جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية / كلية التربية
قسم علوم الحياة

دراسة تراكيز بعض الايونات الموجبة والسالبة في نهر الديوانية

بحث تقدم به الطالبتان

ايمان سدخان بدر – زهراء علي حسين

كجزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في قسم علوم الحياة

بأشراف الدكتور

حسين عليوي الزلزلي

1439هـ

2018م

الآية القرآنية

بسم الله الرحمن الرحيم

(وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ)

صدق الله العلي العظيم

سورة الانبياء – ايه 30

الاهـــــــــداء

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حـــــب

إلى من كلّت أنامله ليقدم لنا لحظة سعـــــــادة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلـــــــــــــى القلب الكبير (والدي العزيز)

إلـــــــــــــى من أرضعتني الحب والحنان

إلـــــــى القلب الناصع بالبياض (والدتي الحبيبة)

إلـــــــى رمز الحب وبلسم الشفاء(زوجي الغالي)

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة إلى رياحين

حياتـــــي (إخوتي واخواتي)

المحتويـــــــــات

الآية القرآنية ..... أ

الاهـــداء ..... أ

المحتويـــــــات .....

دراسة تراكيز بعض الأيونات الموجبة والسالبة في نهر الديوانية

الخلاصـــــــــة

اجريت هذه الدراسة على نهر الديوانية في وسط العراق والتي هدفت الى التعرف على تراكيز بعض الايونات الموجبة والسالبة

أجريت النمذجة لمحطات الدراسة شهرياً لمدة سته اشهر ابتداء من شهر تشرين الاول 2017 ولغاية نيسان 2018 على ثلاث محطات مختارة في النهر و شملت الدراسة العسرة الكلية وايون الكالسيوم والمغنسيوم والكلوريد والكبريتات.

اظهرت نتائج الدراسة ان المياه في المنطقة المدروسة عسرة جداً وسجلت تراكيز العسرة الكلية قيما تراوحت ما بين 360-520 ملغم كاربونات الكالسيوم/لتر وظهر ايون الكالسيوم بتراكيز تراوحت ما بين 78 -123 ملغم/لتر وكان هو المتغلب على ايون المغنيسيوم الذي تراوحت تراكيزه ما بين35-55 ملغم/لتر ،أما تراكيز الكلور والكبريتات فقد تراوحت ما بين 140 - 244 ملغم/لتر وما بين 120- 200ملغم/لتر على التوالي.

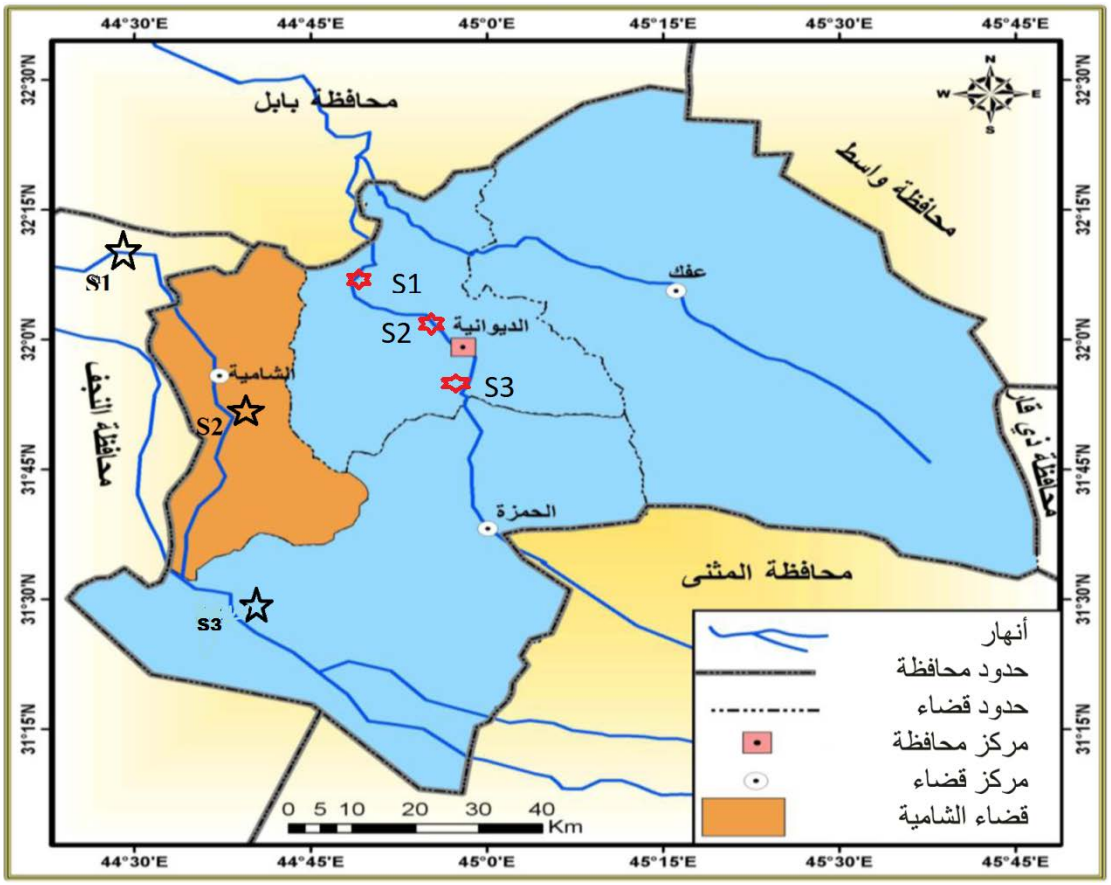
المقدمـــــة

يعد ايوني الكالسيوم والمغنسيوم بصورة كاربونات الكالسيوم او كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم وبصورة هيدروكسيد المغنيسيوم من اهم مسببات العسرة وتعود التغيرات في تركيز هذين الايونات في المياه الطبيعية الى طبيعة التربة والصخور التي تمر عليها المياه (Lind, 1979) ويرافق المغنيسيوم عادة الكالسيوم في كل انواع الاجسام المائية ولكن يبقى دائما بتركيز اقل (Kamal *et al.*, 2004) ، ويعد الكالسيوم من المغذيات الضرورية للنباتات والإحياء المائية الاخرى مثل الأسماك إذ يعمل على ضمان عدم فقدان العناصر الاخرى مثل البوتاسيوم والصوديوم ،اما المغنسيوم فهومن العناصر الاساسية لتركيب جزئية الكلوروفيل في الطحالب والنباتات المائية ولذلك فان نقص المغنيسيوم يسبب انخفاضا في كثافة الطحالب (Kumar *et al.*, 2010)

يعتبر ايون الكلور من الأيونات السالبة الشائعة التواجد في المياه الطبيعية ويعد ارتباطه مع الصوديوم والبوتاسيوم من اهم مسببات الملوحة وتسهم املاح الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكلوريد في رفع كمية الكلور في المياه العذبة وتشير الكمية الكبيرة منه في المياه العذبة الى التلوث العضوي (العمر، 2000) وتأتي الكلوريدات في المياه الطبيعية من مصادر طبيعية ويختلف تركيزه بالاعتماد على طبيعة التكوينات الجيولوجية للمنطقة التي تمر عليها المياه (الارياني، 2005) ومن مصادر غير طبيعية مثل استعمال المخصبات الزراعية اللاعضوية وطرح الفضلات المنزلية ومياه بزل الاراضي الزراعية (مويل ، 2010) ، اما الكبريتات فتعد من اكثر الاشكال التي يتواجد بها الكبريت في المياه الطبيعية ويكون بشكل ايون الكبريتات متحدا مع الايونات الموجودة في تلك المياه (APHA,2005) ، وهي من المواد المسببة للعسرة الدائمة في الماء عند وجودها على شكل كبريتات الكالسيوم اوالمغنسيوم (مويل، 2010) وتعود زيادة تراكيز الكبريتات في المياه الى أسباب عدة منها الطبيعة الجبسيه للترب الرسوبية اذ تشكل مصدراً مباشراً للكبريتات الذائبة في المياه الطبيعية بالإضافة الى استعمال الأسمدة في المناطق الزراعية المحيطة بالنهر والحاوية على الكبريتات التي تصل في النهاية الى النهر.

المواد وطرائـق العمل

اختيرت ثلاث محطات لجمع عينات الدراسة من مياه نهر الديوانية كما وضح في الشكل (1).



شكل رقم (1) يمثل محطات الدراسة على نهر الديوانية

جمعت عينات المياه من محطات الدراسة بمعدل مرة واحدة شهريًا للمدة من شهر تشرين الاول 2017 ولغاية شهر نيسان 2018 واخذت نماذج المياه من الطبقة السطحية بعمق حوالي 20سم تحت سطح الماء لغرض اجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية لمياه النهر وباستعمال حاويات بولي أثيلينية سعة 5 لتر محكمة السد بعد غسلها جيدا بمياه النهر وبواقع ثلاثة مكررات لكل عينة .

1- العسرة الكلية Total Hardness (TH)

قيست العسرة الكلية بالاعتماد على الطريقة الموضحة من قبل(1979) Lind إذ تم تخفيف 25 مل من العينة إلى 50 مل بالماء المقطر وتم التسحيح مع محلول 2Na- EDTA (disodium Ethylne Diamine Tetraacetic acid) (0.01M) بعد إضافة 1-2 مل من المحلول المنظم وباستعمال Eriochrome Black T. (E.B.T.) ككاشف وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة ملغم/لتر (mg/l) وحسبت بالمعادلة التالية:

$$TH = A \times B \times 1000 / V.of\ sample$$

حيث ان :

A= كمية EDTA المستعملة في التسحيح.

B= الوزن المكافئ من كاربونات الكالسيوم المعادلة لسم3 من EDTA .

V= حجم عينة الماء المستخدم.

2 - الكالسيوم Calcium (Ca^{+2})

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل Lind (1979) بالتسحيح مع محلول2Na - EDTA وإضافة NaOH (1)عياري واستعمال صبغة الـ Murexid كدليل ليتغير اللون من الوردي الى البنفسجي وعبر عن الناتج بوحدات ملغم/لتر وحسبت بالمعادلة التالية:

$$Ca^{+2} = A \times B \times 1000 / V.of\ sample$$

اذ ان :

A= كمية EDTA المستعملة في التسحيح.

B= الوزن المكافئ من كاربونات الكالسيوم المعادلة لسم^3 من EDTA .

V= حجم عينة الماء المستعمل

3- المغنيسيوم Magnesium (Mg^{+2})

استخرجت قيم المغنسيوم بالطريقة الحسابية Lind (1979) وبالمعادلة الاتية:-

$$mg\ Mg^{+2} / L = [mEq\ hardness / L - mEqCa^{+2} / L] \times 12.16$$
$$mEq\ hardness / L = [mg\ hardness] \times 0.01988$$
$$mEqCa^{+2} = [mgCa^{+2}] \times 0.0499$$

وعبر عن الناتج بوحدات ملغم/لتر

4- الكلور Chloride

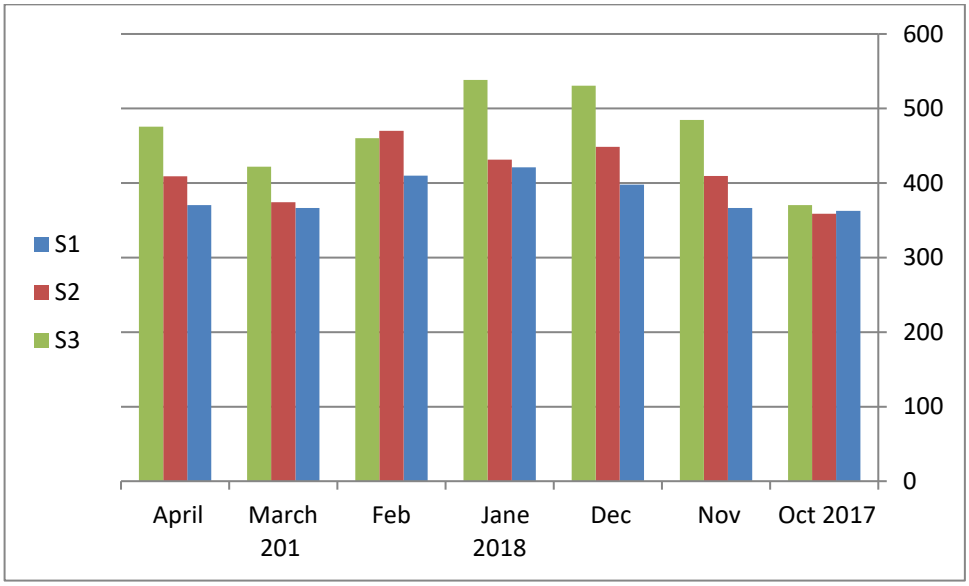
جرى قياس الكلوريد على وفق الطريقة الموضحة من قبل(APHA (2003 وذلك بأخذ كمية من العينة وخففت إلى 100 مل بالماء المقطر وأضيف إليه 1 مل من محلول كرومات البوتاسيوم K2Cr2O4 ككاشف وسححت ضد محلول نترات الفضة AgNo3 القياسي (0.0141) إذ يتحول اللون الأصفر المتكوّن إلى بني محمر وعبر عن النتائج بـ ملغم/لتر.

5- الكبريتات Sulfate

باستعمال طريقة الكدرة الموضحة في APHA (2003) تم قياس الكبريتات بأخذ 5 مل من العينة المرشحة ويكمل إلى 25 مل بالماء المقطر أي نسبة 5:1 ويضاف له 1 مل من محلول المادة المكيفة ويمزج جيداً ويضاف اليه 0.3 غم من كلوريد الباريوم وتم القياس باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي 420 نانومتر وعبر عن الناتج بـ ملغم/لتر

النتائج والمناقشة

1- تراوحت قيم العسرة الكلية في الدراسة الحالية بين أعلى قيمه لها وبلغت 520 ملغم/لتر في المحطة 3 خلال شـــهر كانون الثاني 2018 واقل قيمة لها 360 ملغم/لتر خلال شـــهر تشرين الاول 2017 في المحطة 2 الشكل رقم 2

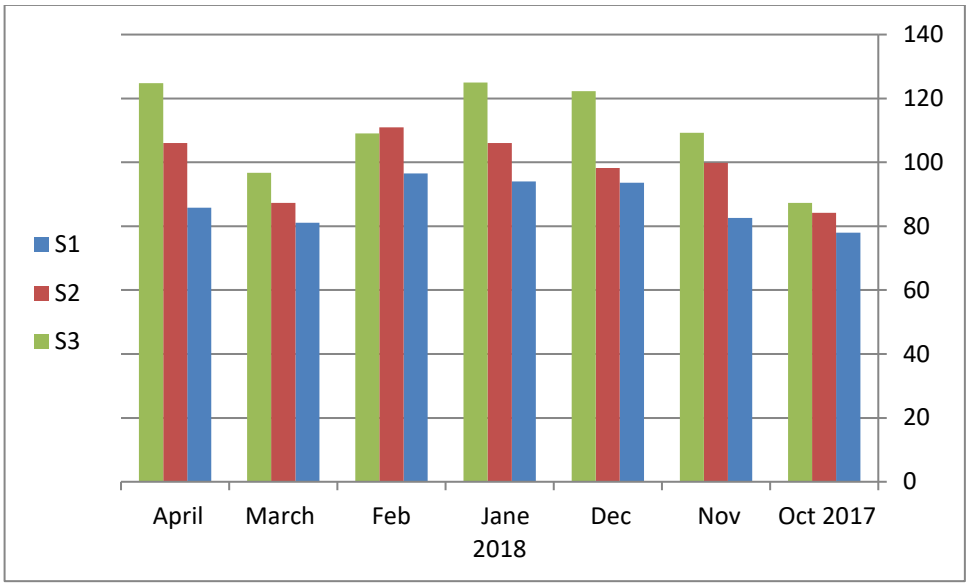


الشكل (2) التغيرات الشهرية لقيم العسرة الكلية ملغم/لتر

ان القيم العالية نسـبياً في اشـهر الشـتاء والمواقع جميعها قد يكون نتيجة لغسـل التربة بمياه الأمطار ولاسيما أن التربة العراقية ذات طبيعة كلسية فسقوط الامطار يؤدي الى غسل التربـة وجرفهـا الى النهر ممـا يســـاعد على زيـادة كميـة الاملاح والمعـادن الـذائبـة في الماء(الحيدري ، 2003) اما انخفاض قيم العســرة خلال شـــهر حزيران فقد يعود الى ارتفاع مناسـيب المياه والتي تؤدي الى تخفيف العسـرة (العماري ،2011). سـجلت المحطة 3 قيم أعلى من باقي المحطات الأخرى في بعض أشـهر الدراسـة وذلك قد يعود إلى كون المحطة تقع ضمن منطقة زراعية حيث أن العسرة تزداد مع زيادة تراكيز الأملاح الداخلة إلى النهر من مياه الأراضـــي الزراعية المحيطة والمبازل (ســـعد الله وجماعته، 2000) . وتصـــنف مياه نهر الديوانية على أنها عسرة جدا بحسب تصنيف Qasim *et al.*(2000) فقد تجاوزت قيم العســـرة الكلية 300 ملغم / لتر على الرغم من أنها لم تتجاوز القيم المحددة لنظام صـــيانة الأنهار العراقية والبالغة 500 ملغم/ لتر (عباوي وحسن,1990)

2- ايون الكالسيوم

أظهرت نتائج الدراسة الحالية اختلافاً واضحا في قيم الكالسيوم بالنسبة لمياه نهر الديوانية إذ كانت أعلى قيمة لأيون الكالسيوم 123 ملغم/لتر في المحطة 3 خلال شهر كانون الثاني 2018 واقل قيمة 78 ملغم/لتر في المحطة 1 خلال شهر تشرين الاول 2017 الشكل (3)

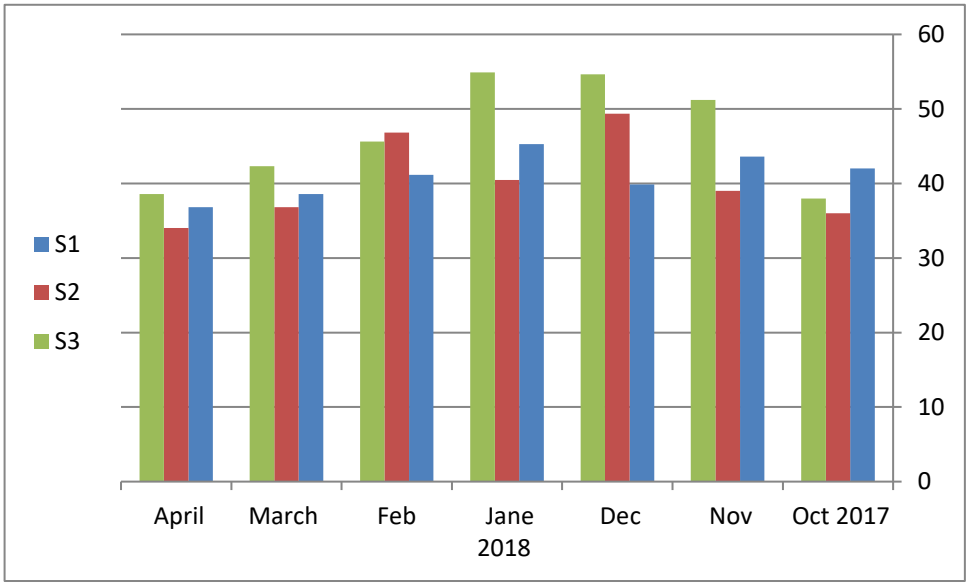


الشكل (3) التغيرات الشهرية لقيم الكالسيوم ملغم/لتر

ان أسباب انخفاض أيون الكالسيوم خلال اشهر الخريف قد تعود إلى استهلاك هذا العنصر من قبل الكائنات الحية اذ يدخل في نمو البيوض وتكاثر الأسماك ونموها وبناء هياكل بعض الأحياء (المالكي، 2005) او الى قلة ذوبان كاربونات الكالسيوم مع زيادة درجات الحرارة (Abdel-Satar, 2005) او إلى تسرب هذا العنصر عند تكوينه مركبات غير ذائبة في المياه (Lind, 1979) كما ان تسجيل قيم عالية للكالسيوم خلال اشهر الشتاء في المحطات جميعها قد يعود الى زيادة تركيز ثنائي اوكسيد الكاربون وبالتالي زيادة في تحول كاربونات الكالسيوم غير الذائبة الى بيكاربونات الكالسيوم الذائبة (Al -Haidarey, 2009)

3- المغنسيوم

أظهرت نتائج الدراسة الحالية اختلافاً واضحا في قيم المغنيسيوم إذ كانت أعلى قيمة 55 ملغم/لترفي المحطة 4 خلال شهر كانون الاول 2017 واقل قيمة 35 ملغم/لترفي المحطة 2 خلال شهر نيسان 2018 الشكل (4)



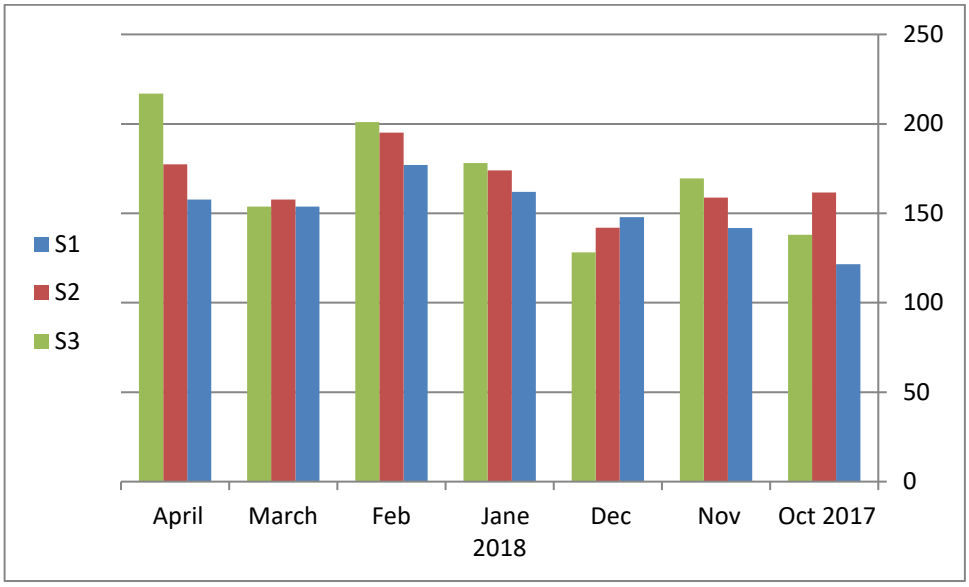
شكل (4) التغيرات الشهرية لقيم المغنسيوم ملغم/لتر

اظهر المغنسيوم انخفاضاً خلال الاشهر الحارة اذ سجلت اقل القيم خلال نيسان وقد يعزى ذلك الى استهلاكه من قبل الهائمات النباتية (الزبيدي، 2012) او نتيجة لترسبه على شكل كبريتات المغنسيوم وبالتالي انخفاض تركيزه في المياه (حسن، 1998) اما الارتفاع الحاصل في قيم المغنيسيوم في الشتاء قد يعزى الى تحلل الكلوروفيل في النباتات الخضراء ومن ثمة تحرر المغنيسيوم بوصفه من المكونات الاساسية في بناء الكلوروفيل (الزبيدي, 2012) ولوحظ في الدراسة الحالية تغلب تركيز الكالسيوم على تركيز أيون المغنيسيوم في المواقع كافة ولأغلب أشهر السنة وربما يعود ذلك الى ان غاز ثاني أوكسيد الكاربون يتفاعل مع الكالسيوم أكثر من تفاعله مع المغنيسيوم وبالتالي فإن كميات من الكالسيوم تتحول إلى بيكاربونات ذائبة (Hassan *et al.*, 2008) اوقد يعزى ارتفاع الكالسيوم الى طبيعة الأراضي التي يمر بها النهر والتي تشكل فيها الصخور الكلسية نسبة كبيرة (Crance and Masser, 2005) فكما هو معروف ان نهر الفرات يحمل كميات كبيرة من الكالسيوم وذلك لمروره في مناطق ذات تربة طباشيرية والتي تكون غنية بيكاربونات الكالسيوم (حسين وجماعته,1991) وقد

يعود هذا التفوق إلى ميل المغنيسيوم الى الترسيب اكثر من الكالسيوم (Hassan *et al.*, 2001)

4- الكلور

بلغت أعلى قيمة للكلوريد 244.5 ملغم/لتر خلال شـــهر نيســـان 2018 في المحطة 2 واقل قيمة 140 ملغم/لتر خلال شهر تشرين الاول 20172 في المحطة 1 الشكل (5)

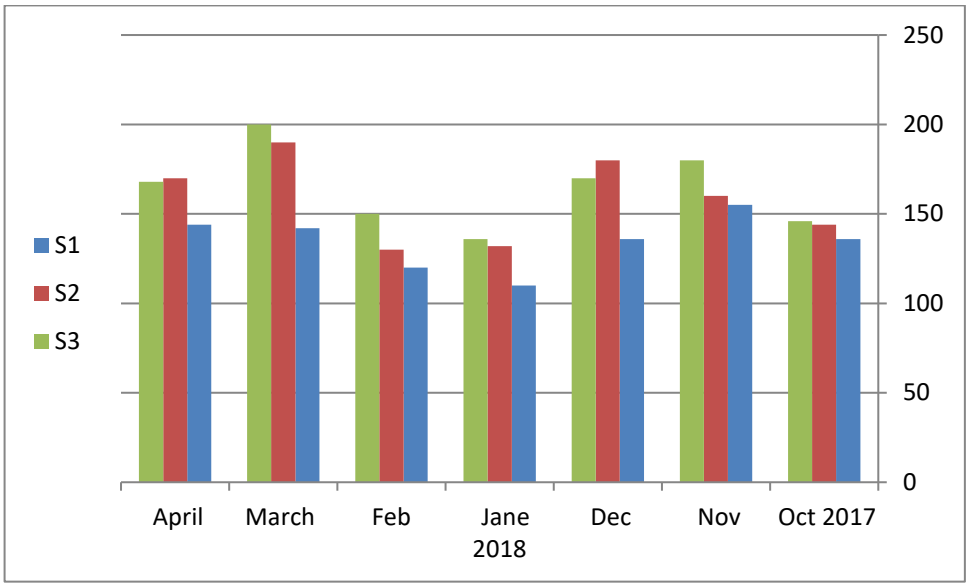


شكل (5) التغيرات الشهرية لقيم الكلور ملغم/لتر

ان القيم العالية نسبياً للكلور في شهر نيسان للمواقع جميعها قد يكون نتيجة لسقوط الامطار وغسل التربة وجرفها الى النهر مما يساعد على زيادة كمية الاملاح والمعادن الذائبة في الماء او الى انخفاس مناسيب المياه (الحيدري ، 2003) كما قد يعزى هذا الارتفاع الى انخفاض مناسيب المياه وارتفاع درجات الحرارة وزيادة عمليات التبخر وبالتالي زيادة تركيز الأملاح الذائبة (التميمي, 2006) .

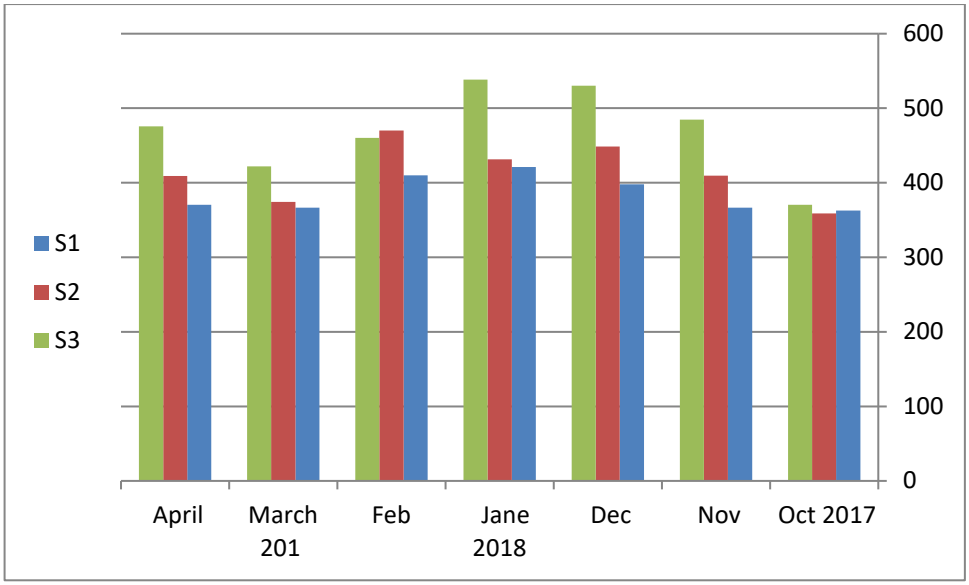
5- الكبريتات Sulfate (SO_4^-)

سـجلت الدراسـة الحالية أعلى قيمة للكبريتات كانت 200ملغم/لتر في المحطة 3 خلال شـهر اذار 2018 واقل قيمة كانت 120 ملغم/لتر في المحطة 1 خلال شـهر كانون الثاني 2018 (6) .

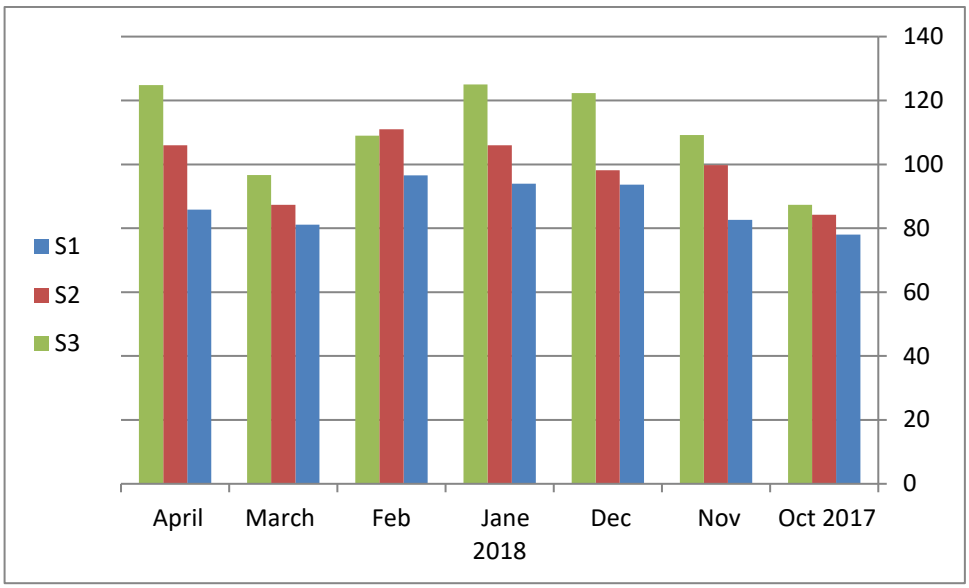


شكل (6) التغيرات الشهرية لقيم الكبريتات ملغم/لتر

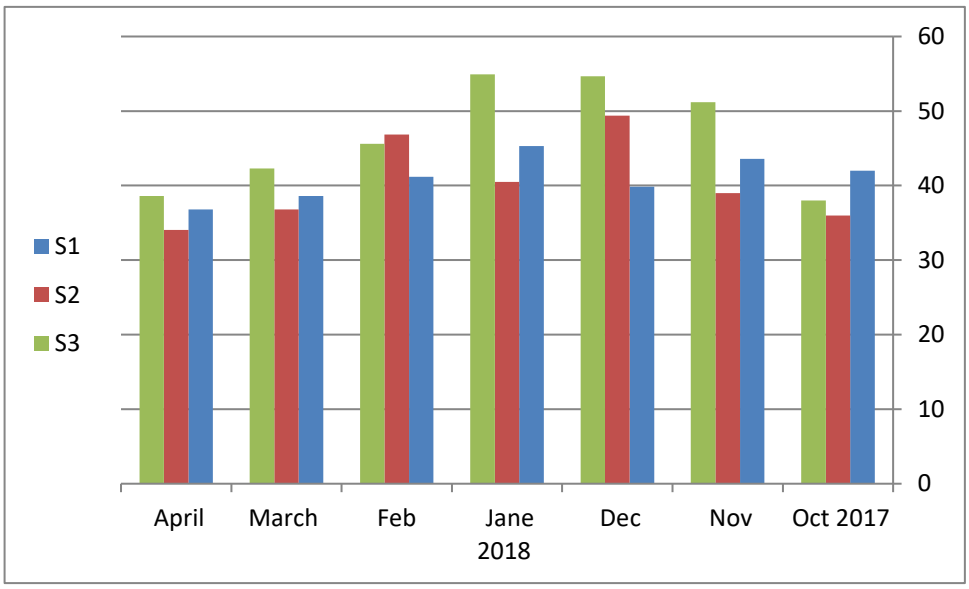
ان المسـتوى المنخفض للكبريتات خلال شـهر كانون الثاني 2018 في المحطات جميعها يعود الى اسـتهلاكه من قبل النباتات المائية والطحالب والى فعالية البكتريا المختزلة اوقد يعود الى عامل التخفيف الناتج من ارتفاع مناسـيب المياه وزيادة معدل التصـريف (جازع, 2009) اما المسـتويات المرتفعة خلال شـهر اذار 2018 في محطات الدراسـة جميعها فقد يعزى هذا الارتفاع الى انخفاض مناسـيب المياه وارتفاع درجات الحرارة وزيادة عمليات التبخر وبالتالي زيادة تركيز الأملاح الذائبة (التميمي, 2006)



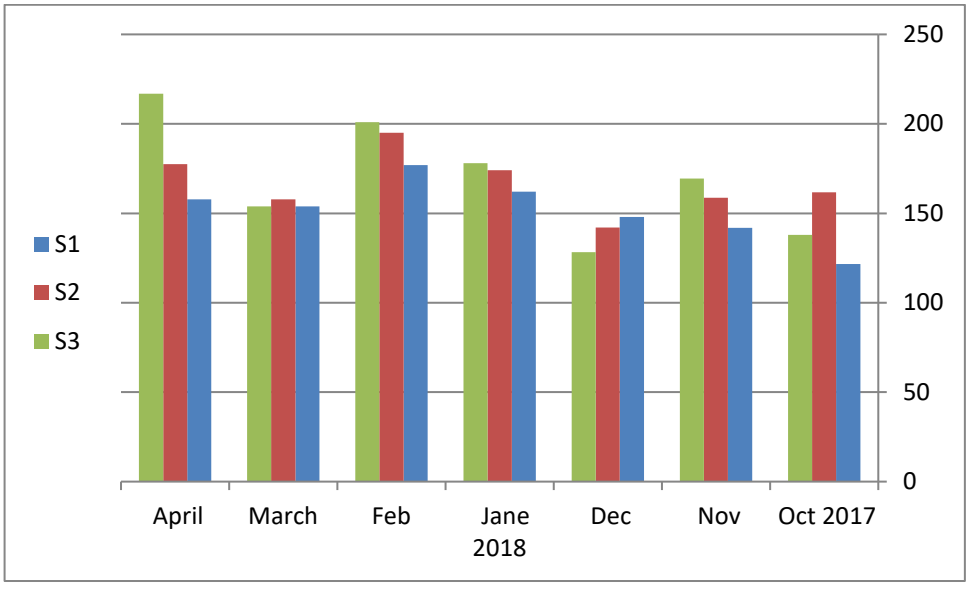
العسرة الكلية



الكالسيوم



المغنسيوم



الكلور

المصـــــــــادر العربيـــــــــة

- العمر، مثنى عبد الرزاق .(2000) .التلوث البيئي . دار وائل للنشر ، عمان – الأردن.
- مويل ،محمد سالم . (2010) . تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) .رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة البصرة .
- الإرياني، عادل قائد علي .(2005) . تقدير بعض الخصائص النوعية والعناصر الأثرية و الثقيلة في ترب ومياه مجاري مدينة الموصل وفي النباتات المروية بها و تحديد كفاءة زهرة الشمس .L ***Helianthus annuus*** في إزالتها .أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ،جامعة الموصل .
- سعد الله، حسن علي اكبر؛ باصات، صباح فرج والمختار، عماد الدين عبد الهادي .(2000). دراسة تأثير خزان حمرين على بعض خصائص المياه في نهر ديالى، مجلة ديالى/ج 2: 272-296.
- الحيدري، محمد جواد صالح .(2003). بعض التأثيرات البيئية لمياه الصرف الصناعي لشركة الفرات العامة للصناعات الكيميائية – سدة الهندية. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة بابل.
- عباوي ، سعاد عبد وحسن ، محمد سليمان. (1990) .الهندسة العلمية للبيئة- فحوصات الماء ، دار الحكمة للطباعة والنشر- جامعة الموصل.
- العماري, مؤيد جاسم ياس .(2011). دراسة بعض الجوانب الحياتية والبيئية لمجتمع الاسماك في نهر الحلة/ العراق. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم- جامعة بابل.
- الزبيدي, ختام عباس مرهون .(2012). تأثير مخلفات معمل نسيج الديوانية علي نوعية المياه ورواسب نهر الديوانية- العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة القادسية.
- حسن ، فكرت مجيد .(1998). تقييم الحالة الاغتذائية في بحيرة الرزازة بدلالة الطحالب. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم- جامعة بابل.
- جازع, صالح حسين. (2009). دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لمياه نهر الكحلاء-محافظة ميسان/العراق. رسالة ماجستير, كلية العلوم- جامعة البصرة.
- حسين, نجاح عبود والنجار, حسين حميد كريم والسعد, حامد طالب ويوسف, اسامة حامد والصابونجي, ازهار علي. (1991). شط العرب دراسة علمية اساسية, منشورات مركز علوم البحار-جامعة البصرة,392ص.

المصـــــــــادر الاجنبيـــــــــة

- Lind, O.T. (1979). Hand book of Common Methods in Limnology. 2nd ed. London 199pp.
- Kamal, M.; Ghaly, A.E.; Mahmoud, N. and Cote, R. (2004). Phytoaccumulation of heavy metals by aquatic plants Environ. Int. J.,29(8):1029-1039
- Kumar, A.; Bisht, B.S.; Joshi, V.D.; Singh, A.K. and Talwar, A. (2010). Physical, Chemical and Bacteriological Study of Water from Rivers of Uttarakhand. J. Hum. Ecol, 32(3): 169-173
- APHA, American Public Health Association (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition Washington, DC. 22621pp.
- APHA, American Public Health Association. (2003). Standard methods for the examination of Water and Wastewater. 14th Ed. American public Health Association, Washington. DC.
- Qasim, S.R.; Motley, E.M. and Guany, Z. (2000). Water works engineering, 1st Edition, Prentic-Hall, New York, pp:14-47.
- Abdel-Satar, A. M. (2005). Quality of river Nile sediments from Idfo to Cairo. Egyptian J. Aqua. Res., 31(2):182-199.
- Al-Haidarey, M.J.S. (2009). Assessment and Sources of Some Heavy Metals in Mesopotamian Marshes. Ph.D. Thesis, College of Science for Women, University of Baghdad, 158 pp.
- Hassan, M.M. (2008). Ecological studies on zooplankton and macrobenthos of Lake Edku, Egypt. Ph D. thesis Ain Shams University, Faculty of Science, Zoology Dep., Cairo, Egypt.
- Crance, J. and Masser, M. (2005). Streams: A National Heritage worth Preserving. The Alabam Coorporative Extension system, ANR-911.
- Hassan, F.M.; Al-Saadi, H.A. and Mohamed, A.A.K.(2001). On the ecological features of Razzazah lake, Iraq. National J. of Chemistry, 4: 549-565.

Study of concentrations of positive and negative ions in the Diwaniya River

Abstract

This study was conducted on the Diwaniya River in central Iraq, which aimed to identify the concentration of positive and negative ions.

The samples of the study have been collected for water monthly for six months from October 2017 to April 2018 at three selected stations in the river . The study included total hardness, calcium ion, magnesium, chloride and sulphate.

The results of the study showed that the water in the studied area was classified as very hard according to the total hardness values from 360-520 mg / L carbonate and calcium ion at concentrations ranging from 78 to 123 mg / L and was the predominant magnesium ion with concentrations of between 35 -55 mg / l. Concentrations of chlorine and sulphate ranged from 140 to 244 mg / L and between 120 and 200 mg / L respectively