دراسة صلاحية المياه الجوفية لمنطقة الكونسية / ناحية حميدات للأغراض الزراعية♦

عبد العزيز يونس طليع الصفاوى

قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة الموصل

ABSTRACT

Ground water quality of Gonsia area which distance (about 35 km) western Mosul city were investigated, the study area suffer from water shortage, the only available water is bad quality from wells . Ten wells were chosen for this study to evaluate the quality of water used for live stock and irrigation.

The results indicated that all parameter of the surveyed ground water were suitable for use to live stock regarding to test parameters excepted sulfate ion concentration which exceeded the maximum allowance limit, the study also showed that most surveyed water were highly saline which classed for irrigation as C4 according to US . Lab .Staff . Some toxic hazard elements like chloride and sodium were found in of well No.10 which considered un suitable for irrigation uses.

الخلاصة

تم دراسة نوعية المياه الجوفية لقرية الكونسية والتي تبعد بحدود 35 كم غرب مدينة الموصل حيث تعاني المنطقة من قلة المياه والمتوفر مصدره مياه ابار ذات نوعية ردئية ، تم تحديد 10 ابار منتشرة في المنطقة لجمع العينات واجراء التحاليل الكيمياوية ومن ثم تقييم نوعية هذه المياه لاغراض الري وسقي المواشي بالاستناد الى المقاييس العالمية المعتمدة . اشارت نتائج الدراسة الى ملائمة كل المعايير المدروسة لاستخدام هذه المياه لسقي المواشي مع وجود مشاكل ارتفاع تركيز ايونات الكبريتات بحيث جاوز الحدود العليا المسموح بها حسب التصانيف العالمية المعتمدة، كذلك أشارت الدراسة إلى أن معظم المياه المدروسة مرتفعة الملوحة والتي صنفت عند استخدامها للري من الصنف C4 حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي ، كما وجد بعض العناصر بتراكيز سامة كالكلوريد والصوديوم خاصة في مياه البئر رقم 10 والذي يعتبر غير ملائم للري .

♦ البحث ملقى في المؤتمر الأول لعلوم الحياة في كلية التربية جامعة الموصل للفترة 4 – 5 أيلول 2007

المقدمة INTRODUCTION

تعتبر مشكلة الملوحة في التربة والمياه من المشاكل الشائعة في العالم خاصة المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تصل مساحة الاراضي المتاثرة بالاملاح في العراق الى حدود 70 % من مجموع الاراضي الصالحة للزراعة يضاف الى ذلك مشاكل التبخر للماء السطحي والاراضي خاصة في فصل الصيف بحيث يفوق كمية الامطار الساقطة واللازمة لعملية غسل الاملاح من منطقة نمو الجذور مما يؤدي الى تعقيد مشاكل الملوحة (1). وبصورة عامة تحتوي المياه الجوفية على تراكيز عالية نسبيا من الاملاح المذابة مقارنة بالمياه السطحية بسبب تعرضها للصخور والطبقات الجيولوجية والتفاعلات البايوكيمياوية التي تحدث في هذه المياه اضافة الى احتمال تلوثها بالاسمدة الزراعية والفضلات المدنية والصناعية التي ممكن ان تتسرب الى المياه الجوفية عبر الطبقات النفاذة (2، 3، 4) .

ونتيجة للتطور الصناعي وتوسيع رقعة الاراضي المزروعة وبعد كثير من هذه الاراضي عن مصادر المياه السطحية لجأ الفلاحين إلى الاعتماد على مياه الابار في سقي المواشي وري المحاصيل مما ادى الى ظهور بعض المشاكل المتعلقة بتملح التربة وتردي الانتاج الزراعي وهذه المشاكل لها علاقة بالدرجة الاساسية مع نوعية مياه الري وخاصة تركيز الاملاح الذائبة في الماء الذي يعتبر كمقياس مهم لتحديد صلاحية استخدام المياه للري مع الاخذ بنظر الاعتبار درجة تحمل النباتات للاملاح اضافة الى التاثيرات السمية والصودية (5). وبالنسبة لمنطقة الدراسة فانها تعاني من قلة المياه ويعتمد اهالي المنطقة على المياه الجوفية بالدرجة الاساسية لاستخدامها للاغراض الزراعية والمدنية وسقي الحيوانات ومن خلال المسح الميداني والاستفسار من الاهالي وجد ان بعض مياه الابار عند استخدامها لسقي المزروعات ادت الى موت الانواع الحساسة والتاثير على نمو النباتات المتحملة للاملاح وكذلك فان الحيوانات القادمة الى المنطقة لاتستسيغ هذه المياه بسهولة بسبب طعمها المر لاحتوائها على تراكيز عالية من الكبريتات ولهذا جاءت هذه الدراسة لتحديد صلاحية هذه المياه لاستخدامها لاغراض الري وسقي الماشية .

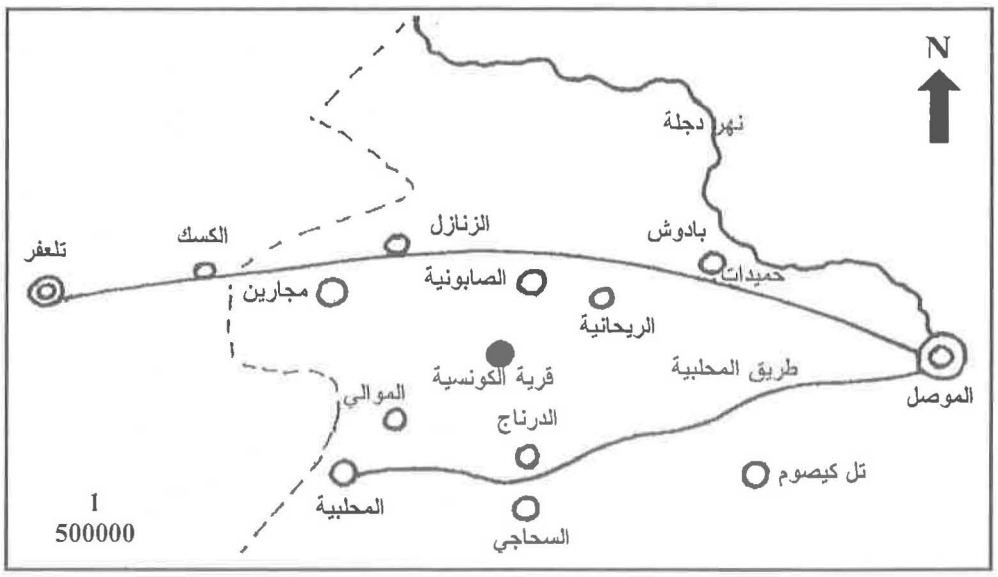
الدراسات السابقة Review of Literature

اعتمدت الدراسات السابقة التي اجريت لتقييم صلاحية المياه الجوفية لاستخدامها للاغراض الزراعية على المواصفات الفيزياوية والكيمياوية للمياه وقد تميزت اغلب المياه الجوفية بارتفاع تركيز الاملاح فيها ففي دراسة لتقييم نوعية المياه الجوفية في محافظة التأميم، أشارت إلى ملائمة هذه المياه لاغراض الري مع وجود مشاكل الملوحة (2) . كذلك اشارت دراسة المياه الجوفية لبعض ابار مدينة الموصل الى ان نوعية المياه الجوفية ذات تركيز عالي

من الاملاح ولا تلائم الا النباتات المقاومة للأملاح (4 ، 6) ودراسة صلاحية ابار منطقة تل الشعير في محافظة نينوى التي بينت ان اغلب المياه المدروسة من صنف C_3 S_1 وصنف C_4S_3 والتي تعتبر محذورة الاستخدام لاغراض الري كذلك وجد ارتفاع تركيز الاملاح بالتربة نتيجة لاستخدام هذه المياه في الري (7) كما اجريت دراسة الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لمياه منطقة عين التمر في الصحراء الجنوبية الغربية من العراق والتي اشارت الى ارتفاع تراكيز الكبريتات والأملاح في المياه الى الحدود الضارة عند استخدامها للري (8) . اما دراسة نوعية مياه ابار منطقة تلعفر فقد بينت الدراسة ايضا ارتفاع تركيز الاملاح في معظم مياه الابار المدروسة والتي تصلح فقط لسقي النباتات المقاومة للاملاح مع زيادة المقننات المائية لضمان غسل التربة وتخفيف تركيز الاملاح في التربة (9)، في حين ينخفض تركيز الاملاح والمكونات الذائبة في الماء في بعض المناطق من العالم مقارنة بالمياه الجوفية العراقية ففي دراسة المياه الجوفية لحوض SanJuan في نيومكسيكو وجد ان تركيز الاملاح والايونات الموجبة والسالبة لم يتجاوز الحدود المسموح بها للري (10) كذلك وجد في دراسة خصائص المياه الجوفية لمنطقة Inchean في كوريا انخفاض تراكيز الاملاح والايونات السالبة والموجبة في المياه مقارنة بالمياه الجوفية العراقية (11).

المواد وطرق العمل MATERIALS AND METHODS

تم دراسة بعض الخصائص الكيمياوية لمياه ابار قرية الكونسية التابعة لناحية حميدات/محافظة نينوى والتي تبعد بحدود 35 كم غرب مدينة الموصل كما مبين في الخارطة رقم -1-



خارطة (1): تبين موقع الدراسة (قرية الكونسية)

وتشير الدراسات إلى إن منطقة الدراسة تحتوي على تكوينات جيولوجية اغلبها يعود الى تكوين الفارس الاسفل Lower Fars والتي تمتاز باحتوائها على الأملاح وكبريتات الكالسيوم ...) وقد تم اختيار 10 ابار في منطقة الدراسة لجمع العينات شهريا (ابتداءاشهر تشرين الثاني ولغاية شهر حزيران 1999) حيث اتبعت الطرق المعتمدة عالميا لجمع العينات وتحليلها (12 ، 13) كما تم تقييم نوعية هذه المياه لاستخدامها لري النباتات وسقي الماشية بالاستناد إلى التصانيف العالمية المعتمدة (12 ، 14 ، 15 ، 16) .

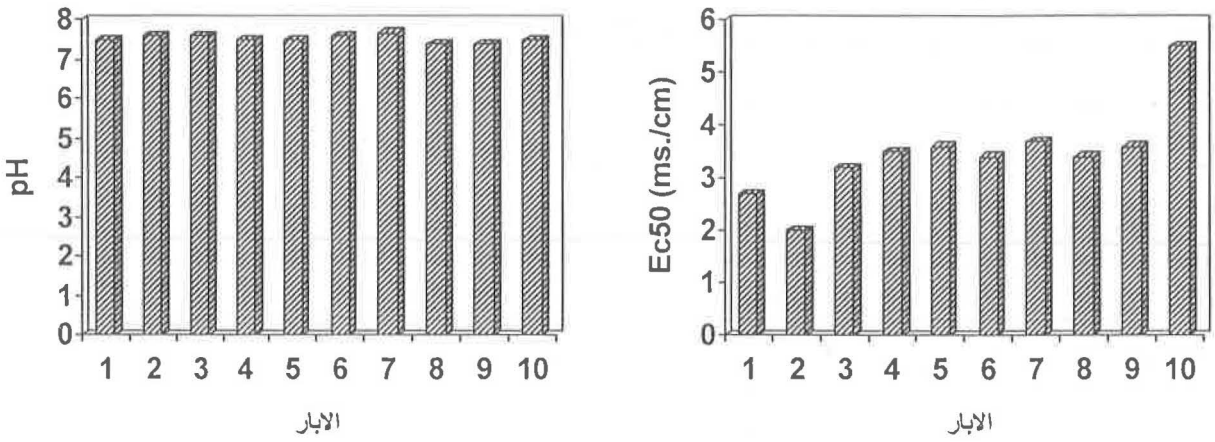
النتائج والمناقشة RESULTS AND DISCUSSION

تشير النتائج المبينة في الجدول رقم -1- والشكل رقم -1- الى ان قيم الاس الهيدروجيني تراوحت بين 7-8.1 حيث تميل هذه القيم نحو القاعدية قليلا بسبب احتوائها على ايونات البيكاربونات (13)

جدول رقم -1- مدى نتائج تحليل المياه الجوفية لقرية الكونسية خلال فترة الدراسة / ناحية حميدات

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	الابار / المعايير
8-7	7.3-7	79-7	8-7	8.1-7	8.1-7	8.1-7	8-7	8.2-7	8-7	pH
6-4.8	3.9-3.4	3.7-3.3	4.2-2.9	4.6-2.9	3.9-3.3	3.7-3.3	3.4-3	2.3-1.9	2.9-2.5	Ec mS/cm
30-19	34-28	29-21	32-30	22-15	31-24	32-21	27-18	22-6	22-16	Ca
34-25	17-11	22-13	18-10	19-10	18-14	19-10	22-10	22-6	16-6	Mg
23-18.2	5.7-4.3	4.5-3.8	6.6-4.7	11.6-6.8	5.9-4.5	4.1-3.4	4.1-3.3	3.3-2.2	5.6-4.3	Na
0.3-0.1	0.3-0.1	0.3-0.1	0.3-0.26	0.3-0.1	0.3-0.13	0.2-0.1	0.15-0.1	0.3-0.1	0.1-0.08	K
121-23	56-23	37-18	57-21	35-17	54-20	51-19	51-19	15-8	31-12	SO_4
12-8	4.2-2.2	4.8-3	4.2-3	6.9-3	3.5-2	3.5-2	2.7-1.8	4.7-3	3.4-2	Cl
5.8-5	3.8-3	4.8-4	3.4-2.4	4.8-4	4.4-3.2	4.6-3.8	3-2.4	5.6-4.4	4.4-3.8	HCO_3
37-27	11-9	10-8	12-9	26-18	15-10	9-7	10-9	13-7.6	17-13	%Na
4.1-3	1.2-0.9	1-0.8	1.3-1	3.4-1.7	1.3-1	0.9-0.7	1-0.8	1-0.7	1.5-1.2	SAR
13-6	3.3-2.5	3-2.4	3.5-2.8	10-5	3.7-2.7	2.7-2	2.7-2	2.7-1.5	4.2-3.2	Adj.SAR
67-21	26-14	28-13	32-14	21-12	29-13	28-13	27-11	12-8	17-9	P.S
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	RSC

الوحدات بـــ meq/L عدا المؤشر ازائها



الشكل (1): معدل قيم الاس الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي لمياه الابـــار

والتي قد تنتج من التفاعلات البايوكيميائية بين الغازات وكبريتات الكالسيوم كما في المعادلات التاليـة (4) : -

$$CaSO_4 + CnH2n+2 \longrightarrow CaS + CO_2 + H_2O$$

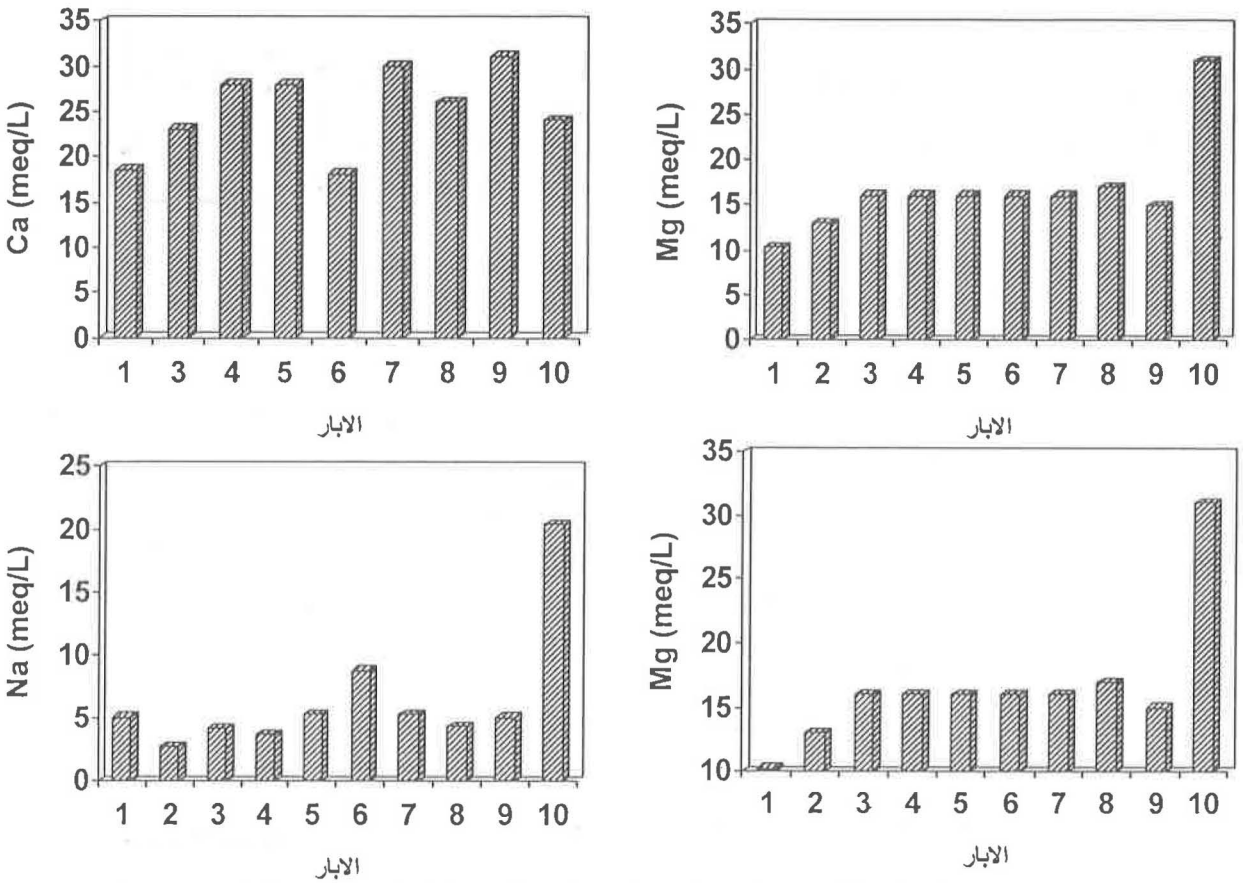
$$CaS + 2CO_2 + 2H_2O \xrightarrow{Bact.} H_2S + Ca(HCO_3)_2$$

كذلك يلاحظ ارتفاع معدل قيم التوصيل الكهربائي كما مبين في الشكل رقم -1- التي وصـلت الى 5.5 ملسيمنز / سم ويعود ذلك الى كثره الأملاح القابلة للـذوبان فـي المـاء فـي التكوينـات الجيولوجية لمنطقة الدراسة (4) وهذه القيم ضعف قيم التوصيل الكهربائي لمياه ابار منطقة تل عفـر (9) وقد يعزى سبب ذلك الى فترات الجفاف التي مر بها العراق خلال السنوات الأخيرة كذلك الحال بالنسبة للايونات الموجبة حيث يلاحظ من الشكل رقم -2- سيادة ايونات الكالسيوم ثـم المغنيـسيوم والصوديوم Ca>Mg>Na>K

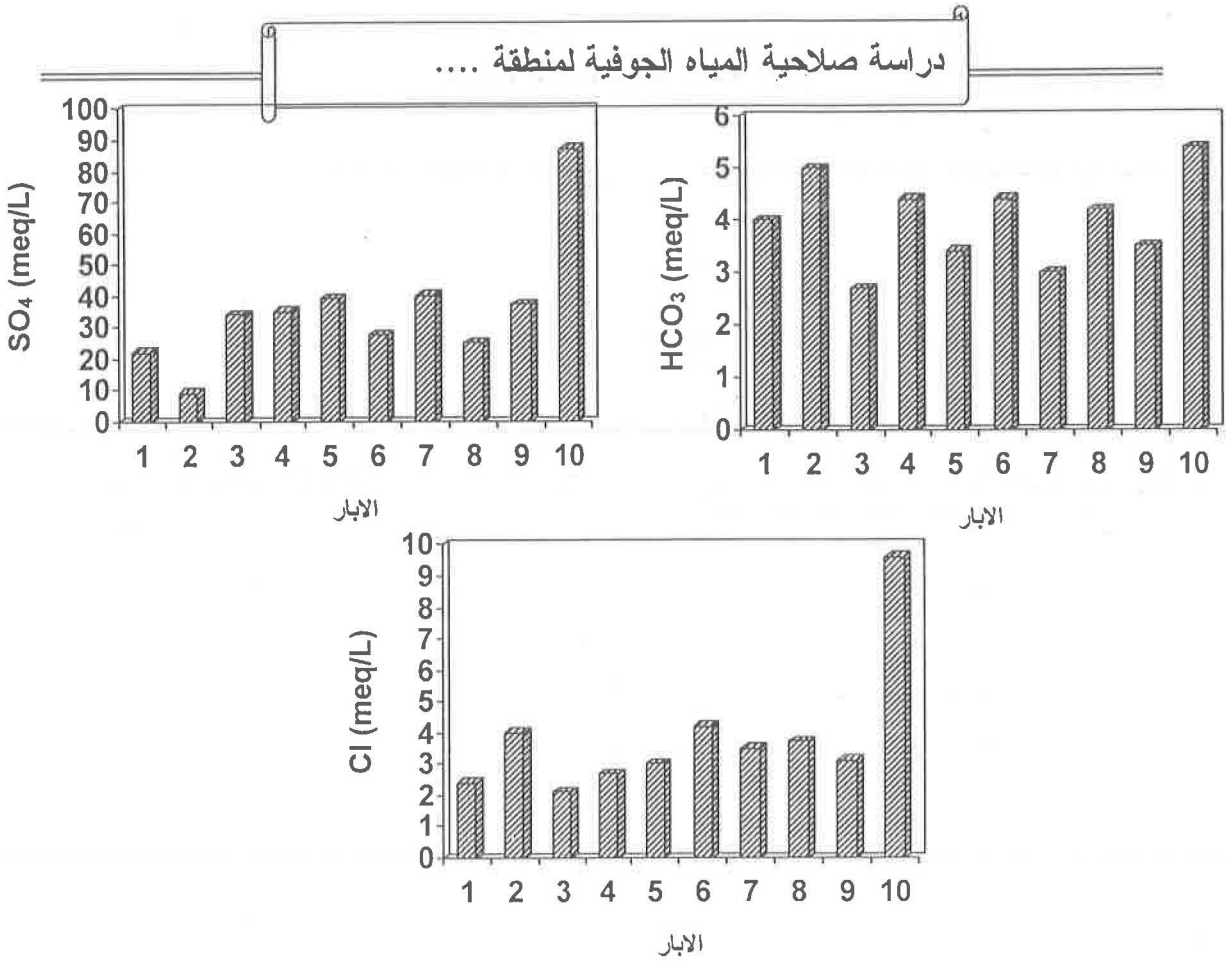
ويعزى سيادة ايونات الكالسيوم الى وجود حجر الكلس والـدولوميت وكبريتـات الكالـسيوم . امـا الايونات السالبة فيلاحظ ارتفاع تركيز ايونات الكبريتات في جميع الابار المدروسة نتيجـة للطبيعـة الجيولوجية للمنطقة والتي تحتوي على كبريتات الكالسيوم الذي يعتبر كمصدر رئيسي للكبريتات فـي المياه المارة خلالها (3 ، 4) وكذلك قد تكون ناتجة عن اكسدة الكبريت وكبريتيد الهيـدروجين H_2S الـى الكبريتـات (18) ويوضـح الـشكل رقـم -3- سـيادة تركيـز الايونـات الـسالبة كما يلي : $SO_4>HCO_3>Cl$.

وهذه السيادة قد اكدتها الدراسات التي اجريت على المياه الجوفية في بعض المنـاطق مـن العـراق (9 ، 5). وعند مقارنة تركيز الكبريتات في مياه الابار المدروسة مع تركيزها في مياه نهـر دجلـة نلاحظ ان نسبة الزيادة تصل احيانا الى 23 مرة (19) . اما بالنسبة لقيم النسبة المئويـة للـصوديوم فيلاحظ انخفاضها النسبي حيث وصلت اعلى قيمة الى 21 % في مياه البئر رقم -6- نتيجة لـسيادة

تركيز ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم مقارنة بتركيز ايونات الصوديوم ولنفس السبب تنخفض قيم نسبة امتزاز الصوديوم الاعتيادية والمعدلة adj.SAR,SAR. حيث وصلت اعلى قيمة الى 3.9-11.4

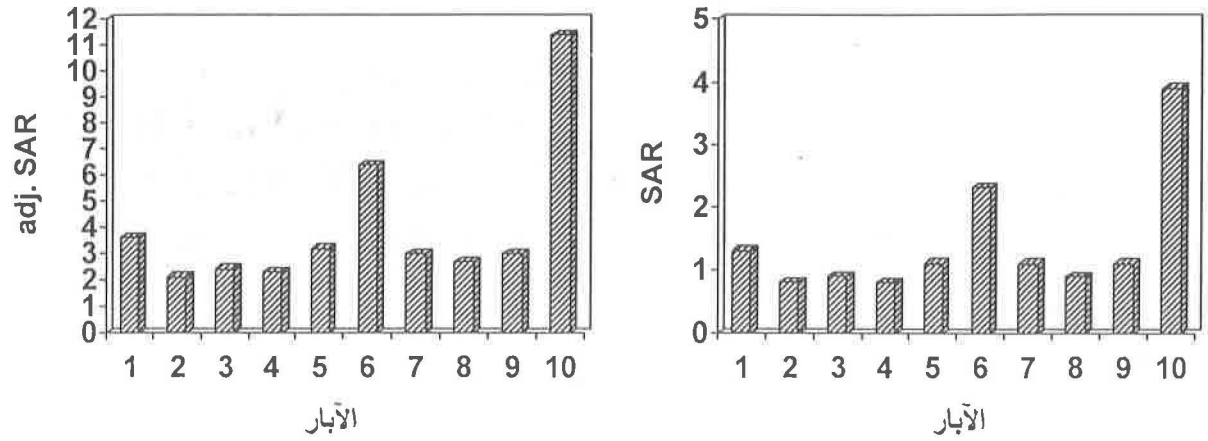


الشكل (2): معدل تراكيز الايونات الموجبة لمياه الابار

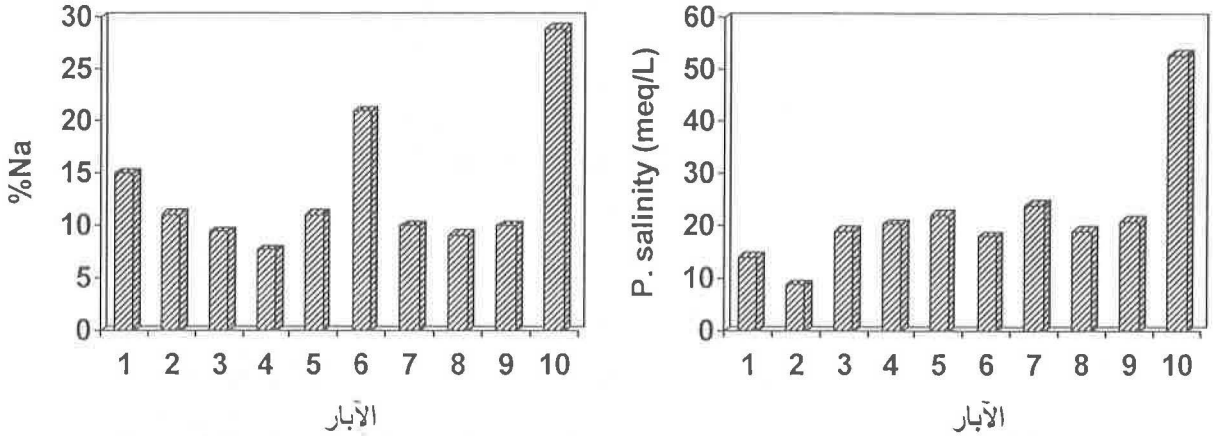


شكل (3): معدل تراكيز الايونات السالبة لمياه الابـــار

على التوالي في مياه البئر رقم 10 كما مبين في الجدول رقم -1- والاشكال رقم 4 و 5 كذلك يـشير الى ارتفاع تركيز جهد الملوحة Potential Salinity لتصل اعلى قيمة 67 ملمكافي / لتـر نتيجـة ارتفاع تركيز ايونات الكبريتات والكلوريدات في حين لم تلاحـظ أي قيمـة لكاربونـات الـصوديوم المتبقية Residuial Sodium Carbonate في المياه الجوفية المدروسة مما يؤدي الى عدم ترسيب كاربونـات الـصوديوم فـي التربـة عنـد اسـتخدام هـذه الميـاه لـسقي النباتـات (12، 6).



شكل (4): معدل قيم SAR و adj. SAR لمياه ألآبار



شكل (5): معدل النسبة المئوية للصوديوم وجهد الملوحة لمياه الآبار

تقييم نوعية المياه لسقي المواشي :

Evaluating the quality of water used for livestock

تعتبر مياه الابار المدروسة ضمن الحدود المرغوب بها لسقي المواشي (16) بالنسبة لقيم الاس الهيدروجيني والصوديوم والبيكاربونات والكلوريد في حين تعتبر معظم هذه الابار متجاوزه للحدود المرغوب بها بالنسبة لتراكيز ايونات الكالسيوم والمغنسيوم والاملاح وبما ان ايونات الكالسيوم والمغنسيوم من مسببات العسرة للمياه وزيادة تركيزها يسبب عسر الهضم اضافة الى الطعم الغير مستساغ الذي يسببه ارتفاع تركيز ايونات المغنسيوم ومع هذا فانها ضمن الحدود العليا المسموح بها لسقي المواشي . اما بالنسبة لايونات الكبريتات المسببة للطعم المر والذي قد يكون السبب في امتناع الحيوانات المجلوبة حديثا الى المنطقة عن شرب هذه المياه اضافة الى ما تسببه الكبريتات من حدوث لحالات الاسهال ، حيث يعتبر تركيزها متجاوز للحدود العليا المسموح بها .

تصنيف المياه للري : Water Classification for irrigation

هناك العديد من المعايير والجداول المعتمدة عالميا لتقييم نوعية المياه لاغراض الري والتي تعتمد على العوامل الاتية :

1- اضرار الملوحة : Salinity hazard

ان زيادة تركيز الاملاح في مياه الري يؤدي الى اعاقة النبات على امتصاص الماء من منطقة الجذور وكذلك تعمل على التاثير على التفاعلات الانزيمية لتكوين البروتين وقد يؤدي تركيز الاملاح الى تجمع المركبات النتروجينية الوسطية كالامايد Amides والامونيا بكميات تسبب التسمم للنبات (1,3) . ويمكن تصنيف نوعية المياه الى :

- **تصنيف مختبر الملوحة الامريكي U.S.salinity Lab . Staff (6، 12) :**

يقسم هذا التصنيف المياه الى اربعة اقسام كما في الجدول رقم -2-

جدول رقم -2- تصنيف مختبر الملوحة الامريكي لمياه الري

الصنف	قيم الـ Ec مليسيمنز / سم
C1 مياه منخفضة الملوحة	0.25> Ec > 0.11
C2 مياه متوسطة الملوحة	0.75 > Ec > 0.25
C3 مياه مرتفعة الملوحة	2.25 > Ec > 0.75
C4 مياه مالحة جدا	5.0 > Ec > 2.25

وحسب هذا التصنيف فان مياه الابار المدروسة تعتبر من الصنف C4 وهذه تعتبر احد اسباب عدم صلاحية المياه لسقي النباتات الحساسة للاملاح .

- **تصنيف منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO.Classification**

يعتمد هذا التصنيف على العلاقة بين التوصيل الكهربائي وجاهزية الماء للنبات وكذلك سمية ايونات الصوديوم معبرا عنها adj.SAR والكلوريد كما في الجدول رقم -3-

جدول رقم -3- تصنيف الـ FAO لمياه الري (12 ، 14)

الصنف	Ec ملسيمنز / سم	adj.SAR	CLملمكافي / لتر
عديم المشكلة	اقل من 0.75	اقل من 3	اقل من 4
زيادة المشكلة	2 – 0.75	9-3	10-4
مشكلة حادة	اكبر من 2	اكبر من 9	اكبر من 10

وحسب هذا التصنيف فان قيم الـ EC للمياه المدروسة تعتبر من صنف مشكلة حادة .

- تصنيف Christanson and Olsen

يقسم هذا التصنيف مياه الري الى خمسة اقسام وحسب هذا التصنيف فان نوعية مياه الابـار رقم 1 و 2 بالنسبة لقيم الـ Ec تعتبر من الصنف الثالث Rating 3 في حين تعتبر مياه الابـار 3، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 من الصنف الرابع Rating 4 اما مياه البئر رقم 10 فانهـا تعتبـر مـن الصنف الخامس Rating 5 .

- تصنيف Kovda Classification (6)

قسم هذا التصنيف المياه الى ثلاثة اقسام كما في الجدول رقم -4- .

جدول رقم -4-: تصنيف Kovda لمياه الري

دليل التصنيف	Ec ملسيمنز /سم
- مياه ذات نوعية جيدة	0.2
- مياه ملائمة للري ولكن تؤثر على النباتات الحساسة	2.0-1.0
- مياه ملائمة عند تطبيق عمليات الغسل والبزل	7.0-3.0

وحسب هذا التصنيف فان نوعية المياه المدروسة تعتبر ملائمة للري عند تطبيـق عمليـات الغـسل والبزل الجيد .

- تصنيف دونين Donnen Classification (17)

يعتمد هذا التصنيف على جهد الملوحة (ملمكافي / لتر) لمياه الري ونفاذية التربة . وجهد الملوحة يعتمد على التاثير المشترك لايوني الكلوريد والكبريتات كما في الجدول رقم -5-

جدول (5) : تصنيف دونين لمياه الري

خصائص التربة	الصنف الاول	الصنف الثاني	الصنف الثالث
- تربة منخفضة النفاذية	اقل من 3	5-3	اكبر من 5
- تربة متوسطة النفاذية	اقل من 5	7-5	اكبرمن 7
- تربة عالية النفاذية	اقل من 7	15-7	اكبر من 15

وحسب هذا التصنيف تعتبر نوعية المياه المدروسة من الصنف الثالـث (ميـاه ردئيـة النوعيـة) باستثناء مياه الابار 1، 2 فانها تعتبر من الصنف الثاني (مياه متوسطة النوعية) عند استخدامها لري الترب عالية النفاذية . كذلك تعتبر المياه المدروسة ردئية النوعية عنـد اسـتخدامها لـري التـرب المزيجية والطينية.

2- الصودية : Sodicity

يعتبر الصوديوم من الايونات المهمة عند تقييم مياه الري لان زيادة تركيزه يعمل على هـدم بناء التربة وتردي نفاذيتها كما ان ترسب ايونات الصوديوم في التربة يعمل علـى رفـع الـ pH لمحلول التربة وبالتالي التاثير على جاهزية العناصر المغذية للنباتات (1) وهناك عدة تعـابير عـن خطورة الصوديوم هي :

ا - النسبة المئوية للصوديوم %Na

تعتبر كل المياه المدروسة ملائمة للري حسب تصنيف Scofield (13) وكذلك تعتبر من الصنف الاول Rating 1 حسب تصنيف Christianson & Olsen (15) .

ب - نسبة امتزاز الصوديوم SAR

وحسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي (6 ، 13) الذي يقسم نوعية المياه بالنسبة لقيم الـ SAR الى اربعة اصناف كما في الجدول رقم -6-

جدول -6- : تصنيف مياه الري بالنسبة لقيم الـ SAR

صنف الماء	SAR
S_1 مياه منخفضة الصوديوم	10-0.0
S_2 مياه متوسطة الصوديوم	18-10
S_3مياه مرتفعة الصوديوم	26-18
S_4 مياه مرتفعة الصوديوم جدا	اكبر من 26

وحسب هذا التصنيف فان نوعية مياه الابار المدروسة تعتبر من الصنف S_1 وبذلك لا توجد خطورة للصوديوم باستثناء النباتات الحساسة .

ج - اضرار البيكاربونات: Bicarbonate hazard

ان وجود ايونات الـ CO_3 و HCO_3 في مياه الري تعمل على ترسيب ايونات الـ Ca و Mg مما يؤدي الى سيادة ايونات الصوديوم في محلول التربة ويعبر عن اضرار البيكاربونات بقيم كاربونات الصوديوم المتبقية RSC . وتعتبر كل المياه المدروسة ذات نوعية جيدة للري حسب تصنيف Eaton (6 ، 12) .

3- السمية : Toxicity

ان وجود بعض الايونات في مياه الري لها تاثيرات سمية على النباتات مثل ايونات الكلوريد والصوديوم وقد لاتترافق مشكلة السمية مع مشكلة الاملاح فزيادة تركيز ايونات الكلوريد تعمل على اعاقة نمو النبات وتميل هذه الايونات للتجمع في الاوراق الى مستويات سامة واحيانا تظهر اعراض التسمم بشكل حروق على الاوراق (1) وتعتبر الحمضيات واشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية والعنب واللوز ونباتات الزينة حساسة لايون الكلوريد ويمكن تصنيف المياه بالنسبة لتركيز الكلوريد فيها حسب تصنيف Taylor (12) المبين في الجدول رقم -7-

جدول رقم -7- : تصنيف مياه الري حسب تركيز الكلوريد

صنف الماء	Cl ملمكافي / اللتر	اضرار الكلوريد
1	اقل من 2	ملائمة للري
2	4-2	تاثير طفيف للنباتات الحساسة
3	8-4	تاثير على النباتات متوسطة التحمل
4	اكبر من 8	مؤثر على النباتات جيدة التحمل

وحسب هذا التصنيف فان مياه الابار تعتبر من الصنف 2 عدا مياه البئر رقم 10 حيث تعتبر من الصنف 4 والتي تكون ذات تاثير على كل انواع النباتات .

اما حسب تصنيف Christanson and Olsen (15) فان مياه الابار بالنسبة لتركيز الكلوريد فيها تعتبر من الصنف الثاني Rating 2 ما عدا مياه البئر رقم -6- فانها من الصنف Rating 3 ومياه البئر رقم 10 من الصنف الرابع Rating 4 . وحسب تصنيف منظمة الغذاء والزراعة الدولية فان المياه المدروسة تعتبر من صنف عديمة المشكلة ما عدا مياه الابار رقم 6 ، 10 حيث تعتبر من صنف زيادة المشكلة اما بالنسبة لسمية ايونات الصوديوم والتي يعبر منها adj.SAR فان مياه الابار المدروسة تعتبر من صنف عديمة المشاكل ما عدا مياه البئر رقم 6 حيث تعتبر من صنف زيادة المشكلة ومياه البئر رقم 10 من صنف مشكلة حادة حسب تصنيف الـ FAO .

4- تركيز ايونات الهيدروجين pH :

ان الـ pH المنخفض يعمل على تكوين الجذور القصيرة والسميكة ويمنع تكوين الجذور الثانوية اضافة الى تغيير لون الجذور . كما يلعب الـ pH دورا في التاثير على جاهزية العناصر المغذية للنبات وحسب الـ pH فان نوعية مياه الابار تعتبر ملائمة للري حسب تصنيف FAO (12 ، 14) .

الاستنتاجات والتوصيات CONCLUSIONS AND RECOMMENDATION

1- اشارت نتائج الدراسة الى ان المياه الجوفية لقرية الكونسية ضمن الحدود المسموح بها لسقي المواشي باستثناء تركيز ايونات الكبريتات الذي تجاوز الحدود العليا المسموح بها والذي يعطي الطعم المر للمياه وبذلك تمتنع الحيوانات القادمة حديثا الى القرية من شرب هذه المياه .

2- تعتبر نوعية المياه عند استخدامها لاغراض الري من صنف C4 مما يؤدي الى موت النباتات الحساسة للاملاح والتاثير على نمو الانواع الاخرى .

3- عدم وجود أي خطورة للصوديوم حيث كانت كل المعايير عن اضرار الصوديوم ضمن الحدود الملائمة للري باستثناء مياه البئر رقم 10 حيث تعتبر غير ملائمة للري بسبب سمية ايونات الصوديوم .

4- تعتبر مياه الابار ملائمة للري بالنسبة لسمية الكلوريد ما عدا مياه البئر 10 التي تعتبر ذات تاثير ضار حتى على النباتات المتحملة للكلوريد . اما بالنسبة للتاثير المشترك لايوني الكلوريد والكبريتات معبرا عنها بجهد الملوحة فان مياه الابار تعتبر ردئية النوعية عند استخدامها للري .

واخيرا نوصي باستخدام المقننات المائية مع مراعاة عمليات الغسل وكذلك اختيار الانواع النباتية المقاومة . واستخدام طريقة الري بالتنقيط Trickle irrigation والتي اثنت الدراسات على نجاحها في استخدام المياه عالية الملوحة لسقي النباتات مقارنة بطرق الري الاخرى (20).

المصادر REFERENCES

1. علاوي ، بدر جاسم وخالد بدر حمادي." استصلاح الاراضي". جامعة الموصل (1981).
2. جميل ، عبدالستار عزيز ولوي محمد فاضل وعبدالعزيز يونس طليع. وقائع المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث سد صدام . جامعة الموصل، 84-94 (1990).
3. Al-Layla, M.A, S.M. Al-Rawi and H.A. Al- Kawaz. 2nd Sci. Conference of SDRC. 173-187 (1990).
4. كنة، عبدالمنعم محمد علي. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل (2001).
5. طليع ، عبدالعزيز يونس. وقائع المؤتمر العلمي الرابع لمركز صدام للبحوث.جامعة الموصل للفترة من 8 - 10 نيسان:48-58 (1997).
6. Al-Rawi, S.M, S.I. AL-Azzo and S.A. Abbawi, 2nd Sci . Conference of SDRC. 224-237 (1990).
7. الجنابي ، علاء صالح ، جاسم خلف شلال وثريا خلف الجبوري. مجلة زراعة الرافدين". مجلد 19 العدد2 (1987).
8. AL-Joboury, M.I. J. IBN AL – Haitham pure and App. Sci., 3 (1) PP : 71-80 (1992).
9. العاني ، افتخار عبدالجواد. مجلة هندسة الرافدين، 5 (1): 76- 58(1997).
10. Walvoord, M.A et al. Wat. Resources Res. 35(5): 1409-1424 (1999).
11. Suk, H. and K.K. Lee . Ground Water, 37 (3) .(1999).
12. Tadon, H. (1999). "Methods of analysis of Soil ,Plant, Water and Fertilisers, Binny printers, New Delhi, India.
13. APHA. "Standard methods for examination of water and wastewater". Washington DC. (1998).
14. Ayers, R.S. and R.L. Branson. California Agric., 31(6): 25(1999).
15. Christian Son, J.E. and E.C. Olsen. "Irrigation projects in Guatemala". Utah State Univer. USA ID. Guatemala in Manuscrip (1972).
16. Gauhey, P.H. "Engineering management of water quality". McGraw-Hill Book, USA(1968).
17. اسماعيل، ليث خليل. "الري والصرف". جامعة الموصل (1988).
18. Manhan,S.E.nvironmental Chemistry". 8th Ed. CRC press.Washington, D.C. USA (2004).
19. طليع ، عبدالعزيز يونس. مجلة التربية والعلم، العدد 35: 51-59 (1999).
20. Bernstein, L. and L.E. Francois. Soil Sci. 115. (1973).