تقييم ومتابعة نوعية مياه الري المستخدمة في مشروع براك–أشكدة الزراعي

مسعود فرج ابو ستة[1] ، عمر أسعد أحمد[2]

[1]– قسم علوم البيئة ، كلية العلوم الهندسية والتقنية ، جامعة سبها ، ليبيا

[2]– قسم الهندسة المدنية ، كلية الهندسة التقنية ، جامعة الزرقاء ، الاردن

الملخص

تتباين مياه الري المستخدمة في الزراعة في نوعيتها بناءً على نوع وكمية الأملاح المذابة فيها, لذلك هدفت هذه الدراسة متابعة وتقييم نوعية مياه الري لآبار مشروع براك - أشكدة الزراعي في منطقة وادي الشاطئ بجنوب ليبيا والبالغ عددها 25 بئراً ، ولقد أظهرت النتائج أن قيم EC_w للآبار المدروسة متباينة حيث تراوحت بين (0.6 -1.06) dS/m ، وقيم تركيز TDS تراوحت بين (355.5 -681.4) mg/l ، وأشارت نتائج تقييم المؤثرات في مياه الري الي أن نسبة ادمصاص الصوديوم SAR للآبار والتي تعتبر من المؤشرات الهامة لتقييم نوعية مياه الري كانت ضمن الحدود المسموح بها حيث تراوحت قيمها (4.06-82.5) , أما كربونات الصوديوم المتبقية RSC كانت قيمها محدودة الاستعمال أي ملائمة لآبار الري وكانت (0.15-4.1) , و سجلت قيم النسبة المئوية للصوديوم (SP) في العديد من مياه الآبار المدروسة أكثر من 50% ووفقا لذلك نجد ان مياه هذه الآبار قليلة الجودة وذات مخاطر مما يؤدي الي زيادة إحتمال تعرض التربة للقلوية نتيجة احتوائها علي تركيز مرتفعة من الصوديوم ، وتراوحت قيم النسبة المئوية للصوديوم بين ، (58.7-73.0 %) , وأما نسبة الصوديوم المدمص المعدلة Adj.SAR كانت معظم الآبار من متوسطة إلى عالية الخطورة حيث لا تعطي في بعض الحالات قيمة SAR دليل جيد للمشاكل الناتجة عن وجود ايون الصوديوم وكانت قيمها (17.2-56.5) , ويظهر تأثير نسبة الماغنسيوم MgR في أغلبية مياه الري حيث تجاوز 50% في غالبية الآبار, كما تم تقييم سمية K، Cl , HCO_3 , PO_4 للمياه المدروسة.

الكلمات الدالة: تقييم, نوعية, سمية, مياه الري, ملائمة, خطورة, مؤشر, أملاح, صوديوم, جودة.

المقدمة:

ويقع وادي الشاطئ في جنوب غرب ليبيا في القسم الشمالي من حوض مرزق بمنطقة فزان بين خطي طول 13و15 بين دائرتي عرض 27.20 و 27.39 ويمتد الوادي من الشرق إلى الغرب على امتداد 160كم وبعرض يتراوح ما بين 10–18كم, حيث اقتصرت الدراسة على الطرف الشرقي منه متمثلة في مشروع جنوب براك–اشكدة الزراعي إحدى المشاريع الكبرى بليبيا والذي تبلغ مساحته 30000 هكتار ويتكون من 25 بئر ارتوازي يروى كل بئر 12 مزرعة مساحة كل مزرعة منها 10 هكتار, وبسبب وجود المنطقة في بيئة جافة فان المصدر الوحيد لامدادات المياه يعتمد اساساً على المياه الجوفية من خلال حفر الآبار والعيون ولا توجد مصادر بديلة للمياه بهذه المنطقة ، وتتميز المنطقة بمناخ جاف وحار ولفترات طويلة من السنة.

وتختلف مياه الري كثيرا في كمية ونوعية الأملاح فيها والتي مصدرها ذوبان بعض المعادن وتجوية الصخور التي تتخللها المياه إثناء سريانها حيث تصل الأملاح إلى التربة مع مياه الري ويزداد تركيزها في التربة نتيجة تبخرها وامتصاص المحاصيل للمياه ويختلف نوع

وتركيز الأملاح في مياه الري على حسب مصدر المياه حيث تؤثر كمية ونوعية الأملاح الذائبة في الماء على صلاحيتها للري ومن أهم التقسيمات التي وضعت لصلاحية مياه الري هو ما قدمه العالمان Ayers and Westcott,1985 حيث وضعا خطوط استرشادية لمدى صلاحية استخدام المياه والتي نشأت من الملاحظات والدراسات التفصيلية , وقد توصل إلى أن مياه الرى تختلف باختلاف كمية ونوعية الأملاح الذائبة فيها وقد تنشأ مشاكل عديدة للتربة وكذلك للمحاصيل بزيادة تركيز هذه الأملاح لذلك فان الحكم علي صلاحية المياه للري يبنى على درجة حدة المشاكل ، وتختلف هذه المشاكل في طبيعتها وحدتها وتأثيرها كثيرا بنوع التربة والمناخ والمحصول وكذلك خبرة المزارع لهذه المياه ، وتعتبر نوعية مياه الري أحد العوامل الرئيسية المحددة لصلاحية المياه لأغراض الري ، وإن معظم طرق التصنيف لمياه الري قد اعتمدت المؤشرات التالية لتحديد نوعية مياه الري وهي الكمية الكلية للأملاح الذائبة ذات العلاقة بمخاطر الملوحة , التركيب الايونى لمياه الري وخاصة ذو العلاقة بمخاطر الصودية ومحتوى العناصر الثانوية التي تسبب مخاطر سمية النبات ، ولقد تمت العديد من الدراسات لتقييم مياه الري بالمناطق الجنوبية ، فقد قام الباحثان (المثناني والسعيدي ، 2008) ، في دراسة حول التوازن البيئي والتنمية المستدامة في جنوب ليبيا وتوصلوا إلي وجود تدهورا كميا في الموارد المائية بالمنطقة الجنوبية خلال 25 سنة الماضية وتدني نوعية المياه ، كما اشار ، (احمد ، محمد،2007) في دراسة تأثير مياه الري علي تدهور بعض ترب منطقة وادي الشاطئ ، حيث توصل الباحثان الي إن نوعية مياه الري كانت من الجيدة إلي المتوسطة ، وفي دراسة قام بها (السعيدي،2007) ، لدراسة جودة مياه الري لمشروع اشكدة / جنوب ابراك ، حيث أوضحت هذه الدراسة ان ايون الصوديوم هو الايون السائد بالنسبة للايونات الموجبة ويليه ايون الكالسيوم ثم الماغنيسيوم ، كما أوضحت إن ايون الكلوريد هو الايون السائد بالنسبة للايونات السالبة ، كما توصل الباحث إلي إن ملوحة مياه المنطقة المدروسة اقل من، (ds/m1) وقيمة الصوديوم المد مص اقل من 10 واعتبر ان هذه المياه صالحة للري.

وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم مياه آبار الري في مشروعي الزراعي براك واشكدة ومدى تأثيرها على التربة معرفة مدى التدهور النوعي لمياه آبار المشروع الزراعي براك اشكدة ، تقييم الآثار السلبية لاستخدام مياه الري المالحة او المتوسطة الملوحة.

المواد والطرق :

تم جمع عدد 25 عينة من مياه آبار المشروع وكانت كمية العينة حوالي 5لتر وأخذت العينات بعد التشغيل والضخ لفترة من ساعة الي ساعتين تقريبا.

تم قياس الايصالية (EC) بواسطة جهاز الايصالية Electrical ConductivityMeter , وتم قياس الأس الهيدروجيني للعينات مباشرة بعد جمع العينات بواسطة جهاز .pH-Meter (Rump,1992).

تم تقدير أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم بالمعايرة لمحلول EDTA الذي يكون مركبات ثابتة مع أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم باستخدام الكاشف Murexid , Eriochrome Black T ، تم قياس تركيز ايون الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flame Photometer ، تعتمد الطريقة المستخدمة على أن كل عنصر له أشعة مميزة عند إثارته عند تعرضه للهب. ***الكربونات والبيكربونات:*** تم تقديرها بالمعايرة مع حمض الهيدروكلوريك (0.05 N).

الكبريتات: تعتمد الطريقة المستخدمة على أن أيونات الكبريتات تترسب في الوسط الحمضي من HCl في وجود كلوريد الباريوم

نتيجة لتكوين كبريتات الباريوم التي تكون على هيئة بلورات ذات حجم واحد والخاصية الماصة لمركب كبريتات الباريوم يمكن أن تقاس بواسطة جهاز Spectrophotometer على طول موجي 420nm.

الكلوريد: قدر بالمعايرة مع نترات الفضة باستخدام كاشف كرومات البوتاسيوم وذلك في الوسط المتعادل أو قليل القلوية.

الفوسفات: تعتمد الطريقة المستخدمة في تقدير الفوسفات الذائب في الماء على شدة اللون المتكون التي يتم فيها قياس الامتصاص على الطول الموجي (470 nm) بواسطة جهاز Spctrophotometer ، وجميع هذه التقديرات تمت وفق طرق (StandardMethods,1975).

وتم حساب نسبة الصوديوم المعدلة (Adj.SAR) من المعادلة $\text{Adj.SAR}=\frac{Na}{\sqrt{Ca+Mg}} \times [1+(8.4-pHc)]$

وبالنسبة للنسبة المئوية للصوديوم (SP) فتم حسابها منالمعادلة: $SP=\frac{Na(meq/L)}{Ca+Mg+K+Na(meq/L)} \times 100$

وتحسب نسبة ادمصاص الصوديوم (SAR) من المعادلة التالية: $SAR=\frac{Na(meq/L)}{\sqrt{\frac{Ca+Mg\,(meq/L)}{2}}}$

وتقدر نسبة المغنيسيوم حسابيا من المعادلة: $MgR=\frac{Mg}{Ca+Mg} \times 100$

وتم حساب كربونات الصوديوم المتبقية من المعادلة التالية:$RSC=(CO_3+HCO_3)-Ca+Mg$ ، (خليل ،1997).

النتائج والمناقشة:

إن مياه الري المستخدمة للزراعة قد تتباين بدرجة كبيرة في نوعيتها اعتمادا علي نوع وكمية الأملاح المذابة فيها, فالأملاح التي توجد في مياه الري تعد هامة حتى لو كانت موجودة بكميات قليلة نسبيا وتأتي الأملاح نتيجة لذوبان أو تعرية الصخور والتربة ويضمنها التربة الجيرية والجبسية وأملاح ترب أخرى بطيئة الذوبان. اعتمدت هذه الدراسة علي دليل منظمة الأغذية والزراعة FAO,2005 في تقييم مياه الري للمشروع الزراعي براك/اشكدة:

حيث أظهرت نتائج التحليل لبعض الخواص الفيزيائية والمشار إليها في الجدول رقم (1) أن مياه الآبار المدروسة كانت ذات درجة حموضة متعادلة إذ بلغت قيمتها الدنيا 6.5 و قيمتها القصوى 7.4 وهذا ضمن المعايير الاسترشادية لمنظمة FAO والتي تنص على أن المياه المستخدمة للري يجب أن لا تتجاوز درجة حموضتها (6-8.5) و هذا يتفق مع النتائج المتحصل عليها في الدراسة السابقة التي قام بها كلش وآخرون ,1981 ، والسعيدي ، ري فوقبولو,1995، والتي أظهرت نتائجها بان درجة حموضة المياه المدروسة كانت ضمن الحدود الاسترشادية.

كما اظهرت نتائج الدراسة والمشار اليها في الجدول رقم (2) إلى أن قيم تركيز TDS لكافة الآبار المدروسة لم تتجاوز المعايير الاسترشادية بحسب FAO,2005 وان اقل قيمة للتركيز الاملاح الكلية الذائبة كانت 384.2 mg/l في البئر رقم 19 واعلى قيمة كانت 681.4 mg/l في البئر رقم 16 مما يشير إلى أن الأملاح الذائبة الكلية كانت مستويات قليلة وضمن المعايير الاسترشادية لمنظمة FAO التي حددت قيم تركيز الاملاح الكلية الذائبة (0-2000 mg/l) ،ويعتبر مجموع الأملاح مؤشر على صالحة مياه الري للأغراض المنشودة لكافة أنواع المحاصيل الحساسة للملوحة.

وتشير نتائج التوصيل الكهربي والتي تعكس حالة الأملاح في مياه الرى المستخدمة بان هذه المياه كانت ضمن المعايير منظمة FOA,2005 ، وهذه النتائج تختلف مع ما توصل اليه (محمد,2008) الذي اشار الي ارتفاع التوصيل الكهربائي في معظم مياه

آبار المشروع وقد يعود التغير في قيم التوصيل الكهربائي الي زيادة تركيز الاملاح في مياه آبار الري بسبب ذوبانية الأملاح وبعض الصخور القابلة للذوبان وارتفاع المياه المالحة نتيجة السحب والضخ الجائر للمياه.

كما اوضحت نتائج هذه الدراسة ان قيم تركيز الكاتيونات الموجبة في مياه الآبار المدروسة والمشار اليها في الجدول رقم (1) بأن محتوي مياه الآبار المدروسة من الصوديوم (Na^+) قد تراوحت بين (5 - 6.66) meq/l وهذه القيم هي ضمن المعايير الاسترشادية وفقا FAO,2005 والذي حددت قيم تركيز الصوديوم (40) meq/l وهذا يتفق مع نتائج البحوث السابقة كلش وآخرون ,1981 ، والسعيدي ، ري فوقبولو,1995، (مجمد,2008) ،ويعتبر الصوديوم من المؤشرات الهامة إذ يسبب زيادة تركيز الصوديوم في مياه الري مشاكل النفاذية في التربة.

كما اظهرت نتائج الدراسة ان قيم تركيز الكالسيوم تتراوح بين (0.8-2) meq/l ، واقل قيمة كانت في مياه البئر رقم 1 وأعلى قيمة في مياه البئرين رقم 19,13 ووفقا لهذه النتائج فأن مياه هذه الآبار هي ضمن معايير FAO,2005 التي حددت مدى الكالسيوم (0-20) meq/l.

وتراوحت قيم تركيز الماغنيسيوم في مياه الآبار المدروسة بين (0.6-2) meq/l, وهي لم تتجاوز الحدود المسموح بها لمنظمة FAO,2005 (0-5) meq/l ، وسجلت أدنى قيمة لتركيز الماغنسيوم في البئر رقم 19حيث بلغت 0.6 meq/l وأعلى قيمة سجلت في الآبار5,18,21 وبلغت2 meq/l.

إما بالنسبة لنتائج تركيز البوتاسيوم تبين إن قد تجاوزت الحدود المسموح بها وفقا لمنظمة FAO,2005 التي حدد قيم تركيز البوتاسيوم تتراوح بين (0-2 mg/l) ومن نتائج هذه الدراسة نجد ان قيم تركيز البوتاسيوم في مياه الآبار المدروسة تراوحت بين (8.7 - 9.56) mg/l.

وبالنسبة لنتائج الانيونات السالبة في مياه الآبار المدروسة والموضحة في الجدول رقم (1) فقد تبين إن محتوي الكلوريد علي هيئة كلوريد الصوديوم للعينات المدروسة معتدلة ، وسجلت اقل قيمة لتركيز الكلوريد في البئر رقم 19 إذ بلغت (69.96) mg/l وأعلى قيمة في البئر رقم 25 إذ بلغت (79.03) mg/l وتصنف بذلك المياه بانها معتدلة من محتوي الكلوريد وهي ضمن حدود المسموح بها وفق منظمة FAO,2005، التي حددت قيم تركيز الكلوريد بين (0-30) meq/l.

أما بالنسبة لقيم تركيز الكبريتات في مياه الآبار المدروسة تراوحت بين (10.9-12.8) meq/l ، وهي لم تتجاوز الحدود المسموح بها وفق منظمة FAO,2005 التي حددت قيم تركيز الكبريتات من(0-20) meq/l وبذلك نجد ان الكبريتات في مياه الآبار المدروسة لا تشكل اي مخاطر علي التربة او النبات وهي مياه جيده من ناحية محتواها من الكبريتات.

وبالنسبة لتركيز الفوسفات في مياه الآبار المدروسة تراوحت بين (1.3-10.05) mg/l وهذه القيم تجاوزت الحدود المسموح بها حسب منظمة FAO,2005 التي حددت قيم تركيز الفوسفات (0-2) mg/l ، وهذه المياه ذات مخاطر سمية على النبات.

وتوضح نتائج نسبة امتزاز الصوديوم SAR المدونة بالجدول رقم (2) لتقييم خطورة الصوديوم والذي يؤثر على نفاذية الماء في التربة إذ تشير النتائج التي تم التوصل إليها إن مياه الآبار المدروسة تراوحت قيم نسبة امزاز الصوديوم ما بين (4.06-5.82) وكانت أدنى قيمة في مياه البئر رقم 18 وهي 4.06 وأعلى قيمة في مياه البئر رقم 1 وهي 5.82 ووفقا لهذه النتائج تصنف المياه بأنها مياه منخفضة في نسبة الصوديوم ، هي مياه صالحة لأغراض الري ويمكن استعمالها في جميع انواع الاراضي دون ان تسبب اي تدهور للتربة وهذا يخالف ما توصل اليه (مجمد,2008) ،حيث وجد ارتفاع ملحوظ في معدل امتزاز الصوديوم حيث سجلت أعلي قيمة

له 22.75 ، من خلال نتائج حساب نسبة الصوديوم المعدلة Adj.SAR والمشار إليها في الجدول رقم (2) نجد ان قيم نسبة الصوديوم المعدلة في مياه الآبار قد تم تصنيفها وفقاً لتقسيم جوبتا الذي حدد بان مياه الري تحدد ضمن رتبة الثائثير القلوي الي رتبة A_1 مياه عادية وليست ذات خطورة وقيمة الصوديوم المعدلة اقل من 10، ورتبة A_2 وقيمة (Adj.SAR تتراوح بين 10-20) وهي مياه متوسطة الخطورة، وقد اظهرت نتائج الدراسة ان مياه البئر 2 هي مياه متوسطة الخطورة ، ورتبة A_3 وقيمة (Adj.SAR تتراوح بين 20-30) وهي مياه عالية الخطورة , ووفقا للنتائج فان مياه الآبار(17,14,12,10,8,7,6,4,1) هي مياه عالية الخطورة ، كما اوضحت النتائج إن مياه الآبار (24,23,22,21,19,16,13,5,3) ،كانت قيم الصوديوم المعدل فيها عالية جدا حيث تصنفت ضمن رتبة A_4 حيث تتراوح قيم (Adj.SAR 30-40) ومياه هذه الآبار ذات خطورة عالية جدا ، أما مياه البئر 25 كانت نوعية المياه فيه صودية أو ملحية أي انها تصنف من رتبة A_5 التي توضح ان قيم الصوديوم المعدل اكبر من 40 ، ووفقا لقسيم جوبتا لتحديد مدى صلاحية المياه للري والتنبؤ بالتأثير القلوي لهذه المياه علي الأرض والنبات تبين إن معظم مياه الآبار المدروسة ذات خطورة تتدرج من متوسطة الي عالية جدا.

وبالنسبة لنتائج النسبة المؤية للصوديوم SP والمشار إليها في الجدول رقم (2) فقد سجلت أعلى قيمة في مياه البئر رقم 1 73% وأقل قيمة في مياه البئر رقم 18 وكانت 58.7% ، وعند زيادة النسبة المئوية للصوديوم عن 50 % يؤدي ذلك الي التقلل من جودة وصلاحية هذه المياه للأغراض الري بسبب ارتفاع نسبة الصوديوم إلى الكاتيونات الأخرى وزيادة احتمال تعرض الأرض والنبات لأضرار القلوية ، (خليل ,1997).

وبالنسبة لتأثير الكربونات والبيكربونات نجد ان لها تأثير مباشرة على النبات وغير مباشرة على التربة حيث ان زيادة تركيز هذه الأنيونات يؤدى إلى تأثير سام على النباتات ، وتؤثر على التربة بسبب التبخر السريع حيث تتحد البيكربونات مع الصوديوم مكونا كربونات الصوديوم ذات التأثير الضار و المسئولة عن تحول الاراضى إلي القلوية ، ومن خلال النتائج المتحصل عليها والمشار إليها في الجدول رقم (2) نجد ان قيم كربونات الصوديوم المتبقية RSC في جميع مياه الآبار المدروسة لا تشكل خطر حيث بلغت أعلى قيمة بمياه البئر رقم (18) 1.4 meq/l وهي مياه صالحة للاستعمال وفقا لتصنيف مياه الري تبعاً لكربونات الصوديوم المتبقية (خليل ,1997) ، وتشير النتائج والموضحة بالجدول (2) الي ان نسبة الماغنسيوم (MgR) تتراوح بين (23.07-66.6) ووفقا لذلك نجد ان نسبة الماغنسيوم قد تجاوزت 50% في معظم الآبار المدروسة ، ويبرز خطر المغنيسيوم الضار عندما تزيد النسبة عن 50%

جدول (1) يوضح بعض الخواص الفيزيائية وتركيز الايونات و الكاتيونات في مياه الري المدروسة

)ANIONS (meq/l				)CATIONS (meq/l				pH	الأيصالية dS/m	رقم البئر
HCO_3^-	(mg\l) PO_4^{--}	SO_4^{--}	Cl^-	(mg\l) K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}			
1.95	2.3	12.8	1.26	9.56	5.53	1	0.8	6.8	0.82	1
2.03	1.6	11.97	1.29	9.4	5	0.88	0.96	6.8	0.60	2
2.57	1.3	11.37	1.23	9.5	5.90	0.8	1.6	6.6	0.63	3
2.24	1.6	11.77	1.26	9.5	5.08	1.23	1.6	6.7	0.63	4
2.09	2.5	11.64	1.20	9.08	5.60	2	1.4	6.6	0.60	5
2.04	2.3	12.47	1.20	8.9	5.83	1.6	1	6.8	0.60	6
1.93	6.2	12.33	1.26	8.9	5.90	1.6	0.8	6.5	0.62	7
1.95	5.02	11.22	1.23	9.56	5.90	1.8	1.2	6.6	0.63	8
1.88	2.5	11.89	1.26	9.08	5.68	0.83	1.6	7.2	0.68	10
1.83	2.5	11.31	1.23	9.2	5.75	1	1.2	6.9	0.81	12
1.85	3.7	11.93	1.23	9.08	5.98	0.8	2	7	0.81	13
1.90	2.8	11.47	1.20	9.08	5.68	1	1.2	6.6	0.55	14
2.24	1.8	11.64	1.29	9.4	5.45	1.4	1.2	7.4	1.06	16
2.03	7.5	11.70	1.26	8.7	5.68	1.8	1	7.1	1.06	17
2.13	5.02	10.97	1.26	8.9	5.45	2	1.6	6.8	0.64	18
2.03	10.05	11.06	1.19	9.08	6.13	0.6	2	6.7	0.60	19
2.62	1.7	11.77	1.25	8.9	5.30	1.4	1.4	6.7	0.60	20
2.34	10.05	12.04	1.23	8.7	6.59	2	1	6.7	0.62	21
2.16	1.8	11.20	1.32	9.08	5.83	1.6	1.4	6.7	0.65	22
2.24	2.2	11.70	1.32	8.9	5.90	1.4	1.6	6.6	0.76	23
2.27	2.2	11.64	1.32	8.9	6.36	1.6	1	6.7	0.80	24
2.55	1.5	11.33	1.34	8.9	6.66	1.8	1.4	6.6	0.78	25
/	0-2	/	/	0-2	/	/	/	/	/	FAO (mg\l)
0-10	/	0-20	0-30	/	0-40	0-5	0-20	8.5-6	/	FAO (meq\l)

جدول (2) يوضح قيم المؤشرات الأساسية المستخدمة لتقييم لمياه الري في منطقة الدراسة

MgR	SP	RSC	Adj.SAR	SAR	TDS	رقم البئر
55.5	73	0.15	21.3	5.82	530.3	1
47.8	70.6	0.19	17.2	5.21	390	2
33.3	69.09	0.17	31.5	5.38	404	3
42.8	62.5	0.55	23.6	4.29	406.7	4
58.8	60.6	1.3	34.8	4.92	387.4	5
61.5	67.3	0.55	28.9	5.11	390	6
66.6	69.2	0.46	28.1	5.38	402.5	7
60	64.5	1.04	31.0	4.81	405.3	8
34.15	68.06	0.54	25.5	5.15	437	10
45.4	70.27	0.36	25.0	5.48	522	12
28.5	66.3	0.71	31.7	5.27	519	13
45.4	70.02	0.29	24.7	5.41	355.5	14
53.8	65.7	0.35	31.6	4.77	681.4	16
64.2	65.2	0.76	28.3	4.8	678	17
55.5	58.7	1.4	29.9	4.06	410.4	18
23.07	68.4	0.56	32.0	5.37	384.2	19
50	63.6	0.17	27.3	4.47	384.3	20
66.6	67.1	0.65	56.6	5.38	402.4	21
53.3	64.3	0.83	30.6	4.76	420.4	22
46.6	64.6	0.75	32.4	4.81	486.5	23
61.5	69.2	0.32	33.8	5.57	513.3	24
56.2	66.03	0.64	43.1	5.26	500.6	25

جدول (3) تقييم العوامل المؤثرة لأبار مياه الري

Mg R	SP	RSC	SAR_{adj}	SAR	TDS mg\l	Ece dS/m	رقم البئر
55	73	0.15	21.3	5.82	530.3	082	1
مؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	متوسطة	متوسط	التقييم
47.8	70.6	0.19	17.2	5.21	390	0.6	2
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	متوسطة	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
33.3	69.09	0.17	31.5	5.38	404	0.63	3
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	عالية جدا	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
42.8	62.5	0.55	23.6	4.29	406.7	0.63	4
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
58.8	60.6	1.3	34.8	4.92	387.4	0.6	5
مؤثر	يؤثر	مقبول	عالية جدا	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
61.5	67.3	0.55	28.9	5.11	390	0.6	6
مؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
66.6	69.2	0.46	28.13	5.38	402.5	0.62	7
مؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
60	64.5	1.04	31.0	4.81	405.3	0.63	8
مؤثر	يؤثر	مقبول	عالية جدا	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
34.15	68.06	0.54	25.5	5.15	437	0.68	10
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
45.4	70.27	0.36	25.0	5.48	522	0.81	12
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	متوسطة	قليلة	التقييم
34.15	68.06	0.54	31.7	5.15	437	0.68	13
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	عالية جدا	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
45.4	70.02	0.29	24.7	5.41	355.5	0.55	14
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
53.8	65.7	0.35	31.6	4.77	681.4	1.06	16
مؤثر	يؤثر	ملائم	عالية جدا	قليل	متوسطة	متوسطة	التقييم
64.2	65.2	0.76	28.3	4.8	678	1.06	17
مؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	متوسطة	متوسطة	التقييم
55.5	58.7	1.4	29.9	4.06	410.4	0.64	18
مؤثر	لايؤثر	مقبول	عالية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
23.07	68.4	0.56	32.0	5.37	384.2	0.6	19
لا يؤثر	يؤثر	ملائم	عالية جدا	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
50	63.6	0.17	27.3	4.47	384.3	0.6	20
لايؤثر	يؤثر	ملائم	عالية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
66.6	67.1	0.65	56.6	5.38	402.4	0.62	21
مؤثر	يؤثر	ملائم	صوديةأوملحية	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
53.3	64.3	0.83	30.6	4.76	420.4	0.65	22
مؤثر	يؤثر	ملائم	عالية جدا	قليل	قليلة	قليلة	التقييم
46.6	64.6	0.75	32.4	4.81	486.5	0.76	23
لايؤثر	يؤثر	ملائم	عالية جدا	قليل	قليلة	متوسطة	التقييم
61.5	69.2	0.32	33.8	5.57	513.3	0.8	24
مؤثر	يؤثر	ملائم	عالية جدا	قليل	متوسطة	متوسطة	التقييم
56.2	66.03	0.64	43.1	5.26	500.6	0.78	25
مؤثر	يؤثر	ملائم	صوديةأوملحية	قليل	متوسطة	متوسطة	التقييم

جدول (4) تقييم خطورة مياه الري

رقم البئر	PO_4 mg/l	K mg/l	HCO_3 meq/l	CL meq/l
1	2.3	9.56	1.9	1.2
التقييم	حادة	حادة	منخفظة إلى متوسطة	لا توجد
2	1.6	9.4	2.03	1.29
التقييم	منخفضة إلى متوسطة	حادة	منخفظة إلى متوسطة	لا توجد
3	1.3	9.5	2.5	1.23
التقييم	منخفضة إلى متوسطة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
4	1.6	9.5	2.2	1.26
التقييم	منخفضة إلى متوسطة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
5	2.5	9.08	2.09	1.20
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
6	2.3	8.9	2.04	1.20
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
7	6.2	8.9	1.9	1.20
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
8	5.02	9.56	1.9	1.23
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
10	2.5	9.08	1.8	1.26
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
12	2.5	9.2	1.8	1.23
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
13	3.7	9.08	1.8	1.23
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
14	2.8	9.08	1.9	1.20
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
16	1.8	9.4	2.2	1.29
التقييم	منخفضة إلي متوسطة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد
17	7.5	8.7	2.03	1.26
التقييم	منخفضة إلي متوسطة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد
18	5.02	8.9	2.1	1.26
التقييم	حادة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد
19	10.05	9.08	2.03	1.20
التقييم	حادة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
20	1.7	8.9	2.6	1.25
التقييم	منخفضة إلي متوسطة	حادة	منخفضة إلى متوسطة	لا توجد
21	10.05	8.7	2.3	1.23
التقييم	حادة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد
22	1.8	9.08	2.1	1.32
التقييم	منخفظة الي متوسطة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد
23	2.2	8.9	2.2	1.32
التقييم	حادة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد
24	2.2	8.9	2.2	1.32
التقييم	حادة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد
25	1.5	8.9	2.5	1.34
التقييم	منخفظة الي متوسطة	حادة	منخفظةإلي متوسطة	لا توجد

الاستنتاجات والتوصيات:

1. تعتبر مياه المشروع الزراعي مقبولة للأغراض الزراعية حيث لم تتجاوز خصائصها الكيميائية الحدود الاسترشادية المعمول بها بحسب منظمة FAO.
2. ظهور تأثير سلبي لكل من PO_4^{---} من الانيونات, K^+ من الكاتيونات ما يستدعى مراعاة ظهور كل من الايونين.
3. ظهور تأثير سلبي لمحتوى المياه من Mg حيث تجاوز مؤشر MgR عن 50% لكافة الآبار مما له دور في ترسيب الأملاح وخاصة الكبريتات.
4. النسبة المئوية للصوديوم المتبادل SP يعتبر مؤشر علي احتمال قلوية التربة في وجود تراكيز عالية من الصوديوم.
5. التوعية الإرشادية وذلك بالحث على محافظه وسلامة الابار المائية ومصادرها الجوفيه من الثلوت.
6. استخدام الطرق الزراعية الحديثة لزيادة كفاءة استخدام مياه الري .
7. إجراء العديد من الدراسات والتحاليل للعناصر الكيميائية لمياه المشروع باستمرار للحصول على معلومات كافيه حول المياه من حيث التغير في صلاحيتها للاستخدام.

المراجع:

إسماعيل, سمير محمد (2002). تصميم و إدارة نظم الري الحقلي الطبعة الأولي جامعة الإسكندرية كلية الزراعة : منشاة المعارف, مصر.

بلبع , عبد المنعم محمد (2006) الاستخدام الزراعي للماء محدود الجودة جامعة الإسكندرية كلية الزراعة بستان المعرفة .

خليل , محمود عبد العزيز إبراهيم (1997) العلاقات المائية و نظم الري جامعة الزقازيق كلية الزراعة: منشأة المعارف, مصر.

عون , امحمد محمد (2002) , الماء من المصدر إلي المكب , اصدرات الهيئة العامة للبيئة , ليبيا.

كلش، عدنان وأبو المعاطي، محمود وحسن ، محمد بشير (1981) نوعية مياه الري بمنطقة فزان .المركز الفرعي للبحوث الزراعية لمنطقة فزان. الإدارة العامة للبحوث والتعليم الزراعي ليبيا. غير منشور

السعيدي ، محمد على ، ري فوقبورلو (1995) صلاحية المياه الجوفية بوادي الشاطئ لري الأراضي الزراعية.المؤتمر الأول للمياه بنغازي.

السعيدى ، محمد على (1997) تقييم خواص المياه الجوفية بمشروع جنوب براك الزراعي للإغراض الزراعية " مؤتمر الموارد الطبيعية والبشرية . الجفرة– ليبيا.

المثناني ، عبد السلام محمد ، السعيدي ، محمد علي (2008) التوازن البيئي والتنمية المستدامة في جنوب ليبيا. مؤتمر التنمية المستدامة في ليبيا . بنغازي– ليبيا.

محمد ، عائشة رمضان(2008) تقييم نوعية مياه الري وملوحة الترب الزراعية في منطقة وادي الشاطئ. قسم علوم البيئة جامعة سبها .. رسالة ماجستير.غير منشورة

American Public Health Association(1975), Standards Methods for Examination of Water and Wastewater 14 EDITION APHA Washing.
FAO (2003) ، Agriculture ، Food and Water. A Contribution to the World Water Report.
FAO (2005) , Water Quality Evaluation (water quality for agriculture).
FAO (2006) ، water Quality Evaluation.