المجلة الدولية للتنمية - المجلد الحادى عشر العدد الاول (2022) : 53-60
International Journal of Development, Vol.11, No. (1)(2022): 53 - 60
ISSN: 2314-5552 ISSN: 2314-5560 (Online)
www. jaid.journals.ekb.eg e-mail: ijd_fas@yahoo.com

تقدير بعض الخواص الفيزيوكيمائية لمياه الشرب بمدينة أم التيمان - تشاد

قمر محمد قمر*
قسم علوم الحياة والأرض- المعهد العالي لإعداد المعلمين بأنجمينا، ص ب: 460، تشاد.
*Corresponding author E-mail: gamarmahamat1981@gmail.com

تاريخ استلام البحث:2 مارس 2022 ، تاريخ الموافقة على النشر: 3 ابريل 2022

المستخلص

جمعت عينات المياه (44) عينة من شبكة توزيع المياه غير المعالجة من محطتين للشركة التشادية للمياه (STE) وهي: [Château rass alfil) CRF)، وCG (Château ganatir)] في الفترة من شهري (ديسمبر 2021م - يناير 2022م) وتم تحديد الخواص الفيزيوكيميائية لهذه العينات بمعمل الشركة التشادية للمياه وفقاً للطرق القياسية المعتمدة. وأوضحت النتائج ان غالبية الخواص التى تم دراستها لعينات المياه قبل وبعد المعالجة تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المعايير القياسية لمنظمة الصحة العامية (WHO ,2012)، والمجموعة الأوروبية (EU,2011)، ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO,2014) والمجلس الأعلى للنظافة العامة بفرنسا (CSHPF, 2006) ما عدا قيمة درجة التوصيل الكهربي لعينات مياه المحطتين CRF، CG غير المعالجة على التوالي (318.5،331ميكروموس/ سم^3) والتي سجلت تجاوزاً للحدود المسموح بها، ويعزى سبب هذه الزيادة إلى زيادة تركيز الأملاح الذائبة في مياه صرف مصانع الحديد التقليدية وأماكن دباغة جلود الماشية القريبة من موقع المحطتين.

الكلمات المفتاحية : عكارة المياه، درجة الحرارة، رقم الحموضة والقلوية، أم التيمان ، STE،CRF،CG

المقدمة

الماء هو الحياة، وتنعدم الحياة تماماً بانعدامه، تعتمد حياة جميع الكائنات الحية على توفر الماء الصالح للشرب. ويبلغ اجمالي حجم المياه على سطح الكرة الأرضية حوالي 1357 مليون كم^3، لكن معظم هذا الحجم ماء مالح نسبة لتواجده في الأوساط المائية المالحة (كالبحار والمحيطات)، في المقابل تبلغ نسبة المياه العذبة الصالحة للاستهلاك حوالي 37 مليون كم^3. وينتشرالماء بنسب كبيرة جداً في الطبيعة لكما في أجسام الكائنات الحية [(1)]. وهو عنصر اساسي لعمليات التمثيل الحيوي والتحولات الغذائية التي تحدث داخل أجسام الكائنات الحية. فتلوث المياه الناتج عن سوء طرق تخزين المياه وعدم المعالجة الدائمة لمياه الخزانات في محطات ضخ المياه للشركة التشادية للمياه (STE) بمدينة أم التيمان،سيما خزاني(Château rass alfil) و (Château ganatir) أصبح يشكل مخاطر صحية مؤكدة لحياة سكانها. خاصة انهم يعتمدون كلياً على مياه شبكات الشركة التشادية للمياه. يحتاج الانسان البالغ السليم يومياً الى (1- 4 لتر) ماء نقي. وتتفاوت هذه النسبة (بالزيادة أو النقصان) من الاطفال الى الشيوخ والمرضى. فضوابط نقاوة الماء حسب منظمة الصحة العالمية (عديم اللون والرائحة والطعم) نادراً ما تتوفر في المياه الجوفية التي يستخدمها الانسان مباشرة من الابار الارتوازية وخاصة بدون أية معالجة.كما أن مراحل معالجة المياه (بدائية ، وثانوية، ومتقدمة) تقلل من حجم تلوثها وبالتالي ستقلل من احتمال الاصابة بالعديد من المشاكل الصحية التي ستصيب المستهلكين للمياه الملوثة. وقد تودي هذه الأمراض بحياة طفل واحد كل 6 ثواني[(1)] (فضيل،2015م).

تهدف هذه الدراسة لتقدير بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب التي تقوم بتوزيعها محطتي الشركة التشادية للمياه (STE) لسكان مدينة ام التيمان – حاضرة ولاية سلامات لمعرفة مدى ملائمتها لاستخدامها فى الشرب . وشملت الدراسة درجة حرارة المياه ، درجة الحموضة ، كمية المواد الصلبة الكلية الذائبة ، درجة التوصيل الكهربائى ، العكارة.

1. درجة الحرارةTemperature(C°):

لدرجة الحرارة تأثيراً كبيراً على تسريع تفاعلات الميتابوليزم الحيوية. فالعلاقة طردية بين درجة الحرارة وسرعة التفاعلات الكيموحيوي حتى الوصول الى درجة الحرارة المثلى (37 – 50°م) وبالتالي تؤثر على معدل النمو الحيوي ومعدلات التخلص من الكائنات الحية الممرضة[(2)] . في الأوساط المائية السطحية يزداد نشاط الكائنات الحية الدقيقة مع ارتفاع درجات الحرارة حتى 60°م،مسبباً ذلك فيانخفاض كمية الأكسجين الذائب. أيضاً تؤثر زيادة درجة الحرارةعلى الكائنات الحية الموجودة في المسطحات المائية (بعض النباتات المائية والفطريات)[(3)] .

2. درجة الحموضة (pH):

لدرجة الحموضة دوراً مهماً في زيادة سرعة التفاعلات الكيموحيوية والتحولات الغذائية التي تتم داخل أجسام الكائنات الحية[4] . فتزداد سرعة تفاعلات الميتابوليزم كلما زادت درجة الحموضة حتى الوصول لدرجة الحموضة المثلى (4 - 9) لمعظم الانزيمات التي تساعد في اتمام تفاعلات التمثيل الحيوي.وأن انخفاض درجة الحموضة عن 6.5 يسبب تآكلاً للتوصيلات الحديدية والنحاسية لشبكات توزيع المياه المياه وإذا زادت عن 8.5 فإنها تقلل من كفاءة الكلورفي عمليات التطهير وتنمية البكتيريا[5]. وقد حددت منظمة الصحة العالمية [6] قيمة الرقم الهيدروجيني للمياه الصالحة للشرب تتراوح ما بين 6.5 - 8.5.

3. المواد الصلبة الكلية TDS (Total Dissolved Solids)

للمواد الصلبة الكلية الذائبة تأثيرا سلبياً على نقاوة المياه، لأنها تمثل البيئة المفضلة لنمو وتكاثر الكائنات الدقيقة الممرضة، وبعض الملوثات الكيميائية والعضوية . وتشمل المواد الصلبة الذائبة الكلية الأملاح غير العضوية (أملاح المعادن والفلزات والغازات) وبعض من المواد العضوية ، وبقايا الكائنات الميتة المتواجدة في المياه التي تحتوي على كميات كبيرة من المواد الصلبة الذائبة[7] . أقصى حد للمواد الصلبة الكلية الذائبة TDS في مياه الشرب يجب أن لا يتجاوز 1000 ملجم/ لترحسب منظمة الصحة العالمية[6]. فالعلاقة طردية بين نقاوة الماء وانخفاض تركيزالـTDS.

4. درجة التوصيل الكهربي Electrical Conductivity(EC):

العلاقة طردية بين قابلية نقل الماء للتيار الكهربي (درجة التوصيل الكهربي) وتركيز المواد الصلبة الذائبة (TDS). تزداد هذه الأملاح في المياه طبيعياً (المياه الجوفية أو طبيعة الأرض) أو صناعياً (من خلال صرف مخلفات الأنشطة الصناعية والصحية) ويتأثر معدل التوصيل الكهربي بعوامل عدة منها (مجموعة المواد الصلبة الذائبة، درجة حرارة المياه، تركيز الأيونات، تكافؤ الأيونات)[8]. وتتمثل الظروف الحرارية المثلى لقياس درجة التوصيل الكهربي للمياه عن (T= 25C°) ووحدة قياس درجة التوصيل الكهربي هي (مايكرو موز/ سم)[9].

5. العكارية Turbudity:

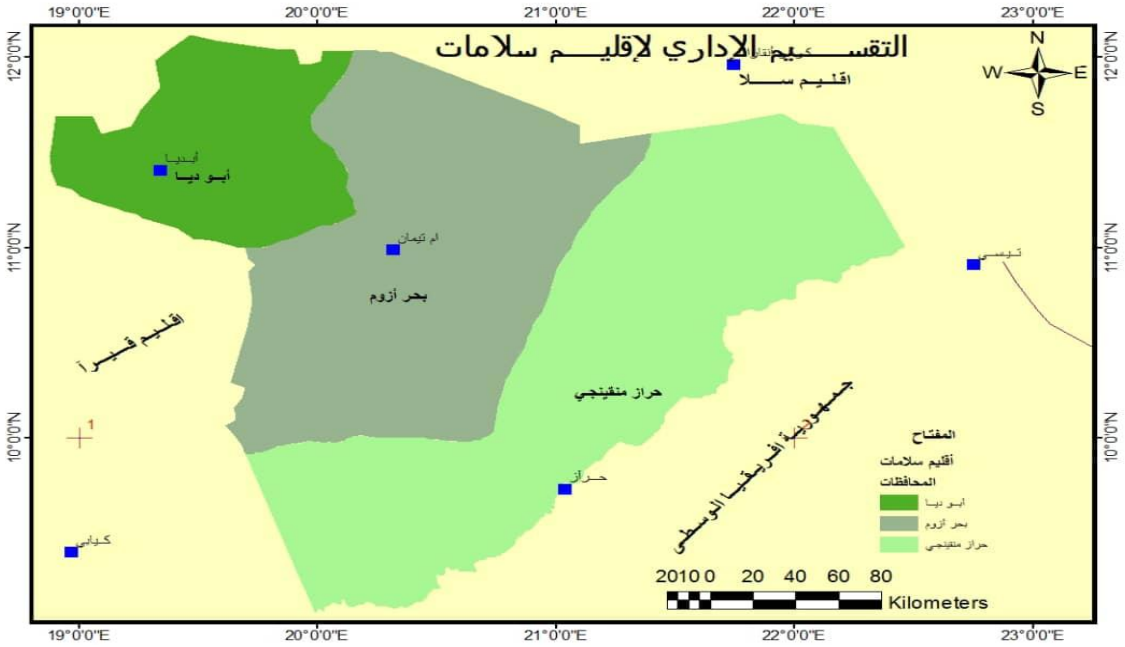
تنتج العكارة عن وجود شوائب أو غرويات عالقة دقيقة جداً (لا ترى بالعين المجردة) في السوائل، مثل الطين والغرين وبعض الطحالب وهي تعتبر مؤشرات أولية للمواد الصلبة غير الذائبة . وتقاس العكارة من خلال تقييم كمية الضوء المتناثرة في عينات المياه، وتستخدم كمقياس لمدى جودة مياه الشرب.

المواد وطرق البحث

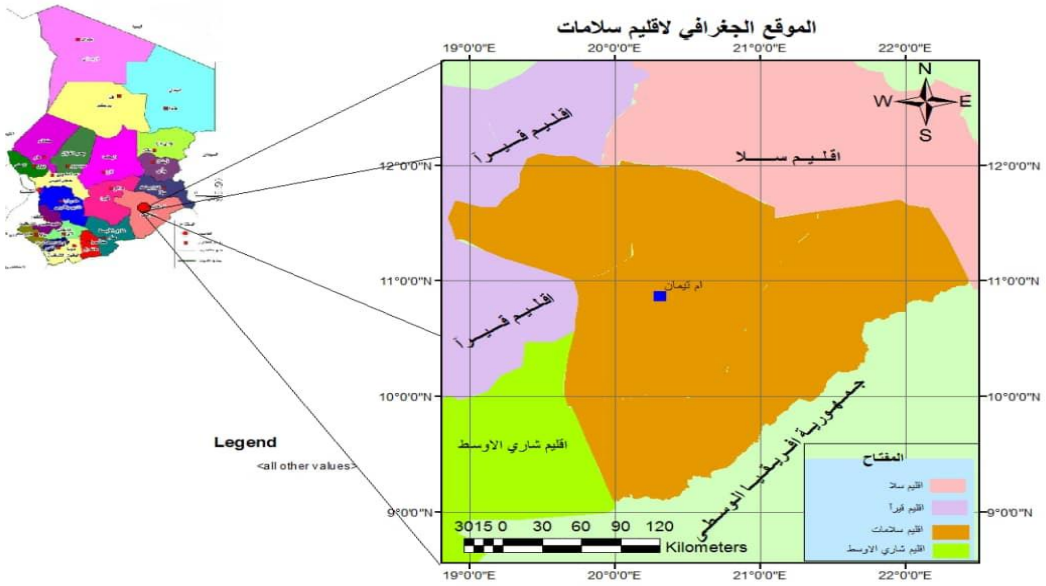
1. منطقة الدراسة Study Site:

تقع ولاية سلامات في الجزء الجنوب الشرقي لتشاد (شكل 1)، وتقدر مساحتها بـ 63.000 كلم^2،ويبلغ عدد سكانها حوالي 308.605 نسمة (المعهد الوطني للدراسات الاقتصادية والاحصاء - احصائية عام 2009). توجد بالولاية ثلاث مقاطعات ادارية (بحر أزوم، حراز منقنج ، أبوديه) و 9 مراكز ادارية، و 17 مشيخة قبلية. وتتميز الولاية بخصوبة اراضيها وصلاحيتها لزراعة جميع أنواع المحاصيل سيما الغلال، لذلك تسمى بسلة غذاء تشاد (دبنقة تشاد).وتعتبر الولاية المصدر الأول للصمغ العربي. كما انها منطقة رعوية بامتياز، حيث تقدر فيها الثروة الحيوانية بعشرات الملايين من رؤوس الابقار والاغنام والابل. كما أن أراضي الولاية تذخربثروة نفطية ومعدنية هائلة حسب الدراسات الجيولوجية (سيما مقاطعة حراز منقنج). كما يمارس الصيد بولاية سلامات حيث تمتاز الولاية بكثرة الاسماك وتنوعها. فضلاً عن ولاية سلامات تعتبر موقعاً سياحيا فريداً، حيث حديقة زاكوما التي تبعد عن مدينة ام التيمان – حاضرة ولاية سلامات ب 75 كلم. في مثلث تتقاسمه ثلاث ولايات (سلامات- قيرا- شاري الأوسط) (شكل 1) والتي تضم حيوانات برية كثيرة ومتنوعة كالطيوربمختلف أنواعها، الاسود، النمور، الفيله، الزراف، النعام، الغزلان، الجواميس، وحيد القرن،...الخ (عمدة بلدية ام التيمان / أرشيف الأمانة العامة،2019م).

حاضرة مقاطعة بحر أزوم وولاية سلامات هي مدينة أم التيمان (شكل 2)، بها ثلاث مراكز ادارية (ام التيمان، جونا، ومراية) تقدر مساحتها بـ 64 كلم (8كلم^2) عدد سكانها يقدر بـ (52.270 نسمة) 25.969 ذكور، و 26.901 إناث. تحد مقاطعة بحر ازوم شمالاً مقاطعة أبوديا، وشرقا مركز اداري موراية، وغربا مركز إداري جونا، والجنوب الشرقي بمقاطعة حراز منقنج. مدينة أم التيمان بها 65 حارة.



شكل (1) : يوضح التقسيم الإداري لولاية سلامات الى ثلاث مقاطعات (الهيئة التشادية للسياحة)[10]



شكل (2) : يوضح الموقع الجغرافي لولاية سلامات (الهيئة التشادية للسياحة)[10]

تمتلك الشركة التشادية للمياه (STE) فرع ولاية سلاما تخزانين للمياه (2 Châteaux) بمدينة أم التيمان، مبنية من الخرسانة الإسمنتية المسلحة، أحمدهما CRF (Château rass alfil) سعته 250م^{3}دشن عام 1999م ، و الثاني خزان CG (Château ganatir) سعته 500م3 تم افتتاحه عام 2014م. ويستخدم مولد كهربائي بسعة 200kva لرفع الماء للخزانين. تمد الشركة التشادية للمياه (STE) سكان مدينة أم التيمان بمياه الشرب من 6 أبار ارتوازية يتراوح عمق الآبار الثلاث للخزان الاول (Château rass alfil) مابين (70 ــ 73متر) ، بينما يتراوح عمق الآبار الثلاث للخزان الثاني(Château ganatir) مابين (71 ــ 74متر). في البداية يتم سحب الماء من البئر بواسطة الضاغط الالكتروني(Electropompe) إلي خزان المعاملة الباك (BAC) ذو سعة 250 لتر.

حتى نهاية عام 2021م تجاوز عدد المشتركين بالشركة (الزبائن) 4000 زبون. تجرى فرع الشركة التشادية للمياه (STE) بولاية سلامات (أحياناً) عمليات معاملة المياه في خزان المعاملة بالكلور (Hypo Chlorique du Calcium) ($CaOCl_2$) لقتل الميكروبات وترسب بعض الأملاح الموجودة في الماء ولمعرفة الخواص التالية : درجة الحرارة

T(Cº)، درجة الحموضة pH، المواد الصلبة الكلية الذائبة TDS درجة التوصيل الكهربي ECE ، العكارية Turb (NTV)، ...الخ.

2. جمع وتحليل عينات المياه Water sampling and analysis:

1.2. المواد Materials

جمعت عينات مياه الشربمن محطتي ضخ مياه [(Château rass alfil) CRF، و(Château ganatir) CG]. وتم تحديد الخواص الفيزيوكيميائية لهذه العينات بمعمل الشركة التشادية للمياه وفقاً للطرق المعيارية المعتمدة [11] لنوعي عينات المياه (المياه الخام، والمياه المعاملة بالكلور). تم ذلك خلال الفترة الممتدة لشهري نوفمبروديسمبرللعام 2021م.

2.2. طرق التحليل Methodology :

1.2.طرق التحليل Methodology:

تم إجراء التقديرات للخواص المدروسة الخمس في محطتي ضخ مياه الشركة التشادية– فرع ولاية سلامات، لمعرفة مدى تطابق مياه هاتين المحطتين مع المعايير والمواصفات العالمية لمياه الشرب.

1.1.2. قياس درجة الحموضة (تركيز أيون الهيدروجين): تم قياس درجة الحموضة للعينات باستخدام جهاز حقلي pH-meter نوع SCHOTT-GREATE/CC.818.

2.1.2 قياس درجة التوصيل الكهربي (µs/cm):

تم قياس درجة التوصيل الكهربي بجهاز EC-meter،نوع DARCK- Q، حيث تم القياس باستعمال خلية التوصيل الكهربي المجهز بمصحح تلقائي لدرجة الحرارة.حيث يعطي قراءة بالـ(µs/cm،ms/cm) . ويتم التعبير عن درجة الحموضة بناءً على تراكيز أيونات الهيدرونيوم الموجودة في العينة وفقاً للطريقة المعيارية[11] .

3.1.2. قياس درجة الحراة Temperature(C°)

تم قياس درجة الحرارة، بغمس القطب متعدد القياس مباشرة في عينات المياه، هذه الأقطاب تغمس مباشرة في الرواسب العالقة ثم تسجل القراءة بعد 5 دقائق من الغمس. وفقاً للطريقة المعيارية[11] .

4.1.2. قياس عكارة المياه (mg/l):

تم قياس العكارة باستخدام مقياس العكارية (PHA(Turbidimeter[11-12]). وذلك برج العينات جيداً قبل القياس. بواسطة الطريقة المعيارية Néphélométrique. وأن قيم تراكيز الجزيئات تعطي درجة التعكر.

5.1.2. قياس المواد الصلبة الكلية الذائبة (Total Dissolved Solids) (mg/l)TDS:

6.1.2 قدر مجموع المواد الصلبة الذائبة في عينات المحطتين بواسطة طريقة تبخير حجم معلوم من العينة في حضانة كهربائية ذات درجة حرارة مضبوطة في105 °C±2، ثم تم وزن المادة المتبقية بعد التبخير

7.1.2 الحسابات :

$$TDS = \frac{W(g)\ x10^6}{v\ (ml)}$$

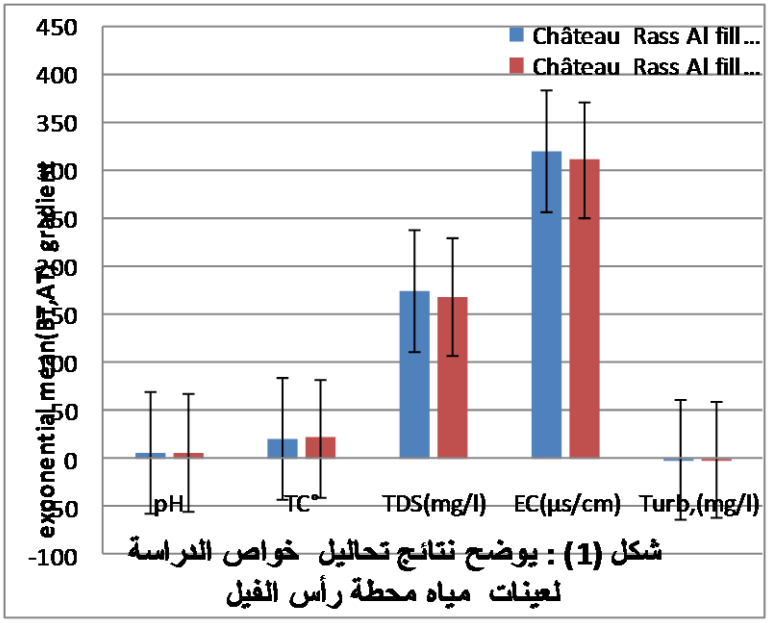
وتحسب قيمة الـTDS (TDS= EC×0.65 µs/cm)[13، 14]

النتائج والمناقشة

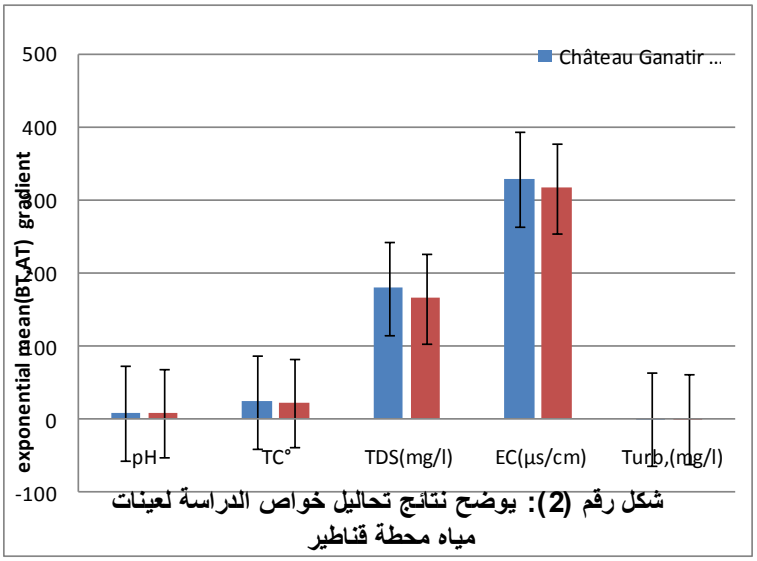
يوضح الجدول (1) والشكلين (1 ، 2) نتائج التحاليل الحقلية للعينات، للمعايير الخمسة المختلفة والتي شملت تقدير درجة الحموضة (pH) ، درجة الحرارة(T)، المواد الصلبة الكلية الذائبة (TDS)،الموصلية الكهربية(EC) ودرجة عكارة المياه (.Turb) للمحطتين [(Château rassalfil) CRF، و(Château ganatir) CG] كمواقع للدراسة.

جدول (1). نتائج تحليل عينات مياه الشرب فى محطة رأس الفيل (CRF) ومحظة قناطير (CG)

CG			CRF			المحطة
P value	بعد المعالجة	قبل المعالجة	P value	بعد المعالجة	قبل المعالجة	الخاصية
0.00831**	3.21E-01 ± 7.23E+00	4.58E+01 ± 7.50E+00	0.0423*	2E-01 ± 52. 6.97E+00	3.06E-01 ± 7.23E+00	درجة الحموضة
$1.03.10^{-3}$***	2.57E+00 ± 3.15E+02	2.78E+00 ± 3.29E+02	$1.67.10^{-5}$***	2.78E+00 ± 3.12E+02	3.25E+00 ± 3.22E+02	الموصلية الكهربية
0.0045**	2.50E+00 ± 2.50E+01	7.64E-01 ± 2.22E+01	0.0542*	1.53E+00 ± 2.22E+01	2.02E+00 ± 2.13E+01	درجة الحرارة
0.07983***	1.53E+02 ± 2.67E-02	2.08E-02 ± 8.67E+02	0.04862***	1.00E-02 ± 2.00-02	1.53E-02 ± 3.88E-02	درجة العكارة
0.0468***	2.00E+00 ± 1.67E+02	1.32E+00 ± 1.79E+02	0.013***	1.42E+00 ± 1.69E+02	3.12E+00 ± 1.75E+02	المواد الصلبة الكلية



شكل (1) : يوضح نتائج تحاليل خواص الدراسة لعينات مياه محطة رأس الفيل



شكل رقم (2): يوضح نتائج تحاليل خواص الدراسة لعينات مياه محطة قناطير

1.3.رقم الحموضة والقلوية (درجة التفاعل)pH:

أوضحت النتائج تقارباً في قيم درجة الحموضة لعينات المياه قبل وبعد المعالجة للمحطتين، لكن يلاحظ أن كل قراءات درجات الحموضة لعينات المياه بعد المعالجة تقل عن قراءات درجات الحموضة لعينات المياه قبل المعالجة.وجميع قراءات قيم درجة الحموضةللعينات المحطتين لا تتجاوز الحدود المسموح بها (6.5 – 8.9) حسب منظمة الصحة العالمية (تيسير، 2013). فسجلت اعلى قراءة (7.9) لعينات المياه قبل المعالجة في محطة CG وادنى قراءة (6.9) في محطة CRF. بينما عينات المياه بعد المعالجة فسجلت اعلى قراءة (7.6) لعينات المياه قبل المعالجة في محطة CG وادنى قراءة (6.7) في محطة CRF.وأظهرت عينات محطة ضخ مياه **CG**اختلافاً كبيراً لقيمة معايير مستوى الثقة (0.00831**).بينما أظهرت عينات مياه محطة **CRF** اختلافاً بسيطاً لقيمة معايير مستوى الثقة (0.0423*).

2.3. درجة الحرارة Tampurature (ºC):

أظهرت نتائج قياس حرارة المياه أن جميع القراءات تقع ضمن الحدود المسموح بها(13 – 35ºم) للمجموعة الأوروبية(EU,2011) والحدود المسموح بهالمنظمة الصحة العالمية (WHO ,2012)لمياه الشرب (20–25ºم)حسب (فؤاد وآخرون، 2016).أظهرت نتائج (الجدول 3) تقارباً في متوسطات قيم درجات الحرارة لعينات المياه قبل المعالجة وبعد المعالجة للمحطتين. في المدى (21 – 22 م°). وسجلت اعلى قراءة لدرجات الحرارة (23.5) وادنى قراءة (19.5) لعينات المياه قبل المعالجة في محطة CRF. بينما عينات المياه بعد المعالجة فسجلت اعلى قراءة (23.5 في محطةCRF وادنى قراءة (20) في محطة **CG**. وأظهرتعينات محطة **CG**اختلافاً أكبر لقيمة معايير مستوى الثقة (**0.0045) لدرجات الحرارة. بينما أظهرت عينات محطة CRF اختلافاً بسيطاً لقيمة معايير مستوى الثقة (0.0542*) .

3.3. المواد الصلبة الكلية TDS (Total Dissolved Solids)

نتائج قياس قيم المواد الصلبة الكلية الذائبة لعينات المياه قبل وبعد المعالجة للمحطتين وجود تقارباً في القيم ، لكن يلاحظ أن كل قراءات الـ TDS لعينات المياه بعد المعالجة تقل عن قراءاتها للعينات المياه قبل المعالجة.وجميع قراءات قيم المواد الصلبة الكلية الذائبة (TDS) للعينات المحطتين لا تتجاوز الحدود المسموح بها (900- 1000 مليجرام / لتر) حسب منظمة الصحة العالمية (عبدالرحمن، 2015).فسجلت اعلى قراءة (180) لعينات المياه قبل المعالجة في محطة CG وادنى قراءة (174) في محطة CRF. بينما عينات المياه بعد المعالجة فسجلت اعلى قراءة (169.5) لعينات المياه قبل المعالجة في محطة CG وادنى قراءة (162.5) في محطة CRF. كما أظهرت عينات محطة CG اختلافاً كبيراً لقيمة معايير مستوى الثقة (***0.0468) للمواد الصلبة الكلية الذائبة. كما أظهرت عينات محطة CRF اختلافاً أكبر لقيمة معايير مستوى الثقة (***132) للمواد الصلبة الكلية الذائبة، .ويلاحظ أنه كلما زاد تركيز المواد الصلبة الذائبة كلما زادت درجة التوصيل الكهربي[15].

4.3. درجة التوصيل الكهربيElectrical Conductivity

أظهرت نتائج (الجدول 2)تقارباً في قيم الموصلية الكهربية لعينات المياه قبل وبعد المعالجة للمحطتين، لكن يلاحظ أن كل قراءات قراءات لعينات المياه بعد المعالجة تقل عن قراءاتها للعيناتالمياه قبل المعالجة. فسجلت أعلى قراءةلعينات المياه قبل المعالجة (331 ميكروموس/ سم^3) في محطة CG، وأدنى قراءة (318.5 ميكروموس/ سم^3) في محطة CRF.بينما عينات المياه بعد المعالجة فسجلت اعلى قراءة (317.5 ميكروموس/ سم^3) في محطة**CG** وادنى قراءة (309.5 ميكروموس/ سم ^{3}) في محطة CRF. وأظهرتعينات محطة CRFاختلافاً أكبر لقيمة معاييرمستوى الثقة ($1.67.10^{-5}$***) لدرجات الحرارة. بينما أظهرت عينات محطة CG اختلافاً كبيراًأيضاً لقيمة مستوى الثقة ($1.03.10^{-3}$***) .

وقد حددت منظمة الصحة العالمية **(6)** بأن الموصلية الكهربية عند درجة حرارة 18º م للماء الصالح للشرب= 0.0004µs/cm، بينما حددت المجموعة الأوروبية **(16)** أن أقصى حد مسموح به درجة التوصيل الكهربي للمياه السطحية المستخدمة لإنتاج مياه الشرب هو: 10000 µs/cm.ويعزى سبب هذه الزيادة إلى زيادة تركيز الأملاح الذائبة في مياه صرف مصانع الحديد التقليدية وأماكن دباغة جلود الماشية القريبة من موقع المحطتين. وقد تزداد قيمة درجة التوصيل الكهربي كلما زادت كمية الأيونات في المياه، وتتغير درجة التوصيل الكهربي النوعي للمحاليل بتغير كمية ونوعية المعادن المذابة في العينة، وكذلك بتغير درجة الحرارة. حسب ما ذكره**(17)** .

3.5.عكارة المياه.Turb (mg/l):

أظهرت نتائج قيم درجة عكارة عينات المياه قبل وبعد المعالجة للمحطتين، لكن يلاحظ أن كل قراءاتعكارة المياه لعينات المياه بعد المعالجة تقل عن قراءاتها للعينات المياه. وسجلت أعلى قراءة لعينات المياه قبل المعالجة (0.11 مليجرام/ لتر) في محطة CG، وأدنى قراءة (0.07 مليجرام/ لتر) في المحطتين CG و CRF.بينما عينات المياه بعد المعالجة فسجلت اعلى قراءة (0.04 مليجرام/ لتر) في محطة **CG** وتشاركت المحطتين في تسجيل ادنى قراءة (0.01 مليجرام / لتر). وأظهرتعينات محطةCRFاختلافاً أكبر لقيمة معاييرمستوى الثقة (***0.04862). بينما أظهرت عينات محطة CG

اختلافاً كبيراًأيضاًلقيمةمستوى الثقة (***0.07983) . وتنتج العكارة عن وجود الغرويات العالقة في المياه ، وتعتبر مؤشرات أولية للمواد الصلبة غير الذائبة. وتستخدم كمقياس لمدى جودة مياه الصرف الصحي. تقاس درجة العكارة بحاصل ضرب قيمة الملوحة في المعامل 0.67. وتقع جميع قراءات عكارة المياه لعينات المياه قبل وبعد المعالجة ضمن الحدود المسموح بهالمنظمة الصحة العالمية[6] للعكارية في مياه الشرب يجب أن لا تتجاوز1- 2.5ملجم/ لتر.

الاستنتاج

يستنتج من هذه الدراسة أن عينات المياه في منطقتي الدراسة قبل وبعد المعالجة للشركة التشادية للمياه STE بمدينة أم التيمان – حاضرة ولاية السلامات، أعطت تبايناً كبيراً لقيمة معايير مستوى الثقة لجميع الخصائص المدروسة ماعدا خاصية درجة حرارة مياه محطة CRF التي أعطت تبايناً أقل فى خاصية رقم الحموضة القلوية pHأعطت عينات محطة CG تبايناً أكبر لقيمة مستوى الثقة (**0.00831) بينما أعطت عينات محطة CRF تبايناً أقل لقيمة معايير مستوى الثقة (*0.0423).

كما أعطت خاصية درجة الحرارة في عينات محطة CG تبايناً أكثر لقيمة معايير مستوى الثقة (**0.0045) بينما أعطت عينات محطة CRF تبايناً بسيطاً لقيمة معايير مستوى الثقة (*0.05424).

كما أعطت خاصية المواد الصلبة الكلية الذائبة في عينات محطة CG تبايناً أكثر لقيمة معايير مستوى الثقة (***0.0468) بينما أعطت عينات محطة CRF تبايناً كبيراً لقيمة معايير مستوى الثقة (***0.013).

ويستنتج ايضاً أن كل قراءات عينات المياه قبل المعالجة لكل الخصائص المدروسة كانت أكبر بفوارق عشرية بسيطة عن قراءات عيناتها بعد المعالجة.

فقراءات عينات المياه قبل وبعد المعالجة لهذه الخواص:(رقم الحموضة والقلوية pH،ودرجة الحرارة T، المواد الصلبة الكلية الذائبة TDS،ودرجة عكارة المياه .Turb) لا تزيد عن الحدود المسموح بها حسب المعايير القياسية لمنظمة الصحةالعامية[6] ،والمجموعة الأوروبية[16] ما عدا قراءات عينات مياه المحطتين CRF، CG غير المعالجة على التوالي (318.5،331ميكروموس/ سم^3) لخاصية الموصلية الكهربية التي سجلت تجاوزاً للحدود المسموح بها، ويعزى سبب هذه الزيادة إلى زيادة تركيز الأملاح الذائبة في مياه صرف مصانع الحديد التقليدية وأماكن دباغة جلود الماشية القريبة من موقع المحطتين. وقد تزداد قيمة درجة التوصيل الكهربي كلما زادت كمية الأيونات في المياه.

التوصيات

- ضرورة معالجة مياه محطتي الشركة التشادية للمياه STE بمدينة أم التيمان بشكل يومي.
- ضرورة إجراء التحاليل الفيزيوكيميائية والبكتريولوجيةللتأكد من صلاحية مياه المحطتين بشكل اسبوعي.
- ضرورة الصيانة الشهرية لكل محطات الشركة تفادياً لتراكم الملوثات الكيميائية والبيولوجية.
- على السلطات الولائية ابعاد مصانع الحديد التقليدية وأماكن دباغة جلود الماشية القريبة من موقع المحطتين تفادياً لزيادة تركيز الأملاح الذائبة في مياه صرفها.
- ضرورة توسيع شبكة توصيل مياه الشركة التشادية للمياه بمدينة أم التيمان نسبة للزيادة السكانية وتوسع المدينة.
- تزويد محطتي الشركة التشادية للمياه STE بمدينة أم التيمان بمولدات ضخ مياه عالية الضغط تفاديا للانقطاع المتكرر للمياه خاصة في النهار.

المراجع

1 - فيصل، الغامدي عبدالله (2015م). أهمية المياه لحياة الانسان منشورات المكتبة العالمية العربية – بيروت – لبنان، ص: 85.

2 - منتصر، الطاهر عبدالله، الهادي، طه الفالح، فؤاد، المحمد علي (2016). الخواص الفيزيائية لمياه الشرب، منشورات جامعة عمر المختار – البيضاء، ليبيا.

3 - القاسمي، نذير عبدالرحمن (2015). خصائص مياه ري المحاصيل والخضروات الطبعة الثانية، منشورات جامعة عمر المختار – البيضاء، ليبيا.

4 - جابر، العلوي السامرائي (2012). تأثير رقم الحموضة والقلوية على خصائص المياه، رسالة دكتوراه غير منشورة – جامعة الجزيرة – كلية العلوم ، السودان، صـ24.

5 - عاشور، الهادي العامري (2009). تأثير درجة الحموضة والقلوية على صلاحية المياه ، منشورات جامعة البلمند – لبنان – بيروت،ص: 74 – 79.

6- World Health Organization (WHO, 2012). Guidelines for Drinking Water Quality, Volume 4: Recommendations WHO, Geneva.

7 - نوري، طارق العياض (2012). الملوثات الذائبة لمياه الشرب منشورات جامعة الحديدة – كلية العلوم ، اليمن، ص: 18.
8 - جودة، محمدين اليوسفي ، (2018). قياس تراكيز الأملاح في مياه الشرب بمدينة حائل – المملكة العربية السعودية دراسة غير منشورة .
9 - كامل، عبد القدوس مهاد، املاح التربة الذائبة في المياه (2011). منشورات جامعة عدن – اليمن، ص: 32 – 35.
10 -الهيئة التشادية للسياحة، أرشيف المنسقية العامة، 2020.
11- APHA (2008). American Public Health Association, (W.P.C.F.). Standard Methods for the Examination of water, Edition119, New York.
12- ISO 2750P (2014).Water characterization for evaluation of Turbidity in Water and Wastewater. USA. PP. 84-92.
13 -قمر، محمد قمر، عثمان، حمزة الزبير، زايد، فاطمة زهرة رشيد، مهاجر، أحمد محمد (2021). تقييم بعض الخواص الفيزيائية لمياه الشرب ببلدية الدائرة الثانية لمدينة أنجمينا، مجلة الاسكندرية للعلوم الزراعية ، المجلد66 – العدد2، الصفحات : 69 – 80.
14 -الرقيق، مسعود أمحمد، أحمد حسن، محمد إبراهيم (2010). تقدير بعض العناصر الفلزية في مياه الشرب بجمهورية تشاد بواسطة طيف الامتصاص الذري، مجلة جامعة سبها (العلوم البحتة والتطبيقية) المجلد التاسع، العدد الثاني، ص 7-10، 29-36.
15 -منذر، الأحمد توفيق، (2018). تلوث الابار الارتوازية بالمواد الصلبة العالقة ، منشورات جامعة حلب – سوريا .صـ 94.
16- European Union (EU, 2011). Guidelines for Quality water used in irrigation. PP. 72.
17 -المكرم، محييلس لطفي، (2016). دراسة خاصية التوصيلة الكهربية للمياه ، منشورات المركز العالمي للأبحاث التطبيقية بالجزائر- الجزائر، صـ 52 . l
18 -عبدالاله، محمد الصالح، محسن، جابرعبدالله، سلمان، محمد العيساوي (2008). دراسة الخواص الطبيعية والكيميائية للمياه، الدار العربية للكتاب، عمان – الاردن، ص: 43 -45.

Estimation of some physicochemical properties of drinking water in Am –timan City - Chad

Gamar Mahamat. Gamar *
Higher Teachers' Training School of N'Djamena, Dept.of Life & Earth SC.
P.O. BOX : 460 Chad.
*Corresponding author E-mail: gamarmahamat1981@gmail. Com

ABSTRACT

Water samples (44) were collected from the untreated water distribution network from two stations of the Chadian Water Company (STE): [CRF (Château rass alfil) and CG (Château ganatir)] in the period from (December 2021 AD - January 2022 AD). The physicochemical properties of these samples were determined in the laboratory of the Chadian Water Company according to the approved standard methods. The results showed that the majority of the properties that were studied for water samples before and after treatment fall within the permissible limits according to the standards of the World Health Organization (WHO, 2012), except for the electrical conductivity of the untreated CRF and CG water samples of the two plants, respectively (331,318.5 µm/cm3) which exceeded the permissible limits. The reason for this increase is due to the increase in the concentration of dissolved salts in the wastewater of factories Traditional iron and cattle tanning places near the site of the two stations.

Keywords: STE, pH, EC, TDS, CG ,CRF, Am-timan, Turbidity,Temperaturee.