Evaluation of the Surface Water Quality of Al-Sin Spring and 16th of Tishreen Dam Lake using some Quality Indicators and Comparison between them for Drinking Purposes

Dr .Nsreen Khalouf*

(Received 25 / 6 / 2023. Accepted 20 / 9 / 2023)

□ ABSTRACT □

An assessment of the water quality was conducted in the two lakes of the 16th of Tishreen Dam and Lake Al-Sin during the year 2021-2022 by measuring a number of important physical and chemical criteria in determining water quality, which included temperature, pH, electrical conductivity, turbidity, nitrates, nitrites and phosphates. ...etc. The measurement results were represented graphically and the results were compared with the Syrian standard specification for drinking purposes, and we evaluated the water quality of the 16th of Tishreen Dam lakes and Al-Sin Lake by calculating the following quality indicators: the NSF WQI index, the weighted arithmetic index, and the Canadian index, and the results showed that there are some of the measured values It is not in accordance with the standard, especially in the point of the 16th of Tishreen Dam lake, due to the waste water being thrown into the lake, and because it is stagnant water exposed to the growth of algae, so the water must be subjected to good treatment before use. And the presence of low concentrations of nitrates in the point of the spring of Al-Sun compared to the point of Lake of the 16th of Tishreen Dam as a result of its transformation into nitrite in the lake. The results of the NSF QWI index method were incorrect, due to a lack of the number of parameters involved in the calculation. It was concluded that all methods of quality evidence gave preference to the water of the first point in the spring of Al-Sin.

Keywords: Al-Sin Lake, 16th of October Dam, surface water quality Canadian Index, NSF WQI**.**

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Assistant Professor, Department Of Environmental Engineering, Faculty Of Civil Engineering, Thishreen University, Lattakia, Syria. nsreenkhalouf@gmail.com**

.

تقييم جودة المياه السطحية لنبع السن و بحيرة سد 16 تشرين باستخدام بعض مؤشرات الجودة و المقارنة بينهما لأغراض الشرب

د. نسرين خلوف *

(تاريخ الإيداع 25 / 6 / 2023. قُبِل للنشر في 20/ 9 / 2023)

□ ملخّص □

أجري تقييم جودة المياه في بحيرتي سد 16 تشرين وبحيرة السن خلال العام 2022-2021 بقياس عدد من المعايير الفيزيائية والكيميائية المهمة في تحديد جودة المياه التي شملت درجة الحرارة ، الرقم الهدروجيني PH والناقلية الكهربائية والعكارة والنترات والنتريت والفوسفات ...الخ . تم تمثيل نتائج القياس بيانيا ومقارنة النتائج مع المواصفة القياسية السورية لأغراض الشرب ، وقمنا بتقييم جودة مياه بحيرتي سد 16 تشرين و بحيرة السن وذلك بحساب مؤشرات الجودة التالية مؤشر NSF WQI، والمؤشر الحسابي المثقل والمؤشر الكندي وبينت النتائج أن هناك بعض من القيم المقاسة تكون غير موافقة للمواصفة وخاصة في نقطة بحيرة سد 16 تشرين وذلك بسبب طرح مياه الصرف في البحيرة ولأنها مياه راكدة معرضة لنمو الطحالب لذلك يجب ان تخضع المياه لمعالجة جيدة قبل الاستخدام. ووجود تراكيز قليلة من النترات في نقطة نبع السن مقارنة مع نقطة بحيرة سد 16 تشرين نتيجة تحولها الى نتريت في البحيرة. وكانت نتائج طريقة مؤشر NSF QWI غير صحيحة وذلك نتيجة نقص في عدد البارامترات التي تدخل في الحساب . ونتج ان جميع طرق قرائن الجودة أعطت الافضلية لمياه النقطة الاولى في نبع السن.

الكلمات المفتاحية : بحيرة السن ، سد 16 تشرين ، جودة المياه السطحية، المؤشر الكندي،NSF WQI

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

مدرس – قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية. nsreenkhalouf@gmail.com .

مقدمة:

يمثل الماء عاملاً هاماً لكل أشكال الحياة على سطح الأرض حيث يشكل وسطاً داخلياً لكل المتعضيات تقريباً ووسطاً خارجياً لكثير من الأحياء. 70 % من وزن جسم معظم المتعضيات بما فيها الإنسان يشكله الماء كما يشكل الماء أحد مكونات عملية التركيب الضوئي التي تساعد في اكتساب الطاقة من الشمس وبذلك فهو مادة هامة في توجيه تيارات الطاقة في النظام الحيوي[1].

تغطي المياه نحو 73 % من سطح الأرض. تشكل مياه المحيطات والبحار مانسبته 97% من المياه المتواجدة على سطح الأرض ولا تتجاوز نسبة المياه العذبة 3% وما يمكن الحصول عليه بسهولة من هذه المياه العذبة لا يتجاوز 1% متواجد على شكل مياه سطحية (بحيرات،أنهار، جداول، ينابيع،....) أوعلى شكل مياه جوفية[4].

تعرف المياه السطحية بأنها المياه الظاهرة المتواجدة على سطح القشرة الأرضية وتشمل مياه المحيطات والبحار، الأنهار والينابيع والبحيرات والبرك الطبيعية والصناعية[1].

تعد المياه السطحية وسطاً لكثير من الأحياء ومصدراً هاماً من مصادر العيش للإنسان.عبر التاريخ أدى التطور الحضاري عموماً إلى تغير نماذج استخدام المياه السطحية من الاستخدامات الريفية/الزراعة إلى الاستخدامات المدنية/الصناعة مما أدى الى تلوث المصادر المائية [1].

جودة المياه موضوع معقد يشمل خصائص المياه الكيميائية والفيزيائية والهيدرولوجية والبيولوجية والعلاقات المعقدة والحساسة بين هذه الخصائص . من وجهة نظر مستخدمي المياه تعرف جودة الماء بأنها مجموعة الخصائص التي تميز المياه والتي تحدد مدى ملاءمتها للغرض الذي ستستخدم لأجله. إن نوعية المياه في الأنهار والبحيرات والبرك والجداول تؤثر بشكل كبير على شكل استعمال مياهها. فمثلاً حتى تكون المياه صالحة للشرب يجب أن تقع تراكيز المواد والأحياء المتواجدة فيها ضمن حدود معينة لا يجب تجاوزها بأي حال من الأحوال لأن في تجاوزها خطراً على صحة الإنسان ويمكن أن تسبب له أمراضاً قاتلة. وفي نطاق آخر يجب ألا تقع درجات الحرارة وقيم PH المياه خارج مجال معين تكون فيه صالحة لحياة تجمعات الأحياء الفقارية في المصدر المائي[2].

مراقبة جودة المياه تعتبر الخطوة الأولى في عملية تقييم و إدارة جودة المصادر المائية، حيث أنه في مجال إدارة جودة المياه هناك حاجة دائمة للحصول على معلومات حول تغيرات الجودة. يقوم نظام مراقبة جودة المياه بكل النشاطات اللازمة التي تؤمن تلك المعلومات[2].

تعد عملية مراقبة جودة المياه عملية معقدة ذات مجالات واسعة، حيث ترتبط بالكيمياء والبيولوجيا وعلم الإحصاء وكذلك بالإقتصاد. ومجالاتها مرتبطة بنوعية استخدام المياه وطبيعة المصدر المائي (بحيرة، نهر،...).

أهمية البحث و أهدافه:

نظرا لأهمية المصادر المائية الموجودة في سوريا و لتزايد الحاجة الماسة للمياه العذبة يوما بعد يوم يجب أن تخضع تلك المصادر الى مراقبة كمية و نوعية و ذلك للحد ولو جزئيا من خطر التلوث بكافة أشكاله و يتم ذلك بإجراء فحص دوري للمياه و معرفة مدى صلاحيتها لكافة الاستخدامات بهدف حمايتها.

وبما ان نبع السن و بحيرة سد 16 تشرين موردان مائيان ضخمان و يتم استخدامها للري و للشرب ، الا انه لم تجري دراسة شاملة لهما و انما يوجد بعض القياسات للبارامترات فقط.

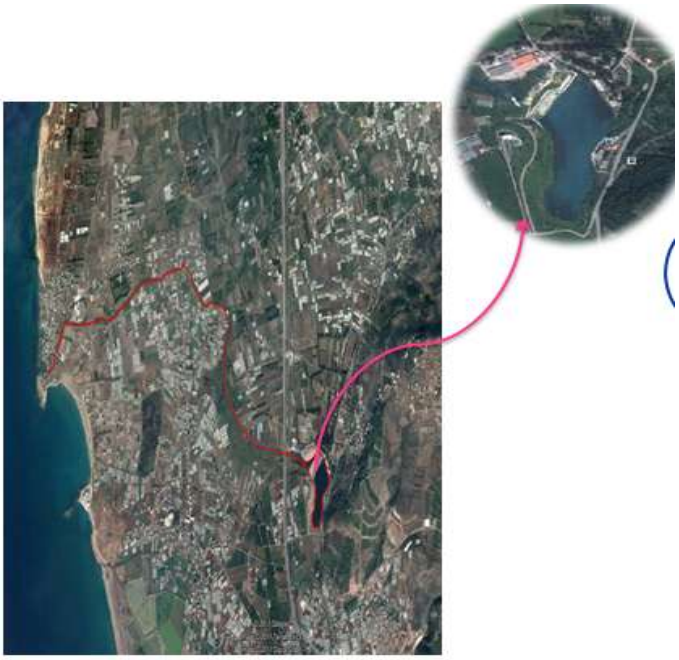
و تهدف هذه الدراسة الى تحديد مستوى جودة مياه نبع السن و بحيرة سد 16 تشرين باستخدام مؤشرات الجودة والمقارنة بينهما.

طرائق البحث ومواده:

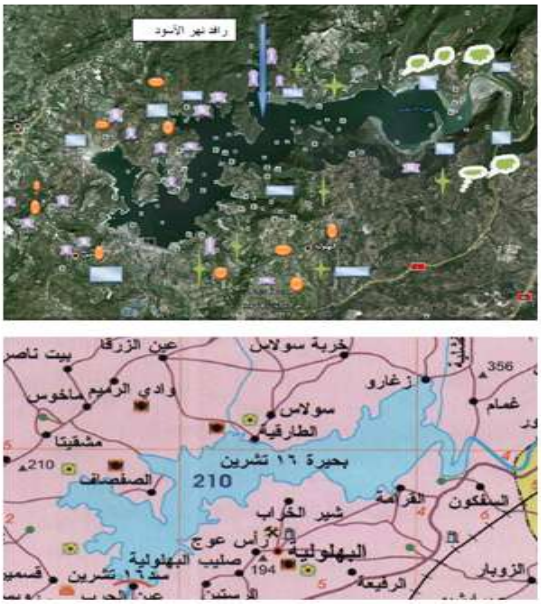
1- منطقة الدراسة:

يشكل نبع السن بحيرة تقع إلى الجنوب من مدينة اللاذقية وعلى مقربة من مدينة بانياس وتبلغ غزارته حوالي ($12m^3/s$) ويعد من أهم ينابيع حوض المتوسط. ينبع من بلدة قرفيص الواقعة شرق مدينة بانياس والتابعة إداريا لمحافظة اللاذقية من منسوب(11 m) من سطح البحر .شكل رقم (1) [3].

تقع بحيرة سد 16 تشرين في منطقة الشمال الغربي من أراضي الجمهورية العربية السورية على الساحل الشرقي للبحر الابيض المتوسط بمحافظة اللاذقية يبعد حوالي 20 كم شمال شرق محافظة اللاذقية ،ضمن سرير مجرى النهر الكبير الشمالي . شكل رقم (2) [3+4].



الشكل رقم (1) يبين بحيرة السن



الشكل رقم (2) يبين بحيرة سد16 تشرين

2- الاعتيان و البارامترات المقاسة:

تم أخذ عينات من بحيرة السن و بحيرة سد 16 تشرين للتحاليل الفيزيائية و الكيميائية و الجرثومية بمعدل مرة واحدة في الشهر لعام 2021 ، و قد تم تحديد مواقع العينات المائية السطحية ، عند نفق عين البيضا بالنسبة لبحيرة سد 16 تشرين ، وعند مأخذ المياه لمحافظة اللاذقية بالنسبة لبحيرة السن.

حيث شملت القياسات الحقلية و المخبرية تغيرات الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لمياه بحيرة سد 16تشرين و بحيرة السن و التي استمرت لمدة عام ، و تم تمثيل النتائج بيانيا .

3- حساب قرينة الجودة:

تم حساب قرينة الجودة بثلاث طرق و هي طريقة مؤشر NSF WQI و طريقة الحسابي المثقل و طريقة المؤشر الكندي .

- **مؤشر NSF WQI :**

يحسب تسعة بارامترات في قيمة واحدة (درجة الحرارة، pH، العكارة، Fcoli،DO، BOD، Tp، TSS , NO3-) و اذا كان هناك نقص يحذف البارامتر المفقودة من الحساب .

الصيغة الحسابية لهذا المؤشر :

$$WQI = \sum_{i=1}^{n} QiWi$$

N : عدد البارامترات

Qi : دليل الجودة الفرعي للمؤشر (I)

Wi: عامل التثقيل، حيث يعطى عامل التثقيل لكل بارامتر بالجدول المرفق

Parameter(i)	Weights(Wi)
DO	0.17
Feacal C.	0.16
pH	0.11
BOD	0.11
Temperature	0.10
Phosphate	0.10
Nitrate	0.10
Turbidity	0.08
TSS	0.07

- **مؤشر جودة المياه الحسابي المثقل :**

$$WQI = \sum QiWi \,/\, \sum Wi$$

حيث :

Qi : دليل الجودة النوعي أو الفرعي للمؤشر (i)

Wi: معامل تثقيل المؤشر الفرعي (I)

Qi : يحسب من العلاقة التالية :

$$Qi = 100[\left(Vi - \frac{Vo}{Si} - Vo\right)]$$

Qi : دليل الجودة النوعي للبارامتر.

Vi : القيمة المتوسطة المقاسة للبارامتر من التحاليل.

Vo : القيمة المثالية للبارامتر في الماء النقي (تساوي 0 لأغلب البارامترات ماعدا PH=7 ، DO=14.6mg/l .

Si : القيمة القياسية للمؤشر تؤخذ من التشريعات في كل بلد .

Wi : يحسب من العلاقة التالية :

$$Wi = K/Si$$

K: ثابت تناسب يمكن حسابة من العلاقة التالية :

$$K = \frac{1}{\sum(1/_{Si})}$$

- **المؤشر الكندي :**

يلزم من أجل تطبيق هذا المؤشر توفر أربعة بارامترات على الأقل كل منها مقاس أربع مرات على الأقل.

يحسب المؤشر من العلاقة التالية :

$$CCMEWQI = 100 - \left(\frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1.732}\right)$$

F1 يحسب من العلاقة التالية :

$$\mathbf{F1} = \frac{\text{عدد البارامترات غير المحققة}}{\text{عدد البارامترات الكلي}} \mathbf{*100}$$

F2: يحسب من العلاقة التالية :

$$F2 = \left(\frac{Number\ of\ failed\ tests}{Total\ number\ of\ tests}\right) * 100$$

F3: يحسب من العلاقة التالية :

$$F3 = \left(\frac{nse}{0.01nse + 0.01}\right)$$

حيث nse مجموع الانحرافات يحسب من العلاقة التالية :

$$nse = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} excursioni}{Number\ of\ test}\right)$$

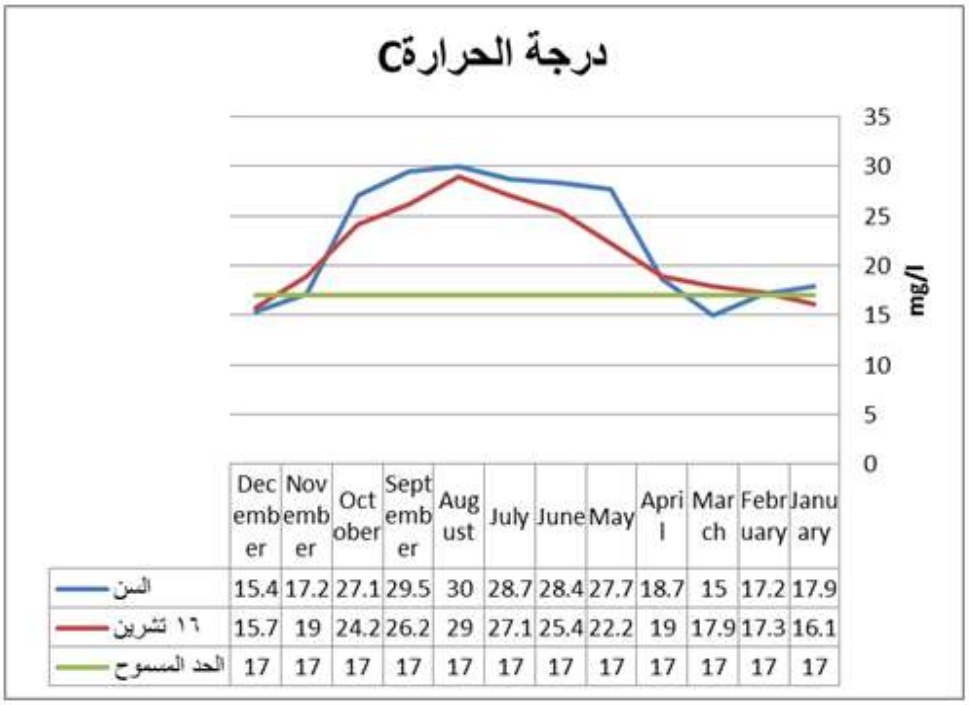
$$excursioni = \left(\frac{Failed\ Test\ Valuei}{Objectivej}\right) - 1$$

$$excursioni = \left(\frac{Objectivej}{Failed\ Test\ Valuei}\right) - 1$$

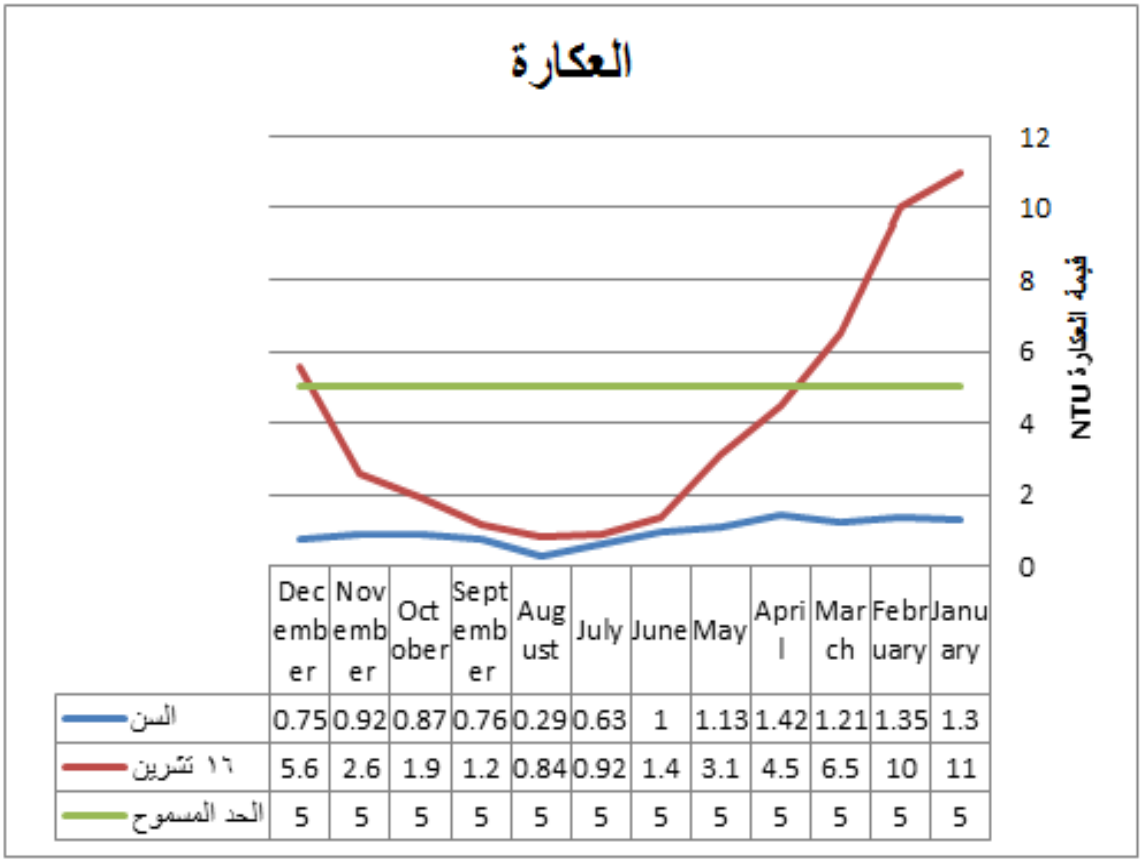
النتائج والمناقشة:

نتائج القياسات للعينات في بحيرة السن و بحيرة سد 16تشرين مبينة لكل بارامتر مقاس بالشكل رقم (3)، حيث تم مقارنتها بالمواصفة القياسية السورية لمياه الشرب :

تؤخذ القيمة العيارية لدرجة الحرارة ١٧ درجة مئوية . تم تجاوز القيمة في عدة أشهر مبينة بالشكل .

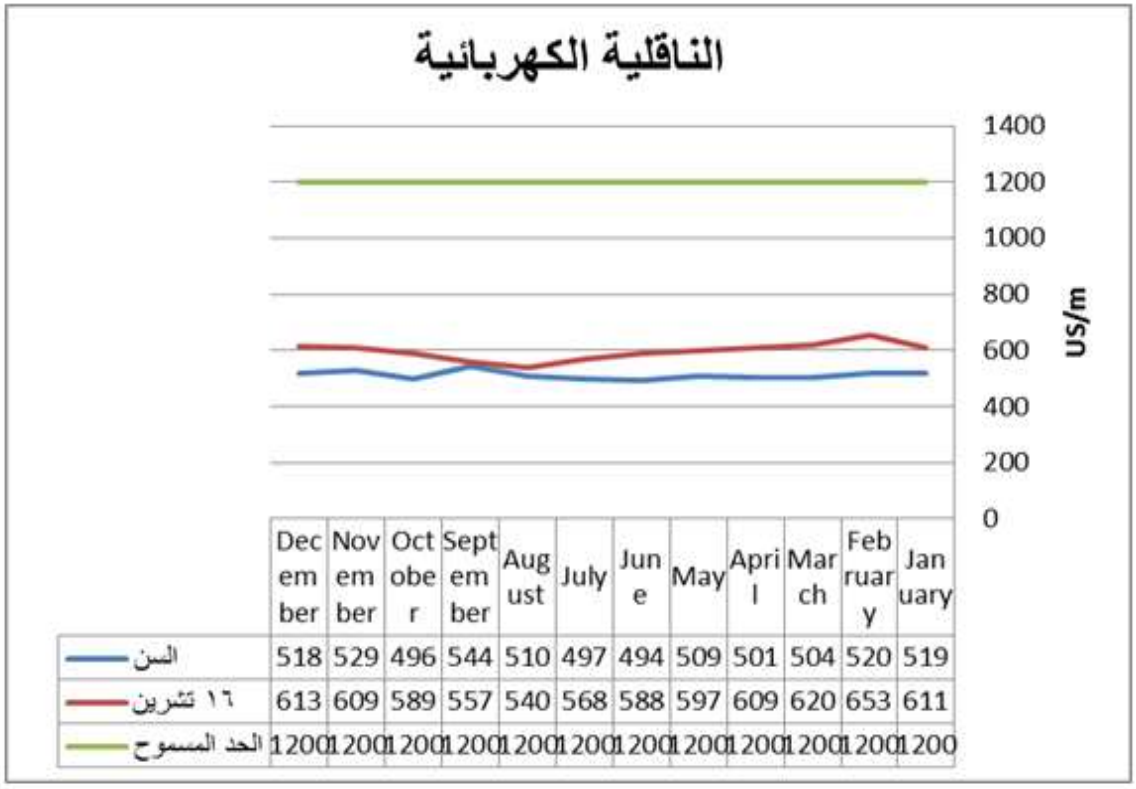


	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	15.4	17.2	27.1	29.5	30	28.7	28.4	27.7	18.7	15	17.2	17.9
١٦ تشرين	15.7	19	24.2	26.2	29	27.1	25.4	22.2	19	17.9	17.3	16.1
الحد المسموح	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17



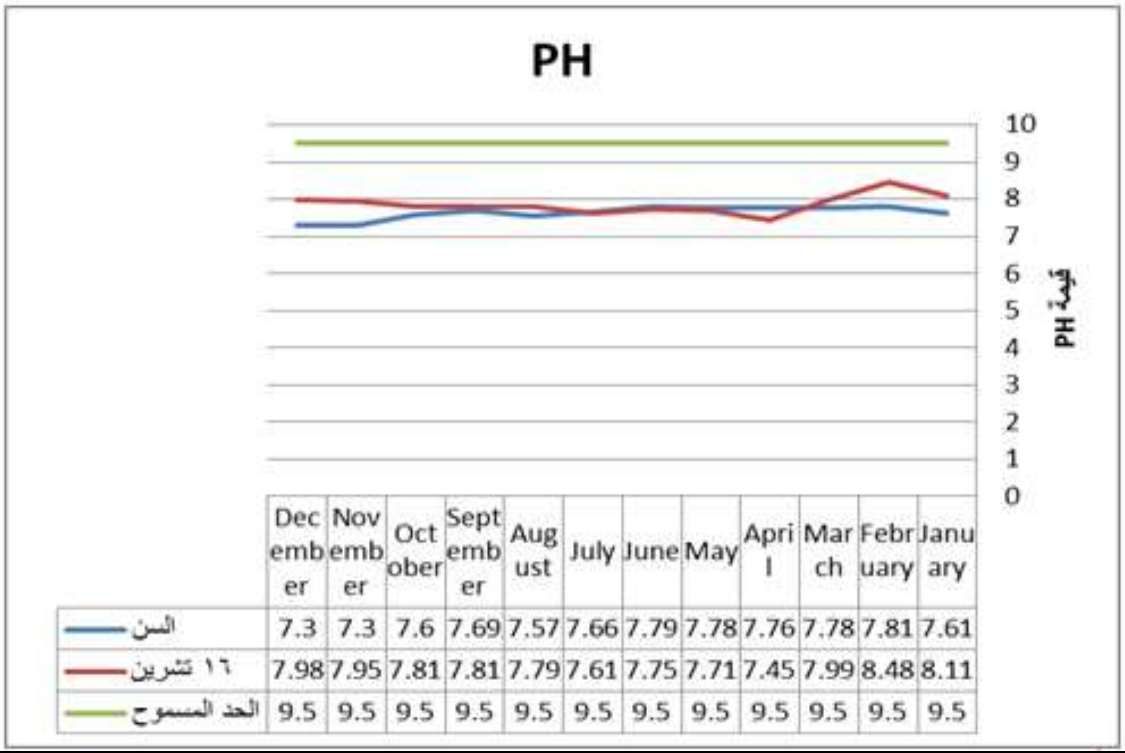
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0.75	0.92	0.87	0.76	0.29	0.63	1	1.13	1.42	1.21	1.35	1.3
١٦ تشرين	5.6	2.6	1.9	1.2	0.84	0.92	1.4	3.1	4.5	6.5	10	11
الحد المسموح	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

تؤخذ القيمة العيارية للناقلية الكهربائية ١٢٠٠ us/cm . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



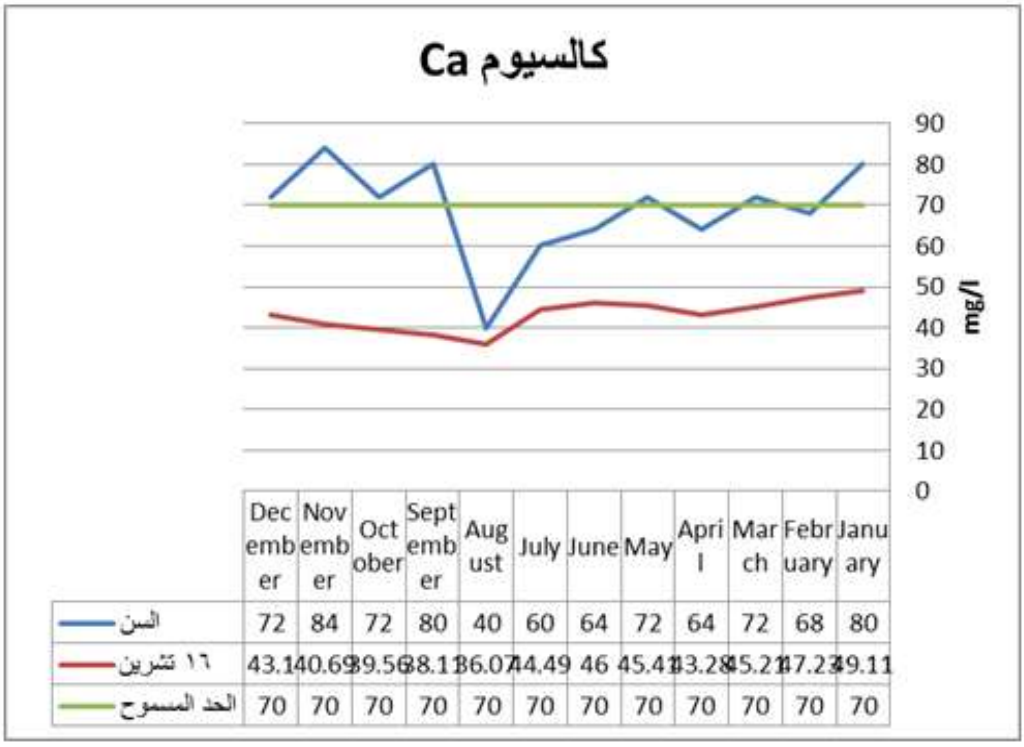
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	518	529	496	544	510	497	494	509	501	504	520	519
١٦ تشرين	613	609	589	557	540	568	588	597	609	620	653	611
الحد المسموح	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

تؤخذ القيمة العيارية لهذا البارامتر ٩.٥ . لم يتجاوز هذه القيمة خلال فترة القياس .



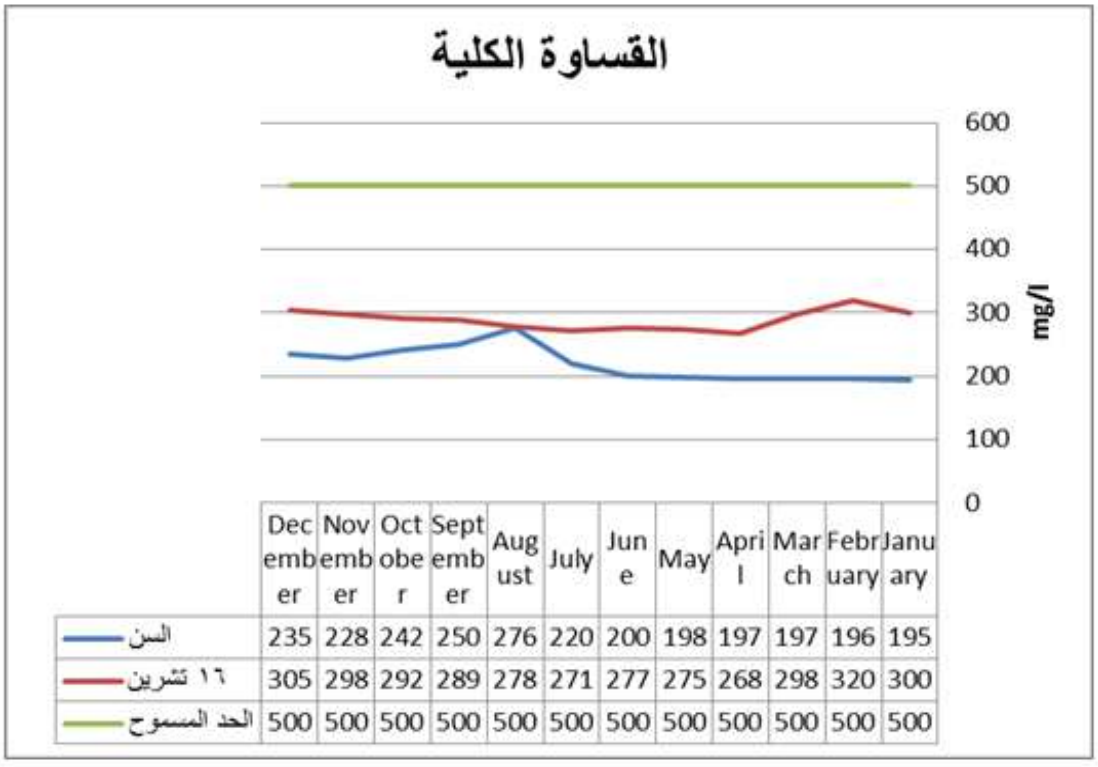
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	7.3	7.3	7.6	7.69	7.57	7.66	7.79	7.78	7.76	7.78	7.81	7.61
١٦ تشرين	7.98	7.95	7.81	7.81	7.79	7.61	7.75	7.71	7.45	7.99	8.48	8.11
الحد المسموح	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

تؤخذ القيمة العيارية للكالسيوم ٧٠ ملغ/لتر. تم تجاوز القيمة في عدة أشهر مبينة بالشكل:

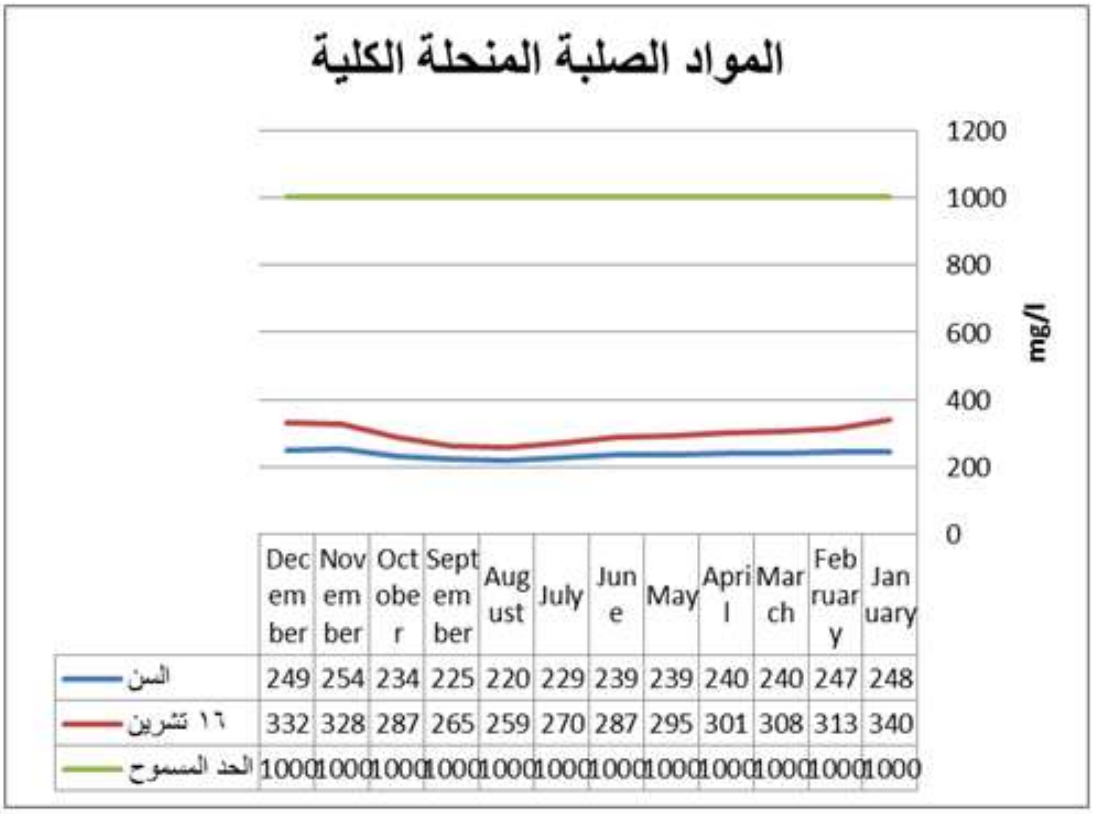


	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	72	84	72	80	40	60	64	72	64	72	68	80
١٦ تشرين	43.14	40.69	39.56	38.11	36.07	44.49	46	45.41	43.28	45.21	47.23	49.11
الحد المسموح	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

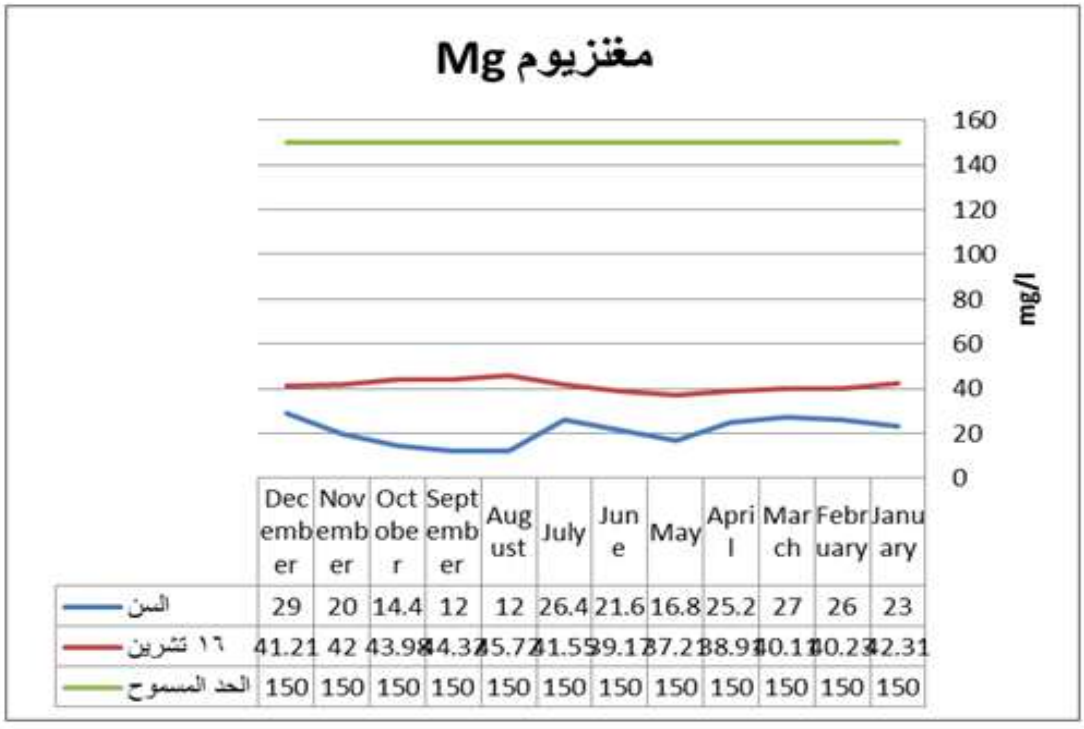
تؤخذ القيمة العيارية للقساوة الكلية ٥٠٠ ملغ / لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



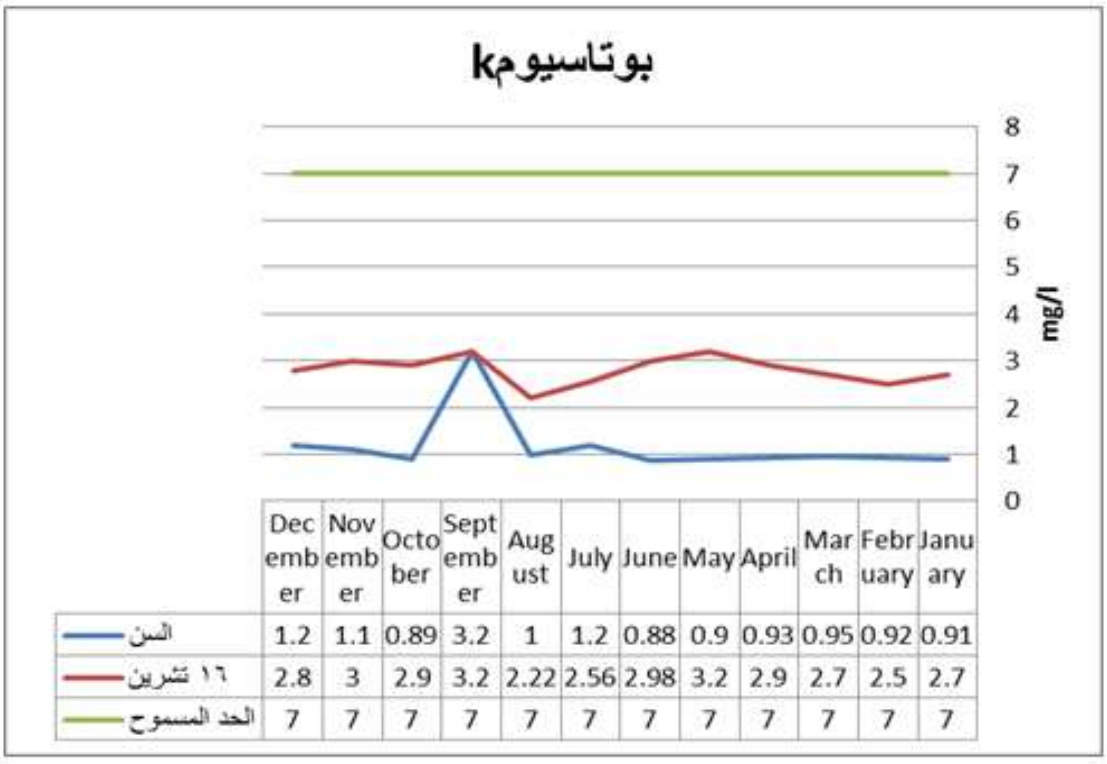
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	235	228	242	250	276	220	200	198	197	197	196	195
١٦ تشرين	305	298	292	289	278	271	277	275	268	298	320	300
الحد المسموح	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500



تؤخذ القيمة العيارية للمغنزيوم ١٥٠ ملغ / لتر . لم يتجاوز القيمة خلال فترة القياس .

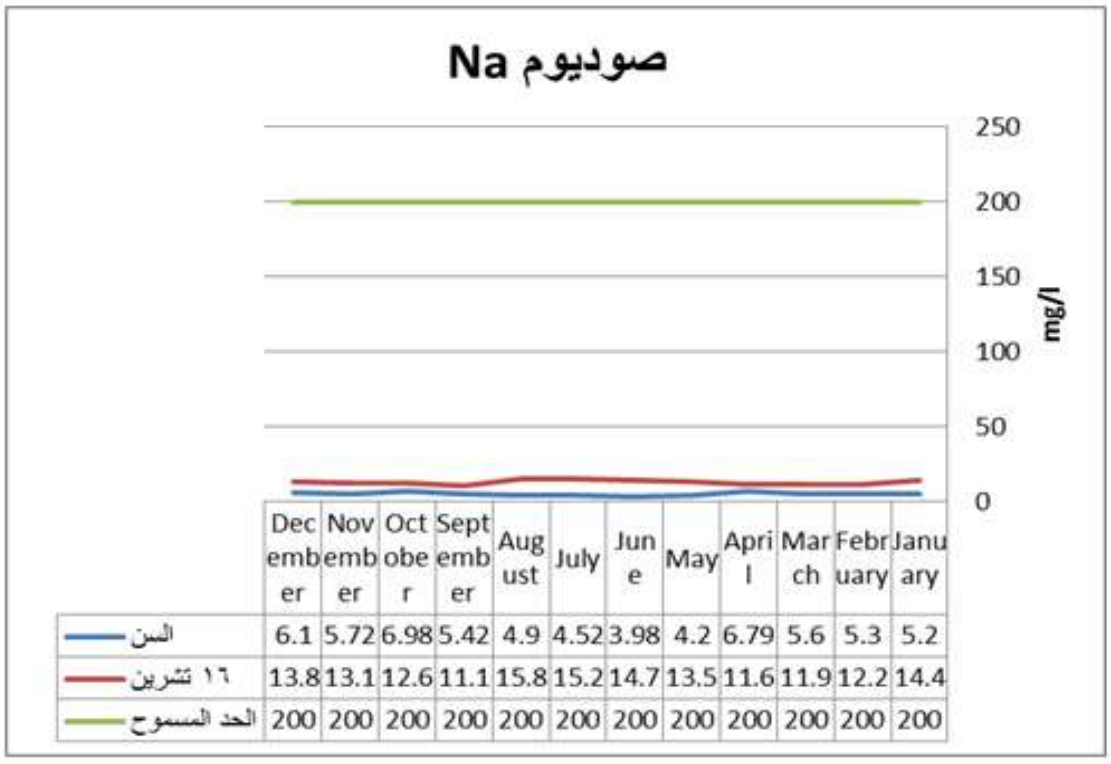


تؤخذ القيمة العيارية للبوتاسيوم ٧ ملغ / لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



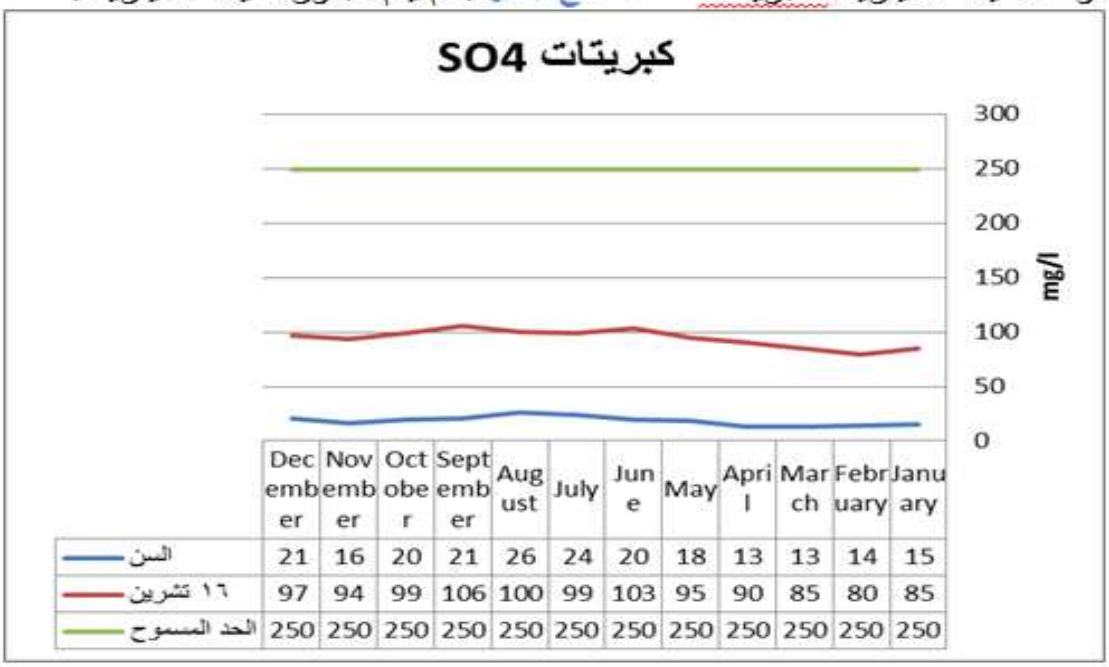
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	1.2	1.1	0.89	3.2	1	1.2	0.88	0.9	0.93	0.95	0.92	0.91
١٦ تشرين	2.8	3	2.9	3.2	2.22	2.56	2.98	3.2	2.9	2.7	2.5	2.7
الحد المسموح	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

تؤخذ القيمة العيارية للصوديوم ٢٠٠ ملغ / لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



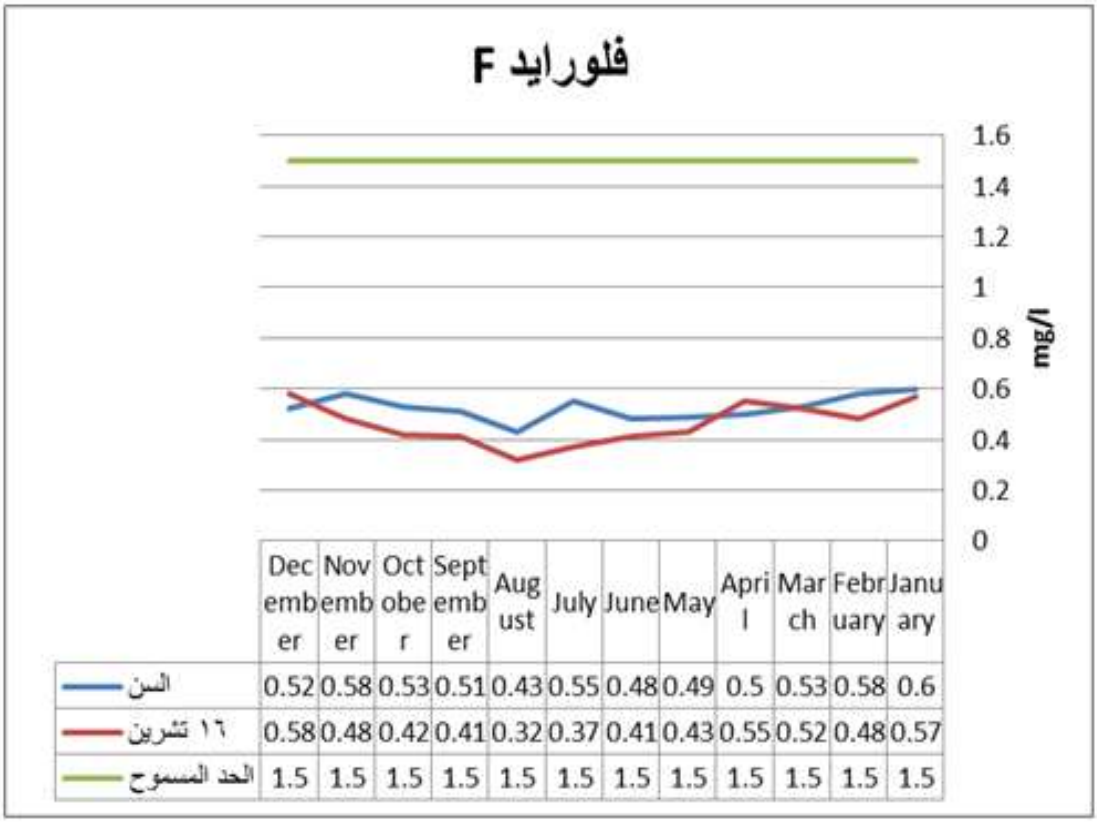
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	6.1	5.72	6.98	5.42	4.9	4.52	3.98	4.2	6.79	5.6	5.3	5.2
١٦ تشرين	13.8	13.1	12.6	11.1	15.8	15.2	14.7	13.5	11.6	11.9	12.2	14.4
الحد المسموح	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

تؤخذ القيمة العيارية للكبريتات ٢٥٠ ملغ / لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



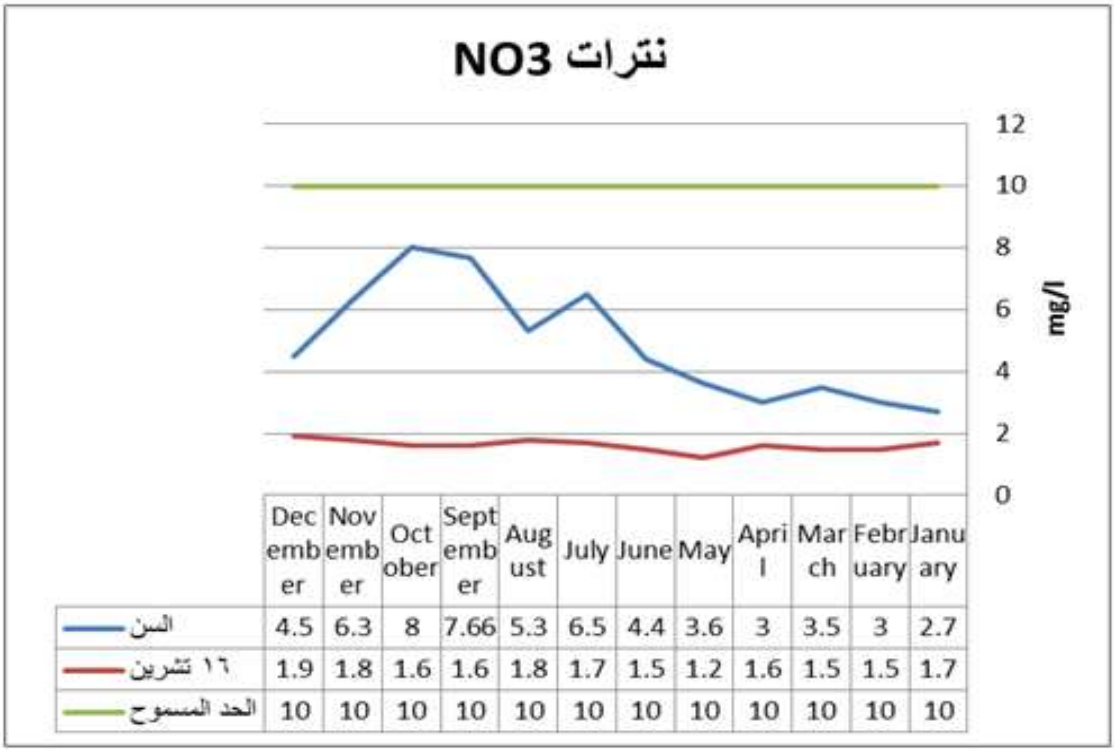
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	21	16	20	21	26	24	20	18	13	13	14	15
١٦ تشرين	97	94	99	106	100	99	103	95	90	85	80	85
الحد المسموح	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

تؤخذ القيمة العيارية للكلورايد ١.٥ ملغ / لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



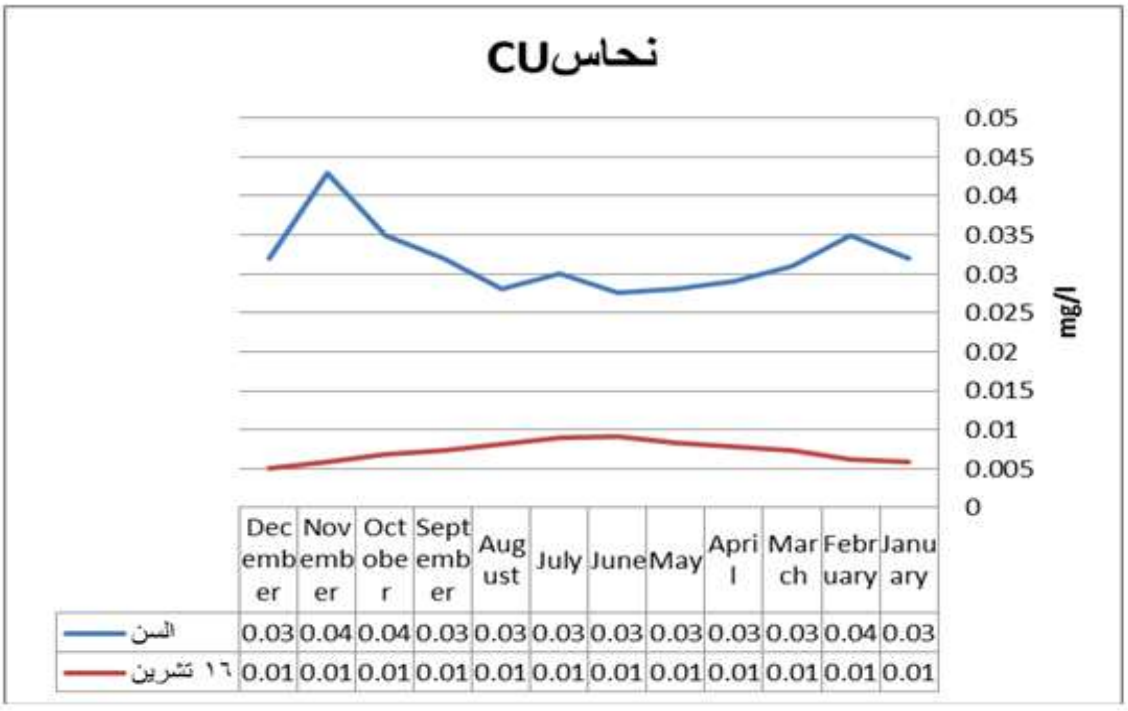
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0.52	0.58	0.53	0.51	0.43	0.55	0.48	0.49	0.5	0.53	0.58	0.6
١٦ تشرين	0.58	0.48	0.42	0.41	0.32	0.37	0.41	0.43	0.55	0.52	0.48	0.57
الحد المسموح	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

تؤخذ القيمة العيارية للنترات ١٠ ملغ / لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



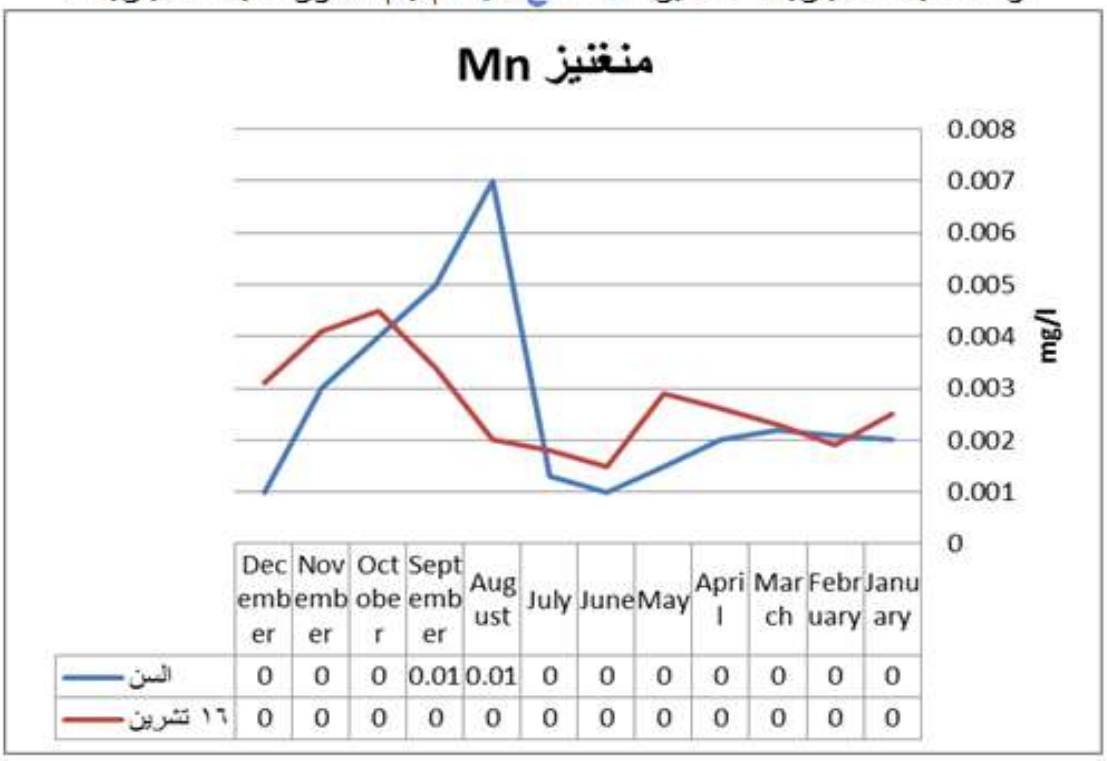
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	4.5	6.3	8	7.66	5.3	6.5	4.4	3.6	3	3.5	3	2.7
١٦ تشرين	1.9	1.8	1.6	1.6	1.8	1.7	1.5	1.2	1.6	1.5	1.5	1.7
الحد المسموح	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

تؤخذ القيمة العيارية للنحاس ١ ملغ / لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



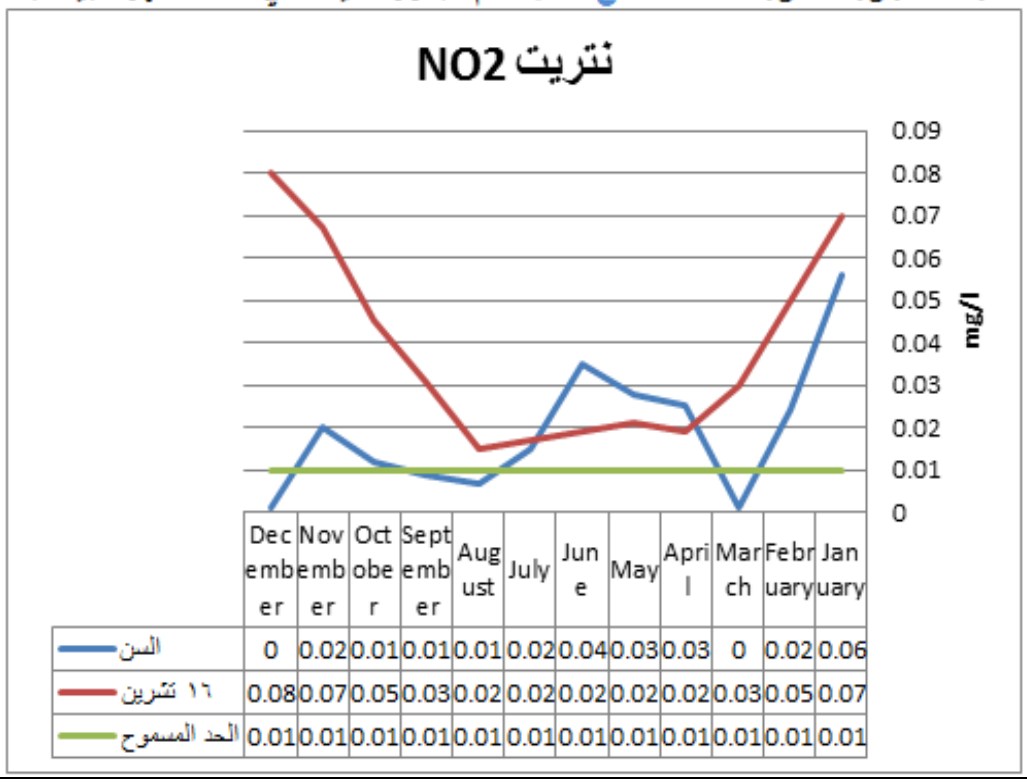
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03
١٦ تشرين	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

تؤخذ القيمة العيارية للمنغنيز ٠.١ ملغ/لتر. لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



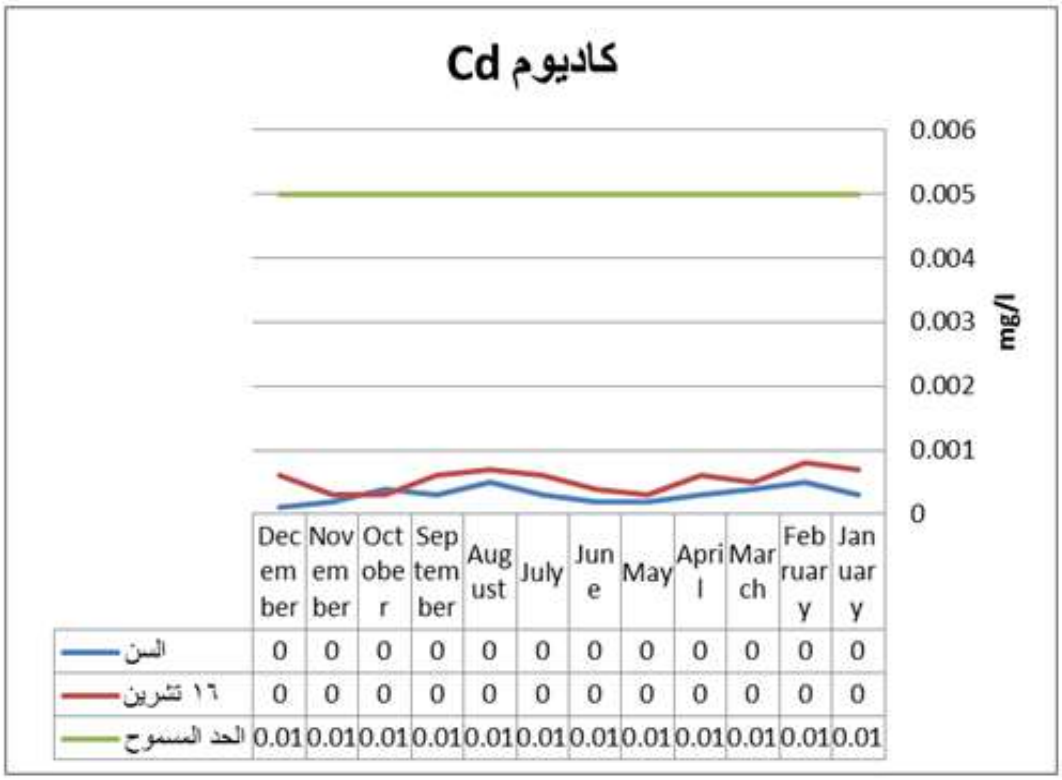
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0
١٦ تشرين	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

تؤخذ القيمة العيارية للنتريت ٠.٠١ ملغ / لتر . تم تجاوز القيمة في عدة أشهر مبينة بالشكل.



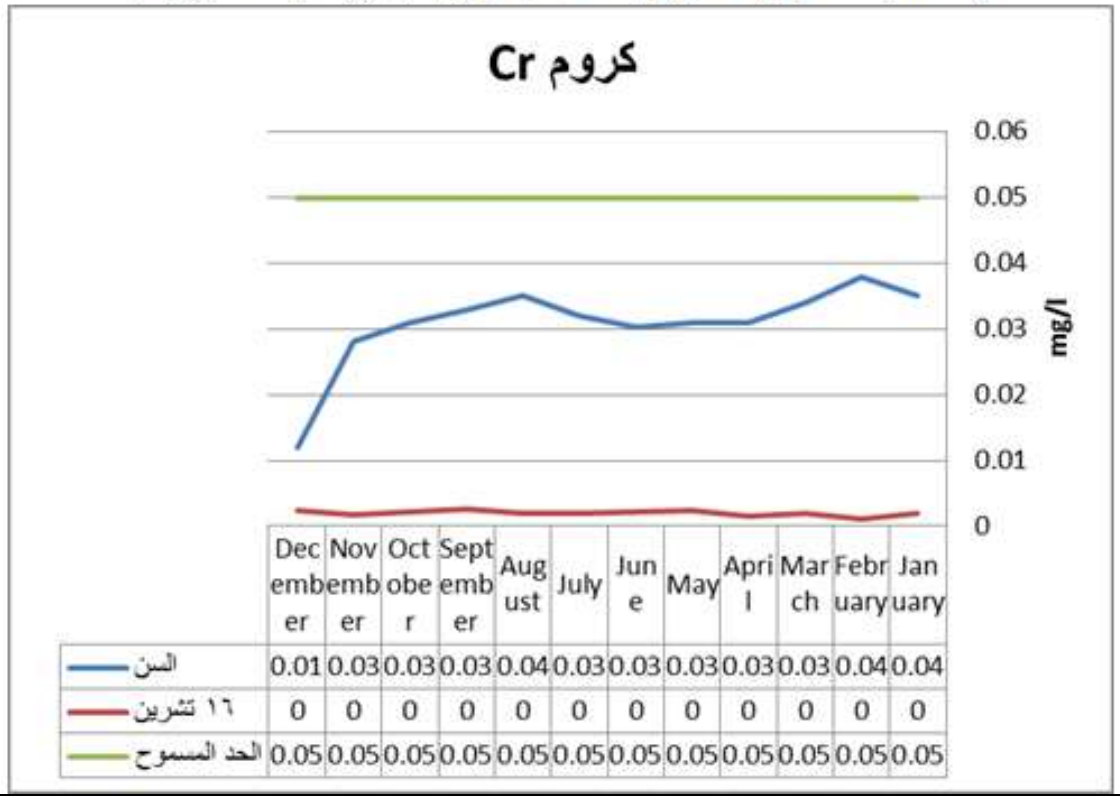
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.03	0.03	0	0.02	0.06
١٦ تشرين	0.08	0.07	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.05	0.07
الحد المسموح	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

تؤخذ القيمة العيارية للكاديوم ٠.٠٠٥ . لم يتم تجاوز القيمة العيارية



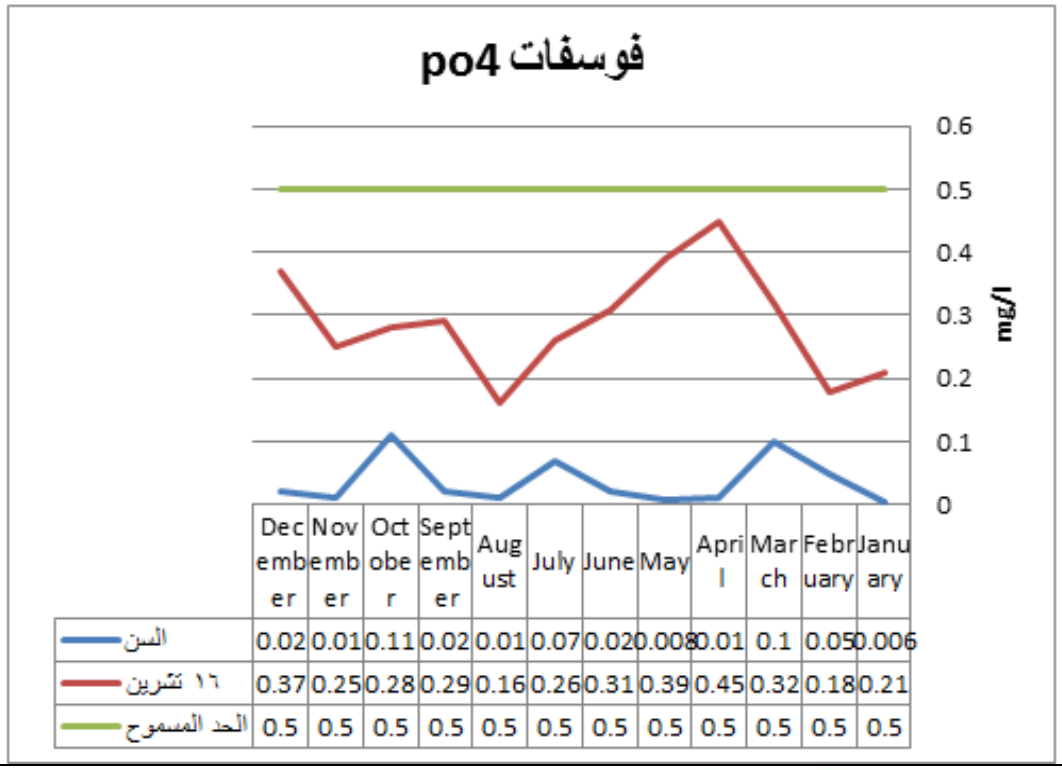
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
١٦ تشرين	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الحد المسموح	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

تؤخذ القيمة العيارية للكروم ٠.٠٥ . لم يتم تجاوز القيمة العيارية .



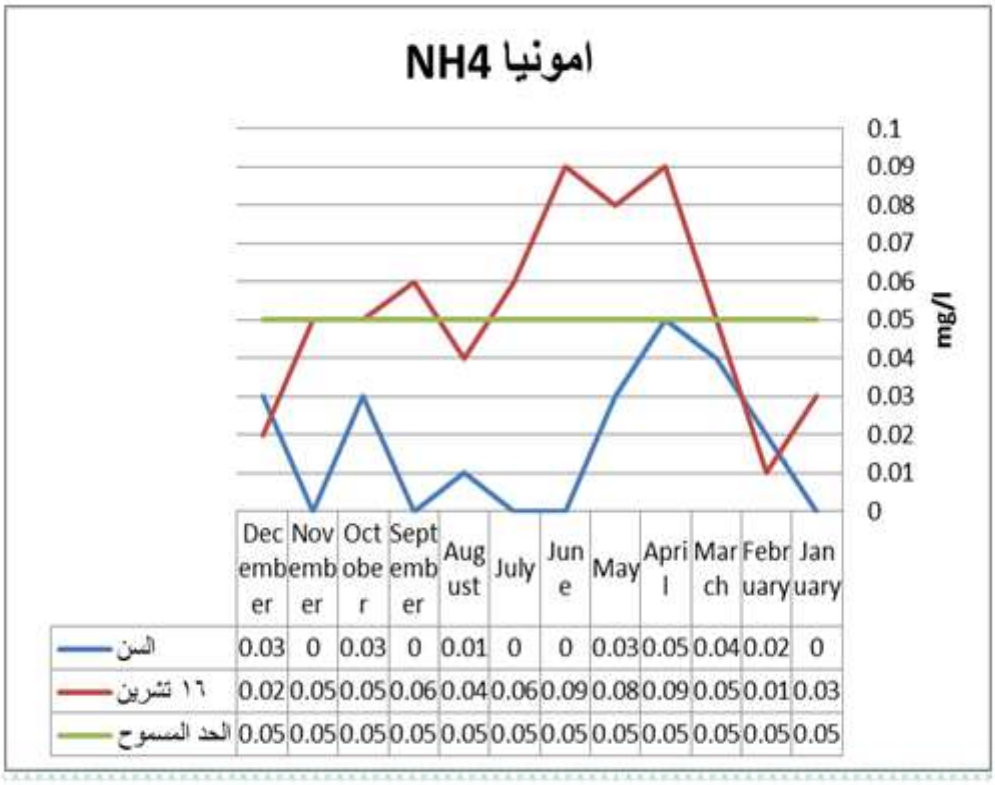
	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0.01	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04
١٦ تشرين	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الحد المسموح	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

تؤخذ القيمة العيارية للفوسفات ٠.٥ ملغ/لتر . لم يتم تجاوز القيمة العيارية

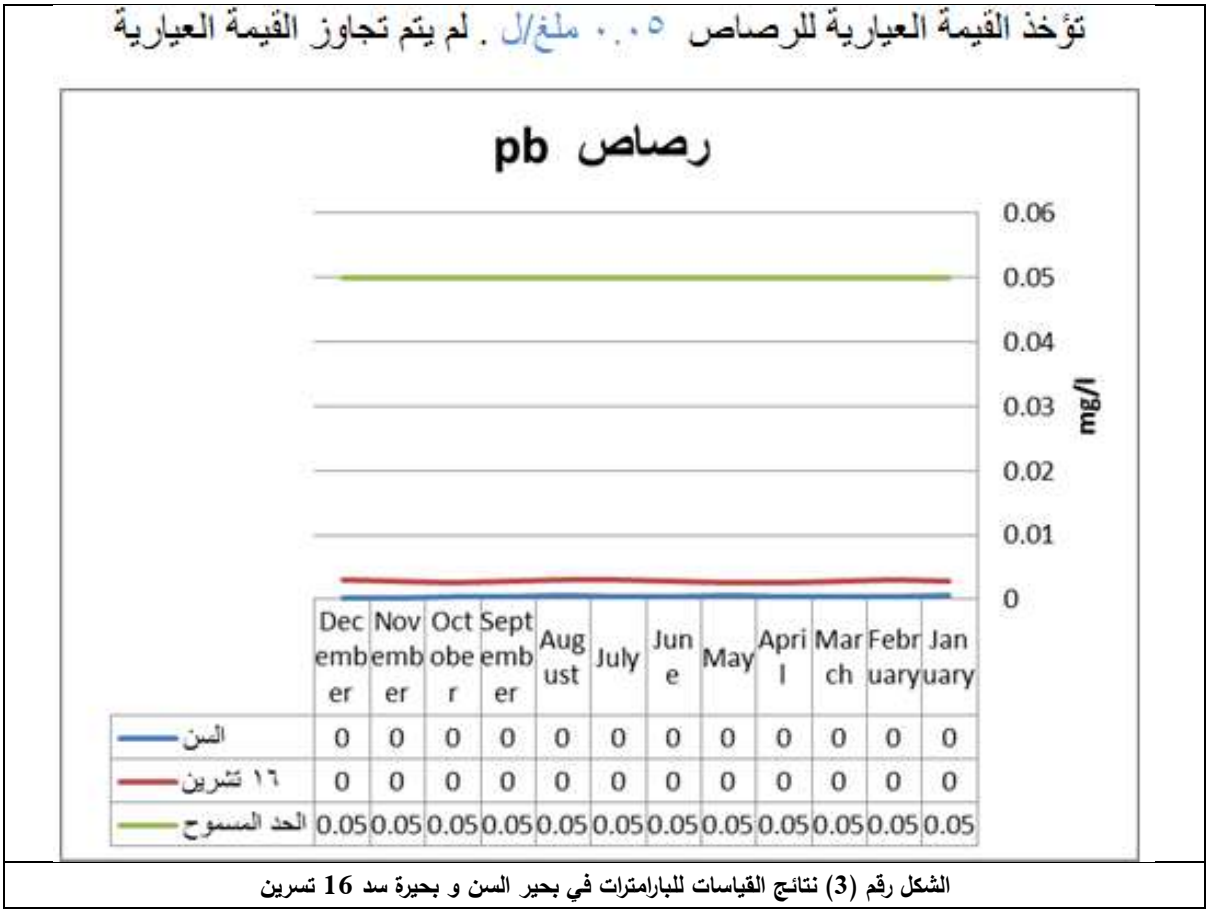


	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0.02	0.01	0.11	0.02	0.01	0.07	0.02	0.008	0.01	0.1	0.05	0.006
١٦ تشرين	0.37	0.25	0.28	0.29	0.16	0.26	0.31	0.39	0.45	0.32	0.18	0.21
الحد المسموح	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

تؤخذ القيمة العيارية للفوسفات ٠.٠٥ ملغ/لتر . تم تجاوز القيمة في عدة أشهر مبينة بالشكل.



	December	November	October	September	August	July	June	May	April	March	February	January
السن	0.03	0	0.03	0	0.01	0	0	0.03	0.05	0.04	0.02	0
١٦ تشرين	0.02	0.05	0.05	0.06	0.04	0.06	0.09	0.08	0.09	0.05	0.01	0.03
الحد المسموح	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05



الشكل رقم (3) نتائج القياسات للبارامترات في بحير السن و بحيرة سد 16 تسرين

- عند مقارنة نتائج الفحوصات المخبرية مع المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب يتبين أن هناك بعض من القيم المقاسة تكون غير موافقة للمواصفة و خاصة في نقطة بحيرة سد 16 تشرين و ذلك بسبب طرح مياه الصرف في البحيرة و لأنها مياه راكدة معرضة لنمو الطحالب لذلك يجب ان تخضع المياه لمعالجة جيدة قبل الاستخدام .
- تبين وجود تراكيز قليلة من النترات في نقطة نبع السن مقارنة مع نقطة بحيرة سد 16 تشرين نتيجة تحولها الى نتريت في البحيرة كما مبين بالجدول رقم (1) التالي:

البارامتر	السن	بحيرة سد16تشرين	التقييم
النترات NO3	قيم عالية نوعا ما	قيمة ضمن الحدود و كميته قليلة نتيجة تحوله الى نتريت	يدل على تلوث المياه بالأسمدة الأزوتية أثناء هطول الامطار
النتريت NO2	ضمن الحدود تقريبا مع بعض التجاوزات	تجاوزت قيمته القيمة المعيارية في أغلب القياسات	نتيجة تحول النترات الى نتريت و دليل على التلوث بالأسمدة الأزوتية و بمياه الصرف الصحي
الفوسفات PO4	لا يوجد تجاوز للقيم المعيارية	قيمة عالية لكن لا يوجد تجاوزات	يدل على التلوث بالأسمدة الفوسفاتية و مياه الصرف

- يتأثر تركيز البارامترات، بالتغيرات الفصلية وبطبيعة ما تحملة المياه من مواد ناتجة عن غسل التربة الزراعية الغنية بالأسمدة الآزوتية والفوسفاتية والمخلفات الزراعية، إضافةً إلى نواتج النشاطات المحلية كمياه الصرف الصحي و استخدام المنظفات الحاوية على الفوسفات التي يمكن أن تكون مصدرا لتلوث المياه السطحية بالفوسفات وذلك نتيجة ما أظهرته القياسات على مختلف أشهر السنة .
- عند حساب قرينة الجودة لمياه السن و بحيرة سد 16 تشرين وفق مؤشرات الجودة الثلاث كانت النتائج مبينة بالجدول رقم (2) التالي :

المؤشر	مؤشر NSF WQI		مؤشر جودة المياه الحسابي المثقل		المؤشر الكندي	
نقطة نبع السن	قيمة المؤشر	35.32	قيمة المؤشر	59.58	قيمة المؤشر	89.22
	النتيجة	BAD (25-50)	النتيجة	Poor water quality (51 - 75)	النتيجة	مياه جيدة (محمية نوعا ما من الملوثات و قريبة من الطبيعة)
نقطة بحيرة سد ١٦ تشرين	قيمة المؤشر	33.18	قيمة المؤشر	115.71	قيمة المؤشر	82.31
	النتيجة	BAD (25-50)	النتيجة	Unsuitable for drinking purpose (above 100)	النتيجة	مياه جيدة (محمية نوعا ما من الملوثات و قريبة من الطبيعة)

- نلاحظ ان نتائج طريقة مؤشر NSF QWI لم تكن صحيحة وذلك نتيجة نقص في عدد البارامترات التي تدخل في الحساب حيث لم نتمكن من قياسها .

الاستنتاجات والتوصيات:

- نلاحظ ان المؤشر الكندي أعطى نتائج متقاربة لنبع السن و بحيرة سد 16 تشرين ووجدنا ان المياه جيدة.
- جميع طرق قرائن الجودة أعطت الافضلية لمياه النقطة الاولى في نبع السن.
- يجب معالجة المياه قبل استخدامها لأغراض الشرب حيث تحتاج المياه في نبع السن لعمليات معالجة تتضمن الترشيح و التعقيم و في بحيرة سد 16 تشرين يجب ان تخضع المياه لمعالجة جيدة قبل الاستخدام (استخدام المرشحات الدوارة لإزالة الطحالب و الاشنيات).
- ترشيد استخدام الأسمدة الكيميائية في الأراضي الموجودة في المنطقة لمنع وصول الكميات الزائدة مع مياه الأمطار إلى البحيرات .
- إجراء القياسات والفحوصات الدورية من أجل معرفة قيم الملوثات الموجودة وحجمها وبالتالي التوصل إلى طرق لتخفيف هذه الملوثات .
- ضرورة إخضاع المنشآت الصناعية والسياحية وغيرها للكشف الدوري لمعرفة حجم ونوع الملوثات الملقاة ،وإلزامها بإقامة وحدات معالجة مركزية لمياه الصرف قبل طرحها في الأحواض المائية .
- عدم السماح بإقامة منشآت بالقرب من الأحواض المائية دون دراسة بيئية شاملة تبين الأثر البيئي .

- تشكيل لجان خاصة لضبط ومراقبة التلوث في نبع السن و بحيرة سد 16 تشرين الناجم عن عمل المنشآت القائمة الصناعية والصحيّة والسياحية والسعي لمعالجة المشكلات البيئية .

References:

1. Abu-Ghazaleh,. Water quality indicators for water bodies and streams in Syria, Study prepared for: Ministry of State for Environmental Affairs, Syrian Arab Republic,2011,.

2. Jaafar, R, Awad, A, Hadia,M, Studying the effect of the Al-Bassa landfill on the quality of surface and groundwater resources in its vicinity, Tishreen University Journal - Engineering Sciences Series,: Vol. 35 No. 8 (2013).

3. Information about Al-Sin Spring and 16 Tishreen Dam Lake , Ministry of Water Resources , General Corporation for Drinking Water and Wastewater, Lattakia 2021.

4. Directorate of Remote Sensing, Latakia Governorate , Aerial Maps 2021

5. National Standard No. / 45 / Standardization of Drinking Water Quality , Ministry of Water Resources, 2007.