

TJES

ISSN: 1813-162X

مجلة تكريت للعلوم الهندسية

متاحة على الموقع الإلكتروني: <http://www.tj-es.com>

تقييم صلاحية مياه الآبار للاستخدامات المختلفة للمنطقة المحصورة بين نهري دجلة والزاب الأسفل

محمد علي فارس⁴عبدالرزاق خضر عبدالواحد³عبدان إبراهيم غضبان²روضان عبدالله صالح¹¹ المعهد التقني، الحويجة، كركوك، العراقrodhan64@yahoo.com² المعهد التقني، الحويجة، كركوك، العراقidanibrahem@yahoo.com³ المعهد التقني، الحويجة، كركوك، العراقabd.kder@yahoo.com⁴ المعهد التقني، الحويجة، كركوك، العراقmafchemist@yahoo.com

الخلاصة

تم في هذه الدراسة اختيار 68 بئراً وبمواقع مختلفة من المنطقة المحصورة بين نهري دجلة والزاب الأسفل والقرى التابعة لها جنوب جبل مخمور. أجريت مجموعة من الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية لكل بئر، حيث تم فحص الكالسيوم و العسرة الكلية والمواد الذائبة الكلية TDS والايصالية الكهربائية EC الرقم الهيدروجيني pH والعمارة والقاعدية.

قورنت النتائج وقيمت مع الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية العراقية لمياه الشرب ومع مواصفات الاستهلاك الصناعي والزراعي. أظهرت النتائج عدم صلاحية معظم هذه الآبار لأغراض الشرب بسبب المحتوى العالي من الأملاح والعسرة الشديدة التي تجاوزت حدود المواصفات العراقية لمياه الشرب باستثناء بئر واحد. كما بينت النتائج بان 36 بئر كانت صالحة للري والزراعة بشرط اخذ الاحتياطات المطلوبة لنسبة الأملاح العالية أما 32 بئر لم تكن ضمن مواصفات مياه الري. فيما يخص للاستهلاك الصناعي فقد وجد أن جميع الآبار لم تكن مطابقة لمواصفات المياه الداخلة في الصناعة الغذائية.

الكلمات الدالة: المياه الجوفية، آبار، صلاحية استهلاك.

Suitability Evaluation of Wells Water for Various Uses for the Confined Region Between Tigris and Lower-Zab Rivers

Abstract

In this study, 68 wells were selected from different locations for the area located between Tigris river and Lower Zab river, and its suburbs south of Makhmor Mount. A series of chemical and physical tests were carried out for the groundwater of each well, where the calcium, total hardness (T.H.), total dissolved solids (T.D.S.), Electrical conductivity (EC), pH, Turbidity, Alkaline were examined.

Results were compared and evaluated with the limits permitted by the Iraqi standards for drinking water and with the specifications of industrial and agricultural consumption. The results showed the disqualification of most of these wells for drinking purposes because the high content of salt and high hardness, where exceed the limits of Iraqi standards for drinking water except one well. Also, the results show that 36 wells were suitable for irrigation and agriculture with taking precautions to proportion of salts, while 32 wells were not well within the specifications of irrigation water. The industrial consumption has been found that all wells were not identical to the specifications used in the food industry.

Key words: Groundwater, wells, suitable for use.

المقدمة

الأكبر منها بعيدة عن مصادر المياه السطحية الأمر الذي يضطر هؤلاء الفلاحين والمزارعين إلى استعمال المياه الجوفية للآبار كمصدر لسد حاجاتهم من المياه وللإستعمالات المنزلية المختلفة، وتهدف هذه الدراسة لبيان مدى صلاحية هذه المياه للإستعمالات البشرية المختلفة.

وقد بينت نتائج بعض هذه الدراسات تفاوت في قيم الأملاح والايونات في مياه الآبار وتباين في مدى صلاحيتها للري والاستهلاك الزراعي، كالدراسة التي اجراها (فيش)[3] على عدد من مياه الآبار في قضاء الحويجة. أوضحت دراسة أخرى اجراها (أحمد) لآبار في مدينة كركوك والمجاورة لمنطقة دراستنا اوضحت تباين في تركيز الايونات والأملاح في تلك المناطق وتفاوتت قيم العناصر المدروسة من بئر إلى آخر[4]. لذا كان الهدف من هذا البحث تقييم مياه قسم من الآبار الموزعة في المنطقة لما يشكله هذه الموضوع من أهمية لحياة الفرد والمجتمع.

المواد وطرق العمل

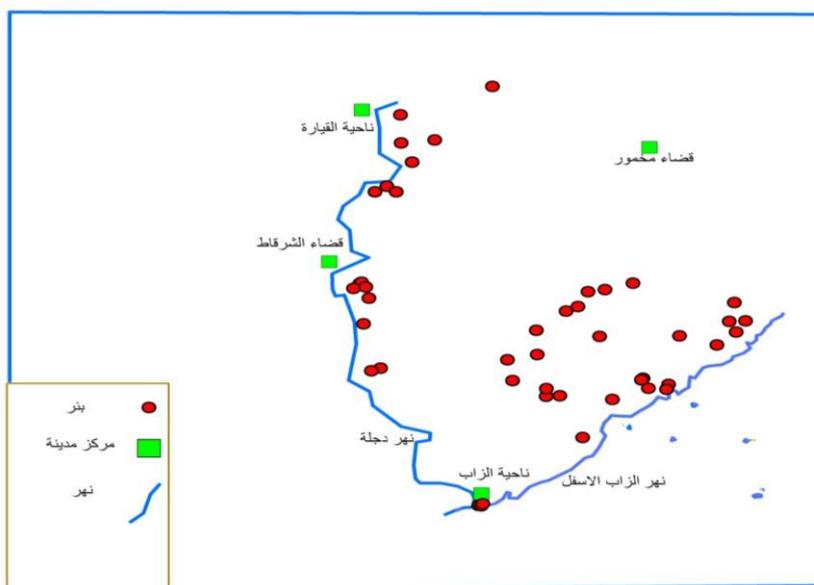
تم اختيار 68 بئر من مواقع مختلفة في منطقة الدراسة، شكل (1)، وجميع هذه الآبار حفرت من قبل الأهالي لغرض الاستفادة منها كمصدر للمياه. يتم سحب المياه من هذه الآبار عن طريق مضخات تعمل بالطاقة الكهربائية أو بطاقة الديزل وتراوحت أعماق الآبار ما بين (20-100) متر. تم اخذ العينات وهي عبارة عن نماذج من مياه الآبار عن طريق تشغيل المضخات المنصوبة على الآبار لمدة (5-10) دقيقة ومن ثم اخذ العينات وحفظها في قناني زجاجية نظيفة وحسب متطلبات حفظ العينات. تم إجراء الفحوصات الكيماوية والفيزيائية للمياه وللنماذج المختلفة في مختبر الكيمياء الصحية في المعهد التقني الحويجة وذلك بموجب الطرق القياسية لفحوصات المياه[5،6]، وتم اخذ معدل الفحوصات لكل نموذج وقورنت نتائج معدل الفحوصات مع الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية[6،7]، وكذلك مع المواصفة القياسية العراقية (م.ق.ع) [8،9].

تعتبر المياه الجوفية مصدراً مهماً من مصادر توفير المياه للإنسان لتلبية حاجاته المختلفة للماء. إن الازدياد المستمر في عدد السكان يزيد من الحاجة إلى هذا المصدر المهم للمياه لاسيما وان المياه السطحية ثابتة وباقية على حالها. إن سنوات الجفاف المتوالية وكذلك عدم توفر المياه السطحية في اغلب الأماكن دفع الإنسان إلى الاعتماد على المياه الجوفية كمصدر لتزويده بالمياه. ويعتقد الكثير من الباحثين بان معايير نوعية المياه الجوفية هي شيء ضروري جداً ويعتبر أكثر ضرورة في المستقبل بسبب زيادة حجم السكان ونقص مصادر المياه [1].

وقد قدرت الحاجة المستقبلية للمياه في العراق بحدود 82 مليار متر مكعب سنويا منها 60 مليار متر مكعب للري و 6.7 مليار متر مكعب مياه للشرب و 0.7 مليار متر مكعب للأغراض الصناعية و 5.6 مليار متر مكعب للمحافظة على البيئة الحياتية للنهر و 8.7 مليار متر مكعب كتبخر سنوي [2].

إن من اكبر المعضلات التي تواجه الدول النامية هو تلوث المياه الجوفية بمختلف مصادر التلوث سواء كانت عن طريق المجاري أو رمي الفضلات أو استخدام المبيدات الحشرية والزراعية أو مخصبات التربة الأمر الذي يجعلها غير صالحة للاستعمال البشري .

يعتبر العراق من الدول التي تعتمد على مصدرين للتزود بالمياه وهما المياه السطحية والمياه الجوفية. في هذا البحث تم إجراء دراسة من اجل تقييم الخصائص المختلفة للمياه الجوفية للمنطقة الواقعة بين نهري دجلة والزاب الأسفل جنوب جبل مخمور والتي هي عبارة عن مساحة مثلثة واسعة شبيه صحراوية تعتمد على الزراعة الدائمة لعدم وجود مشاريع مياه بالرغم من وقوعها بين نهري، شكلت المساحة المدروسة حوالي 2000 كيلومتر مربع من الأراضي لمناطق و قرى تابعة لقضاء الحويجة وقضاء مخمور وناحية الفيارة وقضاء الشرايط يشغلها سكان من الفلاحين والمزارعين ورعاة الغنم وقسم منهم استوطن أو سكن في الأرض الزراعية التي يمتلكها ولهذا فان القسم



شكل (1) خارطة للمنطقة المدروسة موضح عليها مواقع الآبار

النتائج والمناقشة

حسب الطرق القياسية لاختبار أو فحص المياه، وقد تم تقييم النتائج حسب الحدود المسموح بها طبقاً للمواصفة القياسية العراقية، وأظهرت النتائج تفاوت في قيم الخصائص المدروسة واختلاف بين بئر وآخر وفي ما يلي عرض لهذه النتائج:

ملائمة مياه الآبار للاستهلاك البشري

لتقييم مدى ملائمة المياه الجوفية للاستهلاك البشري تم إجراء الفحوصات المختلفة لخصائص تلك المياه والمدونة في الجدول رقم (1) والأشكال (2-2) وذلك

جدول (1) نتائج الفحص لمياه الآبار

رقم البئر	N°	E°	الكالسيوم (ملغ/لتر)	التوصيلية (مليموز/سم)	العكارة (NTU)	pH	المواد الذائبة الكلية (ملغ/لتر)	القاعدية (ملغ/لتر)	العسرة الكلية (ملغ/لتر)
1	35°14'35.30"N	43°26'9.80"E	168	1411	0.05	7.45	780	230	560
2	35°14'33.20"N	43°26'22.0"E	194	1105	0.1	7.69	615	180	420
3	35°14'42.90"N	43°26'29.10"E	140	1060	0.06	7.52	580	220	350
4	35°14'49.40"N	43°26'29.40"E	168	1934	0.09	7.36	1070	270	560
5	35°14'53.60"N	43°26'30.60"E	84	2212	0.07	7.35	1240	290	770
6	35°14'54.60"N	43°26'20.80"E	336	2660	0.13	7.33	1024	280	700
7	35°14'58.00"N	43°26'20.20"E	350	1211	0.19	7.5	980	350	805
8	35°24'44.30"N	43°40'54.09"E	112	1740	1.2	7.2	675	300	350
9	35°25'13.50"N	43°38'52.50"E	434	9515	0.9	8.46	5300	140	2450
10	35°25'5.70"N	43°38'45.70"E	378	10367	1.7	8.7	5760	130	2380
11	35°25'5.80"N	43°38'45.80"E	420	4066	2.4	8.6	2280	290	1680
12	35°24'24.10"N	43°39'18.80"E	490	7469	0.3	7.5	3610	240	2975
13	35°32'45.00"N	43°16'27.00"E	567	9952	3.32	6.83	9500	1250	2975
14	35°32'46.30"N	43°16'31.40"E	280	9600	0.32	7.17	6330	1000	3500
15	35°32'43.00"N	43°16'30.90"E	126	4432	2.5	6.89	2920	1300	1750
16	35°32'42.00"N	43°16'35.20"E	280	9513	4.28	6.93	4720	1200	2100
17	35°32'44.00"N	43°16'35.80"E	350	9632	35.5	7.42	3370	700	2100
18	35°32'43.00"N	43°16'36.20"E	344	9089	3.88	7.35	5060	1100	766
19	35°32'51.60"N	43°16'36.90"E	70	7517	4.43	7.78	4330	800	1925
20	35°32'51.30"N	43°16'35.60"E	543	7660	3.73	6.9	5430	900	1925
21	35°23'39.00"N	43°31'17.70"E	799	5798	0.68	7.91	3900	300	1715
22	35°24'54.80"N	43°28'38.00"E	182	7281	0.35	7.3	4890	490	1120
23	35°26'36.90"N	43°28'12.10"E	178	5061	0.12	7.37	3410	310	350
24	35°30'41.70"N	43°32'43.80"E	182	6997	0.7	7.42	4700	410	350
25	35°32'29.50"N	43°35'46.00"E	140	9672	8.7	7.84	6430	850	210
26	35°32'18.70"N	43°34'25.90"E	1122	11224	0.41	7.3	7470	390	1470
27	35°27'5.10"N	43°30'31.50"E	140	1399	0.51	7.4	2810	300	1400
28	35°24'19.80"N	43°40'44.60"E	126	4816	0.56	7.23	933	870	420
29	35°30'42.90"N	43°32'41.50"E	154	4119	0.28	7.2	3230	440	175
30	35°28'44.70"N	43°41'41.60"E	869	5784	0.37	7.36	2740	430	420
31	35°24'16.80"N	43°31'18.30"E	182	5623	0.24	7.33	3800	420	1435
32	35°31'5.00"N	43°33'40.00"E	182	3360	2.64	7.14	3960	650	2100
33	35°24'52.90"N	43°40'47.40"E	154	3000	0.28	7.07	2370	890	175
34	35°23'27.00"N	43°36'30.00"E	140	4026	3.7	7.68	1990	1020	805
35	35°29'4.60"N	43°30'25.38"E	617	9765	2.4	7.21	2670	480	3150
36	35°32'30.00"N	43°35'45.38"E	266	13313	67.8	5.52	8840	1470	4235
37	35°33'3.60"N	43°37'57.38"E	210	13313	1.7	7.52	8840	620	3150
38	35°32'35.00"N	43°37'33.38"E	420	10597	1.4	6.92	7050	920	3500
39	35°23'42.00"N	43°32'22.00"E	1402	4570	0.21	7.37	3030	320	490
40	35°32'18.60"N	43°34'6.38"E	617	8581	2.48	7.48	5730	400	3150
41	35°23'45.00"N	43°32'25.00"E	420	5197	0.35	7.5	3460	420	2170
42	35°30'2.84"N	43°46'52.32"E	1262	843	1.35	7.79	445	168	700
43	35°31'32.84"N	43°45'57.32"E	701	1180	4.58	7.7	622	152	420
44	35°29'58.84"N	43°45'35.32"E	140	1200	0.13	7.71	632	120	350
45	35°29'6.87"N	43°46'8.20"E	280	2443	4.05	7.65	1280	148	700
46	35°28'2.30"N	43°44'38.73"E	252	1235	0.13	7.66	648	128	525
47	35°49'8.87"N	43°26'35.03"E	280	3840	0.22	6.93	2510	760	525
48	35°44'40.00"N	43°22'6.65"E	266	1052	0.23	6.5	688	790	350
49	35°28'38.40"N	43°35'24.75"E	364	7515	0.26	7.39	4930	620	420
50	35°20'17.04"N	43°34'13.08"E	266	5365	0.69	7.45	3650	350	1400

1785	440	4440	7.08	0.34	6577	210	43°18'13.76"E	35°25'47.62"N	51
1365	430	2520	7.52	3.74	3854	350	43°17'31.08"E	35°27'04.09"N	52
1540	480	2900	7.5	0.31	4699	168	43°17'25.69"E	35°25'42.59"N	53
875	470	2150	7.4	6.81	3289	364	43°17'39.17"E	35°25'55.60"N	54
1050	450	2790	7.33	0.51	4266	561	43°17'31.67"E	35°25'34.43"N	55
875	480	2100	7.69	0.49	3194	210	43°16'49.19"E	35°29'26.23"N	56
1190	470	1120	7.65	5.3	1709	238	43°15'57.92"E	35°32'20.85"N	57
350	400	1830	7.56	0.24	2687	182	43°19'22.00"E	35°46'42.00"N	58
210	400	1800	7.96	0.19	2672	182	43°19'28.00"E	35°44'23.00"N	59
210	550	2000	7.62	0.78	2967	364	43°19'47.65"E	35°43'59.98"N	60
210	600	1480	7.45	0.54	2233	364	43°20'22.55"E	35°42'49.00"N	61
315	500	1790	7.2	1.49	2678	210	43°18'24.75"E	35°40'47.93"N	62
455	620	2770	8.04	0.85	4101	182	43°19'10.00"E	35°40'21.00"N	63
166	700	5810	7.37	3.45	8645	140	43°17'28.89"E	35°40'19.58"N	64
191	820	5290	7.22	22.5	8013	140	43°16'56.33"E	35°32'28.48"N	65
224	830	5000	7.84	3.54	7437	180	43°17'20.86"E	35°32'21.30"N	66
132	550	1820	7.33	6	2715	32	43°18'37.01"E	35°32'53.91"N	67
183	610	4900	7.17	0.72	7383	60	43°17'12.55"E	35°31'33.41"N	68
500	200	1500	-6.5 8.5	5	1500	200	م. ق. ع.		

الكالسيوم

الأبار غير مطابقة للمواصفة العراقية لمياه الشرب وذلك بسبب محتوى الاملاح العالي لتلك الابار .

T.D.S. الأملاح الذائبة الكلية

تعتبر الايصالية مؤشرا للأملاح الذائبة الكلية كونها المتسبب بهذه الخاصية، لذلك كان متوقفاً أن تكون مواصفات الأبار للأملاح الذائبة الكلية في غالبيتها أعلى من المواصفة، وهذا ما بينه بالفعل الشكل (6)، فقد تبين أن 76% من الأبار المدروسة تقع خارج حدود مواصفات مياه الشرب، بينما لم تتجاوز 24% من الأبار حدود هذه المواصفة .

الذالة الحامضية pH

سجلت غالبية الأبار قيمة الذالة الحامضية ضمن حدود المواصفات العراقية، ولم تتجاوز هذه الحدود سوى الأبار رقم (10، 11) فقد سجلت قيماً أعلى من حدود المواصفة كما موضح في الشكل (7) والجدول (1).

القاعدية

أظهرت نتائج الفحص زيادة قيمة القاعدية عن الحد المسموح به في معظم الأبار المدروسة وكما موضح في الشكل (8) حيث لم تكن سوى 8 أبار ضمن المواصفة العراقية لمياه الشرب.

تعتبر قيمة فحص الكالسيوم من الفحوصات المهمة لما لهذا العنصر من تأثير على عسرة الماء والمرتبطة بشكل مباشر بمياه الشرب، وقد بينت نتائج فحص الكالسيوم كما مبين في الشكل (2) أن حوالي 60% من الأبار قد تجاوزت حدود المواصفات القياسية العراقية جدول (1) بينما كانت بقية الأبار ضمن حدود المواصفة.

T.H. العسرة الكلية

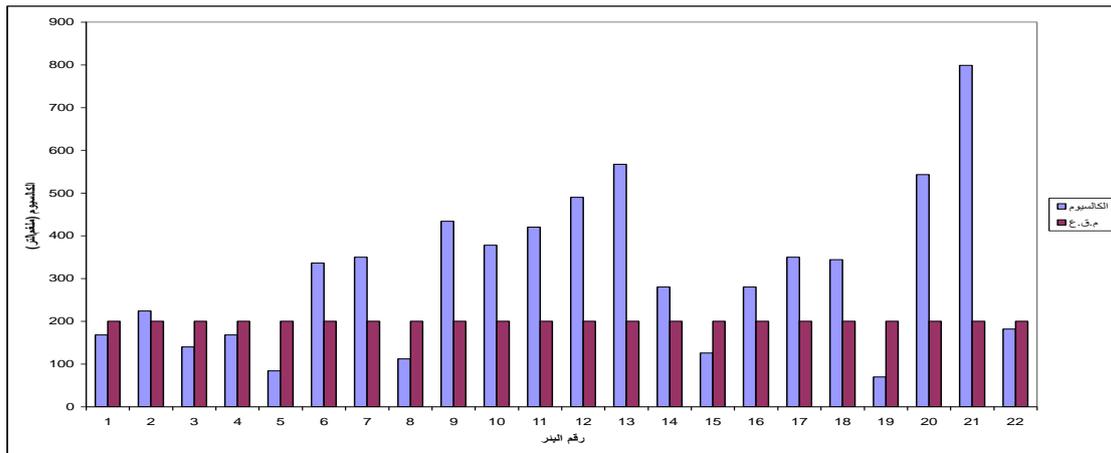
الشكل (3) يوضح نتائج العسرة الكلية لمياه الأبار، حيث أظهرت النتائج أن 43 بئر من مجموع الأبار المدروسة قد تجاوزت الحد المسموح به في المواصفات العراقية لمياه الشرب بينما كان 25 بئراً مطابقاً لمواصفات مياه الشرب وهذا كان متوقعاً بسبب نسبة الكالسيوم والتي تكون مع المغنسيوم مسؤولة عن العسرة الكلية.

Turbidity العكارة

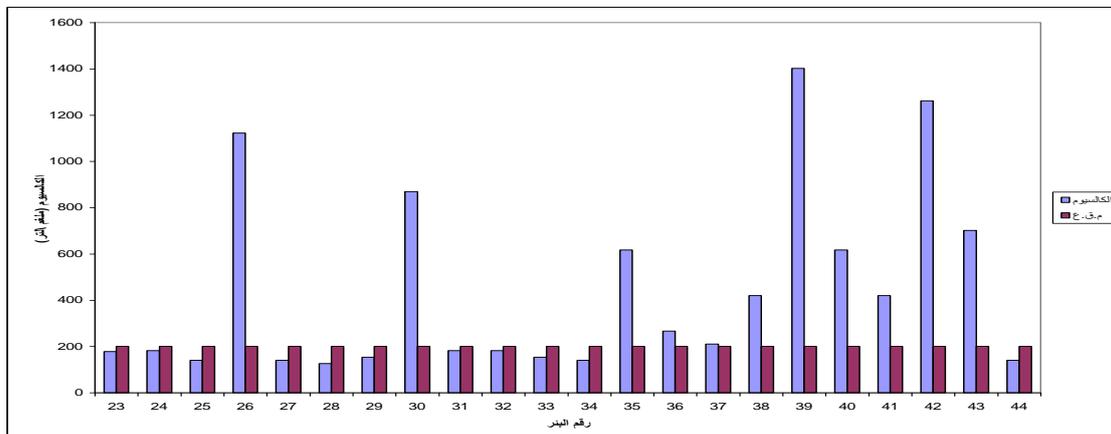
يوضح الشكل (4) قيم العكارة للأبار المدروسة، فقد بينت النتائج أن غالبية الأبار ضمن حدود المواصفة وذلك بسبب طبيعة الترشيح الطبيعي لطبقات الرمل والصخور، أما الأبار رقم (17، 36، 65) فقد تجاوزت حدود المواصفات العراقية، قد يكون السبب توقف هذه الأبار عن التشغيل لفترة طويلة.

الايصالية الكهربائية EC

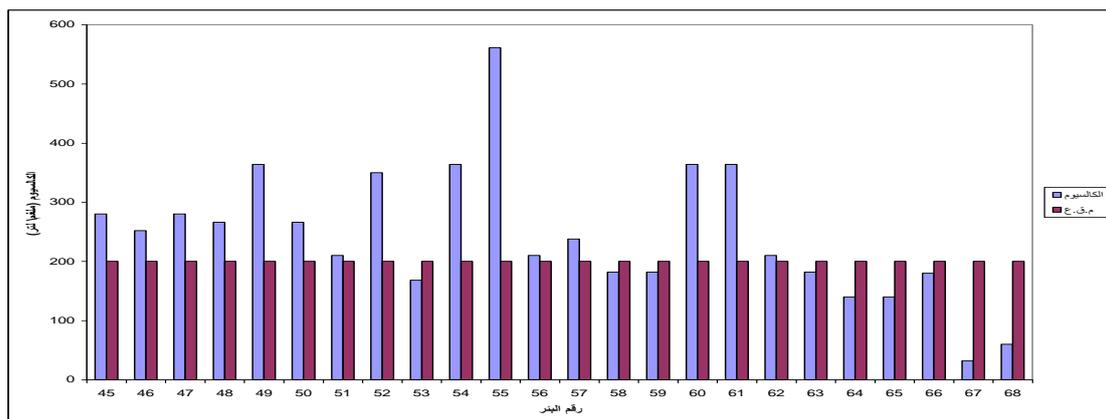
الشكل (5) يبين قيم الايصالية الكهربائية لمياه الأبار المدروسة، وفيها يظهر أن أكثر من 80% من



(أ)

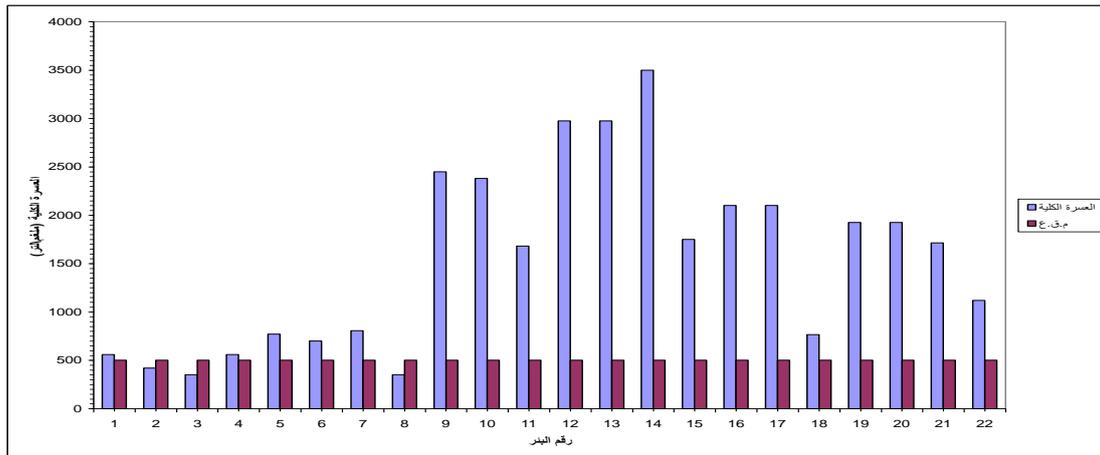


(ب)

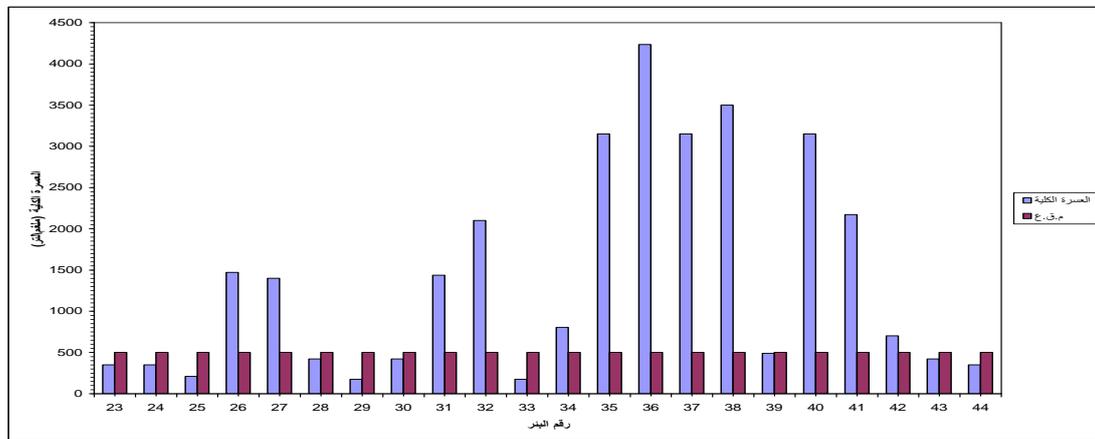


(ج)

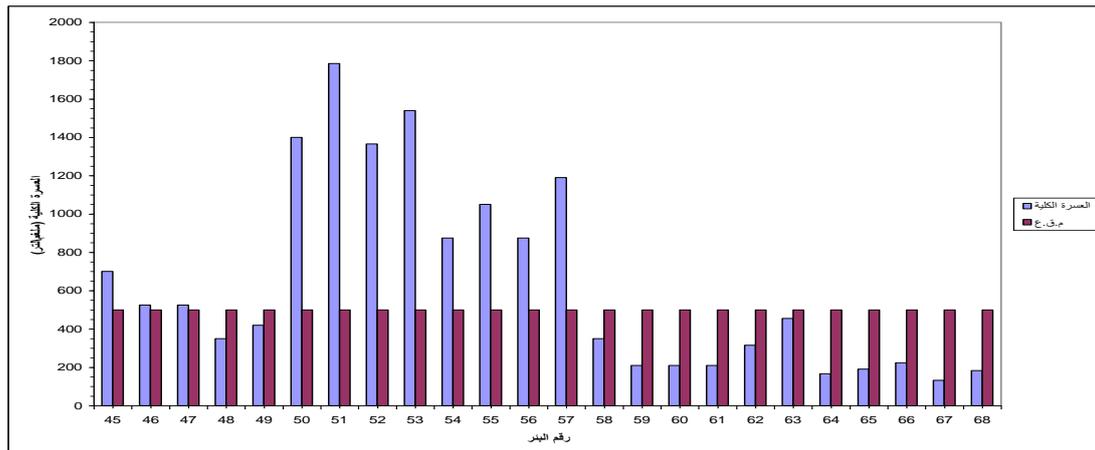
شكل (2) قيم الكالسيوم للآبار المدرسة (ملغم/ لتر)



(أ)

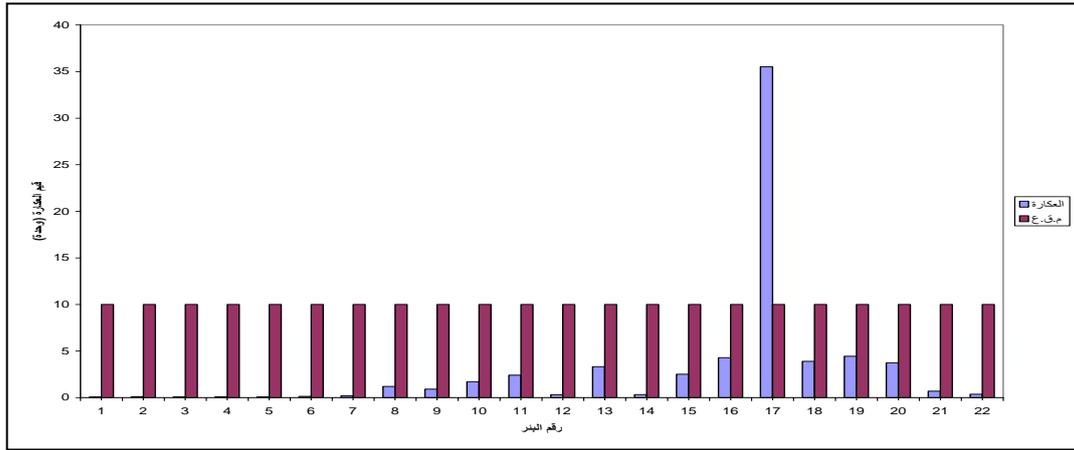


(ب)

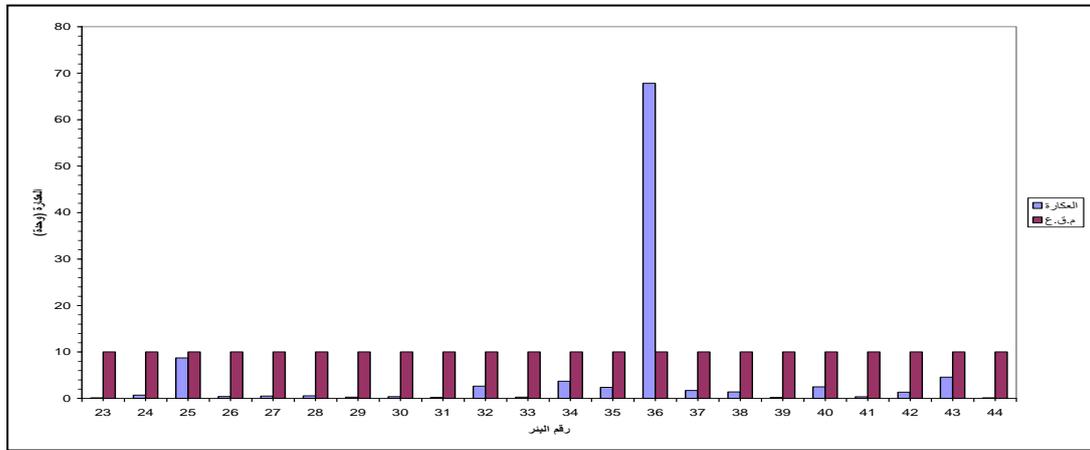


(ج)

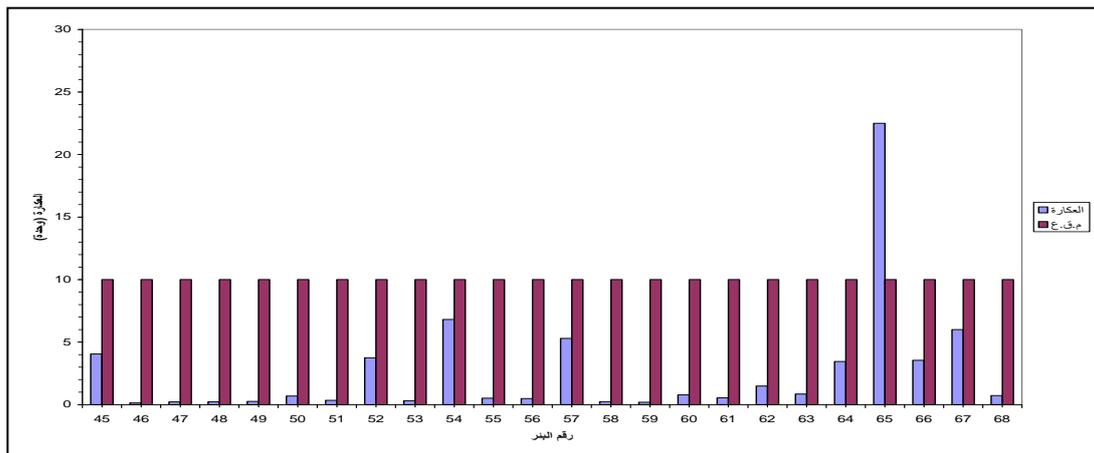
شكل (3) قيم العسرة الكلية للأبار المدروسة (ملغم/ لتر)



(أ)

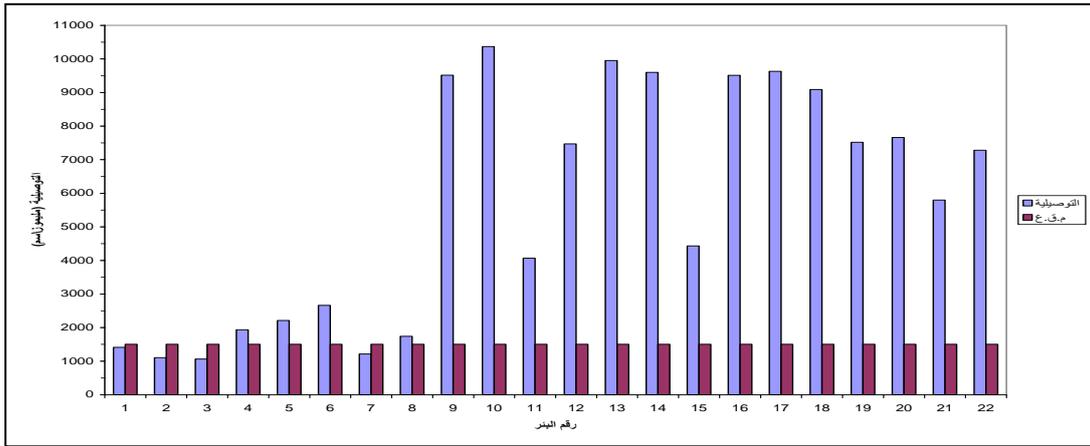


(ب)

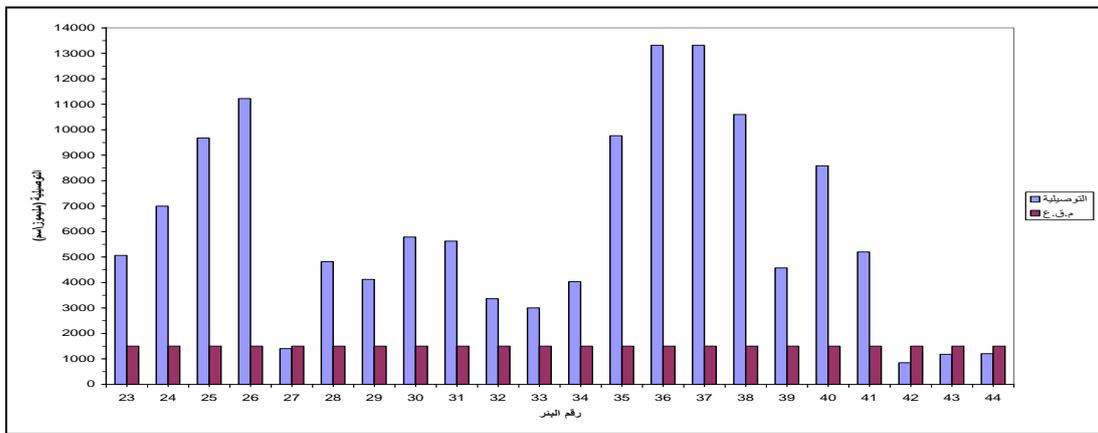


(ج)

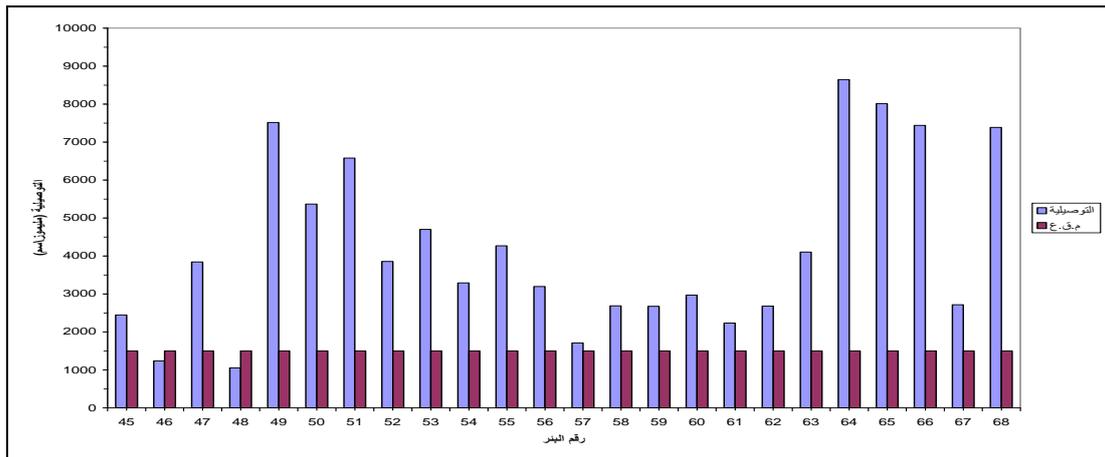
شكل (4) قيم العكارة للأبار المدروسة (NTU)



(أ)

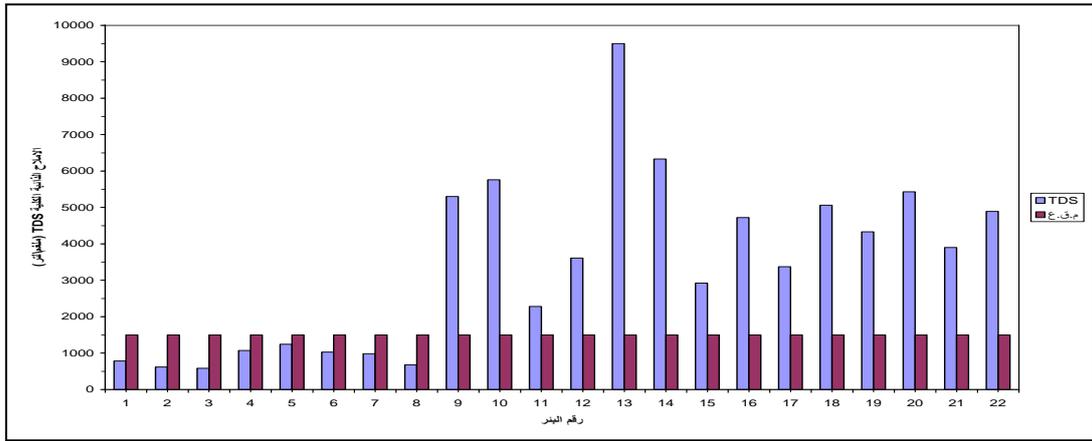


(ب)

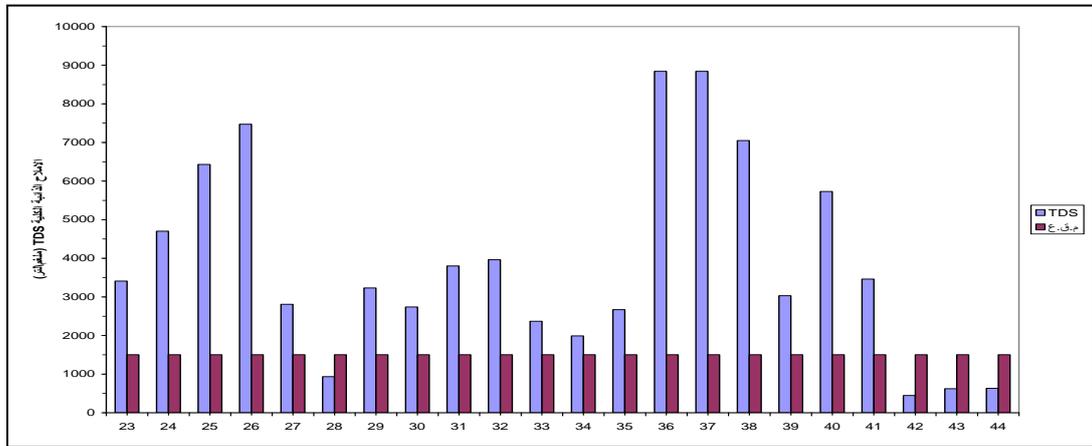


(ج)

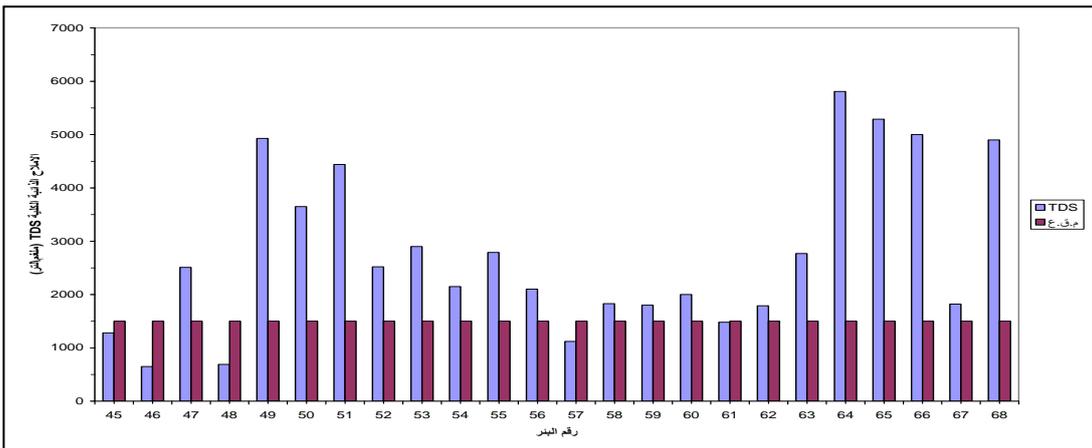
شكل (5) قيم التوصيلية الكهربائية للأبار المدروسة (مليموز/سم)



(أ)

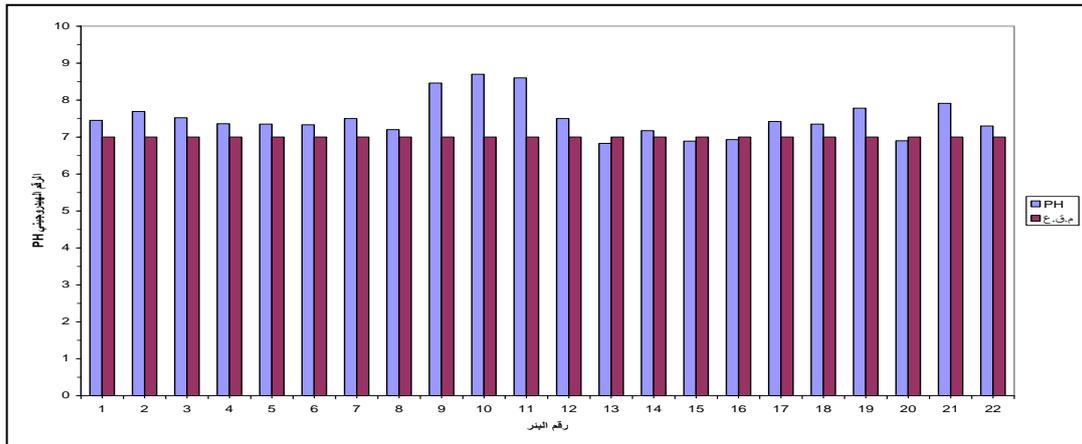


(ب)

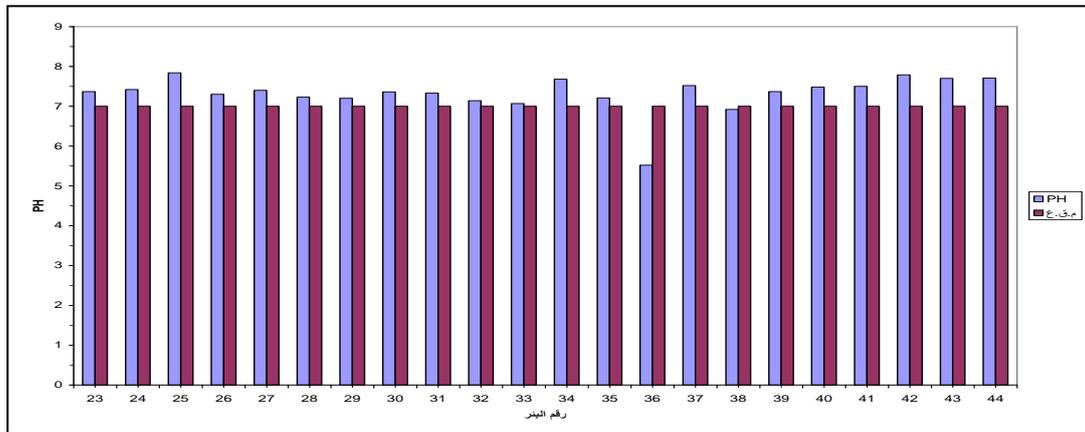


(ج)

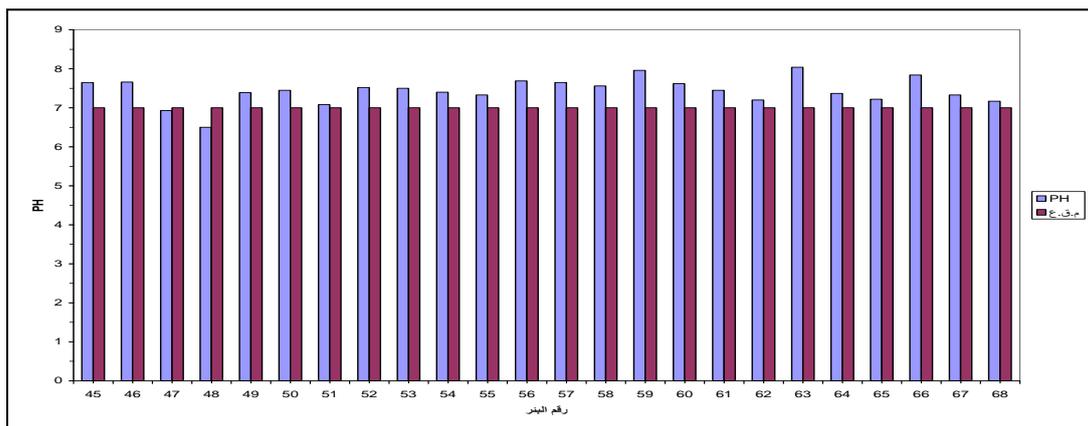
شكل (6) قيم الأملاح الذاتية الكلية للأبار المدروسة (ملغم/ لتر)



(أ)

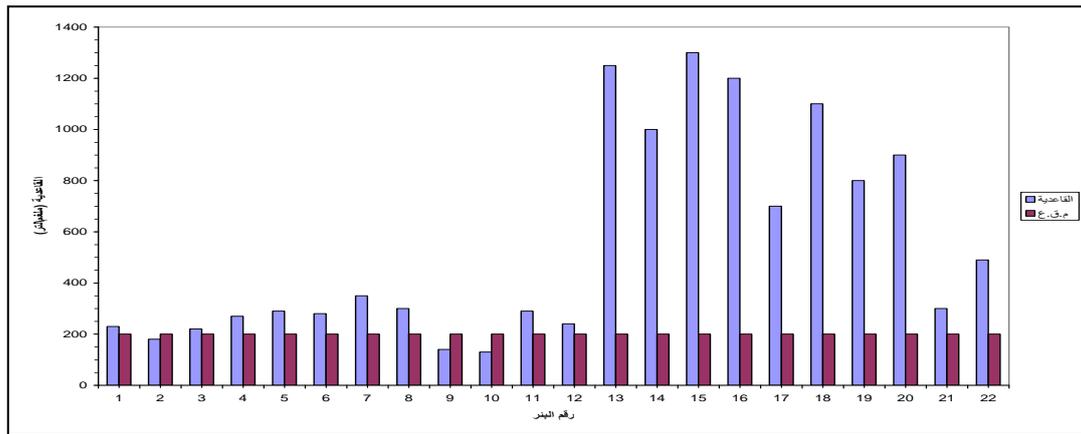


(ب)

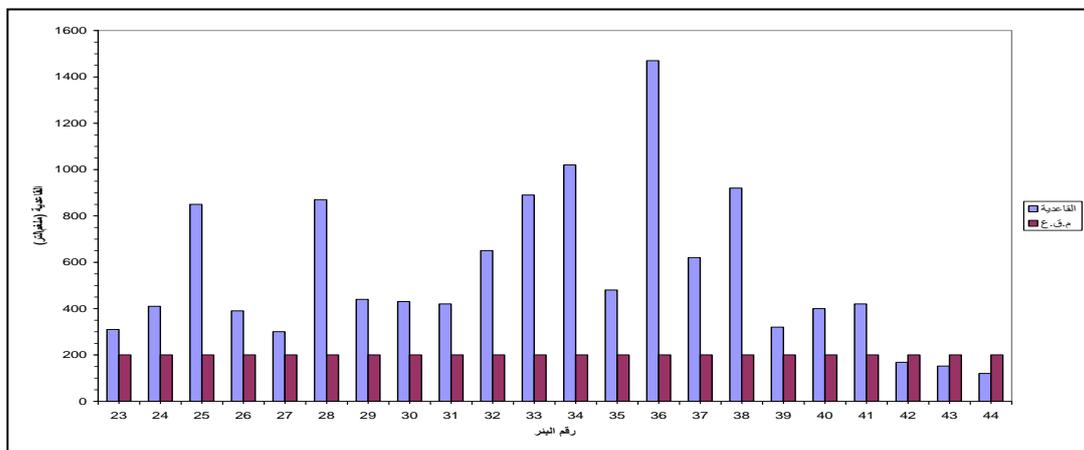


(ج)

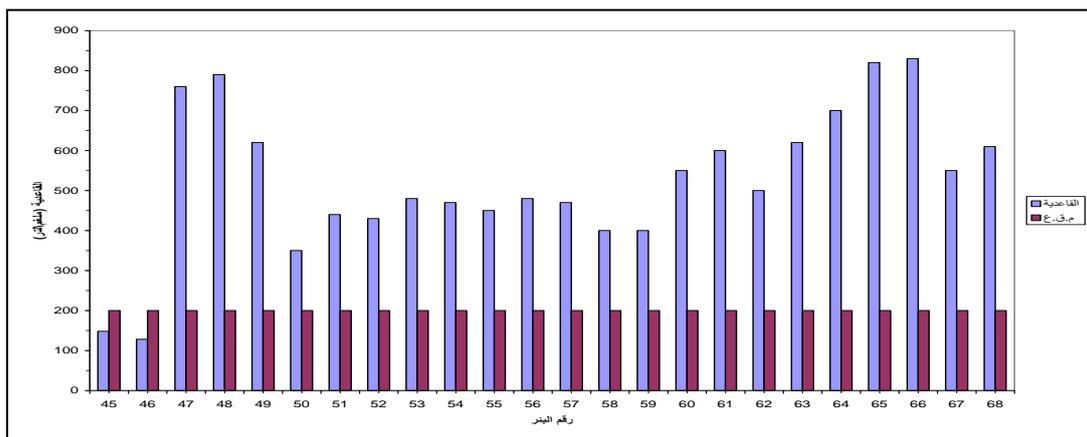
شكل (7) قيم pH للأبار المدروسة



(أ)



(ب)



(ج)

شكل (8) قيم القاعدية للآبار المدروسة (ملغم / لتر)

ملائمة مياه الآبار للري والزراعة

والمعايير الخاصة بنوعية مياه الري، أن 13 بئر من الآبار كانت ضمن الحدود المسموحة والبالغة 2000 ملغم/لتر بينما بقية الآبار كانت خارج تلك الحدود. وعند مقارنة هذه النتائج مع مدى ملائمة نوعية المياه للمحاصيل الزراعية وكما هو مبين في الجدول رقم (3)[13] يتضح أن 15 من الآبار ضمن صنف C3 وهي في الغالب مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها بدون بزل مستمر فيما كان 21 بئر ضمن صنف C4 وهي مياه ذات ملوحة عالية جدا وتكون غير ملائمة إلا للمحاصيل ذات التحمل العالي للملوحة وتحتاج إلى عمليات بزل مستمرة وعناية كبيرة ، أما 32 بئراً فكانت ضمن الصنف C5 وهي مياه غير صالحة للري.

ملائمة مياه الآبار للاستهلاك الصناعي

الجدول (4) يبين حدود المواصفات لبعض الصناعات وقد تم مقارنة النتائج مع المواصفات في هذا الجدول لبيان مدى ملائمتها للاستعمالات الصناعية.

تعد نوعية مياه الري من المؤشرات الأساسية لبيان مدى صلاحية المياه للإنتاج الزراعي وتعتمد عملية التقويم على عدة خصائص معينة منها مقدار ما يحتويه الماء من الأملاح وعلى مكونات هذه الأملاح بالدرجة الأولى ثم العوامل والخصائص المرتبطة بالتربة [10]، وبما أن غالبية الآبار المفحوصة تقع ضمن منطقة زراعة ديمية وتحوي نسبة عالية من الأملاح في مياهها فقد دعت الحاجة إلى معرفة مدى صلاحيتها للزراعة من خلال الاعتماد على عدد من المتغيرات والضوابط التي توضح الحدود المقبولة وكما اعتمدها منظمة الأغذية والزراعة الدولية [12،11]FAO والمعايير التي أعدت من قبل وزارة الموارد المائية وكما هو مبين في الجدول رقم (2)[14،13].

ويعد التوصيل الكهربائي من المؤشرات الرئيسية على زيادة أو نقصان ملوحة المياه المستخدمة في الزراعة [13]، وتبين من خلال مقارنة نتائج التحليل المختبرية المبينة في الجدول (1) والأشكال مع المحددات

جدول (2) الحدود والمعايير المسموحة لنوعية المياه المستخدمة في الري

ت	المتغير	الحدود المسموح بها وفق المعايير العراقية	FAO الحدود المسموح بها وفق منظمة
1	pH الدالة الحامضية	8.5-6.5	9-5
2	EC التوصيل الكهربائي	2000 ملموز/ سم	2000 ملموز/ سم

جدول (3) تصنيف الماء على أساس محتوى الملوحة

صنف	التوصيل الكهربائي مليموز/سم	كمية المواد الصلبة الذائبة ملغم / لتر	مدى ملائمة الماء للملوحة
C1	250-100	أقل من 200	مياه قليلة الملوحة وملائمة لري معظم الأراضي والمزروعات
C2	750 – 250	500-200	مياه متوسطة الملوحة وتحتاج إلى عمليات ترشيع لبعض المحاصيل الحساسة للملوحة
C3	2250- 750	1500- 500	مياه عالية الملوحة ولا يمكن استعمالها بدون بزل مستمر
C4	5000 – 2250	3000- 1500	مياه ذات ملوحة عالية جدا وتكون غير ملائمة إلا للمحاصيل ذات التحمل العالي للملوحة وتحتاج التربة إلى عمليات بزل مستمر وعناية كبيرة
C5	أكثر من 5000	أكثر من 3000	مياه غير صالحة للري

جدول (4) الحدود المسموح بها لاستعمالات المياه في الصناعات الغذائية وأثرها على المياه. [15،1]

المتغيرات	الحدود المسموح بها ملغم / لتر	الأثار المترتبة عند زيادة تراكيزها
الكدرة NTU	10-1	الترسيب على المنتجات
المواد الصلبة الذائبة T.D.S	850	تؤثر على الطعم ، التأثير على التفاعلات الكيماوية في عملية التصنيع
الدالة الحامضية PH	8.5 – 6.5	-----
الكالسيوم Ca	120	-----
العسرة الكلية T.H	310	ترسيب ، امتصاصه من قبل بعض المنتجات

العسرة الكلية T.H.

وجد من خلال مقارنة نتائج الفحوصات المخبرية مع الجدول رقم (4) بأن المواقع 85% من الآبار تجاوزت الحدود المسموحة بينما 15% منها كانت ضمن حدود المواصفة من حيث تراكيز العسرة الكلية.

الكالسيوم Ca

يظهر من خلال النتائج المقارنة بأن الآبار (5،8،19،67،68) كانت ضمن الحدود والمعايير المسموحة للصناعات، أما بقية الآبار فقد كانت خارج الحدود والمعايير المسموحة، لذا تصنف مياه الآبار لتلك المواقع بكونها صالحة للصناعات من حيث التراكيز الخاصة بالكالسيوم .

- 2- العامري، ميثم محسن علي، "تقييم نوعية مياه الآبار لمناطق عدة في القطر"، مجلة القادسية للعلوم الصرفة، المجلد 10، الإصدار 2، الصفحات 1-9، 2005.
- 3- فيش، شرقي خلف، "تحديد صلاحية بعض المياه الجوفية في منطقة الحويجة لأغراض الري"، مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية المجلد 2، الإصدار: الصفحات 41-49، 2011.
- 4- احمد، فليح حسن، "دراسة بعض صفات مياه آبار منطقة كركوك"، مجلة العلوم الزراعية العراقية 37(6): 109-113، 2006.
- 5- Zatezalo, M. P. and Wickersham, G., "Audience Response to Session 11-- Groundwater.
- 6- American Public Health Association "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 14th Edition, 1975.
- 7- World Health Organization, "Guide for Drinking Water Quality", Vol.1 Geneva, 1984.
- 8- حمود، فخري ياسين وجمال زه نكنه، " نوعية المياه الجوفية في مدينة اربيل"، المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث السدود والموارد المائية، جامعة الموصل، 1990.
- 9- الليلة، محمد أنيس، عقراوي، شذى محمود و خروفة، سهير نجيب، "المياه الجوفية في مدينة الموصل (الجهة اليسرى)، المؤتمر الهندسي العراقي الثاني لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، 1988.
- 10- عباوي، سعاد عبد و حسن، محمد سليمان، "الهندسة العملية للبيئة"، جامعة الموصل، 1990.
- 11- Shalhevet, J. and Kamburov, J., "Irrigation and Salinity", India, 197.p 80. Jan.-Feb., 1979.
- 12- Quality Standards, "Groundwater", Vol .17, No. 1, p.45-46.
- 13- FAO, "Guideline for Irrigation Water Quality", Ministry of Environment, Human Resonrce Development and Employment. Development of Environment, USA, 1999.
- 14- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، مسودة المواصفات القياسية رقم (3241). 1984.
- 15- W.H.O., " Guidelines for Drinking Water Quality", Fourth Edition World Health Organization 2011.

العكارة Turbidity

يظهر من خلال مقارنة نتائج الفحوصات المخبرية مع جدول رقم (4) بأن العكارة لمعظم الآبار وقعت ضمن الحدود والمعايير المسموحة للعكارة لذا تصنف مياه هذه الآبار بأنها صالحة للصناعات الغذائية باستثناء الآبار رقم (65،17،36) حيث تجاوزت الحدود المسموحة في المواصفة.

المواد الذائبة الكلية

وجد من خلال نتائج المقارنة بأن 87% قد تجاوزت الحدود والمعايير المسموحة من حيث تركيز T.D.S بينما كانت 13% ضمن الحدود والمعايير المسموح بها لذا تصنف مياه الآبار في تلك المواقع بكونها جيدة للصناعات من حيث تركيز المواد الصلبة الذائبة.

الدالة الحامضية PH

تبين من خلال مقارنة نتائج الفحوصات المخبرية مع الجدول (4) بأن جميع المواقع كانت ضمن الحدود والمعايير المسموحة، عدا البئر (10،11)، لذا يمكن القول بأن صلاحية مياه الآبار مقبولة للصناعات من حيث تراكيذ الدالة الحامضية .

الاستنتاجات

- 1- غالبية الآبار ذات عسرة عالية بسبب زيادة الكالسيوم في المياه.
- 2- العكارة لأغلب الآبار كانت ضمن المواصفات العراقية لمياه الشرب.
- 3- الأملاح الكلية لأغلب الآبار عالية جدا تجاوزت المواصفات .
- 4- البئر رقم (44) مطابق للمواصفات العراقية لمياه الشرب.
- 5- 36 بئر من الآبار المدروسة يمكن أن تستخدم للزراعة والري مع اخذ الاحتياطات اللازمة
- 6- 32 بئر هي غير صالحة للري والزراعة.
- 7- جميع الآبار تجاوزت الحدود المسموحة لقيم المواصفات الخاصة بالصناعة.

المصادر:

- 1- وزارة البيئة، دائرة المتابعة والتخطيط، النشاط الصناعي، التشريعات البيئية، المحددات البيئية الخاصة بالصناعة 1998.