المجلة العراقية للاستزراع المائي المجلد (16) العدد (1)-2019: 23-44 https://doi.org/10.58629/ijaq.v16i1.39

حمل المغذيات في شط العرب عند مركز مدينة البصرة

عبد الزهرة عبد الرسول الحلو*[1] و عمار عطيه طلال[2] و رغد محمد عبد الرسول[3]

[1]قسم الكيمياء وتلوث البيئة، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، البصرة -العراق

[2]قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة البصرة، البصرة -العراق

[3]قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة البصرة، البصرة– العراق

*Corresponding Author e-mail: alhello@ymail.com

تاريخ الاستلام: 2019/04/21 تأريخ القبول: 2019/06/18 تأريخ النشر:2019/06/25

المستخلص

تضمن البحث حمل النتروجين والفوسفور وبعض المواصفات المحددة لنوعية المياه في شط العرب عند مركز مدينة البصرة، لكونها وسيلة تقدير فعالة في التعرف على حالة المياه وحركة المغذيات في المسطح المائي وهي تعطي صورة واضحة عن تحديد حركة المغذيات والمكونات المختلفة في مجرى شط العرب ابتداءً من منطقة الشلهة شمال الهارثة الى منطقة البهادرية شمال ابو الخصيب والتي تمثل المقطع الذي يحتوي على تجمعات سكانية كثيفة وتمثل الجزء الذي يمر في مركز مدينة البصرة. إذ اختيرت أربع عشرة محطة لجمع العينات ضمن منطقة الدراسة خلال فترتين بثلاث مكررات خلال فصلي الصيف والشتاء واثناء فترة الصباح وفترة المساء لنفس اليوم للوقوف على تأثير هاتين الفترتين على المواصفات المختلفة للمياه، بينت نتائج الدراسة الحالية تباين قيم حمل المغذيات لجميع المحطات ضمن منطقة الدراسة بين (0.04-45) كغم/يوم في فترات الدراسة المختلفة، إذ سجلت النتريت الفعالة قيماً تتراوح بين (2–15) كغم/يوم، اما بالنسبة للنترات الفعالة فسجلت قيمها (1–32) كغم/يوم كما سجل النتروجين الكلي قيم (3–45) كغم/يوم ، اما قيم حمل الفوسفور الكلي والفوسفات الفعالة فقد سجلت (0.21–12) كغم/يوم و(0.04–1.25) كغم/يوم على التوالي كان يقصد بالحمل الداخل (المحطة الاولى) اما الحمل الخارج (المحطة الاخيرة) .تبين من الدراسة انه لم يحصل انتقال أملاح الفوسفور والنتروجين بين المحطات في هذا المقطع المدروس خلال فترة الدراسة وهذا يدل على الاستهلاك الموقعي لهذه الاملاح . ولم يتبين التأثير الواضح للأنهار الجانبية على مياه شط العرب لقلة التصاريف الواردة من هذه الانهر مقارنةً مع تصريف الجريان في شط العرب.

الكلمات المفتاحية: حمل المغذيات، نوعية المياه، شط العرب.

P-ISSN: 1812-237X, E-ISSN: 2788-5720,
https://ijaqua.uobasrah.edu.iq/index.pip/iaqua
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

المقدمة

يُعد الماء اهم الموارد الطبيعية الموجودة على سطح الكرة الارضية وإينما وجد الماء وجدت الحضاره تشكل المياه العذبة نسبة 2% من مساحة الارض وهي أهم المصادر الطبيعية لإدامة الحياة وتكمن اهمية المياه في الشرب والزراعة والصناعة والتطور العمراني وتعد عملية الحفاظ على مصادر المياه العذبة من اهم المشاكل في بلدان العالم مما تتطلب العملية وضع برامج مراقبة لحماية مصادر تلك المياه من التلوث (Pesce and Wunderlin, 2000).

أن تلوث المياه يؤدي إلى حدوث أضرار بالغة ذات أخطار جسيمة على الكائنات الحية ويؤدي الى الاخلال بالتوازن البيئي الذي لن يكون له معنى ولن تكون له اهمية إذا ما فسدت خواص المكون الرئيسي له وهوالماء. وتتعرض المياه في الطبيعة الى خطر ظهور المركبات الغريبة كالمبيدات، أو زيادة تركيز واحد أو أكثر من المكونات الطبيعية كالأملاح عن حدودها الطبيعية مما يؤدي الى إحداث تأثيرات ضارة على الإنسان أو الأحياء المائية، وهذا التأثير يمكن أن يكون على شكلين مختلفين إحداهما طبيعي والآخر ناتج عن فعاليات الإنسان المختلفة .

تستلزم عملية الحفاظ على نوعية المياه من التدهور تطبيق وسائل وتقنيات مراقبة كفوءة في إيصال المعلومات الضرورية عن نوعية المياه بشكل مبسط ودقيق إلى المختصين وإلى أصحاب القرار، إذ يُستند على تلك المعلومات في اتخاذ القرارات المناسبة ورسم السياسات المائية الكفيلة بحماية نوعية المياه من التدهور (Karakaya and Evrendilek, 2010).

تعد المغذيات وخاصة النترات والفوسفات متغيرات رئيسية في البيئة المائية وهي عوامل مهمة للأنتاجية الأولية ونمو الهائمات النباتية التي تمثل قاعدة الهرم في السلسلة الغذائية (Katherine and Rodney, 2006; Al-Mausawi & Hussain,1991). تعد عملية تحلل المواد العضوية وخصوصاً تحلل اجسام الكائنات الحية المصدر الرئيسي للنتروجين في البيئة المائية فضلاً عن الفعاليات البشرية . (Jeffrey, 1995 ; Nollet, 2007 ;DWAF, 1996). ان العامل المحدد لنمو الكائن الحي وتكاثره هو توافر المواد المغذية ولا سيما الفوسفور والنتروجين؛ لذا فإن زيادة المدخلات من العناصر المغذية تؤدي إلى زيادة نمو النبات وان الزيادة المفرطة لهذه

العناصر تؤدي إلى تغيرات في الخصائص البيولوجية للمياه المستقبلة. وأن التحلل الهوائي للمواد العضوية يؤدي إلى إطلاق الفوسفات والنترات والمواد المغذية الأخرى الى عمود الماء.

النتروجين:

يوجد النتروجين اللاعضوي في المياه الطبيعية بشكل أيونات النترات والنتريت والأمونيوم، إذ توجد الامونيا مرتبطة بتفكك المواد العضوية المعقدة ذات الأصول النباتية والحيوانية وكذلك بتفكك المواد البروتينية التي تصل المجرى المائي مع مياه الصرف المنزلية. يعود تواجد النتروجين الكلي بتراكيز عالية في المياه الطبيعية الى انتشار النباتات المائية . وتعد الأمونيوم المنتج النهائي لتحلل المواد البروتينية كذلك تعد المياه الحاوية على الأمونيوم الناتج عن تحلل بروتين مياه الصرف الصحي غير ملائمة لأغراض الإستخدام المنزلي (العجي،2015).

يرجع سبب ازدياد التلوث بالمركبات النتروجينية في المياه الطبيعية لعدة اسباب منها المبالغة في استخدام الأسمدة المعدنية بكميات تفوق احتياج النباتات فضلاً عن عدم مراعاة الفترة المثالية للتسميد كذلك عدم التوازن بين عدد الحيوانات الأليفة وبين مساحة الأراضي التي تجري عليها تربية هذه الحيوانات واستهلاك كمية الدبال المنتجة من فضلات هذه الحيوانات وحراثة المراعي وتسريع العمليات الهوائية المؤدية إلى تمعدن النتروجين وتسريع عمليات النترجة في المياه الطبيعية كما تلعب زيادة عملية غسل النترات من المنطقة الجذرية للتربة والناتجة عن الإرواء المقره للأراضي (العجي،2015) . ومن صور تواجد النتروجين اللاعضوي في الطبيعة ايون الامونيوم Ammonim Ion ،النتريت الفعالة(NO_2) Reactive Nitrite والنترات الفعالة (NO_3^-) Reactive Nitrate.

الفوسفور

تشكل الاستخدامات السكانية لاسيما طرح المنظفات الى البيئة المائية وكذلك النشاطات والزراعية والصناعية وخصائص التربة والصخور ومصادر التلوث العضوي اهم مصادر الفسفور في البيئة المائية العراقية (حسين، 2001). إن للفسفور أهمية كبرى من الناحية البيئية، إذ يعد من العوامل المحدده لبقاء الدورة الكيموحيوية في الطبيعة Biochemical cycle وهذه الأهمية نابعة من كون

الفسفور عنصراً حياتياً مهماً في أجهزة نقل الطاقة في الخلايا الحية وهو موجود بكميات قليلة في البيئة، وهذا يعني أن النقص في هذا العنصر قد يؤدي الى تثبيط حياتية الهائمات والنباتات المائية وبالتالي تقليل الانتاجية في المسطح المائي (السعدي، 2006).

يعد الفسفور عنصر هام لكل اشكال الحياة، حيث يدخل على شكل فوسفات في تكوين المادة الوراثية (DNA & RNA) ، كما تدخل الفوسفات في تكوين حامل الطاقة (ATP) في خلايا النباتات .تختلف دورة الفوسفات عن معظم دورات العناصر كونها لا تحتوي على مرحلة غازية، ان المصدر الرئيس للفوسفور في التربة هو الترسبات الصخرية الفوسفاتية، اذ تعمل عمليات التجوية على اطلاق مركبات الفسفور وحملها الى القنوات المائية او الاراضي التي تمر فوقها مع مياه المطر (العجي،2015).

تمتص النباتات ايونات الفوسفات من التربة ثم تصل الى الحيوانات عند تغذيتها على النباتات ويعيد الحيوان الفوسفات الي التربة عبر الفضلات المطروحة من جسمها او عبر تحلل اعضاء وانسجة الحيوانات والنباتات الميتة؛ تصل الى المسطحات المائية عبر عدة طرائق منها حمل هذه المركبات من مياه البزل ومياه المجاري والنفايات الناتجة من الفعاليات المختلفة تستهلك من قبل الكائنات المائية وتدخل في سلسلتها الغذائية . يعتبر التركيز المرتفع للفوسفات في المسطحات المائية من الملوثات المهمة حيث يعمل على زيادة نمو الكائنات المائية (الدقيقة والنباتية) ويؤدي نموها المفرط ثم موتها الى استهلاك الاوكسجين المذاب بكميات كبيرة، وينتج عن ذلك اختناق الاسماك والكائنات البحرية الاخرى (Charles *et al.*,2019) .ومن صور تواجد الفسفور في الطبيعة الفوسفات الفعالة (PO_4^{-3}) Reactive Phosphate .

حمل المغذيات Nutrients Load

يمكن تعريفه بأنه كمية المغذيات التي يحملها المسطح المائي في فترة معينة ويجري بها، اي الكمية الكلية للمغذيات الموجودة في كمية مياه المسطح المائي لفترة معينة. تحدث زيادة في مستويات هذه الملوثات بسبب النشاط البشري عند القيم العالية التي يمكن أن تعرض الأنواع للخطر. ويعود جزء كبير من هذه الزيادة إلى العديد من الأنشطة الزراعية والصناعية والحضرية التي تنقسم عادة على فئتين المصادر المحددة Point Sources والمصادر غير المحددة. وتنشأ ملوثات

المصادر النقطية (المحددة) من مياه المجاري من مصدر معروف وثابت وبما أنه يمكن تحديد حالات التصريف هذه بوضوح فمن السهل تنظيمها ومراقبتها وعلاجها. اما المصادر غير المحددة فينتج عبر نقل الملوثات من مناطق واسعة وكميات ومصادر مختلفة ومن مستجمعات المياه (Water Sheds)، مما يجعل من الصعب تحديدها وقياسها وتنظيمها وتشمل مصادرها الجريان السطحي من الأراضي الزراعية ومواقع البناء والمناطق الحضرية والترسيب الجوي (UNEP and GEMS,2006) .

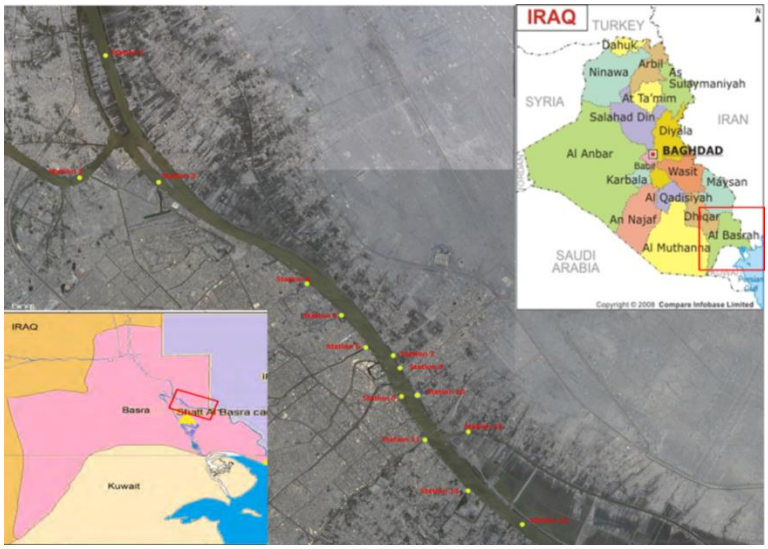
يلعب النيتروجين دوراً رئيسياً في صحة النظام البيئي اذ يسهم في تكوين كل من الأمطار الحامضية والضباب الدخاني الكيميائي الضوئي، ووفقاً لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو) ، فقد ازدادت قيم النتروجين في المحيطات بمقدار ضعفين وزادت أكثر من عشرة أضعاف في بعض الأنهار للمناطق الصناعية. وبما أن الفوسفور غير قابل للذوبان بشكل كبير، فإنه يميل إلى الاستقرار في قيعان المحيطات والبحيرات إذ يمكن أن يحفز فرط نمو النباتات والعوالق الضارة مثل الطحالب. هذه الكائنات عند موتها تستهلك كميات كبيرة من الأوكسجين الذائب لذا يجب ان يتخذ العديد من الاجراءات في تخفيف كمية حمل المغذيات، خاصة في مياه المجاري المائية. وتشمل هذه التدابير، تقليل استخدام الأسمدة واستخدام أساليب الزراعة المستدامة وتقنياتها وصيانة الأراضي الرطبة أو استعادتها التي تساعد على تخزين المواد المغذية (Qin *et al.*, 2019).

المواد وطرق العمل

جمع عينات المياه

اختيرت أربع عشرة محطة لجمع عينات الماء بصورة فصلية للدراسة الحالية اربع منها على مجرى شط العرب في المنطقة المدروسة حسب نقطة الدخول ونقطة الخروج للمياه في المقطع المدروس ونقاط وسطية للتعرف على تأثير النشاطات المختلفة؛ والمتبقي منها على الافرع الجانبية التي تصب في نهر شط العرب (شكل،1)، حددت مواقع هذه المحطات بواسطة جهاز تحديد المواقع الجغرافي Geological Positioning System (GPS) (جدول 1)، استعملت قناني بلاستيكية حجم 2 لتر لجمع العينات المائية بعد غسلها بماء من نفس الموقع ثم مُلئت إلى كامل سعتها واضيفت لها

قطرة واحدة من الكلوروفورم لتقليل فعالياتها وبعدها وضعت جميعها في صندوق مبرد (ice box) لحين الوصول إلى المختبر.



شكل (1): خريطة توضح محطات الدراسة

جدول (1) احداثيات مواقع اخذ العينات من منطقة الدراسة الخاصة بشط العرب

المحطة	الرمز	خطوط الطول	خطوط العرض
Shalha	SAR1	30 36 02.4N	47 45 56.6E
Karma	KRM	30 34 19.1N	47 45 29.6E
Maqil	SAR2	30 33 59.8N	47 47 11.0E
Jubila	JUB	30 32 48.0N	47 49 08.0E
Rbat	RBA	30 32 20.0N	47 49 39.6E
Srdah	SRD	30 31 53.8N	47 50 26.7E
Chabi	CHA	30 31 35.8N	47 50 38.0E
Tanumh	TAN	30 32 060N	47 50 16.0E
Shyratun	SAR3	30 31 12.2N	47 50 39.6E
Hwamd	HWA	30 32 13.1N	47 50 54.8E
Khora	KHO	30 30 33.3N	47 50 00.6 E
Salhia	SAL	30 30 38.7N	47 51 30.4E
Sraji	SRG	30 29 50.3N	47 51 43.3E
Bhadrya	SAR4	30 29 37.6N	47 52 10.5E

واستعمل جهاز قياس مواصفات المياه (WATER QUALITY MONITOR) موديل W- 2030 المصنع من قبل شركة HORIBA لقياس الأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية والعكارة والملوحة والمواد الذائبة الكلية ودرجة الحرارة في الحقل مباشرةً، كما استعملت قناني ونكلرحجم 200 مل لجمع عينات المياه الخاصة بقياس الأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين بواقع قنينتين لكل موقع.

اجريت القياسات والتحليلات المختبرية وفقًا لـ APHA، 2005. ويبين الجدول (2) الطرق التحليلية ورقم الطريقة للمتغيرات المدروسة.

جدول (2): الطريقة التحليلية ورقمها للمتغيرات المدروسة لعينات مياه شط العرب

التسلسل	المتغيرات	الطريقة	رقم الطريقة
1	D.O	Winkler bottles method	4500-O C
2	BOD_5	Winkler bottles method	5210 B
3	TSS	Total Suspended Solid at 103-105 C^o	2450 D
4	TP- PO^{-3}_4	Ascorbic acid Method	4500-P B
5	NO_2- NO_3	Nitrate Electrode Method	4500-NO_3 D
6	TN	Macro Kjeldhal Nitrogen Method	4500-N B

جرى حساب حمل المغذيات المنقولة على طول موقع الدراسة من الافرع والقنوات الجانبية على جانبي شط العرب باستخدام المعادلة الموضحة في (Alhello,2006).

$$L_i = C_i \,.\, Q_i \,.\, \Delta t_i$$

إذ ان : L_i: تركيز الحمل بوحدة كغم\ يوم، C_i: تركيز المغذيات، Δt_i : التغير بالزمن، Q_i : التصريف.

النتائج والمناقشة

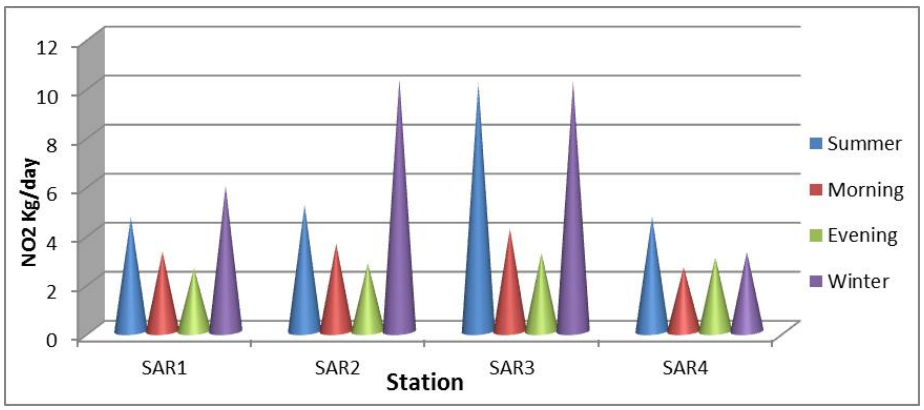
حمل المغذيات Nutrients Load

مدخلات المغذيات في نهر شط العرب

تعد الانهر الفرعية المرتبطة بنهر شط العرب مصادر ادخال طبيعية او صناعية لحمل ونقل المغذيات والملوثات على طول مجرى شط العرب، وتختلف هذه الانهار في مصادر تجهيزها بالمغذيات فمنها ما تخلط مياهه بتصاريف المجاري المنزلية ومنها ما يختلط مع مياه بزل الاراضي الزراعية والتي بدورها يختلط بعضاً منها بمياه المجرى.

1- حمل النتروجين

يبين الشكل (2) معدلات قيم حمل أيون النتريت الفعالة لمحطات شط العرب المختلفة، إذ سجل أعلى معدل في شط العرب 10 كغم/يوم في محطتي المعقل (SAR2) والعشار (SAR3) خلال فصل الشتاء اما ادنى معدل 2.58 كغم/يوم في محطة الشلهة (SAR1) في فترة المساء، في حين سجل الحمل الداخل لمقطع نهر شط العرب المدروس خلال فصل الصيف في محطة الشلهة 4.65 كغم/يوم.

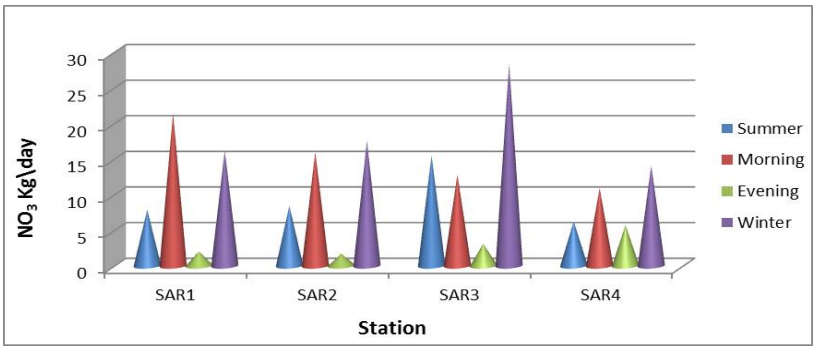


شكل (2): معدلات الحمل للنتريت (كغم/يوم) خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

اما معدل الحمل الخارج في محطة البهادرية فقد بلغ 4.68 كغم/يوم، بينما خلال فصل الشتاء بلغ معدل الحمل الداخل 5.93 كغم/يوم، في حين الحمل الخارج 3.23 كغم/يوم اما في فترة المساء بلغ

معدل الحمل الداخل 2.58 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 3.03 كغم/يوم اما في فترة الصباح فقد بلغ معدل الحمل الداخل 3 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 2.61 كغم/يوم، وقد اظهرت النتائج خلال فصل الصيف في المقطع الاول (الشلهة–المعقل) ازدياد القيم إذ سجلت قيمة بلغت 5.15 كغم/يوم اما في المقطع الثاني (المعقل–العشار) فقد ازدادت القيمة الى الضعف إذ بلغت 10 كغم/يوم، ثم انخفضت مرة اخرى في المقطع الاخير(العشار–البهادرية) 4.68 كغم/يوم، اما خلال فصل الشتاء فقد ازداد الحمل في المقطع الاول 10 كغم/يوم، ولم يتغير في المقطع الثاني إذ سجل نفس القيمة 10 كغم/يوم، اما في المقطع الاخير فقد انخفض بشكل ملحوظ إذ بلغ 3.23 كغم/يوم، اما في الفترة الصباحية فقد ازداد الحمل في المقطع الاول 3.56 كغم/يوم، وكذلك في المقطع الثاني حصلت زيادة مقدارها 4.18 كغم/يوم، اما في المقطع الاخير فقد انخفضت القيمة إذ بلغت 2.61 كغم/يوم، اما في الفترة المسائية فقد ازداد الحمل في المقطع الاول 2.78 كغم/يوم وكذلك في المقطع الثاني حصلت زيادة 3.19كغم/يوم اما في المقطع الاخير فقد انخفضت القيمة إذ بلغت 3.03 كغم/يوم.

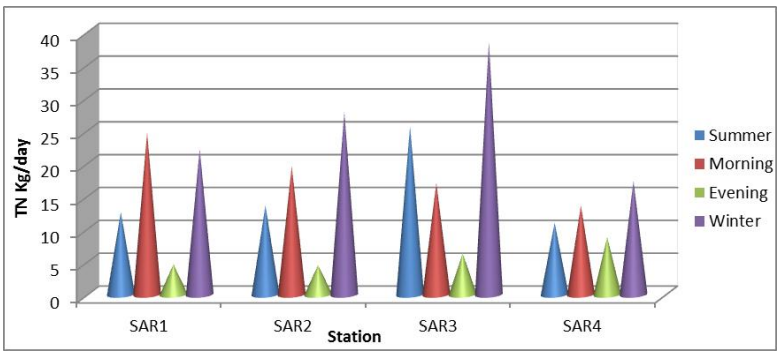
يوضح الشكل (3) معدلات لأيون النترات الفعالة لمحطات شط العرب المختلفة، إذ سجل معدل أعلى القيم في محطة العشار(SAR3) 28 كغم/يوم خلال فصل الشتاء اما ادنى معدل 1.7 كغم/يوم في محطة المعقل (SAR2) في فترة المساء. فقد بلغ 6 كغم/يوم.



شكل (3): معدلات الحمل للنترات (كغم/يوم) خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

في حين سجل معدل الحمل الداخل خلال فصل الصيف في محطة الشلهة 8 كغم/يوم اما معدل الحمل الخارج في محطة البهادرية (SAR4)، اما خلال فصل الشتاء فقد بلغ معدل الحمل الداخل 16 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 14 كغم/يوم، اما في فترة المساء بلغ معدل الحمل الداخل 2 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 6 كغم/يوم اما في فترة الصباح بلغ معدل الحمل الداخل 21 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 11 كغم/يوم، وقد اظهرت النتائج خلال فصل الصيف في المقطع الاول (الشلهة–المعقل) ازدياد القيمة إذ بلغت 8 كغم/يوم اما في المقطع الثاني (المعقل–العشار)، فقد ازدادت ايضاً إذ بلغت 15 كغم/يوم ثم انخفضت مرة اخرى في المقطع الاخير (العشار–البهادرية) 6 كغم/يوم اما خلال فصل الشتاء فقد ازداد التركيز في المقطع الاول 18 كغم/يوم وكذلك حصلت زيادة في معدل الحمل في المقطع الثاني 28 كغم/يوم اما في المقطع الاخير فقد انخفض المعدل إذ بلغ 14 كغم/يوم، اما في الفترة الصباحية فقد انخفض الحمل في المقطع الاول 16 كغم/يوم وكذلك انخفض في المقطع الثاني والمقطع الاخير إذ بلغ 11،13 كغم/يوم للمقطعين على التوالي، اما في الفترة المسائية فقد انخفضت القيمة في المقطع الاول فقد سجلت معدل1.7 كغم/يوم اما في المقطع الثاني والاخير فقد ارتفع معدل الحمل إذ بلغ 3 ،6 كغم/يوم للمقطعين على التوالي.

يبين الشكل (4) معدلات قيم النتروجين الكلي في محطات شط العرب المختلفة، إذ سجل معدل أعلى القيم في شط العرب 39 كغم/يوم في محطة العشار (SAR3) خلال فصل الشتاء اما معدل ادنى قيمة 4.5 كغم/يوم في محطة المعقل (SAR2) في فترة المساء.



شكل (4): معدلات الحمل للنتروجين الكلي خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

في حين سجل معدل الحمل الداخل في محطة الشلهة خلال فصل الصيف 13 كغم/يوم، اما معدل الحمل الخارج في محطة البهادرية (SAR4) فقد بلغ 11 كغم/يوم اما خلال فصل الشتاء فبلغ معدل الحمل الداخل 22 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 17 كغم/يوم اما في فترة المساء بلغ معدل الحمل الداخل 5 كغم/يوم، بينما الحمل الخارج 9 كغم/يوم اما في فترة الصباح فقد بلغ معدل الحمل الداخل 25 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 17 كغم/يوم، وقد اظهرت النتائج خلال فصل الصيف في المقطع الاول (الشلهة–المعقل) ازداد الحمل إذ بلغ 14 كغم/يوم، اما في المقطع الثاني (المعقل–العشار) فقد ازدادت القيمة بشكل ملحوظ إذ بلغت 26 كغم/يوم، ثم انخفضت بشكل واضح في المقطع الاخير(العشار– البهادرية) 11 كغم/يوم اما خلال فصل الشتاء فقد ازداد الحمل في المقطع الاول 28 كغم/يوم وكذلك حصلت زيادة في معدل الحمل في المقطع الثاني 39 كغم/يوم اما في المقطع الاخير فقد انخفض معدل الحمل إذ بلغ 17 كغم/يوم، اما في الفترة الصباحية فقد انخفض الحمل في محطات المعقل والعشار والبهادرية اذ بلغ 14،17،20 كغم/يوم على التوالي، اما في الفترة المسائية فقد انخفض معدل الحمل في المقطع الاول فقد بلغ 4 كغم/يوم اما في المقطع الثاني والاخير فقد ارتفع معدل الحمل إذ بلغ 9،6 كغم/يوم على التوالي.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية لحمل ايوني النترات والنتريت والنتروجين الكلي لمحطات شط العرب ارتفاع القيم خلال فصل الشتاء في محطة العشار(SAR3) نتيجة انخفاض استهلاك هذه المغذيات بسبب قلة نشاط الاحياء لانخفاض درجة الحرارة (Varol *et al.*, 2011)، وقد يعود انخفاض القيم خلال فترة المساء لقلة واردات الانهار الفرعية نتيجة قلة الفعاليات البشرية المختلفة كمياه الصرف الصحي وكذلك تصريف المياه الزراعية والصناعية في هذا الوقت من اليوم.

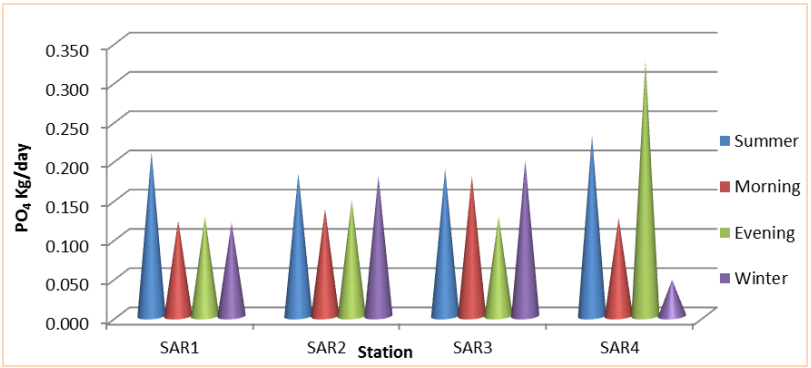
كذلك اظهرت النتائج عند مقارنة الحمل الداخل مع الخارج للنتريت ارتفاعها خلال فصل الصيف وفترة الصباح وهذا يعزى لكميات المغذيات الداخلة من الانهار الفرعية في حين يعود انخفاض القيم خلال فصل الشتاء وفترة المساء لقلة الفعاليات والنشاطات البشرية، قد يعود سبب ارتفاع القيم للنترات والنتروجين الكلي عند مقارنة الحمل الداخل مع الخارج في فترة المساء لقلة فعالية ونشاط النباتات المائية والعوالق النباتية وبذلك تزداد المغذيات في حين انخفضت القيم خلال فصلي الصيف والشتاء وفترة الصباح بسبب نشاط العوالق والنباتات المائية التي تستهلك المغذيات اما سبب

انخفاضها خلال فصل الشتاء يعود الى توقف نشاط الاحياء التي تحول النتريت الى نترات (Razamkhah *et al*.،2010).

كما اظهرت النتائج ايضاً عند المقارنة بين مقاطع المنطقة المدروسة زيادة حمل المغذيات في المقطع الاول (شلهة– معقل) والمقطع الثاني (معقل– عشار) خلال فصلي الصيف والشتاء نتيجة التأثر بملوثات وتصاريف الانهار الجانبية الواقعة بينهما وقد يرجع سبب انخفاض القيم في المقطع الثالث (عشار– بهادرية) الى عمليات الاستهلاك من قبل النباتات والهائمات النباتية، في حين يعود سبب انخفاض الحمل في جميع المقاطع في فترة الصباح الى استهلاكها من قبل النباتات والهائمات النباتية نتيجة زيادة نشاطها في هذا الوقت من اليوم، كما اظهرت النتائج عند المقارنة بين مقاطع المنطقة المدروسة زيادة حمل المغذيات في جميع المقاطع خلال فترة المساء بسبب قلة نشاط وفعاليات الاحياء في هذه الفترة.

2– حمل الفسفور

يوضح الشكل (5) معدلات قيم حمل الفوسفات الفعالة لمياه محطات شط العرب كافة إذ سجل معدل أعلى قيمة في شط العرب 0.326 كغم/يوم في محطة البهادرية (SAR4) في فترة المساء وكذلك سجلت هذه المحطة ادنى معدل قيمة 0.04 كغم/يوم خلال فصل الشتاء، في حين سجل معدل الحمل الداخل خلال فصل الصيف في محطة الشلهة (SAR1) 0.209 كغم/يوم اما معدل الحمل الخارج في محطة البهادرية (SAR4) فقد بلغ 0.230 كغم/يوم.

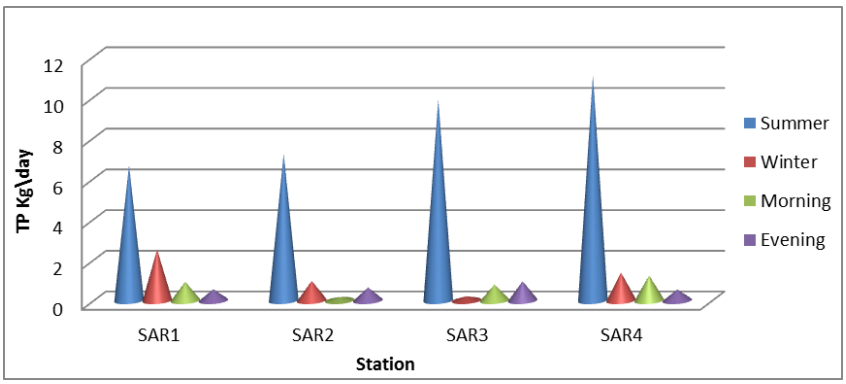


شكل (5): قيم الحمل للفوسفات الفعالة خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

اما خلال فصل الشتاء فقد بلغ معدل حمل الفوسفات الفعالة الداخل 0.119 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 0.046 كغم/يوم، اما في فترة المساء فقد بلغ معدل الحمل الداخل 0.127 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 0.326 كغم/يوم اما في فترة الصباح فبلغ معدل الحمل الداخل 0.122 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 0.125 كغم/يوم، وقد اظهرت النتائج خلال فصل الصيف في المقطع الاول (الشلهة–المعقل) انخفاض الحمل إذ بلغ 0.182 كغم/يوم اما في المقطع الثاني (المعقل–العشار) والمقطع الثالث (العشار– البهادرية) فقد ازداد معدل القيم إذ بلغ 0.188،0.230 كغم/يوم للمقطعين على التوالي اما خلال فصل الشتاء فقد ازداد الحمل في المقطع الاول والثاني إذ سجل معدل القيم 0.179، 0.198 كغم/يوم للمقطعين على التوالي اما في المقطع الاخير فقد انخفض معدل الحمل إذ بلغ 0.046 كغم/يوم، اما في الفترة الصباحية فقد ازداد الحمل في المقطع الاول والمقطع الثاني إذ سجل معدل القيم 0.137، 0.178 كغم/يوم على التوالي اما في المقطع الاخير فقد انخفض معدل الحمل إذ بلغ 0.125 كغم/يوم، اما في الفترة المسائية ارتفع معدل الحمل في المقطع الاول فقد بلغ 0.148 كغم/يوم اما في المقطع الثاني انخفض معدل القيم 0.127 كغم/يوم اما بالنسبة للمقطع الاخير فقد ارتفع معدل الحمل بشكل كبير إذ بلغ 0.326 كغم/يوم.

يبين الشكل (6) معدلات قيم حمل الفوسفور الكلي لمياه محطات شط العرب كافة إذ سجل أعلى معدل في شط العرب 11 كغم/يوم في محطة البهادرية (SAR4) في فصل الصيف اما ادنى معدل 0.21 كغم/يوم في محطة المعقل (SAR2) في فترة المساء، في حين سجل معدل الحمل الداخل خلال فصل الصيف في محطة الشلهة (SAR1)7 كغم/يوم بينما بلغ معدل الحمل الخارج في محطة البهادرية 11 كغم/يوم، اما خلال فصل الشتاء بلغ معدل الحمل الداخل 0.555 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 0.549 كغم/يوم اما في فترة المساء بلغ معدل الحمل الداخل 0.925 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 1.233 كغم/يوم اما في فترة الصباح بلغ معدل الحمل الداخل 2.513 كغم/يوم في حين الحمل الخارج 1.385 كغم/يوم، وقد اظهرت النتائج خلال فصل الصيف ارتفاع الحمل في جميع المحطات اذ بلغ 6،11،10،7 كغم/يوم على التوالي اما خلال فصل الشتاء

فقد ازداد الحمل في المقطع الاول (الشلهة– المعقل) والمقطع الثاني (المعقل–العشار) إذ سجل معدل القيم 0.651، 0.952 كغم/يوم على التوالي، اما في المقطع الاخير (العشار–البهادرية) فقد انخفض معدل الحمل إذ بلغ 0.549 كغم/يوم، اما في الفترة الصباحية فقد انخفض الحمل في المقطع الاول والمقطع الثاني إذ سجل معدل القيم 0.972، 0.212 كغم/يوم على التوالي اما في المقطع الاخير فقد ارتفع معدل الحمل إذ بلغ 1.385 كغم/يوم، اما في الفترة المسائية انخفض معدل الحمل في المقطع الاول فقد بلغ 0.196 كغم/يوم اما في المقطع الثاني والمقطع الاخير فقد ارتفع معدل القيم إذ بلغ 0.795، 1.233 كغم/يوم على التوالي.



شكل (6): معدلات الحمل للفوسفور الكلي خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

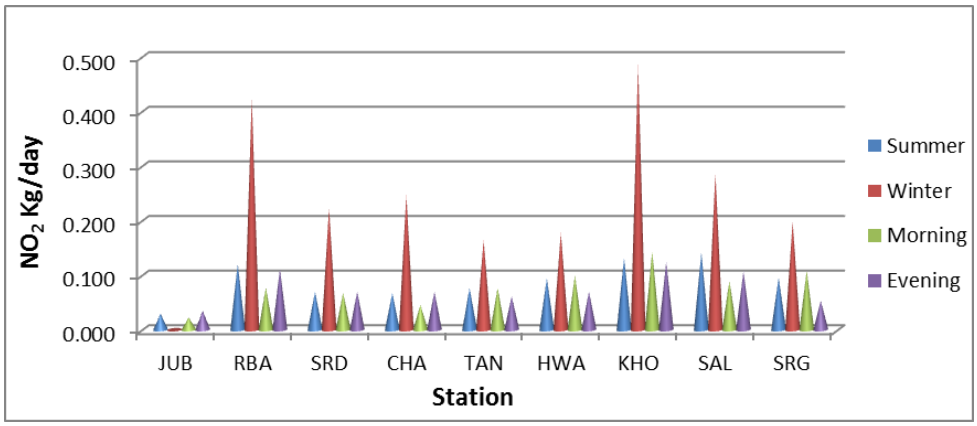
أظهرت نتائج الدراسة الحالية لحمل الفوسفات الفعالة والفسفور الكلي في محطات شط العرب ان القيم العالية خلال فصل الصيف نتيجة زيادة الفعاليات والنشاطات البشرية وتصريفها لمياه الصرف الصحي المحملة بالعديد من المركبات الغنية بالفوسفات كمساحيق الغسيل ومياه بزل الأراضي الزراعية المسمدة بالأسمدة الفوسفاتية (O'Hare *et al.*, 2018)، ويعود انخفاض القيم خلال فصل الشتاء وفترة المساء الى قلة واردات الانهار الفرعية نتيجة قلة الفعاليات البشرية المختلفة الصناعية والزراعية ومياه الصرف الصحي فضلاً عن الترسيب الى القاع Kouame *et al.*, (2012).

كذلك اظهرت النتائج عند مقارنة الحمل الداخل مع الخارج انخفاض الحمل خلال فصل الشتاء وهذا يعزى الى قلة نشاط وفعالية الاحياء وايضاً نتيجة الترسيب وقد يعود ارتفاع القيم خلال فصل الصيف إلى زيادة تصريف المياه المحملة بالعديد من بالمركبات الفوسفاتية كمساحيق الغسيل ومياه الصرف الصحي ومياه بزل الأراضي الزراعية الحاوية على الأسمدة الفوسفاتية، كما اظهرت النتائج ايضاً عند المقارنة بين مقاطع المنطقة المدروسة ان الزيادة الحاصلة في جميع المقاطع خلال فصل الصيف بسبب زيادة نشاط وفعاليات الاحياء والانسان وقد يعود سبب زيادة حمل المغذيات في المقطع الاول (شلهة–معقل) والمقطع الثاني (معقل–عشار) خلال فصل الشتاء الى قلة نشاط الكائنات الحية، في حين سبب ارتفاع القيم في المقطع الثالث (عشار– بهادرية) خلال فترة المساء نتيجة انخفاض نشاط الاحياء.

مدخلات المغذيات من الانهار الجانبية لشط العرب

1– حمل النتروجين

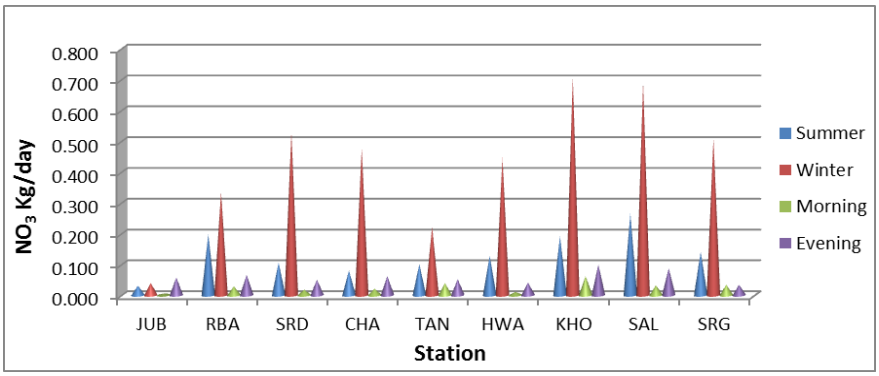
اظهرت النتائج ان معدلات قيم حمل أيون النتريت الفعالة لمحطات الدراسة المختلفة اذ اظهرت النتائج أن نهر الكرمة (KRM) هو اعلى الانهار قيمةً لكونه نهر كبير ذو تصريف عالٍ إذ بلغ اعلى معدل 3.753 كغم/يوم خلال فصل الشتاء اما ادنى معدل 1.301 كغم/يوم في فترة المساء، اما في الانهار الاخرى (شكل 7) ذات التصريف المنخفض خلال فصل الصيف بلغ اعلى



شكل (7): معدلات الحمل للنتريت (كغم/يوم) خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

معدل 0.142 كغم/يوم في نهر الصالحية (SAL) ومعدل ادنى قيمة 0.029 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB)، في حين خلال فصل الشتاء فبلغ معدل اعلى قيمة 0.485 كغم/يوم في نهرالخورة ومعدل ادنى قيمة 0.002 كغم/يوم في نهر الجبيلة، في حين في الفترة الصباحية فبلغ معدل اعلى قيمة 0.143 كغم/يوم في نهر الخورة (KHO) ومعدل اقل قيمة 0.022 كغم/يوم في نهرالجبيلة اما في الفترة المسائية فبلغ معدل اعلى قيمة 0.124 كغم/يوم في نهر الخورة في حين معدل ادنى قيمة 0.035 كغم/يوم لتر في نهر الجبيلة.

كما اوضحت النتائج ان معدلات أيون النترات الفعالة لمحطات الدراسة المختلفة اذ اظهرت النتائج أن نهر الكرمة (KRM) هو اعلى الانهار قيمةً لكونه نهر كبير ذو تصريف عالٍ إذ بلغ معدل اعلى قيمة 7.886 كغم/يوم خلال فصل الشتاء اما معدل ادنى قيمة 0.544 كغم/يوم في فترة الصباح تميز هذا النهر بكمية تصريف عالية مقارنة مع الانهار الاخرى لكبر حجمه، اما في الانهار الاخرى ذات التصريف المنخفض (شكل8)، فقد بلغ خلال فصل الصيف اعلى معدل 0.266 كغم/يوم في نهرالصالحية (SAL) وادنى معدل 0.031 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB)، في حين خلال فصل الشتاء فبلغ معدل اعلى قيمة 0.708 كغم/يوم في نهر الخورة (KHO)



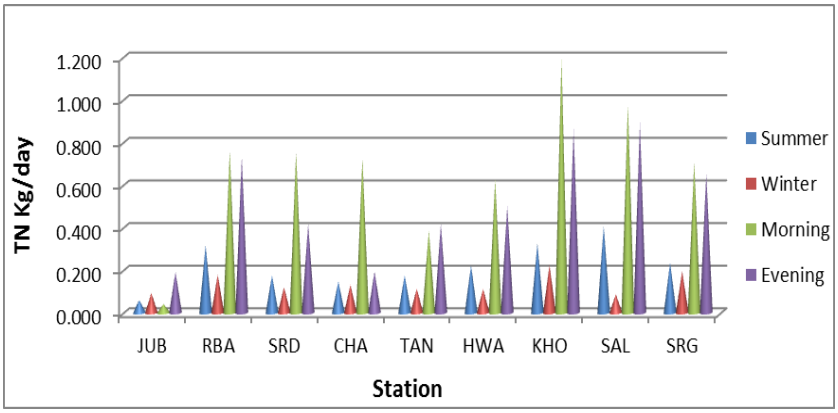
شكل (8): معدلات الحمل للنترات (كغم/يوم) خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

ومعدل ادنى قيمة 0.039 كغم/يوم في نهر الجبيلة، وفي الفترة الصباحية فبلغ اعلى معدل 0.062 كغم/يوم في نهر الخورة (KHO) ومعدل اقل قيمة 0.004 كغم/يوم في نهرالجبيلة اما في

الفترة المسائية فبلغ اعلى معدل 0.100 كغم/يوم في نهر الخورة في حين معدل ادنى قيمة 0.034 كغم/يوم لتر في نهر السراجي (SRG).

كما اوضحت نتائج الدراسة ان معدلات قيم النتروجين الكلي في نهر الكرمة (KRM) هو اعلى الانهار قيمةً لكونه نهراً كبيراً ذا تصريف عالٍ إذ بلغت قيمة اعلى معدل 11.639 كغم/يوم في

فترة الصباح اما معدل ادنى قيمة 2.262 كغم/يوم خلال فصل الشتاء وتميز هذا النهر بكمية تصريف عالية مقارنة مع الانهار الاخرى لكبر حجمه، اما في الانهار الاخرى ذات التصريف المنخفض (شكل 9)، فقد بلغ خلال فصل الصيف اعلى معدل 0.407 كغم/يوم في نهر الصالحية

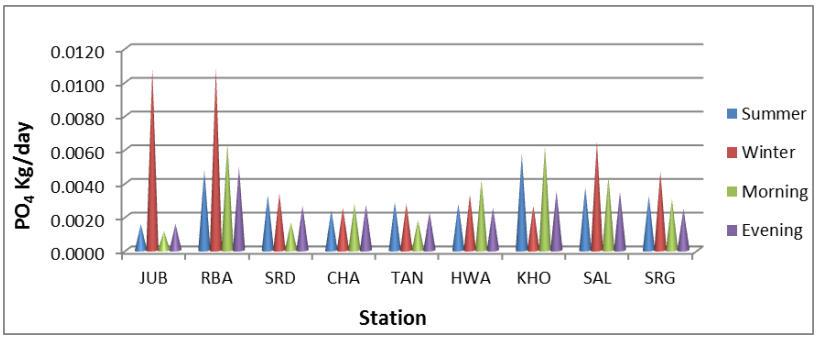


شكل (9): معدلات الحمل للنتروجين الكلي خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

(SAL) وادنى معدل 0.060 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB)، في حين خلال فصل الشتاء فبلغ معدل اعلى قيمة 0.224 كغم/يوم في نهر الخورة (KHO) ومعدل ادنى قيمة 0.087 كغم/يوم في نهر الصالحية، وخلال الفترة الصباحية فبلغ اعلى معدل 1.193 كغم/يوم في نهر الخورة (KHO) ومعدل اقل قيمة 0.041 كغم/يوم في نهرالجبيلة اما في الفترة المسائية فبلغ اعلى معدل 0.893 كغم/يوم في نهر الصالحية في حين ادنى معدل 0.192 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB).

2- حمل الفسفور

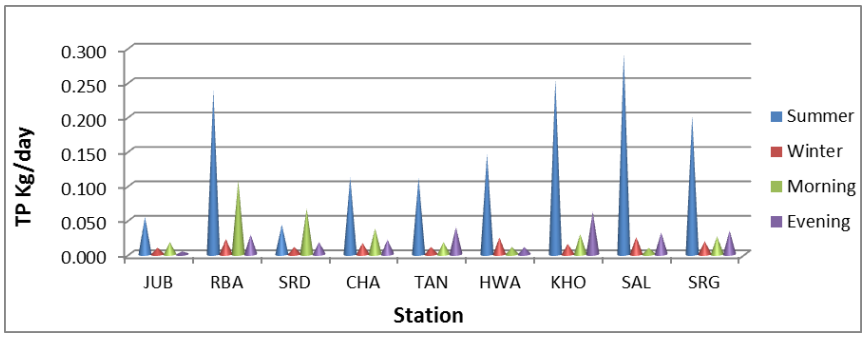
اظهرت النتائج أن نهر الكرمة (KRM) هو اعلى الانهار قيمةً في حمل الفوسفات الفعالة لكونه نهراً كبيراً ذا تصريف عالٍ، إذ بلغ اعلى معدل 0.240 كغم/يوم خلال فصل الشتاء، اما ادنى معدل 0.082 كغم/يوم في فترة المساء تميز هذا النهر بكمية تصريف عالية مقارنة مع الانهار الاخرى لكبر حجمه، اما في الانهار الاخرى ذات التصريف المنخفض (شكل 10) فقد بلغ خلال فصل الصيف اعلى معدل 0.005 كغم/يوم في نهر الخورة (KHO) وادنى معدل 0.001 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB) في حين خلال فصل الشتاء بلغ اعلى معدل 0.010 كغم/يوم في نهري الجبيلة والرباط (RBA) ومعدل ادنى قيمة 0.002 كغم/يوم في نهر كعيبي (CHA)، في حين في الفترة الصباحية فبلغ اعلى معدل 0.006 كغم/يوم في نهر الرباط (RBA) ومعدل اقل قيمة 0.001 كغم/يوم في نهر الجبيلة اما في الفترة المسائية فبلغ اعلى معدل 0.004 كغم/يوم في نهر الرباط في حين ادنى معدل 0.001 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB).



شكل (10): قيم الحمل للفوسفات الفعالة خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

اما معدلات قيم حمل الفسفور الكلي لمياه محطات الدراسة كافة، فقد اظهرت النتائج أن نهر الكرمة (KRM) هو اعلى الانهار قيمةً لكونه نهراً كبيراً ذا تصريف عالٍ إذ بلغ اعلى معدل 3.273 كغم/يوم خلال فصل الصيف، اما ادنى معدل 0.418 كغم/يوم خلال فصل الشتاء تميز هذا النهر بكمية تصريف عالية مقارنة مع الانهار الاخرى لكبر حجمه، اما في الانهار الاخرى ذات

التصريف المنخفض (شكل 11) فقد بلغ خلال فصل الصيف اعلى معدل 0.293 كغم/يوم في نهر الصالحية (SAL) وادنى معدل 0.043 كغم/يوم في نهر سرداح (SRD).



شكل (11): معدلات الحمل للفوسفور الكلي خلال فصلي الشتاء والصيف للمحطات المنتخبة في شط العرب

في حين بلغ اعلى معدل 0.025 كغم/يوم خلال فصل الشتاء في نهري الصالحية والحوامد (HWA)، ومعدل ادنى قيمة 0.010 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB)، في حين بلغ اعلى معدل 0.107 كغم/يوم في الفترة الصباحية في نهر الرباط (RBA)، ومعدل اقل قيمة 0.010 كغم/يوم في نهري الصالحية والحوامد (HWA) اما في الفترة المسائية فبلغ اعلى معدل 0.062 كغم/يوم في نهر الخورة (KHO) في حين ادنى معدل 0.004 كغم/يوم في نهر الجبيلة (JUB).

جدول (3) كمية التصاريف لمحطات شط العرب خلال فترة الدراسة (مديرية الموارد المائية،2018)

فترات الدراسة المختلفة	شتاء	صيف	صباح	مساء
المحطات	كمية التصريف م3/ثا			
الشلهة	.318	.312	.111	.311
المعقل	7.81	1.71	0.81	0.51
العشار	.118	.212	.411	.411
البهادرية	7.61	1.61	0.91	.011

References

Al-Aji, B. (2015). Water Pollution. Environmental Engineering Dept. Faculty of civil Engineering – Damascus University. 19 pp.

Al-hello A. Abdulzahra (2006). Assessment of Soil, Sediment and Water Quality In Agricultural Micro Watersheds. Thesis, Indian Institute Of Technologe Roorkee. URL

Al-Mausawi, A. H. and Hussain, N. A. (1991). Preliminary report presented to marine science center, university of Basrah ,16(1) : 37- 46. URL

Al-Saadi, H. A. (2006). Fundamentals of Ecology and pollution. Dar Al-Yazuri Scientific for Publishing . Amman Jordan. 411 pp. URL

APHA (American Public Health Association) (2005). Standard method for the examination of water and wastewater – 21th edition. Washington, D.C.1193 pp. URL

Charles, D. F., Tuccillo, A. P., and Belton, T. J. (2019). Use of diatoms for developing nutrient criteria for rivers and streams: a biological condition gradient approach. Ecological Indicators, 96, 258-269. http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.08.048

DWAF (Department of Water Affaris and Forestry) (1996). South African, water quality Guideline , ²nd . ed., 7- 15. URL

Hussein, S.A. (2001). Sources of organic pollution in the Iraqi interior and the possibility of controlling and reusing them. Meso. J. Mar. Sci., 16(1): 489- 505.

Jiffrey, S. L. (1995). Marine Biology, Oxford University press,448p, INC.URL

Karakaya,N. and Evrendilek, F.(2010). Water quality time series for Big Melen stream (Turkey): its decomposition analysis and comparison to upstream. Environ. Monit. Assess., 165: 125-136. DOI: http://doi.org/10.1007/s10661-009-0932-7

Katherine,R.R, Rodney,T.P. (2006). Marine Chemistry, 102-170 P. URL

Kouame , M. K.; Gnagne , T.; Konan ,F. K.; Bony, Y.K.; and Gourene ,G.(2012). Effects of treated agro-industrial effluents on physical and chemical characteristics of the receiving stream Wawa in south-eastern Côte d'Ivoire. Int. J. Biol. Chem. Sci., 6(2): 871-886. DOI: http://doi.org/10.4314/ijbcs.v6i2.29

Nollet, L. M. L. (2007). Handbook of Water Analysis,²nd .ed., 8(1), CRD Press. 769pp. URL

O'Hare, M. T., Baattrup-Pedersen, A., Baumgarte, I., Freeman, A., Gunn, I. D., Lázár, A. N., and Bowes, M. J. (2018). Responses of aquatic plants to eutrophication in rivers: a revised conceptual model. Frontiers in plant science, 9-451. https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00451

Pesce, S. F. and Wunderlin, D. A. (2000). Use of Water Quality Indices to verify the impact of Coardoba city (Argentina) on Suquoaa River. Water Research.34(11): 2915-2926. https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00036-1

Qin, C., Li, Z., Xie, P., Hao, Q., Tang, X., Wu, Y., and Du, P. (2019). Temporal Variation and Reduction Strategy of Nutrient Loads from an Urban River Catchment into a Eutrophic Lake, China. Water, 11(1),157-166. https://doi.org/10.3390/w11010166

Razmkhah, H.; Abrishamachi, A. and Torkian, A. (2010). Evaluation of spatial and temporal variation in water quality by pattern recognition techniques: A case study on Jajrood river (Tehran, Iran). Journal of Environmental Management, 91: 852-860. URL

UNEP and GEMS (United Nations Environment Programme and Global Environment Monitoring System) (2006). Water quality for ecosystem and Human health. UN GEMS/ Water Program Office c/o National Water Research Institute, Burlington, Ontario, Canada. 132 pp. URL

Varol , M. ; Gökot , B. ;Bekleyen , A. ; and Şen ,B. (2011) . Water quality assessment and apportionment of pollution sources of Tigris River (Turkey) using multivariate statistical techniques – A case study. River Res. Appl. , published online in Wiley Online Library .(Wileyonlinelibrary.com) https://doi.org/10.1002/rra.1533

Nutrients loads at Shatt Al-Arab river in Basrah city, Iraq

Abdulzahra A. Alhello*[1] iD , Ammar A. Talal[2] iD
Raghad M. Abdulrasool[3]

[1]Dept. of Environmental Chemistry, Marine Science Centre, Univ. of Basrah, Basra-Iraq.
[2]Dept. of Ecology, College of Science, Univ. of Basrah, Basra-Iraq.
[3] Dept. of Biology, College of Science, Univ. of Basrah, Basra-Iraq.
*Corresponding Author e-mail: alhello@ymail.com

Received: 21/04/2019 Accepted: 18/06/2019 Published: 25/06/2019

https://doi.org/10.58629/ijaq.v16i1.39

Abstract

The study included the nitrates, phosphates loads and some properties of water quality in the Shatt Al-Arab River at Basra city center . There were used to identifying the state of water and nutrient movement in this part of the River starting from the Shilha location north of Al-Hartha to Al-Bahadriyah north of Abu Al-Khasib, which represents the section that contains dense human population at Basra city center. Fourteen sampling stations were selected within the study area during the summer and winter periods, as well as during the morning and evening at the same day.

The study showed that the phosphate and nitrate salts have not transfer out of this river section. Also there were no significant impact of the side river branches on the water quality of the Shatt al-Arab River because of the low discharges from these branches compared to discharge of the main Shatt al-Arab River.

Key Words: Nutrients load, Water quality, Shatt al-Arab.

P-ISSN: 1812-237X, E-ISSN: 2788-5720,
https://ijaqua.uobasrah.edu.iq/index.pip/iaqua
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.