LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

DOI: https://doi.org/10.63359/carqt884

تقييم صلاحية المياه الجوفية بوادى الشاطيء لاغراض الري

علي عبد النبي شاكي [1] عبدالله أحمد عبدالله [2]

ARTICLE INFO

Vo3. No. 3 Dec, 2021

Pages A-(56 - 60)

Article history:
Received 30 October 2021
Accepted 03 December 2021

Authors affiliation
1.Department of Soil and water ,Faculty of Agriculture, Sebha University
2. General Water Company Edri Al- Shati Office
Ali.shaki@sebhau.edu.ly

Keywords:
Irrigation water, Wadi Al-shatti Groundwater

© 2021 Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0

الملخص

تعتبر المياه الجوفية مصدرا رئيسيا للمياه العذبة في معظم المناطق الجافة وشبه الجافة. وفي ليبيا وخاصة المنطقة الجنوبية منها يتم الاعتماد على هذا المصدر بشكل كلي في جميع مجالات الحياة، ويعتبر المجال الزراعي أهم الانشطة البشرية في المنطقة، عليه أصبح تقييم هذه المياه لمعرفة مدي ملاءمتها لاغراض الزراعة أمر في غاية الاهمية. وفي هذه الدراسة تم تجميع عينات من مياه الابار الجوفية بوادي الشاطئ لمعرفة مدي وملاءمتها لأغراض الري والزراعة. خلصت هذه الورقة الي ان مياه المنطقة يمكن تصنيفها بالمياه عالية الملوحة ومنخفضة الصودية (C3 S1) فيجب استخدامها بحدر حتي في الأراضي ذات النفاذية الجيدة، حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكية. أما دليل منظمة الفاو فاظهر تفاوت كبير في المشاكل الناجمة عن أستعمال مياه الآبار المشار اليها.

Groundwater Evaluation in Wadi Al-Shati for Irrigation Purposes

Shaki, A,A [1] Abdalla,A,A [2]

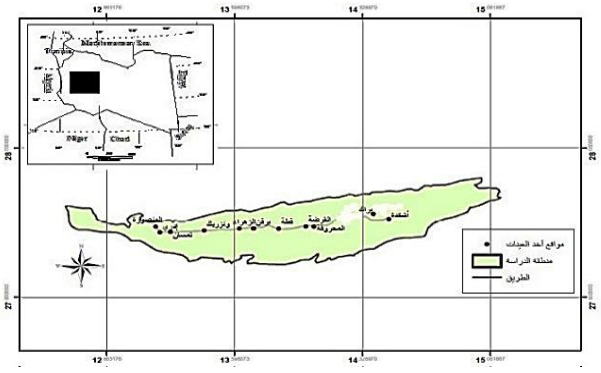
Groundwater is considered as the main resources in most of arid and semi-arid areas; such as Libya, especially in the southern part where the only water resource is available is groundwater for all activities, agricultural activities the most important activity in the region. So that, the water quality evaluation for irrigation becomes more important. In this paper, water samples from several water wells in *wadi* Al-Shati were collected and analyzed. The results showed that, all the water samples classified as high salinity and low sodium, depending on U.S Salinity Laboratory Classification, which mean it have to be used carefully, even with a high soil infiltration rate. While FAO index classification showed different effects on soils from using this waters.

المقدمة

تقع منطقة وادى الشاطئ بين خطى عرض $25^0 - 27^0$ شمالا وباتساع 20 –40 كم بين خطى طول $12^0 – 14^0$ شرقا بطول حوالى 220 كم من الشرق الى الغرب، شكل (1). تقع منطقة اشكدة عند حدوده الشرقية، ومنطقة أدري عند حدوده الغربية. يحده من الشمال هضبة جبلية تعرف (بجبال القرقف) ومن الجنوب سلسلة من الكثبان الرملية التى يصل ارتفاعها الى حوالي 40م وتعرف بمنطقة الزلاف، (شرف، 1995).

الخزانات الجوفية المائية بمنطقة وادي، الشاطئ تنقسم إلي قسمين رئيسيين هما الخزان الديفوني والخزان الكمبرو أردوفيشي (الشاعر،1990). ينتمي الديفوني إلي الجزء السفلي من مجموعة عوينات ونيبن وتكوين تادرارت التي تتركب صخورها من الحجر الرملي المتماسك دقيق إلي خشن الحبيبات مع وجود تداخلات من الحجر الطيني والحجر الغريني. وهذا الخزان يعتبر غني بالمياه ويمتد على طول الوادي ويتراوح سمكه من 80 – 200 مترً وهو مصدرا لمياه معظم

الينابيع الطبيعية وبعض الآبار المستغلة على طول الوادي وقد تم التعرف على سمكه ونوعية طبقاته من خلال التصوير الجيوفيزيائي، والوصف الليثولوجي ونتائج بعض الدراسات السابقة غير المنشورة. أما الخزان الكمبرو أردوفيشي فتتكون صخوره من الحجر الرملي الصلب مع وجود تداخلات رقيقة من الصلصال والحجر والغريني. الخزان الكمرو – اوروفيشى يمتد على طول الوادي على أعماق مختلفة ويتراوح سمكه مابين 700 – 1000 متر تقريباً.



شكل (1): خارطة تبين موقع وادي الشاطئ

لا يتم استغلال هذا الخزان بشكل كبير الا في أطراف الحواض عند مشروع الاربل. وقد تم التعرف على سمكة ونوعية طبقاته من التصوير الجيوفيزيائي والوصف الليثولوجي لنتائج حفر هذه الآبار ونتائج الدراسات السابقة وهذا الخزان هو امتداد للخزان العميق بحوض مرزق (الشاعر،1990). بالإضافة إلي ما سبق توجد طبقة سطحية تعلو الخزانات السابقة يتراوح سمكها من صفر إلي حوالي 150 متر وهي طبقة غير منفذة للمياه من حيث تركيبها الليثولوجي (طين—صلصال) ويرجع تكوينها إلي العصر الفحمي الأسفل. وتهدف هذه الورقة الي تجميع عينات مياه مناطق مختلقة على طول وادي الشاطئ لإجراء التحاليل الكيميائية عليها ومن تم تصنيف هذه المياه لاستخدامات الري. تتراوح ملوحة المياه الجوفية العميقة بحوض مرزق من 100 -200 ملجم / لتر وهي قليلة الملوحة بينما الابار السطحية من 1000 – 4000 ملجم / لتر وهذه المياه عالية الملوحة والتي تشكل خطورة عالية علي المياه الجوفية العميقة في الحوض نتيجة الاختلاط المتوقع بين هذه الخزانات (Pallas,1980). ففي مشروع براك – اشكده أكدت الدراسة التي قام بها (بوسته، أحمد ، 2015) علي تقييم نوعية مياه الري الي مجموع الاملاح الذائبة الكلية تراوحت مابين 355.5 – 681.4 ملحم / لتر والتي تعتبر احد المؤشرات الهامة لتقييم مياه الري. ونتيجة لتسرب مياه الصرف الزراعي والافراط في استخدام المخصبات الزراعية ادي الي تدهور بعض الترب الزراعية بالمنطقة بمنطقة وادي الشاطي (شيبة،2019) كما ان الري بمياه ري ذات ملوحة عالية ادي الي تدهور الطبقات السطحية من التربة بسبب تراكم الاملاح فيها (محمد، 2017). وفي دراسة علي التغيرات الكمية والنوعية في خصائص المياه الجوفية بحوض مرزق، أضهرت ان هناك تغيرات في الخصائص الفيزيوكيميائية للمياه نتيجة السحب الكبير من المياه للاغراض الزراعية (Elssaidi, 2012).

إن مفهوم المياه الصالحة للاستخدام الزراعي تعنى إن المياه المستخدمة لا تسبب خلق أو تكوين ظروف ترب ملحية أو قلوية بالإضافة الي عدم وجود دلائل ومؤشرات تفيد وجود تأثيرات سمية بالنسبة للنباتات والمحاصيل الزراعية وبنظرة اشمل لا تؤثر على الإنسان والحيوان الذي يتغذى على هذه المحاصيل والنباتات. وبرغم من إن بعض العلماء يشيرون الى انه لا خوف من استخدام مياه مالحة نسبيا في الزراعة عند وجود نظام إدارة زراعية جيده وتوفر نظام صرف جيد، إلا إن آخرون يرون بان إجراء التحليل الكيميائي للماء هي عملية سهلة نسبيا وغير مكلفة وهي تساعد في حل المشاكل الحالية والمشاكل التي قد تظهر مستقبليا من استخدام مياه مالحة في حال أجبرنا على استخدمها (الزبيدي،1986). وقد توالت الأبحاث والدراسات في هذا المجال وقدمت لنا تقسيمات وتصنيفات عدة اعتمدت كل منها أسس ومعايير مختلفة ولكن اتفقت كلها على 4 أسس مهمة ومؤثرة بشكل مباشر وأمكن قياسها بدقة واستخدامها في وضع أنظمة تقييم وتصنيف المياه. (Ayers, Westcot, 1985)

أ. خطر الملوحة (التركيز الكلى للأملاح).
ب. خطر الصوديوم (ونسبة الصوديوم الى باقي ايونات Ca, Mg).
ج. خطر الكربونات (تركيز الكربونات والبيكربونات وعلاقتها Ca, Mg).
د. خطر السمية (وجود عناصر سامة كالبورون وللكلوريد وعناصرأخرى).

تاتي اهمية هذه الدراسة نتيجة لقلة الدراسات السابقة الشاملة وعدم أجراء رصد دوري لنوعية المياه وكمياتها في ليبيا (CEDARE,2014)

المواد والطرق

تم اخذ عشرة عينات من آبار مختلفة من الوادي، أجريت هذه التحاليل بمعامل قسم التربة والمياه بكلية الزراعة جامعة سبها. تم قياس التوصيل الكهربي EC بواسطة جهاز *Conductivity mater* بالمليلموز/سم عند درجة 25°م ودرجة التفاعل بواسطة جهاز قياس الاس الهيدروجيني (pH-*Meter Corning* 24). قدرت ايونات الكلور الذائبة بطريقة المعايرة مع نترات الفضة معلومة العيارية (0.01 N) في وجود دليل كرومات البوتاسيوم وتقدير ايونات الكربونات والبيكربونات الذائبة بواسطة المعايرة مع حمض الكبريتيك ذو عيارية (0.01 N) وإضافة دليل فينول فيثالين في حالة الكربونات وإضافة دليل الميثيل البرتقالي في حالة البيكربونات. قدرت الكبريتات بطريقة المعايرة الرجعية باستخدام كلوريد الباريوم ومعايرته مع محلول الفرسينت (0.01 N). اما فيما يتعلق بتقدير الايونات الموجبة فقد تم تقدير الصوديوم والبوتاسيوم بواسطة جهاز مطياف اللهب (*Flame photometer*). اما الكالسيوم الذائب عن طريق المعايرة بمحلول الفرسينت EDTA معلوم العيارية (0.01 N) وتم تقدير الماغنسيوم الذائب عن طريق تقدير الكالسيوم والماغنسيوم معا بالمعايرة بالفرسينت EDTA ذو عيارية 0.01N ثم بطرح قيمة الكالسيوم السابقة تقديرها، (APHA, 1985 ، هومر وآخرون، 1996).

وقد اعتمد في هذا البحث طريقتين لتصنيف مياه الري والتي تاخد في الاعتبار الاسس سالفة الذكر وهما:

– مخطط تصنيف مختبر الملوحة الامريكى للملوحة : يعتبر هذا المخطط اكثر الانظمة استعملا في العالم لتصنيف مياه الري (الزبيدي، 1986)، حيث ياخد هذا النظام عاملين اساسيين بنظر الاعتبار وهم التركيز الكلي للاملاح (EC) معبرا عنه بالميكروسيمنز/سم عند درجة حرارة 25 درجة مئوية والعامل الثاني هو نسبة امتزاز الصوديوم (SAR). عند استعمال هاذين المؤشرين ينتج المخطط 16 نوع من انواع مياه الري، الشكل 2 يبين هذه الانواع المختلفة.

– دليل منظمة الاعذية والزراعة الدولية لتقييم نوعية مياه الري: في سنة 1976 قام الباحتان (Aryes & Westcot) بنشر هذا الدليل وقد اخد في الاعتبار كل المحاولات السابقة في هذا المجال من اجل ايجاد نظام يصلح لظروف معظم البلدان آخذين في الاعتبار انواع الطين السائدة في التربة عند تقييم خطر الصودية على التربة كما استخدم نسبة الصوديوم المدمص

المعدلة (SAR_{adj}) بدل بدل من النسبة غير المعدلة (SAR) كما لفت الانتباه الي مخاطر بعض مكونات مياه الري. هذا الدليل يعتمد في تصنيف مياه الري على اربعة مؤشرات اساسية وهي الملوحة، النفاذية، السمية، تاثيرات عرضية اخري ويصنف الماء استنادا الي هذه المؤشرات الي ثلاثة اقسام هي لا توجد مشكلة، زيادة في المشكلة، مشكلة حادة، الجدول 3 يبين هذه المؤشرات وانواع المياه

النتائج والمناقشة:

من خلال النتائج المتحصل عليها من عملية التحليل الكيميائي لعينات المياه المأخوذة من آبار من المناطق المشار اليها في الجدول 1، هي عبارة عن عشرة آبار. فقد تراوحت قيم التوصيل الكهربي بين 0.99 مليسيمنز/م بمنطقة ونزريك حتى 2.02 مليسيمنز/م بمنطقة أدري. فيما تشير قيم pH إلى إن هذه المياه كانت كلها حامضية حيث لم تتجاوز 7.5. أما قيم باقي العناصر الكيميائية كما تظهر بالجدول رقم (1). واستخدمت نتائج هذا التحليل في إيجاد بعض العلاقات المستخدمة في تقييم المياه هي :

1. نسبة الأملاح الكلية

ويرمز لها TDS وحسبت من العلاقة التالية :

$$TDS = EC_{mS/m} \times 640 \quad \text{.....(1)}$$

حيث :

TDS نسبة الاملاح الذئبة الكلية بتركيز الجزء في المليون

EC معامل التوصيل الكهربي لمياه الري بالملي سيمنز/متر

640 ثابت تحويل من الملي سيمنز/متر الي تركيز الجزء في المليون

من خلال هذه العلاقة وتطبيقها على النتائج اتضح أن نسبة الأملاح الكلية الذائبة تتراوح ما بين 633.6 – 1292.8جزء في المليون كما هو مبين في الجدول رقم 2.

2. نسبة الصوديوم الممتز

ويرمز لها SAR حيث تساوي

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca \pm Mg}{2}}} \quad \text{.....(2)}$$

حيث :

SAR نسبة أمتزاز الصوديوم

Na تركيز ايون الصوديوم

$Ca + Mg$ تركيز ايوني الصوديوم والماغنسيوم

زيادة تركيز الصوديوم Na يؤدى إلى حدوث إضرار الصودية خاصة في الأجواء الجافة مثل ليبيا وتعتبر قيمة SAR أهم عامل لتحديد مخاطر الصودية، رغم ذلك فان هذا المؤشر يتجاهل قيمة نسبة ايونات Ca في ماء التربة الناتجة من الذوبانية أثناء الري، وبناء على ذلك تم تعديل هذه القيمة إلى نسبة الصوديوم المعدلة SAR_{adj} (Ayers, Westcot, 1985) والتي تحسب كالاتي:

$$SARadj = \left[1 + \left(8.4 - pH_c\right)\right] \quad \text{.....(3)}$$

حيث :

$SARadj$ نسبة الصوديوم المدمص المعدلة

pH_c عامل يتعلق بدرجة تفاعل الماء يستخرج من جداول خاصة معدة لهذا الغرض

3. كربونات الصوديوم المتبقية RSC :

إن زيادة تركيز البيكربونات في ماء الري أو في التربة تؤدى إلى زيادة ترسيب ايونات الكالسيوم في التربة، مما يؤدى إلى تغير في قيم امتزاز الصوديوم في التربة والذي بتالي يؤدى إلى تغير قيم SARوقيم SAR_{adj} وتم اقتراح مؤشر RSC (الجدول 2) لقياس كميات المتبقية من كربونات وبيكربونات الصوديوم في التربة وتحسب من خلال المعادلة :

$$RSC = (CO_3 + HCO_3) - (Ca + Mg)Meq/l \quad \text{.....(4)}$$

حيث :

RSC كربونات الصوديم المتبقية بتركيز المليمكافئ/لتر

$CO_3 + HCO_3$ تركيز الكربونات والبيكربونات بالمليمكافئ/لتر

$Ca + Mg$ تركيز الكلسيوم والماغنسيوم بالمليمكافئ/لتر

جدول (1): نتائج التحليل الكيميائي لمياه بعض مناطق وادي الشاطي

المنطقة	*pH*	*EC* *mS/cm*	*Na* *meq/L*	*K* *meq/L*	*Ca* *meq/L*	*Mg* *meq/L*	*Cl* *meq/L*	*HCO3* *meq/L*	*SO4* *meq/L*
أشكده	6.8	1.31	8.0	3.0	9.5	19.3	17.5	7.5	17.0
براك	5.5	1.82	4.5	11.0	2.5	13.0	9.3	9.5	13.5
محروقة	7.1	1.10	10.0	7.9	9.5	7.0	14.9	7.5	12.0
القرضة	5.9	1.27	5.0	10.8	3.5	13.5	4.8	9.0	19.0
قطة	6.8	2.01	7.5	7.7	2.9	19.1	10.2	9.5	17.5
برقن	6.5	1.09	7.0	8.1	5.0	25.0	29.6	8.0	7.5
الزهراء	7.3	1.77	10.5	7.3	7.5	17.5	23.3	7.5	12.0
ونزريك	5.6	0.99	6.0	8.7	2.5	7.5	6.7	8.5	9.5
تمسان	5.2	1.19	4.0	8.5	3.0	9.0	8.0	8.7	8.5
أدري	7.1	2.02	7.5	9.9	2.0	12.5	7.4	9.9	11.0

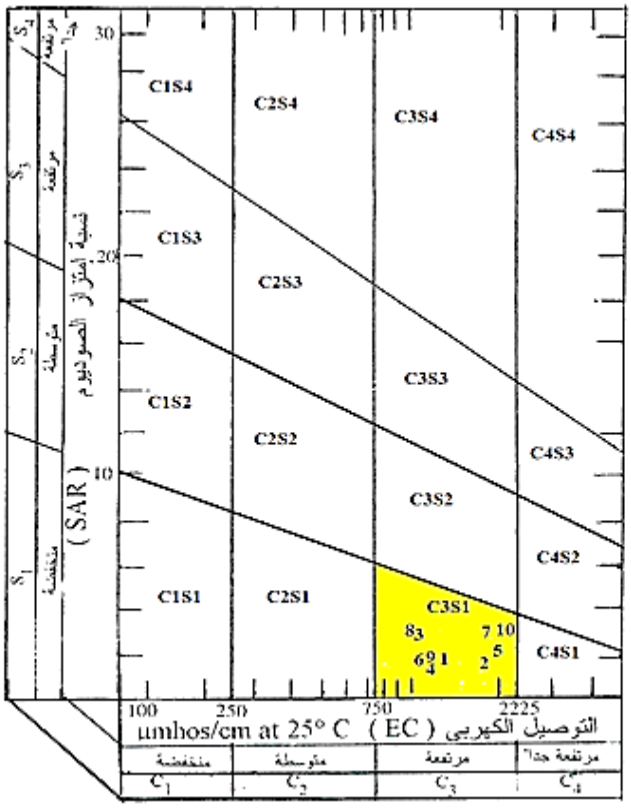
جدول (2): قيم المؤشرات المختلفة لمياه الآبار

	المنطقة	EC *µmhos/m*	TDS *ppm*	SAR	SAR_{adj}	RSC
.1	أشكده	1.31	838.4	2.1	2.7	-21.3
.2	براك	1.82	1164.8	1.6	2.5	6.0-
.3	محروقة	1.10	704.0	3.5	2.4	9.0-
.4	القرضة	1.27	812.8	1.7	2.5	8.0-
.5	قطة	2.01	1286.4	2.3	2.6	12.5-
.6	برقن	1.09	697.6	1.8	2.7	22.0-
.7	الزهراء	1.77	1132.8	3.0	2.6	-17.5
.8	ونزريك	0.99	633.6	2.7	2.3	-1.5
.9	تمسان	1.19	761.6	1.6	2.4	-3.3
.10	أدري	2.02	1292.8	2.8	2.5	-4.6

وباستخدام تصنيف مختبر الأمريكي للملوحة تبين بان جميع آبار المنطقة تقع ضمن نوعية المياه عالية الملوحة منخفضة الصودية (C3 S1)، وهذا يعني ان هذه المياه يمكن استخدامها لري الترب المتوسطة والجيدة النفاذية مع مراعاة اتباع نظام غسيل منظم لمنع تراكم الاملاح في التربة مع احتمال ضعيف جدا في زيادة الصوديوم المدمص في الترب ولكن يخشى من استخدامها لري الفواكه ذات النواة الحجرية يوضح ذلك مخطط الملوحة الأمريكي في الشكل رقم (2) وهذا يتفق بشكل كبير مع ماجاء في دراسة (احمد،2007). وبتطبيق دليل منظمة الاغذية والزراعة فكان هناك مدي واسع في درجة المشاكل المترتبة على استخدام المياه في الري. فاستنادا عل مؤشر الملوحة فكل عينات المياه وقعت في الدرجة التانية من التصنيف وهي احتمال زيادة في مشكلة الملوحة عند استعمال اي من مياه هذه الابار. أما فيما يتعلق بمؤشر النفاذية واللذي يستعمل فيها الدليل نسبة الصوديم المدمص المعدلة فان كل العينات وقعت في الصنف الاول والذي يشير بانه لا توجد مشكلة من ناحية التأثير على النفاذية. أما فيما يتعلق بمؤشر سمية بعض العناصر فبالنسبة للكلوريد والبيكربونات، فهناك زيادة في المشكلة واغلب المياه سوف تؤدي الي مشكلة حاده، واما الصوديوم فلا توجد مشكلة. هذا فيما يتعلق بتطبيق المعلومات المتوفرة أما المعلومات غير المتوفرة مثل نوع الطين السائد وسمية بعض العناصر كالبورون والنيتروجين لم يكن من الممكن التنبؤ بتاثيراتها.

الخلاصة

- أجراء التحاليل الكيميائية الكاملة وبشكل دوري على عدد أكبر من الابار لإعطاء صورة اوضح واشمل لإدارة مياه الري بالمنطقة.
- أجراء تحاليل للتربة المراد ريها ومعرفة خصائصها حتى يمكن التخفيف من الاثار السلبية الناجمة من استخدام هذه المياه.
- العناية باختيار نوعية المحاصيل المراد زراعتها عند استخدام هذه المياه، ومعرفة نفاذية التربة
- والاخذ بعين الاعتبار الاحتياجات الغسيلية لمنع تراكم الاملاح في التربة.



شكل (2): مخطط مختبر الملوحة الامريكي لتصنيف مياه الري

المراجع:

أحمد، عمر أسعد. محمد، عائشه رمضان (2007) تأثير مياه الري علي تدهور ترب منطقة وادي الشاطي. مؤتمر الصحاري والتصحر. سبها 19 -21-3-2007

الزبيدي، احمد حيدر (1986): ملوحة التربة الأسس النظرية والتطبيق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

الشاعر، محمد (1990): المياه المالحة بحوض مرزق. مجلة البحوث الصحراوية، العدد الاول. المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية.

شرف، عبد العزيز طريح (1995): جغرافية ليبيا. مركز الإسكندرية للكتاب. الطبعة الثالثة

شيبه، فاطمة ناجم ، ابوعزوم، أبوعزوم عبدالقادر، المتناني عبد السلام محمد*، محمد، عائشة رمضان (2019) بعض آالثار البيئية للتنمية بمنطقة وادي الشاطئ، جنوب غرب ليبيا. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، المجلد (5) العدد (1) يونيو 2019

هومر، د، شايمان، باركر، ف، برات (1996)، تحليل ماء تربة ونبات ترجمة الدومي وآخرون، جامعة عمر المختار، البيضاء. ليبيا

محمد، عائشة رمضان، المتناني، عبدالسلام محمد، السعيدي ، محمد علي (2017)تملح الترب الزراعية كأحد إشكاليات التنمية بمنطقة وادي الشاطئ. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، المجلد (3) العدد (1) يونيو 2017

Ayers, R.S., Westcot, D.W. (1985): Water quality for agriculture. In: FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev. 1, FAO, Rome.

CEDARE, (2014).Libya Water Sector M&E Rapid Assessment Report. Monitoring and Evaluation for Water in North Africa (MEWINA) project, Water Resources Management Program, CEDARE.

.Elssaidi, M. A. and Mohamed A (2012) Quantitative and Qualitative Changes in Groundwater Properties of Murzuk Basin and their Impacts on Ecosystems, Libyan Agriculture Research Center Journal international 3 (S2), 1335-1350, 2012.

Pallas P, (1980). Water resources of the Great Socialist People's Libyan Arab Jamahiriya. The Geology of Libya, Second Symposium, Volume 2

Wilcox, L.V. (1955): Classification and use of irrigation waters. US Dept. Agric Circ. No. 969, 19 pp.

Abosathi, Masoud; Ahmad, Omar (2015) Evaluation and follow-up of irrigation water used in Barak-Akkdeh agricultural project. The second conference on environmental science, Al-Asmari Islamic University, Zliten, Libya, pp. 514- 524

American Public Health Association: APHA (1985): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16th ed. APHA, Washington, DC, USA.

Amhimmid, Wafa Khalleefah. Emhemmad, Jumha Emhemmad ,Ali, Mahmoud Abdullha , Hassen,Aisha Ali ,Alhouli, Ahlaam Amhimmid(2020) A Study of Some Specific Properties of the Irrigation Water Quality for Artesian Self-propelled Wells in Wadi Al-shatti Region in Southern Libya. American Journal of Geophysics, Geochemistry and Geosystems Vol. 6, No. 3, 2020, pp. 91-95 ISSN: 2381-7151 (Online).