SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF PURE & APPLIED SCIENCES VOL.20 NO. 4 2021
DOI: 10.51984/JOPAS.V20I4.1737

مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية
Sebha University Journal of Pure & Applied Sciences

Journal homepage: www.sebhau.edu.ly/journal/index.php/jopas

تقييم وتصنيف نوعية مياه الآبار بمنطقة وادي زمزم ومدى صلاحيتها لأغراض الشرب والري

*عمران علي حمد امشهر و سالم فرج مفتاح عطاف

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة سرت، ليبيا

الملخص

أجريت هذه الدراسة في شهر ديسمبر 2019 لغرض تقييم نوعية المياه الجوفية في منطقة وادي زمزم حسب أنظمة تصنيف المياه الشرب والري الأكثر شيوعا. حيث اختيار عدد 8 أبار مختلفة الأعماق، عدد 4 أبار ضحلة طبقة حاوية غير محصورة، وعدد 4 أبار ارتوازية محصورة منتشرة بالمنطقة. وأجريت بعض القياسات تمثلت في : EC، PH بالإضافة إلى الكاتيونات والأيونات ومنها تم تقدير بعض المواصفات النوعية لها وهي، TDS، TH، SAR، Mg %، Na %، RSC، و PS.

اظهرت النتائج بان مياه هذه الآبار غير صالحة لشرب الإنسان وذلك بعد مقارنتها مع معايير منظمة الصحة العالمية 2003. كما بينت النتائج بان نماذج المياه المدروسة تقع مياه ضمن المياه العسرة جداً اعتمادا على كمية العسرة الكلية، في حين تقع مياه هذه المنطقة ضمن متوسطة الملوحة للآبار 5، 6، 7، 8 ومالح جداً لكلاً من1،2،3،4على أساس قيم TDS كما أظهرت النتائج بان نماذج مياه الري المدروسة واقعة ضمنC3-S1 في الآبار 5، 6 ،8 بينما باقي الآبار 4,3,2، تقع ضمن C4S1 اي مياه عالية الملوحة الي عالية جدا قليلة الصوديوم حسب نظام مختبر الملوحة الأمريكي USSL وعند الاعتماد على سمية الكلور فان استخدام هذه المياه لها تأثير عالي على المحاصيل الحساسة (غير مقاومة للملوحة) أما من ناحية الضرر المرتبط بزيادة المغنسيوم (Mg%) وجد ان الآبار 1، 3، 6، 8 تسبب أضرار للنباتات بينما الآبار 2، 4، 5، 7 مياها ليس لها تأثير ضار على نمو النباتات، في حين تشير النتائج الي عدم وجود تأثير ضار للصوديوم على النباتات. وليس هناك مخاطر القلوية في جميع الآبار بالاعتماد على نسبة RSC

الكلمات المفتاحية:

تقييم
مياه الجوفية
للشرب والري
وادي زمزم

Evaluation and Classification of Groundwater quality for suitability of Drinking and irrigation Purposes: A case Study in the Zamzam Region.

*Omran Ali Hamed Amshaher, Salim Faraj Ataf

Department of Soil and Water, faculty of Agriculture, Sirte University, Libya

A B S T R A C T

Given This study has been conducted in December 2019 to find out the suitability of groundwater in the Wadi Zamzam area for drinking and irrigation according to the most common classification systems. Water samples were collecting from eight wells and analyzed determine the physical and chemical properties. Various water character indices like , electrical conductivity (EC) , total dissolved solids (TDS), total hardness(TH) , sodium adsorption ratio(SAR) potential of hydrogen (PH)percent sodium (Na%) magnesium hazard ratio (Mg %) ,residual sodium carbonate (RSC) and potential salinity (PS) have been calculated for each water sample to identify the irrigation suitability standard .

The results showed that the water are unsuitable for drinking use since all values were higher than the parameters limited of world health organization .On the basis of TH , all the samples are within the range of very hard ,While TDS , moderate to extreme saline . The results also showed that the samples of wells 5, 6, 8are located within C3-S1 while the rest of samples are located within C4S1

Keywords:

Drinking and irrigation suitability
Groundwater
Wadi Zamzam

*Corresponding author:
E-mail addresses: omran.ali16@su.edu.ly ,(S. F. Ataf) salim1993fa@gmail.com

Article History : Received 05 July 2021 - Received in revised form 10 August 2021 - Accepted 15 September 2021

according to USDA .Either, all samples have high impact on sensitive crops based on chlorine toxicity. Finally, there is no alkali risk in all samples of wells based on Eaton classification (1950).

1.مقدمة

ليبيا تقع في الساحل الشمالي لإفريقيا، بين كل من جمهورية مصر العربية شرقاً وتونس والجزائر غرباً، وتشاد والسودان والنيجر جنوباً يحدها البحر الأبيض المتوسط شمالاً، كما تبلغ مساحتها الإجمالية حوالي (1,759,540) كيلو متر مربع. [1]

تقع ليبيا ضمن المنطقة العربية التي تعتبر من أكثر المناطق فقراً في موارد المياه في العالم[2]، حيث تعتبر ليبيا دولة قاحلة، معظمها صحراوي، تشح فيها المياه العذبة على الدوام. فالأمطار قليلة-إذ يتلقى مجرد خمسة في المائة من البلاد أكثر من 100مم من المطر كل عام. كما أشار [3]وتجاوز خط الفقر المائي الحاد حيث يقدر نصيب الفرد بحوالي 120 متر مكعب في السنة وذلك وفقاً للتقرير العالمي لتنمية المياه لعام [2] وفي دراسة اخرى اجريت حول استهلاك المياه في المناطق الحضرية ، وجدت أن متوسط استهلاك المياه يتراوح ما بين 150- 300 لتر في اليوم للفرد الواحد [4]في حين ان حد الفقر العالمي يقدر بألف متر مكعب في السنة لكل فرد [2] ولطالما اعتمدت ليبيا على مخزونات المياه الجوفية التي تمثل حوالي % 97 من إجمالي المياه المستهلكة في الأغراض المختلفة وتتغذي الخزانات من موارد المياه السطحية المحدودة والمتمثلة في الجريان السطحي للأودية الموسمية في الفصول الممطرة وتقدر كميات التغذية السنوية المباشرة بحوالي 600 مليون متر مكعب، بينما يقدر إجمالي الاستهلاك الحالي بحوالي 4.98 مليار متر مكعب في السنة، ويشير ذلك إلى أن % 87 من المياه الجوفية المستعملة حالياً من مصادر مائية غير متجددة.[5]

ومع زيادة التعدد السكاني وما ترتب عليه من زيادة الطلب ضغطت على الإمدادات وبات الكثير من خزانات المياه الجوفية ضاربا إلى الملوحة مع تسرب مياه البحر إليها.

وتعتبر المنطقة الوسطى بهذا البلد أحد صورها والتي يتراوح فيها معدل سقوط الأمطار أقل من 260 مم/سنة لمناطق الساحل وتقل كلما ابتعدنا عنه إلى أقل من 50 مم/سنة، % 90 من كمية الإمطار الساقطة تتركز في موسم التساقط (أكتوبر– مارس)، كما أن معدل البخر يزيد عن 2500 مم/سنة عند الساحل البحري ويزداد كلما ابتعدنا عنه. [6]

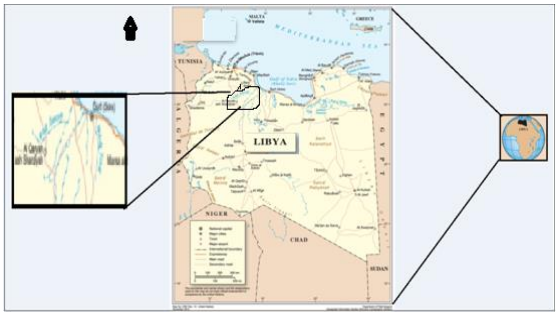
لذلك فإن المنطقة تعاني عجزاً مائياً كبيراً لا يفي بالمتطلبات المائية للزراعة ولا للاستهلاك البشري، تعد دراسة نوعية المياه الجوفية ذات أهمية بالغة لتحديد صلاحية هذه المياه، باعتبارها مصدر مهم حيث يشكل 98 % من أجمالي المياه المستغلة بالبلاد[7] رغم كونها تعاني من بعض المشاكل المتعلقة بزيادة تركيز الأملاح الذائبة وخاصة على مناطق الساحل نتيجة تعرضها للصخور والطبقات الجيولوجية المختلفة وكذلك نتيجة تلوثها بالأسمدة والفضلات المدنية التي يمكنها التسرب إلى المياه الجوفية عبر الطبقات النفاذة [8] ،ولذلك فان تحديد نوعية وصلاحية المياه يمكننا من استخدامها دون التأثير على صحة الإنسان في حالة الشرب وكذلك عدم الأضرار بالتربة والنبات كما ونوعا[9] ، حيث توجد الكثير من المؤشرات المعتمدة في تحديد نوعية المياه

لذا ووفقا لهذا السياق فهدف هذه الدراسة هو تحديد خواص ومواصفات المياه الجوفية لبعض الآبار الموجودة بمنطقة زمزم وذلك لغرض معرفة مدى صلاحية هذه المياه لأغراض الشرب وعمليات الري وذلك بمقارنتها ببعض المواصفات والمعايير العالمية.

2. منطقة الدراسة:

أجريت هذه الدراسة على المياه الجوفية بمنطقة وادي زمزم الواقع ضمن الحدود الإدارية لمدينة سرت حيث يبعد حوالي 140 كيلو متر من مركز مدينة سرت ويحد مشروع وادي زمزم من الغرب الهيشة الجديدة (بوقرين) ومن الجنوب الشرقي الوشكه ومن الجنوب وادي بي الكبير ومن الغرب أودية مراعي ومن الشمال منطقة السدادة.

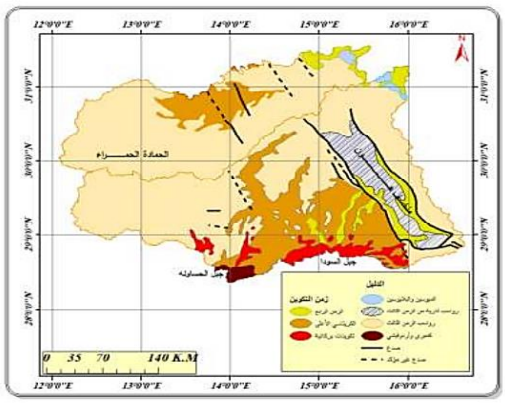
تحتل منطقة البحث موقعاً فلكياً بين خطي طول $15^{0}49'21''$ و من ناحية الشمال الغربي، وبين دائرتي عرض $31^{0}42'12''$ و $31^{0}66'30''$ على التوالي. بينما من جهة الجنوب الشرقي والجنوب الغربي تقع بين خطي طول للجنوب الشرقي $14^{0}51'08''$ وعرض $31^{0}38'48''$ و $31^{0}01'58''$



شكل (1) يوضح منطقة الدراسة

كما أشار [10] بان حوض وادي زمزم ينتهي إلى حوض غدامس الجيولوجي، وجزء صغير منها إلى حوض سرت في الطرف الجنوبي الشرقي.

كما ذكر **[11]** ان تكوينات حوض زمزم بسيطة، حيث يحتوي على أربعة تكوينات رئيسية، بها رواسب من الزمن الثالث بنسبة 83.04% ويأتي في المرتبة التي تليها تكوين زمن الكريتاسي بما نسبته 13.15% من مساحة الحوض.



شكل (2) يوضح خريطة التكوينات الجيولوجية السطحية الظاهرة في منطقة حوض زمزم.

3. منهجية البحث:

اتبعت هذه الدراسة عدة مناهج وهي:

1-المنهج المسحي :والذي تتم الاستعانة به لجمع البيانات عن المنطقة بحصر عدد الآبار، ومعرفة مناسيب مياهها وأخذ عينات منها.

2-المنهج التحليلي :تمت الاستعانة به لمعرفة مدى صلاحية مياه هذه الآبار للشرب والري وذلك من خلال مقارنتها ببعض المعايير العالمية، حيث تم أخذ عينات لعدد 8 أبار (أربعة منه ارتوازية وأربعة أبار عادية، لمعرفة بعض الخصائص بها.

4. المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1.4 تحديد مواقع أخذ العينات في منطقة الدراسة.

تم اختيار عدد من الآبار بطريقة عشوائية لعدد 8 ابار واقعة في منطقة وادي زمزم وتم تحديد مواقع هذه الآبار باستخدام جهاز تحديد المواقع عن طريق الأقمار الصناعية **(GPS)** من نوع Garminحيث تم تحديد دوائر العرض وخطوط الطول وتم تدوين المعلومات في جدول رقم (1) كذلك تم معرفة منسوب المياه الجوفية الضحلة والحصول على معلومات عن أعماق الآبار الارتوازية.

جدول (1) يوضح أعماق الآبارودرجة الحرارة والمواقع

البئر	الموقع (الإحداثيات)	الارتفاع عن سطح البحر متر	عمق البئر متر	العمق منسوب المياه بالمتر	درجة الحرارة	الاستخدام	عام الحفر	مالك البئر
1	N 31,13,048 E 015,07,979	52	95	50	26.5	الري والسقي	2013	محمد عاشور
2	N 31,13,067 E 01507,959	60	80	30	26.3	الري والسقي	1999	محمد علي محمد
3	N 31,12,858 E 01507890	50	150	50	26.6	الري والسقي	1994	حسن عبد الجليل
4	N 3112620 E01504970	57	140	60	26.5	الري والسقي	1995	سعيد الهليب
5	N 31,13,24 E015,08,546	52	-1200 1500	غير معلوم	48.8	الري والسقي	1972	شعبة يزة
6	N 31,12,673 E 01508,899	18	-1200 1500	غير معلوم	59.5	الري والسقي	1972	حواش
7	N 31,12,673 E 01507,902	58	-1200 1500	غير معلوم	59.5	الري والسقي	1972	شعبة يزة 2
8	3112630 01504902	49	-1200 1500	غير معلوم	54	الري والسقي	1972	الوسيعة

2.4 جمع ال عينات Collection Samples

جمعت عينات المياه من منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء بتاريخ 12/20 /2020، من ثمانية آبار مختلفة الأعماق موزعة ضمن وادي زمزم، حيث أخذت عينات الماء بعد عملية ضخ للماء من البئر فترة من الزمن لضمان تمثيل نموذج الماء الحالة الحقيقية في الطبقات الأرضية وتم وضعها في قنينات وغلقها بغطاء محكم وتم توثيق العينة وذلك بكتابة اسم البئر وموقعه، ومن تم إخضاع العينات لسلسلة من الفحوصات وفق التقنيات القياسية [12]. شملت قياس الأس الهيدروجيني PH، التوصيلية الكهربائية (EC) والأملاح الكلية الذائبة TDS والعسرة TH باستخدام المعادلة، APHA (1975)TH=2.49Ca+4.11Mg والايونات الموجبة، والايونات السالبة، وفق الطرق القياسية المعتمدة كما بالجدول (2).

جدول (2) الطرق والأجهزة المستخدمة في تحليل العينات

التحاليل الفيزيائية والكيميائية	اسلوب القياس (الجهاز)
T	جهاز EDKJ
PH	PH Meter Bocco 4300
التوصيل الكهربائية (EC) والاملاح الذائبة الكلية (TDS)	جهاز conductivity. TDS meter Jenway 4200
N^+ ، K^+ ، Ca^{+2}	جهاز الطيف الضوئيflame photometer BWB
Mg^{+2} ، SO_4^{-2} CO_3^{-2}	جهاز Multi-parameter Photometer-Palin test 7100
CL^-	طريقة موهر 0.05N AgNO3
$HCO_{-3}^{\square}$	المعايرة باستخدام H_2SO_4

واستعملت بعض العلاقات الرياضية في تقييم المياه وفق المعادلات الآتية:

1-خطورة الصوديوم Solicits Hazard

أ- نسبة الصوديوم الذائب Soluble Sodium percentage

$$Na\% = \frac{Na^+}{Ca^{+2} + Mg^{+2} + Na^+ + K^+} * 100$$

حيث من خلال قياس هذه النسبة يمكن تقييم خطر الصوديوم على الخواص الفيزيائية للتربة. فاذا زادت النسبة المئوية عن 70 % من المحتوى الكلي للأملاح تعد ضارة.

ب- نسبة امتزاز الصوديوم S.A.R (Sodium Adsorption ratio))

$$S.A.R = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}}$$

نقلاً عن[13] (B.C.Punmia, 1981)

2- نسبة المغنسيوم الذائب Soluble Magnesium percentage

$$Mg\% = \frac{Mg^{++}}{Ca^{++} + Mg^{++}} * 100$$

فإذا زادت هذه النسبة عن % 50 فأن هذه المياه تسبب أضرار للنباتات. [14]

3- كربونات الصوديوم المتبقية Residual Sodium Carbonates (RSC)

$$RSC = (Co_3^{-2} + Hco_3^{-1}) - (Ca^{+2} + Mg^{+2})\ meq/L$$

فالمياه المحتوية على أكثر من 2.5 مللي مكافئ/لتر من الكربونات المتبقية لا تعتبر صالحة لأغراض الري. وفقا [15]

4- الملوحة الكامنة Potential Salinity

$$Ps = CL^{-1} + \frac{1}{2}\, So^{-2}$$

تركيز الايونات بوحدات meq/l

5- النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (3) بعض الخصائص الكيميائية لنماذج مياه الابار المدروسة والتي من خلالها تم استنتاج الأسس المعتمدة في تقييم وتصنيف نوعية المياه للشرب والري المبينة في جدول (4) حيث يلاحظ:

جدول(3) يظهربعض الخائص الكيمائية لمياه بعض الابار بمنطقة زمزم ، سرت

Well No	Chemical Analysis								
	PH	EC us/cm	Cations meq/L				meq/L Anions		
			Na^{+}	K^{+}	Ca^{+2}	Mg^{+2}	CL^{-}	HCO_3	SO_4^{-2}
1	6.7	6000	42.13	1.157	22.35	18.37	44.04	4.7	34.15
2	6.9	6000	56.81	1.180	22.95	17.38	45.06	4.6	36.52
3	7.02	5600	40.18	1.146	20.75	16.39	40.04	4.5	31.32
4	6.9	5800	46.37	1.159	22.02	17.39	43.05	4.596	33.99
5	7.14	1814	11.61	1.195	7.98	4.997	8.939	5.1	8.611
6	7.16	2030	15.89	1.190	7.185	4.397	11.85	5.4	8.299
7	7.26	1906	15.22	1.180	5.98	5.195	11.48	5.4	6.073
8	7.20	1916	14.24	1.18	7.050	5.129	11.37	5.363	6.801

جدول (4) الأسس المعتمدة في تقييم نوعية مياه الآبار

Well NO	TDS mg/l	TH Mg/L	SAR	Na%	Mg%	PS	RSC
1	5080	2034.516	9.33	50.14	45.12	61.12	-36.03
2	5680	2014.665	12.64	57.77	43.09	63.32	-35.73
3	4770	1855.374	9.32	51.2	44.12	55.7	-32.64
4	5176	1968.513	10.44	53.33	44.12	60.04	-34.81
5	1440	648.288	4.551	45.03	38.49	13.24	-7.88
6	1569	578.445	6.6	55.43	37.96	16.007	-6.18
7	1540	558.552	6.44	55.19	46.45	14.51	-5.78
8	1516	608.301	5.77	51.58	42.11	14.77	-6.81

ان مياه هذه المنطقة تقع ضمن المياه العسرة جداً اعتمادا على كمية العسرة الكلية [17] التي تنتج بشكل رئيسي عن وجود املاح الكالسيوم

والمغنزيوم في الماء بنسبة اعلى من المسموح بها عالميا حيث تتراوح النتائج ما بين (558.55 – 2034.5) Mg/L . وبالاعتماد على المجموع الكلي للمواد الصلبة الكلية الذائبة [17] التي تعد دالة على نسبة الملوحة ونوعية المياه سواء أكانت متأنية وبشكل كاتيونات وأيونات أم غير متأينة في المحلول [18] فان عينات المياه المدروسة تقع ضمن متوسطة الملوحة للآبار w7،8w،6w،5w ومالح جداً لكلاً من w1 ،w2، w3 w، 4. أظهرت النتائج ان درجة حرارة مياه الابار قيد الدراسة انها قد تراوحت مابين (26.5 -30) في الآبار الضحلة بينما من (48.8 -59.5) في الابار الارتوازية كما يظهر في جدول (2) إذا تعتمد درجة حرارة المياه الجوفية على الموسم وكذلك على الخصائص الهيدروجيولوجية للطبقات الحاملة للمياه نقلاً عن [16]. ان ارتفاع درجات حرارة الماء يؤدي لطعم غير مستساغ في الشرب كما تؤدي درجة الحرار الي الاضرار بهذه الآبار من الناحية الاقتصادية حيث تزيد بشكل كبير في التفاعلات الكيميائية [1]

1.5 صلاحية الماء في منطقة الدراسة لإغراض شرب الإنسان :

تتوقف المياه الصالحة للشرب على ما تحتويه من الأملاح الذائبة وكمياتها[19] . وبعد مقارنة خصائص مياه أبار منطقة الدراسة مع المواصفات العالمية الموضوعة من قبل منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب [20] المبينة في جدول (5) حيث تم الاعتماد على العناصر الأساسية فقط في هذا التقييم، يلاحظ ان مياه هذه الآبار غير صالحة للشرب نظراً لزيادة تركيز معظم الايونات المقاسة وكذلك ارتفاع تركيز كمية المواد الصلبة الكلية الذائبة عن المعيار المحدد للمواصفات العالمية.

جدول (5) يظهر المواصفات القياسية لمياه الشرب حسب منظمة الصحة العالمية (WHO,200)

المكونات	PH	EC	T.H. mg/L	CL^-	SO_4	Mg	Ca	TDS µmho/cm
النسبة	8.5-6.5	1350	200	250	250	125	75	1000

2.5 صلاحية الماء في منطقة الدراسة لأغراض الري

1.2.5 تاثير الرقم الهيدروجيني PH

تبين النتائج جدول (3) ان قيمة الأس الهيدروجيني (PH) تقع ضمن الحدود المسموح بها وذلك بالاعتماد على معيار [21] والبالغة (6.5- 8.5) حيث ان في هذه الدراسة قد تراوحت النسبة بين (6.7- 7.1) لذا فلا يتوقع حدوث مشاكل عند استخدام هذه المياه للأغراض الزراعية .

2.2.5 ملوحة المياه water Salinity :

تعتبر التوصيلية الكهربائية EC وتركيز الاملاح الكلية الذائبة TDS إحدى المعايير الأساسية في بيان التركيز الملحي للمياه ، وقد بينت نتائج التحليل ان قيم التوصيلة EC تراوحت بين 1906 µs/cm عند البئر الارتوازي 6W الي 6000 µs/cmعند البئر الضحل رقم W2،1W حيث أعطى مختبر الملوحة الأمريكي أربع درجات للتوصيل الكهربائي وتركيز الاملاح الكلية الذائبة، وفي هذه الدراسة تصنف هذه القيم حسب التصنيف الأمريكي للملوحة المياه بان الآبار W5، W6،W7،W8، مياه ذات ملوحة عالية C_3 وهي ملائمة للنباتات المقاومة للملوحة ويجب توفر نظام بزل جيد بينما باقي الآبار فان مياه تصنف ذات ملوحة عالية جدا C_4 ويجب الاحتراس عند استخدام مثل هذه المياه واختيار اصناف المحاصيل الأكثر تحملا للملوحة مع العناية بعملية الغسيل والصرف ، وقد يكون السبب في زيادة الملوحة في معظم ابار الدراسة نتيجة ذوبان الصخور ولتي تكون في الغالب صخور جبسية وهذا يتفق مع ماذكره [22]

3.2.5 تأثير الصودية Sodality

أ- نسبة امتزاز الصوديوم (SAR)

يعد الصوديوم أحد الايونات المهمة في تقييم نوعية مياه الري لما له من تأثير مباشر وغير مباشر على النبات والتربة. ومن النتائج الواردة في جدول (3.4) فان خطورة الصوديوم تقع ضمن الخطورة الواطئة S_1 اذا ان قيم نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) بين 4.55 - 12.64 لمعظم الابار ما عدا بئر W2 الذي يقع ضمن الحدود المتوسطة S_2 وفقا لنظام مختبر الملوحة الامريكي [23]

وعند الربط بين ملوحة مياه الآبار EC والصودوية SAR وفقا لنظام مختبر الملوحة الأمريكي [24] فان المياه قيد الدراسة يمكن وصفها على إنها من نوع S_1C_3 للابار W8، W7 W5، مياه ذات ملوحة عالية ومحتوى منخفض من الصوديوم، بينما بقية الابار تصنف بانها من نوع S_1C_4 اي مياه ذات ملوحة عالية جداً ومحتوى منخفض من الصوديوم.

ب- نسبة الصوديوم Na %

اوضحت نتائج الجدول (3.4) بان نسبة الصوديوم لم تتجاوز 60% مما يشير الي عدم وجود تأثير ضار لهذه النسبة على نمو النباتات وصالحة لجميع الاراضي حسب [25]

ت- نسبة المغنيسيوم Mg%

تبين نتائج الجدول (3.4) بان نسبة المغنيسيوم قد تراوحت ما بين (37.9 – 46.45) وهي بذلك لم تتجاوز نسبة 50% في جميع الآبار ومياها ليس لها تأثير ضار على نمو النباتات [14] نقلا عن [26] ،

4.2.5 خطورة القلوية (Alkalinity Hazard)

زيادة تركيز البيكربونات في مياه الري عن الكالسيوم مع انخفاض درجة التوصيل الكهربي يعتبر شئ غير مرغوب فيه حيث عند تبخري ماء الري تميل البيكربونات الي ترسيب الكالسيوم في صورة كربونات كالسيوم . توجد العديد من العلاقات التي توضح خطورة القلوية وفي هذه الدراسة تم اختيار نسبة كربونات الصوديوم المتبقية (Rsc).حيث اوضحت النتائج الواردة في الجدول (3.4) ان نسبة قيم Rsc لم تتجاوز الصفر ويدل ذلك على ان تركيز ايوني الكالسيوم والمغنسيوم كانا اعلى من تركيز ايوني الكربونات والبيكاربونات [27] . وهي بذلك تعتبر صالحة للري وليس هناك مخاطر القلوية في جميع الآبار .

5.2.5 تأثير السمية ((Toxicity

تحتاج النباتات كميات ضئيلة من الكلورايد ،حيث تسبب التراكيز العالية منه بتأثير سمي على النباتات [28] . ومن ملاحظة النتائج في جدول (3.4) نجد أن

تركيز الكلورايد اعلي من الحدود العليا للتصنيف اذا تروح لمعظم الابار حيث يتسبب استخدام هذه المياه أضرار عديدة لجميع النباتات بينما البئر W5 كانت النسبة بها اقل من 350mg/L لذا فان استخدام هذه المياه يسبب أضرار للنباتات متوسطة التحمل . وكذلك عند التصنيف حسب الملوحة الكامنةS.P. التي تشير إلى الايون المشترك لا يونى الكلوريد والكبريتات. والتي لم تدخل كمؤشر في معظم طرق التصنيف لمياه الري لان ليس لها تأثير سلبي معين على الصفات الفيزيائية للتربة. إلا ان وجود كميات كبيره من هذا الايون في مياه الري ربما يسبب تأثيرا سميا لبعض المحاصيل كأشجار الفاكهة والكروم[29] .وتبين النتائج المتحصل عليها ، وجد ان الملوحة الكامنة للإبار تراوحت بين (13.24- 63.32) حيث سجلت اقل قيمة في بئر رقم w5والتي تعتبر عنده المياه ذات نوعية متوسطة وتحتاج الي تربة ذات نفادية متوسطة، اما بقية مياه الابار تعتبر ذات نوعية رديئة ولا يمكن ان تستعمل الا في ترب ذات نفادية عالية [30]

المراجع

[1]- احمد علي صالح - موسي النافع علي. (2017). دراسة نوعية المياه الجوفية لبئر محفورة يدويا بمنطقة الثانوية سبها. سبها: قسم علوم الارض جامعة سبها.

[2]- ريما ابراهيم حميدان. (ابريل 2017). سياسات ادارة الموارد المائية في ليبيا الواقع والتحديات والاستراتيجات المستقبلية . طرابلس : المنظمة الليبية للسياسات والاستراتجيات .

[3]- (2006). الوضع المائي بالجماهيرية العظمى. الهيئة العامة للمياه.

[4]- GENERAL WATER AUTHORITYF . (2014). Water and Energy for Life in Libya (WEll) . European Commission

[5]- جناد. (اكتوابر 2005). انشطة المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والاراضي القاحلة في حصاد المياه . طرابلس: حلقة عمل حول حصاد مياه الامطار والتغية الاصطناعية.

[6]- الهادي مصطفي ابو لقمة. (1989). لنشرب من البحر. مجلة قاريونس العلمية العدد الثاني ، صفحة 36.

[7]- ليلي ابو القاسم. (نوفمبر، 2018). تلوث المياه الجوفية واثارها في منطقة الزاوية. مجلة كلية التربية جامعة الزاوية العدد الثاني عشر ، الصفحات 244- 272.

[8]- هشام جهاد ابراهيم علي يوسف عكاشة. (January, 2017). التلوث الكيميائي والميكروبيولوجي للمياه الجوفية بنمطقة زليتن. Journal of Environmental Science and Engineering ، ص39-48.

[9]- محمد ابراهيم ماجد خضير. (2006). تحديد صلاحية مياه الري في منطقة اعالي حوض نهر ديالي/ العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، ص 37.

[10]- James Hea. (1971). Petrography of the paleozoic-mesozoic sandstones of the southern Sirte basin,Symposium on the gelogy of Libya . Tripoly : Faculty of science ,university of libya.

[11]- عبدالسلام احمد الوحيشي - احمد محمد السائح. (2015). الخصائص المورفومترية لحوضي زمزم والبي الكبير ، دراسة مقارنة باستخدام التقنيات المكانية. قسم الجغرافية ، جامعة سرت.

[12]- APHA. (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater . Washington : American Public Health Association

[13]- Brij Basi Lal ,Ashok Kumar Jain and Arun Kumar Jain B.C.Punmia. (1981). Irrigation and water power Engineering. Delhi: Laxmi Publications

[14]- V Kovda. (1973). Irrigation drainage and salinity . FAOL UNESCO Publication

[15]- APHA. (1975). Standrad methods for the examination of water and waste water . Washington: American Health Association ,14th.Ed.

[16]- درداكة. (1988). الهيدرولوجية والمياه الجوفية . الاردن : مديرية المكتبات والوثائق الوطنية .

[17]- MeGaw Hill and Bouwer. (1978). Groundwater Hydrology. New York.

[18]- محمد فوزي خطاب. (2006). دراسة الخصائص النوعية للمياه الجوفية لمنطقة شويرات جنوب الموصل. مركز التحسس النائى . جامعة الموصل : مجلة تكريت للعلوم الصرفة .

[19]- حازم امين الكواز ، محمد وليد العباسي، ياسر ميسر البازجي. (2013). مقارنة نوعية مياه ابار مختارة ضمن خمسة قرى منتشرة حول بحيرة سد الموصل. مركز بحوث السدود والموارد المائية . جامعة الموصل العرق : مجلة تكريت للعلوم الصرفة .

[20]- WHO. (2003). Guidelines for drinking water quality .Third edition . World Health Organization.

[21]- Ayers and Westcot. (1985). Water quality for agriculture . California : FAO irrigation and drainage paper.

[22]- شرقي خلف نفيش. (2014). تقييم وتصنيف نوعية بعض مياه الابار الجوفية في منطقة الحويجة ومدى صلاحيتها للري . كركوك : مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية .

[23]- Richards. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. agric. Handbook , USDA.Washington ,USA.

[24]- Gupta. (1979). A new classification and evaluation of quality of irrigation water for arid and semi-arid zones of india. Trans.Isolt and Ucds

[25]- Kelly. (1940). Permissible composition and concentration of irrigated waters. Processding of the A.S.C.F 607.

[26]- Jalal A. AL–Tabbal and Kamel K. AL-Zboon. (2012). Suitablility Assessment of grownd water for irrigation and Drinking purpose in the Northen Region of Jordan . Journal of Environmental science and technology.

[27]- Eaton. (1950). Significance of carbonates in irrigation water. (123-133). Water.Soil Science.V69.

[28]- Mass. (1990). Crop Salt Tolerance. In: Tanji, K.K. (262-304). New York Agricultural Salinity Assessment and Management, ASCE Manual Reports on Engineering Practices .

[29]- عفاف خ عبدالله الحيالي. (2010). دراسة نوعية مياه الابار في مدينة الموصل وضواحيها ومدى صلاحيتها للشرب والري . الموصل : مجلة التربية والعلم ،المجلد (23) العدد (3)

[30]- L.D Doneen. (1964). Notes on Water Quality in Agriculture. Water sicence and Engineering Paper 4001. California: Department of Water Sciences and Engineering ,Univ.of California.