التقييم النوعي للمياه الجوفية في منطقة مشروع المسيب ومدى صلاحيتها لأغراض الري[+]

QUALITATIVE EVALUATION OF THE GROUNDWATER SUITABILITY IN AL-MUSAIB PROJECT AREA FOR IRRIGATION

سعاد محمد هيل[*]

المستخلص

اتجهت هذه الدراسة نحو تقييم نوعية المياه الجوفية في المنطقة المحيطة بمشروع المسيب، إذ اختيرت عشرة آبار لهذا الغرض مع تحليل مياهها الجوفية مختبرياً من حيث المتغيرات التالية :المواد الذائبة الكلية و التوصيل الكهربائي وبعض الأيونات الموجبة والسالبة للنماذج المأخوذة من الآبار، لقد بينت النتائج احتواء مياه الابار على تراكيز ملحية مما يجعلها غير ملائمة لري المحاصيل الزراعية الحساسة ، كذلك أظهرت النتائج إمكانية استخدام 90% من الآبار لري مختلف أنواع الترب للمحاصيل الزراعية العادية من دون التأثير على درجة نفاذيتها من جانب أخر ظهر أن النسبة المئوية للمغنيسيوم في 20% من الآبار تتجاوز الحدود المسموحة قياسياً مما يسبب اثراً مضراً في نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية ، بينما لم تسبب البيكاربونات والصوديوم الموجودة في المياه أثرا سيئاً في استخدامها لأغراض الري ، تحتاج الأراضي الزراعية في منطقة مشروع المسيب إلى الإدارة والإدامة المستمرة لمشاريعها الاروائية لزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية وحماية المياه الجوفية من التلوث .

Abstract

This study is concerned with evaluating the quality of the groundwater in the area around the city of Al – Musiab project . Ten wells were selected for this purpose and samples were brought to the labortary to investigate their water quality parameters such as : tatol dissolved solids , conductivity , concentration of soluable ions .Tests were all conducted on each sample .

This research concludes that groundwater of all the wells is saline and not suitable for sensitive crops . Other conclusions indicate that 90% of groundwater of wells can be used for irrigation on different soils for normal crops and does not affect soil permeability due to low SAR. On the other hand , magnesium percentage in 20% of samples exceeded the critical limit thus affecting and reducing the crops growth .

No problem of bicarbonate and sodium ions is expected in irrigation water . Agricultural lands in this area require a good management and suitable drainage system and leaching to increase the productivity of crops and protect the groundwater from pollution .

[+] تاريخ استلام البحث :٢٠٠٢/٦/١٥، تاريخ قبول النشر : ٢٠٠٢/١٢/١٥

[*] مـــــدرس مساعد/المعهد التقني/المسيب/بابل/العراق.

المقدمة

لقد نشأت الحضارات حيث وجد الماء وكان لبلاد الرافدين اعرق تاريخ لتفاعل الحضارات مع المياه ومواردها المختلفة ومنذ خلق الإنسان وبما حباه الله من عقل ومنطق كان له دوراً بالغ الأهمية من حيث تعامله مع عناصر البيئة وفي مقدمتها الماء . إذ استخدم الماء لأغراض مختلفة في حياته ومع التطور العلمي والتقني تأثرت البيئة المائية بشكل كبير خصوصاً بعد أن اخذت حياة الإنسان بتوجهاتها الصناعية والزراعية والتجارية آفاقا واسعة ونظراً لمحدودية كميات المياه الصالحة للشرب ظهرت المشاكل البيئية المختلفة . لقد اعتاد الإنسان على استخدام المياه في حياته اليومية ، إذ تعد المتساقطات (الأمطار) والمياه السطحية (الأنهار ، البحيرات) والمياه الجوفية (الآبار والعيون) ومياه البحر المحلاة وغير ذلك أهم المصادر التي يستعين بها لهذا الغرض وقد حبا الله العراق بموارد مائية متنوعة مثل الأنهار والبحيرات مع كميات لاباس بها من الأمطار ، وفي السنوات الأخيرة ونتيجة لانتشار الرقعة الزراعية ومحدودية مياه الأنهار والأمطار فضلا عن لما يتعرض من ظروف حصار جائر عليه ومنها التحكم بموارده المائية من جيرانه ، دفع بالعراقيين نحو أيجاد البدائل الممكنة لمعالجة النقص الحاصل في المياه ، لذا يعد اتجاه المزارعين نحو الاستعانة بالمياه الجوفية وخصوصاً مياه الآبار أحد أساليب المعالجة المطروقة[1] .

تتميز مياه الآبار بخلوها من المواد العالقة والبكتريا نظراً لتعرضها لعملية الترشيح خلال مرور الماء في الأرض مع احتفاظها بدرجة حرارة ثابته صيفاً وشتاءً ، أما الملوحة فتتغير نسبتها في هذه المياه حسب طبيعة الطبقة الحاوية لها .

تتميز المياه الجوفية بانخفاض درجة التلوث فيها مقارنه بالمياه السطحية مما يجعلها مناسبة للاستعمالات المنزلية خصوصاً في المدن الصغيرة والمناطق المنعزلة ، كما تعد المياه الجوفية المصدر الوحيد لمياه الري في الأراضي الصحراوية [2] .

في الواقع الحالي تمثل المياه المتوفرة على شكل بحيرات وجداول اقل من 3% من المياه العذبة المتوفرة في الكرة الأرضية أما المياه المخزونة تحت سطح الأرض فتمثل 97% [3] .

كما أن هناك أفضلية لاستعمال المياه الجوفية في الصناعة بسبب درجة حرارتها المتجانسة والثابته نسبياً لذلك اصبح من الأهمية تقدير كميات المياه الجوفية تقديراً صحيحاً وتطويرها وتنظيمها وحمايتها لضمان استمرارية توفرها كمصدر طبيعي للمياه [4] .

لقد أجريت بحوث عديدة في مجال اظهار العوامل المؤثرة على نوعية وكفاءة استخدام المياه الجوفية ، إذ بين بعض الباحثين [5] تأثير نسبة الأملاح الموجودة في المياه الجوفية المستخدمة لأغراض الري على نمو النبات .

كذلك أظهرت بحوث اخرى [6, 7] تأثير أيونات الكلوريد والمغنيسيوم الموجودان في المياه الجوفية على نمو المحاصيل الحساسة ، كما بين [٨]تأثير نوعية المياه الجوفية في ارواء بعض المحاصيل المزروعة في مدينة الموصل .

كذلك أوضح بعض الباحثين [9] ان ملائمة المياه الجوفية لأغراض الري تتحدد من خلال تعريف المكونات المعدنية للماء والتربة الحاوية لها ، إذ أن تحديد الأيونات الموجبة في المياه مثل أيونات المغنيسيوم يساعد في معرفة تأثيرها على نمو النبات ، وقام الباحث [١٠]بتحليل نوعيه المياه الجوفية المحيطة ببحيرة سد صدام وأشاروا إلى التلوث الحاصل في هذه المياه .

لقد اتجه هدف البحث نحو تقييم نوعية مياه الآبار في المنطقة المحيطة بمشروع المسيب ومدى صلاحيتها لأغراض الري اعتماداً في ذلك على المعايير القياسية المعمول بها دولياً .

جيولوجية المنطقة الحاوية للمياه الجوفية

تقع منطقة مشروع المسيب (منطقة البحث) في الجهة الغربية من المنطقة الوسطى في العراق تشير المسوح الجيولوجية للمنطقة إلى أن تربتها رسوبية ذات نسجه طينية غرينية ، وتحوي على نسبة بارزة من الكلس ومحدودة من الجبس [11] ، وتصنف المنطقة على أنها زراعية لملائمة نسجة تربتها للزراعة .

الأعمال الحقلية والمختبرية

تم اختيار عشرة آبار كمواقع فحص تقع ضمن الرقعة الجغرافية للمنطقة المحيطة بمشروع المسيب لأجراء الفحوصات المختبرية لمياهها وبيان مدى صلاحيتها لأغراض الري.

توزعت الآبار بعدد ستة آبار على الجهة اليسرى (اتجاه مدينة بغداد) لمشروع المسيب واربعة آبار علىالجهة اليمنى (اتجاه مدينة الحله) علماً أن المسافات متباعدة نسبياً بين هذه الآبار كما موضح في المخطط شكل (1) . حيث إن الآبار قائمة ومستخدمة لأغراض الري والمسافة بين بئر وآخر (٤٠٠ – ٧٠٠) م وعمقها يتراوح بين (١٥ – ٢٢)م ، والآبار بعيدة عن المبازل.

أخذت ثلاثة نماذج من مياه كل بئر شهرياً لغرض فحصها وبيان معدل قيمها كما مبين في الجدول (1) ، وبذلك بلغ عدد النماذج المفحوصة شهرياً 30 نموذجاً وما يعادل 360 نموذجاً لجميع الآبار خلال فترة الفحص الممتدة من بداية شهر نيسان 2001 ولغاية نهاية شهر آذار 2002 .

تحليل النتائج والمناقشة:

لقد استعملت المحددات التالية لبيان مدى ملاءمة المياه الجوفية لاغراض الري .

١. الملوحة Salinity

لقد استعملت التوصيلية الكهربائية لبيان مقدار الملوحة في مياه الابار ومدى صلاحيتها لاغراض الري حسب التصنيفات العالمية وكالاتي :ــ

أ.تصنيف U.S.R.S[١٢].

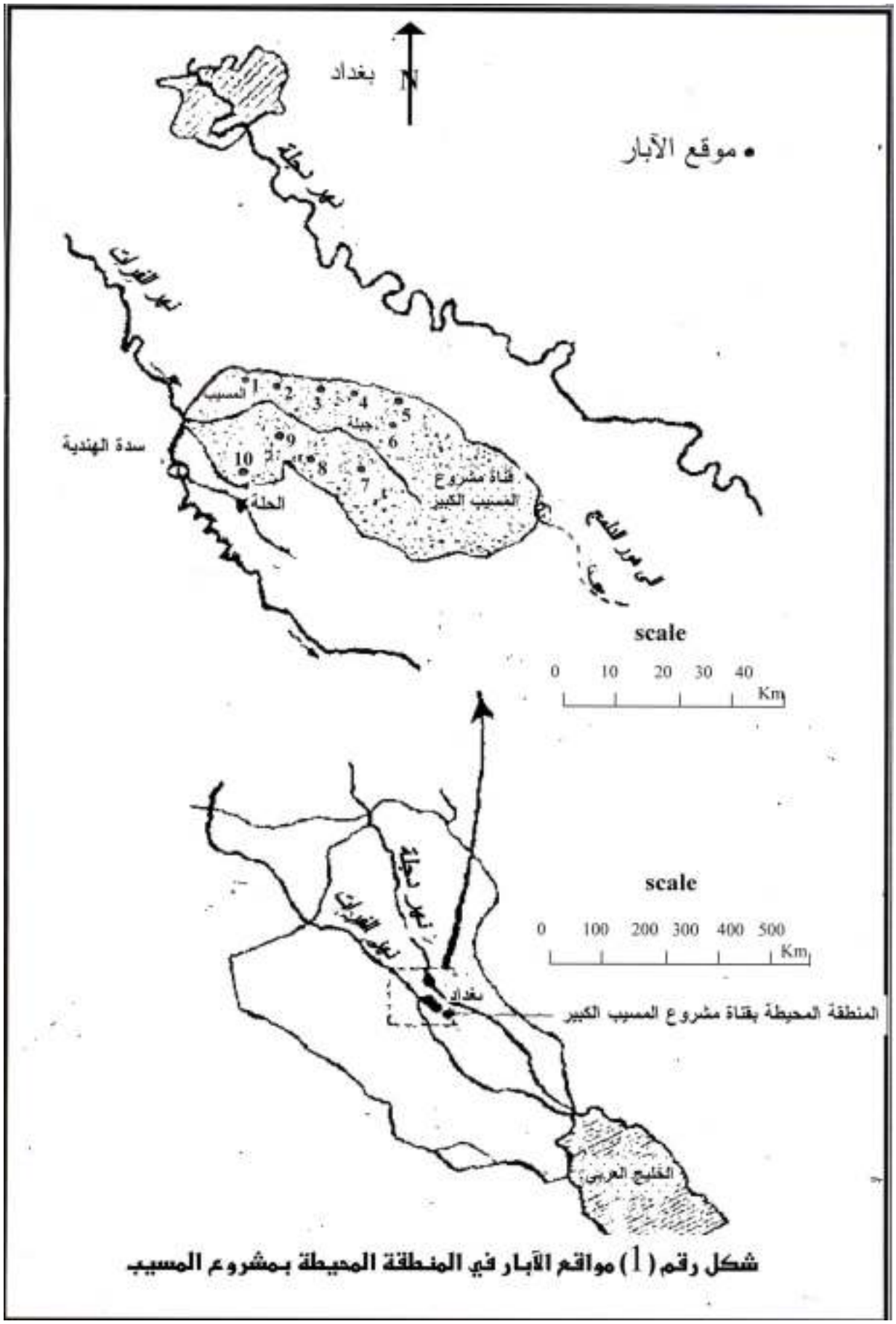
قسم هذا التصنيف مياه الري الى اربعة اقسام اعتماداً على التوصيلية الكهربائية ومن خلال مقارنة نتائج الفحص مع بيانات U.S.R.S الواردة في الجدول (2) تبين ان 50% من الابار مياهها كانت عالية الملوحة بينما كان النصف الاخر عالي الملوحة جداً . ان التراكيز العالية للملوحة في المياه الجوفية لها تاثير ضار على نمو وانتاجية المحاصيل الزراعية .

ب.التصنيف الروسي Russian Class [٩].

لقد بين التصنيف الروسي لمياه الابار وصلاحيتها لاغراض الري الموضحة تفاصيله في الجدول (3) ان 40% من الابار كانت مياهها مقبولة وملائمة لاغراض الري ، ولكن ملوحتها تؤثر بشكل قليل على المحاصيل الحساسة بينما كانت 60% من الابار مياهها ملائمة مع توفر شبكات البزل لاراضيها .

ج. تصنيف تايلور Taylor Class[٨].

يحتوي هذا التصنيف على اربعة مجاميع لمياه الري اعتماداً على التوصيلية الكهربائية وكما مبين في الجدول (4) ويمكن القول بان 90% من الابار مياهها شديدة الملوحة و 10% شديدة الملوحة جداً .ومما تم توضيحه سابقاً يمكن القول بان مياه جميع الابار ذات ملوحة عالية غيرملائمة للمحاصيل الزراعيةالحساسة ويمكن استخدام مياه هذه الابار لري المحاصيل الزراعية العادية مع وجود شبكات بزل نظامية لاراضيها .



شكل رقم (1) مواقع الآبار في المنطقة المحيطة بمشروع المسيب

جدول (١): التحليل النوعي لمياه الآبار

Well No.	Ca مليمكافئ/لتر	Mg مليمكافئ/لتر	Na مليمكافئ/لتر	K مليمكافئ/لتر	Cl مليمكافئ/لتر	No3 مليمكافئ/لتر	Hco3 مليمكافئ/لتر	So4 مليمكافئ/لتر	pH	T.D.S ملغم/لتر	Ec مايكروسمنز/سم	SAR	Mg %	Na %	Rsc مليمكافئ/لتر
1	19.6	7.63	4.78	0.47	5.49	0.49	2.20	24.33	7.65	3029	3210	1.29	28.02	16.16	< 1.25
2	21.9	7.82	3.31	0.33	2.87	1.01	2.77	26.60	7.65	2040	2215	0.86	26.31	10.91	< 1.25
3	8.6	4.21	11.78	0.55	4.10	0.70	3.76	6.01	7.78	2474	2840	4.65	32.86	49.05	< 1.25
4	13.65	8.11	2.81	0.66	8.26	0.63	2.54	14.06	7.75	1715	1830	0.85	37.27	13.75	< 1.25
5	5.55	6.37	6.96	0.59	5.00	0.18	2.67	11.69	7.75	3212	1555	2.85	53.44	38.78	< 1.25
6	4.85	8.12	5.56	0.49	10.11	0.22	3.77	5.13	7.90	4112	1975	2.18	62.61	31.81	< 1.25
7	10	6.97	3.22	0.19	5.18	0.41	3.57	11.22	7.70	2406	2320	11.05	41.07	16.73	< 1.25
8	9.15	6.64	8.47	0.53	8.08	0.39	2.79	15.63	7.60	2064	2550	3.01	42.05	36.30	< 1.25
9	11.25	5.98	5.35	0.47	3.85	0.28	2.59	16.25	7.95	2350	2625	1.82	34.71	25.25	< 1.25
10	6.8	4.9	10	0.24	6.60	0.43	3.90	11.08	7.65	1525	1836	4.13	41.88	46.67	< 1.25

جدول رقم (2): تصنيف ملوحة المياه U.S.R.S ــ المصدر (12)

قيمة Ec	الصنـــــف
100 < Ec < 250	مياه واطئة الملوحة
250 < Ec < 750	مياه متوسطة الملوحة
750 < Ec < 2250	مياه عالية الملوحة
2250 < Ec < 5000	مياه عالية الملوحة جداً

جدول رقم (3) :التصنيف الروسي لملوحة المياه ــ المصدر (9)

قيمة Ec	الصنـــــف	نوعية الصنف
200	A	مياه بنوعية جيدة
1000 – 2000	B	مقبولة لكن تاثيرها قليل على المحاصيل الحساسة
2000 – 7000	C	مقبولة بشرط توفر غسل وبزل

جدول (4): تصنيف تايلور لملوحة المياه ــ المصدر (8)

قيمة Ec	الصنـــــف	درجة الضرر على المحاصيل
< 750	A	واطئة
750 – 1500	B	متوسطة
1500 – 3000	C	شديدة
> 3000	D	شديدة جداً

٢. <u>الصودية Sodicity</u>

يمكن بيان تاثير الصودية على مدى صلاحية مياه الابار لاغـــراض الـــري من خـــلال ما يلي :ــ

أ.الكاربونات والبيكاربونات [١٣].

تمـــثل الصخور الكاربونية والمعادن المصادر الرئيسية للكاربونات والبيكاربونات ان وجودهما فـــي الميـــاه الجوفية يؤدي الى زيادة تركيز عنصر الصوديوم وتاثيره على النبات لذا قد وضع الباحث Eaton[١٣] عـــلاقة لبيـــان Rsc (متبقي كاربونات الصوديوم في التربة) ويمكن حساب Rsc من العلاقة الاتية :ــ

$$Rsc = (HCO3 + CO3) - (Ca + Mg)$$

واعتماداً على البيانات الواردة في الجدول (5) فان مياه جميع الابار يمكن عدها من النوع الذي لايؤدي الى مشاكل متوقعة على نمو النبات (13) .

جدول (5) :تصنيف اثر متبقي كاربونات الصوديوم في التربة ــ المصدر (13)

RSC	نوعية التصنيف
RSC < 1.25	لا مشاكل
1.25 < Rsc < 2.5	وسط
Rsc > 2.5	مخاطرة

ب.نسبة امتزاز الصوديوم SAR [١٢] .

يتم حساب Sodium Absorption Ratio من العلاقة التالية :ــ

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{(Ca + Mg)}{2}}} \qquad \textbf{(USDA – 1954)}$$

تعد نسبة امتزاز الصوديوم SAR من العوامل المهمة في تحديد صلاحية المياه الجوفية لاغـراض الري واعتماداً على ما ورد في الجدول (6) صنفت 90% من الابار بانها واطئة الصوديوم بينمـا كانـت 10% من الابار متوسطة الصوديوم ان هذه النتائج بينت ان اغلبية مياه الابار يمكن استعمالها لاغـراض الري في مختلف انواع الترب ولاتؤثر على نفاذية التربة ومعدل الترشيح .

جدول (6) :تصنيف SAR ــ المصدر (12)

SAR	التصنيف
$0 < SAR < 10$	مياه واطئة الصوديوم
$10 < SAR < 18$	مياه متوسطة الصوديوم
$18 < SAR < 26$	مياه عالية الصوديوم
$SAR > 26$	مياه عالية الصوديوم جداً

ج. نسبة المغنيسيوم Mg% [٩]

يمكن حساب Mg% من العلاقة التالية :ــ

$$\textbf{Mg\%} = \frac{\textbf{Mg}}{\textbf{Mg+Ca}} \times \textbf{100\%} \qquad \textbf{(Russian Standard)}$$

ان للتراكيز العالية لنسبة المغنيسيوم تاثيراً ضاراً على نمو النبات ومن ملاحظة البيانـات الـواردة فـي الجدول (1) فان 20% من الابار مضرة بالنبات لتجاوز نسبة المغنيسيوم اكثر من 50% [٩] .

د.نسبة الصوديوم Na% [٥].

يتم حساب Na% من العلاقة التالية :ــ

$$\textbf{Na\%} = \frac{\textbf{Na + K}}{\textbf{K + Ca +Mg + Na}} \qquad \textbf{(USDA – 1954)}$$

من البيانات الواردة في الجدول (1) فان مياه جميع الابار غير مضرة بالنبات لعدم تجاوز نسبة الـصوديوم الحدود المسموحة قياسياً وهذا يعني عدم وجود أي تاثير على نمو النبات[٥].

٣. <u>الرقم الهدروجيني pH</u>

تراوحت قيم pH لكل النماذج المفحوصة بين (7.6 – 7.95) وتقع هذه القيم ضمن الحدود المقبولة والمسموحة للمياه الجوفية من خلال مقارنتها بالمواصفات القياسية الدولية WHO .

٤.<u>السمية Toxicity</u>

تعتبر ايونات البورون والكلوريد من العوامل المهمة والمؤثرة على نمو وانتاجية المحاصيل الزراعية

أ.الكلوريدات CL [١٣] .

يؤدي وجود ايونات الكلوريد بنسبة عالية في المياه الجوفية الى تسمم المحاصيل الحساسة واعتماداً على مـــاورد في الجدول(٧) الذي وضع من قبل **[١٣]**، فان النتائج بينت الاتي :

جدول (7): تصنيف اثر الكلوريد على نمو المحاصيل الزراعية ــ المصدر (13)

تركيز الكلوريد (مليمكافىء /لتر)	مساوىء الكلوريد
< 2	جيد
$2 - 4$	تاثير قليل
$4 - 8$	متوسط التاثير على المحاصيل الحساسة
> 8	عالي التاثير على المحاصيل الحساسة

20% من الابار بانها قليلة التاثير على المحاصيل ، 50% من الابار متوسطة التاثير على المحاصيل الحساسة ، 30% من الابار عالية التاثير على المحاصيل الحساسة .

ب.البورون B

لم يلاحظ أي اثر واضح لعنصر البورون في مياه مواقع الفحص .

<u>الاستنتاجات</u>

١. يمكن اعتبار مياه ابـــار المنطقة المحيطة بمشروع المسيب غير ملائمة لري المحاصيل الحساسة بـــسبب ملوحتهـــا الشديدة .
٢. كانت اغلـــب الابـــار الملائمة لاستخدام مياهها لاغراض ري المحاصيل تقع في الجانب الايسر لـــضفة مـــشروع المسيب (اتجاه مدينة بغداد)وقد يرجع ذلك الى وجود شبكات البزل الموجودة في تلك المنطقة مـــع الادارة النوعيـــة الجيدة لها .
٣. تميـــزت 90% من الابار بامكانية استعمالها لاغراض الري في مختلف انواع الترب وعدم تاثيرها على نفاذيتها .
٤. تميـــزت 20% من مياه الابار بتجاوزها الحدود الحرجة لنسبة المغنيسيوم وهذا يؤثر على نمو المحاصيل .
٥. تميـــزت مياه جميع الابار (مواقع الفحص) بعدم تجاوزها الحدود الحرجة لنسبة الصوديوم مما يعني عدم اضـــرار هذا العنصر بنمو النبات .
٦. تميزت 80% من مياه الابار بتجاوزها القيم المسموحة لايونات الكلوريدات مما يعني وجود ضرراً على نمو النبات.
٧. لـــم يظهر للبيكـــاربونات تاثير واضح في نماذج المياه المفحوصة لجميع الابار مما يجعلها ملائمة فـــي صـــلاحية المياه لاغراض الري .
٨. تعد الادارة الجيدة للمـــوارد المائية في منطقة مشروع المسيب امراً ضرورياً للمحافظة على تربة المنطقة ومياهها السطحية والجوفية من التلوث .

المصادر

١.د.محمود ، طارق احمد، *"علم وتكنولوجيا البيئة"* ، دار الكتب ، جامعة الموصل ، العراق ،١٩٨٨ .

٢.د.الجنايني ،محمد عبدالرحمن ،" *الهيدرولوجيا ومبادىء هندسة الري*"،دار الراتب، بيروت ، ١٩٨٦ .

3. Johnson, E.E.,G*round water and wells* , Johen-Wiley&Sons Inc.,١st. edition , U.S.A.,1966

٤.د.كاشف الغطاء،باقر احمد ، *علم المياه وتطبيقاته* ،دار الكتب ، جامعة الموصل، العراق، 1982 .

5.Donnen , I., *"The influnce of crop and soil on percolating water " proc. Of Ground water recharge conf.* ,U.S.A., pp.121-136, 1961 .

6.Tebutt ,T.H "*Relationship between natural water quality and health*" Unesco ,France , 1983.

7.FAO *," Ground water pollution"* ,FAO Irrigation and Drainage Paper و No.18, Rome , 1979

٨.الراوي ،ساطـــع واخرون "التقييم الهايدروجيوكيميائي للمياه الجوفية في مدينة الموصل " *المـــؤتمر العلمـــي الثـــاني لمركز بحوث سد صدام* ، العراق،الموصل:٢٢٤-٢٣٨، 1990 .

9.Kovda , V.A., *Irrigation , "Drainage and salinity*، Hutchinson Co london , England" , 1973.

10. AL – Layla , M., AL – Rawi , S.,*"physico – chemical evaluation of ground water around saddam lake " the 2 nd Sc. Conference of SDRC*.,pp.173-187, Iraq, 1990 .

١١.عمران، عصـــام عـــيسى واخرون " توزيع الرسوبيات في قناة مشروع المسيب الكبير"*مجلة التقني* ، المجلد الثامن ،العدد 28 :١١-٢٥ ، 1995 .

12. USDA Salinity lab "*Diagnosis and improvement of saline and Alkali soils"* ,Agriculture and Drainage Lab.Tech. Report, U.S.A, 1954 .

13.Hagen *"Irrigation of agricultural land" Agronomy* series No.11 ,pp.10-14, U.S.A.,1987