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

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

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

تقييم صلاحية المياه الجوفية بوادى الشاطيء لاغراض الري

علي عبدالنبي 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 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of LJEEST

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 ثم 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.

كلمات الكشاف: مياه الري، وادي الشاطئ، المياه الجوفية.

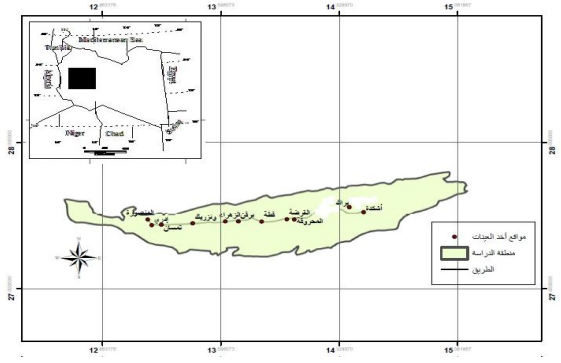
Groundwater Evaluation in Wadi Al-Shati for Irrigation Purposes

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).



شكل (1): خارطة تبين موقع وادي الشاطئ

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 ونيين 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 متراً وهو مصـــدرا لمياه معظم الينابيع الطبيعية وبعض الآبار المســـتغلة على طول الوادي وقد تم التعرف على سمكه ونوعية طبقاته من خلال التصوير الجيوفيزيائي، والوصف الليثولوجي ونتائج بعض الدراسات السابقة غير المنشـــورة. 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 أعمـــاق مختلفة ويتراوح سمكه مابين 700 – 1000 متر تقريباً. لا يتم استغلال هذا الخزان بشكل كبير الا في أطراف الحواض عند مشروع الاربل. وقد تم التعرف على سمكة ونوعية طبقاته من التصـــوير الجيوفيزيائي والوصـــف الليثولوجي لنتائج حفر هذه الآبـــار ونتائج الدراســـات الســـابقة وهذا الخزان هو امتداد للخزان العميق بحوض مرزق (الشـــاعر،1990). بالإضافة إلي ما سبق توجد طبقة سطحية تعلو الخزانات السابقة يتراوح سمكهـــا من صـــفر إلي حوالي 150 متر وهي طبقـــة غير منفـــذة للمياه من حيث تركيبها الليثولوجي (طين—صلصال) ويرجع تكوينها إلي العصر الفحمي الأسفل. وتهدف هذه الورقة الي تجميع عينات مياه مناطق مختلفة على طول وادي الشاطئ لإجراء التحاليل الكيميائية عليها ومن تم تصـــنيف هذه المياه لاســـتخدامات 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 تشـــكل خطورة عالية علي المياه الجوفية العميقـــة في الحوض نتيجـــة الاختلاط المتوقع بين هذه الخزانات (Pallas,1980). ففي مشـــروع 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 الشـــاطي (شـــيبة،2019) كما ان الري بمياه ري ذات ملوحة عالية ادي الي تدهور الطبقات الســـطحية من التربة بسبب تراكم الاملاح فيها (محمد، 2017). وفي دراسة علي التغيرات الكمية والنوعية في خصـــائص المياه الجوفية بحوض مرزق، أضهرت ان هناك تغيرات في الخصـــائص الفيزيوكيميـــائيـــة للميـــاه نتيجـــة الســـحـــب 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 عشـــرة عينات من آبار مختلفة من الوادي، أجريت هذه التحاليل بمعامل قســـم التربة والميـــاه بكليـــة الزراعة جامعة ســـبها. تم قياس التوصـــيل الكهربي EC بواســـطة جهاز *Conductivity mater* بالمليموز/سم عند درجة 25°م ودرجة التفاعل بواسطة جهاز قياس الاس الهيدروجيني (pH-*Meter Corning* 24). قدرت ايونات الكلور الذائبة بطريقـــة المعـــايرة مع نترات الفضـــة معلومة العيارية (N 0.01) في وجود دليل كرومات البوتـــاســـيوم وتقدير ايونات الكربونات والبيكربونات الذائبة بواســـطة المعايرة مع حمض الكبريتيك ذو عيارية (N 0.01) وإضـــافة دليل فينول فيثالين في حالة الكربونات وإضـــافة دليل الميثيل البرتقالي في حالة البيكربونات. قدرت الكبريتات بطريقة المعايرة الرجعية باستخدام كلوريد الباريوم ومعايرته مع محلول الفرســـينت (N 0.01). اما فيما يتعلق بتقدير الايونات الموجبة فقد تم تقدير الصـــوديوم والبوتاســـيوم بواســـطة جهاز مطياف اللهب (*Flame photometer*). اما الكالســـيوم الذائب عن طريق المعايرة بمحلول الفرســـينت EDTA معلوم العيـــارية (N 0.01) وتم تقدير الماغنســـيوم الذائب عن طريق تقدير الكالســـيوم 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 لتصـــنيف مياه الري والتي تاخد في الاعتبار الاسس سالفة الذكر وهما:

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

– دليل منظمة الاعذية والزراعة الدولية لتقييم نوعية مياه الري: في ســـنة 1976 قام الباحثان (Aryes & Westcot) بنشـــر هذا الدليل وقد احد في الاعتبار كل المحاولات السابقة في هذا المجال من اجل ايجاد نظام يصـــلح لظروف معظم البلدان آخذين في الاعتبار انواع الطين الســـائدة في التربة عند تقييم خطر الصودية على التربة كما استخدم نسبة الصوديوم المدمص المعدلة (SAR_{adj}) بدل بدل من النســـبة 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 اقســـام هي لا توجد مشكلة، زيادة في المشكلة، مشكلة حادة، الجدول 3 يبين هذه المؤشرات وانواع المياه

النتائج والمناقشة:

من خلال النتائج المتحصـــل عليها من عملية التحليل الكيميائي لعينات المياه المأخوذة من آبار من المناطق المشـــار اليها في الجدول 1، هي عبارة عن عشرة آبار. فقد تراوحت قيم التوصيل الكهربي بين 0.99 مليســـيمنز/م بمنطقة ونزريك حتى 2.02 مليسيمنز/م بمنطقة أدري. فيما تشـــير قيم pH إلى إن هذه المياه كانت كلها حامضية حيث لم تتجاوز 7.5. أما قيم باقي العناصـــر الكيميائية كما تظهر بالجدول رقم (1). واســـتخدمت 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 اتضـــح 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

يؤدى إلى حدوث إضرار الصودية خاصة في الأجواء الجافة مثل Naزيادة تركيز الصوديوم أهم عامل لتحديد مخاطر الصـــودية، رغم ذلك فان هذا المؤشـــر SARليبيا وتعتبر قيمة في ماء التربة الناتجة من الذوبانية أثناء الري، وبناء على ذلك Caيتجاهل قيمة نسبة ايونات SAR_{adj} (Ayers, Westcot, 1985)تم تعـــديل هذه القيمة إلى نســـبة الصـــوديوم المعدلة والتي تحسب كالاتى:

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

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 زيـــادة تركيز البيكربونـــات في ماء الري أو في التربة تؤدى إلى زيادة ترســـيب 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 مؤشـــر 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 الصودم 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

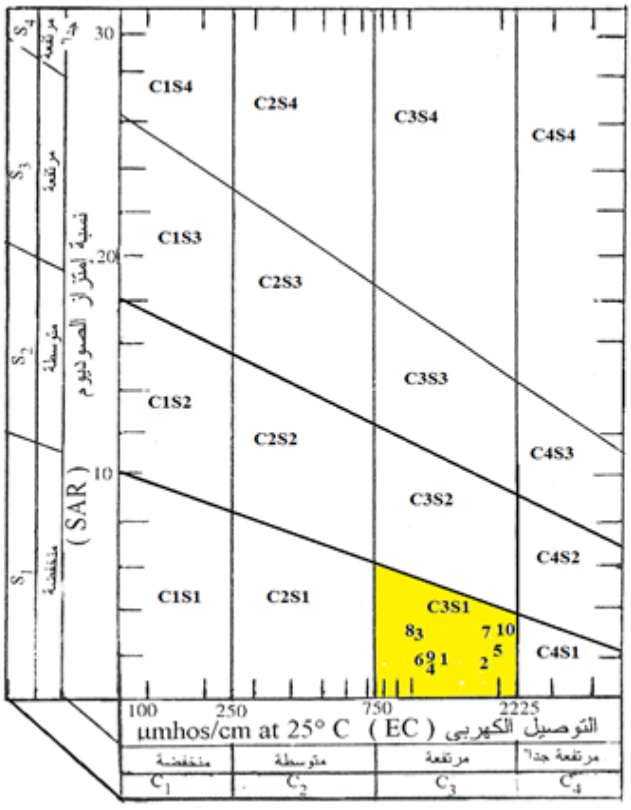
جدول (2): قيم المؤشرات المختلفة لمياه الآبار

	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 تتبين 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 الثانية 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 تودي 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

شبيه، 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 والثقنيات البيئية، المجلد (5) العدد (1) يونيو 2019

هومر، د، شامان، 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 والثقنيات البيئية، المجلد (3) العدد (1) يونيو 2017

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).

Ayers, R.S., Westcot, D.W. (1985): Water quality for