MINAR International Journal of Applied Sciences and Technology

Article type : **Research Article**

Date Received : **04/04/2021**
Date Accepted : **28/04/2021**
Date published : **01/06/2021**
: **www.minarjournal.com**
http://dx.doi.org/10.47832/2717-8234.2-3.10

A COMPARATIVE STUDY OF THE TYPE OF GROUNDWATER FOR WESTERN MOSUL REGIONS

Abdelmoneim M. A. KANNA [1], Abd Al-Bari Younis Husen QABLAN [2], Ahmed Shihab Ahmed Al-HAMADANI [3] & Mahmoud Ismail AL-JUBOURI [4]

Abstract

Three water springs were selected in the western part of the city of Mosul (AinQana belongs to Al-Ayadiyah sub-district, Ain Abu Maria village, and AinSubashi in the center of Tal Afar district) to study some physical and chemical characteristics (temperature, electrical conductivity, acidic function, as well as negative and positive ions) and the biological characteristics of algae. The results of the study showed that the change in water temperature was little during the study period, and the highest value of the electrical connection reached (2557, 2488, and 1817) microsiemens / cm in Subashi, Qana, and Abu Maria sites, respectively. Whereas, the average dissolved oxygen concentration ranged between (0.0 to 3.6) mg / L at Qana and Subashi sites respectively. The total basal values ranged between (128) mg / L as CaCO3 at the site of Qana and (154) mg / L as CaCO3 at the site of Subashi. The results showed that the sodium concentration values were greater than the potassium concentration values in the three sites. Sixteen species of algae that belong to the algae section were diagnosed as bluish-green algae, green algae, and red algae. Oscillatoria was diagnosed in AinQana and the absence of the species belonging to the two algae sections, green and red algae in AinQana.

Keywords: Groundwater, Electrical conductivity. WQI.

[1] Mosul University, Iraq, abmsbio38@uomosul.edu.iq
[2] Directorate of Nineveh Education, Iraq, ahmad87.alhamdani@gmail.com
[3] Directorate of Nineveh Education, Iraq, ahmad87.alhamdani@gmail.com
[4] Mosul University, Iraq, abmsbio38@uomosul.edu.iq

This article has been scanned by **iThenticat** No **plagiarism** detected

دراسة مقارنة بين نوع الماء الجوفي لمناطق غرب الموصل

عبدالمنعم محمد علي كنه [5]
عبدالباري يونس حسين قبلان[6]
أحمد شهاب احمد الحمداني[7]
محمود اسماعيل الجبوري[8]

الملخص

تم اختيار ثلاث عيون ماء في الجزء الغربي من مدينة الموصل (عين قانا تابعة لناحية العياضية وعين ابو ماريا في قرية ابو ماريا وعين صوباشي في مركز قضاء تلعفر) لدراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية تمثلت ب(درجة الحرارة والتوصيلة الكهربائية والدالة الحامضية وبعض الايونات السالبة والموجبة) إضافة إلى الصفات الاحيائية المتمثلة بالطحالب. بينت نتائج الدراسة انالتغاير في درجة حرارة الماء كان طفيفا خلال مدة الدراسة، وصلت اعلى قيمة للتوصيلة الكهربائية إلى (2557و 2488 و1817) مايكروسيمنز/سم في موقع صوباشي و قانا وابو ماريا على التوالي. في حين أن معدل تركيز الأوكسجين المذاب في الماء تراوح بين (0.0 إلى3.6) ملغم / لتر في موقع قانا و صوباشي على التوالي. أن قيم القاعدية الكلية تراوحت بين (128) ملغم / لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم في عينقاناإلى (154) ملغم / لتربدلالة كاربونات الكالسيوم في عينصوباشي. وبينت النتائج أن تراكيز الصوديوم كان أكبر من تراكيز البوتاسيوم في المواقع الثلاثة . وتم تشخيص 16 نوعا من الطحالب التي تعود إلى قسم الطحالب الخضر المزرق والطحالب الخضر والطحالب الحمر وتم تشخيص نوع Oscillatoria في عين قانا والذييخلو من الأنواع التابعة إلى قسمي الطحالب الخضر والحمر.

الكلمات المفتاحية: المياه الجوفية، التوصيلة الكهربائية، دليل نوعية الماء.

المقدمة:

بدأ الاهتمام بدراسة المياه الجوفية في بعض مناطق العراق عام 1933 لكن كانت أول دراسة فنية لهذه المياه عام 1938 (كنه ع.، 2001)وتضم المياه الجوفية، مياه الآبار والينابيع، ومنها تتدفق من تحت سطح الأرض وتخرج بشكل طبيعي، وان مصدر هذه المياه هي الأمطار والري، ويلعب التركيب الجيولوجي دورا مهما في تأثيره في جودة المياه الجوفية(عبدالرسول، 2018) .يلجأ كثير من الناس في مناطق مختلفة من العراق، باستخدام المياه الجوفية للأغراض المختلفة، خصوصا عند حدوث انقطاع في ماء الإسالة جراء عمليات الأدامة الطويلة الأمد لمحطات تصفية الماء، أو من جراء الحروب ولهذا يتم اجراء الكثير من البحوث حول نوعية المياه الجوفية لمعرفة مدى ملائمتها للاستخدامات المدنية المختلفة، ولهذا كان هنالك الكثير من الدراسات حول المياه الجوفية منها دراسة (كنه ع.، 2001)الذي اشارت النتائج إلى ان درجة حرارة المياه ل 87 بئرا وعينا الواقعة ضمن محافظة نينوى تراوحت بين (20 -42) م°، وان المياه غير صالحة للري والشرب . وكذلك دراسة (حسين ا.، 2018) حول تقييم المياه الجوفية (16بئرا و3عيون) في بادية السماوة، والتي أوضحت النتائج أن أغلب الآبار ذات نوعية مياه غير مطابقة لمواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات العراقية بسبب إرتفاع نسب الأملاح الذائبة والكبريتات. وأشارت دراسات عديدة ان الطبقات الجيولوجي له تأثير في نوعية المياه الجوفية من خلال تفاعلها مع المياه وفي النهاية تؤدي إلى زيادة الأيونات الذائبة مما يؤثر في صلاحيتها في الاستخدامات المختلفة، مثل دراسة(حسين و السالم ، 2017)و(البدراني، 2017)و (الكبيسي و خورشيد، 2018)و(اليوزبكي و سليمان، 2020) .

يعود بداية استخدام موديل نوعية المياه إلى الموديل الذي اقترحهHorten عام1965 والغاية الأساسية من استخدام الموديل هي لبيان تأثير صفات المياه المدروسة ومدى تداخلها مع بعضها لتحديد نوعية المياه وامكانية توضيح

[5] جامعة الموصل، العراق، abmsbio38@uomosul.edu.iq
[6] مديرية تربية نينوى، العراق، abmsbio38@uomosul.edu.iq
[7] مديرية تربية نينوى، العراق، abmsbio38@uomosul.edu.iq
جامعة الموصل، العراق، [8] abmsbio38@uomosul.edu.iq

تلوث هذه المياه من عدمها(الحمداني، 2018)، أن نتيجة استخدامه هو إعطاء قيمية واحدة بدل عشرات القيم وتعد هذه القيمة الواحدة واضحة لدى المختصين وغيرهم(لحمداني و الصفاوي، 2018).

تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم جودة مياه العيون من خلال إجراء تحليل لبعض الصفات الكيميائية والصفات الفيزيائية، فضلا عن الاحيائية،ومعرفة مدى ملائمتها للأغراض المختلفة، وتطبيق موديل نوعية المياه (WQI) على نتائج التحاليل لتحديد مدى ملاءمتها لشرب الإنسان.

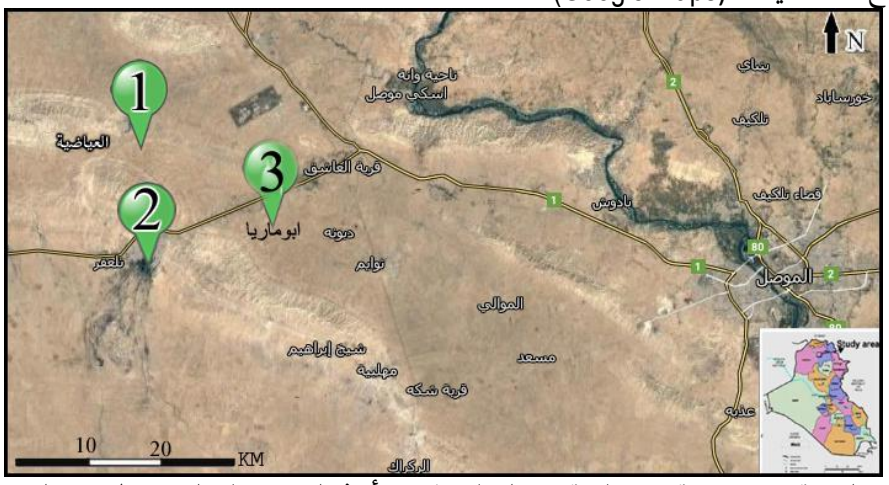
طرائق العمل:

تم أخذ العينات المائية من مياه ثلاث عيون في قضاء تلعفر شمال غرب محافظة نينوى جدول (1) وشكل (1) وخلال فصل الشتاء والربيع والصيف، وتم دراسة بعض الصفاة الفيزيائية والكيميائيةاعتمادا على (Baird, Eaton , & Rice , 2017)، فضلا عن دراسة الطحالب.

جدول (1) احداثيات مواقع الدراسة الحالية .

ت	اسم العين	الموقع	الاحداثيات	
			خطوط الطول	خطوط العرض
1	قانا	ناحية العياضية	3825'42o"E	1729'36o"N
2	صوباشي	قضاء تلعفر	5926'42 o"E	0522'36 o"N
3	ابو ماريا	قرية ابو ماريا	30'3642 o"E	0226'36 o"N

شكل (1) مواقع أخذ العينات (Google maps)



وتم جمع العيناتالمائيةباستخدام قناني نظيفة من البولي اثلين، وأخذ العينات إلى المختبر لإجراء القياسات الفيزيائية والكيميائية لها (القاعدية الكلية والعسرة الكلية وايونات الكالسيوموالنترات والمغنيسيوموالفوسفات وتقدير تركيز ايونات الكبريتات والكلوريدات والصوديوم والبوتاسيوم) . اماالعينات الخاصة بتركيز الأوكسجين المذاب فجمعت بواسطة قناني زجاجية (oxygen bottle)سعة 250 مل وباستخدام طريقة ونكلر (تحوير ازايد) في تثبيت الأوكسجين المذابفي الموقع، فضلا عن تسجيل درجة الحرارة الماء والتوصيل الكهربائي والدالة الحامضية والأملاح الكليةالذائبةحقليا. وجمعت عينة الطحالب من المياه، فضلا عن الملتصقة على الصخور، باستخدام قناني زجاجية صغيرة وتثبيتها بواسطة محلول الفورمالين4% .

حساب موديل نوعيةالمياه(WQI) Water Quality index:

تم اجراء تقييم المياه المدروسة باستخدام الموديل الفرعي Sub index (طريقة الدليل الحسابي الموزون Weighted (Arithmetic) Index method وحسب الخطوات التي وضحت من قبل(الحمداني، 2018)و(Al-Shanona, Al-Assaf, & Al-Saffawi , 2020)

فالخطوات هي ؛ الأولىوضع وزن wiلكل معيار مدروسحسب اهميته النسبية وتتراوح بين 1-5، فالنترات وضع لها الوزن خمسةلتأثيرها الضار على صحة الإنسان في حيناعطي للفوسفات الوزن واحد لمحدودية وجوده في المياه الجوفية، وكما هو مبين في الجداول (2)وفي الخطوة الثانية حساب الوزن النسبي Relative weighوكما في المعادلةالتالية:

$$Wi = \frac{w\,i}{\Sigma_{i=i}^{n} wi} \quad \text{..... (1)}$$

المختصرات:

Wiهو الوزن النسبي، في حين الwiيشير إلى وزن الصفة، وال$\Sigma_{i=i}^{n} wi$: هو مجموع أوزان الصفات.

جدول(2) يبين الحدود القياسية واوزان الصفات والوزن النسبي المستخدمة لحساب(WQI) للشرب.

المعيار المدروس	الحدود القياسية *si	اوزان الصفاتwi	الوزن النسبيWi
EC25 µs/cm	1400	4	0.100
DO	5	4	0.100
pH	6.5 – 8.5	5	0.125
T. Alkalinity	150	2	0.050
T. Hardness	500	3	0.075
Ca	200	2	0.050
Mg	150	3	0.075
NO3	50	5	0.125
PO4	10	1	0.025
SO4	400	4	0.100
Cl	250	3	0.075
Na	200	2	0.075
K	200	1	0.025
	$\Sigma_{i=i}^{n} wi$=40		$\Sigma_{i=i}^{n} Wi$=1

*بوحدة ملغم/لترعدا المؤشر ازاءها وال pHحسب (WHO, 2004).

وفي الخطوة الثالثة ايجاد قيم معدل النوعية Quality rating (Qi).

$$Qi = \frac{Ci}{Si} \times 100 \quad \text{..... (2)}$$

المختصرات:

Ciيدل على قيمة الصفة المقاسة

Siيشير إلى التركيز القياسي للصفة وحسب التصانيف العالمية.

اما في الخطوة الرابعة يتم حساب الدليل الفرعي Subindex (SLi) والذي على أساسه يتم حسابالقيمة العددية لمعامل النوعية WQIوكما يلي:

$$SLi = Wi \times Qi \quad \text{..... (3)} \qquad WQI = \Sigma SLi \quad \text{..... (4)}$$

ويتم مقارنة القيمة العددية لمعامل النوعية WQI مع جدول (2) لتصنيف نوعية المياه (الحمداني، 2018).

جدول (3): يبين تصنيف نوعية المياه للشرب حسبقيم (WQI)(Al-Shanona, Al-Assaf, & Al-Saffawi , 2020)

قيمة WQI	>50	99 – 51	199 – 100	299 -200	300 <
نوعية المياه	ممتاز	جيدة	رديئة	رديئة جد	غير مناسبة

النتائج والمناقشة:

1- اللون والرائحة والطعم: معظم أنواع المياه سطحية وجوفية حتى تكون مقبولة للشرب وللاستخدامات المختلفة يجب أن تخلو من الطعم والرائحة غير المستساغ،وأن وجود المواد المعدنية والعضوية والكائنات الحية الدقيقة مثل الطحالب، فضلا عن الغازات الذائبة والتي لها تأثير في تغيير لون الماء(حسين و السالم ، 2017)،من خلال المشاهدات الميدانية عند جمع العينات والاستفسار من الأهالي، تميزت مياه عين قانا بانها رائقة وشفافة ولكنها ذات طعم غير مستساغ وذات رائحة نفاذة، اما مياه عين صوباشي فقد كانت مياه العينرائقة كذلك وشفافة وذات طعم غير مستساغ إلا أن أنبعاث الروائح النفاذة منها كان أقل، وكذلك الحال بالنسبة لمياه عين ابو ماريا التي كانت رائقةوشفافة وذات طعم غير مستساغ ويبين الجدول(4) مدى ومعدل نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية للمياه المدروسة.

الجدول (4): يبين مدى ومعدل نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية للمياه المدروسة بوحدة ملغم/لتر عدا التوصيل الكهربائي بوحدة مايكروسيمنز/سم ودرجة الحرارة بالدرجة المئوية.

الموقع / المعيار	قانا			صوباشي			ابوماريا		
	المعدل	ادنى	اعلى	المعدل	ادنى	اعلى	المعدل	ادنى	اعلى
الماءCº	24	22	26	24	23	26	23.5	23	24
*E.C	2039	1119	2488	2011	910	2557	1537	985	1817
TDS	1022	557	1280	1005	455	1278	768	493	908
D.O.	0	0	0	1.9	1.5	2.4	3.6	1.1	5
PH	7.46	7.03	8.14	7.43	7.03	7.93	7.79	7.61	8
T. Alk	128	120	140	154	140	184	143	140	150
T.H	1048	975	1125	904	830	970	945	885	975
Ca	347	330	360	321	310	346	316	330	300
Mg	44	32	61	24	7	47	37	33	42
NO3	4.9	3	7.1	5.4	2.6	7.5	6.7	6	7.3
PO4	0.171	0.105	0.269	0.193	0.073	0.374	1.474	0.201	3.601
SO4	1850	1596	2279	1958	1399	4534	1840	1036	2551
Cl	66	46	122	61	21	96	59	31	97
Na	15	6	30	22	15	38	29	28	31
K	8.7	5	20	10.6	6	18	13	11	16

2- درجة حرارة الماء:

تلعب درجة الحرارة دورا هاما في تحديد نوعية المياه لأنها العامل الرئيسي غير حيوي Abiotic master factorلتأثيرها المباشرعلى العوامل الأخرى فهي تؤثر على قابلية ذوبان الغازات في المياه ومنها غاز الأوكسجين(الحمداني، 2018)، وقد بينت الدراسة تغيير طفيف في درجة حرارة المياه المدروسة وبمعدل (o24) للموقعين الأول والثاني و(o23.5) للموقع الثالث، حيث تبقى حرارة المياه الجوفية مستقرة ضمن مديات ثابتة، وتأثرها بدرجة حرارة الهواء يكون بسيط على عكس المياه السطحية(كنه، الجبوري ، و العمري، 2018)

2- التوصيلة الكهربائية:

تمثل التوصيلة الكهربائيةجميع الأملاح المذابة في المياه، بالاعتماد على كمية ونوعية الأيونات الذائبة ودرجة حرارة الماء (Baird, Eaton , & Rice , 2017)وقد بينت النتائج الموضحة في جدول (4) إرتفاع قيم الايصالية الكهربائية لتصل إلى (2488) مايكروسيمنز/سم في الموقعالأول و(2557) في الموقع الثاني و(1817) في الموقع الثالث ويعود إرتفاع نسبة الأملاح في المياه الجوفية إلى الطبيعة الجيولوجية للمنطقة او قد يعود إلىترشحها من الاراضي المجاورة وكذلك عملية الغسل والاذابة للأملاح المكونة للتربة المحيطة بالمياه الجوفية(Al-Mansori, 2017).

3- الأملاح الذائبة الكلية Total Dissolved Salts:

تعد الأملاحالذائبةالكليةمن اهم العواملالتيلها دور في التأثيرعلىنوعيةالمياهوتتكونمنأملاحغيرعضويةوخصوصاً الكالسيوموالبوتاسيوموالمغنيسيوموالصوديوموالبيكاربوناتوالكلوريداتوالكبريتاتوكمياتبسيطةمنالموادالعضويةالمذابةفي الماء(Khether)،Khalaf، (2019 واشارت النتائج المبينة في الجدول (4) إلى إرتفاع تراكيز الأملاح الذائبة الكلية إلى (1280) ملغم / لتر عند الموقع الأول وتختلف تراكيزها في المياه حسب قابلية ذوبان المواد المكونة للصخور المحيطة بها

4- الأوكسجين المذاب في الماء: Dissolved Oxygen

إن انخفاض قيمة الأوكسجين المذاب في الماء له تأثير سلبي على الكائنات الحية المائية قد يؤدي إلى نشاط البكتيريا اللاهوائية مما يؤدي إلى انبعاث غازات ذات رائحة كريهة ملوثة للبيئة المائية .

(السراج، 2019) وتوضح النتائج في الجدول (4) إلى انعدام الأوكسجين المذاب في ماء عين قاناطيلة فترة الدراسة والذي قد يعود إلى إرتفاع تركيز الأملاح الذائبة الكلية .

5- الدالة الحامضية pH:

يشير الاس الهيدروجينيإلىمقدارالتوازنبين قاعدية وحامضية المياه , (Al-Shanona, Al-Assaf, & Al-Saffawi 2020) . وأوضحت النتائج في جدول (4) انقيمها تراوحت بين (7.43) في الموقع الثاني إلى (7.61) في الموقع الأول.

ويعزى ثبات قيم الدالة الحامضية إلى أن معظم المياه العراقية تكون غنية بالكاربوناتوالبيكاربونات مما يمنحها القابلية على معادلة الحامضية Acid Neutralization Capacity (ANC)، (الحمداني، 2018).

6- القاعدية الكلية:Total Alkalinity

يبين الجدول (4) ان قيم القاعدية الكلية تراوحت بين (128) ملغم / لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم في الموقع الأول و(154) ملغم / لتر بدلالة كاربونات الكالسيوم في الموقع الثاني والمصدر الرئيسي لقاعدية المياه هو الكاربونات والبيكاربوناتالتيتتكون بوجود ثنائي أوكسيد الكاربون الذائب في المياه الذي يساعد على تجوية وتعرية الصخور الجيرية(Abduljabar & Dalaas, 2018).

7- العسرة الكليةTotal Hardness وايوني الكالسيوم والمغنيسيوم:

يعد ايوني المغنيسيوم و الكالسيوم من المسببات الرئيسية لعسرة الماء، وتعود عسرة المياه إلى التركيب الجيولوجي للأرض التي تمر من خلالها المياهثم تؤدي إلى ذوبان الأملاح، فضلا عن التفاعلات التي تحدث في خزانات الماء الجوفي(قبلان، ابراهيم عمر سعيد، و عبد العزيز يونس الصفاوي، 2018).

على الرغم من اضرار العسرة منها ترك ترسبات على منظومة التبريد او على جدران انابيب المياه الحارة،الا ان لها فوائدفمثلا المغنيسيوم له دور في لإنتاجالطاقةوبناءالأحماضالنووية‌والبروتينات وفعالية الإنزيماتوالاستنساخ-Al) (Shanona, Al-Assaf, & Al-Saffawi , 2020،واتضح منالنتائج في جدول (4)إلىان تراكيز العسرة الكلية وايونات الكالسيوم والمغنيسيوم كانت ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية جدول (2) اذ تراوحت معدلاتها بين (181) ملغم/لتر في الموقع الثانيو(210) ملغم/لتر في الموقع الأولوكذللكالحال مع ايونات الكالسيوم التي تراوحت معدلاتها بين (63) ملغم/لتر في الموقع الثالث و(69) ملغم/لتر في الموقع الأول وايوناتالمغنيسيومالتي وقعت معدلاتها بين (4.9) ملغم/لتر في الموقع الثاني و(8.7) ملغم/لتر في الموقع الأول.

8- النترات Nitrate:

إن من الأشكال الذي تتواجد فيها مركبات النيتروجين في الماء هو النترات،وإن مصادرها في المياه منها مياه الأمطار والفضلات المنزلية او الصناعية منها الأسمدة الكيميائية، تراكيز النترات في المياه السطحية قليلة مقارنة مع المياه الجوفية (عباوي و حسن، 1990)أن إرتفاع تراكيزالنترات عن الحدود المسموح بها من قبل (WHO, 2004) له اضرار بالغة على الصحة فاذا زاد تركيزه عن 10 ملغم / لتر في ماء الشرب فيسبب مرض زرقة الأطفال والأمراض السرطانية(Talat, Al-Assaf, & Al-Saffawi, 2019). واشارت النتائج في جدول (4)إلىانمعدل تركيز ايون النترات كانت بين (4.9)ملغم/لترفي ماء عين قانا و(6.7)ملغم/لتر في ماء عين ابو ماريا.

9- ايون الفوسفات:phosphate

إن الشكل الذي يتواجد الفسفور في المياه الطبيعية هو الفوسفات، ويوجد في الصخور النارية، وإن تركيز الفوسفات في المياه الطبيعية قليل وفي معظم الاحيان لا يتجاوز الأعشار من الملغم / لتر(الحجامي، 2007).وقد تصل الفوسفات والنتراتإلى المياه الجوفية من ترشح الاسمدة والمبيدات المستخدمة من قبل الاهالي (Al-Saffawi, Ibn Abubakar, & Abbass , 2020)

أشارت النتائج في الجدول (4) إلى أن معدل تركيز ايون الفوسفات كانت بين (0.171) ملغم/لتر في موقع قانا و(1.474) ملغم/لتر في موقع ابو ماريا.

10- ايون الكبريتات:sulfate

بينت النتائج في جدول (4) إرتفاع تركيز ايون الكبريتات في كل المواقع المدروسة بمعدلات تصل إلى (1850و 1958و1840)ملغم/لتر في ماء عين قاناو صوباشيو ابو ماريا على التوالي،وان إرتفاع نسبة الكبريتات في المياه الجوفية يعود إلى التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة والذي تنتشر صخور الجبس والانهايدريت الغنية بالكبريتات ومن ثم ذوبانه من الصخور المكونة للمنطقةوالمحيطة بالمياه الجوفية بفعل عمليات التعرية وكذلكمن استعمال الاسمدة الكيميائيةالتي تحتوي على الكبريت(Khether، Khalaf، & Hassan.، 2019) .

11- ايون الكلوريد:Chloride

يكسب الكلوريد الماء الطعم المالح اذا ارتبط مع الصوديوم ويتكون ملح الطعام، وان وجود الكلوريد بتراكيز عالية في المياهسيؤثر على الأنابيب المعدنية فضلا عن تأثيره في المزروعات (عباوي و حسن، 1990)، يدخل الكلوريد في تركيب كثير من الصخور لذا يكون واسعالانتشار في المياهالطبيعة (Hussein, Ghayda, & Ani, 2017)، اظهرت النتائج في الجدول (4)إلى معدل تركيز الكلوريد تراوح بين (66) ملغم/لتر في ماء عين قانا و(61) ملغم/لتر في ماء عين صوباشي و(59) ملغم/لتر في ماء عين ابو ماريا.

12- ايوني الصوديوم والبوتاسيوم:

يوضح جدول (4) ان تركيز ايونالصوديوم أعلى من تركيز البوتاسيوم، لأن الصخور التي تحوي البوتاسيوم تكون مقاومة للتجوية وانالبوتاسيوم اقل ذوبانية من الصوديوم(كنه، الجبوري ، و العمري، 2018)، واشارةالنتائج في

جدول (4) إلى معدلات تراكيزالصوديوم التي تراوحت بين (15) ملغم/لتر في ماء عين قانا وإلى (29) ملغم/لتر في ماء عين ابو ماريا بينما تراوحت معدلات تراكيز البوتاسيوم وللمواقع ذاتها بين (8.7) ملغم/لترإلى (13) ملغم/لتر.

تقييم نوعية المياه للشرب والاستخدامات المنزلية المختلفة باستعمال موديل نوعيةالمياه (WQI):

1- ماء الشرب:

تم تطبيق الموديل على 13 معيار من المعايير الفيزيائية والكيميائية المدروسة وكما هو مبين في جدول (5) فقد اشارت النتائج إلى وصول قيم موديل نوعية المياه في ماء عين قانا وصوباشيوابو ماريا (158 و134 و118) على التوالي،وبالرجوع إلى الجدول (3) الخاص بتصنيف نوعية المياه حسبقيم (WQI) نجد أن المياه من النوع الرديء وذلك بسبب انخفاض قيم الأوكسجين المذاب في الماء (D.O)إلى مستويات حرجة وإرتفاع تراكيز الكبريتات إلى مستويات اعلى بكثير من الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO, 2004) والتي ادت إلى إرتفاع قيم (QI) مما نتج عنهاإرتفاع قيم (SLI) وثم إرتفاع قيم (WQI).

جدول (5): المعايير الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه المدروسة .

الموقع / المعيار	مياه عين قانا		مياه عين صوبشي		مياه عين ابو ماريا	
	Qi	Sli	Qi	Sli	Qi	Sli
EC25 µs.cm-1	146	14.6	144	14.4	110	11
DO	500	50	263	26.3	138	13.8
P H	100	12.5	99	12.4	104	13
T. Alkalinity	85	4.25	103	5.15	95	4.75
T. H	210	15.75	180	13.5	189	14.175
Ca	174	8.7	161	8.08	158	7.9
Mg	29	2.175	16	1.2	25	1.875
NO3	9.8	1.23	10.8	1.35	13.4	1.68
PO4	1.71	0.043	1.93	0.048	14.74	0.369
SO4	462.5	46	489.5	49	460	46
Cl	26.4	1.98	24.4	1.83	23.6	1.77
Na	7.5	0.563	11	0.825	14.5	1.088
K	4.35	0.109	5.3	0.133	6.5	0.16
WQI		158		134		118

2- صلاحية المياه المدروسة للري:

تستخدم في تقييم ماء الري عدة خصائص منها الملوحة والصودية والسمية فضلا عن درجة الحرارة ويعد المدى الامثل للماء اثناء الري ولمعظم النباتات بين (15-35) م°(عباوي و حسن، 1990)وان معدل درجة حرارة المياه قيد الدراسة كانت محصورة بين المدى اعلاه .

1- **الملوحة:** تصنيف ماء الري بالنسبة لمحتواه من الأملاح الكلية الذائبة وقيمة التوصيل الكهربائي حسب تصنيف مختبر الملوحة الامريكي، حيث صنفت مياه العينات إلى صنف C3 - عالي الملوحة عندما تقع معدل قيم التوصيل الكهربائي والأملاح الكلية الذائبة بين (750- 2250) مايكروموز / سم و (480 – 1440) ملغم / لتر على التوالي .وان الماء ملائم للنباتات المقاومة للملوحة

2- الصودية Sodicity:منها:

نسبة امتزاز الصوديوم: Sodium Adsorption Ratio(SAR)

تعبر الSARعن نسبة فعالية ايون الصوديوم نسبة إلى ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم .حيث كانت معدل النسبة اعلاه لمياه المواقع قانا وصوباشي وابو ماريا هي (0.2، 0.3، 0.4) على التوالي .

صنفت مياه العينات حسب قيم SAR إلى صنف S1- قليل الصوديوم عندما تكون قيم ال SAR بين (صفر – 10) فالماء ملائم لري معظم المحاصيل عدا المحاصيل الحساسة جدا للصوديوم .

ايضا صنف نظام مختبر الملوحة الامريكي مياه الري إلى رتب على أساس التأثير المشترك لكل قيمة التوصيل الكهربائي ونسبة امتزاز الصوديوم لماء الري وعند تطبيق قيم معدل التوصيل الكهربائي وال SAR وجدت ان جميع العينات تقع ضمن صنف C3-S1 عالي الملوحة – قليل الصوديوم اي ان ماء العينات لا يصلح للمحاصيل الحساسة وخاصة الحمضيات .

الصفات الاحيائية:

الطحالب:

يبين جدول (6) نتائج تشخيص 16 نوعا من الطحالبوجدتفيالشتاءوالربيعوالصيفوالعائدة إلى ثلاث اقسام وهي: الطحالب الخضر المزرقCyanophyta والطحالب الخضرChlorophyta والطحالب الحمر Rhodophytaوالتي ضمت (5، 5، 6) نوع على التوالي .

إن معظم أنواع Oscillatoria تم تشخيصها في عين قانا وخلوها من الأنواع التابعة إلى قسمي الطحالب الخضر والحمر حيث يبين جدول (4) إلى خلو ماء عين قانا من الأوكسجين المذاب وان هذا النوعOscillatoria يعد من الدلائل البيولوجية للتلوث (كنه ع.، 2001)، واشار المصدر نفسه إلى سيادة أنواع Oscillatoria في العينات التي زادت فيها تركيز الكالسيوم وانعدم الأوكسجين المذاب او تركيزه قريب من الصفر .

جدول (6): يبين أنواع الطحالب المشخصة فى عيون مياه المواقع الثلاثة.

النوع	عين ماء صوباشي			عين ماء ابو ماريا			عين ماء قانا		
	winter	spring	summer	winter	spring	summer	winter	spring	summer
DivisionCyanophyta									
Order Oscillatoriales									
Family Oscillatoriales									
1. Oscillatoria angustissima			*				*	*	*
2. O.limnetica		*					*	*	*
3. O. tevebriformis							*	*	*
4. Phormidium			*						
Order Chlorococcacales									
Family Chlorococcaceae									
1. Chroococcus				*					
DivisionChlorophyta									
Order Ulotricales									
Family Ulotrichaceae									
1.Ulothrixsubtilissma	*					*			
Order Ulvales									
Family Ulvaceae									
1.Enteromorphaprolifera	*								
Order cladophorales									
Family cladophoraceae									
1.Rhizoeclonium hieroglyphicum	*	*	*	*	*	*			
Order Zygnematales									
Family Zygnemataceae									
1. Spirogyra spp.	*	*	*	*	*	*			
Order Chaetophorales									
Family Chaetophoraceae									
1.Desmococcus viridus			*						
DivisionRhodophyta									
Family erythrotricaceae									
1. Compsopogoncoeruleus	*	*	*						
Subphylum Bacillariophyceae									
Order pennales									
Family Fragilariaceae									
1. Frogillaria				*	*	*			
2. Synedra ulna				*	*				
Family Achnanthaceae									
1. Rhoicospheniacurvata	*		*	*		*			
Family Naviculaceae									
1.Gyrosigma				*					
Family cymbellaceae									
1.Cymbella affinisvar	*	*		*	*	*			

الاستنتاجات:

- خلو غاز الأوكسجين المذاب في ماء عين قانا، فضلا عن أنواع الطحالب العائدة إلى قسمي الطحالب الخضر والحمر .
- صنفت مياه العينات حسب قيم SAR إلى صنف S1- قليل الصوديوم.
- تصنيف جودة المياه حسبقيم (WQI) نجد ان المياه للمواقع الثلاثة من النوع الرديء.

المراجع:

Abduljabar ،R. A. ،& Dalaas ،I. S. (2018). Study the physical and chemical properties of groundwater in the Al-Alam within the province of Salah al-Din ..Tikrit Journal of Pure Science ،23(3) ،pp. 1-5.

Al-Mansori ،N. J. (2017). Evaluation the quality of the wells water in Hilla city by water quality index and applying in Visual Basic Program. Babylon Univ. Engineering Sci. 25 (1) ،pp. 81-88.

Al-Saffawi ،A. Y. ،Ibn Abubakar ،B. S. ،& Abbass ،L. Y. (2020). Monguno4ASSESSMENT OF GROUNDWATER QUALITY FOR IRRIGATION USING WATER QUALITY INDEX (IWQ INDEX) IN AL-KASIK SUBDISTRICT NORTHWESTERN ،IRAQ. Nigerian Journal of Technology Vol. 39 ، No. 2. ،pp. 632 – 638.

Al-Shanona ،R. A. ،Al-Assaf ،A. Y. ،& Al-Saffawi ،A. Y. (2020). Assessment of the health safety of bottled drinking water in Iraqi local markets using the WQI Model. 2nd International Conference on Materials Engineering & Science.

Baird ،R. B. ،Eaton ،A. D. ،& Rice ،E. W. (2017). Stand Method for Examination of water and wastewater. American public Health Association ،23RD ed. ،Washington DC ،USA.

Hussein ،T. A. ،Ghayda ،Y. .. ،& Ani ،F. H. (2017). Assessment of water Quality Index of Groundwater in Al-Khadhimiya city. Iraqi .. Journal of Science ،58 (4A) ،pp. 1898-1909.

Khether ،S. I. ،Khalaf ،H. H. ،& Hassan ،I. T. (2019). Measuring Total Dissolved Solids (TDS) and Electrical Conductivity (EC) in Domestic Wells Water in some Regions of Mosul City. Basic Education College ،Vol. (15) ،No. (3) ،pp. 1989-2002.

Talat ،R. A. ،Al-Assaf ،A. Y. ،& Al-Saffawi ،A. Y. (2019). Valuation of water quality for drinking and domestic purposes using WQI: Acase study for groundwater of Al-Gameaa and Al-Zeraee qaurters in Mosul city/Iraq. Journal of Physics: Conf. Series 1294 (2019) 072011. ،(pp. 1-10.(

WHO. (2004). Guidelines for Drinking-water Quality. Third edition volume 1 Recommendation WORLD HEALTH ORGANIZATION.

حسين،اثير. (2018). تقييم صالحية المياه الجوفية لاغراض الشرب والاستعمالات الزراعية في القسم الجنوبي من الهضبة الصحراوية الغربية للعراق (بادية السماوة). مجلة الهندسة والتكنولوجيا، مجلد 63،العدد الخاص 6، الصفحات 286 -291.

الحمداني،احمد شهاب احمد حسين. (2018). تطبيق معامل نوعية المياه WQI لتقييم مياه الآبار في بعض احياء مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية لتربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، العراق.

الحمداني، احمد شهاب احمد حسين، والصفاوي، عبد العزيز يونس. (2018). اتقييم نوعية مياه ابار الجانب الايمن من مدينة الموصل لأغراض الشرب باستخدام دليل نوعية المياه (WQI). المؤتمر الدولي الأول والعلمي الثالث لكلية العلوم جامعة تكريت، (الصفحات 32-23).

السراج، ايمان سامي ياسين. (2019). دراسة الخصائص الفيزوكيميائية لمصب نهر الخوصر وتأثيرها على نوعية مياه نهر دجلة ضمن مدينة الموصل. مجلة علوم الرافدين،28(3)، الصفحات 77-89 .

حسين، رؤى علي، و السالم، طه حسين علي . (2017). . هيدروكيميائية ونوعية المياه الجوفية لحوض القوش، قند شمال الموصل، شمالي العراق. مجلة جامعة كركوك للدراسات العلمية،المجلد 1، العدد 12 .، الصفحات 268-290.

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

قبلان، عبد الباري يونس حسين،سعيد، ابراهيم عمر، والصفاوي، عبد العزيز يونس. (2018). تطبيق الموديل الكندي CCMEWQI لتقييم الواقع البيئي لمياه الآبار لأغراض الشرب والاستخدامات المنزلية في الجانب الايسر من مدينة الموصل، شمال العراق. مجلة الاطروحة للعلوم البيئية (6).، الصفحات 45 - 62.

كنه،عبد المنعم محمد علي، الجبوري، محمود اسماعيل محمد، والعمري، عائشة وميض. (2018). مقارنة بعض صفات مياه الزاب الاسفل مع تجمع لمياه جوفية قريبة منه،: . مجلة علوم الرافدين، 27 (5)، الصفحات 212 – 222.

كنه،عبدالمنعم محمد علي. (2001). دراسة نوعية المياه الجوفية الكبريتية في محافظة نينوى . رسالة ماجستير، العراق،جامعة الموصل، كلية العلوم، قسم علوم الحياة.

اليوزبكي، قتيبة توفيق، وسليمان، علي محمد. (2020). تقييم نوعية المياه الجوفية لمناق مختارة شمال شرقي مدينة الموصل وصلاحيتها للاستخدامات المدنية والزراعية. المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض 20(1)، الصفحات 107-126.

الكبيسي، قصي ياسين، وخورشيد، صباح احمد. (2018). تقييم ملائمة المياه الجوفية للاستهلاك في منطقة يايجي(جنوب غرب مدينة كركوك- شمال العراق). المجلة العراقية للعلوم .المجلد 59 .، الصفحات 119-134.

الحجامي، مهند موسى كريم. (2007). دراسة تركيز بعض العناصر النزرة والايونات الموجبة والسالبة في المياه الجوفية لمناطق مختارة من محافظة بابل . مجلة جامعة بابل / العلوم /، العدد 1، المجلد 14، الصفحات 97 - 106.

عبدالرسول ، نبراس محمد. (2018). الواقع البيئي لبعض مياه الينابيع الطبيعية في العراق ومدى عذوبتها. مجلة الهندسة والتنمية المستدامة . مجلد 22. العدد 3، الصفحات 48-56 .

البدراني، هوازن حسن فتحي مجول. (2017). دارسة الخواص الفيزوكيميائية لمياه بئرين مختارين من جنوب غرب الموصل واستخدام المبادلات الايونية لمعالجتها . . رسالة ماجستير في علوم البيئة، كلية البيئة، قسم علوم البيئة.