممتازة	جيدةجدا	ممتازة	ممتازة	ممتازة	جيدةجدا	ممتازة	جيدةجدا

جدول (3) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهرتموز2010 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

جدول(4) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهر اب 2010 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH	pH	7.28	7.30	7.35	7.22	7.25	8.46	7.53	7.24
EC	dS.m^{-1}	2.60	2.81	2.45	2.81	2.99	3.49	1.48	2.99
TDS	ppm	1642	1237	1073	1239	1340	1526	652	1316
Ca^{++}	mg.l^{-1}	192.00	392.00	176.00	400.00	440.00	248.00	104.00	160.00
Mg^{++}	mg.l^{-1}	51.00	66.00	53.00	38.00	43.00	29.00	41.00	22.00
Na^{+}	mg.l^{-1}	160.00	190.00	200.00	168.00	180.00	250.00	93.00	86.00
K^{+}	mg.l^{-1}	68.00	76.00	70.00	77.00	72.00	48.00	56.00	78.00
Cl^{-}	mg.l^{-1}	517.00	591.00	512.00	511.00	506.00	355.00	48.00	193.00
$SO_4^{=}$	mg.l^{-1}	779.00	1094.00	688.00	742.00	1646.00	932.00	278.00	838.00
HCO_3^{-}	mg.l^{-1}	671.00	640.50	585.60	427.00	390.50	756.40	463.60	677.10
SAR		2.33	3.33	3.39	2.15	2.19	3.99	3.68	3.68
HCO3	mg.l^{-1}	260.00	360.00	250.00	370.00	366.00	146.00	120.00	120.00
Turbidity	- NTU	418.50	510.00	442.90	357.50	345.50	325.90	412.00	644.20
DO	ppm	1.20	0.84	0.77	0.70	0.69	0.99	0.82	0.78
Hardness		1.90	1.70	1.33	0.41	1.40	0.32	0.64	1.40
العسرة الكلية	ppm	3.32	2.26	4.16	2.31	3.44	3.52	2.18	4.56
Turbidity	NTU	1.27	1.18	4.08	1.15	1.90	4.96	1.40	4.39
العسرة		1.42	0.88	0.28	0.20	1.82	0.54	1.24	0.21
صنف الماء1		C4 – S1	C4 – S1	C4 – S2	C4 – S1	C4 – S2	C4 – S2	C3 – S1	C4 – S1
Hardness العسرة USDA 1954	mg.l^{-1}	5.01	5.65	5.32	5.06	5.11	5.99	4.90	8.69
صنف الماء1		مياه ذات مشاكل	مياه ذات مشاكل	مياه ذات مشاكل	مياه ذات مشاكل	مياه ذات مشاكل	مياه ذات مشاكل	مياه ذات مشاكل	مياه ذات مشاكل
صنف الماء2 USDA AG.1985		C3 S1	C4 – S1	C4 S3	C4 S1	C4 S1	C3 S1	C3 S1	C3 S1
صنف الماء2 FAO.1985		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء3 FAO.1992		متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	قليلة الملوحة	متوسطة الملوحة
صنف الماء3 FAO.1992		متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	قليلة الملوحة	متوسطة الملوحة
صنف الماء4 Iraq.1997	EC	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	جيدة	متوسطة
صنف الماء4 Iraq.1997	SAR	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة

جدول (5) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهرايلول2010 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH		7.6	7.2	8.1	7.01	6.7	7.1	8.2	8.7
EC	$dS.m^{-1}$	2.64	2.92	2.22	2.62	2.90	2.17	2.18	2.21
TDS	ppm	1300	1450	1300	1500	1500	1200	1300	1210
Ca^{++}	$mg._1^{-1}$	200.40	210.60	320.60	360.70	384.80	168.30	192.40	248.50
Mg^{++}	$mg._1^{-1}$	48.00	50.00	48.00	47.00	50.00	15.00	38.00	17.00
Na^{+}	$mg._1^{-1}$	213.00	259.00	113.00	173.00	186.00	196.00	186.00	203.00
K^{+}	$mg._1^{-1}$	24.00	27.00	63.00	26.00	26.00	39.00	49.00	86.00
Cl^{-}	$mg._1^{-1}$	269.00	231.00	218.00	178.00	218.00	188.00	218.00	228.00
$SO_4^{=}$	$mg._1^{-1}$	600.00	540.00	267.00	690.00	810.00	270.00	273.00	291.00
HCO_3^{-}	$mg._1^{-1}$	700.00	960.00	500.00	480.00	1320.00	420.00	500.00	360.00
SAR		1.20	4.16	1.55	2.27	2.36	3.88	3.20	3.36
DO	ppm	4.31	5.12	3.23	5.51	5.80	4.12	4.92	5.43
Turbidity الكدرة	NTU	1.17	1.22	1.12	1.26	1.71	1.52	1.83	1.51
Hardness العسرة	$mg.l^{-1}$	0.36	1.05	3.12	1.21	1.18	1.10	0.96	0.98
صنف الماء[1] USDA 1954		C4 – S1	C4 – S1	C4 – S2	C4 – S1	C4 – S2	C4 – S2	C3 – S1	C4 – S1
صنف الماء[2] FAO.1985		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل حادة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء[3] FAO.1992		متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري
صنف الماء[4] Iraq.1997	ES	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
	SAR	ممتازة	جيدةجدا	ممتازة	جيدةجدا	جيدةجدا	جيدةجدا	جيدةجدا	جيدةجدا

جدول(6) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهرتشرين الاول 2010 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH		7.53	7.45	7.47	7.45	7.32	7.28	7.34	7.37
EC	$dS.m^{-1}$	2.44	2.63	1.77	2.53	3.01	2.25	2.21	3.06
TDS	ppm	1390	1340	880	1270	1500	1120	1100	1510
Ca^{++}	$mg._1^{-1}$	280.00	246.00	280.00	241.00	284.00	232.00	180.00	248.00
Mg^{++}	$mg._1^{-1}$	0.17	48.00	0.17	6.00	48.00	60.00	6.08	66.80

142.00	147.00	102.00	111.00	115.00	120.00	122.00	152.00	$mg.l^{-1}$	Na^+
25.00	30.00	30.00	18.00	18.00	21.00	19.00	20.00	$mg.l^{-1}$	K^+
233.30	173.7	99.3	183.6	124.1	143.9	168.7	188.6	$mg.l^{-1}$	Cl^-
600.00	333.50	329.20	589.20	470.00	78.50	408.50	389.20	$mg.l^{-1}$	$SO_4^=$
900.00	480.00	850.00	920.00	877.00	661.00	800.00	700.00	$mg.l^{-1}$	HCO_3^-l
2.06	2.93	1.54	1.60	2.00	1.97	1.86	1.20		SAR
5.51	5.06	5.43	5.44	5.47	5.32	5.50	5.26	ppm	DO
2.02	0.76	1.89	1.52	0.47	1.67	0.34	1.38	NTU	Turbidity الكدرة
1.76	0.04	0.65	2.79	1.17	5.51	0.56	1.01	$mg.l^{-1}$	Hardness العسرة
C4 – S1	C4 – S1	C4 – S1	C4 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C4 – S1		صنف الماء[1] USDA 1954
مياه ذات مشاكل حادة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل حادة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم		صنف الماء[2] FAO.1985
قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري		صنف الماء[3] FAO.1992
متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	EC	صنف الماء[4] Iraq.1997
ممتازة	جيدةجدا	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	SAR	

جدول(7) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهر تشرين الثاني 2010 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

جدول(8) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهركانون الاول 2010 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH	pH	7.58	7.32	7.28	7.19	7.60	7.35	7.25	7.81
EC	$dS.m^{-1}$	2.30	2.56	2.13	2.57	1.54	2.19	2.17	2.90
TDS	ppm	1340	1360	1070	1250	750	1080	1050	1380
Ca^{++}	$mg.l^{-1}$	168.00	120.00	140.00	173.00	130.00	172.00	100.00	133.00
Mg^{++}	$mg.l^{-1}$	97.00	128.00	65.00	42.50	37.70	80.80	89.60	121.00
Na^{+}	$mg.l^{-1}$	184.00	150.00	82.00	86.00	129.00	142.00	150.00	152.00
K^{+}	$mg.l^{-1}$	11.60	3.10	4.60	2.00	12.40	49.60	80.40	74.00
Cl^{-}	$mg.l^{-1}$	198.52	183.69	158.90	138.96	129.04	104.22	186.62	163.78
SO_4^{--}	$mg.l^{-1}$	495.00	820.00	558.00	632.00	452.00	430.50	502.00	505.80
HCO_3^{-}	$mg.l^{-1}$	826.00	836.00	629.00	488.00	488.00	854.00	540.00	976.00
SAR		1.10	2.26	1.43	1.35	2.53	2.86	2.81	2.19
DO	ppm	2.62	4.07	3.40	3.92	2.76	4.12	3.98	4.20
Turbidity	NTU	1.15	0.37	1.24	0.58	1.16	1.82	0.37	0.40
Hardness	$mg.l^{-1}$	2.13	4.23	5.34	0.72	1.52	3.14	2.65	2.82
		1.11	0.31	2.40	0.25	0.46	4.07	1.78	0.75
صنف الماء[1]		C4 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C4 – S1	C3 – S2	C4 – S2	C3 – S1
صنف الماء[1] USDA 1954		C4 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C3 – S2	C3 – S2	C4 – S1
صنف الماء[2]		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة
صنف الماء[2] FAO.1985		مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مشاكل خفيفة إلى متوسطة. لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء[3] FAO.1992		قليلة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	قليلة الملوحة	قليلة الملوحة	قليلة الملوحة	قليلة الملوحة
صنف الماء[3] FAO.1992		متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	قليلة الملوحة	قليلة الملوحة	قليلة الملوحة
صنف الماء[4] Iraq.1997	EC	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	متوسطة الملوحة	قليلة الملوحة
	SAR	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	جيدة جدا	جيدة جدا	جيدة جدا	جيدة جدا
صنف الماء[4] Iraq.1997	EC	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
	SAR	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	جيدة جدا	جيدة جدا	جيدة جدا	جيدة جدا

جدول (9)التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهر كانون الثاني 2011 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH		6.93	7.06	7.14	7.06	7.23	7.16	7.09	7.97
EC	$dS.m^{-1}$	2.31	2.59	1.85	3.88	1.84	1.78	2.37	1.51
TDS	ppm	1220	1320	980	2010	980	900	1180	770
Ca^{++}	$mg.l^{-1}$	168.00	321.00	152.00	288.00	168.00	152.00	136.00	96.00
Mg^{++}	$mg.l^{-1}$	116.72	28.74	46.25	60.91	131.29	72.97	80.25	68.06
Na^{+}	$mg.l^{-1}$	236.43	293.04	99.9	279.72	296.17	133.2	279.72	123.21
K^{+}	$mg.l^{-1}$	23.00	32.00	56.61	33.30	2.30	39.70	83.30	12.50
Cl^{-}	$mg.l^{-1}$	188.00	307.00	168.00	69.00	258.00	168.00	168.00	258.00
$SO_4^{=}$	$mg.l^{-1}$	470.00	50.00	280.00	855.00	640.00	630.00	120.00	55.00
HCO_3^{-}	$mg.l^{-1}$	900.00	920.00	570.00	970.00	960.00	680.00	670.00	520.00
SAR		1.20	4.20	1.82	3.90	4.15	2.22	4.69	2.34
DO	ppm	4.35	4.72	4.56	5.33	4.41	5.16	5.29	5.57
Turbidity الكدرة	NTU	0.69	0.33	1.94	1.40	2.00	1.93	0.31	0.44
Hardness العسرة	$mg.l^{-1}$	3.15	2.18	1.93	4.20	2.30	4.10	5.80	1.80
صنف الماء[1] USDA 1954		C4 – S1	C4 – S2	C3 – S1	C4 – S2	C3 – S2	C3 – S1	C4 – S2	C3 – S1
صنف الماء[2] FAO.1985		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل حادة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء[3] FAO.1992		متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري
صنف الماء[4] Iraq.1997	EC	متوسط	متوسط	متوسط	مقبولة	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
	SAR	ممتازة	جيدةجدا	ممتازة	جيدةجدا	جيدةجدا	ممتازة	جيدةجدا	ممتازة

جدول (10)التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهر شباط 2011 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH		7.10	7.51	7.1	6.96	7.28	7.26	7.53	7.13
EC	$dS.m^{-1}$	1.82	2.07	1.77	2.51	1.81	1.83	2.36	3.00
TDS	ppm	1200	1300	1020	1430	960	910	1160	1490
Ca^{++}	$mg.l^{-1}$	230.00	281.00	172.00	260.00	178.00	150.00	141.00	115.00
Mg^{++}	$mg.l^{-1}$	110.00	115.00	60.00	75.00	120.00	65.00	86.00	81.00
Na^{+}	$mg.l^{-1}$	141.00	138.00	114.00	138.00	126.00	96.00	116.00	136.00
K^{+}	$mg.l^{-1}$	16.00	11.8.00	45.00	33.00	4.9.00	30.00	38.00	90.00
Cl^{-}	$mg.l^{-1}$	201.00	270.00	177.00	135.00	201.00	152.00	171.00	232.00
$SO_4^{=}$	$mg.l^{-1}$	1800.00	1700.00	1660.00	1850.00	306.00	2540.00	1678.00	1620.00
HCO_3^{-}	$mg.l^{-1}$	720.00	831.00	465.00	872.00	980.00	793.00	523.00	672.00
SAR		1.20	1.75	1.90	1.94	1.78	1.64	1.89	2.37
DO	ppm	5.15	4.77	4.82	3.93	5.13	2.03	5.16	5.07
Turbidity الكدرة	FTU	0.90	0.54	1.28	0.96	1.38	1.44	2.42	1.62
Hardness العسرة	$mg.l^{-1}$	1.20	0.60	4.00	1.15	5.10	4.00	0.70	1.30
صنف الماء[1] USDA .1954		C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C4 – S2
صنف الماء[2] FAO.1985		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء[3] FAO.1992		قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري
صنف الماء[4] Iraq.1997	EC	ES	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
	SAR	SAR	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة

جدول (11)التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهرآذار 2011 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH		6.23	7.16	7.18	7.01	7.28	7.26	7.46	7.40
EC	$dS.m^{-1}$	1.76	2.56	1.74	3.18	2.01	1.80	1.66	2.73
TDS	ppm	1350	1460	1030	1570	1030	900	800	1360
Ca^{++}	$mg.l^{-1}$	195.00	244.00	191.00	241.00	197.00	165.00	149.00	120.00
Mg^{++}	$mg.l^{-1}$	117.00	121.00	72.00	78.00	130.00	71.00	93.00	101.00
Na^{+}	$mg.l^{-1}$	145.00	147.00	93.00	210.00	129.00	86.00	68.00	149.00
K^{+}	$mg.l^{-1}$	14.60	4.40	31.00	46.00	93.00	27.00	62.00	60.00
Cl^{-}	$mg.l^{-1}$	215.00	279.00	189.00	155.00	210.00	159.00	178.00	246.00
$SO_4^{=}$	$mg.l^{-1}$	1782.00	1810.00	1680.00	1840.00	1670.00	1690.00	1787.00	1675.00
HCO_3^{-}	$mg.l^{-1}$	830.00	816.00	546.00	550.00	870.00	715.00	681.00	549.00
SAR		1.20	1.92	1.45	3.00	1.75	1.40	1.07	2.42
DO	ppm	2.46	3.15	3.16	3.88	4.14	3.94	3.47	4.57
Turbidity الكدرة	NTU	0.41	5.59	5.47	1.15	0.77	0.84	0.86	0.82
Hardness العسرة	$mg.l^{-1}$	1.15	0.30	1.20	1.80	1.30	1.20	0.70	1.30
صنف الماء[1] USDA 1954		C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1
صنف الماء[2] FAO.1985		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء[3] FAO.1992		قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري
صنف الماء[4] Iraq.1997	EC	متوسطة	متوسطة	متوسطة	مقبولة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
	SAR	ممتازة	ممتازة	ممتازة	جيدةجدا	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة

جدول (12)التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهر نيسان 2011 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH		6.80	6.90	7.07	6.82	7.27	7.24	7.39	7.5
EC	$dS.m^{-1}$	2.52	2.65	2.16	3.10	2.05	1.58	1.62	2.78
TDS	ppm	1180	1330	1090	1620	980	800	770	1390
Ca^{++}	$mg.l^{-1}$	72.14	160.30	140.28	128.25	100.20	160.30	120.24	128.25

75.00	66.00	65.00	68.00	80.00	73.00	120.00	115.00	$mg.l^{-1}$	Mg^{++}
134.00	79.00	68.00	123.00	149.00	124.00	150.00	146.00	$mg.l^{-1}$	Na^{+}
51.00	12.30	10.70	10.70	40.00	2.80	12.60	48.00	$mg.l^{-1}$	K^{+}
163.7	99.96	77.47	229.92	274.91	124.96	204.93	189.94	$mg.l^{-1}$	Cl^{-}
1097.00	890.00	904.00	912.00	1068.00	1001.00	1075.00	984.00	$mg.l^{-1}$	$SO_4^{=}$
511.00	668.00	670.00	690.00	516.00	542.00	675.00	809.00	$mg.l^{-1}$	HCO_3^{-}
2.32	1.43	1.14	2.32	2.54	2.11	2.18	1.20		SAR
4.55	4.16	1.63	3.76	4.84	1.56	4.77	4.74	ppm	DO
0.64	0.67	0.53	0.43	1.21	1.32	0.90	0.72	NTU	Turbidity الكدرة
1.15	3.90	3.90	4.00	1.20	3.70	0.60	0.60	$mg.l^{-1}$	Hardness العسرة
C4 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C4 – S1		صنف الماء[1] USDA 1954
مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل حادة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم		صنف الماء[2] FAO.1985
متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري		صنف الماء[3] FAO.1992
متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	مقبولة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	EC	صنف الماء[4] Iraq.1997
ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	جيدةجدا	ممتازة	ممتازة	ممتازة	SAR	

جدول (13) التحليل الكيميائي لعينات مياه الآبارالمدروسة لشهرمايس 2011 ولثمانية مواقع مصنفة طبقا لتصانيف دولية

	الوحدة	بئر رقم 1	بئر رقم 2	بئر رقم 3	بئر رقم 4	بئر رقم 5	بئر رقم 6	بئر رقم 7	بئر رقم 8
pH	–	6.73	6.81	6.87	6.66	6.96	6.88	7.12	6.86
EC	$dS.m^{-1}$	2.21	2.54	1.75	3.06	2.69	1.68	1.60	2.90
TDS	ppm	1280	1370	960	1520	1360	830	810	1420
Ca^{++}	$mg.l^{-1}$	112.22	188.37	56.11	200.40	96.19	76.15	80.16	84.16
Mg^{++}	$mg.l^{-1}$	68.00	76.00	67.00	77.00	120.00	67.00	66.00	75.00

Na^+	$mg.l^{-1}$	150.00	150.00	112.00	146.00	78.00	64.00	76.00	142.00
K^+	$mg.l^{-1}$	58.00	47.00	35.00	30.00	2.70	12.3.00	49.00	54.00
Cl^-	$mg.l^{-1}$	139.95	189.94	119.96	229.92	177.94	102.96	94.97	152.95
$SO_4^=$	$mg.l^{-1}$	1220.00	1220.00	810.00	1070.00	998.00	997.00	1071.00	1151.00
HCO_3^-	$mg.l^{-1}$	500.00	509.00	670.00	620.00	675.00	669.00	668.00	511.00
SAR		1.20	2.33	2.38	2.22	1.25	1.29	1.52	2.71
DO	ppm	3.26	4.17	2.83	3.03	3.98	1.86	3.64	4.56
Turbidity الكدرة	NTU	1.08	0.44	0.82	0.77	0.36	1.93	0.49	1.39
Hardness العسرة	$mg.l^{-1}$	4.10	1.17	2.80	1.17	0.60	2.00	2.90	1.15
صنف الماء[1] USDA 1954		C3 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C4 – S1	C4 – S1	C3 – S1	C3 – S1	C4 – S1
صنف الماء[2] FAO.1985		مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل حادة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم	مياه ذات مشاكل خفيفة إلى متوسطة لا توجد مشكلة بالنسبة للصوديوم
صنف الماء[3] FAO.1992		متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	قليلة الملوحة مياه ري	متوسطة الملوحة مياه ري
صنف الماء[4] Iraq.1997	EC	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
	SAR	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	ممتازة	جيدة جدا

المصادر

أحمد , فاضل حسن . 1996 .هندسة البيئة .جامعة عمر المختار ليبيا . الطبعة الأولى.ص 205 و 218.

الجبوري , جسام سالم جاسم و محمد علي جمال العبيدي و زهير يونس الحافظ و خوشفي محمد عقراوي. 2003 . دراسة نوعية مياه الآبار في بعض مناطق محافظة نينوى . مجلة العلوم الزراعية العراقية. 34 (3): 7-12 .

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية .2001. المواصفات القياسية لمياه الشرب رقم (417) مجلس الوزراء . جمهورية العراق.

الحديثي ,عصام خضير , طارق حسن عمادي و جودت رمزي . 2001 . صلاحية مياه بعض آبار حديثة للري . المؤتمر العلمي القطري الأول للتربة والموارد المائية .كلية الزراعة , جامعة بغداد. ع.ص.18.

بركات ,نادية طارق .2007 . قياس ملوثات مياه الشرب في بعض مناطق بغداد .رسالة ماجستير.كلية العلوم .جامعة بغداد.ص 42.

سرحان ,عبد الرضا طه و حسوني جدوع عبدالله و ريم عمران عيسى .2011 . دراسة بيئية لواقع المياه في نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد . ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الأول للعلوم البايولوجية للفترة 24-25 نيسان .ص 80.

شكري , حسين محمود . 1995 . تقييم مياه نهر المصب العام وصلاحيتها لزراعة الحنطة. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة والمياه , كلية الزراعة , جامعة بغداد. ع ص.67-84.

شكري , حسين محمود 2002 . تأثير أستخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو الحنطة وتراكم الاملاح في التربة.أطروحة دكتوراه.قسم علوم التربة والمياه.كلية الزراعة.جامعة بغداد.ص 106.

شكري ,حسين محمود وايمان عبد المهدي الجنابي ومنذر ماجد تاج الدين. 2002 . تقييم نوعية مياه جوفية لمشروع حقول دواجن كربلاء وصلاحيتها للأغراض الزراعية .المؤتمر العلمي الثالث 19-20 آذار 2002 . الجمعية العلمية العراقية للموارد لمائية. ع ص.95-106.

شكري ,حسين محمود و ندى حميد مجيد وأبتسام مجيد رشيد . 2007 . تقييم نوعية مياه آبار كلية الزراعة كيميائياً وأحيائياً وصلاحيتها للأستخدامات الزراعية طبقاً لتصانيف عالمية . مجلة العلوم الزراعية العراقية – 38(6) : 1-13 ,

شكري , حسين محمود و غيداء حسين عبد الرحيم و زينب كاظم حسن و احمد عبد المنعم جاسم و نور الهدى نبيل احمد. 2010 .التغاير الإحيائي والكيميائي لمياه قناة الجيش وصلاحيتها للأغراض الزراعية. مجلة العلوم الزراعية العراقية –المجلد41 (العدد1):ص121-132.لسنة(2010).

شيت , باسل محمد . 2004 . دراسة التباين الكيميائي لبعض مياه الآبار لمنطقة شرق دجلة الجديدة و تقييم صلاحيتها للأستخدام البشري والري .مجلة العلوم الزراعية.35 (2): 1 – 8.

عباوي ,سعاد عبد و محمد سليمان حسن (1990) . الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء.دار الحكمة للطباعة والنشر .الموصل .جمهورية العراق . ص 23 , 24 , 27 , 50,51 ,56 , 81 , 112 .

علاء الدين , محمد دريد و عدنان محمد أبراهيم و علي محمد الأسعد . 2001 . نتائج التغيرات الهيدرولوجية بعد عشر سنوات من استثمار مشروع ري سد 16 تشرين سوريا . المجلة العربية لأدارة مياه الري . السنة الثالثة . 5 : 54-64 .

غليم,جليل ضمد . 1997. الدليل المقترح لتقييم نوعية مياه الري في العراق .أطروحة دكتوراه. قسم التربة , كلية الزراعة, جامعة البصرة. ع ص.138

American public helth association(APHA).1998.standard methods for examination of water and wastewater 23ed ed .New York.

Ayers, R.S. and D.W. Westcot. 1985. Water Quality for Agriculture.Irrigation and drainage paper (29 Rev.1). FAO. Rome Italy, pp.1-13.

Ayob, Mohamed S. 1982. Statistical data processing for salinity and water types at Badra-Jassan basin. J. of Res. for Agric. and water Reso. Vo.1. No.1. 91-102.

Buringh., P. 1960 .Soils and Soil Conditions in Iraq. Ministry of Agriculture,Baghdad, Iraq. Printed in the Netherlands by Veenman and Zonem N.V., Wageningen.

Rhoades, J.D., A. Kandiah and A.M. Mashali. 1992 .The Use of Saline Waters for Crop Production. FAO Irrigation and Drainage Paper 48. Rome, Italy, pp.7-9

Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U.S. Dept. of Agri. Handbook No.60., pp.69-82.

Simango,c.j.Dindiwe and G.Rulcure.1992.Bacterial contamination of foodand house hold stored drinking water in a from worer community in Zimbadwe.Central African J.of Medicine3(4)143-149.

U.S. Department of Interior and Water Quality Association. (2011) .Water Quality Bulletin. U.S. Department of Interior.

World Health Organization (WHO) .2011. Guide lines for drinking-water Quality. 4th ed Geneva. Pp.30-120.