AUCES

دراسة بعض الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لنهر دجلة في مدينة بغداد

حسين عبدالامير فليح و*خالد عباس رشيد

الشركة العامة للصناعات الكهربائية/ وزارة الصناعة والمعادن ،*مركز بحوث التقنيات الاحيائية/ جامعة النهرين

الملخص العربي :

لغرض التعرف على المتغيرات الفيزياوية والكيمياوية الحاصلة في نهر دجلة عند مدينة بغداد ومدى تأثير المدينة على النهر جرى اختيار ثلاثة محطات على طول المدينة. جمعت العينات شهريا ولمدة سنة كاملة لدراسة بعض المتغيرات ذات العلاقة (درجة حرارة الهواء والماء والعكورة وpH وO2 و BOD5 والتوصيلية الكهربائية والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم و TOC و PO4 و NO3). بينت النتائج عند مرور النهر فان له تأثيراً واضحاً في العوامل التالية:العكورة و BOD و TOC وPO4 بينما لم يكن هنالك تأُير واضح في العوامل الاخرى.

المقدمة

يعتمد الإنسان اعتمادا كليا على المياه بوصفه ركنا مهما من اركان الحياة، وتشكل الأنهار المصدر الرئيس للمياه السطحية التي تلبي حاجة الإنسان.

وقد حظى تلوث المياه بالكثير من الدراسات لما يشكله من خطر في تدهور الأنظمة البيئية، والتأثير في التنوع الحياتي، وبالتالي في السلسلة الغذائية (Chang et al, 2009).

ويعد فقدان نوع أو مجموعة من الأنواع من أي نظام بيئي إشارة إلى وجود خلل في وظيفة ذلك النظام (Elías- Gurtiérres et al.,2001).

تقع منابع نهر دجلة الرئيسة في تركيا وتؤلف نسبة 42% من ايراداته الكلية، أما منابع روافده الكبرى فتقع في أيران وتؤلف 20% من أيراداته أما منابعه في العراق فهي تشكل 38% من إيراداته السنوية الكلية.

لقد عانى نهر دجلة من نقص حاد في مياهه نتيجة نقص كمية الأمطار الساقطة وفقدان الأغطية الجليدية، فضلا عن السدود المقامة جنوب شرق تركيا، وتحويل مجرى بعض منابعه في أيران (الجنابي،2011).

هدفت الدراسة الحالية الى قياس بعض العوامل الفيزيائية الكيميائية لتحديد تأثير ملوثات مدينة بغداد على نوعية مياه نهر دجلة.

المواد وطرائق العمل

منطقة الدراسة

يدخل نهر دجلة مدينة بغداد حوالي خمسة كيلو مترات قبل جزيرة بغداد السياحية وينتهي بثلاث كيلو مترات إلى الجنوب من نهر ديالى. يبلغ طوله بين تلك المنطقتين حوالي 58 كيلومتر أما عرضه فيختلف من مكان إلى أخر ويتراوح بين 190 متر في أجزائه المستقيمة وأكثر من 500 متر في الأماكن الأخرى (النوري 1999). يخترق نهر دجلة مدينة بغداد ويشكل عددا من الالتواءات النهرية وعدد من الجزر، وذلك بسبب تباطؤ سرعته وزيادة ترسباته، قاسما مدينة بغداد إلى قسمين هما الكرخ والرصافة (الشيباني والقيم،1992). ويتكون قاع النهر من الرمل والغرين والطين (العبودي، 1992).

وصف محطات الدراسة تم اعتماد المعلومات الواردة عن الموارد المائية(2011) (شكل 1) في وصف محطات الدراسة وهي:

1.محطة شمال بغداد (رقم 1)

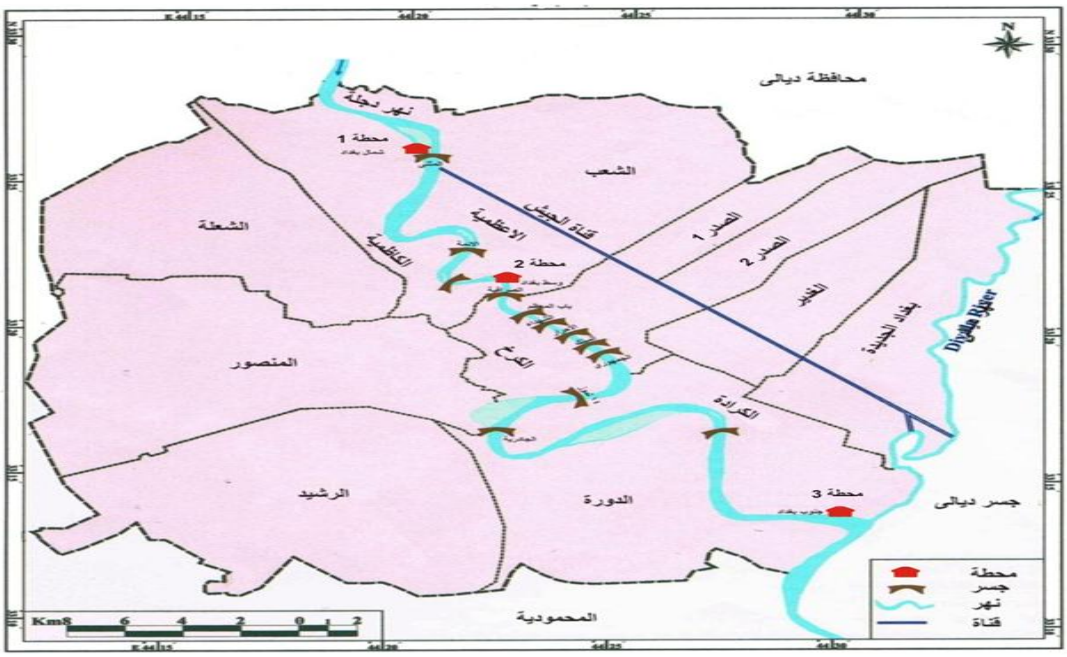
تقع هذه المحطة بالقرب من جسر المثنى، تكون ضفتيها متماثلة تقريبا ويتعرض مجرى النهر إلى الارتفاع والانخفاض حسب تصريف المياه. يبلغ عرض مقطع نهر دجلة عند السطح في هذه المحطة 250م ويتراوح عمقه بين 4-8 م في جزئه العميق.

2.محطة وسط بغداد (رقم 2)

تقع هذه المحطة جنوب جسر الاعظمية، وهي عبارة عن رصيف حديدي متحرك يمتد20 م داخل النهر ويقدر قطع النهر بحدود 210 م. يكون مقطع مجرى النهر عند هذه المحطة على شكل حرف U.

3.محطة جنوب بغداد (رقم 3)

تقع هذه المحطة في منطقة الزعفرانية وتبعد 820 م إلى الشمال عند التقاء نهر ديالى بنهر دجلة، يبلغ مقطع عرض النهر بحدود 200 م.



شكل (1) موقع محطات الدراسة على نهر دجلة في مدينة بغداد(الموارد المائية،2011).

الأعمال الحقلية

امتدت هذه الدراسة من آذار2010 ولغاية شباط 2011. جمعت عينات المياه شهريا من المحطات الثلاث لغرض قياس المتغيرات الفيزيائية والكيميائية من عمق 30 سم عن سطح الماء باستخدام قناني بولي اثيلين حجم 1 لتر بعد غسلها جيدا بمياه النهر.

تم إجراء بعض القياسات حقليا كدرجة حرارة الهواء والماء وتركيز ايون الهيدروجين وتثبيت الأوكسجين الذائب الكلي والتوصيلية الكهربائية.

فيما استخدمت حاوية مبردة لحفظ العينات لغرض القياسات المختبرية الاخرى، وقد جمعت كل

العينات في الساعات الأولى من النهار. لغرض قياس المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD5) فقد جمعت عينات الماء في قناني ونكلر المعتمة سعة 250 مل وحفظت في حاضنة عند درجة حرارة 20 م لمدة 5 ايام. ويحسب تركيز الوكسيجين حسب المعادلة التالية:

BOD5 mg/l = DOInitial – DOFinal (5 days incubation)(APHA,1998)

القياسات المختبرية

العكورة Turbidity:

قيست العكورة باستخدام جهاز (digital Portable turbidity meter) وعبر عنها بوحدة العكورة (Nephelo- metric Turbidity NTU) (Unit).

العسرة الكلية Total Hardness (TH)

استخدمت الطريقة الموصوفة في (APHA,1998) لقياس العسرة الكلية وحسبت بالمعادلة التالية:

$$\text{Total hardness mg/l as } CaCO_3 = \frac{\text{Titration in ml (less blank)} \times 100}{\text{Volume of sample (ml)}}$$

عسرة الكاليسيوم Calcium (Ca+2)

تم قياس تركيز ايون الكاليسيوم من المعادلة التالية: $Ca^{+2}\ mg/l = \frac{A \times B \times 40.08}{\text{ml of sample}}$

حيث:

A= حجم EDTA القياسي للتسحيح، بالمليلتر.

B= ملغرام من كاربونات الكاليسيوم التي تعادل1 لتر من المواد المسححة.

عسرة المغنيسيوم Magnesium (Mg+2)

يحسب من حاصل طرح تركيز العسرة الكلية من قيمة تركيز المغنيسيوم (Francis,1962) الكاربون العضوي الكلي Total Organic Carbon (TOC)

يحسب تركيز الكاربون العضوي الكلي بالاعتماد على الحرق بدرجة حرارة عالية

(High TemperatureComposition ethod) كما في (Cambardella et al., 2001)

ويحسب الكاربون العضوي طبقا للمعادلة ادناه:

$$TOC\ mg/l = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{ml of sample}}$$

حيث:

A= وزن الجفنة بعد الحرق بدرجة 500°م

B= وزن الجفنة وهي فارغة

الفوسفات Phosphate ($PO4^{-3}$)

قيست تراكيز الفوسفات بالطريقة الضوئية، بالاعتماد على (Murphy and Riely (1962)

النترات Nitrate(NO3)

استخدم جهاز قياس الطيف الضوئي- للأشعة فوق البنفسجية UV- Spectrophotomrter لقياس تراكيز النترات وكما وصفت في (APHA,1998).

النتائج والمناقشه

درجة حرارة الهواء والماء

ان التغيير في درجة حرارة الهواء والماء ناتج عن سطوع الاشعاع الشمسي وطول فترة النهار، كما توجد عوامل اخرى تؤثر في درجة حرارة الماء كتغيير منسوب المجرى المائي وظروف المناخ المحيطة (Frondorf, 2001). كما ان شكل وعمق حوض الجسم المائي والرياح والامواج ولون الماء يؤثر في درجة حرارة المياه (Green et al., 2000).

تراوحت درجة حرارة الهواء في مدة الدراسة بين 8°م و 39°م كانت القيمة الادنى في شهري كانون الثاني وشباط 2011 في المحطة (1) بينما القيمة الاعلى في حزيران 2010 عند المحطة (3). ولم

تظهر الدراسة وجود فروق واضحة بين المحطات المدروسة (الجدول 1).

فيما تراوحت درجة حرارة الماء بين 11.5°م في شهر شباط 2011 عند المحطة (1)، وأعلى قيمة لها في شهر اب 2010 عند المحطة (3) وبلغت 32°م. ولم تظهر محطات الدراسة أي فروقات معنوية ($p\geq 0.05$) في درجات حرارة المياه لكل اشهر الدراسة. فيما ارتبطت درجات حرارة الهواء والماء في كل محطات الدراسة بقيمة (r =0.827) (الجدول2).

تركيز ايون الهيدروجين (pH) تراوحت قيمة تركيز ايون الهيدروجين في مدة الدراسة الحالية بين 7.5 و8.75، وهي بصورة عامة تميل الى القاعدية (Nashaat, 2010)، كانت الادنى منها في شهر اذار 2010 عند المحطتين (1) و(3)، بينما القيمة الاعلى في شهر تشرين الاول 2010 عند المحطة (3). وهي ضمن الحدود المسموح بها في نظام صيانة الانهار العراقية لعام 1967.

ولم يتضح وجود فروق واضحة بين محطات الدراسة. لم يكن لهذا العامل علاقات ارتباط واضحة وقوية مع جميع العوامل المدروسة (جدول 2) حيث لم تتجاوز قيمها عن 0.4 ، عدا علاقته الوثيقة بالـ TOC والتي بلغت 0.527 لما لهذا العامل من تاثير واضح في رفع او خفض تركيز pH في المياه بسبب عملية التحلل الحياتي للمواد العضوية والذي ينتج عنه ثاني اوكسيد الكاربون وهذا ما سجله (Al-Obaidi, 2006).

وقد بين (Van Dolah et al., 2002) ان الارتفاع في قيم pH ناتج عن انخفاض ثاني اوكسيد الكاربون وزيادة الايونات القاعدية.

التوصيلية الكهربائية (EC)

تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية للماء بين 576 µS/cm , 1366 µS/cm، كانت الادنى منها في شهر اب 2010 في المحطة (1) بينما القيمة الاعلى في كانون الاول 2010 لنفس المحطة. سجلت القيم العليا للتوصيلية الكهربائية في فصل الشتاء وذلك بسبب زيادة مياه الامطار وما تحمله من املاح اثناء انجرافها، مسببة تراكم تلك الايونات في المياه. كما أوضحت دراسة Ankcorn (2003) بان المواد العضوية الدخيلة allochthonus organic materials في مناطق المنابع تسبب ارتفاع في قيمة التوصيلية الكهربائية عند غزارة الامطار. كما سجلت علاقة ارتباط واضح ($p\leq 0.05$) بين التوصيلية الكهربائية ودرجة حرارة الماء.

بينما سجلت التراكيز الاقل للتوصيلية الكهربائية في فصلي الربيع والصيف بسبب ارتفاع مناسيب المياه في الاشهر التي سبقتها والتي عملت على تخفيفها. وبصورة عامة تزداد قيم التوصيلية الكهربائية عند الاتجاه نحو الجنوب ويعتمد ذلك على طبيعة مكونات التربة التي يمر بها النهر فضلا عن النشاطات البشرية والزراعية (حسين، 2009).

جدول رقم (1): القيم الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري وتحليل التباين للقياسات الفيزيائية والكيميائية (شباط – آب) لمحطات الدراسة على نهر دجلة في بغداد.

	Parameters	Station 1	Station 2	Station 3	Probability
1.	Air Temp. °C	8 – 30 23.5 ± 2.64	10 – 38 25.6 ± 2.64	12 – 39 27.8 ± 2.8	N.S
2.	Water Temp.°C	11.5 – 31 21.54 ± 1.79	12 – 30 21.38 ± 1.76	12.5 – 32 23.33 ± 1.8	N.S
3.	pH	7.5 – 8.5 7.86 ± 0.08	7.6 – 8.4 7.94 ± 0.06	7.5 ± 8.75 7.96 ± 0.09	N.S
4.	EC µs/cm	576 – 1366 907.4 ± 78.9a	620 – 1301 800± 68.2b	631 – 1195 802.41 ± 58.9b	P ≤ 0.05
5.	Turb. Mg/l	1.08 – 6.61 3.38 ± 0.54c	0.77 – 10.6 4.34 ± 0.92b	0.18 – 13.92 5.45 ± 1.4a	P ≤ 0.05
6.	DO mg/l	6.4 – 9.1 8.05 ± 0.24a	6.7 – 9.3 8.19 ± 0.22a	6.3 – 9.2 7.15 ± 0.20b	P ≤ 0.05
7.	BOD_5 mg/l	1.5 – 3.6 2.3 ± 0.18b	1.4 – 4.1 2.84 ± 0.14a	1.2 – 4.0 2.71 ± 0.63a	P ≤ 0.05
8.	TOC mg/l	70 – 720 300.0 ± 54.15b	90 – 750 280.42 ± 54.2c	100 – 1120 375.8 ±85.7a	P ≤ 0.05
9.	Phosphate mg/l	0.024 – 0.073 0.020 ± 0.008b	0.016 – 0.094 0.022 ± 0.015b	0.02 – 0.19 0.076 ± 0.02a	P ≤ 0.05
10.	Nitrate mg/l	0.49 – 0.91 0.08 ± 0.02a	0.41 – 0.89 0.023 ± 0.005b	0.48 – 0.92 0.004 ± 0.002c	P ≤ 0.05
11.	T. Hard. mg/l	310 – 480 413 ± 14.9	300 – 420 374 ± 9.5	320 – 500 380 ± 9.8	N.S
12.	Ca Hard. mg/l	182 – 340 89.3 ± 16.5a	160 – 310 242.2 ± 11.9c	190 – 350 245.33 ± 12.6b	P ≤ 0.05
13.	Mg Hard. mg/l	90 – 200 140.25 ± 9.9a	90 – 173 134.75 ± 7.7b	80 – 220 133.83 ± 11.1a	P ≤ 0.05

الحروف المختلفة تعني وجود فروقات واضحة لاتوجد فروقات مؤثرة،: NS

جدول (2) معامل الارتباط للقياسات الفيزيائية والكيميائية في محطات الدراسة

Parameters	W.T	PH	EC	Tur	DO	BOD	TOC	PO_4	NO_3	TH	Ca	Mg
A.Temp.	0.827	-0.473	-0.842	0.203	-0.185	0.527	-0.354	0.223	0.085	0.472	0.317	0.032
W.Temp.	1.0	-0.307	-0.664	0.226	-0.37	0.685	-0.218	0.384	-0.054	0.490	0.328	0.281
PH		1.0	0.376	0.084	0.053	-0.151	0.527	-0.233	-0.075	-0.323	-0.373	0.298
EC			1.0	-0.067	0.013	-0.428	0.302	-0.167	0.016	-0.026	-0.201	-0.077
Tur.				1.0	-0.24	-0.099	0.159	0.467	0.168	-.131	-.163	0.143
DO					1.0	-0.066	-0.196	-0.318	0.041	-0.083	0.090	-0.181
BOD						1.0	-0.304	-0.103	0.238	0.222	0.141	0.064
TOC							1.00	0.101	-0.196	-0.153	-0.072	0.319
PO_4								1.0	-0.072	0.103	-0.210	0.605
NO_3									1.0	0.005	-0.172	-0.132
TH										1.0	0.571	0.228
Ca											1.0	-0.124

العكورة (Turbidity)

تعد العكورة احد العوامل الفيزيائية التي تؤثر في نفاذية الضوء، والذي يعد بدوره من اهم مقومات النمو للحياة المائية والاهم في تنظيم العمليات الحيوية وتوزيع الانواع في الجسم المائي (Moheseni and Stefan, 1999). تساهم الرمال والطمى والعضويات الدقيقة المجتزءة والمركبات العضوية الملونة الذائبة والعوالق والاحياء المجهرية من المساهمين في رفع قيم العكورة (Ankcorn, 2003).

تراوحت قيم العكورة بين 0.18 ، NTU 13.9 وحدة عكرة نفلومترية، وكانت القيمة الاقل في شهر حزيران 2010 عند المحطة (3)، بينما القيمة الاعلى في شهر ايلول 2010 لنفس المحطة (جدول 1).

اوضحت نتائج الدراسة الحالية ان المحطة (3) تأثرت كثيرا بما تضيفه مدينة بغداد الى النهر بما تحويه من وحدات صناعية (الدليمي، 2001).

وعند مقارنة نتائج العكورة مع محددات نظام صيانة الانهار لسنة (1967) يلاحظ ان بعض قيم العكورة قد تجاوزت الحدود المسموح بها. احصائيا وجد عامل ارتباط بين العكورة و PO4 (r = 0.467). بينما لم يسجل أي ارتباط ملحوظ في محطات الدراسة لبقية العوامل (الجدول 2).

الاوكسجين المذاب (DO)

ان قياس تركيز الاوكسجين الذائب يعد دليلا جيدا لنوعية المياه، وان التغيرات في تركيز الاوكسجين الذائب ممكن ان يكون استدلالا مبكرا للظروف المتغيرة في الجسم المائي (Davis and Cornwell, 1991). ان ارتفاع عمود الماء وزيادة سرعة التيار بسبب الامطار الغزيرة يزيدان من الخلط في عمود الماء ويؤديان بذلك الى تهوية جيدة للمياه (Goldman and Horn, 1983) .

سجلت الدراسة الحالية قيم تراكيز الاوكسجين المذاب والتي تراوحت بين 6.3 ملغم/لتر في شهر اب 2010 في المحطة (3) و 9.3 ملغم/لتر في شهر نيسان 2010 في المحطة (2).

ان مدى تراكيز الاوكسجين كانت متقاربة بين محطات الدراسة، حيث لم تظهر أية فروقات ملحوظة فيما بينها. احصائيا وجد معامل ارتباط سالب بين درجة حرارة الماء والاوكسجين المذاب (r=−0.375)، كذلك مع الفوسفات PO4 كان مقداره (r = −0.318) (الجدول 2).

ان التركيز الأدنى الذي سجل في شهر اب 2010 وكان 6.3 ملغم/لتر في المحطة (3) بسبب وقوع هذه المحطة في جنوب بغداد وتتعرض الى المياه المطروحة من مدينة بغداد والوحدات الصناعية الواقعة جنوب بغداد والمحملة بالمواد العضوية التي تتحلل بفعل الاحياء الدقيقة مما يؤدي الى التسبب في خفض تركيز الاوكسجين المذاب بالماء.

وهذا ما توافق مع العديد من الدراسات (الميالي،2000 والتميمي، 2004 والصراف، 2006).

المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD5)

بصورة عامة يعد استهلاك الاوكسجين بواسطة الاحياء المجهرية مناسبا للكمية الكبيرة من المواد العضوية المتوافرة في الماء.

كما ان استهلاك الاوكسجين يكون سريعا في حالة توافر كميات عالية من المركبات العضوية يمكن المذابة في الماء (Goel, 2008).

ويتأثر تركيز الاوكسجين بعدة عوامل بيئية كدرجة الحرارة والتركيب الضوئي والتنفس والملوحة

واضطرابات تيار الماء، فضلا عن فترة النهار (Green, et. al., 2000).

سجلت القيمة الادنى للـ BOD في شهر ايلول 2010 في المحطة (3)، بينما القيمة العليا كانت في شهر اب عند المحطة (2) لنفس السنة (الجدول 1).

وقد سجلت فروق واضحة ($p\leq0.055$) بين المحطة (1) مقابل المحطتين (2) و(3). فضلا عن وجود معامل ارتباط واضح بين قيم BOD5 ودرجة حرارة الماء مقداره r = 0.685 (الجدول 2).

ولكون الاوكسجين المذاب يعد واحدا من افضل المؤشرات البيئية المستخدمة لتوصيف صحة النظام البيئي وكذلك المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD ، فأن قيمته تعني قابلية الجسم المائي في احتواء الملوثات الواردة الى النهر (allochthonus organic materials) من مدينة بغداد، وقدرة النهر على التنقية الذاتية (self purification). ان البيانات التي سجلت خلال هذه الدراسة جاءت متفقة مع (النمراوي ,2005 ،الربيعي ,2007).

كما ان قيم BOD5 المسجلة في هذه الدراسة لا تشير الى وجود تلوث عضوي عالي في النهر حيث ذكر (USGS,2000) اذا كانت قيمة BOD اقل من 8 ملغم/لتر فان الانهار تعد نظيفة.

العسرة الكلية وأيونات الكاليسيوم والمغنيسيوم

تراوحت قيم العسرة الكلية (TH) بين 310 ملغم/ لتر و 500 ملغم/ لتر، وكانت القيمة الأدنى في شهر شباط 2011 في المحطة (1) بينما كانت القيمة الأعلى في شهر تشرين الأول 2010 في محطة (3). وسجلت القيم الأدنى للكاليسيوم 160 ملغم/ لتر وذلك في شهر شباط 2011 في المحطة (2)، وأعلاها 350 ملغم/ لتر في شهر أيار 2010 وذلك في المحطة (3)، بينما سجلت التركيز الأدنى للمغنيسيوم 80 ملغم/ لتر في شهر أيار 2010 في المحطة (3). والتركيز الاعلى 220 ملغم/ لتر في شهر تشرين الأول 2010 في المحطة (3).

إحصائيا لم تظهر فروقاً معنوية بين محطات الدراسة لتراكيز العسرة الكلية، على العكس من ذلك وجدت فروقاً ولضحة للكاليسيوم والمغنيسيوم كليهما بين محطات الدراسة جدول (1). كما أظهر التحليل الإحصائي وجود معامل ارتباط موجب بين العسرة الكلية والكاليسيوم وقيمته (r = 0.571) وبين العسرة الكلية ودرجة الحرارة وقيمته (r=0.490). بينما أظهر أيون المغنيسيوم معامل ارتباط موجب مع كل من TOC و PO4 وقيمهما (r = 0.319) و (r = 0.605) على التوالي، الجدول (2).

أن التفاوتات بين تراكيز العسرة تعد طبيعية ، كون العوامل المؤثرة على تركيز العسرة الكلية عديدة بما فيها موقع جمع العينات والزمن وغزارة الأمطار خلال المواسم وسرعة تيار النهر ومناطق سيح الأرض (النمراوي 2005).

أما بالنسبة للأيونات الموجبة الذائبة، فيعد أيون الكاليسيوم أكثر شيوعاً في المياه العذبة لانتشاره الواسع في مصادر التربة والصخور ويعتمد محتوى المياه الطبيعية من أيونات الكاليسيوم على المصادر الطبيعية وعمليات التعرية (التميمي، 2004 و الصراف، 2006).

الكاربون العضوي الكلي (TOC)

تراوح تركيز الكاربون العضوي الكلي في مدة الدراسة بين 70 ملغم/لتر في المحطة 1 لشهر حزيران من عام 2010 الى 1120 ملغم/لتر في المحطة 3 لشهر تشرين الأول لنفس السنة.

وجدت فروقا معنوية ($p\leq0.05$) بين محطات الدراسة (الجدول 1) ، ولوحظ وجود معامل ارتباط موجب بين الكاربون العضوي الكلي والأس الهيدروجيني (r=0.527).

من هذا يتبين تأثير المواد العضوية المتحللة في تغيير قيم الاس الهيدروجيني (Arzayus, 2002). كما ان محطة (3) كانت في الغالب هي الاعلى في القراءات الشهرية، اذ انها تتعرض الى الكثير من الملوثات نتيجة تاثير الوحدات الصناعية في جنوب بغداد.

اما المحطة (1) فيكون تأثرها بالمزارع القريبة اكبر ووجود بعض المعامل التي تطرح مخلفاتها الى النهر مباشرة. اما المحطة (2) فبالرغم من انها تقع وسط مدينة بغداد الا انها بعيدة عن ما تتاثر به محطة (1) وتعمل التنقية الذاتية للنهر على خفض تراكيز المواد العضوية (الربيعي ،2007).

الفوسفات (PO_4^{-3})

أن زيادة الفسفور في المياه العذبة يسبب ظهور ظاهرة الإثراء الغذائي، ويوجد في الماء بشكل رئيس كفسفور فعال وفوسفور متكافئ وفوسفورمرتبط عضوياً، ويتكون الفوسفور الفعال من أحد المتشابهات $pO_4^{-2}, Hp\ O_4^{-2}, H_2pO_4^{-1}$ (Rana,2007).

ذكر Goel (2008) ان المياه الطبيعية ممكن أن تكون غنية بالفوسفات وذلك بعد استلامها مياه صرف غنية بالفوسفات كمياه المجاري والدفق الصناعي والمخصبات الزراعية التي تنساب مع مياه الأمطار وهذا ما حصل في منطقة الدراسة.

حيث تركزت قيم الفوسفات في المحطتين 2 و3 وكانت اعلاها في المحطة 3 حيث تظهر فيها كل التأثيرات الناتجة عن مدينة بغداد، فضلاً عن وجود مصنعين للزيوت النباتية قبلها وما تطرحه من فضلات منظفات الغسيل.

سجلت تراكيز مختلفة للفوسفات في مدة الدراسة وتراوحت بين 0.016 ملغم/ لتر في نيسان لعام 2010 عند المحطة 2. بينما كانت القيمة الأعلى عند المحطة (3) وبلغت 0.19 ملغم/ لتر لنفس العام.

وجدت فروق واضحة ($p\leq0.05$) بين محطات الدراسة.

كما لوحظ وجود معامل ارتباط موجب بين الفوسفات وكل من درجة حرارة الماء والعكورة والمغنيسيوم بلغت قيمها r = 0.384 و r= 0.467 و r = 0.605 ،على التوالي (الجدول −2).

أن هذه التباينات ظهرت واضحة خلال التحليل الإحصائي إذ وجدت فروقات معنوية في قيم الفوسفات بين كل محطات الدراسة (جدول−1).

يعد السبب الرئيس لانخفاض تراكيز الفوسفات في نهر دجلة لكونه نهراً كبيراً والكميات الواردة إليه ستتعرض للتخفيف فضلاً عن سرعة جريان مياهه (طليع وإبراهيم ، 2000).

النترات NO_3^{-1}

تراوحت قيم تراكيز النترات بين 0.41 ملغم/ لتر عند المحطة 2 لشهر ايلول من عام 2010 و 0.92 ملغم/لتر في المحطة (3) لشهر تموز2010، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروقاً معنوية في تراكيز النترات بين محطات الدراسة ($p\leq0.05$) (جدول 1).

وبصورة عامة تظهر المحطة 2 أدنى المستويات في التراكيز مقارنة بالمحطتين (1) و(3).

أن المحطة (1) تقع بالقرب من تأثيرالحقول الزراعية، إذ تنساب إليها المياه المحملة بتراكيز من مخصبات التربة الحيوانية وخاصة في المواسم التي أظهرت فيها ارتفاعا كالربيع والشتاء، ويتناقص نحو

محطة (2) التي تصبح بعيدة عن تأثير المناطق الزراعية، أما بالنسبة للمحطة (3) فقد سجلت ارتفاعا ملحوظا عن المحطتين (1) و (2) وخصوصاً المحطة الأخيرة التي تظهر فيها كل تأثيرات مدينة بغداد(النمراوي 2005).

وبصورة عامة فأن التراكيز المسجلة هي أقل بكثير من التراكيز المحددة حسب نظام صيانة الأنهار العراقية لعام 1967.

كما وجد إحصائيا معامل ارتباط ضعيف بين تركيز النترات والـ BOD5 قدره (0.238) = r (الجدول 2).

النتائج والتوصيات

النتائج التي تم التوصل اليها ربما لم يكن لها تأثيراً واضحاً عند التعامل مع مياه نهر دجلة بعد مرورها في مدينة بغداد ، حيث اوضحت الآتي:

١- زيادة بعض المركبات المرتبطة بالنشاط الصناعي للمدينةعند مرور مياه النهر على المدينة

٢- زيادة بعض المركبات المرتبطة بالنشاط الزراعي بالقرب من المناطق المنزرعة نتيجة للصرف الزراعي على النهر.

٣- ان بعض العوامل الطبيعية مثل سقوط الامطار والفيضانات تساهم في تخفيف المكونات الزائدة الناتجة عن مرور مياه النهر على مدينة بغداد.

٤- وجد ان تأثير صرف مياه المدينة والمنطقة الزراعية المجاورة على النهر له تأثير كبير على BOD و TOC و PO_4 بينما لم يكن لها تأثير واضح على بقية العوامل المدروسة.

المصادر:

- التميمي، عبد الفتاح شراد خضير (2004)، دراسة بيئية وبكتيرية لمياه نهر دجلة و ديالى جنوب بغداد، رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة بغداد. ص: 97.
- الجنابي، حسن (2011). الواقع المائي لنهر دجلة في العراق، وزارة الموارد المائية–العراق. تقرير داخلي.
- حسين، أمل علي (2009). التغيرات الشهرية لبعض الصفات الفيزوكيميائية لمياه نهر دجلة–بغداد، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، 27 (2):64–70.
- الدليمي، هند قيس حسين صبري (2001). أثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث المائي (دراسة في جغرافية التلوث) رسالة ماجستير، كلية التربية أبن رشد، جامعة بغداد. ص: 116.
- الربيعي، علي عبد الحمزة هلال (2007). التلوث العضوي والمؤشرات ذات العلاقة وتأثيراتها في بعض الأحياء المائية في نهري دجلة وديالى في منطقة بغداد. أطروحة دكتوراه– كلية التربية– ابن الهيثم– جامعة بغداد. ص: 102.
- الشيباني، شيبان و القيم، باسم (1992). الجغرافية الطبيعية لنهر دجلة في بغداد، التقرير العام للدراسة الميدانية في الجغرافية الطبيعية، قسم الجغرافية –كلية الآداب– جامعة بغداد. ص 123
- الصراف، منار عبد العزيز عبد الله (2006) دراسة بيئية تصنيفية للهائمات النباتية في رافدي العظيم وديالى وتاثيرهما في نهر دجلة. أطروحة دكتوراه. كلية العلوم للبنات– جامعة بغداد. ص: 221.
- طليع. عبد العزيز يونس و نجوى ابراهيم (2000) تلوث مياه نهر دجلة بالفضلات السكنية

شمال مدينة الموصل، مجلة التربية والعلم. العدد 21. 23- 31.

- العبودي، يعرب ناظم فرمان (1992). هيدروكيميائية مياه نهر دجلة في مدينة بغداد. رسالة ماجستير، كلية العلوم- جامعة بغداد. ص: 103.
- الموارد المائية العراقية (2011). تصاريف ومناسيب نهر دجلة في مدينة بغداد، محطة رصد سراي. المركز الوطني لإدارة الموارد المائية- قسم السيطرة على المياه.
- الميالي، ايثار كامل عباس (2000) تأثير التلوث البكتيري لنهر ديالى على نهر دجلة، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات- جامعة بغداد ص: 79.
- نظام صيانة الأنهار العراقية، رقم 25 لسنة (1967). المحددات الجديدة لنظام صيانة الأنهار من التلوث والتعليمات الملحقة به.
- النمراوي، عادل مشعان (2005). دراسة التنوع الاحيائي للعوالق الحيوانية واللافقريات القاعية في نهري دجلة والفرات وسط العراق. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم- جامعة بغداد. ص 161.
- النوري، سولاف عدنان جابر (1999) مورفولوجية منعطفات نهر دجلة في مدينة بغداد، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد. ص: 180

- Al-Obaidi, G.S.A. (2006). A Study of phytoplankton community in Abu Zirig marsh, Southern Iraq. M.Sc. Thesis, University of Baghdad, Iraq. 102 pp.
- Ankcorn, P.D. (2003). Clarifying Turbidity- The potential and Limitations of Turbidity as a Surrogate for Water Quality Monitoring, Proceedings of the Georgia Water Resources Conf, April, 2003. American public Health Association, pp 2-11.
- (APHA)American public Health Association (1998). Standard Methods for Examintion of Water and Wastewater, 20th Ed. Washingtion. DC.
- Arzayus, K.M. (2002). Fate of organic compounds associated with extractable and bound phases of estuarine sediments deposited undervarying depositionsl regimes. The College of William and Mary, 236 pp.
- Cambardella, C.A., Gajda, A.M.; Doran. J.W, and Wienhold, B.J.T.A. (2001). Estimation of particulate and total organic matter by weight on-lgnition. In: lal. R.J.M. Kimble, R.J. Follet and B.A. Stewart, Editor Assessment methods for soil carbon. Boca Roton, Fl. Lewis publishers. P: 349-359.
- Chang, K.H.; A. Amano; W.M. Todd.; T. Isobe; R. Maneja, F.P. Siringan, H. Imai and S. Nakano (2009). Pollution Study in Mianila Bay: Eutrohication and Its Impact on Plankton Community. Interdisciplinary studies on Environment Chemistry- Environental Research in Asia. Pp: 261-267.
- Davis, M.L and D.A. Cornwell (1991). Introduction to environmental engineering. 2nd Ed. Mc Graw- Hill, Inc. 822 pp.
- Elías- Gurtiérres, M.;E. Suárez- Moralesand S.S.S. Sarma (2001). Diversity neotropics: the case of Mexico. Verh. Internate. Verein. Limnol: 27, 2027-4031.
- Francis, W. (1962). Boiler hiuse and power station Chemistry. Edward Arnold LTD. London: 434pp.

- **Frondorf, L. (2001) An Investigation of the Relationships between stream Benthic Macroinvertebrate Assemblage Conditions and their stressors, M.Sc. Thesis, the Virginia Polytechnic Institute and state University, Blacks burg, Virginia. 191 pp.**
- **Goel, P.K. (2008) Water Pollution. Causes, Effects and Control. 2nd Ed, Reprint New Age international (P) Limitd, New Delhi.124pp.**
- **Goldman, C.P. and A.L. Horne (1983). Limnology McGeoaw-Hill International Book Company, 464 pp.**
- **Green, B.W.;R. David and E.Clond (2000). Water exchange to rectify low dissolved Oxygen. Annual Technical Report. 101-104.**
- **Moheseni, O. and H.J. Stefan (1999). Stream temperature/ air trmperature relationship: A physical in terpretation. J. Hydrol. 218: 128-141.**
- **Murphy,J.and J.P. Riely (1962).A modified solution method for determination of soluble phosphate in water. Anal. Chem. Acta.27:31-36.**
- **Nashaat, M. R. (2010). Impact of Al-Durah Power plant effluents on physical, Chemical and invertebrates Biodiversity in Tigris River, Southren Baghdad, Ph. D. Thesis; University f Baghdad, Iraq. 183 pp.**
- **Rana, S. V. S. (2007). Essential of Ecology and Environmental Science 3rd Ed. Prentice- Hall of India. Private Limited- New Delhi, 536 pp.**
- **U. S. Geological Surveys (USGS). (2000) Water Quality, Biological and Habitat assment of the Boeuf river Basin, south eastern Arkansas 1994- 1996. Water Resources Investigations Report 2.**
- **Van Dolah, R. F.; P.C. Jutt ; G.H.M. Riekerk ;M.V. Levisen; L.E. Zimmerman ; J.D. Jones ; A.J. Lewitus ; D.E. Chestnut ; W. McDermott; D. Bearden ; G.I. Scott and M.H. Fulton (2002) The Condition of South Carolina's Estuarine and Costal Habitats . Technical Report. No. 132 p.**

STUDY OF SOME PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE TIGRIS RIVER IN THE CITY OF BAGHDAD

Hussein A. Flayyh and *Khalid A. Rasheed

General Company for Electrical Industries/Ministry of Industry and Minerals

***Biotechnology Research Center/Al-Nahrain University**

ABSTRACT :

For the purpose of identifying the physical and chemical changes occurring in the Tigris River and the impact of the city of Baghdad on the river, three stations were selected along the city.

The samples were collected monthly for one year to study some of the relevant variables (Air and water temperature, turbidity, pH , O2, BOD5, electrical conductivity, total hardness and Ca,Mg hardness,TOC, PO4 and NO3).

The results showed that Baghdad city have an impact in the following factors: Turbidity and BOD and TOC and PO4, while there was no effect is obvious in other factors.