------مجلة علوم الرافدين، المجلد 27، العدد 4 عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث لعلوم الحياة ، ص 212-222، 2018------

مقارنة بعض صفات مياه الزاب الاسفل مع تجمع لمياه جوفية قريبة منه

عبدالمنعم محمد علي كَنه محمود اسماعيل محمد الجبوري عائشة وميض العمري

قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل

E-mail: Bluesky198379@gmail.com **E-mail:**mr.mismail76@gmail.com **E-mail:**Abomaith@yahoo.com

(أُستلم 16/ 9 /2018 ؛ قُبل 1/ 11/2018)

الملخص

تناولت الدراسة الحالية مقارنة بين نوعية مياه نهر الزاب الأسفل مع تجمع لمياه العين القريبة منه في ناحية الزاب الأسفل/ محافظة كركوك. من عام 2011 تم جمع عينات شهرية من كلا الموقعين ولمدة ستة اشهر وأجريت عليها بعض التحليلات الفيزيائية والكيميائية وهي (درجة حرارة الماء والهواء وقابلية التوصيل الكهربائي والعسرة بأنواعها فضلا عن الأيونات السالبة والموجبة) أما من الجانب البيولوجي فقد تم حساب العدد الكلي للبكتيريا.

بينت نتائج الدراسة الحالية حصول تغيرات واضحة في قيم هذه المتغيرات في بعض أشهر السنة، إذ تراوحت قيم العسرة الكلية في نهر الزاب الأسفل بين (150 – 233) ملغم / لتر مقارنة مع قيمها في تجمع ماء العين (1075 – 1820) ملغم / لتر، في حين اظهر تركيز أيون الكلوريد ارتفاعا واضحا في تجمع ماء العين بلغ (2749) ملغم /لتر خلال شهر ايلول مقارنة مع مياه الزاب الأسفل إذ وصل إلى (80) ملغم / لتر. أما الأيونات الموجبة الصوديوم والبوتاسيوم فقد أظهرا ارتفاعا واضحا في تجمع ماء العين حيث وصل (1375– 1800) و(4–18) ملغم / لتر مقارنة مع تركيزهما في مياه الزاب الأسفل (34 –87) و(1.6 – 2.6) ملغم / لتر على التوالي في حين وصل أعلى عد للبكتيريا في تجمع ماء العين إلى (30×10^3) خلية / مل و(11×10^3) خلية / مل في ماء الزاب الأسفل.

الكلمات الدالة: الزاب الاسفل، العين، كيمائية.

Comparison Between some Water Characters of the Lesser Zap with an Impoundment Ground Water Close to it

Abdulmoneim M. Ali Kannah Mahmood I. Al-Jubouri Ayesha W. Aumary

Department of Biology/ College of Science / University of Mosul

ABSTRACT

The current study is a comparative between the quality of water in the river lesser Zap with an impoundment ground water close to it, The two sampling areas are located in the Kirkuk city. In 2011, monthly samples were collected from both sites for a period of six months. Some physical and chemical analyzes were conducted (water and temperature, electrical conductivity and hardness). As well as positive and negative ions). On the biological side, the total number of bacteria was numerated.

The results of the present study showed clear variations in the values of these variables in some months of the year. The total hardness values in lesser Zab ranged between (150 – 233) mg/ l compared with their values in an impoundment ground water (1075 – 1820) mg/l. The chloride ion concentration showed clear rise in an impoundment ground water 2749 mg/ l during September month compared with water tributary Zab reaching 80 mg/ l. The positive ions, sodium and

potassium, showed a clear increase in an impoundment ground water (1375- 1800) and (4-18) mg / l compared with their concentration in the water lesser Zab (34-87) and (1.6- 2.6) mg / l respectively, while the highest count of bacteria in an impoundment ground water were (30 × 103) cells / ml (11 × 103) cells / ml in lesser Zab.

Keywords: Lesser Zap, ground water, chemical.

المقدمة

من المعروف أن الموارد المائية المتاحة للاستخدام في تناقص مستمر نتيجة للزيادة السكانية وزيادة معدلات الطلب المتزايد للحياة، لذلك أصبح إلزاما التوسع في الدراسات والأبحاث للكشف عن مصادر المياه المختلفة واستثمارها (يوسف وآخرون، 2008).

في القطر العراقي هنالك عدد من الأنهر والخزانات المائية يقع معظمها في النصف الشمالي منه، تختلف هذه الأنهار والخزانات المائية في أعمارها وسعتها وملوحة مياهها في نوعية وكمية الأحياء التي تقطنها ولكنها تشترك جميعها في دورها المهم الذي تلعبه في مختلف المجالات الاجتماعية والاقتصادية والزراعية والبيئية (النعمة وآخرون، 2011)، فضلا عن ركود المياه فيها مما يؤدي إلى تردي نوعية المياه مع مرور الزمن وبما أن الأنهر ليست قنوات تمر فيها المياه فقط بل هي وحدة بيئية متكاملة أو وحدات بيئية متكاملة من النواحي البايولوجية والكيميائية والعوامل الأخرى الضرورية لاستمرار الحياة فيها، فضلا عن الحاجة الملحة والضغط الموجود على استعمالات المياه بصورة مستمرة سنة بعد سنة تزيد من التأثير على هذه الوحدات البيئية وقد يتخلخل توازنها أو بقائها وهذا يجعل مراقبة وصيانة هذه الأنهار والمياه فيها بصورة عامة ضرورية وخاصة من قبل المختصين في البيئة.

تقع منطقة الدراسة رافد الزاب الاسفل وتجمع مياه العين في شمال شرقي العراق بين خطي طول $^{-}17$ ˚ 43 $^{-}24$ ˚46 وبين دائرتي عرض $^{-}50$ ˚34 $^{-}33$ ˚36 شمالا ويمر الزاب الاسفل بمحافظات السليمانية والتأميم واربيل وصلاح الدين، حيث يصل طول هذا النهر حوالي 400 كم والاسم الشائع له هو الزاب الصغير وهو أطول من الزاب الأعلى والكبير بحوالي 8 كم (الصحاف، 1975).

جيولوجيا، منطقة الدراسة تكونت من ترسبات العصر الطباشيري وتتكون من صخور كلسيه عادة وجيرية وصخور نارية ومتحولة ورسوبية (عبد الجبار، 1981).

إن الدراسات البيئية على الأنهر في العراق قد اقتصرت على نهر دجلة والفرات وشط العرب، مثلا دراسة الصحاف (1975) على نهر دجلة والفرات والتي بينت فيها إن الملوحة في نهر دجلة والفرات تزداد بعد دخولها العراق وان الملوحة في نهر الفرات اكثر من الملوحة في نهر دجلة وذلك بسبب عدم وجود روافد له في العراق، أما أولى الدراسات عن الزاب الأسفل كانت من قبل (Shaban,1980) والتي تضمنت دراسة بحيرة دوكان وموقع واحد على نهر الزاب الاسفل والتي توصل فيها إلى زيادة أعداد الهائمات والذي يؤثر في قيم الكلوروفيل إذ تجاوزت أعدادها 650000 خلية في اللتر الواحد، ولاحظ عبد الجبار (1981) في دراسته على الزاب الأسفل زيادة العكورة وقابلية التوصيل الكهربائي وان تراكيز الفوسفات والنترات والنتريت والسليكا لم تتجاوز الحد المسموح بها.

تهدف الدراسة الحالية الى معرفة الاختلافات في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والاحيائية لنظامين بيئيين هما نهر الزاب وتجمع مياه العين القريبة منه.

المواد وطرائق العمل

1- **عينات المياه (الفحوصات الفيزيائية والكيميائية):**

تم جمع عينات المياه من نهر الزاب الأسفل ومجمع لمياه العيون بالقرب من قرية شميط والتابعة إداريا الى ناحية الزاب – قضاء الحويجة/ محافظة كركوك، شكل (1و2) من 1-6-2011 ولغاية 1-12-2011.

الشكل 1: نهر الزاب بالقرب من قرية شميط في قضاء الحويجة/ كركوك

الشكل 2: مجمع مياه عين وادي الفضا

أجريت على العينات عدد من الفحوصات الفيزيائية والكيميائية وفقا ماجاء في (APHA,1975) حيث قيست التوصيلة الكهربائية باستخدام جهاز EC meter، وسجلت القراءة بعد تعديل درجة حرارة الجهاز بحيث تكون مساوية لدرجة حرارة العينة، وبوحدة مايكروموز/ سم µ m/cm. في حين قيست كمية الأملاح الكلية باستخدام جهاز T.D.S. metet وبوحدة ملغم /لتر.

أما درجة حرارة الهواء والماء تم استخدام محرار زئبقي ذات تدرج 50 درجة، الأيونات الموجبة Cations الكالسيوم والمغنيسيوم قيست بطريقة التسحيح ضد محلول Na_2EDTA القياسي (0.02 N) وتم التعبير عنها بوحدة mg/l.

أيونا الصوديوم Na^+ والبوتاسيوم K^+ قيس تركيزهما باستخدام جهاز مطياف الفوتومتري باللهب.

قدر تركيز أيون الكلوريد Cl^- باستخدام الطريقة الفضية Argentometric بتسحيح حجم معلوم من العينة ضد محلول نترات الفضة القياسي 0.014N .

2- الفحوصات الإحيائية (العد الكلي للبكتيريا):

تم قياس العدد الكلي للبكتيريا باستخدام وسط Nutrient agar وإتباع طريقة العد بالأطباق (Standard plate count) والتي حددت من قبل منظمة الصحة العالمية (عباوي وحسن، 1990).

النتائج والمناقشة

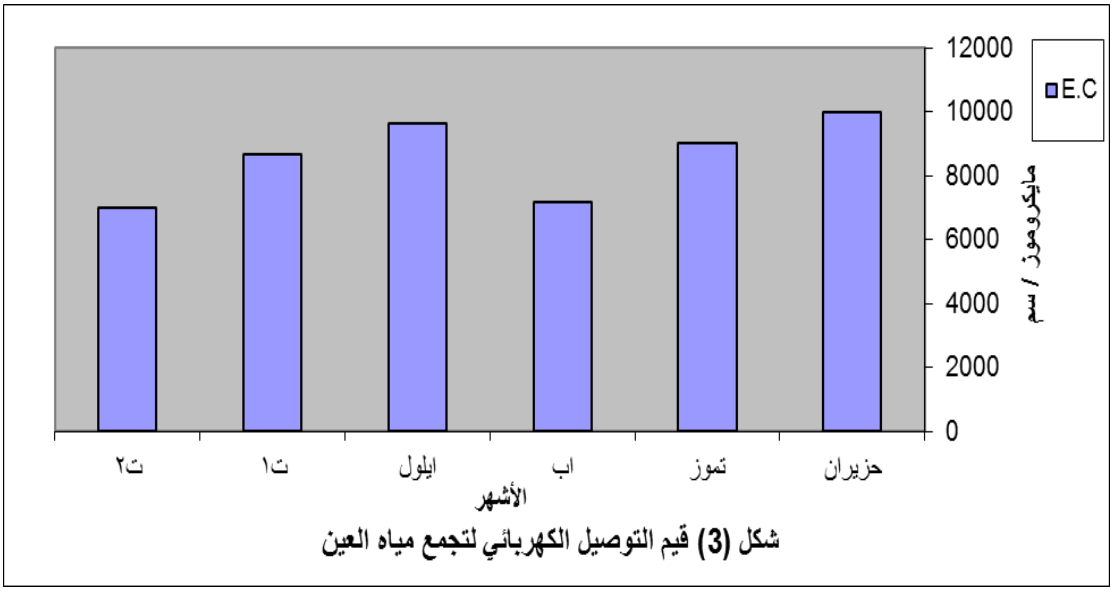
1- درجة حرارة الماء والهواء:

يتبين من الجدول (1) أن معدل درجتي حرارة الهواء والماء بلغ (28 و25) ^{0} م على التوالي هذا بالنسبة إلى مياه الزاب الأسفل، في حين بلغ معدل درجة حرارة الهواء والماء لتجمع مياه العين (26 و23) ^{0}م على التوالي. من المعلوم أن درجة حرارة المياه في المسطحات المائية تكون مرتبطة مع درجة حرارة الهواء والتي بدورها تكون مرتبطة بالموقع الجغرافي للمسطح المائي وهذا ما أكده (Talling, 1980)، أما درجة حرارة المياه الجوفية تكون ثابتة ومدى تغايرها السنوي يكون قليلا كما اثبت ذلك (كنه، 2001) في دراسته عن المياه الجوفية في محافظة نينوى.

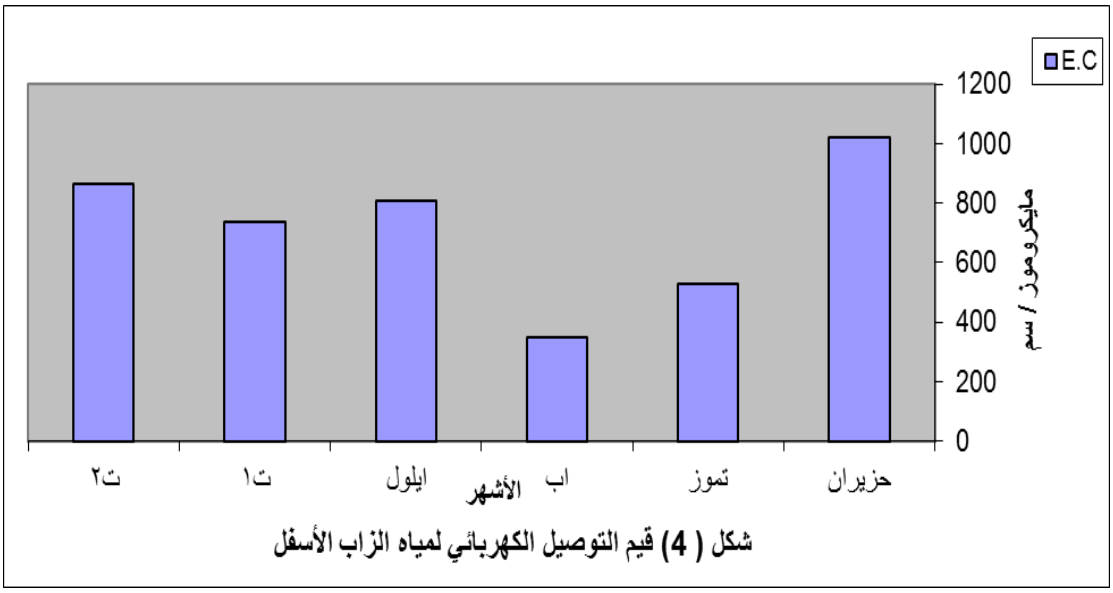
2- قابلية التوصيل الكهربائي:

توضح النتائج في الشكلين (3 و4) أن أعلى قيمة لقابلية التوصيل الكهربائي كان خلال شهر حزيران في مياه الزاب الأسفل إذ بلغ (1020) مايكروموز /سم، في حين بلغ أوطأ قيمه له خلال شهر اب (350) مايكروموز/ سم، أما في تجمع مياه العين أظهرت قيم قابلية التوصيل الكهربائي ارتفاعا واضحا مقارنة مع قيمها في مياه الزاب الأسفل إذ تراوحت مابين (7000 – 9995) مايكروموز/ سم. تستعمل قيمة التوصيل الكهربائي للتعبير عن كمية الأملاح المذابة وتزداد قيم التوصيل الكهربائي بزيادة الأيونات (بليغ، 1974) وهذا ماأكده (كنه والجبوري، 2007) في دراستهما للابار الواقعة في منطقتي حمد اغا التضاني ومجمع حطين، وان قيمة التوصيلة الكهربائية قد تقل مع بداية سقوط الامطار كما في دراسة (عبدالجبار، 1981) على الزاب الاسفل، وان قابلية التوصيل الكهربائي تزداد بسبب ما يضاف إلى هذه المياه عن طريق الفضلات والمبازل إليها أو قد يعود إلى تأثير المصادر المختلفة لمياه الداخلة إلى الزاب في مجراه والتي تتمايز كثيرا في خواصها، إضافة إلى التركيب الجيولوجي لكلا منطقتي الدراسة.

وحسب قيم قابلية التوصيل الكهربائي للدراسة الحالية ومدى ملائمة المياه لزراعة المحاصيل فان تجمع مياه العين تستخدم فقط للمحاصيل المقاومة للتراكيز العالية من الاملاح المذابة في الماء والتي تكون مداها (4000–10000) مايكروموز/ سم مثل اشجار النخيل في حين ان ماء الزاب يستخدم للمحاصيل غير المقاومة للملوحة في الماء وتكون مداها (0.0–3000) مايكروموز/ سم مثل اشجار الليمون والخوخ والمشمش والبرتقال والتفاح (Todd, 1980).



شكل (3) قيم التوصيل الكهربائي لتجمع مياه العين



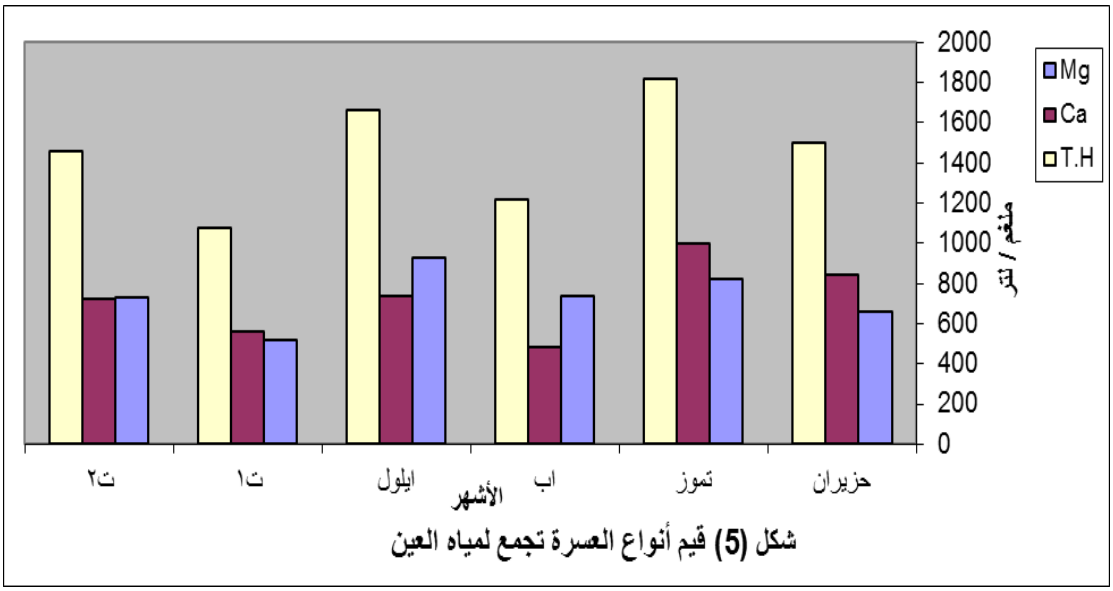
شكل (4) قيم التوصيل الكهربائي لمياه الزاب الأسفل

3- كمية الأملاح الكلية:

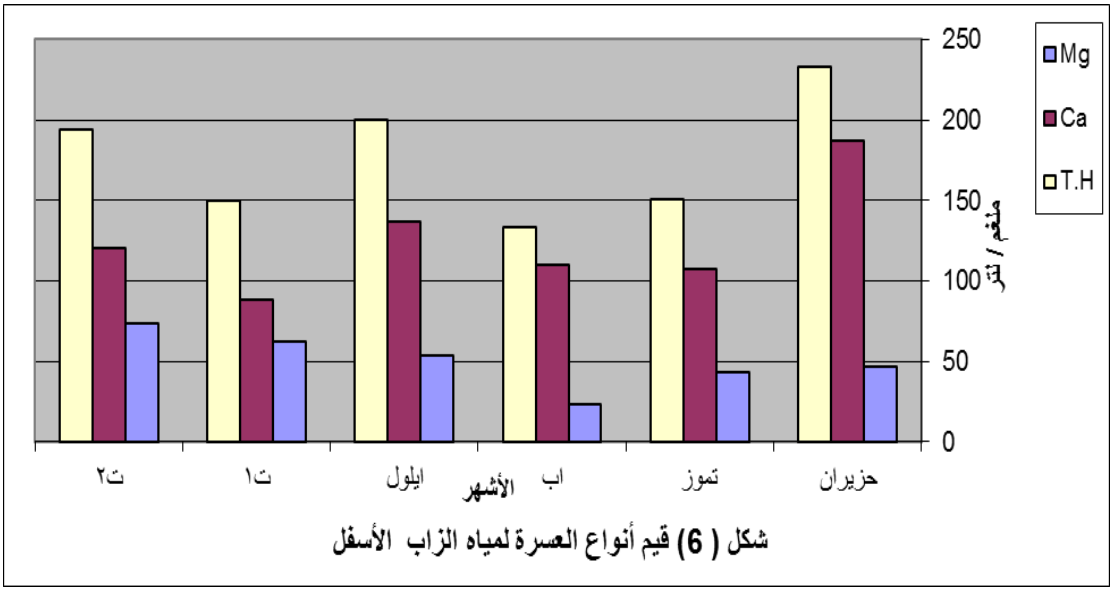
يبين (الجدول 1) أن تراكيز الأملاح الكلية حيث تراوحت بين (350 –815) ملغم /لتر في مياه الزاب الأسفل مقارنة مع تراكيزها في تجمع مياه العين إذ تراوحت بين (1499 –1648) ملغم / لتر. وبلغ معدل كمية الأملاح الكلية في مياه الزاب الأسفل (550) ملغم/ لتر في حين بلغ معدلها في مياه العين (1511) ملغم/ لتر وبشكل عام كانت كمية الاملاح في مجمع المياه ضعف الى ثلاثة اضعاف كمياتها في الزاب الاسفل. إن الارتفاع في هذا العامل عادة يكون مرتبط مع قيم قابلية التوصيل الكهربائي ودرجة حرارة الهواء (علكم وآخرون، 2002؛ Al-Nakshabandi, 2002) فضلا عن التكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة الغني بالأملاح القابلة للذوبان في الماء. وعند مقارنة نتائج معدلات الأملاح الكلية (الجدول 1) للموقعين مع المحددات (الجدول 2) تبين بانها تقع خارج المدى المسموح به.

4- العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم:

من الشكلين (5 و6) يتبين أن معدلات تراكيز العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم بلغت في مياه الزاب الأسفل (176، 125 ،51) ملغم / لتر على التوالي مقارنة مع تراكيزها في تجمع مياه العين إذ بلغت معدلاتها (1456 ،724، 732) ملغم/ لتر على التوالي. إن هذا الارتفاع في قيم العسرة على طول مجرى النهر قد يرجع إلى تحلل وترسيب الطحالب الملتصقة على الصخور من قبل العالقات النباتية وذوبانها في الماء (عبد الجبار، 1981 ؛ الحسيناوي، 2015) أو وصول جزء من تربة الضفاف الى النهر خلال مواسم الامطار والتي تحمل معها الأيونات الذائبة لأملاح العسرة، وتكون المياه السطحية اقل عسرة من المياه الجوفية بسبب التركيب الجيولوجي لمنطقة الدراسة الغني بالأملاح القابلة للذوبان (السعدي وآخرون، 1986). فضلا عن ان الانخفاض في قيم انواع العسرة يمكن ان يرتبط بسقوط الامطار التي تزيد من عكوره الماء (عبدالجبار،1981).



شكل (5) قيم أنواع العسرة تجمع لمياه العين

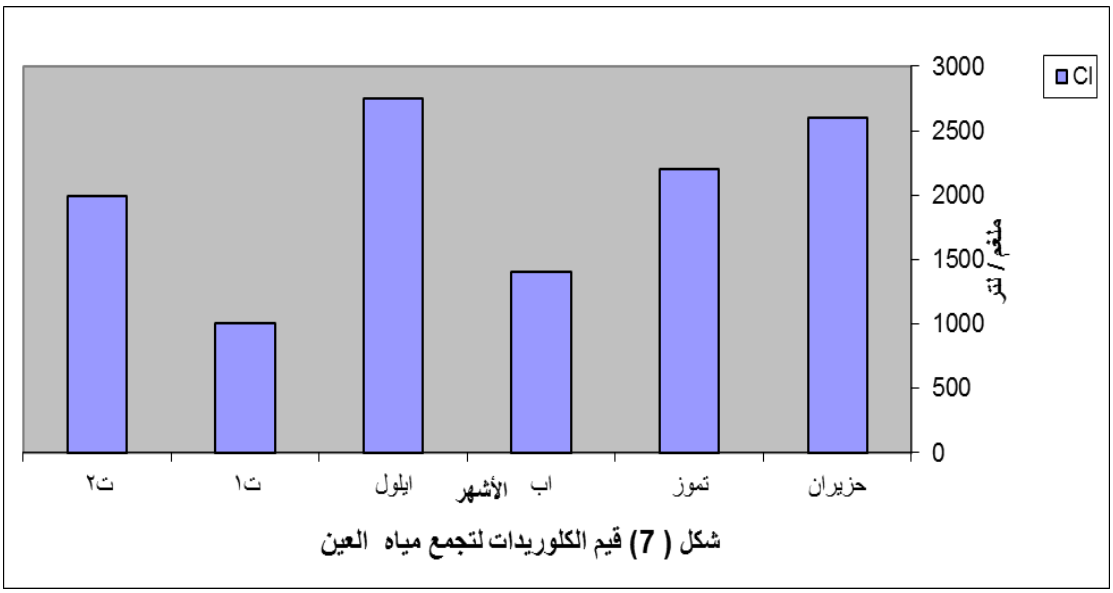


شكل (6) قيم أنواع العسرة لمياه الزاب الأسفل

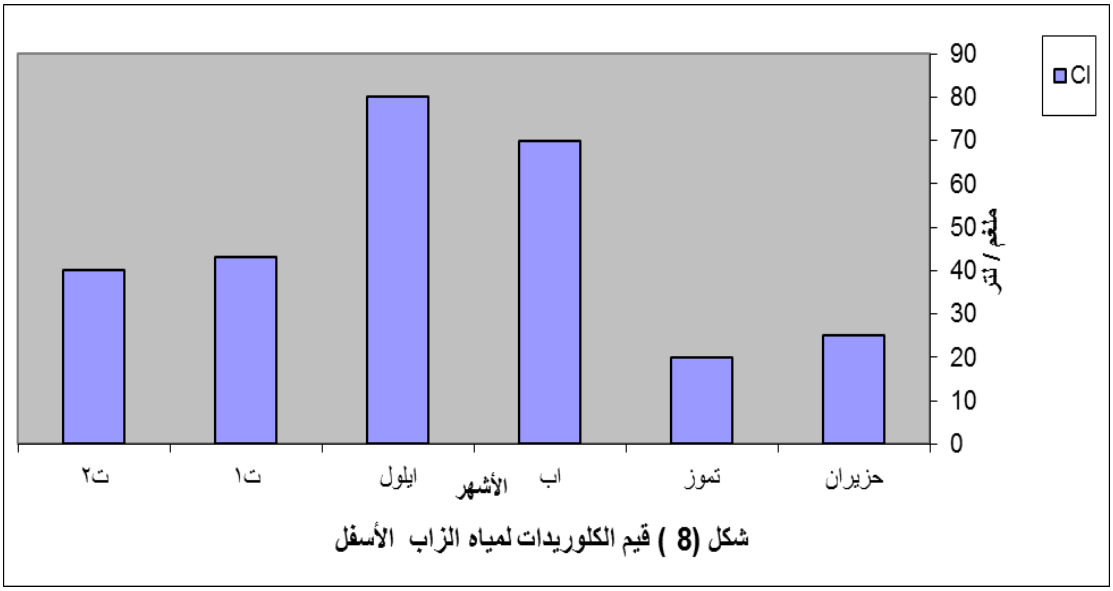
وعند مقارنة نتائج معدلات العسرة الكلية والكالسيوم والمغنيسيوم (الجدول 1) للموقعين مع المحددات (الجدول 2) تبين بأنها تقع خارج المدى المسموح به بالنسبة لتجمع مياه العين اما مياه الزاب الاسفل فهي ضمن المحددات المسموح به.

5- الكلوريدات:

أظهرت النتائج المبينة في الشكلين (7 و8) تغايرا واضحا في تركيزالكلوريدات في مياه الزاب الأسفل و تجمع مياه العين ،إذ بلغ معدل تراكيزها في مياه الزاب الأسفل (46) ملغم/ لتر مقارنة مع معدل تراكيزها في تجمع مياه العين (1990) ملغم / لتر، وان ايون الكلوريد هو الأكثر سيادة على بقية الايونات قيد الدراسة في المياه الجوفية وذلك لكون معظم أملاحه سريعة الذوبان بالماء هذا بالنسبة إلى تجمع مياه العين، إضافة إلى الفضلات الكثيرة والتي تطرح إلى النهر نتيجة النشاطات المختلفة أو قد يعود إلى التغيير والاختلاف المناخي (مني، 2001 ؛ العلاوي، 2017).



شكل (7) قيم الكلوريدات لتجمع مياه العين



شكل (8) قيم الكلوريدات لمياه الزاب الأسفل

6- ايونا الصوديوم والبوتاسيوم:

أظهر تركيز هذين الأيونين اختلافا واضحا في مياه كلا الموقعين، فقد وصل عنصر الصوديوم الى أعلى ارتفاعا له خلال الشهر ايلول في مياه الزاب الأسفل بلغ (87) ملغم/ لتر وأوطأ تركيز له كان خلال الشهر حزيران إذ وصل (34) ملغم/ لتر مقارنة مع أعلى وأوطأ تركيز له في تجمع مياه العين إذ بلغ (1800، 1375) ملغم / لتر خلال الشهر ايلول وتشرين الاول على التوالي، أما عنصر البوتاسيوم فقد أظهر تراكيز تراوحت ما بين (1,6 – 2,6) ملغم / لتر في مياه الزاب الأسفل مقارنة مع تراكيزها في تجمع مياه العين إذ تراوحت مابين (4 – 18) ملغم/ لتر. واوضحت نتائج الدراسة الحالية ان ايون البوتاسيوم يوجد بتراكيز قليلة مقارنة مع ايون الصوديوم نظرا لان الصخور التي تحوي البوتاسيوم مقاومة للتجوية وان املاح الصوديوم هي اكثر ذوبانا (AL-Layla *et al*., 1990).

إن الزيادة في تركيز هذين الأيونين في ماء الزاب قد يرجع إلى تاثير المياه المتسربة من المناطق المجاورة والجداول إلى الزاب الأسفل إضافة إلى أن هذين الأيونين اظهرا تباينا في المياه الجوفية حيث يكون عادة لها علاقة بالتكوين الجيولوجي لمناطق قيد الدراسة.

نلاحظ من الشكلين (9 و10) إن ترتيب الأيونات الموجبة في مياه الزاب الأسفل كان لأيونات الكالسيوم في حين كانت السيادة في تجمع مياه العين لأيونات الصوديوم.

الجدول 1: الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لمنطقة الدراسة

المتغيرات / الأشهر	درجة الهواء C^0		درجة الماء C^0		E.C µm/cm		T.D.S mg/l		Ca mg/l		Mg mg/l		Na mg/l		K mg/l		Cl mg/l		العسرة الكلية mg/l		البكتيريا Cell/ml	
	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب	العين	الزاب
حزيران	27	31	22	28	9995	1020	1499	510	840	27	660	47	1600	34	9	1.7	2600	25	1500	233	$25X10^3$	$10X10^3$
تموز	28	39	24	37	9000	530	1304	416	1000	28	820	43	1550	38	12	1.6	2200	20	1820	151	$15X10^3$	$5X10^3$
آب	29.5	30	25	28	7155	350	1454	350	480	29.5	740	23	1650	80	9	2.6	1400	70	1220	133	$20X10^3$	$11X10^3$
أيلول	26	25	24	22	9640	807	1648	815	740	26	925	54	1800	87	18	2.1	2749	80	1665	200	$20X10^3$	$2X10^3$
تشرين1	24	24	22	21	8670	737	1580	552	560	24	515	62	1375	54	5	1.7	1000	43	1075	150	$15X10^3$	$10X10^3$
تشرين2	22	19	20	15	7000	865	1580	657	724	22	732	74	1556	51	4	1.6	1990	40	1456	194	$30X10^3$	$7X10^3$
كانون	26	28	23	25	8577	718	1511	550	724	26	732	51	1589	57	10	2.0	1990	46	1456	177	$21X10^3$	$8X10^3$

7- العدد الكلي للبكتيريا:

نلاحظ من (الجدول 1) بان مياه نهر الزاب الأسفل و تجمع مياه العين كانتا ذات محتوى بكتيري، إذ أظهر أعلى عدد للبكتيريا في مياه الزاب الأسفل خلال الشهر اب (11×10^3) خلية / مل وأدنى عدد ظهر خلال الشهر ايلول إذ بلغ (2×10^3) خلية / مل، أما تجمع مياه العين فقد أظهرت أعدادا مختلفة من البكتريا تراوحت مابين ($15 \times 10^3 - 30 \times 10^3$) خلية / مل أن هذه العين يرتادها الكثير من المواشي والتي تتغوظ بالقرب منها إضافة إلى أن تجمع مياه العين ذات منسوب منخفض فضلا عن انه نظام بيئي راكد وركود الماء يفسده مقارنة بمنسوب مياه النهر الجاري الذي يحصل فيه تنقية ذاتية وعادة يحصل للبكتيريا عملية التخفيف (الباحث)، حيث أن المصادر المائية المختلفة عرضة للتلوث بالمسببات المرضية الناتجة من تصريف الفضلات البشرية أو الحيوانية إليها ومنها البكتيريا والفيروسات والأحياء المجهرية وحيدة الخلية إذ يعاني ثلثي سكان العالم من عدم توفر مياه آمنة ونقية وخالية من المسببات المرضية إضافة إلى ممارسة كثير من الأشخاص هواية السباحة في هذه المصادر المائية (العمر، 2010).

اعتمادا فقط على العدد الكلي للبكتيريا فقد تجاوزت المواصفات العالمية القياسية والموضوعة من قبل منظمة الصحة العالمية (الجدول 2).

الجدول 2: المحددات القياسية لمياه الشرب حسب المواصفات القياسية العالمية لمياه الشرب (1971) والعراقية (1986) نقلا عن عباوي وحسن (1990).

المحددات ملغم /لتر	المواصفات العراقية	WHO
TDS	1500	500
Ca	200	--
Na	-	--
Mg	150	--
العسرة الكلية	500	500
العدد الكلي للبكتريا Cell / ml	50	50

المصادر العربية

بليغ، عبد المنعم (1974). استصلاح وتحسين الأراضي. دار المطبوعات الجديدة بالإسكندرية.

الحسيناوي، صفاء حسين عبدالله (2015). المحتوى البايوكيميائي لبعض الطحالب الدقيقة وتاثير بعض العوامل البئية والملوثات في الاحماض الدهنية غير المشبعة. رسالة ماجستير. كلية العلوم، قسم علوم الحياة، جامعة ذي قار.

السعدي، حسين علي؛ الدهام، نجم قمر؛ الحصان، ليث عبدالجليل (1986). علم البيئة المائية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

الصحاف، مهدي (1975). الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث. منشورات وزارة الأعلام، العراق.

علكم، فؤاد؛ حسن، فكرت مجيد؛ السعدي، حسن علي (2002). التغيرات الفصلية للخواص الفيزيائية والكيميائية لبحيرة ساوة، العراق. ابحاث البيئة والتنمية المستدامة.

عبدالجبار، رياض عباس (1981). دراسة بيئية على الزاب الأسفل. رسالة ماجستير. كلية العلوم/ جامعة السليمانية.

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

العلاوي، احمد ابراهيم عبدالله (2017). معالجة مياه فضلات الصرف الصحي باستخدام انواع من الطحالب. رسالة ماجستير، كلية العلوم، قسم علوم الحياة. جامعة تكريت.

العمر، مثنى عبد الرزاق (2010). " التلوث البيئي". الطبعة الثانية، دار وائل للطباعة والنشر، عمان/الأردن.

كَنَّه، عبد المنعم محمد علي (2001). دراسة نوعية المياه الجوفية الكبريتية في محافظة نينوى. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل.

كَنَّه، عبدالمنعم محمد علي؛ الجبوري، محمود إسماعيل (2007). أثر التكوين الجيولوجي على المياه الجوفية المستخدمة للأغراض المختلفة في منطقتي حمد أغا التضاني ومجمع حطين (شمال غرب العراق). مجلة التربية والعلم، **2**(1).

مني، عامر احمد غازي (2001). موسوعة علمية في سبل حماية بيئة المصانع. مطبعة دار الحرف العربي بغداد/ العراق.

النعمة، بشير علي بشير؛ الجبوري، محمود إسماعيل؛ الحياني، عبدالستار جبير (2011). دراسة بعض الصفات اللمنولوجية لبحيرة القادسية في محافظة الأنبار، العراق. المؤتمر الرابع لمركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث.

يوسف، محمد سليم؛ اليازجي، ياسر ميسر؛ العباسي، محمد وليد (2008). الخصائص النوعية لمياه عين صوباشي في مدينة تلعفر/ شمال غربي العراق. المؤتمر العلمي الدوري السادس لمركز بحوث السدود والموارد المائية .

المصادر الأجنبية

Al-Layla, A.M.; Al-rawi, S.M.; Al-awaz, H.A. (1990). Saddam lake used drinking and domestic. 2nd sci. Conf. Saddam dam research center. Mosul Iraq.

Al-Nakshabandi, I.Y. (2002). A phycolimnological study on Duhok impoundment and its main watershed. PhD Thesis, Agriculture Univ. of Duhok.

APHA, (1975). AWW A and WPCF. "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 14th ed., A.P.H.A., USA, 1193 p.

Shaban, A.A. (1980). An ecological studies on phytoplankton in Dukan lake. M.Sc. Thesis Univ. Sulaimaniyah. Iraq.

Talling, J.F. (1980). Water characteristics in Euphrates and Tigris Mesopotamian ecology and destiny by Julian Rzoska. *Mono Graphiqne Biologicae*. **38**.

Todd, D.K. (1980). "Groundwater hydrology". John Wily and Sons. Inc., Toppan printing company. New York and London.

WHO. (1971). "International standards for drinking water". 3rd ed. New York.