تأثير المياه الثقيلة على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه قناة شط البصرة

م. د. عبير غازي عزيز الصافي
قسم هندسة تقنيات البيئة والتلوث- الكلية التقنية الهندسية- الجامعة التقنية الجنوبية- البصرة- العراق

الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة قياس تراكيز بعض القياسات الفيزيائية والكيميائية في مياه قناة شط البصرة الاصطناعية للفترة من شهر تشرين الثاني 2014 ولغاية اذار2015، اذ عبرعن النتائج بالمعدلات الشهرية. جمعت العينات شهريا لاربع محطات مختارة من قناة شط البصرة. اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان درجة الحرارة للماء كانت ذات تغيرات شهرية واضحة ولجميع المحطات. بينما نتائج عكرة الماء فكانت بين غير مطابقة في اغلب اشهر الدراسة إذ سجلت(turbidity > 25 NTU) ،ومطابقة للمواصفات المسموح بها لجودة المياه لبعض ألاشهر الأخرى ولجميع المحطات. كما اظهرت قياسات التوصيلية الكهربائية (EC) وتراكيز الأملاح الذائبة الكلية (TDS) إن عينات المياه المدروسة تحتوي على نسبة عالية من ألاملاح الذائبة الكلية مما يجعلها ضمن النسب غير المسموح بها للماء الصالح للشرب ولجميع أشهرالدراسة .إذ سجلت المحطة الثالثة اقل القياسات (3000) ملغم/ لتر. اما قيم تراكيز العسرة الكلية Total hardness (T.H.) للدراسة الحالية فكانت مرتفعة لجميع محطات الدراسة ولجميع الاشهر وهي ضمن درجة الماء العسر. إذ سجلت المحطة الرابعة اقل تركيزا للعسرة لشهر تشرين الثاني والبالغة (2600) ملغم/ لتر . كما اظهرت القياسات للمتطلب الحيوي للاوكسجين والذي يعتبر احد المؤشرات او الادلة للتلوث العضوي BOD_5 وجود تغيرات واضحة موقعيا وفصليا وذلك لتأثر مياه هذه المحطات بطرح كميات من الفضلات المنزلية وفضلات المعامل بصورة مباشرة وبدون اي معاملة ولهذا السبب كانت نتائج الاس الهيدروجيني (pH) لعينات المياه المدروسة في الجانب القاعدي الضعيف لجميع المحطات في شهرتشرين الثاني بين (7.28-8.2). ثم بدات تنخفض تدريجيا في الاشهرالاخرى ويعزى الى كثرة الملوثات العضوية الذي يؤدي تحللها الى اطلاق غاز ثاني اوكسيد الكاربون والذي يتحد مع الماء ليكون حامض الكاربونيك حيث يعمل على خفض الدالة الحامضية, وكان ذلك واضحا في قياسات CO_2 في قناة البصرة التي كانت مرتفاعة في الاشهر الشتاء (كانون الثاني وكانون الاول وشباط) مقارنة بشهر تشرين الثاني.

يتضح من ذلك ان جميع المتغيرات كانت خارج الحد المسموح به لمياه الشرب. بينما كانت المياه صالحة للإغراض الزراعية ولمعيشة الأسماك وتكاثرها في جميع المحطات تقريبًا .وتجدر الإشارة إلى ان مياه قناة شط البصرة في أغلب المحطات المختارة للدراسة في ضوء محتوياتها من العسرة الكلية والمواد الصلبة الذائبة تعد غير صالحة للصناعات الغذائية.

الكلمات المفتاحية: التلوث العضوي، تلوث المياه، القياسات الفيزيائية والكيميائية، قناة شط البصرة.

Abstract

This study included measuring the concentrations of some physical and chemical factors in the Shatt al-Basrah canal synthetic for the period from November 2014 until March 2015. The samples were monthly collected of four selected stations of the Shatt al-Basra canal. The results of the study showed that the temperature of the water was significant monthly changes for all stations. While, water turbidity was between non-matching in most months since the study recorded (turbidity> 25 NTU), and conform to the specifications allowed for the quality of the water for some months, for all the stations. Also, the results of Electrical conductivity (EC) measurements and the concentrations of total dissolved salts (TDS) were showed that the water samples contain a high percentage of salinity, making it exceed the standard ratios of drinking water for all months, as the less measurements in the third station (3000) mg /l was recorded. The total hardness values (TH) for the current study were high for all stations during study period, within a hard water degree. As, the lower concentration for fourth station for November was recorded, amounting to (2600) mg / l. The bio- oxygen demanding (BOD_5) measurements, which is considered one of the indicators or evidence of organic pollution, a clear -site and quarterly changes are shown, because the stations water affected with the direct subtracting of household waste and factories, without any treatment. For this reason, the results of the pH of the water samples were weak base for all stations in November between (7.28- 8.2). Then the gradually lowered in other months due to the large amounts of organic pollutants that analyzed to release the carbon dioxide, which react with water to be carbonic acid, where it helps to reduce the pH. Which that evident in measurements of CO_2 for Basrah canal were high in the winter months (December, January and February) compared with November. Hence, all the variables exceed the standard limits for drinking water. While, the water was appropriate for agricultural purposes and living and breeding fish in almost all stations. It should be noted that the

Shatt al- Basrah canal in most of the selected stations from its contents of the total hardness and TDS are invalid for Food Industries.

Keywords: Organic pollution, Water pollution, Physical and chemical measurements, Shatt al- Basrah canal.

1. المقدمة

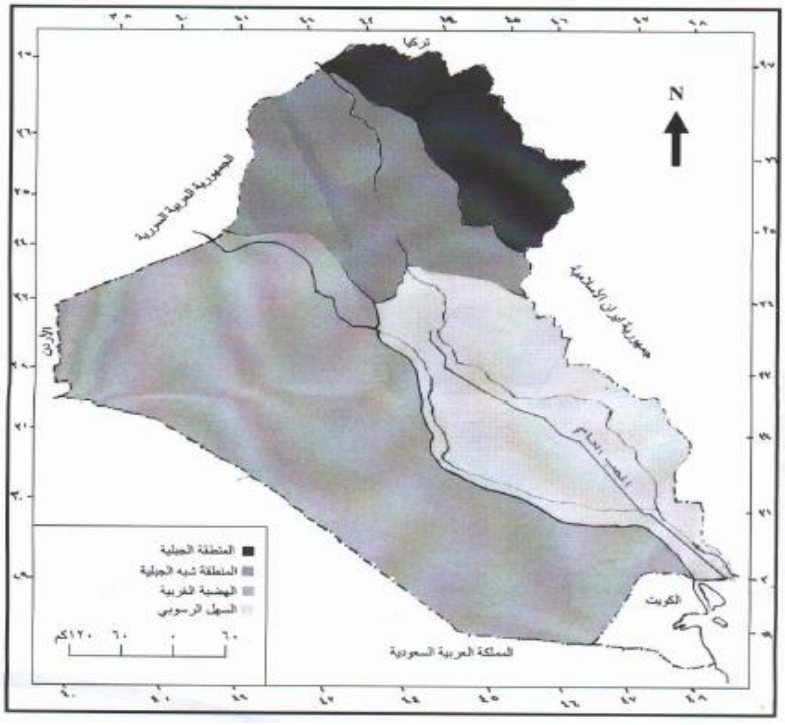
يعد الماء من الموارد المهمه والمستخدمة في النشاطات المختلفة وللبيئات المائية واليابسة من اجل موازنة النظام البيئي[1]. ويعد الماء من المستلزمات الاساسية لقيام المجتمعات البشرية اذ انه يدخل في العديد من الاستخدامات المختلفة ومجالات الحياة العامة والخاصة ولعل اهمها مياه الشرب [2]. لذلك حظيت دراسة مصادر المياه باهتمام متزايد من المختصين في ضوء الحاجة المتزايدة لتامين مستلزمات النهوض الزراعي والصناعي والبيئي وضمان مفردات الأمن الغذائي. وُتعرّف المياه بأنها شريان الحياة، وكما أن الماء من ضروريات الحياة فقد يكون سببا في القضاء عليها. لذا استحوذت دراسة علم البيئة المائية على اهتمام الباحثين. ورافق دراسة هذا العلم الاهتمام بالتدهور الحاصل بنوعية المياه نتيجة للتلوث المستمر في مصادر الموارد المائية ، ويعزى هذا لسوء التصاريف نتيجة للاستخدامات الزراعية والصناعية والبشرية [3].

سيتم في هذه الدراسة تسليط الضوء على قناة شط البصرة الاصطناعية التي تشكل الجزء الجنوبي الأدنى من مبزل المصب العام (خارطة1)، ويبلغ طولها (38) كم، وتقع هذه القناة في محافظة البصرة ضمن أراضي السهل الرسوبي بين دائرتي عرض (30.20 ° - 30.60 °) شمالاً وخطي طول (47.00 ° - 47.60 °) شرقاً (خارطة 2)، وتبدأ من هور الحمار شمالاً وتنتهي في خور الزبيرجنوبا، وتعد المياه الأرضية والمياه الناتجة من عمليات الغسل للأراضي الزراعية ومياه الأمطار ومياه الأنهار المستخدمة للمشاريع الاروائية ومياه المد أهم مصادر المياه في هذه القناة [4] .

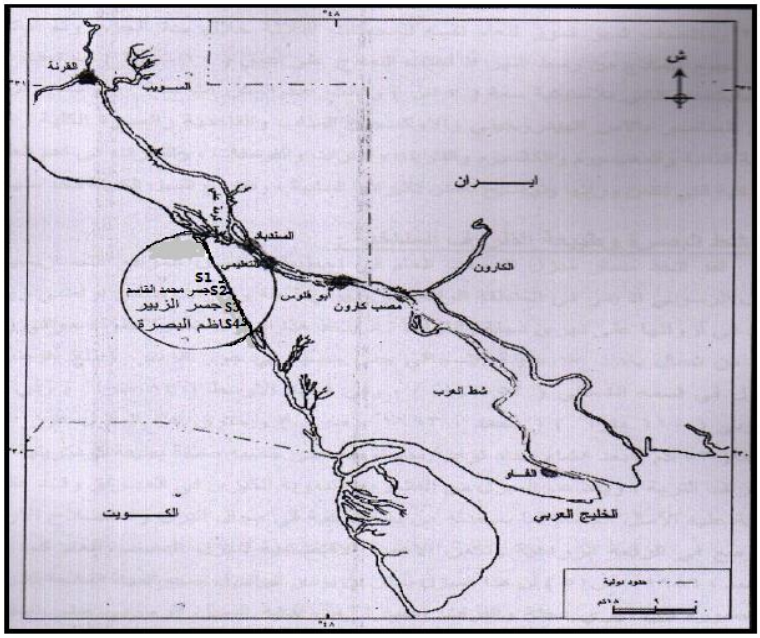
حيث يتم تصريف مياه الصرف الصحي من المخلفات المنزلية بدون اي معالجة لبعض المناطق السكنية في البصرة حيث تكون نهايتها عند هذه القناة. وقد لوحظ ازدياد كمية المخلفات بشكل كبير نتيجة للزيادة المستمرة في التعداد السكاني السنوي ونتيجة لهذا التلوث فان نوعية مياه الانهار قد تغيرت كثيراً عن طبيعتها واصبحت محملة بكميات هائلة من الحمل العضوي الضار بالبيئة التي تهدد الصحة العامة [5].

اجريت خلال العقود الثلاثة الاخيرة العديد من الدراسات التي تهتم ببيئة المسطحات المائية في العراق وفي دراسة السعد [6] حول البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها اشار الى العديد من الدراسات التي تعلقت بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه العراقية والتي دلت معضمها ان مياه

المسطحات العراقية عسرة جدا وقاعدية خفيفة. واهتمت عدة دراسات حديثة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المسطحات منها ما قدمه مجموعة من الباحثين في مركز علوم البحار دراسة مرجعية عن شط العرب [7] اذ تناولت العديد من العوامل الفيزياوية والكيماوية والحياتية حتى ذلك التاريخ .
اما عبد الامير وسدخان [8] فقد درسا العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه قناة شط البصرة. كذلك دراسة الصافي والموسوي[9] لمقارنة بعض العوامل الفيزيائية والكيمياوية والتكوين النوعي للهائمات النباتية لمحطتي معالجة الفضلات المنزلية في حمدان ومعالجة مياه الاسالة المجهزة لمدينة البصرة في البراضعية، وبين الزرفي [10] في دراسته مدى تأثير المياه الثقيلة على مياه نهر الكوفة من الناحيتين البكترولوجية والكيميائية. اما خثي وجماعته[11] فقد درسوا تأثير مشروع المصب العام في الصفات الكيمياوية للترب المحاذية له.
وتهدف الدراسة الحالية إلى دراسة بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية الممكنة ضمن القاطع الجنوبي من قناة شط البصرة ومتابعة تغيراتها الشهرية والموقعية وتقييم صلاحيتها لأغراض الشرب وللاستخدامات الزراعية والصناعات الغذائية ومعيشة الأسماك وتكاثرها والعوامل المؤثرة فيها.



شكل (1) يبين خارطة العراق



شكل (2) يبين خارطة مواقع محطات اخذ العينات من قناة شط البصرة الاصطناعية

2. المواد وطرائق العمل

1.2 جمع العينات

جمعت عينات الماء من مواقع الدراسة بواقع عينة واحدة شهريا وثلاث مكررات لكل محطة من شهر تشرين الثاني 2014 ولغاية اذار 2015 من قناة شط البصرة الاصطناعية، باستخدام قناني بلاستيكية معقمة ونظيفة مغسولة بالماء المقطر لعدة مرات سعة (500) مللتر، لجمع عينات الماء من المحطات لغرض قياس بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية وقد عبر عن النتائج بشكل معدلات شهرية. وتم تسجيل قيم درجات الحرارة حقلياً. اذ تم اختيار (4) محطات مختارة من قناة شط البصرة تقع المحطة الأولى (S1) شمال جسر محمد القاسم والمحطة الثانية (S2) عند جسرمحمد القاسم اما الثالثة (S3)عند جسر الزبير والمحطة الرابعة (S4) جنوب القناة عند ناظم البصرة.

2.2 العوامل الفيزيائية والكيميائية:

1. تم قياس درجة الحرارة بواسطة محرار زئبقي
2. العكورة (Turbidity) فقد قيست باستخدام جهاز مختبري نوع Turb Direct SN 09 (1253 Made in Germany) بعد تعيرة (0-10).

3. الاس الهيدروجيني (PH) فقد قيست بواسطة استخدام جهاز قياس مختبري نوع (HANNA instruments Woonsocket RI USA, MADE IN EUROPE ROMANIA) بعد تنظيم الجهاز باستخدام محاليل قياسية (PH=4,7,9)

4. اما الاملاح الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية فاستخدمت جهاز مختبري Electrical Conductivity meter(EC) لتقدير التوصيلية الكهربائية بوحدة مايكروسيمينز/سم نوع الجهاز (Cond 3110 SET 1 Made in Germany)، اما قياس الاملاح الذائبة الكلية فقد استخدم الطريقة الوزنية وعبرعن القيمة ملغم/لتر.

5. الاوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD_5)

فقد اتبعت طريقة ونكلر لقياس الاوكسجين المذاب والموضحة من قب[12]وعبرعن النتائج ملغم/لتر وبعد خزن العينة في الحاضنة في الظلام بدرجة حرارة(20-25 م °) ولمدة (5 أيام) تم حساب الاوكسجين المذاب باستخدام نوع الجهاز(HI2400 Logging DO meter) .

6. اما نسبة ثنائي اوكسيد الكاربون الكلية CO_2 للعينة الماخوذة فقد تم التسحيح مع محلول قاعدي قياسي هيدروكسيد الصوديوم (0.0227N) بعد اضافة دليل الفينونفثالين اليه وتم حساب نسبة ثاني اوكسيد الكاربون متمثلة ملغم/لتر.

7. نسبة العسرة الكلية Total hardness (T.H.) لعينات المياه فقد تم التسحيح مع محاول قاعدي قياسي هيدروكسيد الامونيوم PH=10 بعد اضافة دليل (E.B.T) اليه وايضا عبرعن النتائج ملغم/لتر..

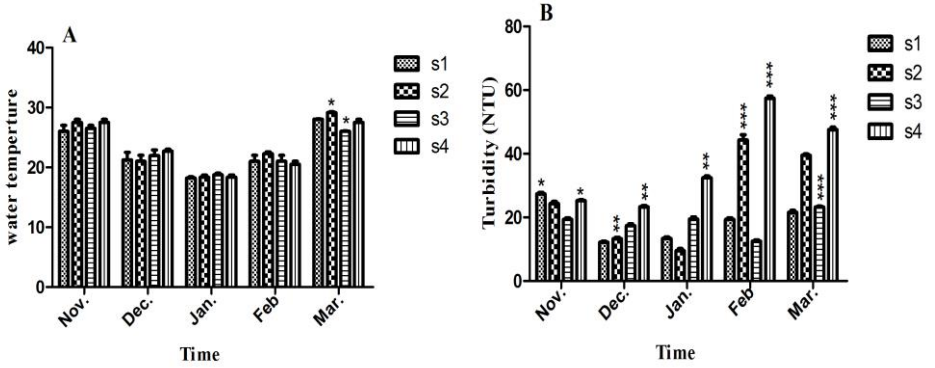
التحليل الاحصائي للبيانات :

تم تحليل التباين (ANOVA test) لمعرفة تأثير المعاملات المختلفة بأستخدام برنامج GraphPad Prism statistical software. واختبرت معنوية الفروق بين المتوسطات بأستخدام اختبار اقل فرق معنوي معدل Revised Least Significant Difference Test (RLSD Test)

3. النتائج

1.3القياسات الفيزيائية

تمت دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه قناة البصرة من شهر (تشرين الثاني ولغاية اذار) للمحطات المدروسة. اظهرت قياسات درجة الحرارة للماء وجود تغيرات معنوية شهرية واضحة ($p<0.05$). اذ سجلت اعلى درجات الحرارة للماء كما هو متوقع خلال الربيع في شهر اذار(29.3) ، في حين ادنى قيمة للماء سجلت خلال شهر كانون الثاني (18.4) م °، الشكل (3 ، A). اما التغيرات الموقعية فكانت طفيفة وغير محسوسة.

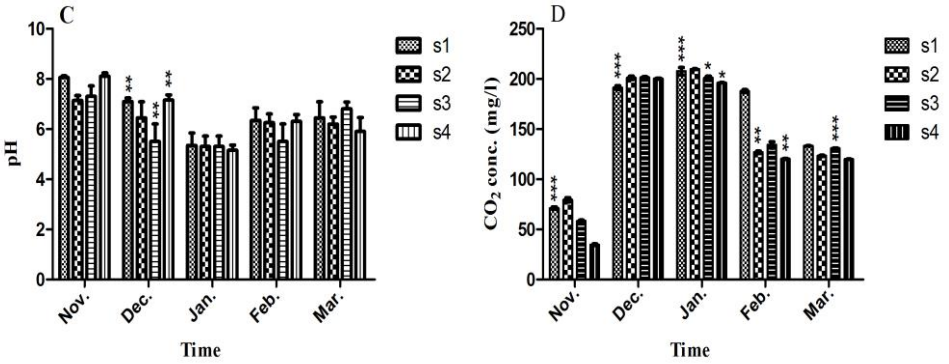


شكل 3 (A, B) يبين التغيرات الشهرية والموقعية لقيم درجات الحرارة والعكورة لمياه محطات الدراسة خلال فترة الدراسة. تمثل النجمة التغيرات المعنوية ذات الدلالة الإحصائية: اذ *: $p<0.05$, **:$p<0.01$ و ***: $p<0.001$

أظهرت النتائج المبينة في الشكل (3 ، B) وجود تغيرات معنوية ($p<0.001$) موقعية وشهرية واضحة لقيم العكورة. اذ كانت اعلى قيم للعكورة في المحطة الرابعة (57) NTU خلال شهر شباط، وادنى قيمة (9.94) NTU في المحطة الثانية خلال شهر كانون الثاني مقارنة مع محطات الدراسة الاخرى. كما اظهرت قياسات العكورة وجود تغيرات شهرية واضحة. اذ ارتفعت معدلات العكورة (43.7 و 50.1)NTU خلال شهري (كانون الثاني واذار) على التوالي، مقارنة مع الاشهر الاخرى التي كانت متقاربة وطفيفة.

2.3 القياسات الكيميائية

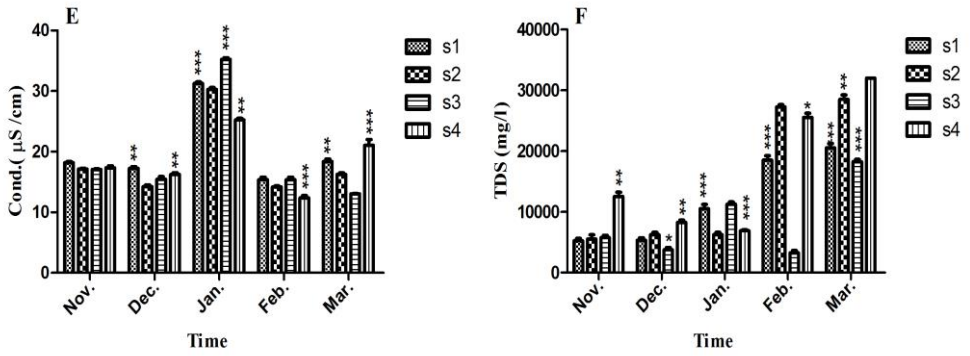
اظهرت قياسات الاس الهيدروجيني للماء لجميع المحطات المدروسة وجود تغيرات معنوية شهرية واضحة ($p<0.01$) ،شكل (4 , C). اذ كانت قيم الاس الهيدروجيني مرتفعة في شهر تشرين الثاني بين (7.28-8.2) مقارنة مع الاشهر لاخرى التي كانت منخفضة. اما التغيرات الموقعية فطفيفة وتكاد تكون غير محسوسة. كما اظهرت قياسات CO_2 في قناة البصرة ارتفاعا معنويا ($p<0.001$) في اشهر الشتاء (كانون الثاني وكانون الاول وشباط) مقارنة بشهر تشرين الثاني, كما مبين في شكل (4 , D) اذ بلغت المعدلات (199.54، 204.6 و 125.84) ملغم/ لتر على التوالي. وبينت النتائج للدراسة الحالية ان اعلى التراكيز CO_2 كانت في المحطة الثانية والثالثة لجميع اشهر الدراسة مقارنة مع المحطتين الاخريتين. فبلغ اعلى القيم للمحطة الثانية والثالثة (209.44 و 202.4) ملغم/ لتر على التوالي خلال شهر كانون الثاني.



شكل 4 (D , C) يبين التغيرات الشهرية والموقعية لقيم الاس الهيدروجيني pH و غاز ثاني اوكسيد الكاربون الكلية CO_2 لمياه محطات الدراسة خلال فترة الدراسة. القيم عبرت كمعدلات± SD. تمثل النجمة التغيرات المعنوية ذات دلالة إحصائية: اذ *: $p<0.05$, **:$p<0.01$ و ***: $p<0.001$

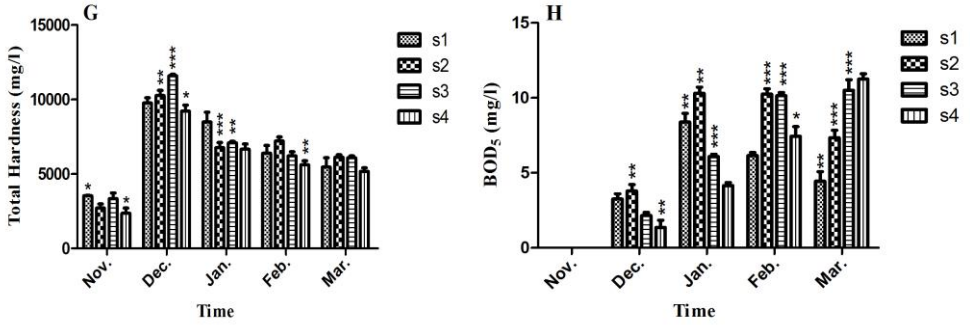
بينت قياسات التوصيلية الكهربائية وجود تغيرات شهرية معنوية واضحة ($p<0.001$)، (شكل 5 , E). اما التغيرات الموقعية فهي غير محسوسة وطفيفة. اذ بلغت اعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية خلال شهر كانون الثاني (31، 30.6، 35 و 25.5) مايكروسيمينز/سم للمحطة الاولى، الثانية، الثالثة والرابعة على التوالي مقارنة مع الاشهر الاخرى خلال فترت الدراسة التي كانت منخفضة ومتقاربة لجميع المحطات.

اما تراكيز الأملاح الذائبة الكلية (TDS) فبلغ اعلى قيمة للاملاح الذائبة في محطتي الثانية والرابعة (27000 و 26000) ملغم/لتر, على التوالي خلال شهر شباط (شكل 5 , F) و (29000 و 32000) ملغم/لتر على التوالي لنفس المحطتي الدراسة خلال شهر اذار، وادنى قيمة كانت فقد سجلت خلال شهر شباط (3000) ملغم/لتر للمحطة الثالثة.



شكل 5 (F, E) يبين التغيرات الشهرية والموقعية لقيم التوصيلية الكهربائية (EC) والاملاح الذائبة الكلية (TDS) و لمياه محطات الدراسة خلال فترة الدراسة. القيم عبرت كمعدلات± SD. تمثل النجمة التغيرات المعنوية ذات دلالة إحصائية: اذ *: $p<0.05$, **:$p<0.01$ و *** : $p<0.001$

أظهرت النتائج الموضحة في الشكل (6 ، G) إن قيم تراكيز العسرة الكلية Total hardness (T.H.)مرتفعة معنويا ($p<0.001$) وبشكل واضح لجميع محطات الدراسة ولجميع الاشهر وهي ضمن درجة الماء العسر. وبلغت اعلى قيم للعسرة في المحطات المدروسة (الاولى، الثانية، الثالثة والرابعة) (10000، 10500، 11650 و8900) ملغم/لتر على التوالي، خلال شهر كانون الاول وبمعدل (10262.5) ملغم/لتر. وسجلت اعلى قيمة للعسرة في المحطة الثالثة (11650) ملغم/لتر مقارنة مع المحطات الثلاثة الاخرى. وانخفضت بالتدريج خلال الاشهر الاخرى. اذ كانت ادنى قيمة في شهر تشرين الثاني (2600) ملغم/لتر في المحطة الرابعة.



شكل 6 (H , G) يبين التغيرات الشهرية والموقعية لقيم العسرة الكلية Total hardness (T.H.) و المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD_5 لمياه محطات الدراسة خلال فترة الدراسة. القيم عبرت كمعدلات± SD. تمثل النجمة التغيرات المعنوية ذات دلالة إحصائية: اذ *: $p<0.05$, **: $p<0.01$ و *** :$p<0.001$

كما بينت قياسات المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD_5 للدراسة الحالية لمياه قناة البصرة وجود تغيرات معنوية واضحة موقعيا وشهرية ($p<0.001$), وكما مبين في الشكل (6 ، H). اذ بلغت اعلى المعدلات للمحطات الثانية والثالثة والرابعة (9.6، 8.8 و 7.9) ملغم/لتر على التوالي خلال الاشهر الثلاثة الاخيرة (كانون الثاني, شباط و اذار) مقارنة مع المحطة الاولى ولجميع اشهر الدراسة. كما سجلت اعلى قيمة BOD_5 في شهر اذار(11.5) ملغم/لتر في المحطة الرابعة ،وادنى قيمة سجلت خلال شهر كانون الاول (1.7) ملغم/لتر لنفس المحطة.

4. المناقشة

تعد درجة الحرارة من اكثر العوامل البيئية اهمية وذلك لتاثيرها على تواجد الكائنات الحية في البيئة المائية فضلا عن تاثيرها على الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياة فقد سجلت اعلى درجات الحرارة للماء كما هو متوقع خلال اشهر الربيع في حين سجلت اوطأ الدرجات خلال فصل الشتاء الشكل (3 ، A)[13] وهذا يتفق مع مناخ المنطقة التي اجريت بها الدراسة [9 ، 14] . كما أظهرت درجات الحرارة للماء تغيرات واضحة بالاعتماد على الظروف المناخية خلال فترة القياس وقد يعزى هذا التغير البسيط الى عدة عوامل بيئية كسرعة التيار وعمق الماء والمواد القاعية، ودرجة الحرارة لمدخل الماء وتعرضه لضوء الشمس المباشر ودرجة الظل[10].

ان الكدرة او العكورة turbidity التي يسببها وجود العوالق (الحيوانية والنباتية) والطين والغرين وقد يؤدي زيادتها الى احتمال وجود البكتريا او عناصر معدنية بين الدقائق العالقة [15] . كما تعمل بدورها على عرقلة وصول الطاقة الضوئية الى ابعاد او اعماق معينة من عمود المياه مما يؤدي الى تثبيط عملية الانتاجية الاولية . فقد لوحظ وجود تغيرات موقعية وفصلية واضحة ($p<0.001$) بين المحطات المدروسة (الشكل 3 ، B) . اذ ارتفعت العكورة بشكل عام لمحطتين الثانية والرابعة مقارنة مع المحطة الاولى والثالثة وكان هنالك ارتفاعاً ملحوضاً في شهري شباط واذار وذلك قد يعود الى كثرة الملوثات العضوية المطروحة في القناة والناتجة من الفضلات المنزلية الثقيلة والصناعية وفضلات الطرق التي تؤدي الى زيادة العكورة فيها [9] .

اما بالنسبة لقيم الاس الهيدروجيني (pH) فقد كانت هنالك تغيرات شهرية واضحة. اذ كانت المياه في الجانب القاعدي في محطات الدراسة خلال شهر تشرين الثاني فكانت بين (7.2-8.2) وهي صفة سائدة في المياه العرقية [12،16]. اما خلال اشهر الشتاء فقد انخفضت قيمة الاس الهيدروجيني لجميع المحطات المدروسة عما كانت عليه وقد يعزى الى كثرة الملوثات العضوية الناتجة من الفضلات المنزلية الثقيلة والصناعية المتدفقة والتي تؤدي الى تحللها واطلاق غاز ثاني اوكسيد الكاربون والذي يتحد مع الماء ليكون حامض الكاربونيك حيث يعمل على خفض الدالة الحامضية[17] , وايضا بسبب الامطار التي تحتوي على نسبة من ثاني اوكسيد الكاربون، وكان ذلك واضحا من قياسات CO_2 في قناة البصرة التي كانت مرتفاعة في اشهر الشتاء (كانون الثاني، كانون

الاول، شباط واذار) مقارنة بشهر تشرين الثاني ولجميع محطات الدراسة (شكل 4 ، D). اذ بلغت معدل تراكيزه (199.54، 204.6، 125.84و 121.83) ملغم/ لترعلى التوالي وهذا لم يتفق مع دراسة عبد الاميروسدخان[8] التي تميزت بارتفاع قيم الاس الهيدروجيني مع تغيرات طفيفة طيلة مدة الدراسة. بما ان قيم الاس الهيدروجيني المقاسة في مياه قناة شط البصرة كان أقل من الحد المسموح به لجميع الاشهرولجميع محطات الدراسة اذا ما قورنت مع قيم المواصفات العراقية جدول (1) ، فهو يعد مؤشر مهم للدلالة على نوعية المياه. وهذا التباين الواضح من ارتفاع قيمة PH) (او في انخفاضها دليل على الاختلاف في نوعية المطروحات المختلفة إلى قناة شط البصرة ضمن مواقع المحطات.

فيما يتعلق بصلاحية مياه قناة شط البصرة للإغراض الزراعية و لعيش الأسماك فأنها تقع ضمن الحدود المقبولة التي لا يمكن ان تسبب مشاكل للإنتاج الزراعي لعدم تجاوزها الحد المسموح بها (5-9) كما مبين في الجدول (1) وكذلك تصنف مياه القناة بأنها تقع ضمن الحدود المسموح بها المقبولة والصالحة لعيش وتكاثر الأسماك.

أظهرت نتائج تحليل الأملاح والتوصيلية الكهربائية والمبينة في الشكل 6 (F, E) احتواء الماء على كميات عالية من الأملاح الذائبة، وسجلت أعلى معدل للتوصيلية الكهربائية لجميع محطات الدراسة خلال شهر كانون الثاني (شكل 5، E) (30.5) مايكروسيمينز/سم. يعد التوصيل الكهربائي عاملا مهما في معرفة كمية الأملاح الذائبة الموجودة في المياه, اذ كان تأثير مياه المجاري واضحا على رفع قيم التوصيلية الكهربائية والملوحة في القناة ولجميع المحطات وهذا ما أكده سلمان [18].

تعد المواد غير العضوية- مصدر للمواد الذائبة واهمها عنصر الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكلور والبيكربونات وغيرها ولهذه الاملاح تاثير على ظهور الطعم غيرالمستساغ الذي يظهر بعد تركيز 600 ملغم/لتر وهذا ما اشارت اليه النتائج من ارتفاع هذه القيم اذ تراوحت قيم الاملاح الصلبة الذائبة TDS بين (5000، 6000 و 6000) ملغم/لتر في المحطات الاولى والثانية والثالثة, على التوالي (شكل 5, F) كحد ادنى خلال شهر تشرين الثاني وبين 32000 ملغم/لتر في المحطة الرابعة كحد اعلى خلال شهر اذار والذي ربما يعود لارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدل التبخر[19] وكذلك لتأثر منطقة الدراسة بمخلفات المياه للمصانع والمنشآت التي تصرف فضلاتها إلى مياه قناة شط البصرة . وللصناعات الغذائية ومحطات الطاقة الحرارية فضلا عن المنشآت الصناعية التي تستخدم مادة الشب أثناء معالجة مطروحاتها قبل صرفها في القناة. وهذا يبين ان ما يدخل لمياه شط العرب ومياه قناة البصرة من المصادر الصناعية يوازي ما يضاف لة بصورة طبيعية بل هو اكثر في كثير من الاحيان. مما ينذر بتغير معنوي بالخواص الفيزياوية والكيمياوية للمياه وبالتالي تغير النظام البيئي بصورة عامة [20]. كما أن خطورة الملوحة ناتجة لكون تلك المناطق تقع في مصب انهار دجلة والفرات بعد أن تمر بأراضٍ شاسعة ذات ترب مختلفة تؤدي الى تحميلها بمكونات هذه الترب أثناء جريانها خاصة الأراضي الملحية أضافه الى مرورها بمبازل عديدة

خاصة مبازل منطقة المالح جنوب مدينة الكوت [11]. اما انخفاض هذه القيم فقد يعزى لتاثرها بعامل التخفيف وكذلك لتأثر بالعوامل البيئية في المحطات بحركة المد والجزر، اذ ان المد يصل فيه إلى مسافة (60) كم . فقد اشارجاسم [21] في تقسيمه المصبات إلى أقسام عدة تبعا لحركة الماء وتوزيع الملوحة وأوضح ان النوع ذو الخلط الجيد يمتاز بقلة الملوحة بالاتجاه إلى أعالي النهر وان عمود الملوحة يتجه إلى البحر في الجزر والى أعالي النهر في المد.

لوحظ ان قيم المواد الكلية الصلبة الذائبة عموما فَوق الحد المسموح به خلال فترة الدراسة وفي جميع المحطات عند مقارنتها مع المواصفات العراقية والعالمية والمشار اليها في جدول (1).

ومما يجعلها غير صالحة مياهها للاستخدامها في الصناعات الغذائية. كذلك يمكن تصنيف مياه قناة شط البصرة من جهة تراكيز المواد الصلبة الذائبة الكلية وفي جميع المحطات خلال اشهر الدراسة بأنها كانت لا تقع ضمن الحدود المقبولة لمياه الري حسب المعيار لمنظمة الغذاء والزراعة الدولية .

جدول (1) حدود صلاحية المياه المتفق عليه محليا وعالميا[8]

المواصفات	المواصفات العراقية لمياه الشرب ملغم/لتر	المياه المستخدمة في الصناعات الغذائية ملغم/لتر	المياه للاغراض الزراعية لمنظمة والزراعة ملغم/لتر	المواصفات العراقية للمياه الصالحة لعيش الاسماك ملغم/لتر
الرقم الهيدروجيني	8.5-6.5	8.5-6.5	9 -5	9 -5
الاوكسجين المذاب	اقل من 2			
العسرة الكلية	500	310		
المواد الصلبة الذائبة	500	2100-850	2000	
NTU الكدرة	5-25			
التوصيل الكهربائي, مايكروموز/سم	2000			
الاوكسجين المذاب	اقل من 2			لا يقل عن 4
BOD_5	-	30		

أظهرت النتائج الموضحة في الشكل (6، G) إن قيم تراكيز العسرة الكلية لجميع محطات الدراسة ولجميع الاشهر هي ضمن درجة الماء العسر T.H> 500 ملغم/ لتر,والتي تكون فيه العسرة العامة (General hardness) اكبر من عسرة الكاربونات (Carbonate hardness) [22]. اذ ان قيم

تراكيز العسرة الكلية لجميع محطات الدراسة متقاربة فيما بينها لجميع المحطات وذلك لتزودها من نفس مصدر المياه. اذا سجلت محطة الثالثة اعلى قيمة لها في شهر كانون الاول (11650) ملغم/لتر، وسجلت المحطة الرابعة اقل تركيزا لشهر تشرين الثاني (2600) ملغم/لتر، اذ ان عسرة الماء الكلية هذه تعود إلى ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم (Mg^{++}, Ca^{++}) فضلا عن عناصر لايونات الاخرى. وان درجة عسرة الماء تزداد بزيادة تراكيز الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء وهي تصنف ضمن العسرة العامة والنوع الثاني من العسرة هي عسرة الكاربونات والناتجة من ايونات الكاربونات الاحادية (HCO_3-) والتي تكون سائدة في الاوساط المائية العذبة، اما ايونات الكاربونات الثنائية (HCO_3--) فتكون سائدة في الاوساط المائية المالحة, وعلية فان ايونات الكاربونات لها دور اساسيا في قاعدية الماء وهي مقياس لسعة الربط الحامضية [23] والتي ترتبط فيها الايونات السالبة بايونات الهيدروجين الموجبة والتي تساعد على استقرار الاس الهيدروجيني ,ان الماء العسر يكون بشكل عام قاعديا نتيجة حدوث بعض التفاعلات بين العسرة العامة وعسرة الكاربونات وهي غيرمتأثرة في تراكيز الاس الهيدروجيني. وكان ذلك واضحا من قيم الدالة الحامضية التي كانت منخفضة ومتذبذبة في اغلب اشهر الدراسة (شكل 4). بالاضافة الى ذلك, عند مقارنة قيم العسرة الكلية (شكل 6, G) مع المواصفات العراقيةوالعالمية لقيم العسرة(جدول1) ، بأنها كانت عموما فَوق الحد المسموح به خلال اشهر الدراسة ولجميع المحطات قيد الدراسة والبالغة بحدود (٥٠٠) ملغم/لتر. لذا فقد صنفت مياه قناة شط البصرة من جهة تراكيز العسرة الكلية بأنها تقع خارج الحدود المسموح بها و خارج الحدود المقبولة للمياه المستخدمة في الصناعات الغذائية لجميع محطات الدراسة.

اما بالنسبة لقيم المتطلب الحيوي للاوكسجين والذي يعتبر احد المؤشرات او الادلة للتلوث العضويBOD_5[24 و25] . وقد اظهرت القياسات وجود تغيرات واضحة موقعيا وفصليا. اذ بلغ اعلى قيمة له (11.5و 10) ملغم/لتر في المحطة الرابعة والثالثة على التوالي خلال شهر اذار(شكل 6، H). وذلك لتأثر مياه هذه المحطات بطرح كميات من الفضلات المنزلية وفضلات المعامل بصورة مباشرة وبدون اي معاملة وهذا يتفق مع دراسة الصابونجي[24]. بينما لم يتفق مع دراسة [13] , اذ سجلت اعلي قيم للمحتوى العضوي خلال اشهر الشتاء وادناها خلال الصيف.

كما اظهرت النتائج الدراسة الحالية انخفاض BOD_5 للمحطة الاولى خلال فترت الدراسة وقد يعزى ذلك الى مصدر المواد العضوية في مياه المحطة هو مصدر داخلي وتاتي من بقايا الكائنات الميتة مثل الهائمات النباتية والطحالب او افرازات هذه الكائنات الحية او كليهما.

5. الاستنتاجات

- ان معدلات قيم الاس الهيدروجيني المقاسة في مياه قناة شط البصرة أَقل بكثير من الحد المسموح به لجميع اشهر الدراسة, فهو يعد مؤشر مهم للدلالة على نوعية المياه. وهذا التباين الواضح من ارتفاع قيمة (PH) او في انخفاضها دليل على الاختلاف في نوعية المطروحات المختلفة إلى

قناة شط البصرة ضمن مواقع المحطات. بينما بينت نتائج الاس الهيدروجيني بصلاحية مياه قناة شط البصرة للإغراض الزراعية فأنها تقع ضمن الحدود المقبولة التي لا يمكن ان تسبب مشاكل للإنتاج الزراعي لعدم تجاوزها الحد المسموح بها. كما ان مياه قناة شط البصرة صالحة لمعيشة الأسماك من خلال مقارنة قيم الاس الهيدروجيني مع الحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة لعيش الأسماك البالغة بحدود (5-9).

- لوحظ ان قيم المواد الصلبة الذائبة الكلية عموما فَوق الحد المسموح به خلال فترة الدراسة وفي جميع المحطات عند مقارنتها مع المواصفات العراقية والعالمية. مما يجعلها ضمن الحدود المقبولة لمياه الري حسب المعيار.
- كما صنفت مياه قناة شط البصرة من جهة تراكيز العسرة الكلية بأنها تقع خارج الحدود المسموح بها و خارج الحدود المقبولة للمياه المستخدمة في الصناعات الغذائية لجميع محطات الدراسة.
- تبينت ان جميع المتغيرات كانت خارج الحد المسموح به لمياه الشرب.
- نوصي بضرورة معالجة مياه الفضلات المنزلية والصناعية في المدينة قبل طرحها إلى مياه قناة شط البصرة.
- كما نوصي بضرورة المراقبة الدورية لتراكيز المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه القناة لضمان الإقلال من إمكانية تاثير هذه الملوثات بتراكيز عالية عبر السلسة الغذائية.

6. المصادر

[1] الغافلي ،حسين عبود كيان، دراسة عن الطحالب في بحيرة الرزازة ، رسالة ماجستير ،كلية العلوم للبنات ،جامعة ، بغداد، 1992 .

[2] الشاهين ، ميثم عبد الله، التكوين النوعي للطحالب وقابليتها على انتاج السموم في محطات مياه لشرب في مدينة ، البصرة ،العراق ،رسالة ماجستير ،كلية العلوم ،جامعة البصرة،2002.

[3] Odum , E. P. ، Funamentals of ecology ، Philadelphia، 1971.

[4] الخياط ، نمير نذير مراد، الوضع الهيدرولوجي لقناة شط البصرة وبعض آثارها البيئية، مجلة آداب البصرة ، العدد43 ،2007.

[5] السعد، حامد طالب ، دراسة أولية حول تلوث نهر شط العرب بالهايدروكاربونات النفطية ،رسالة ماجستير ،كلية العلوم ، جامعة البصرة ،1983.

[6] السعدي ،حسين علي ، البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها ، وقائع مؤتمر البحث العلمي ودوره في حماية البيئة من مخاطر التلوث ، تحرير الدكتور حسين علي السعدي صفحة 59-88. دمشق ، اتحاد مجالس البحث العلمي العربية ، الامانة العامة ، بغداد ، 1994 .

[7] حسين ،نجاح عبود ; النجار ، حسين حميد كريم ; السعد ،حامد طالب ; يوسف ، أسامة حامد; الصابونجي، أزهار علي ، شط العرب –دراسات علمية أساسية ، مطبعة دار الحكمة ،جامعة البصرة ،1991 .

[8] عبد الامير، سرور وسدخان، احمد ميس ، قناة شط البصرة دراسة بيئية ، مجلة دراسات البصرة، (12) ، 2011.

[9] الصافي، عبيرغازي و الموسوي، نداء جاسم ، دراسة بعض العوامل الفيزيائية والكيمياوية والتكوين النوعي للهائمات النباتية لمحطتي معالجة الفضلات المنزلية في حمدان ومعالجة مياه الاسالة المجهزة لمدينة البصرة في البراضعية ، مجلة التقني، المجلد الخامس والعشرون (1) ، 2011.

[10] الزرفي، صادق كاظم لفتة ، (2011) تأثير المياه الثقيلة على بعض الصفات الكيميائية والبكترولوجية لمياه نهر الكوفة ، المجلة العلمية الاكادمية العراقية، 14(1) ، 2011.

[11] ختي، محمد تركي ;عبد الحسين، ميثم عبد الرضا وساير، أسعد حميد ، (2010) دراسة تأثير مشروع المصب العام في الصفات الكيمياوية للترب المحاذية له ، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك ، 2(3) ، 2010.

[12] Lind, O. T. ، Handbook of common method in Liminology ، 2nd ed. London: 199, 1979.

[13] Shiddamallayya, N. and Pratima, M ،Impact of domestic sewage on fresh water body, Journal of Environmental Biology, 29(3) ، 2008.

[14] عاتي، رائد سامي ، (2004) خصائص المياه في شط العرب والمصب العام ومستويات تلوثها ببعض العناصر الثقيلة ، اطروحة دكتوراه، جامعة البصرة ، 2004.

[15] عباوي ، سعاد عبد وحسن ،محمد سلمان ، الهندسة العلمية للبيئة وفحوصات الماء ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة البصرة ، 1990.

[16] السعدي، حسين علي ، علم البيئة والتلوث ، جامعة بغداد ، رقم الايداع في الكتب والوثائق ببغداد ، 2002.

[17] الجويد ،اريج خضير عباس ، قياس الصفات الكيميائية والفيزيائية والمركبات الفينولية في مياه الصرف الصحي ، والصناعي ومحطات من مياه شط العرب ، رسالة ماجستير ،كلية العلوم ، جامعة البصرة ، 2006.

[18] سلمان ، جاسم محمد ، دراسة بيئية لبعض الملوثات المحتملة في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة – العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، 2006.

[19] الحلو،عبد الزهرة عبد الرسول نعمة والعبيدي، عبد الحميد محمد جواد ، كيميائية مياه شط العرب عند مدينة القرنة الى الفاو ، مجلة وادي الرافدين ، 12(1) ، 1997.

[20] حسن، وصال فخري; حسن، اقبال فخري و جاسم، احمد حنون ، اثار المتدفقات الصناعية في تلويث المياه القريبة من نقاط التصريف في محافظة البصرة\ العراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) العدد السابع والثلاثون، الجزء الأول: 21-32 ، 2011.

[21] جاسم، علي عبد الوهاب ، بعض الجوانب الحياتية ليافعات الأسماك في قناة البصرة ونهر شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 2003.

[22] USGS. Contaminates in the Mississippi River, 1987-1992, Edited by Robert. H. Meade.US , Geological Survey Circular 1133.Reston, Virginia, 1995.

[23] Moore. M.L. Nalms management Guide for Lakes and Reservoirs, North America lake management society, p. o. Box 5443, Madison, 1989.

[24] الصابونجي، ازهار علي عبد الله ، الطحالب القاعية كدليل بايولوجي للتلوث العضوي في شط العرب وبعض، قنواته ، رسالة ماجستير، علوم الحياة، جامعة البصرة،1998.

[25] المالكي ، نعيم شند حمادي ، مسح بيئي لقناة حمدان احد الافرع الرئيسية لنهر شط العرب ، رسالة ماجستير, علوم زراعية/ الاسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة ، جامعة البصرة،2002.

Heavy water effect for some physical and chemical characteristics of the Shatt al- Basrah canal

Abeer Ghazie Aziz Al-Safi

Department of Environment and pollution engineering techniques / Technical College / Southern university technical / Basrah, Iraq