analysis of the characteristics of groundwater in the Tulul Al-Tar area

Asst. Instructor. Hussein Ghazi Judeh
Maaaaaas173@gmail.com
Prof. Ahmed Abdul Sattar Jabir, PHD
ahmedaddsatar@uomustansiriyah.edu.iq
University OF Mustansiriyah\ College of Education - Department of Geography

DOI: 10.31973/aj.v2i140.3629

Abstract:

Groundwater is one of the important water sources in arid and semi-arid regions. However, it is the main source the water used for human, industrial and irrigation purposes. Thus, its pollution by industrial and human activities requires serious attention, especially in areas that lack the presence of surface water. This study he (analysis of the characteristics of groundwater in the Tulul Al-Tar area) addresses the problem of water scarcity in the region through making use of groundwater. The study will be presented to the relevant authorities represented by (the General Authority for Groundwater). The boundaries of the study area are bordered by the Euphrates River from the east and Anbar Governorate From the west, Karbala Governorate and the southern coasts of Lake Al-Razzaza from the north, and Najaf Governorate from the south. The study area is characterized by the variation of groundwater levels, which requires us to study its quantities and trends of change in characteristics and causes. This was done through the analysis of its levels, collection of laboratory samples and study of its physical and chemical properties. The study used the Gibbs diagram (1970, Gibbs) to find out the hydrogeochemical phenomena of groundwater and the mechanism that controls the chemical composition of groundwater. The chemical analysis of wells showed a high degree of acidity. Additionally, through the use of a compression scheme, it was found that the same concentration falls within the rule of rocks. Finally, the presence of wells suitable for human and agricultural activities was also discovered.

Keywords: Tlul Tar, scheme Gibbs, classification Richard.

تحليل خصائص المياه الجوفية في منطقة تلول الطار

المدرس المساعد حسين غازي جودة
الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الجغرافية

الاستاذ الدكتور احمد عبد الستار جابر
الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الجغرافية

(مُلَخَّصُ البَحث)

تعد المياه الجوفية أحد مصادر المائية المهمة في المناطق الجافة وشبه الجافة ،لأنها المصدر الرئيسي للمياه المستعملة للاستعمال البشري والصناعي وأغراض الري، وإن تلوثها بفعل النشاطات الصناعية والبشرية يتطلب منا اهتماما جديا، لاسيما في المناطق التي تفتقر الى وجود المياه السطحية. لذا جاءت هذه الدراسة (تحليل خصائص المياه الجوفية في منطقة تلول الطار) ،لتعالج شحت المياه في المنطقة، من خلال الاستفادة من المياه الجوفية، وتقديمها للجهات ذات العلاقة متمثلة بـ (الهيأة العامة للمياه الجوفية)، حدود منطقة الدراسة يحدها نهر الفرات من جهة الشرق ومحافظة الانبار من جهة الغرب، من الشمال تحدها محافظة كربلاء والسواحل الجنوبية لبحيرة الرزازة، ومن الجنوب محافظة النجف ، تتميز منطقة الدراسة بوجود تباين في مناسيب المياه الجوفية ،الأمر الذي يتطلب منا دراسة كمياتها واتجاهات التغير في خصائصها ومسبباتها خلال تحليل مناسيبها، وعيناتها المختبرية ودراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لها، كما استعانت الدراسة بمخطط كبس (Gibbs، ١٩٧٠) لمعرفة الظواهر الهيدروجيوكيميائية للمياه الجوفية، والآلية التي تتحكم بالتركيبة الكيميائية للمياه الجوفية. وتبين من نتائج التحليل الكيميائي للآبار ارتفاع درجة الحامضية فيها ،ومن خلال الاستعانة بمخطط كبس تبين أن التركيز نفسه يقع ضمن سيادة الصخور، فضلا عن وجود آبار في منطقة الدراسة،وهي صالحة للنشاطات البشرية والزراعية.

الكلمات المفتاحية: تلول الطار، مخطط كبس، تصنيف ريتشارد.

المقدمة:

يعد تواجد المياه الجوفية في المناطق الجافة وشبه الجافة من الأمور التي لها اهمية كبيرة ،لأسباب منها: انعدام المصادر السطحية، كما أنها المصدر الوحيد في مواسم الجفاف لشرب الانسان والحيوان وري المزروعات، لذا سيتم التركيز على تحليل الخواص الهايدروكيميائية لها ،لمعرفة ما تحتويه المياه من مواد مذابة فيزيائية وكيمائية وتراكيز الأملاح ،تبعا لنوعية الصخور التي تمر فوقها من خلال الاستعانة بمخطط كبس (١٩٧٠ ،Gibbs). تكمن مشكلة البحث في عدم وجود موارد المياه السطحية ،لتلبية الاحتياجات

الضرورية مثل: الشرب، والري في منطقة الدراسة، مما استوجب الاعتماد على المياه الجوفية في منطقة الدراسة. واتضح من الدراسة الميدانية للمنطقة وجود (٣٥) بئراً تتوزع داخل منطقة الدراسة، إذ تم أخذ هذه البيانات من الهيأة العامة للمياه الجوفية، وتم تحديدها بشكل واضح من خلال استعمال (GIS) .

الكلمات المفتاحية : تلول الطار، مخطط كبس، تصنيف ريتشارد

مشكلة البحث: تكمن المشكلة في عدم وجود مياه سطحية في منطقة الدراسة لتلبية الاحتياجات المختلفة، مما استوجب الاعتماد على المياه الجوفية في منطقة تلول الطار، وتبين لنا من الاستطلاع الأولي للمنطقة أن هناك تذبذب في مناسيب المياه الجوفية وجفاف العديد منها في مواسم الجفاف، ووجود تباين في تراكيز الأملاح والعناصر الكيميائية في المنطقة، مما استدعى منا الدراسة والتحليل. وهو ما يمكن ايجازه بالنقاط الآتية:

١- ما هي الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة؟
٢- هل هناك معايير، أو مخططات نستطيع من خلالها فهم تركيز الأملاح، و نوع الصخور في المنطقة ؟
٣- ما هي امكانية الاستفادة من المياه الجوفية وفق المعايير العالمية والمحلية؟

فرضية البحث:

صيغت هذه الافتراضات للتحقق من مشكلة الدراسة وهي كالآتي :

١- تعمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية على تباين المياه الجوفية في منطقة تلول الطار.
٢- توجد معايير ومخططات تسهم في رسم صورة واضحة لمنطقة الدراسة مثل مخطط كبس
٣- هناك امكانية للاستفادة من بعض الآبار في منطقة الدراسة، كونها صالحة للاستعمالات المختلفة لشرب الانسان والحيوان والزراعة .

هيكلية الدراسة :

تضمن البحث عدة محاور، فضلا عن الاستنتاجات والتوصيات وعلى النحو الآتي:

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة .

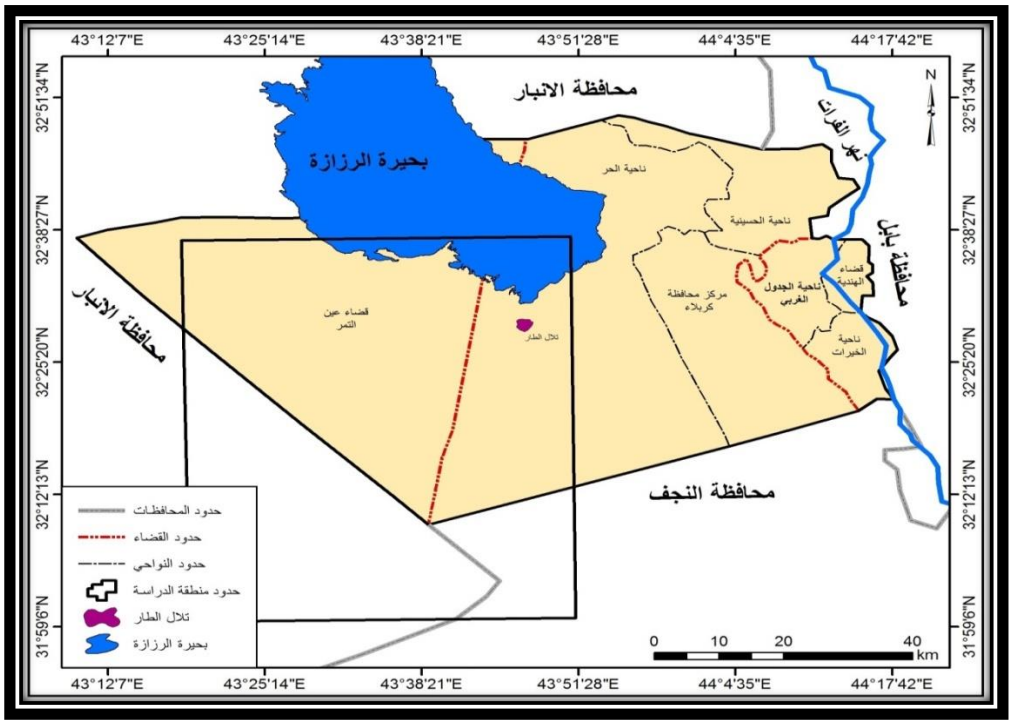
المعايير والمخططات ،مثل :مخطط كبس وتصنيف ريتشارد.

الاستعمالات المختلفة للمياه الجوفية .

موقع منطقة الدراسة :

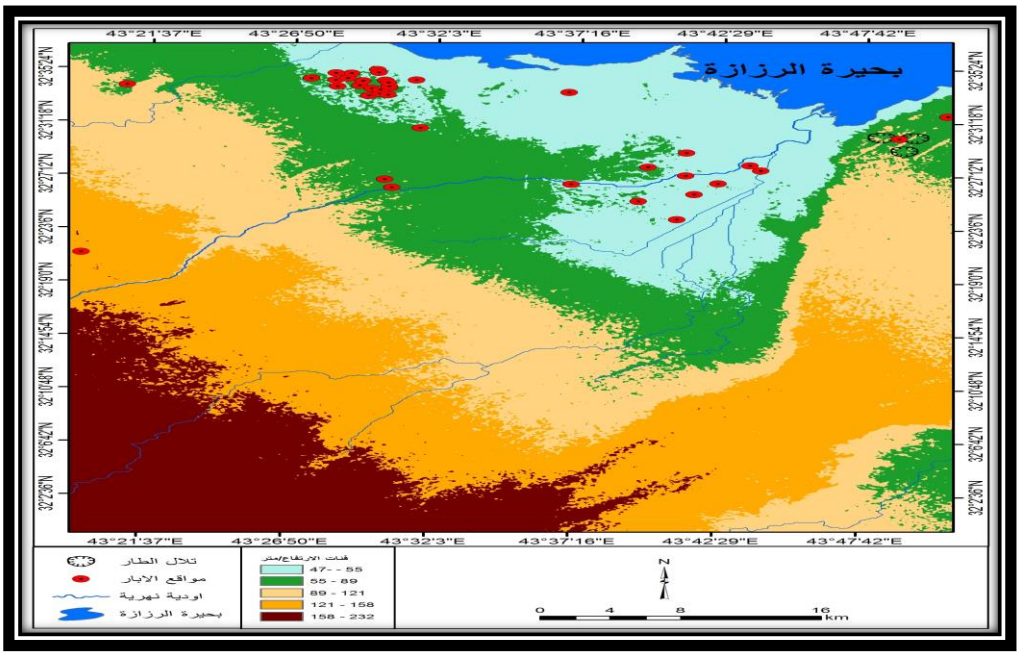
تقع منطقة تلول الطار بين دائرتي عرض (″٣٦ ′٢ °٣٢ – ″٢٤ ′٣٥ °٣٢) شمالاً وقوسي طول (″٣٧ ′٢١ °٤٣ – ″٤٢ ′٤٧ °٤٣) شرقاً. تشغل هذه المنطقة مساحة من الأرض مقدارها (٣٥٥١,٢) كم^2 ، و تبعد عن مركز مدينة كربلاء (٤٥)كم في جزئها الجنوبي الغربي . الخريطة(١) و(٢)

خريطة (١) منطقة الدراسة



المصدر: ١- اعتمادا على الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠.

خريطة (٢) التوزيع الجغرافي للآبار



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على : بالاعتماد على DEM ، وبرنامج Arc GIS10.5

<u>الخصائص الفيزيائية لعينات المياه الجوفية (Physical property)</u>

تشتمل الخصائص الفيزيائية للمياه الجوفية على عدة عوامل منها : (درجة الحرارة، واللون، والرائحة)

درجة الحرارة (Temperature)

أهم ما تمتاز به مياه الآبار هو التفاوت في درجات الحرارة، ويرجع هذا الاختلاف الى طبيعة التفاعلات الكيميائية، وأعماق الصخور المغذية لها، وما يتولد عنها من حركة تؤدي الى تفتت الصخور، الناتج عن التغير الفيزيائي لها (سمور، ١٩٩٩،ص ٧٧) ، إذ يعود سبب هذا التفاوت الى طبيعة الترسبات العائدة الى الزمن الثلاثي والرباعي التي تكثر فيها القطع الصخرية التي تسهم في سهولة نفاذية المياه ،مكونة خزان جوفي (البصراوي، ٢٠١٣،ص١٥)، ومن خلال الدراسة الميدانية تبين أن درجة الحرارة ترتفع في الآبار العميقة في حين تنخفض في الآبار قليلة العمق، وذلك بسبب قلة الاعماق للخزانات الجوفية المغذية لهذه الآبار، ومن الجدول (١) نلحظ أن اعماق الآبار تتفاوت من بئر الى آخر من (٥٦ – ٢٨٠)م.

اللون والرائحة (Colours and Odor)

تمتاز مياه الآبار في منطقة الدراسة بتباين الألوان الظاهرية بين الأزرق المخضر المائل للبياض، وبين الرمادي الفاتح والأحمر الفاتح ،ويعود السبب في ذلك الى نوع المواد العالقة ،وكثافتها ولون الاشنات المائية المتجمعة في أعلى البئر ، تتصف بعض آبار منطقة الدراسة برائحة كريهة مصدرها غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يبقى جزء منه ذائبا في الماء والآخر ينتشر في الجو، في حين إن اغلب الآبار تكون فيها المياه ذات لون ابيض، ويعود السبب في ذلك الى زيادة عملية الترشيح والفلترة .صورة (١).

صورة (١) احد ابار منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية (32°25'18 43°39'29")

جدول (١) الخصائص الهيدرولوجية للابار في منطقة الدراسة

رقم البئر	عمق البئر بالأمتار	الارتفاع بالأمتار	التصريف م٣/ثا	المستوى المستقر (م)	المستوى المتحرك(م)
1	90.00	56.80	25.00	19.80	23.10
2	100.00	73.50	15.00	1.90	4.37
3	90.00	20.00	15.00	23.68	26.84
4	60.00	53.60	10.00	1.67	3.80
5	60.00	55.50	8.00	1.26	4.20
6	80.00	57.00	7.50	1.02	2.93
7	78.00	55.50	14.00	1.62	10.20
8	63.00	50.30	14.00	1.53	4.10
9	120.00	46.40	25.00	5.13	8.54
10	120.00	48.50	40.00	0.00	0.00
11	120.00	55.50	40.00	0.00	0.00
12	120.00	53.60	35.00	2.50	8.30
13	150.00	51.50	30.00	4.00	7.50
14	100.00	47.70	60.00	0.00	0.00
15	110.00	47.70	90.00	0.00	0.00
16	120.00	44.50	35.00	0.00	0.00
17	120.00	46.60	80.00	0.00	0.00
18	120.00	53.00	40.00	1.20	6.40
19	56.00	51.70	30.00	1.70	3.82
20	60.00	54.30	25.00	0.00	0.00
21	155.00	55.70	40.00	2.00	7.31
22	147.00	33.60	30.00	5.46	8.75
23	128.00	38.50	60.00	0.00	0.00
24	78.00	74.00	20.00	0.00	0.00
25	280.00	31.00	14.00	25.30	37.95
26	120.00	43.00	10.00	0.00	0.00
27	140.00	55.00	80.00	0.00	0.00
28	120.00	50.20	8.00	3.21	5.11
29	110.00	51.00	100.00	0.00	0.00
30	120.00	45.00	30.00	0.33	1.54
31	120.00	39.00	30.00	0.00	0.00
32	120.00	45.40	70.00	0.00	0.00
33	120.00	46.00	60.00	0.00	0.00
34	85.00	45.20	50.00	0.00	0.00
35	100.00	40.50	60.00	0.00	0.00

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على: بيانات الهيأة العامة للمياه الجوفية

الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية (Chemical property)

تتميز الخصائص الكيميائية لمياه الآبار المدروسة بوجود مركبات كيمائية واملاح ناتجة عن ترسبات متعددة (درادكة، ٢٠٠٦، لاص٤٧٧). فضلا عن بعض الغازات الذائبة مثل الكبريتات التي يؤدي وجودها الى تغير نوعية المياه، وكذلك (NaCl) و(Cl) و(Mg) التي تتكون في الغالب من التكوينات المحلية في الصخور، أو من صخور المتبخرات.

الايونات الموجبة الرئيسية Cautions/ Major Ions

اس الهيدروجين PH

يعد الاس الهيدروجيني معبرا عن فعالية ايون الهيدروجين في المياه ، القيمة الأكثر من (٧) قاعدية والأقل منها حامضية ، أما إذا كانت القيمة تساوي(٧) يكون متعادل (حسين،٢٠١١،ص١١٨)، نجد من خلال التحليل أن غالبية المياه الجوفية في منطقة تلول الطار هي مياه قاعدية ، اذ تتراوح بين (٧,١-٧,٨) باستثناء بعض الآبار التي تكون فيها المياه حامضية كما في الآبار (٢٧،٣١).الجدول(٢).

مجموع المواد الصلبة الذائبة TDS

نستدل من خلالها على الكمية الكلية للأملاح المذابة التي تصنف المياه تبعا لهذه الخاصية ، كما أنها تعد مؤشرا عاما لبيان مقدار الملوحة سواء أكانت متأينة ،أو غير متأينة(عزيز،٢٠٠٧،ص١٩١) . الجدول (٢)

ومن خلال التحليل الكيميائي للآبار وجد تباين كبير في قيم الملوحة، إذ كانت بين (٢٧- ٧٠٧٠٢ ملغم /لتر) ويعود سبب الارتفاع الى تزايد درجات الحرارة، والترسبات الغنية بالأملاح .

جدول (٢): تراكيز العناصر الكيميائية في المياه الجوفية (ملغرام/لتر).

رقم البئر	pH	EC	تركيز العناصر مقاسة بـ (ملغم/ لتر)								
		مايكروسمنز/سم	TDS	Na+	Ca+2	Mg+2	K+	SO4−2	CL−	NO3−	HCO3−
1	7.4	2920	2560	376.0	139.0	91.0	3.0	579.0	467.0	3.5	352.0
2	7.5	2910	2160	428.0	72.0	32.0	13.0	511.0	390.0	4.0	259.0
3	7.6	2420	1868	229.0	161.0	51.0	3.5	497.0	201.0	2.3	181.0
4	7.3	2940	2246	374.0	225.0	106.0	4.0	769.0	530.0	3.0	312.0
5	7.6	2900	2150	331.0	217.0	94.0	3.0	780.0	446.0	6.3	241.0
6	7.1	2850	2274	371.0	226.0	108.0	4.0	770.0	531.0	5.0	313.0
7	7.1	1125	910	75.0	60.0	35.0	2.0	107.0	185.0	7.1	23.0
8	7.8	2470	1831	236.0	160.0	91.0	7.0	572.0	389.0	2.0	210.0
9	7.2	2900	2106	327.0	185.0	84.0	5.0	689.0	332.0	7.1	452.0
10	7.4	2850	2174	341.0	213.0	118.0	5.0	859.0	530.0	7.1	450.0
11	7.2	2870	2186	280.0	190.0	123.0	14.0	550.0	614.0	3.2	170.0
12	7.1	4790	3515	432.0	207.0	99.0	4.0	779.0	489.0	1.5	450.0
13	7.1	2910	2180	331.0	217.0	99.0	2.0	781.0	445.0	5.0	245.0
14	7.9	2880	2093	189.0	175.0	120.0	13.0	530.0	446.0	5.0	177.0
15	7.2	2760	2066	422.0	71.0	38.0	16.0	514.0	361.0	3.0	266.0
16	7.6	2850	2124	330.0	218.0	92.0	3.0	779.0	447.0	3.5	239.0

17	7.1	2910	2262	215.0	553.0	140.0	11.0	793.0	543.0	5.1	203.0
18	7.6	2890	2099	190.0	176.0	121.0	14.0	531.0	447.0	8.0	178.0
19	7.1	2900	2156	329.0	717.0	90.0	5.0	775.0	448.0	4.0	237.0
20	7.6	2890	2249	429.0	69.0	38.0	14.0	512.0	361.0	6.1	268.0
21	7.2	2930	2172	425.0	71.0	35.0	14.2	512.0	361.0	4.8	265.0
22	7.1	3200	2298	136.0	129.0	89.0	10.0	561.0	246.0	4.0	61.0
23	7.2	2903	2200	429.0	69.0	38.0	15.0	510.0	361.0	1.2	267.0
24	7.2	2960	2214	373.0	225.0	106.0	3.5	770.0	530.0	5.0	310.0
25	7.1	90160	70702	2845.0	2010.0	667.0	330.0	3849.0	5180.0	6.2	3664.0
27	0.0	0	0	370.0	227.0	109.0	5.0	768.0	529.0	0.0	311.0
28	7.1	2840	2260	368.0	228.0	110.0	3.9	765.0	530.0	7.6	312.0
30	7.2	2960	2270	423.0	72.0	37.0	16.0	510.0	360.0	0.0	268.0
31	0.0	0	0	247.0	38.2	22.0	7.0	311.0	181.0	3.0	195.0
32	7.1	2840	2067	130.0	129.0	90.0	13.0	558.0	250.0	4.0	65.0
33	7.2	2870	1961	376.0	139.0	91.0	3.0	679.0	467.0	3.0	352.0
34	7.4	3001	2170	368.0	126.0	85.0	2.0	614.0	390.0	4.0	340.0
35	7.4	2920	2268	360.0	224.0	102.0	4.0	755.0	511.0	4.0	300.0

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الهيأة العامة للمياه الجوفية.

الكالسيوم Ca

يعد أحد الأيونات المذابة في المياه ،ومصدرها الرئيسي هو الصخور الرسوبية ،ويتكون من معدنيين هما: الكالسيت، والارغوانايت اللذان يعود مصدرهما الى الصخور الكاربونيتية، وكذلك بعض المعادن الطينية مثل المونتمورلينايت، فضلا عن بعض الصخور كالجبس الموجود داخل التربة، و الذي تعمل الأمطار على إذابته بعد تساقط الأمطار (عبد،١٩٩٠، ص٥٥). وتزداد تراكيز الكالسيوم في جنوب منطقة تلال الطار، وبنسب متباينة ما بين (٦٠- ٢٠١٠ ملغم/لتر)، وذلك بسبب زيادة عملية استخراج المياه لأغراض الشرب، أو الزراعة (حسن، ٢٠٠٥، ص١٥). الجدول (٢).

المغنيسيوم Mg

من العناصر ذات السلوك الجيوكيميائي يوجد في الصخور النارية والرسوبية والمعادن الطينية، يمتاز بقابليته على الذوبان. تتباين تراكيزه حسب طبيعة المياه التي تتواجد فيها في مياه الأنهار يصل الى (٤,١ ملغم/لتر) ومياه الأمطار (٢٨٨) مايكروغرام/لتر، وفي المياه الجوفية يصل (٧ ملغم/لتر) (الخطيب، ٢٠٠٧، ص١).

تراوحت نسب ايون المغنيسيوم بين (٢٢ – ٦٦٧) ملغم /لتر، ويشترك مع الكالسيوم في بعض الصفات منها: يعد من اسباب عسرة المياه (محمد، ٢٠١٩، ص٧٨)، في حين أن تراكيزه اقل من تراكيز الكالسيوم، ويعود السبب في ذلك الى اختلاف التركيب الجيولوجي للمنطقة الجدول (١).

الصوديوم Na

يعد من الأيونات المتواجدة بكثرة في المياه الجوفية، فهو متواجد في المياه السطحية والجوفية ،و ايضا يدخل في تكوين وتركيب اغلب المعادن والصخور، ويرجع سبب ذلك الى ذوبان معدن الهالايت التي تكثر في رسوبيات تكوين الدمام، كما أنها لا تترسب بسهولة، ويمكن أن تزال كمية كبيرة من أيون الصوديوم، عن طريق التبادل الأيوني (امين،٢٠١٠،ص١٣٢). إذ تتراوح تراكيزه بين(٧٥ – ٢٨٤٥) ملغم /لتر. الجدول (١)

البوتاسيوم K

إن تركيز أيون البوتاسيوم في الطبيعة اقل من الصوديوم ، وهو من العناصر المتواجدة بكثرة في المعادن المقاومة لعمليات التجوية الكيميائية ،على النقيض من أيون الصوديوم، كما يمتاز بسهولة امتصاصه من المعادن الطينية (Rasheed,2012,P86). إذ اظهرت نتائج التحاليل أن نسبة تركيزه بين (٢ – ٣٣٠) ملغم/لتر، ويعود السبب في ذلك لقدم تكوين المنطقة. الجدول (١)

الأيونات السالبة الرئيسية Major Anions

أيون الكلوريد Cl

يعد الكلور من العناصر المتواجد في معظم المياه الطبيعية وبصورة أقل في المياه الجوفية، ومن أهم مصادره الصخور الرسوبية مثل: (الهالايت، الفلدسبار، بنتنايت) (محمد، ٢٠٠٠، ص٤٤)، لذا كانت النسبة الاكبر من الأملاح في منطقة الدراسة، تعود لهذا الأيون. وبحسب النتائج الكيميائية للتحاليل تبين أن معدل تركيزه بين (١٨٥– ٥١٨٥) ملغم/لتر. الجدول (١).

أيون الكبريتات $So4^{-2}$

يتواجد هذا الأيون في المياه الجوفية من ذوبان الصخور الرسوبية والجبسية، أو نتيجة تحلل المواد العضوية، يغلب طعم المرارة على المياه التي تحتوي على كبريتات المغنيسيوم والصوديوم، ويعد من الأيونات التي تسبب العسرة الدائمية في الماء (العراق، ٢٠١١، ص٦)، ويتباين تركيزه ففي مياه الأمطار (٥٧٦) مايكروغرام /لتر ،والانهار (٣,٧) ملغم/لتر، والجوفية (٣٠) ملغم /لتر(الكعبي، ٢٠٠٩، ص٦٠) ومن معطيات الجدول (٢) نلحظ أن تراكيز أيون الكبريتات تتراوح بين (١٠٧ – ٣٨٤٩) ملغم /لتر.

أيون البيكاربونات ($HCO3^-$)

يزداد تركيز أيون البيكاربونات في المياه الجوفية، وهذا يعود الى تلامس غاز (CO_2) الموجود في الهواء مع مستوى الماء الجوفي ،مكونا حامض الكاربونيك الضعيف اثناء تفاعله مع الصخور الكاربونية ،ومسببا ذوبانها وعلى زيادة تراكيزها في المياه الجوفية (AL Quraihi,2013,p73)، أما في التربة فيأتي من ذوبان نفس الغاز مع المواد العضوية في التربة . وفي منطقة الدراسة وجدنا أن اكثر هذه الأيونات تنتج من الصخور الانهدراتية و الجبسية في العصر الثالث والرسوبية في العصر الرابع . وقد أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية في الجدول (٢) أن نسبة تركيز ($HCO3^-$) تتراوح بين (٢٣ – ٣٦٦٤) ملغم/لتر.

أيون النترات NO3

ينشأ هذا الأيون من مصادر عدة مثل: الزراعية الناتجة عن فعل المخصبات، وفضلات الحيوانات وتفسح النباتات والمخلفات الصناعية والمنزلية، إن اغلب النتروجين المتواجد في المياه الجوفية يأتي من المحيط الحيوي، واكثرها نسبة في المناطق التي تكثر فيها النباتات (Yang,2012,p4). حسب معطيات الجدول (٢) تراوحت معدلات تركزه بين (٠ – ٨) ملغم /لتر.

ولغرض فهم الظواهر الهيدروجيوكيميائية لآبار منطقة الدراسة تم الاعتماد على مخطط (Gibbs,1970) الذي اقترح مراحل ثلاث، لتفاعل الماء مع الصخور الحاوية له قبل وصوله الى الأحواض الأرضية ، والمراحل قائمة على تفاعل الأولى مع التساقط، والثانية الصخور، والثالثة مع التبخر.

مخطط كبس (Gibbs)

في عام ١٩٧٠ اقترح كبس مخطط قائم على اساس نسب كبس، الغرض منه دراسة نوعية التراكيز الرئيسية من الأيونات (السالبة والموجبة) بصفتها أحدى وظائف وقياس (T.D.S) الهدف منه فهم العلاقة بين خصائص الصخارية ،وتكوين المياه الجوفية بالاعتماد على ثلاثة مصادر هي: (سيادة الأمطار ، التبخر، تفاعل الصخور) واعتمد في ذلك على معادلتين(Faris, 2009).

$$1-Gibb's\ Ratio-1=\frac{CL}{(CL+HCO_3)}\quad for\ anions$$

$$2-Gibb's\ Ratio-11=\frac{Na+K}{Na+K+Ca}\quad for\ cations$$

يعبر عنه ب (ملليمكافئ/ لتر).

وفقا لمخطط (كبس-١) و (كبس-٢) تم تحليل ميكانيكية التبادل الأيوني بين المياه الجوفية والصخور، أو الترب الحاوية لها ، حيث تم استعمال مخطط كبس-١ الذي يعتمد على العلاقة بين نسبة الأيونات السالبة ومجموع المواد الصلبة TDS كما في الشكل (٣)، ولبيان آلية عمل المخطط يتبين أنه مقسم الى ثلاثة اقسام فإذا كان من (١- ٤٠) تكون فيه السيادة الى الهطول، أما إذا كانت من (٥٠- ١٠٠٠) تكون السيادة بسبب الصخور والتربة، في حين إذا كانت النسبة من (٢٠٠٠- ١٠٠٠٠) تكون سيادة التراكيز للتبخر (عزيز، ٢٠١٧، ص١٣٧)، وبعد التحليل العلمي لما ورد تبين من خلال المخطط أن العينات (١١ و١٢ و٣٢ و٣٥ و٢٢ و١٧) تقع ضمن سيادة التبخر شغلت نسبة (١٦%) كعامل مؤثر في تركيز العناصر في المياه الجوفية، أما بقية العينات فإن مصدر تركز العناصر الكيميائية فيها، هو سيادة الصخور، أو التربة شغلت نسبة (٨٤%) كعامل مؤثر في التبادل الأيوني بين المياه والتربة.

أما مخطط كبس -٢ والذي يعتمد على رسم العلاقة بين نسبة الأيونات الموجبة، ومجموع المواد الصلبة TDS كما في المخطط (٢)، حيث تبين أن سيادة الصخور هو العامل الرئيسي في تركز العناصر في المياه الجوفية شاغلا نسبة (٣٠%) للعينات الآتية

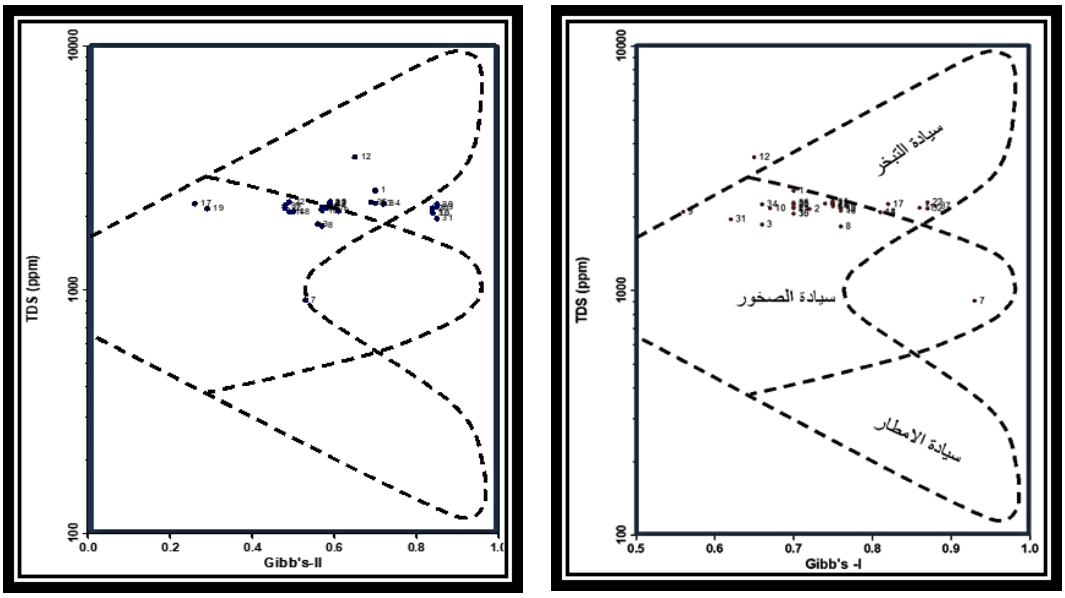
:(١٧ و ١٩ و ٣٢ و ٢٢و ١٤و ١٨ و ٣ و ٨ و ٥ و ١٠ و ١٧)، أما بقية العينات فإن سيادة التبخر هو العامل الأساسي في تركز العناصر فيها شاغلا نسبة (٧٠%) .

جدول (٣) قيم مخطط كبس

رقم البئر	SAR	Gibb's -I	Gibb's-II
1	6.09	0.70	0.70
2	10.55	0.72	0.84
3	4.03	0.66	0.56
4	5.15	0.75	0.59
5	4.73	0.76	0.57
6	5.08	0.74	0.59
7	1.90	0.93	0.53
8	3.69	0.76	0.57
9	5.01	0.56	0.61
10	4.65	0.67	0.58
11	3.89	0.86	0.57
12	6.18	0.65	0.65
13	4.67	0.76	0.57
14	2.70	0.81	0.49
15	10.05	0.70	0.84
16	4.73	0.76	0.57
17	2.11	0.82	0.26
18	2.70	0.81	0.50
19	3.08	0.76	0.29
20	10.30	0.70	0.85
21	10.32	0.70	0.84
22	2.26	0.87	0.49
23	10.30	0.70	0.85
24	5.14	0.75	0.59
25	14.05	0.71	0.57
62	5.05	0.75	0.59
72	5.01	0.75	0.59
28	10.10	0.70	0.84
29	7.88	0.62	0.85
30	2.15	0.87	0.48
31	6.09	0.70	0.70
32	6.21	0.66	0.72
33	5.01	0.75	0.59
34	6.06	0.70	0.69
35	2.15	0.88	0.48

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Aquachem14.٢)

مخطط (١) مخطط كبس-I **مخطط (٢)مخطط كبس-II**



المصدر: من عمل الباحث: اعتماداً على :برنامج (Graphpad prism 5)

استعمالات المياه الجوفية

تعد نوعية المياه الجوفية هي المحدد لأهميتها وأغراضها المختلفة سواء أكانت للشرب، الري، الاستهلاك الحيواني، الأغراض الصناعية، كما أن نوعية المياه هي التي تحدد استعمالاتها، تبعا لخواصها الفيزيائية والكيميائية، ونادرا ما تكون صالحة لكل الاستعمالات، حيث إنها تكون محدودة وغير مطلقة، حسب نوعية المياه التي يقصد بها مدى صلاحيتها، وملائمتها لاستعمالات الإنسان المختلفة وهي كالآتي:

١- **صلاحية مياه الآبار للشرب** : يعتمد على كمية الأملاح الذائبة الموجبة والسالبة، فضلا عن الصفات الكيميائية العضوية ،وغير العضوية وعلى الصفات الاشعاعية والحياتية، ولغرض بيان صلاحيتها تم مقارنتها مع الحدود المسموحة من (WHO) والمواصفات العراقية .الجدول (٤).

تبين أن اغلب هذه الآبار غير صالحة للشرب كما في الجدول(٢) ويبلغ عدد الآبار الصالحة للشرب ،ثلاثة ويعود السبب في ذلك ،تبعا لنفاذيتها أو التغذية غير المباشرة، إذ يساعد التدرج الهيدروليكي الى وجود آبار عذبة .

جدول(٤) تقييم مدى صلاحية آبار تلول الطار (المعدلات السنوية) وفقاً لمعيار منظمة الصحة العالمية والعراقية

متغيرات نوعية المياه	الوحدات	مواصفات منظمة الصحة العالمية		المواصفات القياسية العراقية
		اعلى الحدود المرغوبة	اعلى الحدود المسموحة	اعلى الحدود المسموحة
TDS	ملغم/لتر	٥٠٠	١٥٠٠	١٥٠٠
EC	ديسي سيمنز/م	٠,٧٨	١,٥	١,٥
Na	ملغم/لتر	–	٢٠٠	٢٠٠
Ca	ملغم/لتر	٧٥	٢٠٠	٢٠٠
Mg	ملغم/لتر	٣٠	١٥٠	١٠٠
K	ملغم/لتر	–	١٠	١٠
Cl	ملغم/لتر	٢٠٠	٦٠٠	٣٥٠
SO_4	ملغم/لتر	٢٠٠	٤٠٠	٤٠٠
HCO_3	ملغم/لتر	–	٣٠٠	–
NO_3	ملغم/لتر	٤٥	٥٠	٥٠

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد :

١- وزارة البيئة ، دائرة المتابعة والتخطيط ، المواصفات العراقية لمياه الشرب، رقم (٤١٧)١٩٩٢

2-WHO,Guide Iine for drinking water quaIity ,3rd Edition ,voL3 ,Geneva, 2011

٢- استعمال المياه الجوفية لأغراض الري

لغرض بيان صلاحية المياه الجوفية للأغراض الزراعية، لابد لنا من معرفة قابلية النباتات على تحمل تراكيز الأملاح ، وبهذا الشأن وضعت عدة مستويات للتراكيز المسموح بها لتحديد صلاحية المياه الجوفية للزراعة ،لذا تم الاعتماد على تصنيف (رتشارد ١٩٥٤) والذي بدوره يعتمد على التوصيلة الكهربائية التي تعتمد على نسبة الأملاح الذائبة في المياه، وعلى نسبة امتزاز الصوديوم التي تم حسابها بالاستعانة بمعادلة (Todd.1980)، ينظر الجدول (٥).

جدول(٥) حدود صلاحية المياه للري الزراعي حسب تصنيف ريتشارد.

متغيرات نوعية المياه	الوحدات	المدى العادي لمياه الري
EC	ديسي سيمنز/متر (ds/m)	٢٢٥٠-٢٥٠
SAR	ملي مكافئ /لتر (Meq/l)	١٥ – ٠

ويتضح من الجدول (٢) أن (٣) آبار من مجموع الآبار البالغ عددها (٣٥) بئرا هي صالحة لأعمال الري، أما بقية الآبار فهي غير صالحة ، وذلك لقلة نفاذيتها مما يجعل الأملاح تتراكم حول جذور النباتات، مما يؤدي الى فشلها ،بسبب الأملاح المتراكمة في التربة.

الاستنتاجات

١- بينت نتائج التحليل الكيميائي أن اغلب آبار منطقة الدراسة ترتفع فيها درجة الحامضية (PH).

٢- اتضح من خلال التحاليل المختبرية سيادة الأيونات الموجبة التي جاء اكثرها تركيزا هو أيون الصوديوم ، والأقل تركيزا في الموجبة ايضا هو أيون البوتاسيوم.

٣- أظهرت الدراسة بعد الاستعانة بمخطط (Gibbs) أن التركيز الكيميائي الجوفي للمياه يقع ضمن سيادة الصخور والتبخر.

٤- تبين من خلال الدراسة الميدانية أن هناك مساحات كبيرة غير مستغلة تصلح للزراعة، بحسب طبيعة التربة .

٥- كشفت الدراسة أن اغلب آبار منطقة الدراسة هي غير صالحة للاستعمال البشري، والزراعي باستثناء بعض الآبار.

التوصيات

١- العمل على شق مبازل أو حفر احواض لإزالة الأملاح.

٢- استثمار الآبار المتروكة وغير المستثمرة، إذ إن هناك الكثير من الآبار المتروكة دون استثمار ،مما يؤدي الى ضياع كميات كبيرة من المياه.

٣- اتباع الأساليب الحديثة في الري (الري المقنن) ورفع مستوى التدريب والارشاد في هذه المناطق. وإقامة السدود في بطون الأودية في مرحلة سقوط الأمطار، للاستفادة من المياه في فصل الجفاف.

٤- ضرورة قيام المؤسسات المعنية بتطوير قاعدة بيانات موحدة عن مصادر المياه الجوفية تشمل نوعيتها ومعدلاتها، وكمياتها، لغرض الاستفادة المثلى.

٥- بالإمكان فتح المجال للباحثين والدوائر المختصة لدراسة الخزانات الجوفية للمنطقة، وفق الأساليب العلمية الحديثة لحفر آبار في المناطق المتروكة.

المصادر:

امين، رقية احمد محمد ،٢٠١٠، جيومورفولوجيا سهل السندي، اطروحة دكتوراه، جامعة الموصل، كلية التربية، ص١٣٢.

البصراوي، نصير حسن، ٢٠١٣، صلاحية استخدام المياه الجوفية ضمن الخزانات العلوية لأغراض الري في العراق، مجلة الجيولوجية والتعدين العراقية، مجلد٩، العدد ٣، ص١٥.

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية،٢٠١١، الهيأة العامة لاستثمار المياه الجوفية، قسم الدراسات، تقرير تحليل المياه، ص٦.

حسن، وصال فخري، امال احمد محمود،٢٠٠٥، نوعية المياه الجوفية (بعض مناطق جنوب العراق)، مجلة ابحاث البصرة، المجلد ٣١، العدد1B، ص١٥

حسين، شوان عثمان، ٢٠١١، الخصائص النوعية للمياه الجوفية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، دار غيداء، عمان، ط١، ص١١٨.

الخطيب، رائد طارق هادي الخطيب، ٢٠٠٧، تقييم نوعية مياه الشرب في محافظة المثنى، المجلة العراقية للهندسة الكيمياوية وهندسة النفط، المجلد (٨)، العدد (١)، ٢٠٠٧، ص١.

دراكة، خليفة عبد الحافظ، ٢٠٠٦، المياه السطحية وهيدرولوجيا المياه الجوفية، ط١، دار الحنين للنشر، الاردن، ص٤٧٧.

سمور، حسن ابو وحامد الخطيب ،١٩٩٩، جغرافية الموارد المائية، دار الصفاء للنشر والطباعة والتوزيع، عمان، ط ١، ص٧٧.

عبد، سعاد، محمد سلمان،١٩٩٠، الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء، دار الحكمة، الموصل، ص٥٥.

عزيز، تحسين عبد الرحيم،٢٠٠٧، التباين المكاني لمياه الينابيع في محافظة السليمانية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ص١٩١.

عزيز، دعاة كاظم، ٢٠١٧، التحليل المكاني للمياه الجوفية في منطقة كنعان، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، ص١٣٧.

الكعبي، فاضل قاسم جبار الكعبي،٢٠٠٩ دراسة هيدروجيوكيميائية تقيمية لآبار مختارة في مناطق شمال شرق ميسان، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، ص٦٠.

محمد، شيت محمد، ٢٠٠٠، دراسة هايدروجيوكيميائية لآبار منتخبة في مدينة الموصل، قسم الجيولوجي، كلية العلوم، جامعة الموصل، ص٤٤.

محمد، نجلة عجيل، ٢٠١٩، تقييم مياه الخام والشرب لمحافظة ديالى لسنة (٢٠١٧)، مجلة كلية التربية للبنات، المجلد (٣٠)، العدد (٤)، ص٧٨.

وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط ،١٩٩٢، المواصفات العراقية لمياه الشرب، رقم (٤١٧)

Lihu Yang, Xianfang.s, Yinghua.z, Ruiqiang.y, and others (2012). A hydrochemical framework and water quality assessment of river water in the upper reaches of the Huai River Basin, China, Journal Environmental Earth Sciences, vol.54, no.4.

WHO,(2011)Guide Iine for drinking water quaIity ,3rd Edition ,voL3 ,Geneva,