دراسة بعض الخواص الكيميائية للمياه الجوفية في منطقة ضاهر(جادو) وعلاقتها بمياه الشرب والري

أ. موسى عريبي امحمد ابوراس
كلية العلوم والتقنية جادو
Musa12131415@jimail.com

الملخص:

أجريت الدراسة على 9 ابار بمنطقة ضاهر جادو موزعة على هيئة هلال، وكلها تبعد عن سفح الجبل حوالي 30 كم جنوبا، خضعت مياه الابار موضوع الدراسة للاختبارات الآتية:

الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S)، والأس الهيدروجيني (PH)، والكاتيونات (K^{+},Ca^{2++},Mg^{2+}، Na) والأنيونات (HCO_3^-, CO_3^{2-}, Cl^-,O_3^-, SO_4^{2-}). ايضا أوضحت النتائج المتحصل عليها أن متوسط مجموع الأملاح الكلية الذائبة (TDS) لعينات الآبار الجوفية 2479 mg/L بمنطقة ضاهر جادو بمدى يتراوح بين (1859–2998). وعليه فإن هذه الآبار غير صالحة للشرب لأن الحد المسموح به حسب المواصفات القياسية الليبية 1000 mg/L وبعض النماذج أوضحت صلاحيتها للري. وعموما من خلال النتائج المتحصل عليها توضح عدم صلاحية المياه للشرب.

الكلمات المفتاحية: المياه الجوفية، التوصيل الكهربائي، الاملاح الكلية الذائبة، الرقم الهيدروجيني.

Summary

The study was conducted on 9 wells in the Daher Jado area, distributed in the shape of a crescent, all of them located about 30 km from the foot of the mountain to the south. The water of the wells subject to the study was subjected to the following tests. Total dissolved salts (T.D.S) , PH, cations (K++, Mg2,Ca2+,Na) and anions (O3-,SO4-,HCO3-,CO3-2,Cl-). The

results obtained also showed that the average total dissolved salts (TDS) for underground well samples is 2479 mg/L with a range ranging from (1859- 2998). Therefore, these wells are not suitable for drinking, because the permissible limit according to the Libyan standard specification is 1000 mg/L, and some models indicated their suitability for irrigation. in general, the results obtained indicated that the water is not suitable for drinking.

Key words: ground water well, electrical conductivity, total soluble salts, PH, Intractability

المقدمة:

أن للمياه دور فعال في جميع نواحي الحياة بل وبدونها لا تكون هناك حياة على الإطلاق حيت انه بسقوط الأمطار يحدث تشبع الصخور المسامية بالماء ويخزن داخل الفرغات البينية ويتعرض الماء إلى ضغوط الطبقات تحت سطحية فيتسرب إلى سطح الأرض خلال الصدوع والفوالق, وتعتمد ليبيا على مصادر المياه الجوفية لموقعها ضمن المناطق الجافة وشبه جافة , فزيادة الاحتياجات المائية التي واكبت التنمية السريعة ، خلال العقود الأخيرة زادت من معدلات سحب المياه الجوفية بشكل كبير يفوق معدلات التغذية ,حيث تعد مشكلة تلوث المياه بمختلف أنواعها من اخطر المشكلات التي تواجه الإنسان , تعتمد مكونات المياه بشكل واسع على الظروف الجيولوجية ولا يمكن القول بأن مياه الآبار الجوفية هي مياه نقية وصالحة للشرب (محمود السلاوي, 1986) [1]. معالجة المياه بهدف التقليل من حدة الملوحة هي من الطرق الموصي بها من قبل الهيئات والمنظمات والجهات ذات الاختصاص بما في دلك الرفع من مستوي صحة الفرد والتقليل من حدة الإصابة ببعض الأمراض التي قد تنجم من استعمال المياه عالية الملوحة، وفي المقابل إذا انخفض معدل الأملاح والعناصر المعدنية ذات العلاقة. فإن هذه المياه قد تشكل خطراً هي الأخرى علي الصحة العامة، حيث لا تتوفر العناصر والأملاح المعدنية التي يحتاجها الجسم

في استكمال وظائفة، ليس من المفيد استخدامها كمصدر أساسي لمياه الشرب، لان ذلك سوف ينعكس علي الصحة العامة. **(المواصفات القياسية الليبية رقم (80) لمياه الشرب)**.[2]

مشكلة البحث:

تحتوى المياه الجوفية على تركيز عالي من بعض العناصر الكيميائية الأيونات التي تحمل الشحنات السالبة والكاتيونات الموجبة، مما أدى إلى ارتفاع نسب الأملاح فيها، ونظرا ان منطقة جبل نفوسة ومنطقة ضاهر جادو بالأخص هي محور الدراسة تكون منطقة زراعية لأشجار الزيتون والكروم والعنب، لذلك دعت الحاجة إلى إجراء مثل هذه الدراسة على نوعية المياه الجوفية وخواصها الفيزيائية والكيميائية من ناحية صلاحيتها للشرب والري.

أهداف البحث:

1- تحديد نسب وتراكيز الايونات الموجبة, والأيونات السالبة الرئيسة وهي Mg^{2+}, Ca^{2+}, K^{+}, Na^{+} والكلوريد, الكبريتات, النترات, الكربونات والبيكربونات.

2– معرفة مدى صلاحية المياه للشرب والري من ناحية العناصر الكيميائية والخواص الفيزيائية ومطابقتها مع المعدلات والقياسات المعمول بها في الدولة الليبية.

منهجية الدراسة:

تم اتباع المنهج التحليلي: حيث تم تجميع عينات الدراسة للتحليل كيميائيا.

تأثيرات الأملاح علي الري

الأملاح الذائبة السبب وراء تدمير التربة، وبالأخص عند تراكمها في جذور وسيقان النباتات، ومن الأسباب الرئيسية وراء وجود الأملاح في المياه تلامسها بمركبات الصخور المكونة لخزان المياه الجوفي الدي يحتوي علي الصوديوم، البوتاسيوم،

الكالسيوم مجتمعة مكونة السيليكات، وايضا تعرية المعادن بسبب عوامل كيميائية تتأثر بفعل الماء وتأني أكسيد الكربون، اتنا عمليات الري وكنتيجة لذلك فإن الكربونات الذائبة للصوديوم , البوتاسيوم , المغنسيوم , الكالسيوم هي التي ستتولد ,املاح الكلوريدات والكبريتات فقد تتولد هي أيضا" وبعض من هذه الأملاح قد تبقى في التربة[3].

مصادر المياه

تتبع موارد المياه العذبة في ليبيا بشكل رئيسي من المياه الجوفية الموجودة في الأحواض الرسوبية في أربع مناطق هي الكُفرة وسِرت ومرزق والحماده، الواقعة ضمن طبقة المياه الجوفية في الحجر الرملي النوبي، أما المياه الجوفية موضوع الدراسة فهي ضمن تكوين خزان ككلة. يقع خزان ككله في حوض الحماده ويعتبر مهم جدا من الناحية الكمية يغطي حوالي 50% من مساحته ومن الناحية النوعية حيث مجموع الأملاح الذائبة لمياهه تعد منخفضة مقارنة مع باقي الخزانات الأخرى المتواجدة بالمنطقة. الخزان الرملي (خزان ككله) : يعتبر هذا الخزان من أهم و أكبر الخزانات الجوفية بالمنطقة حيث تقدر مساحة هذا الخزان بحوالي (90000) كم مربع و تمتد حدوده لتصل إلى كل من تونس و الجزائر حيث يسمى هناك بالخزان القاري المتداخل، يتكون هذا الخزان من تكوينات الحجر الرملي المتماسك المتداخل مع الحجر الجيري والطين والغرين، وهو خزان جوفي مضغوط ويتبع الجوراسي الأوسط و الطباشيري السفلي، و يتراوح عمقه من (350–2000) متر داخل الأراضي الليبية، و يعتبر من أفضل الطبقات الحاملة للمياه، و ذلك من حيث امتداده الأفقي وكبر سمك طبقاته ذات النفاذية العالية و نوعية مياهه و تميزه بالظاهرة الارتوازية أو الشبه ارتوازية، ، والمياه ذات نوعية متوسطة حيث مجموع الأملاح

الكلية الذائبة تكون في حدود (1300) جزء في المليون. [4]

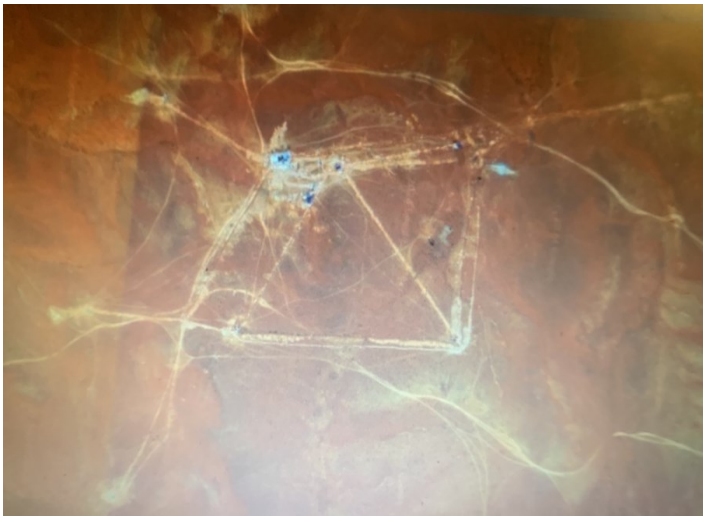
منطقة الدراسة:

أجريت هده الدراسة في منطقة ضاهر جادو والتي تقع بجبل نفوسة في الشمال الغربي من ليبيا، حيث تتميز هده المنطقة بأن معظم أراضيها زراعية ورعوية والاشجار التي تزرع فيها هي زيتون ولوز وكرم وخوخ وعنب. وتناولت 9 ابار ارتوازية كما بالجدول رقم (1) والشكل (1و2) من حيث العمق والإحداثيات لكل بئر.

الجدول (1) قائمة بأرقام الآبار واعماقها ومواقعها:

الرمز	رقم البئر	عمق البئر	الإحداثيات
N_1	96\0\250	599.91 متر	12 02 217
N_2	96\0\251	615.51 متر	12 02 769
N_3	96\0\252	600 متر	12 02 080
N_4	96\0\245	604 متر	12 02 550
N_5	96\0\243	605.54 متر	12 02 245
N_6	96\0\244	600 متر	12 03 315
N_7	96\0\246	613.47 متر	12 03 340
N_8	96\0\247	603.93 متر	12 03 733
N_9	96\0\248	601.76 متر	12 03 118

الشكل (1) خريطة ابار ضاهر جادو (المصدر الهيئة العامة للمياه)



الشكل (2) خريطة جوية لموقع توزيع الابار بضاهر جادو. الإحداثيات المصدر قوقل ارت 31°42'26"E 12°03'01"N

التفاعلات الكيميائية في المياه الجوفية:

تحدث تفاعلات كيميائية مختلفة داخل المياه الجوفية ومنها: .

1-التفاعلات بين الحوامض والقواعد:

تفاعلات القواعد والحوامض وفيها يتم انتقال البروتون H^+ من جزئية واحدة أو ايون

إلى أخر وان الجزئية أو الايون تفقد بروتون وتسمي حامض والأخرى تستقبل البروتون وتسمى القاعدة[6] .

ويقاس التفاعل الأول بواسطة مقياس الرقم الهيدروجيني PHبينما الثاني بقياس القلوية.

وقد لخص الباحث Grattan الأملاح الذائبة الرئيسية في مياه الري وهي الصوديوم , الكلسيوم , المغنسيوم , الكلوريد, , الكبريتات والبيكربونات ويمكن أن يتواجد البوتاسيوم لكن تركيزه منخفض لتداخله مع دقائق التربة وبالأخص الطين.[7] وقد تم تطوير مؤشرات نوعية للمياه من قبل عدد كبير من الباحثين لاستخدام المياه تحت اية ظروف كما ورد بالجدول (1) , وبرغم عن دلك فأن تصنيف الملوحة الأمريكي لعام (1989) .ومنظمة FAO Irrigation and Drainage paper No.29 [9] استخدم في اعداد المواصفة الليبية للمقاييس والمعايير لتصنيف مياه الري الجدول (2).

جدول (2) معيار تصنيف مياه الري حسب المواصفات والمقاييس الليبية. [9]

ملاحظات	SAR	التوصيل الكهربائي EC	درجة الخطورة
مناسب لجميع المحاصيل عدا الحساسة	<10	<0.25 ds/m	منخفضة
مناسب ويتأثر بعض المحاصيل المقاومة للملوحة	18_10	0.75_0.25	وسط
مقنع لجميع المحاصيل لكن الملوحة مرتفعة	26_18	2.25_0.75	عالي
مناسب لجميع النباتات المتحملة للملوحة	<26	5_2.25	عالي جدا

الجدول (2) قسمت المياه إلى (4) درجات حسب التوصيل الكهربي و إلى أربع درجات حسب تركيز الصوديوم كما في الجدول (2) فالنوع الاول مقنع لجميع الاشجار ما عدا الأكثر حساسية والصنف التأني مقنع بشكل عام ولو أن بعض الاشجار اكتر حساسية ستتأثر، والصنف الثالث يكون مقنعا لأكثر الاشجار، لكن الملوحة ستطور، والصنف الرابع يقترح للنباتات المتحملة للملوحة.

المياه الجوفية حيوية ومهمة لجميع الشعوب ويعتمد معظم سكان العالم على المياه الجوفية وبالأخص الدول الكبيرة كالولايات المتحدة الأمريكية وغيرها.

وتعد ليبيا من احد الدول التي تعاني الكثير من مصادر المياه المحدودة؛ ألا ان اكتر أرجاء ليبيا أما جافة أو شبة جافة ولها طبيعة صحراوية وقلة الأمطار التي تتراوح بين 10ملم إلى 150ملم وحوالي 5% من مساحة ليبيا لا تزيد الأمطار فيها عن 100 ملم ومقدار تبخر عالي جدا " ويتراوح بين 1.7 ملم في الشمال و6 ملم في الجنوب. ولهدا كانت نتائج بعض الدراسات الجيولوجية شملت عمليات التبادل الايوني وإزالة الاملاح وكان لابد من إدارة جيدة ودراسة نسب الاملاح والنترات في المياه المستخدمة في الزراعة.

طريقة أخد العينة وحفظها: –

تم جمع العينات في عبوات بلاستيكية بعد غسلها جيدا بالماء المقطر عدة مرات ثم غسلها مرتين بماء العينة وإضافة قطرات من حمض النيتريك للعينة بواقع 2.5ملم لكل لتر وذلك لتقليل امتزاج العناصر علي جدار العينة.

أخذت العينات من ابار منطقة ضاهر جادو.

الأجهزة والمعدات المستخدمة: –

اجريت جميع التحاليل المخبرية بمعامل الهيئة الوطنية للمياه بطرابلس بإشراف بعض

المهندسين بالهيئة.

العناصر التي تم تقديرها:

1- العناصر القلوية مثل عناصر الصوديوم, البوتاسيوم, الكالسيوم, الماغنيسيوم, الكربونات, بيكربونات, كلوريدات , كبريتات و النترات.

التحاليل المعتمدة لتحليل المياه: –العناصر الرئيسية: (حسب طرق فحص المياه بالوكالة الوطنية الأمريكية).

أ – الايونات الموجبة (cations)

1- الصوديوم Na^+ والبوتاسيوم k^+ ثم تقديرهما بواسطة مطياف الانبعاث.

2- الكالسيوم Ca^{2+} ثم تقديره بطريقة المعايرة بالإيديتا تركيزها (0.055N).

3- الماغنيسيوم Mg^{2+} تم تقديره بطريقة المعايرة بالإيديتا تركيزها(0.055N) وذلك بتقدير (الكالسيوم +الماغنيسيوم ثم طرح قيمة الكالسيوم السابق تقديرها).

ب– الايونات السالبة:

1- الكلوريد CL^- تم تقديره بطريقة المعايرة لمحلول نترات الفضة العيارية (0.055N).

2- الكربونات والبيكربونات (CO_3^{2-} and HCO_3^-)

تم تقديرهما بطريقة المعايرة لمحلول حمض الهيدروكلوريك العيارية (0.055N) مع إضافة دليل الفينول فتالين في الكربونات والميثيل البرتقالي في حالة البيكربونات.

3-الكبريتاتٍ SO^{2-}_4: تم تقديرها بالطريقة الوزنية بواسطة إضافة كلورد الباريوم بتركيز 40%وحساب وزن الراسب.

4-النترات NO^-_3: ثم تقديرهما بطريقة الاختزال للنترات والنيتريت من خلال تمرير العينة علي عمود كولوم موضوع معدن الخارصين وإضافة كلوريد الألمونيوم ودليل سلفانايل أمين ونفتايل داي أميني والقياس علي جهاز الأقطاب الانتقائية [11].

عينة المياه الجوفية لمنطقة الدراسة.

الجدول (3) التحاليل الكيميائية والمتوسط الحسابي لعدد 9 ابار جوفية من N1-N9 بمنطقة جادو الضاهر.

رقم البئر	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	المتوسط
(pH)	7.5	7.26	7.42	7.04	7.29	7.41	7.22	7.22	7.88	7.3
E.C µs/cm	3550	3870	3330	2990	3030	3180	3490	3030	3340	3312
T.D.S ppm	2577	2968	2998	1859	2089	2597	2552	2321	2356	2479
T.H mg/1	1178	113	1239	790	844	980	874	773	1079	868.7
ايونات										
Ca mg/1	278	245	257	141	185	261	187	186	255	221
Mg mg/1	116	140	143	105	91	78	98	74	106	105.67
Na mg/1	412	338	375	300	300	375	325	375	375	352.7
K mg/1	7.0	14	14	13	14	29	14	18	14	15.2
ايونات										

HCo3	220	181	203	203	248	244	203	220	171	210.3
Cl mg/1	596	543	634	405	431	528	564	477	457	515
So4 mg/1	1013	995	903	685	662	763	676	732	1096	836
No3 mg/1	0.744	0.2	0.3	1.0	1.0	1.2	0.7	2.0	1.0	0.9

جدول (4) المتوسط الحسابي واعلى قيمة واقل قيمة للعناصر المدروسة في 9 ابار للمياه الجوفية والمواصفات القياسية الليبية والحد الاقصى القياسي لمياه الري بمنطقة ضاهر جادو.

ت	العنصر	المتوسط	اقل قيمة	اعلى قيمة	المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب	المواصفات القياسية للري الحد الاقصى
1	الأس الهيدروجيني (PH)	7.3	7.04	7.88	6.5-8.5	9
2	مجموع الاملاح T.D.S	2479.6	1879	2998	500-1000	1500
3	معامل التوصيل الكهربائي E.C	3312	2990	3870	500-1500	3000

4	العسر الكلي T.H	868.7	113	1239	-	-
5	النترات NO_3^+	0.9	0.2	2.0	4.5	2.5
6	الكبريتات SO_4^{+2}	836	662	1096	200-400	355
7	الكلور CL^-	515	405	596	200-250	355
8	الكالسيوم Ca^{2+}	221	141	278	75-200	400
9	المغنسيوم Mg^{2+}	105.67	74	143	30-150	
10	البيكربونات HCO_3	210.3	171	248	250-400	520
11	الصوديوم Na^+	352.7	300	375	20-200	230
12	البوتاسيوم K^+	15.2	7.0	29	10-40	-

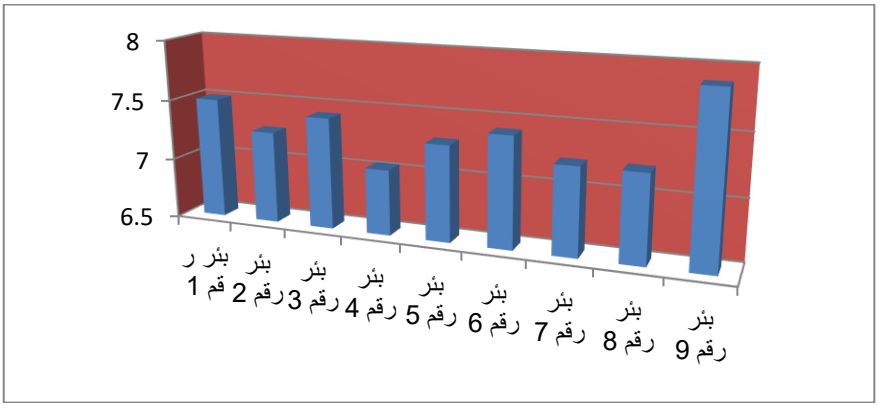
الأس الهيدروجيني (PH)

جدول (5) متوسط الأس الهيدروجيني واقل قيمة وأعلى قيمة وفترة الثقة.

العنصر	المتوسط	المعدل الأقصى المسموح به لمياه الري	المعدل القياسي لمياه الشرب	فترة الثقة 95%		أقل قيمة	اعلي قيمة
				الحد الأدنى	الحد الأعلى		
PH	7.33	9	7.50	6.88	7.48	7.04	7.88

الجدول (5) والشكل (3) متوسط الأس الهيدروجيني PH في العينات المدروسة (7.33) وكانت اقل قيمة (7.04) واعلي قيمة (7.88) وللتعرف على مدى صلاحية

هذه المياه للشرب وفق المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب تم استخراج فترة الثقة المتوسطة بمستوي دلالة 95% فكانت محصورة بين (6.88 و7.48) وبما أن متوسط PH في العينات المدروسة والبالغ (7.33) وقع ضمن فترة الثقة وهذا بدلالة بمستوي 95% بأنه ضمن المواصفات المطلوبة وصالح للشرب فيما يخص الأس الهيدروجيني PH أما فيما يخص صلاحية الاستخدام في الري فهو اقل من الحدود القصوى المسموح بها مما يعني صلاحيته للري وفي الخلاصة أن الآبار جميعها صالحة للشرب فيما يخص (PH) وكذألك صالحة للري لأنها اقل من المسموح به.



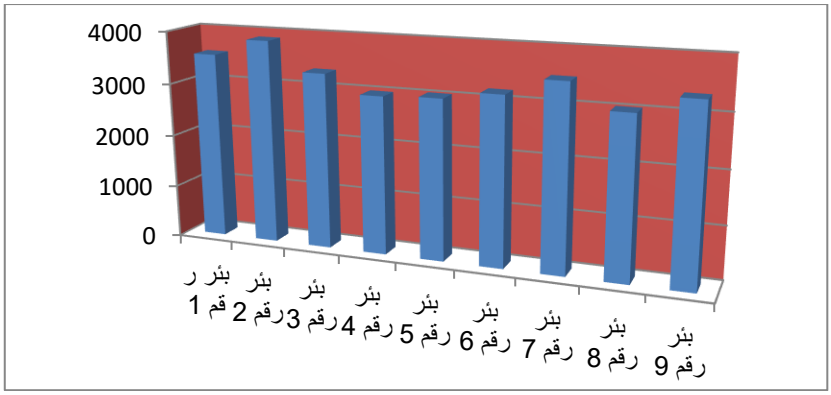
الشكل (3) الاس الهيدروجيني للآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو.

الموصلية الكهربية

جدول (6) متوسط الموصلية الكهربية E.C واقل قيمة واعلي قيمة وفترة الثقة بمنطقة ضاهر جادو.

	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب ms/cm	الحد الأقصى المسموح به لمياه الري	فترة الثقة 95%		اقل قيمة	اعلي قيمة
				الحد الادنى	الحد الأعلى		
E.C	3312	1500-500	3000	2840	3676	2990	3870

الجدول (6) والشكل(4) متوسط الموصلية الكهربائية E.C في العينات المدروسة (3312) وكانت اقل قيمة (2990) واعلي قيمة (3870) ولنتعرف علي مدى صلاحية هذه المياه لشرب وفق المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب ثم استخراج فترة الثقة بمستوي دلالة 95% فكانت محصورة بين (2840 و3676) وبما أن متوسط E.C القياسي وفق المواصفات الليبية والبالغ (500) واقع خارج فترة الثقة وهذا يدل بمستوي المئوية 95% بأنه خارج المواصفات المطلوبة وغير صالحة للشرب فيما يخص الموصلية الكهربائية حيت أن نسبة الملوحة عالية ألا ان الحد الأقصى المسموح به هو 1500 أما فيما يخص مدى صلاحية الري من خلال الجدول(6) يتضح ان متوسط الموصلية الكهربية E.C في العينات المحللة بلغ (3312) وهو يقع ضمن فئة النوعية المقبولة للري.



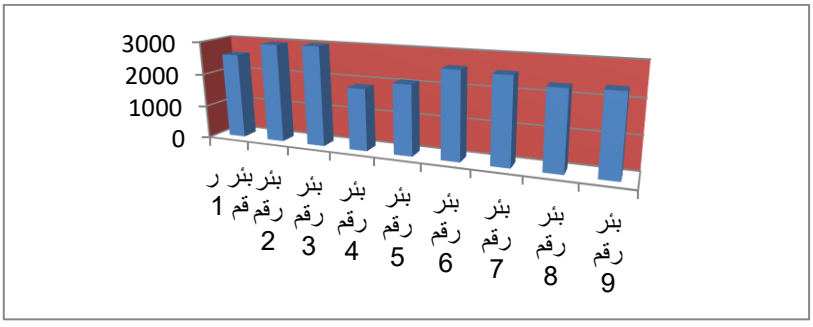
الشكل (4) التوصيل الكهربائي للآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو.

مجموع الأملاح الكلية الذائبة TDS.

جدول (7) مجموع الأملاح الكلية الذائبة لعدد 9 من الابار الجوفية بمنطقة ضاهر جادو.

العنصر	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب ms/cm	الحد الأقصى المسموح به لمياه الري	فترة الثقة 95%		اقل قيمة	أعلى قيمة
				الحد الأدنى	الحد الأعلى		
TDS	2479	500-1000	1500	1785	2848	1879	2998

الجدول (7) والشكل(5) متوسط مجموع الاملاح الدائبة TDS للعينات المدروسة (2479.6) وكانت اقل قيمة (1879) واعلي قيمة (2998) ولتعرف علي مدي صلاحية هذه المياه للشرب وفق المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب ثم استخراج فترة الثقة بمستوي دلالة 95% فكانت محصورة بين (1785و2848) وبما أن متوسط TDS القياسي وفق المواصفات الليبية والبالغ (1000) واقع خارج فترة الثقة وهذا يدل بمستوي المئوية 95% بأنه خارج المواصفات المطلوبة وغير صالحة للشرب فيما يخص TDS حيت أن نسبة الملوحة عالية عن الحد الأقصى المسموح به هو 1000أما فيما يخص مدى صلاحية الري فان المياه تقع ضمن فئة النوعية المقبولة للري للنباتات عالية التحمل للملوحة والغير صالحة لري في الظروف الاعتيادية.



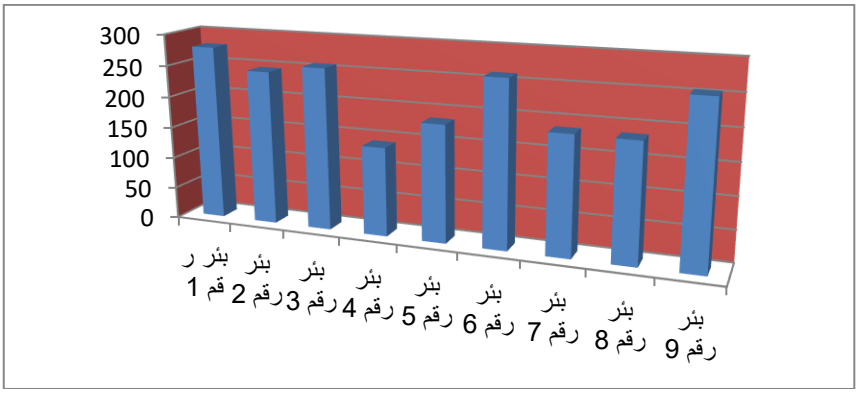
الشكل (5) مجموع الاملاح للآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو.

الكالسيوم Ca^{2+}

الجدول (8) المتوسط والتحليل الإحصائي للآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو.

العنصر	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب	الحد الأقصى المسموح به لمياه الري	فترة الثقة 95%		اقل قيمة	أعلى قيمة
				الحد الأدنى	الحد لأعلى		
Ca^{2+}	221	200-75	400	136	264.1	141	278

الجدول (8) والشكل (6) بان متوسط الكالسيوم في العينات المدروسة (221) وكانت اقل قيمة (141) وأعلى قيمة (278) وللتعرف على مدى صلاحية هده المياه للشرب وفق الموصفات القياسية الليبية لمياه الشرب رقم 82 لسنة 2015 ويتضح ان متوسط كمية الكالسيوم في العينات كان اقل من الحدود المسموح به في مياه الشرب أما فيما يخص مدى صلاحيته للري فانه يعتبر مقبول لعدم تجاوز متوسط العينات الحد الأقصى المسموح به للاستخدام في الري البالغ 400.



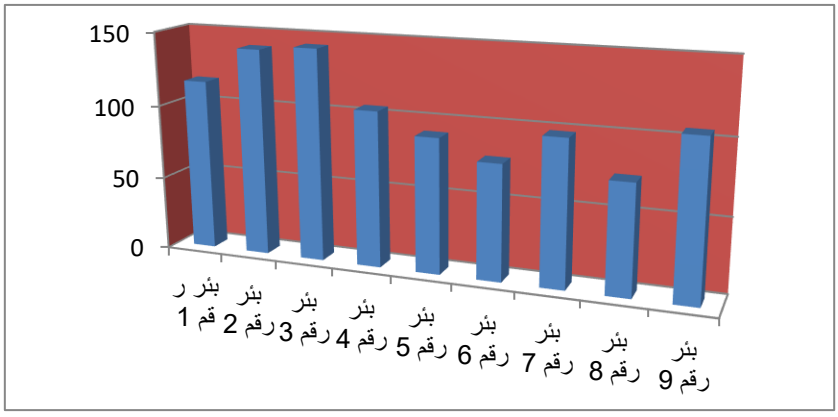
الشكل (6) الكالسيوم للآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو.

الماغنسيوم Mg^{2+}

الجدول (9) الماغنسيوم المتوسط والمعدل الأكبر والأصغر للآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو.

	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب	الحد الأقصى المسموح به لمياه الري	فترة الثقة 95%		اقل قيمة	أعلى قيمة
				الحد الأدنى	الحد الأعلى		
Mg^{2+}	105.67	150-30	-	70	135.8	74	143

الجدول (9) والشكل (7) متوسط الماغنسيوم في العينات المدروسة (105.67) وكانت اقل قيمة (74) وأعلى قيمة (143) وللتعرف على مدى صلاحية هده المياه للشرب وفق الموصفات القياسية الليبية للشرب يتضح أن متوسط الماغنسيوم في العينات كان ضمن الحد المسموح به في مياه الشرب مما يعني انه صالح للشرب..



الشكل (7) المغنيسيوم للآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو.

الصوديوم Na^{+2}

الجدول (10) المتوسط والمعدل الأكبر والأصغر لقيم الصوديوم للآبار بمنطقة ضاهر جادو.

العنصر	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب	الحد الأقصى المسموح به لمياه الشرب	فترة الثقة 95%		اقل قيمة	أعلى قيمة
				الحد الأدنى	الحد الأقصى		
Na^{+}	149.83	200-20	230	128.25	166.25	135	175

الجدول (10) متوسط الصوديوم في العينات المدروسة (149.83) وكانت اقل قيمة (135) وأعلى قيمة (175) للتعرف على قيمة مدى صلاحية هده المياه للشرب وفق الموصفات القياسية الليبية لمياه الشرب يتضح أن متوسط كمية الصوديوم في العينات كان ضمن الحد المسموح به في مياه الشرب، وهو ما بين 20-200 مما يعني انه صالح للشرب أما فيما يخص مدى صلاحية للري فانه يعد أيضا صالح للري لعدم تجاوز الحد الأقصى المسموح به.

البوتاسيوم K^{+}

الجدول (11) المتوسط والمعدل الأكبر والأصغر لقيم البوتاسيوم للآبار بمنطقة جادو.

العنصر	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب	الحد الأقصى المسموح يه لمياه الري	فترة الثقة 95%		اقل قيمة	أعلى قيمة
				الحد الأدنى	الحد الأعلى		
K^{+}	15.2	40-10	–	4.75	17.1	7.0	29

الجدول (11) متوسط البوتاسيوم K^{+} في العينات المدروسة (15.2) وكانت اقل قيمة

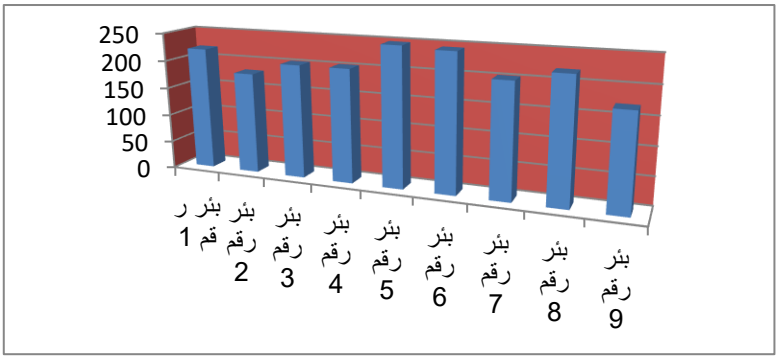
(7) وأعلى قيمة (29) وللتعرف على مدى صلاحية هده المياه للشرب وفق الموصفات القياسية الليبية الشرب يتضح أن متوسط كمية البوتاسيوم K^+ في العينات كان ضمن الحد الأدنى المسموح به في مياه الشرب مما يعني انه صالح للشرب.

للبيكربونات HCO^-_3 .

الجدول (12) قيم المتوسط والمعدل الأكبر والأصغر الآبار المدروسة بمنطقة ضاهر جادو

العنصر	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب	الحد الأقصى المسموح به لمياه الري	فترة الثقة 95%		اقل قمة	أعلى قيمة
				الحد الأدنى	الحد الأعلى		
HCO^-_3	210.3	400-250 ppm	520	162	235.5	171	248

الجدول (12) والشكل (9) أعلاه بان متوسط HCO^-_3 في العينات المدروسة(210) وكانت اقل قيمة (171) وأعلى قيمة (248) وللتعرف على مدى صلاحية هده المياه للشرب وفق المواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب ويتضح أن متوسط لكمية HCO^-_3 في العينات كان ضمن الحد المسموح به لمياه الشرب لعدم تجاوز المتوسط الحد الأعلى المسموح به وهو 400 مما يعني انه صالح لشرب أما فيما يخص مدى صلاحية للري فانه يعد أيضا صالح لري لعدم تجاوز الحد الأقصى المسموح به البالغ 520.



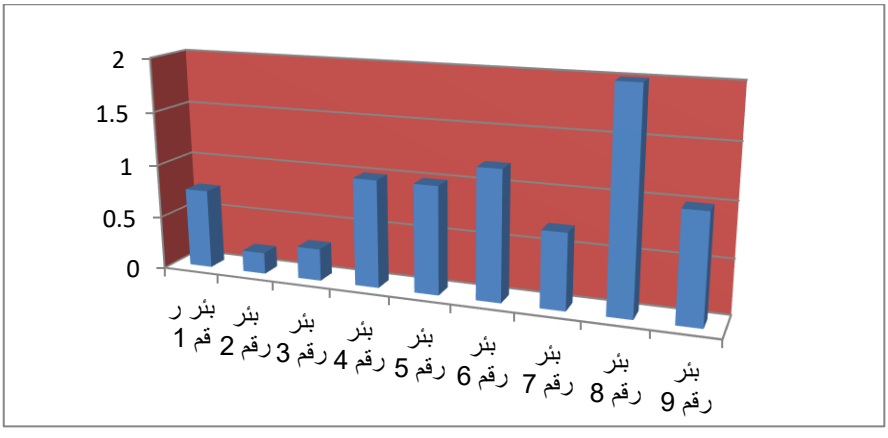
الشكل (9) البيكربونات للآبار المدروسة بمنطقة جادو.

النترات NO_3^-

الجدول (13) تركيز النترات للآبار المدروسة لمنطقة ضاهر جادو.

العنصر	المتوسط	المعدل القياسي لمياه الشرب	الحد الأقصى المسموح به لمياه الري	فترة الثقة 95%		اقل قيمة	أعلى قيمة
				الحد الأدنى	الحد الأعلى		
النترات NO_3^-	0.9	4.5	2.5	0.19	1.9	0.2	2

الجدول (13) متوسط NO^-_3 في العينات المدروسة (ppm0.9) وكانت اقل قيمة (ppm0.2) وأعلى قيمة (ppm2) وللتعريف على مدى صلاحية هده المياه للشرب وفق الموصفات القياسية الليبية للمياه الشرب, تم استخرج فترة الثقة بمستوى دلالة 95% فكانت محصورة بين (ppm0.19 و ppm1.9) وبما أن متوسط NO^-_2 للعينات المدروسة كان اقل من المعدل القياسي للمياه الشرب وفق المقاييس الليبية والبالغ (ppm4.5) مما يعني وجودة ضمن للموصفات المطلوبة وهي صالحة للشرب فيما يخص النترات أما فيما يخص مدى صلاحيته لري فهو صالح للري ؛ لان الحد الأقصى المسموح به 2.5ppm.



الشكل (10) النترات للآبار المدروسة بمنطقة جادو.

الاستنتاجات

خلصت هذه الدراسة إلى أن العينات المدروسة أعطت نتائج وافقت الحدود المسموح بها حسب منظمة الصحة العالمية والمواصفات الليبية للمياه الصالحة للشرب والري في اختبارات إيجاد قيم الاس الهيدروجيني(7.3) ,والنترات (ppm0.9) ,البوتاسيوم (ppm15.2) , الماغنيسيوم (105.67 ppm) أما في اختبار الاملاح الذائبة الكلية والتوصيل الكهربي فقد كانت النتائج غير متفقة مع القياسات الليبية رقم 82 لسنة 2008 الخاصة بمياه الشرب و قياسات منظمة الصحة العالمية حيت تجاوزت المتوسطات الحسابية للآبار الحدود المسموح بها من الاملاح الدائبة (TDS) (2479.6 ppm) , التوصيل الكهربائي (3312) , الكبريتات (836 ppm) , الكلوريدات (515 ppm) , الصوديوم (ppm352.7) فهي بدلك قد تجاوزت المعدلات المسموح بها من قبل المواصفات الليبية وعلية فهي غير ملائمة للشرب من الناحية الكيميائية. والري هناك زيادة كبيرة في تركيز بعض العناصر والأملاح عن الحدود المسموح بها وفق المعاير المحلية والعالمية الموضوعة لمياه الري تعد مقبولة للأشجار التي تتحمل زيادة الاملاح في بعض الابار كما ورد في الجدول (3) البئر (N1,N2,N6) بسبب تغيرات لطبيعة الخصائص الصخرية للطبقة الحاملة للمياه. نوصي بعدم استخدام المياه المنتجة من ابار منطقة ضاهر جادو في الشرب واقتصار الاستخدام في الري وفق المسموح به والاستخدامات العامة.

الخاتمة

اجريت هدة الدراسة في منطقة جبل نفوسة بالتحديد منطقة ضاهر جادو، سنة 2024 م الواقعة في الجنوب الغربي من مدينة طرابلس بمسافة 200كم تقريبا. تشمل الدراسة عدة مواقع متفرقة تم الحفر فيها ابار جوفية عميقة تتراوح عمقها بين 500 ال 600 متر، والتي تعتبر المصدر الاساسي للمياه في الاستعمالات البشرية والري لهدة المناطق بجانب مياه الامطار المجمعة في صهاريج ارضية بالمنازل او مياه الامطار الجارية. وخضعت هدة المياه للتحليل بواسطة اجهزة التنقية الخاصة متل محطات

التحلية الخاصة والمنزلية

المراجع

1- محمود السلاوي ,1986, المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، دار الجماهرية للنشر والتوزيع، مصراته.

2- المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، المواصفات القياسية الليبية رقم (80) لمياه الشرب، مجلة الهندسي) عدد خاص حول حماية البيئة) طرابلس، ليبيا، 2008

3- صباح محمد عبد الرحيم, 2005 , تأثير جودة مياه الري على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب بعض المزارع في حوض المرج، رسالة ماجستير في هندسة وعلوم البيئة من اكاديمية الدراسات العليا بنغازي (غير منشورة)

4- الهادي رجب اشميله أحمد أبو العيد قنفود تغذية خزان ككله الجوفي 1,2. قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة طرابلس.

5- "معلومات عن ملوحة التربة على موقع id.loc.gov". id.loc.gov. مؤرشف من الأصل في 14-12-2019.

6- المواصفات والمعايير القياسية الليبية لمياه الشرب. (2008) المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، الاصدار الاول، طرابلس- ليبيا.

References

[7] Grattan, R.S, "Irrigation water salinity and crop production", (1-9), university of California (MSA), (1999).

[8] Metro geological Surve ground water foundation $N^{0\ 1.3\ 2}$**(2010)**

[9] FAO Irrigation and Drainage paper No.29 (2011)

[10] Kouda.V,A."Irrigation , drainage and salinity" , FAO/UNESCO an international source book (1973).

[11] WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality Vol.1 Recommendation Geneva Switzerland,1984.