التغيرات الشهرية لبعض الخصائص الفيزيائية ، الكيميائية والأحيائية لمياه نهر الديوانية

منذر حمزة راضي * و حازم عبد والي**

* قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة ديالى

**قسم البيئة/ كلية العلوم / جامعة القادسية

الخلاصة

تضمن الدراسة الحالية دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لثلاث محطات (المحطة الأولى زراعية ، المحطة الثانية سكنية والمحطة الثالثة صناعية) في نهر الديوانية وللأشهر ك2، شباط ، آذار ونيسان 2013، أظهرت النتائج وجود اختلافات في بعض خصائص الماء بين أشهر الدراسة للمحطات الثلاث، كذلك وجد تأثير لطبيعة المنطقة من حيث كونها زراعية، سكنية أو صناعية على خصائص مياه النهر، إذ سجلت في المحطة الأولى أعلى قيمة لكل من التوصيلية الكهربائية، الأوكسجين الذائب و العسرة الكلية إذ بلغت 1410 µs./cm ، 8.2 ملغم / لتر و 536 ملغم / لتر على التوالي وكانت جميعها في شهر ك2 ، في حين سجلت المحطة الثانية أعلى قيمة لكل من درجة حرارة الهواء ، الرقم الهيدروجيني pH، المواد الصلبة الذائبة TDS ، أيون الكلوريد Cl^- ، أيونات النترات NO_3 ، أيونات الفوسفات PO_4 وبكتريا القولون *E. Coli* إذ بلغت 23.5 °م، 8.3، 1680 ملغم / لتر، 215 ppm، 2.42 ppm ، 83 µg/L و 28.4 خلية / مل على التوالي إذ كان لمياه الصرف الصحي والفضلات الملقاة في النهر في هذه المحطة تأثير كبير على ارتفاع هذه الخصائص، بينما سجلت المحطة الثالثة أعلى قيمة لارتفاع درجة حرارة الماء وكانت في شهر نيسان إذ بلغت 19.5 °م .

كلمات مفتاحية: نهر الديوانية ، خصائص فيزيائية وكيميائية ، تلوث المياه

Monthly Changes of Some Physical , Chemical and Biological Parameters for Diwaniyah River

Munther Hamza Rathi

University of Diyala

Science Coll.

Biology Dep.

Hazim Abed Wali

University of AL-Qadisiya

Science Coll.

Environmental Dep.

Received 22 October 2013 ; Accepted 17 November 2014

Abstract

The current study included some of physical and chemical properties of the three stations (agricultural , residential and industrial) in the Diwaniyah River (January , February, March and April of 2013) , the results showed a difference in some of the properties of water between the months , also found the effect of the regions specific (agricultural , residential or industrial)in the water properties of the river , the first station (agricultural) recorded the highest value for each of the electrical conductivity , dissolved oxygen and total hardness and they were all in the January month , whereas the second station (residential) reported the highest value for the air temperature , pH, TDS, Cl-, NO_3, PO_4 and E.coli where the sewage and waste lying in the river in this station , while the third station recorded of the highest value to the high temperature of the water was in April .

Key words: Diwaniyah River , physical and chemical properties , Water pollution

المقدمة

تستقبل اليوم معظم مياه الأنهار في العالم ملايين الالتار من مياه المجاري، الاطنان من النفايات المنزلية، الصناعية والزراعية والتي تحوي مواد مختلفة تؤثر سلباً على نوعية هذه المياه من حيث الصفات الفيزيائية والكيميائية والتي يجب أن تكون مطابقة للمواصفات العالمية التي حددتها المنظمات العالمية المختلفة (السعدي ، 2006 ؛ خنفر ، 2010) . بسبب الظروف الأخيرة والوضع الراهن الذي يمر به بلدنا حصلت تجاوزات كثيرة على الأنهار العراقية لعدم المراقبة وقلة البحوث التي تنشر حول أهمية تلوث الأنهار بالملوثات المختلفة إذ تستخدم هذه المياه من قبل الإنسان بصورة مباشرة وغير مباشرة ، وان عدم الاهتمام بها يؤدي الى إصابة الإنسان وحيواناته بالعديد من الأمراض (علكم ، 2001) . يمر نهر الديوانية في كثير من المناطق الزراعية والصناعية والسكنية التي تتضمن فعاليات بشرية تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على نوعية مياه النهر، لذا كان من الضروري إجراء هذه الدراسة لتحديد بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر ومدى ملائمتها للاستخدامات البشرية المختلفة .

منطقة الدراسة

نهر الديوانية هو الفرع الغربي لشط الحلة ، ويمر بكل من الديوانية ، السدير، الحمزة والرميثة ويتفرع منه ثلاثة فروع تغذي عدة مناطق زراعية ، يبلغ طول النهر 124 كم ، معدل عرض النهر يتراوح بين 45 – 50م إذ يبلغ أوسع عرض له

70م ، فيما يبلغ معدل عمق الماء فيه بين 1.5 – 4.5 متر حسب التغيرات الفصلية (Alkashab ; Ibrahim, 2000 *et al*., 1983).

المحطة الاولى : تقع هذه المحطة في بداية حي الفرات يبلغ عرض النهر في هذه المنطقة حوالي 23 م عمق حوالي 3 م وتمتاز بانها منطقة زراعية وبها العديد من النباتات المائية مثل القصب *Phragmites australis* والبردي *Typha domingensis* والشمبلان *Ceratophyllum demersum*.

المحطة الثانية : تقع هذه المحطة قرب المستشفى الجمهوري وتمتاز بوجود فضلات بلدية نتيجة التجمعات السكنية على جانبي النهر ويصل عرض النهر 24 م والعمق 2.5 م وتبعد عن المحطة الأولى بمسافة 6 كم.

المحطة الثالثة : تقع هذه المحطة بالقرب من معمل نسيج الديوانية وتمتاز بالأنشطة البشرية إضافة الى وجود معملي النسيج والمطاط يبلغ عرض النهر 30 م والعمق 3.5 م وتبعد عن المحطة الثانية بمسافة 8 كم .

القياسات الحقلية

تم استخدام محرار زئيقي (0 – 100) °م لقياس درجة حرارة الهواء والماء بصورة مباشرة، كذلك تم استخدام جهاز محمول من شركة HANNA لقياس تركيز ايون الهيدروجين ، التوصيلية الكهربائية Electrical conductivity معبراً عنها بوحدة مايكروسيمنز / سم ، كذلك المواد الصلبة الذائبة Total dissolved solid (TDS) معبراً عنها بوحدة ملغم/ لتر إذ تم معايرة الجهاز قبل كل قياس.

القياسات المختبرية

تم جمع عينات الماء من عمق 15سم تقريبا في الأشهر(كانون الثاني ، شباط ، آذار ونيسان) من عام 2013 لمحطات الدراسة المذكورة سابقاً بواسطة قناني بلاستيكية من نوع بولي اثلين polyethylene سعة 1.5 لتر بواقع ثلاث مكررات ونقلت الى المختبر ، تم ترشيح العينات للاختبارات التي تحتاج الى ترشيح بواسطة ورق ترشيح حجم 0.24µm .

قياس الأوكسجين الذائب :تم استخدام طريقة ونكلر Winkler method اذ جمعت عينات الماء بقناني زجاجية محكمة السد سعة 300 مللتر مع مراعاة عدم السماح بحدوث فقاعات هوائية داخل القنينة وتم إجراء الإضافات اللازمة والتسحيح مع ثايوسلفات الصوديوم القياسي (0.025 N) باستعمال النشأ كدليل (عباوي و حسن , 1990) .

قياس العسرة الكلية Total Hardness: تم قياس العسرة الكلية بطريقة التسحيح مع EDTA وحسب الطريقة المتبعة في APHA (1985) وسجلت النتائج بوحدة ملغم/لتر.

قياس الكلوريد : استخدمت طريقة التسحيح باستخدام محلول نترات الفضة ، اذ يضاف مللتر واحد من كرومات البوتاسيوم الى 25 مللتر من العينة ، ويضاف كذلك مللتر واحد من كرومات البوتاسيوم الى 25 مللتر واحد من الماء المقطر موضوعة في دورق اخر ، تم تسحيح كل من العينة والماء المقطر مع محلول نترات االفضة الى نقطة انتهاء التفاعل والتي يظهر اللون البني المحمر عندها (APHA ; 1985) .

Chloride mg/L = $354.5 * N * (A - B)/V$

A = مللتر حجم نترات الفضة المستخدمة لتسحيح النموذج

B = مللتر حجم نترات الفضة المستخدمة لتسحيح الماء المقطر

N = عيارية نترات الفضة V = حجم العينة

قياس النترات : اذ اضيف 2 مل من حامض الهايدروكلوريك (1 N) الى العينة المخففة (5 مل من العينة الى 50 مل باستخدام الماء منزوع الايونات) تقاس بواسطة UV – Spectrophotometer بطول موجي 220 nm . سجلت النتائج بوحدة ملغم / لتر . (APHA , 1985)

قياس الفوسفات : اتبعت الطريقة الموضحة في (APHA , 1985) باضافة 8 مل من الكاشف المركب Combined reagent المحضر من حامض الكبريتيك وترترات البوتاسيوم الانيموني ومولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك الى 50 مل من النموذج المرشح مع المزج الجيد وتركت لمدة 30 دقيقة ، اذ تم اختزال المعقد المتكون ليعطي محلولا ازرق اللون تتناسب شدته طرديا مع تركيز الفوسفات ، تم قراءة الامتصاص اللوني للمعقد المتكون بجهاز الطيف الضوئي وعلى طول موجي 860 nm وعبر عن النتائج بوحدة µg/L .

بكتريا القولون : تم حساب العدد الكلي لبكتريا القولون *E. coli* بطريقة العد الأكثر احتمالا الموجودة في APHA (2005) .

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود تغيرات شهرية في درجة حرارة كل من الهواء والماء وهذا يعود الى الاختلاف في الظروف المناخية ووقت أخذ العينة من حيث شدة سطوع الشمس وطول فترة النهار (Habib *et al.* , 2002) ، توضح الجداول 1، 2 و3 أن هنالك تفاوت بسيط في درجة حرارة الماء للأشهر الثلاثة الأولى يتراوح مابين درجة - درجتين تقريباً في حين نجد ان هنالك ارتفاع يصل حوالي الى ست درجات مئويةً في شهر نيسان وان الاختلاف الطفيف في درجة حرارة الماء بين المحطات الثلاث قد يعود الى كون المحطات قريبة من بعضها ، إذ تمتاز المياه بقدرتها على امتصاص كميات كبيره من الحرارة قبل أن تتغير درجة حرارتها وهذا ناتج من امتلاكها لسعة حرارية عالية (Santra , 2010) . إن الارتفاع في درجة حرارة الماء في شهر نيسان و إن لم يكن كبيراً جداً إلا أنه أثر بشكل عام على بعض العوامل

الأخرى إذ إن ازدياد درجة الحرارة يقلل من مستوى ذوبان الأوكسجين (خنفر ، 2010) ، فارتفاع درجة الحرارة النسبي في شهر نيسان أدى إلى تناقص كمية الأوكسجين الذائب في المحطات الثلاث (6.2 , 6.9 , 5.9) ملغم / لتر على التوالي ، فيما كانت تراكيز الأوكسجين الذائب متقاربة خلال ك$_2$ ، شباط وآذار لأن درجات الحرارة كانت متقاربة أيضاً في هذه الأشهر (جدول 1 ، 2 و 3) .كذلك نجد ان كمية الأوكسجين الذائب في المحطة الأولى هي 8.2 , 8.0 7.9 و 6.2 ملغم /لتر للأشهر ك$_2$، شباط ، آذار ونيسان على التوالي وهي اكبر من ذات الأشهر للمحطتين الثانية والثالثة وهذا يعود الى كون المحطة الأولى تقع في منطقة زراعية إذ أن درجة الحرارة هي اقل من المحطتين الأخريتين كون الأشجار تنتشر على ضفاف النهر في هذه المحطة مما يقلل من كمية أشعة الشمس الواصلة الى ماء النهر ، وكذلك فأن الفضلات ومياه الصرف الصحي الحاوية على كميات كبيرة من المواد العضوية ومخلفات المصانع الواصلة للمحطتين الثانية (سكنية) والثالثة (صناعية) تؤدي الى التقليل من كمية الأوكسجين الذائب في الماء لأن الأحياء المجهرية التي تحلل هذه الفضلات تحتاج الأوكسجين في عملية التحلل مما يقلل من نسبته في الماء (الناشئ ، 2001) .

يعد الأس الهيدروجيني واحدا من أهم الخصائص البيئية التي تؤثر على بقاء وفسلجة ونمو الأحياء المائية المختلفة (Lawson , 2011) ، فهو يعكس الفعاليات الحيوية والتغيرات الكيميائية في المياه الطبيعية فضلاً عن تأثير الملوثات (Lind,1979) ، سجلت نتائج الدراسة الحالية تذبذباً في قيم الأس الهيدروجيني إذ تراوحت قيم الـ pH المسجلة في المحطات الثلاث بين 7.4 الى 8.3 مسجلة القيمة الأقل في شهر ك2 في المحطة الأولى (جدول 1) بينما كانت القيمة

العليا في شهر نيسان للمحطة الثانية (جدول 2) ، يؤدي ثاني اوكسيد الكربون دور أساسي في تحديد قيمة الأس الهيدروجيني في المياه الطبيعية ، فبالرغم من ان CO_2 ليس حامضي الا انه يتفاعل في الماء (تفاعل انعكاسي) ليكون محلول حامضي (H_2CO_3) إذ إن السبب في ان القيمة الاقل (7.4) كانت في شهر ك$_2$ يعود الى وجود نسبة عالية من مستوى CO_2 الحر في هذا الشهر (شتاء) بسبب انخفاض عملية البناء الضوئي وبسبب قلة الأضاءة مما يؤدي الى تفاعل CO_2 مع الماء مكونا حامض الكاربونيك وبالتالي ينخفض قيمة الأس الهيدروجيني (Okonko *et. al.*, 2008) .

سجلت أقل قيمة للتوصيلية الكهربائية في المحطة الثالثة في شهر نيسان وكانت 988 µs./cm في حين إن أعلى قيمة سجلت في شهر ك$_2$ في المحطة الأولى وكانت 1410 µs./cm (جدول 3) ، كذلك نجد ان أعلى قيم للتوصيلية الكهربائية كانت في شهر ك2 للمحطات الثلاث وأقلها في شهر نيسان وقد يعود هذا الى تأثير ذوبان الأملاح في مياه الأمطار وانتقالها في النهاية الى المسطح المائي وأيضا ممكن ان تصل عن طريق غسل التربة soil wash (Wahab, 2010) وان ارتفاع قيمة التوصيلية الكهربائية في المحطة الأولى قياسا بالمحطتين الثانية والثالثة قد يعود فضلاً عن السببين السابقين الى إضافة بعض الأملاح نتيجة الفعاليات الزراعية ، بينما نجد ان المحطة الثانية تمتلك قيمة توصيلية كهربائية اكبر من المحطة الثالثة بسبب القاء مياه الصرف الصحي التي تحتوي على كميات من الأملاح والتي تلقى في هذه المحطة .

أما المواد الصلبة الذائبة (TDS) فقد بلغت أعلى قيمة لها 1680 ، 1676 و 1460ملغم / لتر للأشهر ك$_2$، نيسان و ك$_2$ للمحطات الثانية ، الثالثة والأولى على التوالي ، ان ارتفاع قيمة الـ TDS عموماً في المحطتين الثانية والثالثة يعود الى

مياه الصرف الصحي وبسبب المواد الكيميائية المستخدمة في عمليات التصنيع وقد تجاوزت الحدود المسموح بها في بعض الأشهر والتي حددتها وزارة الصحة بـ 1500ملغم / لتر (وزارة الصحة والتشريعات البيئية ، 1998) .

تظهر النتائج أن أعلى قيمة للعسرة Hardness كانت في شهر ك2 في جميع محطات الدراسة (536,، 515 و 425) ملغم / لتر للمحطات الأولى ، الثانية والثالثة على التوالي وقد يعود هذا الى تعرية التربة The erosion of soils الناتجة من سقوط الأمطار في أشهر الشتاء والفضلات الزراعية حيث أدى ذلك الى ان تكون القيمة العليا (536ملغم / لتر) واقعة ضمن المحطة الأولى (منطقة زراعية) في حين إن فضلات الصرف الصحي و الفضلات الصناعية كانت هي السبب في النتائج المتحصل عليها في المحطتين الثانية والثالثة ، وتشير النتائج الى عدم مطابقة العسرة في شهر ك2 للمحطتين الأولى والثانية لمواصفات المياه العراقية المحددة وهي 500 ملغم / لتر (المواصفات القياسية العراقية 417 لمياه الشرب ،2001).

يعد ايون الكلوريد من الايونات الشائعة التواجد في المياه الطبيعية ويختلف تركيزه بالاعتماد على طبيعة وتركيز الكلوريد في التكوينات الجيولوجية التي تمر عليها المياه (WHO ، 1997) كذلك فأن مطروحات ألإنسان تحتوي على تراكيز عالية من الكلوريد وأن ارتفاع تركيزه في المياه السطحية يمكن ان يستخدم كدليل على التلوث البرازي Salpekar (2008 ,) ، يتبين من خلال الجداول 1 , 2 و 3 عموماً ارتفاع قيمة تركيز أيون الكلوريد في المحطتين الأولى والثانية وأن أعلى قيمة لأيون الكلوريد كانت في شهر ك2 في المحطة الثانية (215 ملغم / لتر) تلتها 175 ملغم / لتر في نفس الشهر للمحطة الأولى ويعود السبب في ذلك الى ما يصل الى النهر من التربة المنجرفة من الأراضي الزراعية بسبب سقوط الأمطار في هذا الشهر والحاوية على مخلفات المبيدات الحشرية والمخصبات التي تستخدم في الزراعة في المحطة الأولى، فضلاً عن ما يصل من أملاح الطرق ومياه الصرف الصحي التي تحتوي على مخلفات الأنسان بالنسبة للمحطة الثانية (Nollet, 2007) . أن زيادة تركيز الأمونيا في المياه يستخدم بشكل شائع كدليل على التلوث البرازي (Ali,2010) كما ان زيادة النتريت يعطي دليلا كافيا على تدهور نوعية المياه كنتيجة لدخول فضلات الصرف الصحي الى النهر ، وقد أظهرت الدراسة الحالية تأثيرا واضحا لطرح مياه الصرف الصحي في رفع تركيز الامونيا والنتريت في مياه النهر ، اذ ان تحلل المحتوى العالي من المواد العضوية يؤدي الى تكوين كميات كبيرة من الامونيا اولا ومن ثم أكسدتها الى نتريت ثم نترات بالاعتماد على كمية الأوكسجين المتوفرة ، يوضح الجدول 2 ارتفاع تركيز ايون النترات في المحطة الثانية قياساً بالمحطات الأخرى ويعود السبب في ذلك الى كمية فضلات الصرف الصحي التي تحوي على فضلات الانسان و التي تلقى في هذه المحطة كونها تعتبر منطقة سكنية ، اما المحطة الأولى فأن ارتفاع تركيز النترات فيها يعود الى الأسمدة النايتروجينية التي تعامل بها الأراضي الزراعية القريبة .

يعد الفسفور احد المغذيات الرئيسية المهمة اذ يمثل عنصرا وسطياً في عمليات أيض الطاقة لكل الكائنات الحية الا ان وجوده بكثرة غير مرغوب فيه في المياه إذ يعد من العوامل المحددة التي تؤدي زيادتها الى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي (Adedokun *et al.* , 2008) وقد أظهرت النتائج تأثيرا واضحاً لطرح مياه الصرف الصحي في رفع قيمة الفوسفات وهذا ما نراه في المحطة الثانية إذ يمثل شهر آذار أعلى قيمة 83 µg/L وذلك بسبب احتواء هذه المياه على كميات كبيرة

من المنظفات الغنية بالفوسفات ، فضلاً عن تحلل الفضلات والمواد العضوية التي تحتوي الفسفور في تركيبها (الناشئ ، 2002) ، أما الأسمدة الفوسفاتية فكان لها دور كبير في زيادة كمية الفوسفات الموجودة في عمود الماء للمحطة الأولى .

تشير نتائج الدراسة الحالية الى تذبذب أعداد خلايا البكتريا بين أشهر الدراسة وكذلك بين المحطات المختلفة (الجداول 3 , 2 , 1) إذ يمثل شهر نيسان من المحطة الثانية أعلى قيمة (28.4 خلية / مل) يليه شهر ك$_2$ ولنفس المحطة (16.3 خلية / مل) وعموما نجد إن المحطة الثانية (منطقة سكنية)امتلكت قيم لأعداد الخلايا أعلى من المحطتين الأولى والثالثة حيث إن طرح مياه الصرف الصحي الى المياه المستقبلة يؤدي بشكل عام الى ازدياد في أعداد البكتريا (الناشئ ، 2002) إذ تحتوي المياه الملوثة بفضلات الصرف الصحي على العديد من العوامل الممرضة كالبكتريا والفايروسات والطفيليات والتي تنتقل مباشرة الى المستهلكين مما يؤدي الى حدوث العديد من الأمراض وبصورة عامة كانت بكتريا القولون موجودة في جميع المحطات وهذا مخالف لمحددات المياه العراقية التي تشترط غياب البكتريا ليكون الماء صالح للشرب (المواصفات القياسية العراقية 417 لمياه الشرب ،2001).

المصادر العربية

1. السعدي ، حسين علي (2006). البيئة المائية. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان / الاردن. 307 صفحة .
2. الناشئ ، علي عبد الرحيم (2001). ألإثراء الغذائي في نهر الدغارة وانعكاساته على صلاحية استخدامات المياه في مدينة عفك. مجلة القادسية، 7(1):63-52.
3. المواصفات القياسية العراقية رقم 417 لمياه الشرب (2001). الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية .
4. خنفر ، عايد راضي (2010) . التلوث البيئي الهواء ، الماء والغذاء . دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع . عمان ، الاردن .
5. عباوي ، سعاد عبد و حسن ، محمد سلمان. (1990) . الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء . دار الحكمة للطباعة و النشر ، الموصل.
6. علكم ، فؤاد منحر (2001) . دراسة لمنولوجية لنهر الديوانية-العراق. مجلة القادسية، 6 (2) : 68-81 .
7. منظمة الصحة العالمية (1997) دليل تشغيل برنامج جيمس/ للمياه. المكتب الاقليمي لشرق المتوسط / المركز ألأقليمي لأنشطة صحة البيئة.

المصادر الاجنبية

1. **Ali,** L. A. (2010). Seasonal variation in physico-chemical properties and zooplankton biomass in Greater Zab River-Iraq. Jordan J. of Bio. Sci. 3(3):115-120

2. **Adedokun**, O. A.; Adeyemo, O. K.; Adeleye, E. and Yusuf, R. K. (2008). Seasonal limnological variation and nutrient load of the river system in Ibadan Metropolis, Nigeria. European J. of Sci. Res., 23(1): 98-108.
3. **Alkhashab**, W. Hussein; Ahmed S; Majid M.Waly (1983). Water resources in Iraq. Ministry of Higher Education and Scientific Research, the University of Baghdad
4. **APHA** (American public Health Association) . (1985). Standard Method for Examination Water and Wastewater, 16th Ed. New York.
5. **APHA** (American public Health Association) . (2005). Standard Method for the Examination of Water and Waste water, 21st ed. , Washington / USA .
6. **Habib**, Hassan A., Iman R.Jaber, Ferdows A. (2002). Bi-monthly changes to some of the environmental determinants of some rivers in the province of Qadisiyah during the first half of 2001, Qadisiyah magazine, 7 (1): 38 - 45.
7. **Ibrahim**, S. Shannon (2000). Using Oligochatea life as bio indicator to assess the pollution in the river Diwaniyah. Master. College of Education - University of Qadisiyah.
8. **Lawson**, E . O. (2011). Physico-chemical parameters and heavy metal contents of water from the Mangrove Swamps of Lagos Lagoon, Lagos, Nigeria. Advan. Biol. Res., 5 (1): 08-21.
9. **Lind,** G.T. (1979). Hand book of Common Method in Limnology 2nd. Ed, London. pp 1991.
10. **Nollet,** L. M. L. (2007) Handbook of water analysis, CRC Press ,London .
11. **Okonko**, I. O. ; Damilola, A. O. ; Adeola, O. T. and Shittu, O. B. (2008). Microbiological and physicochemical analysis of different water samples used for domestic purposes in Abeokuta and Ojota, Lagos State, Nigeria. African Journal of Biotechnology, Vol. 7, No.5.
12. **Salpekar,** A. (2008). Water pollution. Jnanada Prakashan publishing. New Delhi.
13. **Santra**, S. C. (2010). Environmental science. New central book agency. London
14. **Wahab** ,H. R. (2010) Investigation of lead and chromium in phytoplankton and zooplankton in section of Tigris River at Baghdad City. MSc.Thesis, the University of Baghdad.

جدول1 : التغيرات الشهرية في المحطة الأولى في نهر الديوانية

	درجة حرارة الهواء°م	درجة حرارة الماء°م	pH	E.C µs./cm	TDS ملغم/لتر	D.O ملغم/لتر	العسرة الكلية ملغم/لتر	كلوريد ppm	نترات ppm	فوسفات µg/l	E.coil خلية/مل
ك2	13.9	10.6	7.4	1410	1460	8.2	536	175	2.21	32	5.7
شباط	15.2	12.4	7.7	1220	1100	8.0	436	118	1.67	21	3.3
آذار	15.8	13.1	7.7	1235	986	7.9	430	125	1.32	56	5.6
نيسان	23.1	18.2	8.1	1160	789	6.2	390	108	1.76	52	12.2

جدول2: التغيرات الشهرية في المحطة الثانية لنهر الديوانية

	درجة حرارة الهواء°م	درجة حرارة الماء°م	pH	E.C µs./cm	TDS ملغم/لتر	D.O ملغم/لتر	العسرة الكلية ملغم/لتر	كلوريد ppm	نترات ppm	فوسفات µg/l	E.coil خلية/مل
ك2	14.2	12.8	7.6	1290	1680	7.9	515	215	2.42	37	16.3
شباط	15.7	13.2	8.0	1212	1325	7.2	432	107	1.81	22	12.8
آذار	16.0	14.1	7.9	1165	1568	7.8	435	114	1.85	83	16.1
نيسان	23.5	19.4	8.3	1062	1654	6.4	412	102	2.19	43	28.4

جدول3: التغيرات الشهرية في المحطة الثالثة في نهر الديوانية

	درجة حرارة الهواء°م	درجة حرارة الماء°م	pH	E.C µs./cm	TDS ملغم/لتر	D.O ملغم/لتر	العسرة الكلية ملغم/لتر	كلوريد ppm	نترات ppm	فوسفات µg/l	E.coil خلية/مل
ك2	14.1	11.5	7.5	1210	1565	7.6	425	105	1.54	16	5.6
شباط	14.7	12.8	7.7	1180	1315	7.8	378	94	0.97	28	3.7
آذار	15.6	13.8	7.7	1078	1435	7.4	388	85	0.44	44	8.1
نيسان	22.2	19.5	8.0	988	1676	5.9	360	90	1.38	8	11.0