تقييم نوعية مياه الآبار في المنطقة الجنوبية لمحافظة البصرة ومدى تاثيرها على إنتاجية نبات الطماطة

نجلة جبر محمد الأميري
قسم علوم التربة والمياه/كلية الزراعة/جامعة البصرة

الخلاصة

جمعت عينات المياه من ثلاثة مناطق هي شمال البرجسية (اللحيس) والبرجسية والنجمي الجنوبي، اذ اختيرت ثلاثة آبار من كل منطقة خلال أربعة مراحل لنمو محصول الطماطة تمتد من مرحلة الإنبات الى مرحلة النضج.

حللت العينات لمعرفة صفاتها الكيميائية وبعض المواصفات النوعية المتمثلة بالـ EC و TDs وSAR وAdj-SAR ، ثم تقييم وتصنيف المياه ومدى صلاحيتها لأغراض الري باستخدام التصانيف المعتمدة عالمياً.

أوضحت النتائج أن مياه الآبار هي من صنف C_4S_1 اي مياه عالية الملوحة جداً قليلة الصوديوم، وحسب تصنيف مياه الآبار على أساس قيم TDs فأنها تعتبر مياه ذات ملوحة متوسطة أما على أساس سمية الكلورايد فأنها تقع ضمن المياه التي تسبب مشاكل خطيرة بصورة مباشرة على النبات من خلال التأثير السمي.

بينت النتائج أن هناك ارتفاع في قيم التوصيل الكهربائي وتركيز بعض الايونات الموجبة والسالبة لمياه الآبار خلال مراحل جمع العينات، ويعود هذا الارتفاع الى قلة او انعدام الأمطار خلال موسم الدراسة، كذلك فان الاستخدام الواسع والضخ الغير مدروس للمياه الجوفية أدى الى تغيرات كبيرة في نوعية هذه المياه وخفض مناسيبها فضلاً عن سحب المياه ذات النوعية الرديئة من المناطق المجاورة للتكوين المائي مما أدى الى قلة إنتاج نبات الطماطة مقارنة بالمواسم السابقة وأشارت النتائج الى أن تراكيز العناصر الثقيلة في هذه المياه لا تسبب مشكلة عند استخدامها للري، وان إمكانية استعمال هذه المياه في الري في حالة عدم وجود المياه العذبة تحتاج الى ظروف إدارة جيدة .

المقدمة

تعد المياه الجوفية احد أهم الموارد المائية في العراق إذ تقدر كميتها بين (3-2.5) مليار متر مكعب (6) لذلك ازداد استغلالها في السنوات الأخيرة خاصةً في المنطقة الجنوبية من العراق والمتمثلة بصحراء الزبير والتي تعتمد على المياه الجوفية كمصدر أساسي لعمليات ري المحاصيل الزراعية اذ تتفاوت ملوحة آبار هذه المنطقة بشكل كبير من بئر لأخر بسبب تأثر ملوحة مياهها وتركيبها الكيميائي بالعديد من العوامل منها نوع الطبقات الحامله للمياه الجوفية (Aquifer) وبعدها وقربها من الخليج العربي إضافة الى عمليات الضخ المتزايد والذي يؤدي الى سحب كميات كبيرة من الخزين المائي مما يؤدي الى تغير نوعية هذه المياه وانخفاض منسوبها المائي، وقد أشار (4) الى أن ثبات نوعية المياه الجوفية تتأثر بعوامل عديدة مثل التفاعلات الكيميائية ورحلة المياه بكميات مختلفة من مصادر مختلفة إضافة الى سحب وشحن المياه في الخزانات الجوفية بمياه نقية أو ملوثة والتي تؤدي بمجملها الى تغير التركيب الكيميائي للمياه وتغير خصائصها الأخرى، وبين كذلك أن تعاظم استخدام المياه الجوفية ساعد على تحريك منطقة التلاقي بين المياه العذبة والمياه المالحة في اتجاه البحر (Inland).

وبما أن المياه المستخدمة للري سواء كانت سطحية أو جوفية غالباً ما تحتوي على أملاح ذائبة بأنواع وكميات مختلفة تحدد نوعية هذه المياه لهذا فان استغلال المتوفر منها على اختلاف مصادرها ونوعياتها يشكل الأساس للعديد من الدراسات، ففي دراسة قام بها (19) شملت 150 بئر منتشرة في العراق بعضها مستغلة وبعضها غير مستغلة وجد أن المياه في شمال البلاد تحتوي على مدى من الأملاح الذائبة الكلية يتراوح بين (4000.400 جزء بالمليون)، أما المياه في جنوب البلاد فتعتبر غير صالحة لأغراض الري لأنها تحتوي على أملاح كليه ذائبة تتراوح بين (7000.3000 جزء بالمليون). بينما أكد (1) أن نوعية مياه معظم الآبار في صحراء الزبير تقع ضمن الصنف C_4 (مياه عالية الملوحة جداً) على الرغم من استخدامها بشكل واسع لأغراض الري. لهذا فان الاستخدام الأمن للمياه الجوفية يتطلب دراسات متخصصة لتقييم نوعية هذه المياه لأغراض الري لغرض الارتقاء بكفاءة استخدامها والحصول على أفضل إنتاج زراعي كماً ونوعاً من جهة وبأقل مشاكل من جهة أخرى، لذلك اتجهت هذه الدراسة لتقييم نوعية المياه الجوفية في بعض المناطق الجنوبية لمحافظة البصرة ومدى التغيرات التي طرأت عليها نتيجة زيادة استهلاكها وبالتالي صعود المياه المالحة إليها ومدى التردي في نوعيتها.

المواد وطرائق العمل

مواقع جمع العينات وتحليلها:

جمعت عينات المياه من تسعة آبار لمزارع محصول الطماطة موزعة في ثلاثة مناطق بواقع ثلاثة آبار لكل منطقة وكما يلي: المنطقة الأولى البرجسية والثانية اللحيس وتقع شمال البرجسية والثالثة النجمي الجنوبي وتقع جنوب البرجسية.

جمعت عينات المياه خلال مراحل النمو لمحصول الطماطة التي حددت طبقاً لتصنيف منظمة الغذاء والزراعة الدولية (14) التي بينت أن نمو محصول الطماطة من فترة الإنبات الى النضج يمر بأربعة مراحل لكل منها وقت نسبي يتطلب خلاله المحصول لكمية معينة من الري وهذه المراحل هي:

1- المرحلة الأولية (A) : وهي مرحلة زراعة البذور وتمتد من تموز الى منتصف شهر اب.
2- مرحلة التطور (B) : وتستمر هذه المرحلة 49 يوم وخلالها يروى المحصول ثلاث مرات باليوم ويمتد من منتصف شهر آب الى نهاية شهر أيلول.
3- مرحلة منتصف الموسم (C) : يروى خلالها المحصول مرتين باليوم ولمدة 61 يوم وتمتد من بداية تشرين الأول الى نهاية تشرين الثاني.
4- المرحلة الأخيرة (D) : تستمر هذه المرحلة أربعة أشهر يروى خلالها المحصول مره واحدة في اليوم وقد تم جمع عينات المياه في جميع هذه المراحل في أوعية بلاستيكية نظيفة محكمة الغلق وحفظت في الثلاجة بدرجة (4C°) لحين إجراء الفحوصات المختبرية عليها.

تم تقدير بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لهذه المياه وفقاً للطرق الموصوفة في (11) إذ تم تقدير الأس الهيدروجيني pH ودرجة التوصيل الكهربائي والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDs وقدر الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد والعسرة الكلية والبيكاربونات. وقدرت المحتوى الكلي للعناصر الثقيلة (Fe وCu وZn وpb وMn وNi وCd) بعد هضم عينات المياه باستخدام حامض النتريك المركز مع التسخين وحسب الطرق الموصوفة في (11). تم قياس الإنتاج الكلي لمحصول الطماطة بعد جني الثمار الناضجة الى نهاية موسم النمو وحسبت على أساس طن. دونم$^{-1}$، تم حساب الإنتاج الكلي لثمار الطماطة صنف هتوف الهجينية غير محدودة النمو في جميع المزارع التي أخذت منها عينات مياه الآبار ولطول مواسم النمو عدا البئر رقم 7 لأنه لمزرعة نخيل تابعة لمحطة البحوث في البرجسية.

النتائج والمناقشة

1- الخصائص الكيميائية لمياه الآبار المدروسة

أ- الأس الهيدروجيني (pH):

يظهر من النتائج الموضحة في الجدول (1) والذي يبين الخصائص الكيميائية لمياه الآبار المدروسة خلال مراحل نمو محصول الطماطة. أن قيم الأس الهيدروجيني pH لمياه الآبار ولجميع مراحل النمو تقع ضمن الحدود الطبيعية لنمو المحاصيل حيث وجد (20) أن المحاصيل لها قدرة تحمل الأس الهيدروجيني الذي يقع بين 4.5 الى 9 ولم تظهر نتائج الدراسة تغيرات مهمة في قيم الأس الهيدروجيني خلال مراحل نمو النبات لذا فلا توجد مشاكل للمحصول المزروع عند الري بمثل هذه المياه لأنها تقع ضمن الحدود الاعتيادية حسب تصنيف (12).

ب- ملوحة المياه:

توضح النتائج المبينة في الجدول (2) أن اقل قيمة للتوصيل الكهربائي (Ec) كانت بمعدل 10.8 ديسمينز.م$^{-1}$ للبئر رقم (2) وأعلى قيمة بلغت 11.4 للآبار رقم (4 و 7) ولاحظ أن هناك زيادة في ملوحة مياه الآبار مقارنة بالدراسات السابقة التي أجريت على نفس المنطقة (1 و 2 و 3) وترجع هذه الزيادة الى عدة أسباب الأول هي الظروف المناخية السائدة خلال هذه الفترة حيث تميزت بقلة الأمطار والذي أدى بدوره الى نقص مخزون المياه الجوفية وتردي نوعيتها وانخفاض مناسيبها (1). والسبب الثاني هو زيادة استهلاك المياه الجوفية نتيجة التوسع الزراعي والذي أدى الى حركة المياه الجوفية في التربة وصعودها الى الأعلى وتماسها مع الصخور فقد أكد (22) بان الأملاح الموجودة في المياه الجوفية تنشأ مبدئياً من ذوبان الصخور في المناطق المجهزة للمياه، وصعود المياه المالحة من المكمن المائي الأكثر ملوحة او سحب المياه ذات النوعية الرديئة من المناطق المجاورة للتكوين المائي. ولم يلاحظ فروقات في الملوحة بين فصل الشتاء وفصل الصيف وذلك بسبب قلة التغذية المطرية خلال هذا الموسم حيث بين (18) أن أقصى تغذية مطرية تحصل خلال فترة الشتاء. وهذا يؤكد أن سوء استعمال المياه الجوفية والضخ غير المدروس يؤدي الى تغيرات كبيرة في نوعيتها.

ج- تركيز الايونات:

تؤكد نتائج التحليل الكيميائي الموضحة في الجدول (1) أن هناك ارتفاع في قيم تراكيز الايونات الموجبة السائدة في هذه المياه مثل ايونات الكالسيوم والمغيسيوم والصوديوم ولجميع مياه الآبار وخلال مراحل نمو المحصول وترجع هذه السيادة الى التركيب الجيولوجي للمنطقة وتجويه معادن الكلسايت والدولومايت بالإضافة الى قابلية ذوبان بعض الصخور الحاوية على هذه الايونات (18) وهذا بدوره أدى الى ارتفاع قيم العسرة الكلية (TH) المحسوبة على شكل كاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) (جدول 2).

كذلك يلاحظ من النتائج الموضحة في جدول (1) انخفاض في قيم تركيز ايونات البوتاسيوم في جميع مياه الآبار المدروسة خلال مراحل نمو محصول الطماطة حيث تراوح معدل القيم بين 0.21 مليمول. لتر$^{-1}$ للآبار (2 و 3) الى 0.35 مليمول. لتر$^{-1}$ للبئر رقم (6) ويعزى ذلك للقابلية العالية لتثبيت هذا الايون من قبل المعادن الطينية مثل معدن الالايت على الرغم من القابلية العالية لذوبان أملاح هذا الايون خلال حركة الماء الى الأعلى إلا أن (13) بين قلة قابلية ذوبان المعادن الحاوية على القلدسيار البوتاسي ومقاومتها للتجويه.

د- تركيز الايونات السالبة:

يلاحظ من نتائج الجدول (1) انخفاض تراكيز البيكاربونات في جميع مياه الآبار المدروسة وقد يعود السبب في ذلك الى ترسيبها من قبل ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم الموجودة بتراكيز عالية في هذه المياه.

أما بالنسبة لايون الكلوريدات فيلاحظ من الجدول (1) ارتفاع شديد في قيم تراكيز هذا الايون في جميع مياه الآبار حيث بلغ معدل اقل قيمة 78.8 مليمول. لتر$^{-1}$ للبئر رقم (9) وأعلى قيمة بلغت 95.4 مليمول. لتر$^{-1}$ سجلها البئر رقم (8) وقد تعود الزيادة في تركيز ايون الكلوريد في جميع مياه الآبار الى زيادة النشاطات الزراعية وظروف التسميد العالي خاصةً في الترب الرملية أو قد تكون بسبب غزر مياه البحر خاصةً الآبار القريبة من الخليج العربي (4).

هـ- التركيز الكلي للعناصر الثقيلة:

أوضحت نتائج الجدول (3) أن معدل التركيز الكلي للعناصر الثقيلة (Fe وCu وZn وpb وMn وNi وCd) خلال مراحل نمو محصول الطماطة في مياه الآبار المدروسة كانت 2.31 و 0.27 و 0.26 و 0.078 و 0.25 و 0.21 و 0.0005 ملغم. لتر$^{-1}$ على التوالي ويلاحظ أن تركيز هذه العناصر في جميع الآبار المدروسة وخلال موسم النمو لا تؤدي الى مشكله عند استخدام هذه المياه لأغراض الري فقد أشار (24) أن قيم تراكيز العناصر الثقيلة الموصى بها عالمياً للمياه الجوفية المستخدمة لأغراض الري هي 5.02 و 0.2 و 0.0 و 0.2 و 0.1 و 0.01 ملغم. لتر$^{-1}$ لعناصر Fe وCu وZn وpb وNi وMn وCd على التوالي ويلاحظ من الجدول أن اقل معدل سجل بين العناصر هو لقيم Cd حيث يلاحظ انه ظهر للآبار رقم 1 و 6 و 7 و 8 وللمرحلة الأولى فقط.

2- تقييم المواصفات النوعية لمياه الآبار المدروسة

يعتبر التركيز الكلي للأملاح الذائبة من أهم المواصفات النوعية لمياه الري التي حددت في مختلف الدراسات إضافة الى تركيز ايون الصوديوم بالنسبة للايونات الموجبة (SAR) وتركيز الايونات السامة للنبات مثل ايون الكلورايد وقد ركزت معظم الدراسات على هذه المواصفات وكما يلي:

أ- ملوحة مياه الري Salinity of irrigation water:

تبين النتائج في جدول (2) أن تصنيف المياه المدروسة على أساس الملوحة وفقاً لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (21) تقع ضمن الصنف C_4 أي مياه عالية الملوحة جداً (Very high salinity water) والتي تحتاج الى ظروف ادارة جيدة لغرض استعمالها في الري منها ضرورة أن تكون الترب المروية بها ذات نفاذية وبزل كفوئين فضلاً عن توفر ري غزير لغسل الأملاح مع ضرورة اختيار محاصيل ذات تحمل عالي للملوحة (15) إلا أن المديات التي وضعها هذا النظام لعامل الملوحة هي في الواقع ضيقة ويمكن التحفظ عليها عند تطبيقها على مياه الري في العراق (7)، فقد أكد (1) أن نوعية مياه الآبار في الزبير في منطقة الراحة والبرجسية تقع ضمن الصنف C_4 على الرغم من استعمالها بشكل واسع في عملية ري المحاصيل مع وجود إنتاج اقتصادي لوحدة المساحة لمحصول الطماطة.

أما عند تصنيف مياه الآبار قيد الدراسة بالنسبة لمشكلة الملوحة معبراً عنها بالأملاح الصلبة الذائبة الكلية (TDs) حسب تصنيف (23) الخاص بمياه الآبار إنها تقع ضمن المياه ذات الملوحة المتوسطة (Moderately saline) وبين أن هذه المياه يمكن استعمالها في حالة عدم وجود مياه عذبه أو مياه قليلة الملوحة.

ب- الصودوية Sodicity :

تبين النتائج الموضحة في الجدول (2) أن قيم نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) تراوحت بين معدل اقل قيمة 7.52 للبئر (4) وأعلى قيمة 10.65 للبئر (6) وبمعدل عام بلغ 8.81 لمياه الآبار قيد الدراسة. وعند تصنيف مياه الآبار وفقاً لنظام مختبر الملوحة الأمريكي (21) فإنها تقع ضمن المياه ذات الصوديوم المنخفض (S_1) أي إنها مياه جيدة ولا تسبب مخاطر حادة سواء كان ذلك

على التربة او المحاصيل المزروعة، وقد أشار (9) أن انخفاض قيم (SAR) هو بسبب ارتفاع تركيز الكالسيوم والمغيسيوم مما يؤدي الى تقليل سيادة ايون الصوديوم بالرغم من ارتفاع تركيزه في محلول التربة المروية بمثل هذه المياه.

وعند الربط بين ملوحة مياه الآبار ECiw والصودوية SAR وفقاً لنظام مختبر الملوحة الأمريكي (21) فان المياه قيد الدراسة يمكن وصفها على إنها من نوع (C_4S_1) اي مياه ذات ملوحة عالية جداً ومحتوى منخفض من الصوديوم.

أن نتائج الجدول (2) تشير الى أن قيمة نسبة امتزاز الصوديوم المعدله (adj-SAR) تراوحت بين 21.7 للبئر رقم (9) الى 35.79 للبئر رقم (4) وبذلك تكون أعلى من قيم SAR، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (12) ويرجع سبب الارتفاع في قيم adj-SAR الى أن هذه الصيغة تأخذ بنظر الاعتبار فيما إذا كان هناك ترسيب لجزء من الكالسيوم من مياه الري عند تماسها بالتربة في صورة كاربونات الكالسيوم او ذوبانها عند نفاذ مياه الري في التربة ولان جميع قيم PHC موجبة والتي هي قيمة نظرية يمتلكها الماء عندما يكون في حالة تعادل مع $CaCO_3$ فهذا يعني أن نوعية المياه تميل الى ترسيب كاربونات الكالسيوم مما يجعل أولوية لايونات الصوديوم التي تؤدي الى ارتفاع قيم adj-SAR وعند اخذ مشكلة الراشح infiltration كنتيجة للتداخل بين SAR و Eciw التي تسببها المياه للترب المروية بها وفقاً لنظام (12) فان مياه الآبار يمكن وصفها بأنها ذات تحديد شديد أي إنها تسبب نفاذية للترب التي تروى بها وتسبب مشكلة رشح مع الزمن.

ج- السمية (الكلورايد):

عند تصنيف مياه الآبار المدروسة حسب نظام (16) الذي صنف المياه اعتماداً على تركيز ايون الكلورايد وتأثيره على الحاصل فقد بينت النتائج أن جميع مياه الآبار قيد الدراسة تقع ضمن الصنف الذي يسبب ضرر ومشاكل خطيرة بصورة مباشرة على النبات من خلال تأثيره السمي والذي يساهم في ملوحة محلول التربة (17).

الإنتاج الكلي لمحصول الطماطة

توضح النتائج في الجدول (4) الإنتاج الكلي لمحصول الطماطة للمزارع التي تقع فيها الآبار المدروسة عدا البئر رقم (7) لأنه يقع في مزرعة النخيل تابعة لمحطة البحوث الزراعية في البرجسية يلاحظ من الجدول أن زيادة الملوحة في ماء الري أدت الى انخفاض في معدل الإنتاج الكلي لمحصول الطماطة مقارنة بالدراسات السابقة لنفس المنطقة (2، 5، 8) بالرغم من أن هذا الصنف هو من النوع الهجين غير محدود النمو والذي يتميز بغزارة الإنتاج في المنطقة في الظروف الطبيعية لنمو النبات حيث أن التركيز العالي لبعض الايونات المتخصصة يسبب السمية والاضطراب الفسيولوجي داخل النبات حيث أكد (10) عند تقييم التأثير النوعي لايونات أملاح كلوريد الكالسيوم وكلوريد الصوديوم وخليط الملحين في نمو نبات الطماطة وتركيز النتروجين وكمية الماء الممتصة خلال فترة النمو، كما وجد اختلاف في قدرت النبات على امتصاص الكالسيوم والمغنسيوم والكبريتات نتيجة لوجود كلوريد الصوديوم الذي يسبب ضرر للغشاء البلازمي للخلايا وكذلك تركيز الكلورايد في النبات.

جدول (1). الخصائص الكيميائية لمياه الآبار المدروسة (مليمول. لتر$^{-1}$) خلال مراحل نمو نبات الطماطة

رقم البئر والمنطقة		اللحيس			النجمي الجنوبي			البرجسية		
الخاصية	الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	A	7.6	7.6	7.8	7.0	7.2	7.0	7.1	7.1	7.1
	B	7.14	7.1	7.1	7.0	7.1	7.9	7.9	7.2	7.1

7.0	7.3	7.2	7.5	7.3	7.2	7.0	7.3	7.0	C	
7.0	7.0	7.0	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1	7.0	D	
18.6	22.8	16.0	22.0	20.2	18.2	22.8	23.2	21.2	A	Ca
21.4	22.0	23.0	24.4	22.6	22.4	22.6	21.4	33.2	B	
24.0	28.0	26.4	24.6	25.6	24.0	24.0	24.0	26.0	C	
33.0	32.8	43.6	41.4	36.6	41.8	35.8	42.4	32.0	D	
4.5	4.4	4.0	2.0	1.8	6.91	2.6	1.4	2.8	A	Mg
6.6	8.1	2.6	3.6	1.6	1.2	3.8	6.7	4.2	B	
4.6	2.6	7.4	7.7	5.0	8.7	2.4	6.0	2.6	C	
4.6	2.4	15.6	11.7	5.2	11.7	6.5	11.3	4.8	D	
50.0	54.0	66.0	66.0	38.0	33.6	54.0	50.0	50.0	A	Na
50.0	60.0	60.0	63.0	50.0	60.0	52.0	52.0	52.0	B	
45.1	45.2	49.0	77.1	47.0	44.0	40.0	40.0	40.0	C	
40.1	42.3	47.2	48.1	44.3	48.0	47.0	47.2	41.1	D	
0.33	0.22	0.29	0.3	0.30	0.20	0.28	0.27	0.29	A	K
0.10	0.20	0.26	0.29	0.10	0.10	0.07	0.10	0.10	B	
0.19	0.25	0.26	0.26	0.28	0.19	0.13	0.16	0.19	C	
0.25	0.25	0.25	0.22	0.19	0.19	0.16	0.12	0.19	D	
40.0	90.0	75.0	93.0	50.0	40.0	84.0	82.0	98.0	A	Cl
88.7	97.7	97.0	93.6	93.7	91.7	85.7	70.8	82.77	B	
89.7	98.0	97.2	97.0	99.8	97.2	89.7	87.7	93.7	C	
97.1	96.2	98.4	89.5	85.5	89.5	86.5	96.6	96.6	D	
2.2	2.8	5.0	4.8	2.6	2.6	4.0	3.2	3.39	A	HCO_3
4.0	5.0	5.0	5.4	4.4	3.0	3.0	6.6	3.39	B	
3.4	2.4	4.6	1.2	3.8	6.8	3.6	1.4	3.0	C	
3.0	3.2	3.6	3.39	3.2	3.2	3.6	2.8	3.39	D	

جدول (2). المواصفات والخصائص الفيزيائية لمياه الآبار المدروسة خلال مراحل نمو نبات الطماطة

البرجسية			النجمي الجنوبي			اللحيس			رقم البئر والمنطقة	
9	8	7	6	5	4	3	2	1	الفترة	الخاصية
11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.5	11.2	11.0	A	Ec $ds.m^{-1}$
10.0	10.8	11.09	11.09	11.04	11.24	10.36	8.7	9.07	B	
11.52	12.04	12.04	11.3	11.22	11.6	11.13	11.7	11.73	C	
11.72	11.73	11.57	11.63	11.68	11.83	11.84	11.62	11.65	D	

11.06	11.39	11.4	11.23	11.81	11.41	11.20	10.80	10.86	**Mean**	
5238	5191	4482	5715	4871	4097	5142	4896	4899	**A**	**TDs mg/L**
4656	5469	4530	4824	6600	5733	4233	4515	4503	**B**	
5940	6368	6665	6360	7405	7250	5335	5295	6080	**C**	
6365	6100	6120	6255	6685	6285	6285	6105	6070	**D**	
5549.75	5782	5449.25	5788.5	6390.25	5841.25	5248.75	5202.75	5388.0	**Mean**	
2720	2720	3640	4200	2840	2500	2540	2460	2400	**A**	**TH mg/L**
2200	3000	2560	2800	2320	2360	2340	2800	2540	**B**	
2860	3060	3380	4460	3060	3260	2640	3000	2860	**C**	
3300	3280	4360	4140	3660	4180	3580	4240	3200	**D**	
2770	3015	3485	3900	2970	3075	2775	3125	2750	**Mean**	
8.6	10.3	10.8	13.4	8.2	6.7	10.8	10.1	10.1	**A**	**SAR**
9.5	11.0	11.0	11.3	12.2	9.3	11.6	9.8	8.48	**B**	
8.3	8.1	8.4	11.4	8.4	7.6	7.7	7.2	7.46	**C**	
6.5	7.0	6.1	6.5	6.7	6.5	7.2	6.4	6.7	**D**	
8.22	9.1	9.07	10.65	8.87	7.52	9.32	8.37	8.18	**Mean**	
23.2	29.1	34.0	40.2	22.13	69.8	31.3	27.9	29.0	**A**	**Adj-SAR**
27.5	34.0	34.0	35.0	35.58	28.83	32.48	32.57	26.28	**B**	
16.60	29.38	26.86	36.05	26.02	25.06	15.9	11.52	14.17	**C**	
19.5	21.0	19.0	14.46	20.1	19.5	22.3	21.6	20.77	**D**	
21.7	28.37	28.46	31.42	25.95	35.79	25.49	23.39	22.55	**Mean**	

جدول (3). التركيز الكلي للعناصر الثقيلة (ملغم. لتر$^{-1}$) في مياه الآبار المدرسة خلال مراحل نمو نبات الطماطة

المعدل العام	**البرجسية**			**النجمي الجنوبي**			**اللحيس**			**رقم البئر والمنطقة**	
	9	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**الفترة**	**الخاصية**
	4.2	4.2	3.8	3.6	3.3	3.2	3.4	3.2	3.0	**A**	**Fe**
	2.9	2.2	2.2	2.9	2.3	2.2	2.8	2.8	2.6	**B**	
	2.6	1.2	2.0	2.4	2.2	1.9	1.9	1.2	1.8	**C**	
	1.2	0.8	1.9	2.0	1.4	1.2	1.0	1.2	1.0	**D**	
2.31	2.7	2.1	2.47	2.7	2.3	2.12	2.27	2.1	2.1	**Mean**	
	0.35	0.32	0.32	0.35	0.37	0.45	0.36	0.38	0.39	**A**	**Cu**
	0.22	0.30	0.22	0.28	0.35	0.39	0.33	0.29	0.32	**B**	
	0.21	0.26	0.20	0.20	0.28	0.30	0.22	0.25	0.22	**C**	
	0.20	0.18	0.19	0.18	0.24	0.19	0.18	0.18	0.20	**D**	
0.27	0.24	0.26	0.23	0.25	0.31	0.33	0.27	0.27	0.28	**Mean**	
	0.45	0.43	0.48	0.45	0.42	0.20	0.25	0.15	0.16	**A**	**Zn**

	0.39	0.32	0.40	0.33	0.39	0.20	0.20	0.13	0.15	**B**	
	0.36	0.32	0.35	0.28	0.31	0.17	0.19	0.11	0.15	**C**	
	0.30	0.29	0.24	0.16	0.29	0.15	0.11	0.09	0.11	**D**	
0.26	0.36	0.34	0.36	0.30	0.35	0.18	0.18	0.12	0.14	**Mean**	
	0.04	0.17	0.25	0.17	0.08	0.08	0.04	0.13	0.16	**A**	
	0.09	0.08	0.10	0.10	0.08	0.06	0.04	0.09	0.13	**B**	
	0.06	0.05	0.06	0.07	0.05	0.06	0.04	0.10	0.12	**C**	**pb**
	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.03	0.03	0.04	**D**	
0.078	0.05	0.08	0.11	0.09	0.06	0.06	0.04	0.08	0.11	**Mean**	
	0.23	0.23	0.23	0.15	0.20	0.18	0.20	0.29	0.29	**A**	
	0.15	0.18	0.20	0.14	0.15	0.16	0.19	0.25	0.25	**B**	
	0.13	0.14	0.14	0.15	0.14	0.12	0.18	0.12	0.12	**C**	**Ni**
	0.10	0.09	0.02	0.01	0.12	0.11	0.08	0.09	0.09	**D**	
0.25	0.15	0.16	0.17	0.11	0.15	0.69	0.48	0.16	0.18	**Mean**	
	0.22	0.28	0.27	0.27	0.27	0.24	0.36	0.34	0.19		
	0.19	0.19	0.24	0.23	0.27	0.20	0.35	0.30	0.17		
	0.14	0.19	0.18	0.17	0.16	0.14	0.29	0.27	0.16		**Mn**
	0.11	0.19	0.13	0.15	0.12	0.14	0.25	0.22	0.04		
0.21	0.16	0.21	0.20	0.20	0.20	0.18	0.31	0.28	0.14	**Mean**	
	Nil	0.01	0.01	0.01	Nil	Nil	Nil	Nil	0.01		
	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil		
	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil		**Cd**
	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil		
0.0005	-	0.002	0.002	0.002	-	-	-	-	-	**Mean**	

جدول (4). الإنتاج الكلي لحاصل الطماطة (طن. دونم-1) لمواقع الدراسة خلال موسم النمو

رقم البئر	الموقع	الإنتاج
1	شمال البرجسية (اللحيس)	11.02
2	شمال البرجسية (اللحيس)	11.32
3	شمال البرجسية (اللحيس)	11.25
4	النجمي الجنوبي	11.16
5	النجمي الجنوبي	11.31
6	النجمي الجنوبي	11.42
7	البرجسية (مزرعة نخيل)	-
8	البرجسية	11.40
9	البرجسية	11.09

المصادر

1- **الحلو، عبد الزهرة عبد الرسول 1987.** نوعية المياه الجوفية في منطقة الزبير ومدى صلاحيتها للري تحت مستويات تسميد مختلفة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
2- **الحلو، عبد الزهرة عبد الرسول 1987.** المكونات الكيميائية للمياه الجوفية في منطقة الزبير دراسة مقارنة. مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، المجلد 16 (2): 253-260.
3- **حسين، يحيى عباس 1983.** المياه الجوفية في الهضبة الغربية وأوجه استثمارها. رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة.
4- **خليل، محمد احمد السيد 2005.** المياه الجوفية والآبار. دار الكتب العلمية القاهرة.
5- **ذياب، علي حمضي 1996.** تأثير طرق ومستوى إضافة اليوريا على عنصر النتروجين والنمو وإنتاجية الطماطة المزروعة تحت نظام الري بالتنقيط. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة البصرة.
6- **الغريري، سعدي مهدي وإبراهيم بكري عبد الرزاق وحامد شلاكه مغير ورغد سلمان محمد 2004.** اثر المعالجات الكيميائية للمياه الجوفية المالحة في نمو النبات في تربة ملحية صودية. مجلة الزراعة العراقية ، 9 (11): 50-58.
7- **غليم، جليل ضمد. 1997.** الدليل المقترح لتقييم نوعية مياه الري في العراق. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة البصرة.
8- **عبد الكريم، محمد عبد الله 1994.** تأثير إضافة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بالرش أو الى التربة على نمو وإنتاجية نبات الطماطة. رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة البصرة.
9- **علاوي، بدر جاسم ومحمد كمال رشدي ونواف جلود سليمان 1981.** تأثير نوعية مياه الري على التركيب الكيميائي للتربة. مجلة زراعة الرافدين، المجلد 16، العدد 2: 78-85.
10- **Al-Ansari, A. M; Khudier, G. A. and K. A. Aziz 1993.** Response of tomato plants to salinity and ammonium N. and Nitrogen-N. The Iraqi J. Agric. Sci., 24.
11- **APHA, 2005.** Standard method for the Examination of water and wastewater 21. St. ed. New York, 1199 pp.
12- **Ayers, R .S. and D. W. Westcot 1985.** Water for agriculture. Irrigation and drainage Paper (29 Rev. I) FAO, Rome Italy.
13- **Davies, C. W. 1962.** Ion association-Butter worth. Washington. USA.
14- **FAO, 1975.** Irrigation and driange. Paper 24. Rome, Italy.
15- **FAO, 1992.** The use of saline water for crop production irrigation and driange. Paper 48 Rome, Italy.
16- **Follett, R. H. and Soltanpour. P. N. 2001.** Irrigation water quality criteria Colorado state. University cooperative extension (Internet).
17- **Glover, C. R. 1996.** Irrigation water classification systems Nose and U.S. department of agriculture Cooperative (Internet).
18- Haddad, R. H. 1978. Hydrogeology of the Safwan area south, IRAQ. Ph.D. Thesis, Dept. of Geology, Univ. of London.
19- **Ismail, A. M. A. 1984.** The quality of irrigation ground-water in Qatar and its effect on the development of agriculture. J. Arid Environment., 7: 101-106.
20- **Lund, H. F. 1971.** Industrial Pollution Control Handbook.

21- Richards, A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook No. 60.USDA.washington, USA.
22- Todd, D. K. 1959. Ground water hydrology. John wiley London. P: 336.
23- TGPC. 1995. Water quality in the Edwards-Trinity (plateau) Aquifer, Edwards plateau and Trans-Decos, Texas. Hydrologic Atlas No.3 Texas water development Board.
24- UNESCO, 1997. Study of relation ship between water quality and sediments transport Techparper in hydrology. France.

The Evaluation of Grouud Water Quality In Southern Basrah In Effect to Tomato Yield

Najla J. Al-Amiri
Dept. of Soil and Water Science. Coll. of Agric. Univ. of Basrah

Abstract

In order to evaluate and test the suitability of Groundwater in southern Basrah for irrigation purposes, three sampling sites were chosen along southern Basrah way which is Al-Barjesea, North- Barjesea and southern Al-Najmei. The water samples were taken from nine walls along the area at four times during growing period of tomato plant and subjected to some chemical and physical analysis which essential for evaluation and classification of the groundwater including EC, TDs, SAR and adj-SAR.

The obtained results revealed that groundwater classified ac C_4S_1, according to the American salinity lab system, chemical analysis of wall water showed in crease in cations and anions concentrations and conductivity during the growing period of tomato plants, which highly affected by geological characteristics of the area in which the well is situated and resources feeding of wells. Yield of tomato crops were considerably affected by salinity if irrigation water.

The study revealed that the application of such water of irrigation croups would cause salinity problem if not followed the right and irrigation management system and water and salt balances are achieved particularly during the hot seasons.