التقييم الكيميائي لصلاحية مياه بعض المصادر المستخدمة لأغراض ري التربة

عادل الفرجاني[1] يوسف حمد عبد الله[1] ميكائيل يوسف الفيتوري[1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v23i1.353

الملخص

أخذت عينات من العديد من المصادر المائية و المستخدمة لأغراض الري بمنطقة طبرق و أهمها المياه الجوفية ومياه الامطار التي يتم تجميعها و استغلالها في الري و المياه المحلاة وبعض المصادر الأخرى لهدف تقييم صلاحية هذه الموارد باستخدام العديد من المعايير أو التقسيمات .حيث تبين من التحاليل ان عينات مياه بئر وادي بوعطيوة وخطي محطة تحلية مركز البطنان الطبي (b,a) و المحطة البخارية ومحطة تحلية المصفاة خلال الفترتين كانت تقع ضمن المياه المنخفضة الملوحة (c1) و ان نسبة الصوديوم المدمص المعدلة (adj SAR.) وكربونات الصوديوم المتبقية (RSC) كانت منخفضة كما ان قيم كلا من درجة الحموضة و البيكربونات و النترات الذائبة في هذه العينات كانت في الحدود المسموح بها و بالتالي تعتبر مياه هذه المصادر صالحة لري الترب الزراعية ، في حين بينت النتائج أن قيمة التوصيل الكهربي لعينات وادى حي المختار وشاهر روحه و الحطية تقع ضمن مياه المرتفعة الملوحة (C3) كما وجد ان نسبة الصوديوم المدمص المعدلة و كربونات الصوديوم المتبقية لها كانت مرتفعة و بالتالي لا يمكن استعمالها للري ، في حين كانت قيم درجة الحموضة و الكلوريد و البيكربونات و النترات في هذه في الحدود المسموح بها لمياه الري .

اما عينات مياه وادى شارع فلسطين وكروم الخيل و الوتر و وادي بذور (b,a) فقد كانت قيم التوصيل الكهربي تقع ضمن المياه المرتفعة الملوحة جدا (C4) ، كما ان قيمة نسبة الصوديوم المدمص المعدلة و كربونات الصوديوم المتبقية لها خلال الفترتين كانت مرتفعة في حين ارتفع تركيز الكلوريد و النترات عن الحدود المسموح بها لمياه الري وبالتالي تعتبر هذه المصادر غير صالحة للري .اما تركيز البورون في جميع عينات

[1] كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء–ليبيا.

©. المؤلف (المؤلفون) هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0)

مياه الري للمصادر المختلفة كان في الحدود المسموح بها .بينما الكربونات فلم يلاحظ تواجدها في جميع المصادر ماعدا مصدر الوتر وبئر وادى بوعطيوة وبكميات قليلة .

المقدمة

ان المعايير التي يصنف على أساسها نوعية وجودة المياه للري تأخذ في الاعتبار العديد من العناصر أهمها تركيز الاملاح الكلية الذائبة ومجموع الكاتيونات الكلية وتركيز الصوديوم و البورون و الكلوريد و النترات و التي وضعت بناء على العديد من الأبحاث و التجارب و ان التقسيمات التي تناولت جودة المياه وما قد تسببه من مشاكل وأثرها على التربة و النباتات تختلف فيما بينها من حيث الأسس التي تعتمد عليها حيث نجد ان طريقة معمل الملوحة الأمريكي (U.S .SALINITY LABORATORY STAFF ,1954) تعتمد على العلاقة بين درجة التوصيل الكهربي (EC) بوحدات ميكروسمتر/سم ونسبة الصوديوم المدمص (SAR) ، في حين اعتمد تقسيم شابمان Ayers and westcot (FAO 1985) , على العلاقة ما بين درجة التوصيل الكهربي معبرا عنها بالميكرو سيمتر /سم ، و النسبة المئوية للصوديوم (SP) وتركيز الكلوريد و البورون ، اما جوبتا (GUPTA,1980) قسم جودة مياه الري على أساس تقدير نسبة الصوديوم المدمص المعدلة (ADJ.SAR) وتركيز البورون ودرجة التوصيل الكهربي بالمليسيمتر / سم ، بينما طريقة ايتون (EATON ,1950) فتعتمد على احتمال صودية الأرض من خلال وجود ايونات الكربونات و البيكربونات في مياه الري حيث تؤدي زيادتها النسبية عن الكالسيوم و الماغنسيوم الى ترسيمها في صورة كربونات كالسيوم وماغنسيوم وما تبقى من الكربونات يتحد مع الصوديوم مكونا كربونات الصوديوم المتبقية (RCS) مما يؤدى الى مشاكل التربة الصودية (LEVY,1984).

ان تركيب مياه الري ومكوناتها الكيميائية تلعب دور مهم في التأثير على التربة و النبات حيث ان ايونات الكالسيوم و الماغنسيوم لهما تأثير يختلف عن تأثير الصوديوم على التربة حيث يعمل الكالسيوم و الماغنسيوم على تجمع حبيبات التربة الغروية (الطين) وبالتالي تعمل على تحسين خواص التربة و زيادة مساميتها ونفاذيتها في حين تتفرق حبيبات التربة المحتوية على كمية كبيرة من الصوديوم و بالتالي تكتسب التربة خواص سيئة حيث تقل نفاذية التربة للماء وتهدم بناء التربة وما ينتج عن ذلك من ظروف غير ملائمة لنمو النباتات و المحاصيل المختلفة (HELALIA ET AL 1988,.) بالإضافة الى ذلك يعتبر ايون الصوديوم ضار ببعض النباتات وخاصة الحساسة منها حيث يظهر عليها احتراق الأوراق ثم موت النباتات ، في حين تعتبر ايونات الكربونات و البيكربونات الذائبة

في مياه الري اشد الايونات السالبة ضرر بالنباتات اذا ما وجدت بتركيزات اعلى من الموصي بها في المياه المستخدمة لأغراض الري AYERS AND westcot (fao ,1985) .

اما الكلوريد فان التراكيز العالية منه فلها تأثير سام على النباتات خاصة على الأوراق وحرقها (WHO,1985) (ehlig,1964) ومن ثم موت النبات ، كذلك النترات فان لها تأثير سام على النباتات اذا ما وجدت بتركيزات مرتفعة في مياه الري فقد ورد في Ayers and westcot (FAO,1985) ان المحاصيل الحساسة للنترات تتحمل تركيزات حتى 5 جزء في المليون في مياه الري في حين ان المحاصيل المقاومة قد تتحمل تركيز حتى 30 جزء في المليون او اكثر .ان تواجد هذه الايونات او العناصر و انتقالها للمحلول الأرضي قد يؤدي أيضا الى تداخلها وتضادها مع بعضها البعض (KABATA-PENDIAS AND PENDIAS ,1992) وبالتالي الى زيادة تركيز احداها على الاخر وما ينتج عنه من اثار سلبية على العناصر وتيسرها وسميتها، فقد ذكر (ONGLEY,1996) ان زيادة تركيز البيكربونات في مياه الري عن 500مليجرام / لتر يؤدى الى ظهور اعراض نقص الحديد على النبات وذلك لان تواجده في محلول التربة يعمل على التداخل والتأثير على امتصاص الحديد بواسطة النباتات مما يؤدي الى ما يعرف بالاصفرار الفسيولوجي.

يعتبر البورون أحد العناصر الصغرى اللازمة لنمو النبات الا ان وجوده بتركيزات عالية في مياه الري يؤدى الى تسمم النباتات وتختلف النباتات في حساسيتها للبورون فالتركيز التي لها تأثير إيجابي في نمو بعض أنواع النباتات يمكنها ان تؤثر سلبيا في نمو نوع اخر (mass, 1984).

وقد ورد في Ayers and westcot (FAO,1985) ان تركيز البورون في مياه الري باقل من جزء في المليون سام للأشجار الليمون في حين ان البرسيم يحتاج ما بين (1-2 جزء في المليون) وبشكل عام عندما يصل الى (3 جزء من المليون) لا تعتبر المياه ملائمة للري الا العدد محدود من المحاصيل المقاومة مثل البنجر في حين ان هذا التركيز سام لمعظم المحاصيل الأخرى وخاصة الحساسة مثل الفاصوليا ومعظم أشجار الفاكهة ، ومن ناحية أخرى فان درجة تحمل النباتات للأملاح تختلف باختلاف طور النمو فبينما يكون درجة تحمل النبات ضعيفة في مرحلة النمو المبكر وإخراج البراعم تزيد درجة التحمل بنسبة عالية في فترة النضج .

ويمكن اعتبار الماء صالحا للري ومناسبا إذا لم يمكن له اثار ضاره على النباتات وكذلك الانسان والبيئة، ويعتبر الماء بانه ذا نوعية جيدة إذا نتج عن استعماله أفضل محصول ممكن في ظروف تربة جيدة وعمليات غسيل وصرف جيدة

(Anderson et al.,1972)،
حيث تستخدم أحيانا مياه الصرف الصحي المعالج في الري وما قد ينتج عنه من مشاكل للتربة والنباتات النامية، وان الري بمياه الصرف الصحي ذات الجودة المنخفضة يؤدى الى زيادة تركيز العناصر السامة للنباتات (pescod ,1987) خاصة لفترات زمنية طويلة ودون اتباع نظام إدارة جيدة لمثل هذا النوع من الترب. ان استخدام مياه منخفضة الجودة في الري خاصة بالمناطق الجافة وشبه الجافة مع وجود نظام غسيل او امطار كافية يؤدى الى زيادة تركيز الاملاح الذائبة في المحلول الأرضي والى تراكم الاملاح حول جذور النبات (, Rhoades 1987) كما ان تأثير استخدام المياه المالحة او المنخفضة الجودة في ري الترب الزراعية لا يظهر الا بعد عدة سنوات و الذي يتوقف على ما يتخذ من إجراءات لخفض تراكم الاملاح مثل وجود غسيل وصرف جيد ((WHO,1985، WILLD,1996) . وهناك عدة طرق تستخدم للري مثل الري السطحي وتحت السطحي والتنقيط والرش والغمر وكلها تتوقف على طبيعة الاض ونوعية المياه ووفرتها وطريقة ومكان إضافة الماء ومناخ المنطقة ونوعية المحصول. ان الدراسات الدقيقة والمعلومات المتوفرة عن المنطقة وكمية ومستوى الماء وخواصه ومدي صلاحيته لأغراض الري. بما في ذلك التكلفة الاقتصادية لهذه المصادر يتوقف عليه تنفيذ العديد من الخطط والبرامج الزراعية والبحثية واستغلالها بطريقة علمية صحيحة ليعود بالمنفعة الاقتصادية على المشاريع والفرد والمجتمع.

ان دراسة الخصائص الكيميائية لتقييم نوعية المياه للاستخدام في الأغراض المختلفة وخاصة في استخدامات الري وتطبيق المعايير و المواصفات الخاصة بالمياه المستعملة للأغراض الزراعية على الموارد المتاحة يؤدى الى الحفاظ على صحة الانسان ومنع تدهور التربة و النبات و لضمان الحفاظ على البيئة ، و لأهمية توفر المياه بالنوعية و الجودة المناسبة وخاصة في منطقة الدراسة والتي ينتشر فيها استخدام هذه المصادر في أغراض الري لذلك استهدفت هذا البحث دراسة الخصائص الكيميائية لمصادر المياه بالمنطقة و المستخدمة لأغراض الري وتطبيق العديد من المعايير و المواصفات الخاصة بتقييم نوعية وجودة المياه المستعملة لأغراض الري على المصادر المتاحة بالمنطقة .

الطرق ومواد البحث

أجريت الدراسة في منطقة طبرق و التي تقع جهة الشمال الشرقي من الجماهيرية و التي تتميز .بمناخ شبه جاف وبارتفاع درجة الحرارة صيفا وبقلة الامطار خلال فصل الشتاء وتوجد بها العديد من المصادر المائية المستخدمة لأغراض الري و أهمها المياه الجوفية و التي تعتبر المصدر الأساسي لمياه الري في المنطقة كذلك تعتمد على مياه الامطار التي يتم تجميعها و استغلالها في الري و المياه المحلاة وبعض المصادر الأخرى ، عليه أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم صلاحية الموارد المائية و المستخدمة

لأغراض الري باستخدام معايير تقسيم معمل الملوحة الأمريكي (U.S.Salinity laboratory staff ,1954) وتقسيم شيمان ودليل منظمة الأغذية و الزراعة كما Ayers and westcot (FAO,1985)، وتقسيم ايتون (Eaton 1950,) وتقسيم جوبتا (Gupte ,1980) على بعض المصادر المائية في منطقة الدراسة من خلال اجراء التحاليل الكيميائية التي تعتمد عليها هذه التقسيمات ومقارنة النتائج المتحصل عليها بهذه المواصفات ، ولتحقيق اهداف هذه الدراسة تم جمع 26 عينة مائية من المصادر المختلفة على فترتين خلال شهر يونيو (الصيف). وديسمبر (الكانون). من منطقة الدراسة من مصادر مياه منطقة وأدى شارع فلسطين عينة (1) وشاهر روحه عينة (2) ووادي حي المختار عينة (3) و وادى بذو (A) عينة (4) و وادي بذو ((B عينة (5) و الحيطة عينة (6) و الوتر عينة (7) و كروم الخيل عينة (8) وبئر وأدى بوعطيوة عينة (9) ومحطة خليج طبرق عينة (10) وخط محطة تحلية مركز البطنان الطبي (A) عينة (11) وخط محطة تحلية مركز البطنان الطبي (B) عينة (12) ومحطة تحلية المصفاة عينة (13).

وبعد تجمع العينات من المصدر بالطرق السابقة وضعت في عبوات بلاستكية سعتها 2 لتر بعد غسلها بمياه العينة 3 مرات على الأقل وملئها و نقلها الى المختبر لأجراء التحاليل الكيميائية بعد عملية الترشيح بورقة ترشيح و ذلك في مدة لم تزيد عن 72 ساعة من جمعها .حيث تم قياس درجة التوصيل الكهربي (EC) و كمية الاملاح الكلية الذائبة (TDS) و الرقم الهيدروجيني (PH) كما ورد في 1971 , Hesse وقياس الكلوريد (ci) و الصوديوم (NA) و البوتاسيوم (K) و الكربونات (CO_3) و البيكربونات (HCO_3) و النترات (NO_3) و البورون (B) كما ورد TAN , 1996.

النتائج والمناقشة

بعد دراسة الخواص الكيميائية لموارد المياه المستخدمة في الري ولدى مقارنتها بالمقاييس و التقسيمات العديدة لتحديد مدى صلاحية المياه للري مثل تقسيم معمل الملوحة الأمريكي وتقسيم شايمان ودليل منظمة الأغذية و الزراعة (FAO) وتقسيم ايتون وتقسيم جوبتا و الخاصة بتقييم صلاحية المياه للري تبين من النتائج الموضحة بالجدول (1، 2) ان عينات مياه بئر وادى بوعطيوة وخطى مياه تحلية مركز البطنان الطبي (B,A) و المحطة البخارية ومحطة تحلية المصفاة خلال الفترتين كانت قيم التوصيل الكهربي لها قد تراوحت ما بين (0.087 – 0.249 مليسبمتر / سم) و التي تقع ضمن المياه المنخفضة الملوحة (C1) و بالتالي تعتبر مياه هذه المصادر صالحة او مناسبة لأغراض الري و انه لا توجد مشكلة عند

استخدامها للري ، كما دلت النتائج ان نسبة الصوديوم المدمص المعدل (ADJ.SAR) وكربونات الصوديوم المتبقية (RSC) كانت منخفضة فقد تراوحت ما بين (0.97 – 1.80) ، (0.71 – 2.39 مليمكافئ / لتر) على التوالي وعليه لا نتوقع ان تكون هناك مشاكل صودية للتربة و التي تنتج من تأثير الصوديوم كما ان قيم كلا من درجة الحموضة و الكربونات و البيكربونات و النترات الذائبة في هذه العينات كانت في الحدود المسموح بها (جدول 1، 2) .

في حين بينت النتائج (جدول 1، 2) ان قيمة التوصيل الكهربي لعينات و أدى حي المختار وشاهر روحه و الحطية قد تراوحت ما بين (1.370 – 1.687 مليسيمتر / سم) و التي تقع ضمن المياه المرتفعة الملوحة (C3) و بالتالي لا يمكن استعمالها للري في الأراضي و خاصة سيئة الصرف حتى لا تتراكم الاملاح بالتربة و الذي سيؤدى الى تزايد مشكلة الملوحة (1985 , who) وقد تستعمل لري النباتات المقاومة او المتوسطة المقاومة للملوحة مع الوضع في الحسبان الاحتياجات الغسيلية و الصرف الجيد ، كما ظهر من النتائج (جدول 1، 2) ان قيمة نسبة الصوديوم المدمص المعدل قد تراوحت ما بين (5.41 – 7.7) في حين تراوحت قيم كربونات الصوديوم المتبقية ما بين (6.01 – 9.81 مليمكافئ / لتر) و التي تعتبر مرتفعة مما يزيد من احتمال ظهور الخواص الصودية للترب مما يؤدى الى إمكانية زيادة مشكلة النفاذية عند استعمال هذا النوع من المياه ، حيث أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك علاقة ارتباط معنوية عالية جدا قيمته ***0.99 ما بين كربونات الصوديوم المتبقية (rsc) و الكربونات و البيكربونات الذائبة ، اما بالنسبة لقيم درجة الحموضة و الكربونات و البيكربونات و الكلوريد و النترات في هذه المصادر كانت في الحدود المسموح بها لمياه الري (جدول 1، 2) .

اما عينات مياه الري شارع فلسطين و كروم الخيل و الوتر و وادى بذو (b,a) فقد كانت قيم التوصيل الكهربي لها قد تراوحت ما بين (3.04 – 4.36 مليسيمتر / سم) و التي تقع ضمن مياه مرتفعة الملوحة جدا (c4) و بالتالي لا يمكن استعمالها للري لاحتمال حدوث مشكلة ملوحة شديدة و ان استملت فيجب ان تستعمل لري النباتات الأكثر تحمل للملوحة مع مراعاة عملية الغسيل و الصرف ، كما أن قيمة كربونات الصوديوم المتبقية و نسبة الصوديوم المتبقية المدمص المعدل لهذه المصادر خلال الفترتين كانت مرتفعة فقد تراوحت ما بين (18.4 – 31.8 مليمكافئ / لتر) ، (10.9 – 14.4) على التوالي ومن المتوقع احتمال ان تكون مشكلة النفاذية كبيرة عند استعمال مياه هذه المصادر وعليه تعتبر غير صالحة للري . كما لوحظ ارتفاع تركيز الكلوريد عن الحدود المسموح بها لمياه الري في مصادر مياه وادى شارع فلسطين و كروم الخيل والوتر و وادى بذو (B,A) و التي تراوحت ما بين (355 – 564 جزء في المليون)

و عليه ممكن التنبؤ باحتمال حدوث مشكلة سمية ناتجة عن زيادة تركيز الكلوريد عند استعمالها لري النباتات (FAO,1985) Ayers and westcot كما أن ارتفاع تركيز البيكربونات في هذه العينات (جدول 1 ، 2) سيزيد عند استعمالها ، و الذي قد يؤدى الى ترسيب الكالسيوم و الماغنسيوم ويسود الصوديوم في التربة (levy 1984,) حيث أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك علاقة ارتباط معنوية عالية جدا قيمته ***0.89 ما بين نسبة الصوديوم المدمص (sar) و الكالسيوم + الماغنسيوم في هذه المصادر و تحت هذه الظروف ، كما ظهر من التحليل الإحصائي التأثير الواضح للبيكربونات و الكربونات على قيمة نسبة الصوديوم المدمص المعدلة (ADJ.SAR) حيث كان معامل الارتباط عالي المعنوية وبلغ ***0.279 كما ارتفع قليلا تركيز النترات في مصادر مياه وأدى شارع فلسطين و وادى بذو B,A (جدول 1، 2) و الذى قد يرجع الى استخدام الأسمدة الكيميائية في هذه المنطقة و عليه قد تتزايد مشكلة سمية النترات عند استعمال هذه النوعية من المياه ، اما باقي العينات فقد كانت في الحدود المسموح بها في مياه الري ، كما دلت النتائج ان تركيز عنصر البورون في جميع عينات مياه الري قد تراوح ما بين (0.06 – 0.66 جزء من المليون) وبالتالي فهي تعتبر صالحة للري (GUPTA ,1980) .

و للتحكم في المشاكل الممكن ان تنشأ عن استخدام مياه منخفضة الجودة نوصي بإتباع نظام إدارة متخصص فنجد في حالة إدارة المشاكل الملوحة (Management of salinity) problems للحصول على محصول جيد يجب ان نتبع عدة إجراءات مثل الصرف الجيد و غسيل الاملاح خارج قطاع التربة و زراعة محاصيل تتحمل الملوحة و المعاملات الزراعية وتعتبر طريقة الري المستعملة و تحسين خواص الأرض وكذلك إمكانية خلط مياه منخفضة الجودة بمياه مرتفعة الجودة طريقة مهمة لتحسين خواص المياه المنخفضة الجودة كميا و نوعيا ، اما إدارة مشاكل السمية (management of toxicity problems) تتم عن طريق الغسيل لطرد العناصر السامة مثل الصوديوم والكلور و البورون من التربة و لتقليل سميتها ، في حين تتم إدارة مشاكل النفاذية او الصودية (Management of) infiltration problems و مشاكل أخرى (Management of other) problems عن طريق إضافة المصلحات مثل الجبس او الغسيل او الاثنين معا لتحسين خواص التربة الزراعية او لتعديل الرقم الهيدروجيني للتربة او التحكم في هذه مشاكل عن طريق بعض الإجراءات الزراعية الطبيعية لتحسين معدل النفاذية اثناء الري .

وطبقا للنتائج السابقة المتحصل عليها فان حدود صلاحية المياه للأغراض الزراعية في

منطقة طبرق اعتمد على محتواها من املاح الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم والكلوريد والبيكربونات والنترات وبالتالي مناسبة هذه المياه للري يكون محكوما بنوعية وشدة المشاكل التي يتوقع ان تتحدث او تتطور مع الاستخدام وخاصة لفترات طويلة لمثل هذا النوع من المياه. إن اختيار او تطبيق إي من هذه المعايير تحت الظروف المحلية يحتاج الى مزيد من البحث والتطبيق لأنه يعتمد على العديد من العوامل المتداخلة والتي قد تختلف من مكان لأخر ومن منطقة لأخرى حسب نوع التربة والنبات وطريقة الري والظروف المناخية المحيطة.

جدول 1. الخواص الكيميائية لمياة الري خلال الفترة الاولى شهر يونيو(الصيف).

B ppm	Cl ppm	NO3 ppm	HCO3 meq/l	CO3 meq/l	K meq/l	Na meq/l	Mg meq/l	Ca meq/l	المصدر
0.6	391	9.20	1.65	0.00	0.90	19.5	4.50	18.0	1
0.0	214	4.20	1.60	0.00	0.40	8.86	2.00	10.0	2
0.2	219	4.70	1.29	0.00	0.43	8.00	2.90	6.90	3
0.0	538	7.30	2.68	0.00	0.84	22.4	13.0	21.0	4
0.0	564	6.80	2.59	0.00	0.87	19.0	13.0	20.0	5
0.3	220	3.20	1.36	0.00	0.37	8.96	3.20	7.30	6
0.0	518	1.60	2.85	0.16	0.65	16.7	3.80	20.0	7
0.0	514	1.70	2.65	0.00	0.96	22.7	13.0	21.0	8
0.0	36.0	0.60	0.19	0.06	0.12	1.13	0.80	1.30	9
0.0	18.0	0.80	0.21	0.00	0.09	0.95	0.50	1.00	10
0.0	17.0	0.30	0.13	0.00	0.03	0.56	0.40	0.40	11
0.0	15.0	0.30	0.13	0.00	0.03	0.56	0.60	0.50	12
0.0	31.0	1.70	0.29	0.00	0.06	0.91	1.00	1.40	13

جدول 1. بقية الخصائص الكيميائية (Continued).

RSC meq/l	Adj. SAR	SAR	pH	EC mS/cm	المصدر
19.5	14.0	5.80	6.9	3.154	1
6.01	7.70	3.70	7.6	1.483	2
8.57	6.90	3.60	7.2	1.491	3
31.8	13.0	5.40	7.2	4.181	4
31.7	11.0	4.50	7.4	4.083	5
9.19	7.40	3.80	7.5	1.687	6
21.4	11.0	4.70	7.6	3.624	7
31.4	13.0	5.50	7.8	4.301	8
1.93	1.50	1.00	8.0	0.249	9
1.34	1.70	1.00	7.5	0.165	10
0.73	1.80	0.80	6.5	0.087	11
0.71	1.80	0.80	6.6	0.112	12
1.14	1.10	0.82	7.2	0.220	13

جدول 2. الخواص الكيميائية لمياه الري خلال الفترة الثانية شهر ديسمبر(الكانون).

B ppm	Cl ppm	NO3 ppm	HCO3 meq/l	CO3 meq/l	K meq/l	Na meq/l	Mg meq/l	Ca meq/l	المصدر
0.66	355	8.5	3.06	0.00	0.70	18.0	4.08	17.0	1
0.00	187	4.8	1.00	0.00	0.30	7.00	1.90	8.90	2
0.30	176	2.3	1.01	0.00	0.20	7.80	1.83	6.60	3
0.08	526	6.2	2.63	0.00	0.60	22.0	13.0	21.0	4
0.06	553	6.0	2.49	0.00	0.60	18.0	12.5	20.0	5
0.30	213	3.2	1.16	0.00	0.20	7.70	1.91	6.60	6
0.00	561	2.6	2.96	0.12	0.70	18.0	3.25	21.0	7
0.00	519	2.6	2.80	0.00	1.00	23.0	12.8	21.0	8
0.00	35.0	2.0	0.21	0.09	0.10	1.00	0.83	1.10	9
0.00	17.0	1.1	0.18	0.00	0.00	0.60	0.75	0.80	10
0.00	15.0	0.6	0.13	0.00	0.00	0.50	0.41	0.40	11
0.00	16.0	0.7	0.11	0.00	0.09	0.52	0.66	0.55	12
0.00	30.0	0.4	0.26	0.00	0.00	0.80	1.25	1.40	13

جدول 2. بقية الخصائص الكيميائية (Continued).

RSC meq/l	Adj. SAR	SAR	pH	EC mS/cm	المصدر
18.4	14.4	5.70	7.1	3.040	1
9.81	5.41	3.00	7.7	1.370	2
7.27	6.57	3.80	6.9	1.370	3
31.8	13.2	5.30	7.6	4.140	4
30.5	10.9	4.50	7.7	3.880	5
7.31	6.37	3.70	7.4	1.500	6
22.0	12.1	5.00	7.3	3.890	7
31.4	14.0	5.60	7.5	4.360	8
1.74	1.74	1.00	6.9	0.246	9
1.37	1.33	0.70	7.2	0.129	10
1.08	1.44	0.70	6.5	0.089	11
1.11	1.43	0.72	6.5	0.109	12
2.39	0.97	0.75	7.3	0.223	13

Chemical ev aluation suitability of different water resources for soil irrigation

Adel Al - Farajani [1] **Yousif Hamad Abdullah[1]**

Mikael Yousif Al - Fitouri [1]

Abstract

The aim of the present study is to evaluate the suitability of the different water resources in Tubrk for agricultural purposes using different methods. The evaluation of the water sources according to these methods showed that the wadi boutyoa ،station A and B, and musfa station water belongs to the class of excellent to good and the water of wadi mukhtar, shaher roha and elhatea are to the class of doubtful to unsuitable. While the other sources, corresponds to unsuitable for irrigation. Boron concentration in water for all sources are suitable for irrigation.

[1] Faculty of agriculture- university of Omar Al Moukhtar , Elbeida – Libya

المراجع

Mass, E.V. 1984. Salt tolerance of plants, In: Handbook of plan Sciense in Agriculture. B, R. Christie (ed). CRC. Press. Boea .Roaton. Florida

Ongley, E. D.1996. Control of water pollution from Agriculture irrigation and drainage papers. 55. FAO, Rome.

Pescod, M. B. 1992. Waste water treatment and use in agriculture. FAO. Irrigation and Drainage paper 47, FAO ،Rome.

Rhoades, J. D. 1987. Use of saline water for irrigation. Water Quality Bulletin 12: 14-20.

Tan, K. H. 1996. Soil sampling preparation and analysis .Marcel. Dekker, Inc. New York, NY.

U. S. Salinity laboratory Staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline Soils. U. S. Dept Agric ..Handbook 60.

Wild, 1996. Soils and the environment. Cambridge university press.

WHO 1985. Water quality for agriculture, food and agriculture organization of the United nations, Roma, Italy.

Anderson, J. V . , Bailey, 0 . E. and Dregen, H. E. 1972. Shortterm effects of irrigation with high sodium water. Soil Sci. Soc .Vol. 113, No. 5: 358-362.

Ayers, R. S. and Westcot, D.W. 1985. Water Quality for agriculthure. FAO. irrigation, and Drainage paper. 29. FAO ،Rome.

Eaton, V. 1950. Significance of carbonate in irrigation water .Soil Sci. 69: 123-133.

Ehlig. C. F. 1964. Salt tolerance of raspberry, boysenberry and blackberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 85:318-324.

Gupta, A. 1980. The effect of irrigation with high-sodium water on soil properties and growth of wheat. Int. Symb. Salt affected soil Karanal, India, pp. 382-388.

Helalia, A. M, Letery, J and Graham, R. C. 1988. Crust formation and clay migration effect on infiltration rate. Sol. Sci .Soc. Am. J. 52: 251-255 Hesse, P. R, 1971. A textbook of soil chemical analysis William Clowes and Sons limited London Kabata-Pendias, A. and Pendias, H. 1992.Trace element in soils and plants. 2nd .CRC. press. Inc. 2000, Florida, USA.

Levy, R .1984. Chemistry of irrigation soils. Benchmark in soil science series. Agricultural research organization.