تقييم جودة مياه الري للمشاريع الزراعية جنوب شرق مدينة زليتن

العقاب محمد احواس[1]، محمد فرج خوجة[2]، خالد محمد اميمن[3]

[1] قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة المرقب، ليبيا. aaak2008@yahoo.com

[2] قسم العمارة والانشاء ، المعهد العالي للمهن الهندسية زليتن ، mohamedkhoja26@gmail.com :

[3] قسم العمارة والانشاء ، المعهد العالي للمهن الشاملة الخمس ، k_omeamn@yahoo.com :

الملخص:

تم دراسة المياه الجوفية في جنوب شرق مدينة زليتن لأغراض الري من حيث خواصها الطبيعية و محتواها من بعض العناصر (كاتيونات) والصور التي يمكن أن تتواجد فيها (أنيونات)، وقد تبين بالفحص أن محتوى المياه من العناصر المدروسة يمكن تلخيصه بأن الصوديوم 275-440 ملي جرام / لتر, البوتاسيوم 18.1 – 39.3 ملي جرام / لتر, الكالسيوم 200 – 1160 ملي جرام / لتر و الماغنسيوم 170 – 930 ملي جرام / لتر.

أما تراكيز الايونات السالبة فكانت بالنسبة للكلور 462 – 917 ملي جرام / لتر, النترات 12.2 - 35.2 ملي جرام / لتر, الكربونات 260 – 320 ملي جرام / لتر بينما تراكيز الكبريتات 400 – 900.

2. المقدمة

ان مياه الري المستخدمة لري المحاصيل الزراعية وجودتها تلعب دورا كبيرا في نمو النبات والإنتاجية المتوقعة من الأراضي المروية بهذه المياه وتحتاج المحاصيل الزراعية إلى الكمية الكافية والنوعية الجيدة من مياه الري لتساعدها في نموها والوصول إلى إنتاج اقتصادي, كما أن أكثر من 50% من سكان الكرة الأرضية يعتمدون علي المياه الجوفية في الشرب (Bachmat, 1994).

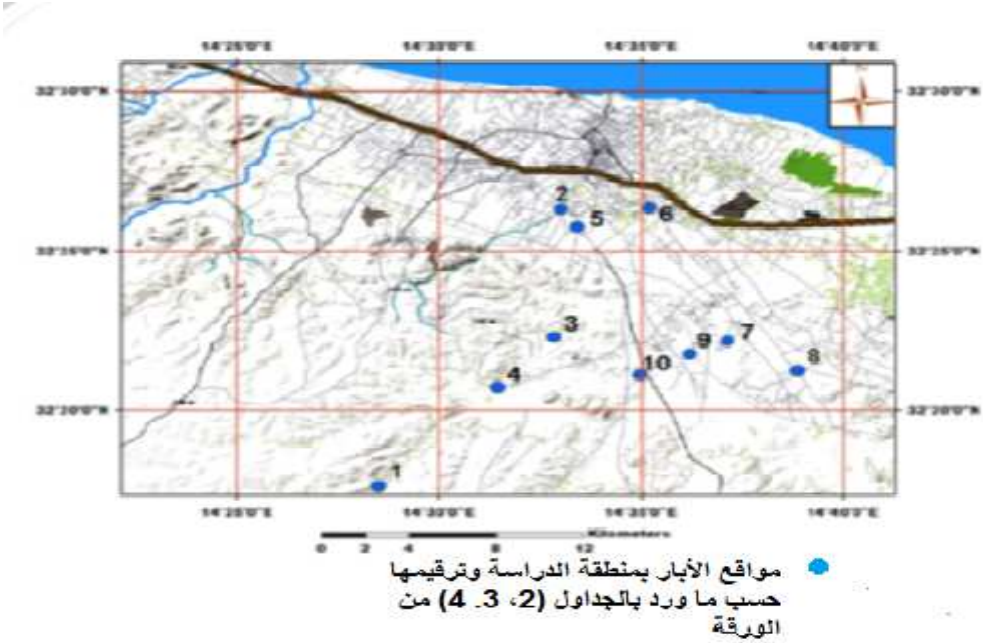
ومن أهم العوامل التي تحدد نوعية مياه الري وجودتها هي درجة ملوحة هذه المياه والجدير بالذكر ان الافراط في استخدام مياه ذات ملوحة عالية في الري لا يؤثر على نمو النبات وكمية الانتاج فحسب بل له تأثير ضار على التربة حيث ستتحول مع الزمن الى تربة ملحية خاصة وأن بلادنا تقع في منطقة حارة مما يؤدي الى تبخر المياه وترسب الاملاح في التربة ولذلك تلعب نوعية مياه الري دورا كبيرا في التقليل من خطورة تملح التربة حيث تعتبر طريقة الري بالغمر من اسوا انواع طرق الري . و لهذا كانت المتابعة المستمرة لتراكيز بعض العناصر مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنيسيوم وتحديد تراكيزها أمرا ضروريا لمعرفة مدى صلاحية هذه المياه للري.

3. الأساس النظري (منطقة الدراسة):

تقع مدينة زليتن على الساحل الليبي وتبعد مسافة 157 كم شرق مدينة طرابلس وبتعداد سكان يصل الى 231000 الف نسمة حسب تعداد السكاني لسنة 2010 بين دائرتي عرض 15 °32 الى 30 °32 شمالا وخطى طول °14 الى °15 كما مبين بالشكل ادناه , وتعتبر منطقة زليتن منطقة زراعية بامتياز وتعتبر التربة الطينية هي السائدة في منطقة الدراسة بالاضافة

الى التربة الملحية كما في منطقة بئر السبعة كما تشتهر منطقة زليتن بزراعة النخيل والشعير والبرسيم والبطيخ وبعض المحاصيل الاخرى ونظرا للاستنزاف المفرط للمياه في السنوات الاخيرة مما تسبب في تغلغل مياه البحر الى المياه الجوفية مما زاد من ملوحة هذه المياه الامر الذي جعل من الاهمية اجراء بعض الدراسات على مياه الري المستخدمة وتتبع تراكيز مجموع الأملاح الذائبة وبعض العناصر الاخرى التي تلعب دورا هاما في تحديد جودة مياه الري مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم واالنترات والبيكربونات وغيرها. خاصة وان التمادي في الري بمياه ذات ملوحة عالية يؤدي الى تملح التربة وإلحاق الضرر بها .

وتتركز الدراسة على المنطقة الواقعة جنوب شرق الطريق الساحلي والممتدة من منطقة أبوجريدا غربا إلى منطقة الجهاد شرقا وعمق 24 كم جنوبا مقاسة من شاطئ البحر حيث اخذت العينات من ابار المنطقة وتتراوح اعماق الابار من 200 متر الى 350 متر وقد حددت احداثيات مواقع هذه الابار كما موضح بالشكل التالي.



شكل (1) يبين خارطة لمدينة زليتن المستهدفة بالدراسة

4. المواد والأجهزة المستخدمة:

1.4 المواد

جميع الكواشف و المذيبات علي درجة عالية من النقاوة و قد تم استخدمها دون الحاجة إلي إعادة تنقيتها كما هي مدونة في الجدول (1). و بعض المحاليل تم تحضيرها باستخدام الماء المقطر عالي النقاوة و الذي تم الحصول عليه من محطة الخمس البخارية.

مادة كلوريد الصوديوم المستخدمة في تحضير المحاليل القياسية كانت بدرجة نقاء 98% وهي مستوردة من شركة MERCK و كذلك كلوريد البوتاسيوم مستور من نفس الشركة و بدرجة نقاء 99%. أما باقي الكواشف فالشركة المصنعة هي HACH LANGE GMBH وبلد الصنع USA

الجدول 1. يبين قائمة بأهم المواد الكيميائية والمحاليل المستخدمة في الدراسة.

المادة الكاشفة	اسم العنصر
MONVER HARDNESS + DUFFER SOLUION HARDNESS	TOTAL HARDNESS
hydroxide Calver 2 calcium indicator + potassium	Ca
المادة المعايرة للعنصرين السابقين Edta tetrosodium salt 0.800 Total - ca = mg	
AMMONIA SOLICGLATE REAGENT + AMMONIA CYANURATE	AMMONIA NH3
NITRAVES 5 NITROTE REAGENT	NITRATE NO3
PHOSVER 3 PHOSPHATE RAGENT	PHOSPHATE PO4

2.4 الأجهزة

1. جهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH, التوصيل الكهربي TDS & EC :

جميع هذه الخواص تم قياسها في مركز الإصحاح البيئي بزليتن باستخدام جهاز PH METER

2. الأيونات الموجبة (الكاتيونات):

تم قياس تركيز الصوديوم و البوتاسيوم في قسم الكيمياء بجامعة المرقب بواسطة جهاز مطياف اللهب flame photometer, model PFP7، بينما حلل كلا من الكالسيوم و الماغنسيوم في مركز الإصحاح البيئي بزليتن و أستخدم لذلك تقنية digital titration

3. الأيونات السالبة (الأنيونات):

كل الأنيونات المرغوب دراستها تم تحليلها في مركز الإصحاح البيئي بزليتن باستخدام جهاز DR / 2800 SPECTOPHOTO METER

5. مناقشة النتائج :

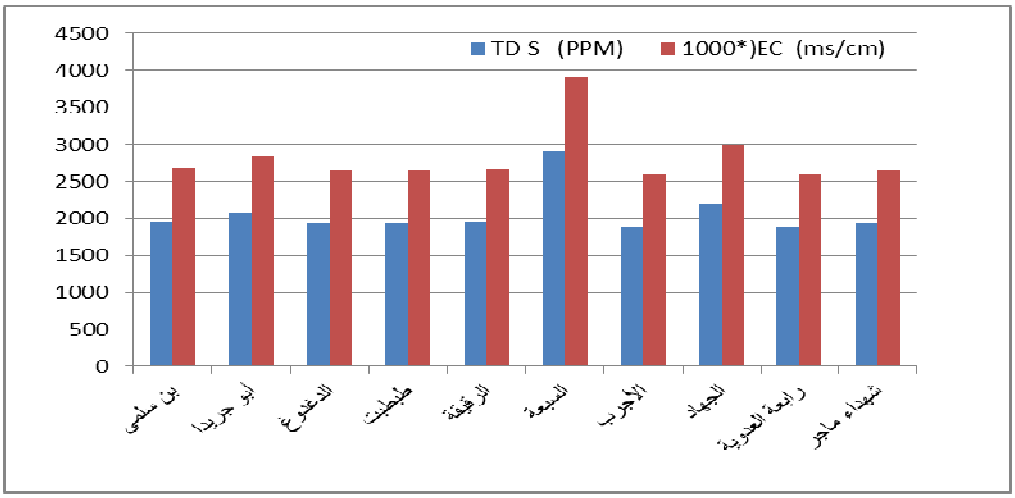
تم أخذ عدد (3) عينات لكل بئر من ابار منطقة الدراسة على فترات زمنية مختلفة وتم تحليل هذه النتائج بمختبر الاصحاح البيئ بمدينة زليتن وقد تم أخذ معدل النتائج المتحصل عليها واستبعاد بعض نتائج العينات الشاذة.

وبمناقشة النتائج المتحصل عليها وتبين الأتي :

أظهرت دراسة المواصفات الفيزيائية لمياه الري بمناطق متفرقة بمدينة زليتن بأن هذه المياه في العموم هي مياه تميل الى القاعدية الدالة الحامضية (pH) لجميع العينات كانت متقاربة وضمن المدى 7.87-8.11 (جدول 2) أي أنها ضمن المدى الطبيعي لمواصفات المياه القياسية حسب منظمة الفاو FAO الذى يتراوح بين 6.5-8.4 (م. محمد 1996).

بينت الدراسة ايضا أن هناك تقاربا بين العينات فيما يتعلق بمجموع الأملاح الذائبة (TDS) الذي ينحصر بين (1887-

2193) باستثناء عينة المياه المأخوذة من بئر رقم 6 حيث أظهرت ارتفاعا ملحوظا في مجموع الأملاح الذائبة فكانت قيمتها تساوي 2911 ملي جرام / لتر، وتجدر الإشارة الى أن الموصلية الكهربائية (EC) المتناسبة بشكل طردي مع قيمة الـ TDS كانت قيمتها ما بين 2.592-2.998 مللي سيمز/سم اذا ما استبعدنا العينة التي أظهرت ملوحة عالية كحالة خاصة في أغلب مواصفاتها، ووفقا لمواصفات مياه الري التي أقرها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة المنعقد بطرابلس في الفترة من 11-1996/5/17 ف والذي يقر التصنيفات التالية لدرجة المشكلة بالنسبة للملوحة فأقل من 0.5 مللي سيمز/سم لا توجد مشكله 0.75 – 3 زيادة المشكلة ، أكبر من 3 مشكلة حادة (م. محمد 1996)، وبهذا فان الموصلية الكهربائية لجميع العينات تصنف ضمن حدود زيادة المشكلة.



شكل (2) يبين العلاقة بين مجموع الأملاح الذائبة و معامل التوصيلية الكهربائية لجميع العينات

أما معدل ادمصاص الصوديوم (SAR) والذى يعرف بأنه مؤشر لنوعية مياه الري و مدى تأثيرها على نفاذية التربة هي خاصية فيزيائية أخرى يمكن التنبؤ بها تبعا للمعطيات المتوفرة باستخدام المعادلة التالية (عبداوي ومحمد 1990).

$$SAR = \frac{C_{Na}}{\sqrt{(C_{Ca}+C_{Mg})/2}}$$

إن مقارنة القيم المحسوبة ل SAR بوحدة الملي مكافئ / لتر مع القيم القياسية لها حسب معايير منظمة الزراعة والأغذية FAO التي تقر بأن المياه التي لها SAR > 9 توصف بعالية الـ SAR وعليه فان جميع العينات ذات نسبة أدمصاص صوديوم عالية، أما حسب منظمة الصحة العالمية فان تصنيف هذه العينات يقع ضمن المدى المتوسط التي ارتأت بأن يكون 10-15 الملي مكافئ / لتر (الحمري & الحاسي، 2014).

الجدول 2. يبين أهم الخواص الفيزيائية المدروسة

العينة		إحداثيات موقع العينة		البعد عن البحر (km)	عمق البئر (m)	الخواص الفيزيائية			
		خط الطول	خط العرض			PH	TDS (PPM)	EC (ms/cm)	SAR (meq/L)
1	بن سلمى	14 28 29.5	32 17 38.3	24.850	190	8.11	1963	2.682	11.07115
2	أبو جريدا	14 33 01.2	32 26 18.8	07.000	200	8.05	2080	2.828	11.43961
3	الدغدوغ	14 32 49.4	32 22 18.3	15.100	192	8	1928	2.638	11.57085
4	طبطبت	14 31 27.3	32 20 43.8	12.900	205	8	1944	2.662	10.39738
5	الرقيقة	14 33 25.1	32 25 45.4	08.100	180	8.02	1954	2.675	10.2396
6	السبعة	14 35 12.1	32 26 21.1	06.500	190	7.87	2911	3.900	11.99346
7	الأجرب	14 37 08.6	32 22 10.3	12.700	330	8	1887	2.592	13.53553
8	الجهاد	14 38 51.9	32 21 15.3	12.300	340	7.92	2193	2.998	12.87486
9	رابعة العدوية	14 36 11.8	32 21 46.5	13.600	350	7.98	1895	2.601	12.81398
10	ماجر	14 34 57.7	32 21 06.5	15.700	300	7.91	1932	2.649	12.52205

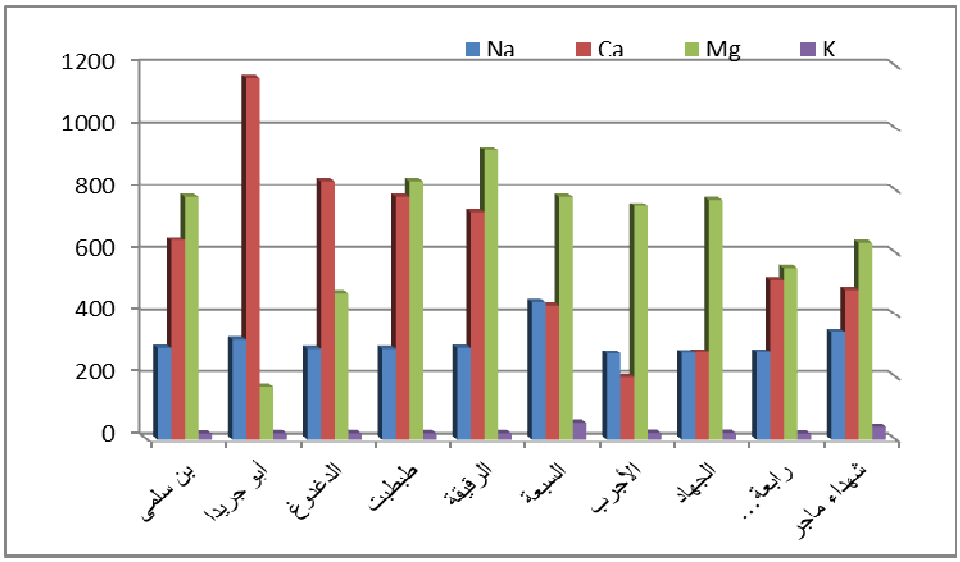
أما الفحوصات الكيميائية فقد اظهرت تباينا في تراكيز الكاتيونات المستهدفة بالدراسة فتراكيز الصوديوم مثلا تراوحت بين 275 – 440 ملي جرام/ لتر وتعد هذه القيم عالية بالمقارنة مع المواصفات الليبية لمياه الري (Ayrs and Westcot 1976) مع ملاحظة ان تركيز الصوديوم في البئر رقم 6 كان عاليا بشكل واضح وهذا مؤشر على ملوحة التربة الواقع بها البئر فهي منطقة معروفة بملوحتها العالية وقد أظهره قيمة مرتفعة للبوتاسيوم أيضا فكانت 54 ملي جرام / لتر, بينما كانت تراكيز البوتاسيوم لباقي العينات في المدى 18.1-39.3 ملي جرام / لتر كما هو مبين في الجدول (3). يظهر الجدول كذلك قيم الكالسيوم والتي تراوحت ما بين 200-1160 ملي جرام / لتر وهى قيما مقبولة حسب المواصفات القياسية لمياه الري التي أقرتها منظمة الـ FAO و ما ذكر عن الكالسيوم ينطبق أيضا على الماغنسيوم الذي تتراوح تراكيزه ما بين 170-930 ملي جرام/ لتر.

يظهر الجدول كذلك قيم الكالسيوم والتي تراوحت ما بين 200-1160 ملي جرام/ لتر وهى قيما مقبولة حسب المواصفات القياسية لمياه الري التي أقرتها منظمة الـ FAO و ما ذكر عن الكالسيوم ينطبق أيضا على الماغنسيوم الذي تتراوح تراكيزه ما بين 170-930 ملي جرام/ لتر ، أنظر الشكل (3).

الفحوصات الكيميائية للأنيونات أظهرت اختلافات كبيرة في نسبها، فتراكيز الكلور تقع ضمن المجال 462-674 ملي جرام/ لتر وهي تظهر ارتفاعا ملحوظا مقارنة بالحد المسموح به للكلورايد في مياه الشرب وفقا لمنظمة الصحة العالمية 250 ملي جرام/ لتر(WHO, 5). الكبريتات 400-900 ملي جرام/ لتر وهي حالة مشابهة للكلور من حيث ارتفاع التركيز عن المعدل المسموح به في مياه الشرب (WHO,2006) ، بينما تراكيز البيكربونات 260- 320 جرام/ لتر، الا أن مثل هذا القيم العالية لا تعني الكثير فمياه الري لا تستخدم لأغراض الشرب في المنطقة المدروسة، أما شق النيترات فيشكل نسبة بسيطة جدا بالمقارنة مع باقي الأنيونات 12.2 – 35.2 ملي جرام/ لتر ، كما هو موضح بالجدول (4).

الجدول 3. يبين تراكيز بعض العناصر في عينات المياه المدروسة بوحدة ملي جرام/ لتر

العينة		إحداثيات موقع العينة		البعد عن البحر (km	عمق البئر (m	تركيز العناصر (PPM)			
		خط الطول	خط العرض			Na^{+1}	K^{+1}	Ca^{+2}	Mg^{+2}
1	بن سلمى	14 28 29.5	32 17 38.3	24.850	190	295	18.1	640	780
2	أبو جريدا	14 33 01.2	32 26 18.8	07.000	200	320	19.1	1160	170
3	الدغدوغ	14 32 49.4	32 22 18.3	15.100	192	292	19	830	470
4	طبطبت	14 31 27.3	32 20 43.8	12.900	205	292	19	780	830
5	الرقيقة	14 33 25.1	32 25 45.4	08.100	180	295	19.1	730	930
6	السبعة	14 35 12.1	32 26 21.1	06.500	190	440	54	430	780
7	الأجرب	14 37 08.6	32 22 10.3	12.700	330	275	20	200	750
8	الجهاد	14 38 51.9	32 21 15.3	12.300	340	278	19.8	280	770
9	رابعة العدوية	14 36 11.8	32 21 46.5	13.600	350	280	18.1	510	550
10	ماجر	14 34 57.7	32 21 06.5	15.700	300	345	39.3	480	630

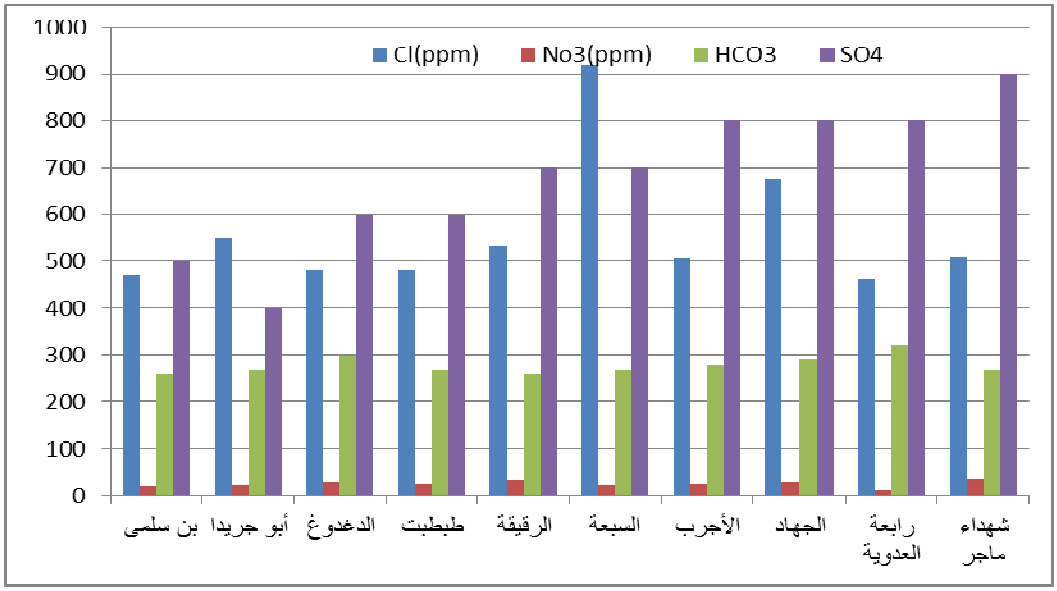


شكل (3) يبين تراكيز كلا من الصوديوم ، البوتاسيوم ، الكالسيوم و الماغنسيوم في جميع العينات

الجدول 4 . يبين تراكيز بعض الأنيونات في عينات المياه المدروسة بوحدة ملي جرام/ لتر

العينة		إحداثيات موقع العينة		البعد عن البحر (km)	عمق البئر (m)	تركيز الانيونات (PPM)			
		خط الطول	خط العرض			Cl^{-1}	$(NO3)^{-1}$	$(HCO3)^{-1}$	$(SO4)^{-2}$
1	بن سلمى	14 28 29.5	32 17 38.3	24.850	190	470	18	260	500
2	أبو جريدا	14 33 01.2	32 26 18.8	07.000	200	550	21.6	270	400
3	الدغدوغ	14 32 49.4	32 22 18.3	15.100	192	482	28.6	300	600
4	طبطبت	14 31 27.3	32 20 43.8	12.900	205	482	26	270	600
5	الرقيقة	14 33 25.1	32 25 45.4	08.100	180	535	34	260	700
6	السبعة	14 35 12.1	32 26 21.1	06.500	190	917	23.5	270	700
7	الأجرب	14 37 08.6	32 22 10.3	12.700	330	507	25.6	280	800
8	الجهاد	14 38 51.9	32 21 15.3	12.300	340	674	27.6	290	800
9	رابعة العدوية	14 36 11.8	32 21 46.5	13.600	350	462	12.2	320	800
10	ماجر	14 34 57.7	32 21 06.5	15.700	300	510	35.2	270	900

لمزيد من التوضيح يمكن الرجوع الي الشكل (4) الذي يبين تراكيز هذه الأنيونات في جميع العينات.



شكل (4) يبين تراكيز كلا من الكلور ، النترات ، البيكربونات و الكبريتات في جميع العينات

6. الخلاصة:

المياه الجوفية بمنطقة جنوب شرقي مدينة زليتن أظهرت تباينا في تراكيز كلا من الصوديوم, البوتاسيوم و المغنسيوم و لقد سجلت

ارتفاعا ملحوظا في مستوي هذه العناصر و بالأخص في عينة المياه رقم 6 المأخوذة من بئر منطقة السبعة. كما بينت الدراسة أيضا بعض الاختلافات في تراكيز كلا من الكلور, النثرات, البكربونات و الكبريتات.

كذلك أوضحت الدراسة أن مياه المنطقة تميل إلي الصفة القاعدية حيث أعطت الدالة الحامضية قيما أكبر من 7 علي مقياس pH.

7. كلمة شكر:

نحمد الله ونشكره على وافر الصحة ونعيم العافية لإنجاز هذا العمل

ثم نتقدم بالشكر الى كل من ساهم معنا ومد لنا يد العون وأخص بالذكر :

1) مركز الاصحاح البيئي زليتن.
2) محطة التحلية البخارية الخمس
3) المهندس عبدالقادر أبو سبيحة (مهندس المياه والري عن منطقة الجنوب الليبي)
4) أ محمد الرازقي (مهندس بشركة المياه والصرف الصحي بزليتن)

8. التوصيات:

1. يجب اضافة متطلبات غسيل LR مع مياه الري المستخدمة لري المحاصيل الزراعية تجنبا لحصول تراكم ملحي في الطبقة الجذرية للمحاصيل المزروعة نتيجة الري المستمر .
2. ان تحديد صلاحية المياه لأغراض الري والزراعة لا تعتمد فقط على اجراء التحاليل المختبرية لمياه الري بل يجب دراسة العوامل الأخرى المؤثرة في تحديد صلاحية المياه لأغراض الري والزراعة ومنها التربة (تحديد صفاتها الكيميائية والفيزيائية) ونوع المحصول المزروع ومدى تحمله الملحي .
3. قد يكون من الأنسب أيضا استخدام طريقة الري بالتقطير بدلا من الري بالغمر أو الرش لتفادي تراكم الأملاح علي مساحات واسعة من الأراضي الزراعية.
4. الاستفادة من هذه النتائج في تحديد صلاحيتها لري للمحاصيل الزراعية المختلفة من قبل مهندسي التغذية.

المراجع:

الحمري ، ع . و الحاسي ، ع . 2014 تقييم جودة المياه الجوفية ومدى صلاحيتها لاغراض الري لبعض ابار منطقتي الوسيطة والحنية – البيضاء – ليبيا

شنة, محمد, 1996, محاضرة عن نوعيات المياه المستخدمة في الري في الجماهيرية ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد) طرابلس , ليبيا .

عبداوي ، س . ع . س . محمد 1990 الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء، دار الحكمة للطباعة والنشر جامعة الموصل .

Bachmat, Y., 1994. Groundwater Contamination and Control. Marcel Dekker. Inc. New York.

R.S Ayrs and D.W. Westcot, 1976. Water Quality for Agriculture. Irrigation and Drainage.

paper #29. FAO ,Rome . (p . 7),
WHO, 2005. Nutrients in Drinking Water - Protection of the Human Environment Water, Sanitation and Health. Geneva, Switzerland
WHO, 2006. Guidelines for Drinking-water Quality. Incorporating First Addendum to Third Edition. Recommendations. Geneva. Switzerland