أثر التكوين الجيولوجي على المياه الجوفية المستخدمة للأغراض المختلفة في منطقتي حمد أغا التضاني ومجمع حطين (شمال غرب العراق) ♦

عبد المنعم محمد علي كنه و محمود إسماعيل محمد الجبوري

كلية العلوم /علوم حياة

جامعة الموصل

Abstract

In the present work 20hand-dugged and Artesian wells were chosse from Hamad Aga Al-Tathani and Hateen dwelling quarter for studying water quality .Samples of water were analyzed for determination of the following parameters (Electrical conductivity, Total hardness, Sulfate, Chloride ,Nitrate, Calcium, Magnesium, Sodium and Potassium).

The results reveales that water of all wells were classified as hard to very hard and also water are not suitable for drinking and industrial uses. According to classification system for irrigations water ,All samples (%100) in Hateen region were classified as C3-S1 category while those of Hamad Aga Al-Tathani were classified as followes C3-S1%40, C4-S1 %40 ,C3-S2 %10 ,C4-S2%10.Sodicity percentages , in both regions, were less than %70.

الخلاصة

في هذه الدراسة تم اختيار 20 بئرا في منطقتي حمد أغا التضاني ومجمع حطين محفورة باليد وأخرى ارتوازية ،لدراسة نوعية مياهها حيث تم تحديد صفاتها الفيزياوية والكيمياوية(التوصيل الكهربائي،الكبريتات،الكلوريدات،النترات، الكالسيوم،المغنيسيوم،الصوديوم،البوتاسيوم) .أظهرت نتائج البحث إن مياه جميع الآبار كانت عسرة إلى عسرة جدا بينما اعتمادا على المحددات الأساسية للأغراض المدنية كانت جميع مياه المنطقتين غير صالحة للشرب والصناعة .حسب المواصفات العالمية لأنظمة تصنيف الري صنفت مياه منطقة مجمع حطين إلى C3-S1%100 بينما كانت النسبة في حمد أغا التضاني C4-S2%10, C3-S2%10, C4-S1%40 .كانت نسبة الصودية لكلا مياه المنطقتين اقل من 70% .

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

المقدمة

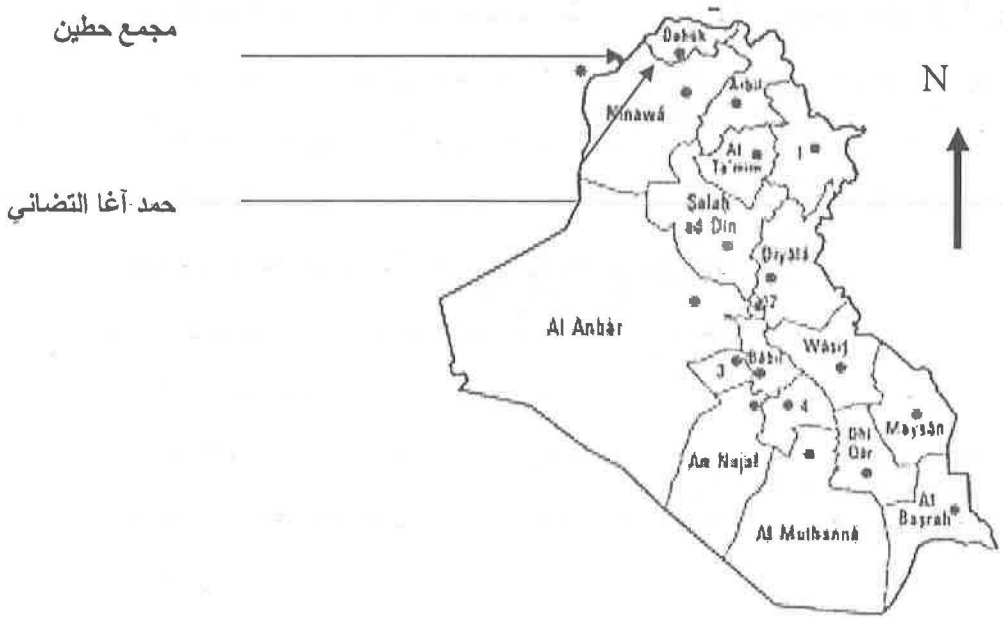
تعد المياه الجوفية عصب الحياة خاصة في المناطق البعيدة عن المياه السطحية حيث يشكل البحث عن المياه الجوفية واستخراجها الشغل الشاغل لأهالي المنطقة وتعكس نوعية المياه وكمياتها مقدار الأنشطة الإنسانية للأهالي .

تقع منطقة ،قرية حمد أغا التضاني ، على بعد 45 كم غربي مدينة الموصل وهي تابعة من الناحية الإدارية ناحية زمار– لقضاء تلعفر وكانت الدراسة الثانية في قرية مجمع حطين تبعد حوالي 82 كم غرب مدينة الموصل قرب جبل سنجار تابعة إداريا لقضاء سنجار والدراسة الحالية هي جزء من برنامج طموح يهدف إلى دراسة نوعية المياه الجوفية المنتشرة في عموم محافظة نينوى .أصبح الطلب على مياه الآبار الجوفية المحفورة باليد في تزايد مستمر من قبل سكانها لزيادة الحاجة إليها في توفير مياه الشرب والري ، نتيجة ذلك أصبحت الحاجة ملحة لدراسة نوعية هذه المياه وإيجاد مدى ملاءمتها للاستخدامات المنزلية والزراعية.

إن استخدام المياه الجوفية من دون معرفة نوعيتها يودي إلى أضرار صحية وكذلك ضعف في الإنتاج الزراعي وتدهور كثير من الأراضي الصالحة للزراعة وذلك لتزايد نسبة الملوحة فيها هذا ماتم ملاحظته في دراسة كل من (الليلة وجماعته ، 1993) و(كنه ، 2001)و(كنه،2006) أما دراسة (خطاب ، 2000) و (Lattif ,2003)فقد أشارا فيها إلى دور التكوينات الجيولوجية في نوعية المياه فان الأول استنتج إن مياه تكوين البلاسبي تقع ضمن نوعية المياه الجيدة إما مياه تكوين انجانة وترسبات العصر الرباعي فإنها تقع ضمن المنطقة المسموح بها أما الثاني أشار إلى أن التراكيز العالية من أملاح$NaSO_4$الموجودة في الماء الجوفي ذات أصول نيزكية Meteric genesis والأملاح $CaCl_2$, $MgCl_2$ ذات أصول بحرية Mineral ,واعتبر (العاني ، 1997) أن مياه جميع الآبار في منطقة تلعفر مقبولة لأغراض الري بينما دراسة (طليع وجماعته ، 2002) في قرية الكونسية التابعة لناحية حميدات/محافظة نينوى إن المياه الجوفية غير صالحة للأغراض المنزلية . .

المواد وطرق العمل:

تم اختيار 10 أبار في كل قرية محفورة باليد وأخرى ارتوازية تتراوح أعماقها بين (4–180) مترا موزعة بشكل عشوائي في أنحاء مختلفة من القريتين شكل (1).



شكل (1) خارطة العراق مؤشرا عليها موقع الدراستين ضمن محافظة نينوى

تم جمع العينات بدءا" من شهر كانون الثاني ولغاية شهر حزيران لعام 2005 لتحديد الصفات الفيزياوية والكيماوية حسب ما جاء في (APHA,1975) ولمدى ملاءمتها للاستخدامات المختلفة قورنت نتائج التحليل مع مواصفات القياسية العراقية ومنظمة الصحة العالمية ووكالة حماية البيئة الأمريكية ونموذج المياه الصناعية وتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي.

تهدف الدراسة إلى مدى صلاحية مياه الآبار المدروسة للاستخدامات المدنية .

جيولوجيا، تقع آبار قرية حمد أغا التضاني ضمن تكوين الفارس الأعلى وصخوره هي فتاتيةClastic قارية Contenenal أو شبه قارية متمثلة بتناوب صخور الطفل،الغرين وصخور الرمل.يعد تكوين فارس من أهم التكوين والكثير الانتشار في العراق ، ولكنه يظهر في أجزاء قليلة من منطقة البحث وصخوره هي المتبخرات والحجر الجيري وحجر الدولومايت(ويري،1983) نقلا عن (Buday,1980).

بينما يقع مجمع حطين، ضمن تكوين الفتحة ذات العمر المايوسيني الأوسط .تبعا للمصادر الجيولوجية (Buday,1980) فان تكوين الفتحة يتألف من تعاقب طبقات جبسيه Gypsum بصورة أساسية وطبقات من الملح الصخري والصخور الجيرية وطبقات من الأطيان الحمراء الخضراء.

النتائج والمناقشة :

تعتمد المقاييس النوعية لمياه الري على التركيز الكلي للأملاح في الماء حيث تؤثر على أنتاج المحصول من خلال تأثيرها على الازموزية كما تعتمد أيضا على تركيز أيونات معينة قد تكون سامة للنبات وذات تأثير سلبي على نوعية الحاصل فضلا عن تركيز الأيونات الموجبة حيث تسبب انتزاع الماء من طين التربة وبالتالي تؤدي الى الأضرار في تركيب التربة وانخفاض في نسبة الترشيح (Bouwer,1978) .

يعتمد تقييم مياه الري وتحديد صلاحيته على خصائص عديدة منها :

الملوحة Salinity والصودية Sodicity والسمية Toxicity (عباوي وحسن ، 1990).

استخدمت الخاصية الأولى (الملوحة) بمؤشرات عدة مختلفة منها تصنيف مياه الري بالنسبة الى قيمة التوصيل الكهربائي وفقا لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي المبين في جدول(2)

جدول (2) تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي على أساس قيمة التوصيل الكهربائي (Unesco, 1978) .

صنف الماء	التوصيل الكهربائي E.C µmohs/cm	المواصفات
C1 – قليل الملوحة	100< EC <250	يمكن استخدامه مع معظم الترب مع احتمال قليل لظهور ملوحة التربة.
C2 – متوسط الملوحة	250< EC < 750	يمكن استخدامه بوجود كمية متوسطة من الغسل.
C3 – عالي الملوحة	750 < EC<2250	لايمكن استخدامه على الترب ذات البزل المحدد حتى يتوفر نظام البزل فيجب القيام بادارة خاصة للسيطرة على الملوحة وان نختار المحاصيل المقاومة للملوحة .
C4 – عالي الملوحة جدا	2250<EC<500	غير ملائم للري تحت الظروف الاعتيادية. نظام البزل كفوء ويجب أن تضاف كمية فائضة من ماء الري لغرض الغسل وان تستخدم محاصيل مقاومة جدا للملوحة

عند مقارنتها مع نتائج الدراسة في ملحق(1) تبين أن المياه في حمد أغا التضاني تصنف إلى صنفين C3 و C4 وصنفت عينات مجمع حطين إلى C3 فقط ويعزى هذا الاختلاف إلى الاختلاف في قيم أل E.C لنماذج مياه القريتين ،معدل التوصيل الكهربائي لمياه لمجمع حطين 1245 مايكرو موز/سم اقل من معدل قيمة التوصيل الكهربائي لحمد أغا التضاني 2296.8 مايكرو موز/سم قد يعود الارتفاع في قيم التوصيل الكهربائي لقرية التضاني إلى ارتفاع تركيز أيونات الصوديوم.

أن مواصفات الصنف C3 –عالي الملوحة هو يكون ملائم للنبات المقاومة للملوحة وعلى الترب ذات البزل المحدد وضرورة وجود نظام بزل أما صنف C4 –عالي الملوحة جدا فهو غير ملائم للري ويجب استخدام محاصيل مقاومة جدا للملوحة مع توفر بزل كفوء .

أما الخاصية الثانية (الصودية) وهنالك عدة مؤشرات للتعبير عن خطورتها في الري منها النسبة المئوية للصوديوم* وقد اعتبر (عباوي وحسن ، 1990) نقلا عن Scofield 1933 أن النسبة المئوية للصوديوم إذا وصلت 70% أو أكثر فان الماء يكون غير ملائم للري وان قيم النسبة المئوية للصوديوم في كلا نماذج القريتين كانت اقل من 70% ملحق(1) فهي إذن ملائمة للري .

أما السمية التي يسببها أيون الكلوريد الى جانب الأيونات الأخرى والتي لا تؤثر على الصفات الفيزياويى للتربة (الليلة وجماعته ، 1993) فتحصل نتيجة امتصاص الايونات وتراكمها في الأنسجة النباتية (عباوي وحسن ،1990) وعند تصنيف مياه الآبار على أساس محتوى الكلوريد جدول (3)

جدول (3) تصنيف مياه الري حسب محتوى الكلوريد عن(Taylor and Ashcroft,1972)

صنف الماء	تركيز الكلوريد me/l	مدى ملائمة النبات
قليل	أقل من 2	الماء صالح لجميع النباتات تقريبا
معتدل	4 – 2	الماء صالح للنباتات المتحملة للكلور مع ظهور أضرار طفيفة إلى متوسطة على النباتات الحساسة للكلور
متوسط	8 – 4	الماء صالح للنباتات جيدة التحمل للكلور مع ظهور أضرار طفيفة إلى متوسطة على النباتات الأقل تحملا للكلور
شديد	أكثر من 8	الماء لا يزال يصلح للنباتات جيدة التحمل للكلور والتي يمكن أن تظهر عليها أضرارا طفيفة إلى متوسطة

وعند مقارنتها مع النتائج ملحق(1) تبين أن مياه الآبار تنتمي الى الأصناف الأربعة التالية (قليل ، معتدل ، متوسط ، شديد المحتوى من الكلوريد) بينما عينات مجمع حطين استثنت منها الصنف شديد المحتوى من الكلوريد ويعزى الاختلاف في السمية لمياه آبار القريتين إلى وفرة صخور المتبخرات المصدر الأساس لأيون الكلوريد بينما قلتها في منطقة مجمع حطين. جدول (5) .

$$\%\ Na = \frac{Na \times 100}{Na + K + Mg + Ca}$$ الوحدة meg/L=

جدول (5) تصنيف مياه الآبار المدروسة حسب المواصفات العالمية لأنظمة تصنيف مياه الري

رقم البئر	خاصية الملوحة		خاصية السمية		خصية الصودية	مختبر الملوحة الأمريكي	
	حمد أغا التضاني	مجمع حطين	حمد أغا التضاني	مجمع حطين	حمد أغا التضاني و مجمع حطين	حمد أغا التضاني	مجمع حطين
1	C3	C3	متوسط	متوسط	أقل من 70%	C3 – S1	C3 – S1
2	C4	C3	شديد	قليل	أقل من 70%	C4 – S1	C3 – S1
3	C3	C3	متوسط	معتدل	أقل من 70%	C3 – S1	C3 – S1
4	C3	C3	شديد	معتدل	أقل من 70%	C3 – S2	C3 – S1
5	C4	C3	شديد	معتدل	أقل من 70%	C4 – S2	C3 – S1
6	C4	C3	شديد	متوسط	أقل من 70%	C4 – S1	C3 – S1
7	C4	C3	شديد	معتدل	أقل من 70%	C4 – S2	C3 – S1
8	C4	C3	شديد	معتدل	أقل من 70%	C4 – S2	C3 – S1
9	C3	C3	قليل	معتدل	أقل من 70%	C3 – S1	C3 – S1
10	C3	C3	معتدل	متوسط	أقل من 70%	C3 – S1	C3 – S1

أنظمة تصنيف مياه الري :

هناك عدة أنظمة وضعت لتصنيف مياه الري ويعد تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي أحد هذه الانظمةالشائعة الاستعمال في بلدنا والذي يصنف مياه الري إلى 16 رتبة على أساس التأثير المشترك لكل من قيمة التوصيل الكهربائي ونسبة امتزاز الصوديوم SAR(Sodium Adsorption Ratio) (Allison et. al 1954) وعند مقارنة هذه الرتب مع نتائج الدراسة في حمد اغا التضاني تبين أن 40% من الآبار هي من رتبة C3-S1 و30% من C4-S2 و 20% من C4-S1 و10% من C3-S2 بينما كانت في قرية مجمع حطين 100% من رتبة C3-S1 كما في مخطط (4) وجدول (5) يعود هذا الاختلاف إلى الاختلاف في التكوين الجيولوجي لمنطقتي الدراسة .

وفي أدناه نذكر صفات كل رتبة من هذه الرتب :

S1 – ماء قليل الصوديوم :

يشكل خطر قليل عند استخدامه في الري وتستخدم المحاصيل الحساسة للصوديوم مثل أشجار الفواكه الصخرية Stone fruit trees .

S2 –ماء متوسط الصوديوم .

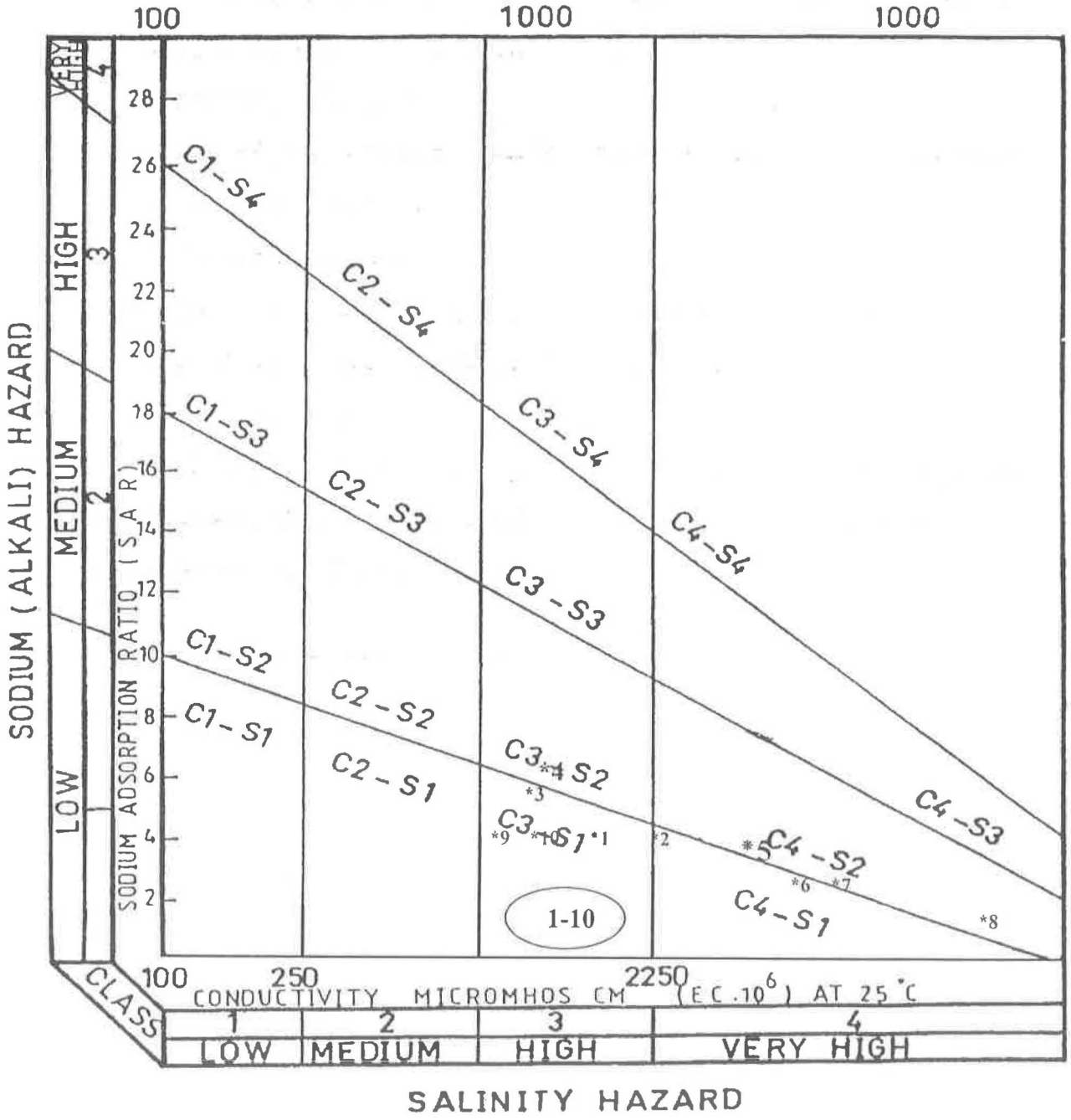
يظهر تأثيره في الترب ناعمة النسجة ولكن ممكن استخدامه في الترب العضوية وخشنة النسجة ذات النفاذية الجيدة .

C3– ماء عالي الملوحة .

لايمكن استخدام مثل هذه المياه في التربة ذات التصريف المحدد بل يجب توفير تصريف كاف للماء . يجب اختيار النباتات جيدة المقاومة للأملاح .

C4 – ماء عالي الملوحة جدا .

هذا النوع من الماء غير ملائم للري ويستخدم عندما تكون التربة نفاذة ووجود تصريف كاف للماء . اختيار مجاميع نباتية مقاومة جدا للملوحة .(Todd et. al (1999) و (Allison et al 1954) .



مخطط(1) تصنيف مياه الري (Allison et al 1954) .

1-10 يمثل مواقع آبار مجمع حطين .

* يمثل مواقع آبار قرية حمد آغا التضاني .

استخدام المياه الجوفية المدروسة للأغراض المختلفة منها :

1- الإغراض المنزلية :

أ-الشرب :

تعتمد المحددات الأساسية لمياه الشرب على تركيز الايونات الأساسية والنادرة وعلى الصفات الكيميائية والعضوية الأخرى (طلك،2004) .

وعند مقارنة التراكيب الكيميائية لمياه الآبار المحللة ملحق(1) مع المعايير المحددة لمياه الشرب جدول(6) وبالاعتماد فقط على تركيز الصوديوم تبين أن جميع المياه المدروسة هي غير صالحة للشرب لتجاوزها الحدود المسموح بها .

جدول(6) المواصفات القياسية لمياه الشرب(الحدود العليا) – العراقية لعام 1986(عباوي وحسن،1990) ومنظمة الصحة العالمية (WHO,1971) ووكالة حماية البيئة الأمريكية (Self,2002).

المحددات ملغم / لتر	المواصفات العراقية	WHO	وكالة حماية البيئة الأمريكية
الصوديوم	--	--	20
الكالسيوم	200	--	--
المغنيسيوم	150	--	--
الكبريتات	200	400	250
الفوسفات	0.4	--	--
العسرة الكلية	500	500	--
النترات	15	10	10

ب- استخدامات اخرى:

تصنف مياه الآبار إلى عسرة وعسرة جدا لتجاوز تركيز العسرة الكلية لجميع النماذج عن 150 ملغم / لتر بدلالة $CaCo_4$ لجميع العينات حسب تصنيف(Todd et. al 1990) يتطلب هذا الماء العسر استهلاك كمية كبيرة من المنظفات فضلا عن تآكل المعدن كما في هياكل المبردات نتيجة لترسب الأملاح .

2 - الأغراض الصناعية :

أما في مجال الصناعة وبالاعتماد على تركيزي العسرة الكلية والمغنيسيوم ملحق (1) يتضح أن المياه الجوفية للقريتين غير صالحة لجميع الصناعات لتجاوزها المعايير المحددة جدول (7) .

جدول (7) نموذج المياه الصناعية عن (الصحاف ،1976) .الوحدة(ملغم / لتر).

الصناعات	العسرة الكلية	SO_4	Ca	Mg	Cl	NO_3
صناعة النسيج	120 >	--	--	--	--	--
صناعة التعليب	300 >	250 >	120 >	0.2>	300>	45>
الصناعات الورقية	475>	--	--	--	--	--
صناعة الإسمنت	240>	235	--	--	100	--

ملحق (1) الصفات الفيزياوية والكيماوية لنماذج المياه المدروسة(mg/L)

رقم البئر	قرية حمد أغا التضاني										مجمع حطين									
	E.C	T.H	Cl	NO_3	SO_4	Ca	Mg	Na	K	SAR	Na%	E.C	T.H	Cl	NO_3	SO_4	Ca	Mg	Na	K	SAR	Na%
1	1728	370	216	2.9	230	52	58	150	0.51	3.3	46	1690	480	170	2.9	1095	115	47	76	3	1.571	25
2	2300	494	294	3	288	80	71	193	0.67	3.8	46	1050	350	67	2.8	741	77	38	37	1.2	0.842	19
3	1900	370	219	2.9	198	58	55	153	0.496	3.5	47	1430	440	124	2.9	848	90	63	61	1.7	1.227	22
4	2160	460	316	3	305	61	74	228	0.914	4.7	52	1250	366	116	2.7	798	86	37	64	3.4	1.473	27
5	2700	480	425	3.1	312	67	76	293	1.2	5.8	57	1110	348	85	2.7	675	83	34	46	1	1.052	22
6	3080	500	312	3	321	70	78	129	0.205	2.5	36	1150	390	145	2.6	584	90	40	61	3.4	1.562	26
7	3720	726	553	2.9	749	101	115	114	0.088	2.2	26	1070	350	74	2.7	1572	82	35	58	2.9	1.315	26
8	3170	586	397	3.1	379	83	29	117	0.132	2.2	30	1110	256	99	2.2	1143	48	33	64	1.9	1.75	35
9	1030	220	56	2.7	206	29	36	72	0.176	2.1	42	1010	232	99	2.5	839	45	29	58	2.3	1.666	35
10	1180	270	99	2.9	247	44	39	69	0.103	1.9	36	1580	410	160	2.6	938	76	53	70	1.3	1.5	27
المعدل	2296.8	447.6	288.7	2.95	323.5	64.5	63.1	151.8	0.45			1245	362.2	113.9	2.7	923	79.2	40.9	59.5	2.2		

وحدة الـ SAR و%Na هي meg/L

الاستنتاجات:

1. كانت مياه جميع مواقع البحث عسرة إلى عسرة جدا.
2. زراعة نباتات مقاومة للملوحة.
3. صنفت نماذج حمد أغا التضاني بالنسبة لمحتواها من الكلوريد إلى قليل ومعتدل ومتوسط وشديد بينما نماذج مجمع حطين استثنى الصنف شديد المحتوى من الكلوريد.
4. صنفت مياه مجمع حطين إلى رتبة C3-S1 بينما توزعت الرتب في عينات حمد أغا إلى C3-S1 ,C3-S2, C4-S1, C4-S2 .
5. عدم صلاحية جميع النماذج للأغراض المنزلية والصناعية.

المصادر العربية:

1- الليلة، محمد أنيس ، وآخرون. مجلة التربية والعلم ، العدد 11. 1993

2- العاني ، افتخار عبد الجواد عبد الحميد . مجلة هندسة الرافدين . المجلد 5 ، العدد ، 1 . 1997.

3 - الصحاف، مهدي .الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث.منشورات وزارة الإعلام. جمهورية العراق . 1976.

4- خطاب ، فوزي عمر . أطروحة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية العلوم . 2000.

5- عباوي ، سعاد وحسن ، محمد سليمان . الهندسة العملية للبيئة (فحوصات الماء) . مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة الموصل . 1990 .

6- طليع ، عبد العزيز يونس ، ضياء أيوب إبراهيم ونوار طلال الصفاوي . مجلة التربية والعلم ، المجلد 14 ، العدد 2 . 2002.

7- طلك ، محمد عبد الكريم . مجلة العلوم والهندسة ، المجلد 5 ، العدد 1 . 2004.

8- كنه ، عبد المنعم محمد علي . مجلة تكريت للعلوم الصرفة مجلد11،عدد2 .صفحة138- 143 . 2006.

9- كنه ، عبد المنعم محمد علي ، أطروحة ماجستير . جامعة الموصل ، كلية العلوم . 2001.

10-ويري،سوران نهاد صادق الله. رسالة ماجستير ،كلية العلوم،علوم الأرض،جامعة الموصل. 1983.

المصادر الأجنبية :

12- Allison.L.E.Bbernstien.L.Bower.C.A. Diagnosis and improvement of saline and alkali sails. US department of

agriculture. Agriculture handbook.NO.60. 1954.
13- APHA.Standard method for the examination of water and wastewater .4th ed. U.S.A.1975.
14- Bouwer,Herman..Groundwater hydrology. International student edition. 1978
15- Buday,R.T. The regional geology of Iraq.Stratigraphy and paleogeography,Kassab,I.IM.Sassim.S.Z.ed.Som.Baghdad.P445. 1980.
16- Lattif .A,A. Journal of environmental hydrology .VOL.11,P11. 2003.
17- Self,J.R. Domestic water quality criteria,Colorada STATE University Cooperative extension.http:// WWW. ext.colostate. edu/crops/00513.htm.2002.
18- Taylor,S.A. and Ashcroft,G.L.Physical edaphology.1972.
19- Tood.David Keith.Leeden.F.V.andTroise, F.L..The water encyclopedia .second edition. 1990.
20- Unesco-WHO.Water quality surveys. 1978.
21- WHO. International standards for drinking water,3rd.ed.New York. 1971.