ISSN: 2706-6495

دراسة مدى ملائمة المياه الجوفية بمدينة مزدة للأغراض المنزلية

The suitability of Mizdah Ground_water for Domestic

إعداد:

عزالدين أبو شلوع

كلية التربية طرابلس، جامعة طرابلس – ليبيا

E-mail e.pashloa@uot.edu.ly

عبد الحكيم مكاري

كلية العلوم مزدة، جامعة الجبل الغربي - ليبيا

ابراهيم غريبة

المعهد العالي للعلوم والتقنية مزدة - ليبيا

المستخلص

مدينة مزدة هي أحد أكبر المدن الليبية في الجبل الغربي من حيث الكثافة السكانية، تقع مدينة مزدة في منتصف الشمال الغربي من ليبيا بين خطي عرض ١٣,٤ شمالا و ٢٨,١٧ جنوبا وخطي طول ١٤,١٠ شرقا و١١,٤٠ غربا وتقع جنوب مدينة طرابلس (بحوالي ٢٠٠ كم). تعتبر المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي للمياه في هذه المنطقة والتي يعتمد عليها السكان في تلبية جميع احتياجاتهم من شرب، زراعة، صناعة، بالإضافة إلى الاستخدامات الأخرى. ويوجد بها العديد من الآبار والتي يتراوح عمقها من ٥٠٠ متر إلى ٧٥٠ متر. في هذه الدراسة تم اختيار عدد ٤ آبار منتشرة بالمنطقة لغرض تصنيف نوعية المياه وتقييم استخدامها للأغراض المختلفة. تم قياس درجة الحموضة لعينات المياه في آبار قيد الدراسة، بالإضافة إلى تقدير العناصر الثقيلة الرئيسية في المختبر كما تم تقدير العسرة الكلية للمياه والأملاح الذائبة الكلية.كما تم اجراء الفحص الميكروبي للكشف عن إمكانية وجود البكتريا من عدمه. بينت نتائج الاختبارات المعملية للمياه الجوفية للمنطقة بأن مياهها تعتبر متدنية النوعية وغير صالحة للشرب وذلك استنادا إلى مواصفات مياه الشرب في ليبيا لسنة (٢٠٠٨) الصادرة عن المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، معايير منظمة الصحة العالمية (WHO) لسنة (٢٠١١)، منظمة والأغذية الزراعة (FAO)، وأيضا وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA).

الكلمات الدالة: الأملاح الذائبة الكلية، العناصر الثقيلة، العسرة الكلية، المياه الجوفية لمدينة مزدة، نوعية المياه.

ISSN: 2706-6495

The suitability of Mizdah Ground_water for Domestic Purposes

Ezoulden aboshalua[1], Abdlhakim makari[2], Ibrahim ghariba[3]*

[1]Chemistry department, Faculty of education, University of Tripoli -Libya

[2] Faculty of Arts and sciences Mizdah, University of Aljabal Algarbi – Libya

[3]Higher Institute Of Sciences and Technology – Mizdah- libya

ABSTRACT

Mizdah is one of the largest cities in Aljabal Algarbi regarding the population. Mizdah is located in the middle of the South West of Libya between latitude 13.4 South and 28.17 North and longitude 14.10 East and 11.40 West. It is also located in the South of Tripoli around 200 kilometers. Groundwater in this city is the main source of water where the people of this city use it for drinking, agriculture, manufacturing and many other uses. There are many wells which are 500 to 700 meters deep. Four wells in this area were chosen for this study in order to classify the quality of the water and analyze its uses. The acidity(pH) of the water was analyzed in addition to the analysis of other heavy metals in the lab. The total hardness of the water and the dissolved salts in water were analyzed too. Moreover, equations were used in order to evaluate the ratio of the total hardness. A Microbial examination was also conducted to reveal the possibility of the presence of bacteria or not. The results of the lab tests of the groundwater showed that the ground water of this city has bad quality and undrinkable and cannot be used for agriculture as well based on the criteria provided by the Libyan National Centre for Drinking Water(1992), World Health Criteria(2011), Food and Agriculture Organization(FAO)(1989), and The American Environment Protection Agency.

Key words: total dissolved salts, heavy elements, total hardness, groundwater of Muzdah, water quality.

ISSN: 2706-6495

١ ـالمقدمة

تعتبر مياه الشرب من الحاجات الضرورية والتي لا يمكن الاستغناء عنها ويجب ان تتوفر فيها معايير جودة المياه من حيث الطعم واللون والرائحة بالإضافة إلى الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية (غائبة؛ العكروتي٢٠١٥). في المناطق الجافة وشبه الجافة تشكل الموارد المائية الجوفية العصب الرئيسي لحياة ونشاط السكان. ونظرا لشح الأمطار التي تعتبر المغذي الرئيسي والوحيد لهذه الموارد بات من الضرورة بمكان توجيه الاهتمام لبحث ودراسة كافة المحاور والمجالات التي عن طريقها يمكن المحافظة على هذه الموارد بل وزيادة تنميتها وتحقيق أقصى مستوى من كفاءة استخدامها (جناد، ٢٠٠٥ ؛ اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا، ١٩٩٩). تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي للمياه وتساهم بحوالي ٩٨% من إجمالي الاستهلاك وتعتبر في أغلب مناطق ليبيا المصدر الاساسي للإستعمال للأغراض المنزلية المختلفة (أبوجليدة ؛كاظم؛ سمر٢٠١٥). إن زيادة معدل نمو السكان لهذه المناطق بل بمناطق المغرب العربي عامة أدى إلى زيادة الاستهلاك المائي مما نتج عنه انخفاض المخزون الرئيسي للمياه العذبة وعجزه على تلبية الاحتياجات الضرورية من المياه (جناد، 2005؛ اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا، ١٩٩٩؛ العرابي، ٢٠٠٨). ولمواجهة هذا العجز المائي أخذت بعض الاستراتيجيات التي تعتمد على استغلال الموارد المائية التقليدية المتاحة كاقتصاد الماء واستغلال الموارد المائية غير التقليدية بعد معالجتها، لتحقيق الأمن الغذائي (جناد، ٢٠٠٥؛ اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا، ١٩٩٩؛ العرابي، ٢٠٠٨) . 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(الحياني.٢٠٠٩). العديد من العناصر الثقيلة ضرورية للحياة حتى ولو استخدمت بمقادير قليلة جدا ولكنها تكون سامة إذا وصل تركيزها مستوى عالي في الجسم تصبح بعدها قادرة على الاضرار بخلايا الجسم. وتتوافر المعادن الثقيلة بتراكيز منخفضة في النظام البيئي المائي. لكن هذه التراكيز قد تزداد نتيجة للنمو السريع للتجمعات السكانية البشرية ونشاطاتها المختلفة وبرامج استصلاح الاراضي الزراعية والتوسع في فعاليات المصانع المختلفة وتوسع المدن. وتتواجد العناصر الثقيلة في المياه العذبة بصورة طبيعية وبتراكيز متباينة من بيئة إلى أخرى نتيجة لعدة عوامل كالتعرية الجيولوجية للصخور الحاوية على العناصر وعمليات استخراج الخامات من المناجم وعمليات إعداد واستعمال المعادن ومركباتها في الصناعة واستخدام الأسمدة الكيمياوية والمبيدات الزراعية وما تطرحه المصانع الكيمياوية والفضلات المنزلية السائلة وما تحمله الأمطار إلى البيئة وترتفع تراكيزها في البيئة بصورة غير مباشرة نتيجة هلاك الأحياء المائية وتحللها (الشوك ١٩٩٤). وتعتبر الموارد المتجددة لهذه المناطق شحيحة المخزون المائي المستثمر عن طريق الآبار متباين من منطقة الى أخرى وبنوعيات متباينة تتراوح من مياه عذبة الى مياه غير صالحة للشرب وإن غالبية المياه الجوفية ذات نوعية رديئة (جناد، ٢٠٠٥) (اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا، ١٩٩٩).لذلك فإن مدينة مزدة تعاني عجزا مائيا كبيرا لا يفي بالمتطلبات المائية . هدفت هذه الدراسة لمعرفة مدى ملائمة مياه آبار مدينة مزدة للاستعمال المنزلي.

٢ ـمشكلة البحث.

يختص البحث بدراسة المياه الجوفية، ومدى صلاحية استهلاكها البشري من ناحية الشرب بمدينة مزدة حيث توجد بعض المشاكل التى أدت الى اختيار الموضوع ومنها وجود ترسبات ملحية بمنطقة الدراسة.

٣ـتساؤلات البحث.

ISSN: 2706-6495

1- ما هي نسبة تركيز بعض العناصر الكيميائية بالمياه الجوفية بمدينة مزدة؟

٢-هل نسبة العناصر الكيميائية ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية لمياه الشرب؟

3 - ما مدى صلاحية المياه الجوفية بعينات الدراسة للشرب بشكل عام عند مقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية والعالمية؟

4- أهداف البحث.

يهدف البحث إلى تقدير تركيز بعض العناصر الكيميائية في المياه الجوفية، وتحديد مدى صلاحية المياه للشرب في مدينة مزدة عن طريق مقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية والدولية للمياه الصالحة للشرب.

٥-المواد والطرق.

لتحديد نوعية المياه فقد تم جمع ١٢ عينة للمياه في عبوات بولي اثيلين من آبار مدينة مزدة تراوحت أعماقها ما بين (٥٠٠ - ٧٥٠متر). وقد تم اختيار ٤ آبار ضمن الحدود الإدارية لمدينة مزدة والموضحة في الجدول (١). تم قياس الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز (pH Meter) مباشرة بعد أخذ العينات وقد أجريت بقية التحاليل في مختبر المياه التابع لمركز الرقابة على الأدوية والأغذية طرابلس ، وذلك لتقدير المواد الذائبة الكلية (TDS) كما تم حساب العسرة الكلية (TH)، بالإضافة الى الكبريتات والكلوريدات .

كما تم تقدير نسبة بعض العناصر الثقيلة باستخدام جهاز المطياف الذري AAS نوع ModelAA- 6800 والتي تعتبر من أفضل الطرق لتقدير العناصر الثقيلة، وقد تم اجراء التحاليل لأربعة مكررات لكل بئر وأخذ المتوسط الحسابي.

كما تم الكشف عن بكتيريا E.coli بطريقة العد الاحتمالية MPN واستخدم وسط Maconky broth .

جدول (١): توزيع آبار الدراسة حسب أسماءها ومواقعها

بئر رقم	آبار الدراسة	موقع البئر
١	العرقوب الشرقي	جنوب الساحة الشعبية
٢	الشهداء	شرقي حي العشرين الجديد
٣	سماح الطيار	شرق الطريق الدائري شمال الصوبات الزراعية
٤	بئر المستشفى	يقع بالقرب من مستشفى مزدة

وتم تعيين كلا من

١ -المواد الذائبة الكليةTDS

قيس TDS باستعمال جهاز Conductivity meter نوع Eco Sence EC٣٠٠ .

2- الكبريتات الذائبة (Soluble Sulphate Measurement)

تم تقدير الكبريتات بوساطة جهاز UV. Spectrophotometer وعلى طول موجي ٤٢٠ نانوميتر وحسب طريقة (1982 page et al،).

٣ -الكلوريد Chloride

تم تقدير باستعمال طريقة التسحيح بواسطة محلول نترات الفضة القياسي (٠,١٤١) مولاري وباستعمال محلول كرومات البوتاسيوم كدليلا كاشفا وعبر عن النتائج بوحدة ملغم/لتر حسب طريقة (Jackson,1958) .

ISSN: 2706-6495

٤- العسرة الكلية TH

تم تقدير العسرة الكلية بطريقة التسحيح بواسطة محلول EDTA (0.1N) عياري وباستعمال المحلول الكاشف (الكحل الاسود Eric chrome black -T) حسب طريقة (Jackson,1958)

6- النتائج والمناقشة.

تم تحليل العينات التي تم جمعها من ٤ آبار جوفية بمدينة مزدة كيميائيا بالإضافة إلى قياس درجة الحموضة والقلوية و الاملاح الذائبة الكلية والعسر الكلي وتم مقارنة النتائج مع المواصفة القياسية الليبية لمياه الشرب لسنة(٢٠٠٨) وإلى معايير منظمة الصحة العالمية (WHO، 2006) وبوجه عام فقد تباينت النتائج استنادا للتحاليل الفيزيوكيميائية الموضحة في الجداول (٢ ، ٣). وقد تم مناقشة هذه النتائج على النحو التالي:

الجدول (٢): نتائج التحاليل الكيميائية والميكروبية لمياه الآبار المستهدفة.

العينة	pH	TDS (mg/L)	الكلوريدات (mg/L)	الكبريتات (mg/L)	TH (mg/L)	E . coli (خلية/١٠٠ مل)	الامونيا (mg/L)
١	٧,٢	1100	٢٣٠,٧	٩٤٠	٩٠٠٠	- ve	٢,١
٢	٧,١	760	٣٤٨,٥	٩٨٠	٧٦٠٠	- ve	٠,٤
٣	٧,١	108	٧٠٧,٠	٦٠٠	١٦٠٠	- ve	٠,٥٤
٤	٧,٢	1380	١٠٦٠,٠	٦٢	١٥٠١	- ve	٠,٦

جدول (٣): تراكيز بعض العناصر الثقيلة (ملجم/لتر) في مياه الآبار المدروسة.

العينة	Pb (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	Zn (mg/L)	Cd (mg/L)
١	n.d	<0.03	<0.05	<0.01	n.d
٢	n.d	<0.03	<0.05	<0.01	n.d
٣	n.d	<0.03	<0.05	<0.01	n.d
٤	n.d	<0.03	<0.05	<0.01	n.d

*n.d تعني أن تركيز العنصر أقل من قابلية تحسس الجهاز

٦.١ الاس الهيدروجيني (pH)

تراوحت قيم الدالة الحامضية لمياه الآبار بين ٧,١ – ٧,٢٢ ولهذا المعيار دور مهم في تحديد حامضية وقاعدية وسط التفاعل للمياه، حيث أنه عند مقارنة النتائج الموضحة في الجدول (٢) مع المواصفة الليبية لمياه الشرب وعلى التصنيف المعتمد لمنظمة الصحة العالمية (WHO، 2006) أوضحت أن قيم الدالة الحامضية الواقعة بين (٦. ٥ -٨,٥) وهي ضمن الحدود المسموح بها.

٦.٢ المواد الذائبة الكلية (TDS)

يلاحظ في الجدول (٢) أن أعلى قيمة في نتائج الاملاح الذائبة الكلية كانت في البئر رقم ٤ والتي كانت 1380 ملجم/لتر وأدنى قيمة كانت في البئر رقم ٣ والتي كانت ١٠٨ ملجم/لتر. وبمقارنة نتائج الأملاح الذائبة الكلية على التصنيف المعتمد لمنظمة الصحة العالمية (WHO، 2006) وأيضا مع المواصفة الليبية لمياه الشرب والتي أظهرت أن جميع قيمها تقع فوق الحد المسموح بها باستثناء البئر رقم ٣ فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها.

٦ ٣.-العسرة الكلية (TH)

إن صخور الحجر الجيري والدولوميت المكونان للخزان المائي (aquifers) هما مصدر طبيعي لكربونات وبيكربونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم في مياه هذه الآبار وتعتبر البيكربونات هي التي ينشأ عنها معظم المركبات القاعدية. وتفاعل الماء مع الصخور الجيرية ينتج عنه الأملاح الكلية لكربونات وبيكربونات مياه آبار منطقة الدراسة. ولقد تراوحت العسرة الكلية لمياه آبار هذه المنطقة من ١٥٠١ ملجم/لتر في البئر (٤) و ٩٠٠٠ ملجم/لتر في البئر (١). وبذلك تكون قد تجاوزت الحد المسموح به حسب التصنيف المعتمد وهو ٥٠٠ مجلم/لتر وتصنف مياه آبار هذه الدراسة على أنها عسرة جدا حسب التصنيف المعتمد لمنظمة الصحة العالمية (غازي، ٢٠١٠؛ المواصفات القياسية الليبية، ٢٠٠٨). وهذه الزيادة ربما حصلت نتيجة لذوبان بعض مكونات التربة في المياه أو نتيجة لتفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون مع حجر الكلس لتكوين البيكربونات في هذه المياه.

٦.٤ 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 الأخرى لكبريتات المياه الجوفية الطبيعية.ولقد تراوحت قيم الكبريتات في الآبار(٣،٢،١) ما بين 600 ملجم/لتر الى 940 ملجم/لتر ويلاحظ من مقارنة تراكيز مياه آبار الدراسة مع مواصفات صلاحية مياه الشرب (Schoeller ٢٠٠٦ ، WHO؛ ١٩٩٢؛ المواصفات القياسية الليبية، ٢٠٠٨). وأن الآبار (١ ، ٢ ، ٣) لا تصلح مياها للشرب لتجاوزها الحد المسموح به وهو ٤٠٠ ملجم/لتر، أما البئر الرابع فقد كانت نتائجه ضمن الحدود المسموح بها.

٦.٥ الكلوريد Cl^-

يوجد الكلوريد في معظم المصادر المائية تحت الظروف الطبيعية نتيجة لذوبان الصخور الرسوبية والنارية في الماء تراوح تركيز الكلوريد في آبار منطقة الدراسة من ٢٣٠,٧ ملجم/لتر في البئر رقم (١) إلى ١٠٦٠ ملجم/لتر في البئر (٤) جدول (٢). وحسب مواصفات صلاحية مياه الشرب (Ragunat، 1987؛ Wiclox، 1955؛ Paliwal، 1972 ؛

المواصفات القياسية الليبية، ٢٠٠٨) فإن مياه آبار منطقة الدراسة تجاوزت الحدود المسموح بها لمياه الشرب (٢٥٠ ملجم/لتر) في الآبار(٢ ،٣ ،٤). أما البئر(١) فقد كانت القيمة ضمن الحدود المسموح بها وتؤثر الكلوريدات على الكائنات الحية بشكل سلبي إذا ما تجاوزت الحد المسموح به كما أنها تجعل طعم المياه غير مستساغ.

٦. ٦ الامونيا

ISSN: 2706-6495

من خلال النتائج المتحصل عليها لتقدير الامونيا في الجدول (٢) وبمقارنة هذه النتائج على التصنيف المعتمد لمنظمة الصحة العالمية (WHO، 2006) وأيضا مع المواصفة الليبية لمياه الشرب والتي أظهرت أن جميع قيمها تقع فوق الحد المسموح به.

٦.٧ العناصر الثقيلة

تبين النتائج الواردة في الجدول (٣) أن كل العناصر الثقيلة تقع ضمن الحدود المسموح بها وعند مقارنتها مع المواصفة الليبية لمياه الشرب ومع التصنيف المعتمد لمنظمة الصحة العالمية (WHO، 2006) والسبب في ذلك عمق الابار وابتعادها عن مصادر التلوث القريبة من سطح الارض.

٦.٨ الفحص الميكروبي

أثبتت النتائج خلو كافة آبار المياه بالمنطقة من بكتريا القولون *E. coli* مما يدل على عدم وجود تلوث.

٧. الخلاصة.

١- إن قيم الدالة الحمضية مؤشر مهم في تحديد حامضية وقاعدية وسط التفاعل للمياه وأوضحت النتائج أن جميع قيم الدالة الحمضية لجميع الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية و (WHO).

2- تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية في مياه جميع الآبار تجاوزت الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية وحسب (WHO) باستثناء البئر رقم ٣ فقد كان ضمن الحدود المسموح بها.

3-إن تركيز العسرة الكلية في مياه جميع الآبار تجاوزت الحدود المسموح بها ، ولذلك يجب معالجة مياهها لغرض تقليل العسرة الكلية قبل استخدامها للأغراض المنزلية.

4 -إن تركيز الكبريتات في مياه الآبار (١،٢،٣) قد تجاوزت الحدود المسموح بها عند مقارنتها مع المواصفات القياسية الليبية و (WHO) والتي قد تسبب أضرار صحية عند استخدامها لأغراض الشرب.

٥-إن تركيز أيونات الكلوريد في مياه الآبار (٢،٣،٤) قد تجاوزت الحدود المسموح بها عند مقارنتها مع المواصفات القياسية الليبية و (WHO) باستثناء البئر رقم (١) فقد كان ضمن الحدود المسموح بها.

٦- إن تركيز الامونيا في مياه جميع الآبار تجاوزت الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية الليبية وحسب (WHO).

٧- إن نوعية المياه لجميع الآبار تعتبر مقبولة للاستخدام البشري من الناحية البيولوجية ولا توجد مؤشرات تلوث بكتيري فيها.

٨- إن تركيز العناصر الثقيلة (Cu , Fe , Zn) لجميع مياه الآبار تقع ضمن الحدود المسموح بها ولا تشكل خطورة عند استخدامها منزليا.

ومن خلال ما تبين نستنتج أن مياه آبار مدينة مزدة غير صالحة للشرب وتحتاج إلى معالجة مياهها قبل استخدامها.

٨-قائمة المراجع

ISSN: 2706-6495

٨,١ المراجع العربية

- أبوجليدة، انتصار امحمد؛ العكروتي، أحمد زريمق(٢٠١٥). دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية للمياه المعبأه والمنتجة محليا والمستوردة الموجودة بالسوق الليبي. المعهد العالي لتقنيات وشؤون المياه.
- الشوك، اركان محمود (١٩٩٤). التذبذب في التركيب الكيماوي لمياه نهر الفرات وتأثيرة على صلاحية مياه الإسالة، المؤتمر العلمي الرابع للتعليم التقني، بغداد، العراق2 .
- الحياني، عبدالستار(٢٠٠٩). تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الأنبار. مجلة جامعة الأنبار للعلوم والمعرفة، ٣,٢
- العرابي، عبدالعزيز (٢٠٠٨). المصادر المائية في المغرب العربي وإمكانية تطوير استغلالها بما يخدم التنمية المستدامة. دليل استعمال المكتبة المغاربية المصغرة، اليونسكو، الرباط.
- اللجنة الفنية لدراسة الوضع المائي في ليبيا.(١٩٩٩) . دراسة الوضع المائي في ليبيا والإستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية للفترة من (2000 - ٢٠٢٥). اللجنة الشعبية العامة ، تقرير غير منشور.
- المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب رقم ١٠ لسنة(٢٠٠٨) الإصدار الأول.
- جناد،أحمد (٢٠٠٥). أنشطة المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة في حصاد المياه. حلقة عمل حول حصاد مياه الأمطار والتغذية الاصطناعية، طرابلس، ليبيا(١٠-١٣ أكتوبر).
- عبود،غاب؛ كاظم،سمر؛ حسين، وجدان محمد(٢٠١٥). التقسيم النوعي لمياه الشرب في الفرات-منطقة الفرات الاوسط، مجلة بابل للعلوم التطبيقية،المجلد(٢٣) العدد(١).

٨,٢ المراجع الانجليزية

- Jackson, M. L. 1958. Soil chemical analysis hall, Inc. Engle wood cliffs, N. J. USA.

- Paliwal K.V. (1972). Irrigation with Saline Water. ICARI Monograph No. 2(New Series). New Delhi., India.

- Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney, (1982). Methods of Soil Analysis Part 2, 2nd ed. Agronomy 9, Madison, Wisc. USA.

- Ragunath H.M. (1987). Groundwater. Wiley Eastern Ltd., New Delhi, India.

- Richards,A. (1954) . Dignosis and improvement of saline and alkali soils . Agric. Hand book No. 60 USAD. Washington , USA.

- Schoeller H. (1962). Lex eaux souterraines, hydrologic dynamique et Evaluation Des Resources, Masson and C, Paris. ..

- WHO (2006). Guidelines for Drinking-water Quality. Incorporating First Addendum to Third Edition. Recommendations, Geneva, Switzerland.

ISSN: 2706-6495

جميع الحقوق محفوظة 2020 ©، عزالدين أبو شلوع، عبد الحكيم مكاري، ابراهيم غريبة، المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي. (CC BY NC)