الخصائص الكيميائية والفيزيائية والملوثات الهيدروكاربونية لمياه نهر دجلة في بغداد

طه ياسين فرحان الخفاجي* هاشم عبد الرزاق احمد** بشرى إبراهيم القيسي***

الملخص

تضمنت الدراسة الحالية اختيار اربع محطات على نهر دجلة في مدينة بغداد، درست الخصائص الفيزيائية والكيميائية وقيس تركيز الهيدروكاربونات النفطية للمدة من أيار 2003 ولغاية نيسان 2004. بلغت درجة حرارة ماء النهر بين اعلى قيمة لها 29ْ م خلال شهر اب 2003 واقل قيمة لها 14ْ م خلال شهر كانون الثاني وشباط 2004. تراوحت قيم الكدرة بين 52.71 الى 116.59 وحدة كدرة نفلومترية للتغيرات الموقعية،في حين أظهرت التغيرات الفصلية فروقاً معنوية ($P<0.05$) متمثلة باعلى القيم خلال شهر كانون الثاني ونيسان وهو موسم الأمطار اذ بلغت 179.88 و178.31 وحدة كدرة نفلومترية على التوالي، وأوطأ القيم خلال الاشهر حزيران، تموز، اب اذ بلغت 18.7، 18.65 و16.79 وحدة كدرة نفلومترية على التوالي. اظهرت التغيرات الفصلية للتوصيلية الكهربائية نمطاً غير منتظم خلال مدة الدراسة في حين سجلت التغيرات الموقعية مديات مختلفة. أظهرت النتائج تذبذباً في قيم الاس الهيدروجيني للتغيرات الفصلية ولم تتبع نمطاً معيناً خلال أشهر السنة. تراوحت قيم الأوكسجين الذائب في مياه نهر دجلة بين اقل قيمة له في المحطة رقم 2 (جسر مدينة الطب) اذ بلغت 7.57ملغم/لتر واعلى قيمة له في محطة رقم 1 (منطقة الراشدية) اذ بلغت 8.77 ملغم/لتر، كما سجلت فروق معنوية للتغيرات الفصلية متمثلة باعلى قيمة لها في شهر كانون الثاني اذ بلغت 9.95 ملغم/لتر واوطأ قيمة لها خلال شهر تموز اذ بلغت 6.95 ملغم/لتر. اظهرت النتائج ان التغيرات الفصلية لكل من المتطلب الكيميائي للاوكسجين والمتطلب الحيوي للأوكسجين لم تتبع نمطا معينا خلال مدة الدراسة في حين سجلت فروقاً معنوية للتغيرات الموقعية بلغت 8.76 الى 132.92ملغم/لتر. وأوضحت نتائج قياس تركيز الهيدروكاربونات النفطية وجود تغير موقعي تراوحت معدلاته بين 0 الى 54.3 مايكروغرام/لتر فضلاً على تغير فصلي لتراكيز الهيدروكاربونات حيث وجد اعلاها في جميع المحطات خلال شهر كانون الثاني 2004 اذ بلغ معدلهما 46.08 مايكرو غرام/لتر واقلها في شهر اب 2003 وكان معدلها 8.41 مايكروغرام/لتر. بينت الدراسة ان جميع المحطات التي درست في مياه نهر دجلة وللمقطع المار في مدينة بغداد ملوثة الى حد ما بالهيدروكاربونات النفطية باستثناء المنطقة المرجعية.

المقدمة

يقع حوض نهر دجلة بين خطي عرض 30 و32ْ وخطي طول 39 و45–51ْ ويغطي مساحة مقدارها 471606 كم^2 منها 253000 كم^2 في العراق ويحتل نهر دجلة الرقم 39 في العالم من حيث الطول (24). ويعد نهر دجلة شمال مدينة بغداد غير صالح للملاحة نتيجة للانحدار الشديد وسرعة مياه النهر الكبيرة التي تتراوح بين 1.5 الى 2.5 م / ثانية فضلاً على قلة اعماق النهر (1). ان تلوث بيئة نهر دجلة بالهيدروكاربونات النفطية نتيجة وجود المخلفات المنزلية وفضلات المصانع ومرائب الغسل والتشحيم وحركة الزوارق الصغيرة على جانبي النهر ووجود مصفى الدورة ومحطات توليد الطاقة الكهربائية والمضخات الزراعية المنتشرة في مزارع بغداد والتي تؤدي جميعها الى طرح كميات من الملوثات النفطية يشكل خطورة في إحداث تلوث للنهر. ولقلة الدراسات التي تتطرق لهذا الموضوع كان لابد من اجراء دراسة كمية على هذه المنطقة. أجريت بعض الدراسات على نهر دجلة منها دراسة اللامي (6) حول نوعية ورواسب النهر

* وزارة العلوم والتكنولوجيا–بغداد، العراق.
** كلية الزراعة– جامعة بغداد – بغداد، العراق.
*** كلية الطب البيطري– جامعة بغداد– بغداد، العراق.

والتي تضمنت دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتلك المياه للمدة من تشرين الاول 1996 ولغاية ايلول 1997 والتي سجلت فيها درجة الحرارة والكدرة والتوصيل الكهربائي ودرجة الاس الهيدروجيني وكانت بمعدلات متفاوتة تراوحت بين 12.5–31ْ م، 1.1–7.7 وحدة كدرة نفلومترية، 650 – 1220 مايكروسيمنز/سم، 6.8 – 8.2 على التوالي. وكان اللامي (5) قد سجل قيما لدرجة الحرارة تراوحت بين 12.5 الى 34ْ م والكدرة بين 1.2 الى 2250 وحدة كدرة نفلومترية وأس هيدروجيني تراوح بين 6.8 الى 8.6 في حين بلغت تراكيز الاوكسجين الذائب في الماء 6 –11ملغم/لتر. وفي دراسة Badawy وجماعته (11) لوحظ ان احد اسباب تلوث ميناء الفحل على الخليج العربي في سلطنة عمان كان بسبب وجود المصافي النفطية والتي ادت الى تلوث المياه بالهيدروكاربونات النفطية حيث بلغ تركيز الهيدروكاربونات النفطية 160–270 مايكروغرام/لتر في حين بلغ معدل المتطلب الحياتي للاوكسجين BOD 9.9– 18 ملغرام/لتر والمتطلب الكيميائي للاوكسجين COD 30 – 82.8 ملغرام/لتر. وفي دراسة أجريت على نهر بروني في ماليزيا اشارت النتائج المسجلة الى ان قيمة الاس الهيدروجيني لمياه النهر بلغت 6 –9 والمتطلب الحيوي للاوكسجين 20 ملغرام/لتر، والمتطلب الكيميائي للاوكسجين 150 ملغرام/لتر في حين كان تركيز الهيدروكاربونات النفطية 2–5 ملغرام/لتر (17). وبين Badawy (12) في دراسة حول تركيز الهيدروكاربونات النفطية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في سلطنة عمان خلال تلك المرحلة ان معدل تركيز الهيدروكاربونات بلغ 77.1– 245.4 مايكروغرام/لتر. واوضح السعد (3) التغير الموقعي والفصلي في قيم تراكيز الهيدروكاربونات النفطية في شط العرب حيث تراوحت بين 1.7 الى 35.4 مايكروغرام/لتر. أما مصادر هذه الهيدروكاربونات فكانت المخلفات المنزلية والفضلات الصناعية والمدنية .هدف البحث الحالي الى دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية وتركيز الهيدروكاربونات النفطية لمياه نهر دجلة وللمقطع المار في مدينة بغداد اذ تعد مثل هذه الدراسات مهمة لمراقبة النهر في اثناء مروره في مدينة بغداد.

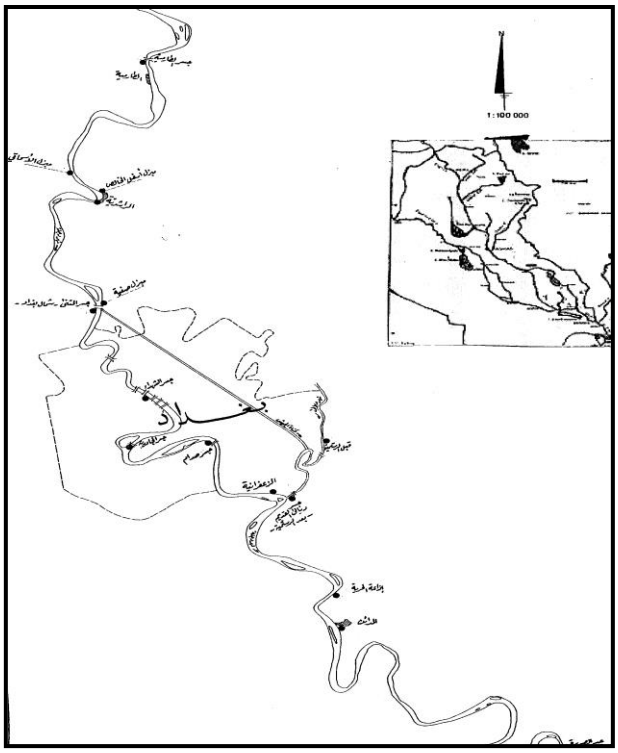
المواد وطرائق البحث

اختيرت أربع محطات تقع على نهر دجلة والمقطع المار في مدينة بغداد لغرض جمع عينات المياه مبتدئاً بالمحطة رقم (1) والتي عدت كمنطقة مرجعية لبعدها عن الفعاليات السكانية وهي تقع قرب منطقة الراشدية ، اما المحطات الاخرى فقد روعي قربها او احتمال تأثرها بمصب او اكثر لطرح النفايات الحاوية على مصادر للهيدروكاربونات النفطية. ان طرح فضلات المجاري والفضلات المنزلية غير المعاملة والحاوية على مخلفات مدينة الطب ومرائب الغسل والتشحيم ومخلفات منطقة الشيخ عمر الى نهر دجلة في المنطقة الواقعة بين 1–1.5كم شمال جسر مدينة الطب كان سبباً في اختيار المحطة رقم (2). في حين أن وجود مرافئ للزوارق الصغيرة والمتوسطة في منطقة الشواكة قرب جسر الشهداء، حيث تطرح مخلفات الزوارق من زيوت ووقود الى النهر مباشرة وكثرة حركة الزوارق عبر ضفتي النهر فضلاً على وجود فتحات لخروج فضلات المحلات التجارية الى النهر مباشرة ومن دون أية معاملة كان السبب في اختيار المحطة رقم (3). اما المحطة الاخيرة رقم (4) فتقع اختيارها قرب جسر الجمهورية حيث تعد هذه المنطقة من اكثر مناطق بغداد زحاماً وتكثر فيها فتحات المجاري والفضلات المنزلية والمحلات التجارية التي تطرح الى النهر شكل (1).

جمعت عينات المياه شهرياً من محطات الدراسة الأربع ابتداءً من شهر ايار 2003 الى شهر نيسان 2004 بقنان زجاجية سعة 2.5 لتر ذات لون بني غامق لمنع الأكسدة الضوئية، استخدمت زوارق بخارية اثناء عملية جمع العينات (يقوم باطفاء المحرك والتحرك يتم باستخدام المجاذيف قرب المحطات) للتأكد من خلو منطقة الدراسة من الهيدروكاربونات النفطية المنبعثة من محركات الزوارق. جمعت العينات من جميع المحطات بواقع ثلاثة مكررات لكل محطة، واحد من منتصف النهر والآخران من جانبي النهر.

استخلصت الهيدروكاربونات النفطية من الماء باتباع طرائق Kelly وجماعته (16) APHA (10) باستخدام الطريقة الوزنية.

كما أجريت بعض القياسات في محطات الدراسة مباشرة مثل درجة حرارة المياه والاوكسجين الذائب وذلك باستخدام جهاز الاوكسجين والحرارة (TECHN.WERK STATTEN. D812 WT. W. WISS) وعبر عن نتائج الحرارة بالدرجة المئوية مْ والأوكسجين ملغرام/لتر. قيست الكدرة بجهاز قياس الكدرة Turbid meter C.C HACH 16800 وعبر عن النتائج بوحدة كدرة نفلومترية. قيست التوصيلية الكهربائية في الماء والاس الهيدروجيني بجهاز pH-EC-Meter نوع HANNA instruments وعبر عن نتائج التوصيلية الكهربائية بالمايكروسيمنز/سم وقد تمت معايرة الاجهزة مختبرياً قبل المباشرة باجراء القياسات وقيس وزن الهيدروكاربونات النفطية بجهاز الميزان الحساس نوع Sartorius في حين قيس كل من المتطلب الكيميائي للاوكسجين COD والمتطلب الحيوي للاوكسجين BOD مختبرياً وفق طريقة APHA (10) وعبر عن النتائج بالملغرام/لتر. اما التحليلات الاحصائية فقد استعملت تجربة عاملية (12×4) طبقت بتصميم عشوائي كامل (CRD) لدراسة تأثير المحطة والشهر– المعاملة والمدة في كل من الصفات الفيزيائية والكيميائية وبتركيز الهايدروكاربونات النفطية بمياه نهر دجلة.



شكل 1: خريطة تمثل محطات الدراسة المصدر: (وزارة الموارد المائية).

النتائج والمناقشة

تشير النتائج في جدول (1) الى تراوح درجات الحرارة بين أدنى قيمة في جميع المحطات خلال شهر كانون الثاني وشباط(14)مْ وأعلاها خلال شهر آب (29)مْ، كما أظهرت قيم الكدرة فروقاً معنوية ($P < 0.05$) للتغيرات الموقعية بلغت معدلاتها 116.59 ± 16.74، 84.45 ± 11.97، 75.11 ± 11.07، 52.71 ± 7.18 وحدة كدرة نفلومترية للمحطات 2، 3، 4، 1 على التوالي، في حين اظهرت التغيرات الشهرية للكدرة فروقاً معنوية ($P < 0.05$)

متمثلة باعلى القيم خلال شهري كانون الثاني ونيسان اذ بلغت 179.88 ± 7.82 ، 178.31 ± 19.62 وحدة كدرة نفلومترية على التوالي. وأوطأ قيمة لها خلال شهري حزيران ، تموز ، اب اذ بلغت 18.7 ± 0.77، 18.65 ± 1.47، 16.79 ± 2 وحدة كدرة نفلومترية على التوالي . وأشارت النتائج الى ان قيم التوصيلية اخذت مديات مختلفة حيث اظهرت التغيرات الموقعية فروقاً معنوية (P < 0.05)و بلغت معدلاتها 1515.83 ± 7.54، 1013.89 ± 44.13، 806.94 ± 9.92، 754.72 ± 11.34 مايكروسيمنز/سم للمحطات 2 ، 3 ، 4 و 1 على التوالي واظهرت التغيرات الشهرية نمطاً غير منتظم خلال مدة الدراسة. كما اظهرت النتائج تذبذب قيم الأس الهيدروجيني للتغيرات الشهرية ولم تتبع نمطاً معيناً خلال اشهر السنة في حين تراوحت معدلات قيم الاس الهيدروجيني للتغيرات الموقعية بين 7.25 ± 0.05 ، 7.54 ± 0.07 ، 8.12 ± 0.04 و 8.21 ± 0.04 للمحطات 2 ، 3 ، 4 و 1 على التوالي.

تراوحت قيم الأوكسجين الذائب في مياه نهر دجلة بين اقل معدل له في محطة رقم (2) والتي بلغت 7.57 ± 0.19 ملغم/لتر واعلى معدل لها في محطة رقم (1) والتي بلغت 8.77 ± 0.17 ملغم /لتر وبفروق معنوية (P<0.05). كما لوحظ من خلال التغيرات الشهرية وجود فروق معنوية (P<0.05) في قيم الأوكسجين الذائب وكان أعلى معدل له في شهر كانون الثاني 9.95 ± 0.19 ملغم /لتر واوطأ معدل له خلال شهر تموز 6.95 ± 0.23 ملغم/ لتر .سجلت قيم المتطلب الكيميائي للاوكسجين COD فروقاً معنوية (P < 0.05) للتغيرات الموقعية حيث بلغت معدلاتها 132.92 ± 14.89 ، 59.19 ± 7.89 ، 12.91 ± 1.00 ، 8.76 ± 0.46 ملغم/لتر للمحطات 2، 3، 4 و1 على التوالي في حين سجلت معدلات المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD فروقاً معنوية (P<0.05) للتغيرات الموقعية اذ بلغت 27.00 ± 2.97، 11.9 ± 1.59، 2.9 ± 0.23 و1.77 ± 0.12 ملغم/ لتر للمحطات 2، 3، 4 و1 على التوالي. واشارت النتائج الى ان التغيرات الشهرية لكل من COD و BOD لم تأخذ شكلاً منتظماً خلال مدة الدراسة حيث سجلت اعلى قيم لكل من COD والـ BOD خلال شهر تموز اذ بلغت 104.83 ± 28.77 ، 21.11 ± 5.88 ملغم/لتر على التوالي في حين بلغت اوطأ القيم خلال شهر شباط إذ بلغت 12.79 ± 3.05 ، 2.80 ± 0.78 ملغم /لتر على التوالي.سجلت فروق معنوية (P<0.05) في قيم تراكيز الهيدروكاربونات النفطية موقعيا إذ بلغت معدلاتها 54.3 ± 3.23، 30.72 ± 2.97 ، 10.91 ± 1.76 ، 0 مايكروغرام / لتر لكل من المحطات 2 ، 3 ، 4 و 1 على التوالي. كما أشارت النتائج الى وجود فروق معنوية (P < 0.05) للتغيرات الشهرية وقد سجلت أعلى المعدلات خلال شهر كانون الثاني واوطأها خلال شهر آب وبلغت 46.08 ± 10.16، 8.41 ± 2.78 مايكروغرام/لتر على التوالي. لم تسجل حالات محسوسة في تراكيز الهيدروكاربونات النفطية لعدد من اشهر السنة والمحطات جدول (2). تعد درجة الحرارة من اكثر العوامل البيئية اهمية فالتغيرات التي تحدث في درجات الحرارة واضحة ومعلومة على الكائنات الحية، وتؤثر درجة الحرارة في ذوبان الغازات والاملاح وبذلك فهي تؤدي دوراً واضحاً في تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية. تتميز درجة حرارة الانهار بصورة عامة ومنها نهر دجلة بتجانسها من خلال الامتزاج الجيد بفعل حركة الماء، وأنها تتأثر بدرجة كبيرة بحرارة الجو.

جدول 1 : المعدلات الشهرية (السطر الأول)، الخطأ القياسي (السطر الثاني) للخصائص الكيميائية والفيزيائية للمحطات الأربع في مياه نهر دجلة للمقطع المار في مدينة بغداد خلال عام 2003-2004

الخاصية / الشهر	درجة الحرارة (°م)	الكدرة(وحدة كدرة نفلومترية)	التوصيل الكهربائي (مايكروسيمنز/سم)	pH	الاوكسجين الذائب(ملغم/لتر)	COD (ملغم/لتر)	BOD (ملغم/لتر)	تركيز الهيدروكربونات النفطية(مايكروغرام/لتر)
أيار 2003	c 0±26	j 4.69±66.46	c 90.736±881.66	b 0.130±7.600	f 0.114±7.883	e 12.4±49.0	e 2.60±9.76	g 16.583
حزيران	b 0±28	i 0.71±18.7	c 94.423±944.166	b 0.183±7.675	g 0.182±7.083	b 27.0±48.5	b 5.5±20.17	hg 5.207±16.166
تموز	b 0±28	i 1.47±18.65	b 116.849±1009.17	b 0.143±7.616	g 0.238±6.950	a 28.7±104.8	a 5.88±21.11	4.553±13.3I
آب	a 0±29	i 2.00+16.791	c 56.163±878.33	b 0.17±7.758	g 0.206±7.041	b 29.0±27.4	9.83b ±5.741	j 2.783±8.416
أيلول	c 0±26	h 2.68±23.483	c 90.855±987.50	b 0.1±7.7	f 0.119±7.925	c 28.4±41.4	c 5.68±18.77	hi 5.197±14.833
ت1	h 0±18.5	g 3.99±30.908	b 121.689±1019.17	a 0.18±8.02	cd 0.131±8.883	d 22.2±70.0	d 4.41±14.05	f 4.768±18.833
ت2	g 0±16.5	f 1.629±47.925	c 77.780±921.66	a 0.1±8.7	d 0.173±8.791	f 9.65±36.7	f 1.95±7.00	e 24.83 ±6.011
كانون الاول	h 0± 15	e 4.51±58.416	c 42.523±939.16	a 0.16±8.4	c 0.134±9.083	h 4.4±19.1	h 0.79±4.01	d 6.983±26.833
كانون الثاني 2004	i 0±14	a 7.82±179.883	a 139.663±1238.33	a 0.08±8.2	a 0.192±9.958	i 3.8 ± 15.35	h 0.84±3.52	a 10.160±46.083
شباط	i 0±14	c 17.72±171.583	a 117.299±1187.50	b 174±7.8	b 0.144±9.575	j 3.05±12.7	i 0.78±2.80	b 9.897±43.250
اذار	e 0±21	b 19.16±175.541	ab 140.910±1141.67	b 0.17±7.6	e 1.98±8.225	h 4.9±18.8	h 1.05±3.70	c 8.531±31.33
نيسان	d 0±24	a 19.62±178.316	ab 123.001±1125.83	b 0.1±7.6	fe 0.217±8.050	g 8.9±27.2	g 1.82±5.99	d 6.943±27.416

*المعدلات التي تحمل أحرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي على مستوى احتمالية ($P < 0.05$).

جدول 2: المعدلات (السطر الاول)، الخطأ القياسي (السطر الثاني) للتغيرات الموقعية للخصائص الكيميائية والفيزيائية للمحطات الاربع في مياه نهر دجلة للمقطع المار في مدينة بغداد خلال عام 2003–2004

الخاصية / المحطة	درجة الحرارة (°م)	الكدرة(وحدة كدرة نفلومترية)	التوصيليةالكهربائية (مايكروسيمنز/سم)	pH	الاوكسجين الذائب(ملغم/لتر)	COD (ملغم/لتر)	BOD (ملغم/لتر)	تركيز الهيدروكربونات النفطية(مايكروغرام/لتر)
1	a 0.9±21.7	d 7.18±52.719	c 11.349±754.722	a 0.04±8.213	a 0.178±8.772	d 0.46±8.76	d 0.12±1.7	0
2	a 0.9±21.7	a 16.749±116.594	a 7.542±1515.83	c 0.05±7.25	d 0.192±7.572	a 14.8±132.9	a 2.97±27.0	a 3.23±54.3
3	a 0.9±20.7	b 11.977±84.458	b 44.130±1013.89	b 0.07±7.541	c 0.153±8.194	b 7.8±59.1	b 1. 59±11.9	c 2.97±30.72
4	a 0.9±21.7	c 11.070±75.116	c 9.926±806.944	a 0.04±8.12	b 0.157±8.611	c 1.00±12.9	c 0.23±2.9	c 1.76±10.916

*المعدلات التي تحمل أحرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي على مستوى احتمالية ($P < 0.05$)

سجلت اوطأ الدرجات في أثناء الأشهر الباردة اذ بلغت 14ْ م لشهر كانون الثاني وشباط 2004 في حين سجلت اعلى الدرجات اثناء الاشهر الحارة اذ بلغت 29ْ م لشهر اب 2003. سجلت في دراسات سابقة درجة حرارة مقاربة للدراسة الحالية منها (8، 18)، اما الكدرة فهي حالة الماء الناجمة عن وجود مواد عالقة فيه وتتراوح في الطبيعة بين البحيرات الجبلية الصافية حيث تكون كدرتها واطئة وبين بعض الانهار ومنها نهر دجلة حيث تكون مرتفعة، كما يستعمل مصطلح الكدرة لوصف القيمة الموجودة في الماء بسبب وجود المواد والجزيئات العالقة والمواد التي تسبب الكدرة للانهار وهي مختلفة ومتنوعة وتشمل المواد الغروية والفتات العضوي والنباتات والحيوانات. أظهرت النتائج المشار إليها في جدول (2) وجود فروق معنوية لقيم الكدرة في مياه نهر دجلة، وقد يكون السبب هو كثرة المواد العضوية واللاعضوية والهائمات والاحياء المجهرية وبشكل خاص في المحطات 2، 3، 4 وذلك بسبب قربها من المناطق القريبة لفضلات المجاري والصناعة والفضلات المنزلية والهايدروكاربونات النفطية.

كما تشير النتائج الى ارتفاع قيم الكدرة خلال مدة التصريف العالي والامطار والمتمثلة في الدراسة الحالية خلال أشهر كانون الثاني وشباط واذار 2004. كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات سابقة منها دراسة اللامي (5) والتي تشير الى ارتفاع قيم الكدرة خلال مدة التصريف العالي. اما التوصيل الكهربائي في الماء فهي تعبر عن قيمة عددية لقابلية عينة الماء لحمل تيار كهربائي ويعتمد التوصيل الكهربائي للماء على الاملاح المذابة فيه (الالكتروليت Electrolytes) بشكل رئيس فضلاً عن درجات الحرارة (10). تشير نتائج التحليل الاحصائي للتوصيل الكهربائي الى وجود فروق معنوية متمثلة بارتفاع القيم في المحطات 2 ، 3 ، 4 و 1 على التوالي. ان التفاوت في هذه القيم ينجم عن تأثر التوصيل الكهربائي بعدة عوامل منها التلوث بالانشطة الصناعية والزراعية ومخلفات المنازل وغيرها من مصادر التلوث وهذا بدوره يؤدي الى ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية في مياه نهر دجلة للمحطات المذكورة ضمن التغيرات الموقعية وبدوره يؤدي الى عدم انتظام التغيرات الفصلية، وسجلت حالات مشابهة للدراسة الحالية منها دراسة الربيعي (2) واللامي (5)، إلا أن دراسات أخرى أعطت قيما اقل للتوصيل الكهربائية في نهر دجلة المار ببغداد (21) وربما كان التلوث أدنى قبل ما يزيد على عقدين بالمقارنة مع الوقت الحالي. ان قيم الاس الهيدروجيني للتغيرات الموقعية والفصلية لنهر دجلة لم تتبع نمطاً معيناً حيث تنتج عملية تحلل المواد العضوية وعملية التنفس في الاحياء المائية غاز ثنائي اوكسيد الكاربون ويتحد هذا الغاز كيميائياً لانتاج حامض الكربونيك الذي بدوره يؤثر في تركيز ايون الهيدروجين. سجلت قيم مختلفة لدرجة الاس الهيدروجيني في بعض الانهار تتراوح بين 6.2 – 7.1 في نهر بروين، 8 – 9.1 في نهر النيل (24).يعد الأوكسجين من أهم المواد الكيميائية في الطبيعة وتكمن اهميته في كونه منظم للافعال الحيوية ويعتمد كمية O_2 على درجة الحرارة والضغط الجزيئي وتركيز الاملاح الذائبة في الماء ، ويعد المحيط الجوي كما هو معلوم أهم مصدر من مصادر غاز O_2 (4).لوحظ من خلال التغيرات الفصلية وجود فروق معنوية متمثلة باعلى قيمة خلال اشهر الشتاء واوطأ قيمة خلال اشهر الصيف، حيث يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى انخفاض مستوى O_2 بسبب قلة ذوبانه وفي الوقت نفسه فأن ارتفاع الحرارة يصاحبه سرعة في العمليات الحيوية للكائن الحي بضمنها عملية التنفس ومن ثم تزداد الحاجة الى O_2 وتؤدي الملوثات في المحطات 2، 3، 4 والمتمثلة بفضلات المجاري والفضلات المنزلية والقوارب البخارية ومحطات الغسل والتشحيم وغيرها من مصادر التلوث مقارنة مع المحطة رقم (1) الى تقليل O_2 الذائب في الماء. اتفقت قيم O_2 المسجلة في هذه الدراسة مع قيم بعض الدراسات ومنها Maulood وجماعته (18).

وتشير النتائج الى وجود فروق معنوية لكل من COD والـ BOD متمثلة باعلى قيمة لهما في المحطة رقم (2) وقد يكون السبب هو التحليل الحياتي وكثرة الملوثات والتي يمكن ان تؤدي الى قلة O_2 المذاب وان ظروف التعفن الملاحظة في المحطة نفسها يمكن ان تسبب تراكيز واطئة من O_2 مقارنة مع باقي المحطات، عند وجود O_2 كاف لغرض

تحلل المواد العضوية يتحول الكاربون الى CO_2 والفسفور الى فوسفات والنيتروجين الى امونيا ونترات ولكن عندما يكون O_2 غير كاف يتحول الكاربون الى ميثان ومركبات النتروجين الى امينات (رائحة نتنة) (**14**).

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية في التغيرات الشهرية لتراكيز الهيدروكاربونات النفطية في مياه نهر دجلة الى وجود تباين في تلك التراكيز بين اشهر السنة حيث سجلت اوطأ التراكيز في شهر اب **2003** في حين سجلت اعلى القيم خلال شهر كانون الثاني. كما تشير النتائج ان معدلات تركيز الهيدروكاربونات النفطية كانت مرتفعة للمحطات **2**، **3** و**4** على التوالي ويكون سبب التلوث بالهيدروكاربونات في تلك المحطات إلى ما يطرح من المخلفات والفضلات المنزلية والقوارب البخارية ومحطات الغسل والتشحيم ومخلفات المستشفيات ومنطقة الشيخ عمر والمضخات الزراعية والكهربائية وهذا يتفق مع دراسة **Al-Saad** (**9**) في نهر شط العرب ودراسة **Mohd** (**20**) في اندونيسيا والتي أشاروا فيها أن السبب الرئيس للملوثات النفطية هو المخلفات المنزلية وفضلات المصانع. أما بالنسبة للتغيرات الفصلية في معدلات قيم الهيدروكاربونات النفطية فأن تعرضها للعوامل الفيزيائية والكيميائية والحياتية قد يؤثر في معدلات تلك القيم ، فالتبخر يعد احد العوامل المهمة التي تساعد على تطاير المركبات النفطية الخفيفة والشديدة السمية من البقع النفطية فقد اشار **Neff** وجماعته (**22**) الى ان **23** الى **30%** من الهيدروكاربونات النفطية ذات الاوزان الجزيئية الواطئة تتطاير خلال اليومين الاولين، كما يساهم ارتفاع درجة الحرارة في زيادة فعاليات البكتريا، كذلك قد يكون السبب هو شدة الاضاءة في فصل الصيف حيث يعد العراق بشدة وطول نهار هذا الفصل مقارنة مع الشتاء، وفضلاً عن ذلك فقد يكون السبب ارتفاع كمية الهيدروكاربونات النفطية في الشتاء وجود الامطار في تلك الاشهر والتي تؤدي الى سقوط الهيدروكاربونات المتبخرة ورجوعها الى البيئة المائية (**13**، **15**، **19**، **23**).

المصادر

1- الجزائري، سعيد (**1970**). مشاريع الري والبزل وعلاقتهما بتخطيط الموارد المائية في العراق. وزارة الري. بغداد، العراق.

2- الربيعي، ميادة عبد الحسن جعفر (**1997**). دراسة بيئية عن نهر العظيم وتأثيره على نهر دجلة. رسالة ماجستير– جامعة بغداد، العراق.

3- السعد، حامد طالب (**1983**). دراسة اولية حول تلوث نهر شط العرب بالهايدروكاربونات النفطية. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة البصرة، العراق.

4- السعدي، حسين علي؛ نجم قمر الدهام والحصان ليث عبد الجليل (**1986**). علم البيئة المائية. – جامعة البصرة ، العراق.

5- اللامي، علي عبدا لزهرة زبون (**1998**). التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة قبل دخوله مدينة بغداد. اطروحة دكتوراه - كلية العلوم- الجامعة المستنصرية، العراق.

6- اللامي، علي عبد الزهرة (**2002**). نوعية مياه ورواسب نهر دجلة قبل وبعد مدينة بغداد. العراق. المجلة العراقية لعلم الاحياء، **2**(2):**289–296**.

7- مولود، بهرام خضر؛ حسين علي السعدي وحسين احمد شريف الأعظمي (**1991**). علم البيئة والتلوث. جامعة بغداد. كلية التربية للبنات، العراق.

8- **Al-Nimma, B. A. B. (1982). A study on the limnology of the Tigris and Euphrates Rivers, M. Sc. Thesis, Salahddin Univ., Iraq.**

9- **Al-Saad, H. T. (1995). Distribution and source of hydrocarbons in Shatt Al-Arab Estuary and Northwest Arabian Gulf. Ph. D. Thesis, Basrah Univ.**

10- APHA, AWWA, WPCF(1985).Standard method for the examination of water and waste water . 14th. ed.
11- Badawy, M. I..; D. H. Marcelina and T. A. Firdaus (1992). Sources of pollution at Mina alfahal coastal area. Bull. Environ. Contam. Toxicol,49:813-820.
12- Badawy, M. I. (1989). Behaviour and removal of organics from domestic waste water. Bull. NRC , Egypt.,14(2):81-95.
13- GESAMP (1993). Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment. R. Stud GESAMP (50) 180.
14- Heemken, O. P.; B. Stachel; N. Theobald and B.W. Wenclawiak (2000).Temporal variability of organic micropollutants in suspended particulate matter of the River Elba at Hamburg and the River Mulde at Dessau, Germany. Arch. Environ. Contam. Toxicol,38:11-31.
15- Johnson, R. D. and H. L. Bergman (1984).Use of histopathology in aquatic toxicology: Aeritique. In:Contaminant effects on fisheries, Carins, V.W., Hodson, P.V. and Nriagn, J.O.(eds). John Wiley and Sons , New York.
16- Kelly, C. A.; R. J. Law and H. S. Emerson (2000). Methods for analysis for hydrocarbons and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH). Sci. Ser., Aquat. Environ. Prot. Analyt Meth. CEFAS. Low estoft.,12:1-18.
17- Lim, P. E. (1992). Water quality in the coastal areas of Brunei Darussalam, Malaysia: status, management issues and recommendations, ICLARM. Conference Proceedings,91-108.
18- Maulood, B. K.; H. A. Al-Saadi and R. A. M. Hadi (1993). A limnological study of Tigris, Euphrates and Shatt al-Arab, Iraq. Mu'tah . J. Res. Stu., 8:53-67.
19- Miller, G. J. and D. W. Connel (1982). Global production and fluxer of petroleum and recent hydrocarbons. Int. J. Environ. Stud., 19(3/4):273-280.
20- Mohd, N. T. (1997). Fate of spilled oil and ecological and sociooeconomic impacts of oil pollution in the Straits of Malaca. MPP-EAS. Workshop , Proceeding., 5:242-263.
21- Mutlak, S. M.; B. M. Salih and S.J. Tawfig (1979). Quality of Tigris river through Baghdad for irrigation, Tech. Bull. Env. Pol. Res. Cent., 8:1-12
22- Neff, J. M. ; S. Ostazeski ; W. Gardiner and I. Stejskal (2000). Effects of weathering on the toxicity of three offshore Australian crude oil and diesel fuel to marine animals. Environ. Toxic. Chem., 19(7):1809-1821.
23- Thurman, H. V. and Webber (1984). Marine Biology. Charles E. Merrll Public. Comp. Columbus, Ohio.
24- Whitton, B. A. (1975). River Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Iraqi J. Agric. (Special Issue) Vol.14 No.2 2009

CHEMICAL, PHYSICAL CHARACTERISTIC AND HYDROCARBONS POLLUTANT IN TIGRIS RIVER (BAGHDAD)

T. Y. F. Al-Khafagy* H. A. Ahmed B. A. Al-Kaisy*****

ABSTRACT

Petroleum hydrocarbons are one of the most important pollutant spilled to the main body of water in the Tigris River. The present study included the measurement of physical, chemical characteristic and oil hydrocarbons concentration and involved the selection of four stations of the river passing through Baghdad city from May 2003 to April 2004.Water temperature ranged from 14C during January and February 2004 in all stations to 29C during August 2003.Turbidity measurement ranged from 52.71±7.18–116.594 ±16.74 NTU. Seasonal changes in turbidity showed significant differences. Values were high during January and April (raining period) and lower June, July and August. Electrical conductivity did not show seasonal changes during the study. Conductivity ranged from 754.722 ± 11.34 to 1515.83 ± 7.54 µs/cm. Results showed seasonal fluctuations is pH values. A higher pH value was recorded during November (8.79±0.14) and the lowest were during May7.6 ± 0.13. Dissolved oxygen were lowest in station 2(7.57 ± 0.19) mg/l and highest in station 1(8.77 ± 0.17) mg/l. In addition as significant difference were found seasonally. Oxygen was highest during January (9.95 ± 0.13) mg/l and lowest during July (6.95 ± 0.23) mg/l. There was no regular pattern for both Chemical Oxygen Demand (COD) and Biological Oxygen Demand (BOD). The range of COD was 8.76 ± 0.46 – 132.98 ± 14.89 mg/l and that for BOD was 1.77±0.12–27±2.97 mg/l. Concentration of petroleum hydrocarbons in these four stations indicated that it ranged from 0 to 54.3 ± 3.23 mg/l. Seasonal changes in concentration of the petroleum hydrocarbon was highest during January 2004(46.08 ± 10.16) mg/l and lowest during August 2003 (8.41 ± 2.78) mg/l.

* Ministry of Sci. and Tech.- Baghdad, Iraq.
** College of Agric.- Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.
*** College Of Veterinary Medicinen- Baghdad Univ. - Baghdad, Iraq.