دراسة لمنولوجية على نهر العباسية – العراق

د. جاسم محمد سلمان صادق كاظم لفته حسن جميل جواد
كلية العلوم /جامعة الكوفة كلية العلوم /جامعة الكوفة كلية العلوم/ جامعة كربلاء
E-mail : Jassim-hilla@yahoo.com

الخلاصة

درست العديد من الخصائص البيئية الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر العباسية في منطقة الكوفة في وسط العراق فصليا للفترة من شتاء 2005 ولغاية ربيع 2006 إذ اختيرت أربع محطات لانجاز الدراسة . وتم قياس درجة الحرارة والاس الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي والمواد الصلبة الذائبة والمواد الصلبة العالقة وسرعة الجريان والاوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للاوكسجين والقاعدية الكلية والعسرة والنترات والكبريتات والفوسفات الفعالة, إذ عدت المياه قاعدية وعسرة جدا وتاثرت قيم الاوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للاوكسجين بمقدار الفضلات البشرية والصناعية التي تطرح الى النهر وارتفعت قيم النترات والكبريتات في معظم مواقع الدراسة .

كذلك حسبت اعداد الطحالب الدايتومية وشخصت الوحدات التصنيفية لها في مواقع الدراسة اذ كانت اكثر غزارة في ربيع 2005 فقد بلغ العدد الكلي لها 1518 خلية / مل ، واظهرت بعض الاجناس سيادة واضحة في جميع المواقع ومواسم الدراسة مثل *Nitizschia* , *Cymbella* , *Navicula* , *Cocconics* .

A Limnological Study on Al-Abasya River-Iraq

Dr. Jassim Muhammed Salman Sadik Kadhum lafta Hassan Jamil Jawad
Coll. Of Science /Kufa Univ. Coll. Of Science /Kufa Univ. Coll.o f Science/Karbala Univ.
E-mail:Jassim-hilla@yahoo.com

Abstract

Several ecological (physical and chemical) characteristics of Al-Abasya river in Kufa region in middle of Iraq from winter 2005 to spring 2006. four stations were selected to perform the study, the characteristics determined including : Temperature, pH, Ec, TDS, Tss, Water flow , Dissolved oxygen , BOD5, Total alkalinity , Total Hardness , Nitrate, Sulphate, and phosphate .

The river Considered as fresh water , alkaline, very hard . The sewage and industrial waste effect on dissolved oxygen and BOD5 , high value recorded to Nitrate and sulphate .The Diatoms were vary on station and study period , high numbers (1518 cell / ml) recorded in spring 2005 and some genus were dominance in stations of study such as *Nitischia* , *Cymbella, Navicula, Cocconics* .

المقدمة Introduction

تتمثل الدراسات اللمنولوجية بدراسة العلاقات التركيبية والوظيفية للكائنات الحية ومدى تأثرها بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للمحيط المائي (Wetzel,2001) اذ تلعب الصفات الفيزيائية والكيميائية دورا مباشرا في توزيع وسلوك وتكيف الأحياء المائية (Weiner,2000) . كذلك تعتمد هذه الصفات كمعيار لتقدير وتقييم نوعية المياه Water Quality وبالتالي تحديد مدى صلاحية هذه المياه للاستخدامات المختلفة (السعدي ، 2006) .

وفي العراق الذي يمتلك مسطحات مائية تغطي مساحات واسعة وتشكل نظما بيئية مختلفة كالجداول والانهار والبحيرات والاهوار فقد درست الصفات اللمنولوجية في مختلف هذه المسطحات (Hassan and Al-saadi, 1995 و Hassan1997 و Al-lami ,*etal.*,1998 علكم وجماعته ،2002 و Hassan ,2004 و كاظم ،2005 و الفتلاوي ، 2005 و سلمان ، 2006) .

ومن الدراسات التي تم الحصول عليها لم يلاحظ وجود دراسة بيئية سابقة على نهر العباسية لذلك تم اجراء هذه الدراسة لتقييم الواقع البيئي للنهر ومدى تغاير الصفات الفيزيائية والكيميائية وتنوع الطحالب الدايتومية فيه وتاثر ذلك بالفضلات البشرية والصناعية .

منطقة الدراسة Study area :

يتفرع نهر العباسية من نهر الفرات (نهر الهندية) بعد خروجه من مدينة الكفل بحوالي 1 كم ويستمر امتداد النهر في ناحية العباسية والحرية والشامية وغماس حتى يتصل بنهر الفرات في قضاء الشنافية في محافظة القادسية (UNESCO , 2001) .

يبلغ امتداد النهر في ناحية العباسية حوالي 28 كم وهي منطقة الدراسة الحالية إذ يؤمن النهر في هذه المنطقة المياه ل(60) ألف دونم تمثل مزارع الرز (55) ألف دونم منها (دائرة الموارد المائية في العباسية) ويتفرع من النهر (9) فروع نهرية على كلا الجانبين لتلبية المتطلبات الزراعية والبشرية .

تم اختيار (4) مواقع على النهر ابتدا من جنوب مدينة الكفل وحتى جنوب مدينة العباسية (شكل 1) وهي :

1- الموقع (1) : يقع قرب جسر العباسيات وقبل سدة العباسية .

2- الموقع (2) : يقع بعد سدة العباسية على بعد (4) كم من الموقع (1) .

3- الموقع (3) : يقع عند مركز مدينة العباسية وعلى بعد (12) كم من الموقع (1) .

4- الموقع (4) يقع عند نقطة تفرع جدول (طبر سيد جواد) من نهر العباسية .

المواد وطرائق العمل Materials and Methods :

جمعت عينات الماء من مواقع الدراسة بواقع عينة واحدة شهريا من وسط النهر من شتاء 2005 ,ولغاية ربيع 2006 باستخدام عبوات من البولي اثيلين سعة (5) لتر وبواقع ثلاث مكررات لكل موقع واخذ المعدل الفصلي للقراءات . قيست درجة الحرارة للهواء والماء باستخدام محرار زئبقي وقيست سرعة جريان الماء باستخدام flow meter صنع شركة General Oceanic وعبر عن ذلك بوحدة (سم / دقيقة) . أما التوصيل الكهربائي فقد تم قياسه باستخدام جهاز E. C. Meter نوع Bischofl 17بعد أن تم تصحيحه على درجة الحرارة المطلوبة وعبر عن ذلك بوحدات (مايكروسيمنز/ سم) . وتم قياس الاس الهيدروجيني pH بواسطة جهاز pH meter نوع Hana . الاوكسجين الذائب تم قياسه تبعاً لطريقة Winkler المحورة وكذلك حسبت قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD5) (APHA ,2003) وعبر عن ذلك بوحدات (ملغم / لتر) القاعدية الكلية والعسرة الكلية تم قياسها وفقا الى ما ورد في (APHA ,2003) .

تم قياس الكبريتات باستخدام طريقة الكدرة وقيست بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer بطول موجي 450 نانومتر وعبر عنها بوحدات (ملغم/ لتر) . اما النترات و الفوسفات الفعالة فقد قيست باستخدام جهاز photolab نوع S6 مصنع من قبل شركة WTW الالمانية وحسب الطريقة المذكورة في (APHA ,2003) وباستخدام محاليل قياسية خاصة لكل من النترات والفوسفات مجهزة من الشركة المصنعة وعبر عنها بوحدات (ملغم / لتر) .

تم حساب العدد الكلي للهائمات النباتية باستخدام طريقة الترسيب (Furet and Benson-Evans ,1982) وشخصت الوحدات التصنيفية للهائمات النباتية بالاعتماد على عدة مصادر (Prescott, 1973 ; Patrick and Riemer, 1975 ; Hustedt, 1985; Germain, 1981) .

النتائج والمناقشة Result and Discussion

تناولت الدراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر العباسية فصليا من شتاء 2005 ولغاية ربيع 2006 جدول (1) الاشكال (2 – 15) ، كذلك تضمن ذلك دراسة الطحالب الدايتومية وتنوعها خلال فترة الدراسة . جدول (2) . اظهرت الدراسة ان درجة حرارة الهواء والماء لم تتغاير كثيرا بين محطات الدراسة اذ تراوحت معدلات ذلك بالنسبة للهواء بين 32 م في المحطة 1 و 2 وبين 26 م في المحطة 4 . اما في الماء فقد تراوحت المعدلات بين 17 م في محطة 1 و 18 م في باقي المحطات وقد يعزى هذا التغير البسيط الى اخذ العينات في فترات متقاربة او الى عدم اختلاف عمق الماء بين المحطات المدروسة اضافة الى ان الانهار تمتلك سعة حرارية عالية وتمتلك تذبذبا يوميا واطئا لتقيم درجات الحرارة (Lampert and Sommer, 1997) .

اما سرعة الجريان فقد تراوحت بين (30) سم/ دقيقة كحد ادنى في المحطة (1) وبين (504) سم / دقيقة كحد اعلى في المحطة (3) ان هذا التذبذب في سرعة التيار قد يقع تحت تاثير عوامل عديدة منها المناخ والانحدار والطبيعة الجيولوجية للنهر (Wetzel, 2001) ويؤثر كثيرا على الاوكسجين الذائب وعلى كثافة الاحياء وخاصة الهائمات النباتية (السعدي ، 2006) كما انه يلعب دورا كبير في التنقية الذاتية للنهر (صبري وجماعته ،2001) .

تراوحت قيمة الأس الهيدروجيني PH بين (7.4) كحد ادنى في المحطة (1) و (8.7) كحد اعلى في المحطة (4) اذ يلاحظ انها تقع ضمن القيمة الطبيعية للمياه السطحية ويسيطر عليها من خلال العلاقة بين ايون الهيدروجين (H^+) المنفصل عن حامض الكاربونيك وجذر الهيدروكسيل (OH^+) الذي ينتج عن تحلل البيكاربونات (Wetzel, 2001) . اما التوصيل

الكهربائي فقد كان يتراوح بين (1010) مايكروسيمنز / سم كحد ادنى في المحطة (1) و (1560) مايكروسيمنز / سم في المحطة (4) كحد اعلى ، وهذه القيم تعتمد على تركيز الايونات الذائبة في الماء ولوحظ تاثر هذه القيم باختلاف مصادر التلوث في محطات الدراسة اضافة الى ارتفاع منسوب المياه في بعض اشهر الدراسات وزيادة عمليات الخلط بسبب الامواج وارتفاع المواد من الطبقات السفلى الى السطح (مشكور، 2002) .

اشار (Weiner , 2000) الى ان قيم التوصيل الكهربائي ترتبط ارتباطا وثيقا بالمواد الصلبة الذائبة والعالقة وهذا ما اشارت اليه النتائج من ارتفاع هذه القيم اذ تراوحت قيم المواد الصلبة الذائبة TDS بين (660) ملغم/لتر في المحطة (1) كحد ادنى وبين (1060) ملغم/لتر في المحطة (4) كحد اعلى وقيم TSS تراوحت بين (1.5) ملغم/لتر كحد ادنى في محطة 4 خلال ربيع 2005 و (13) ملغم/لتر كحد اعلى في نفس المحطة خلال شتاء 2006 والذي ربما يعود الى غسل التربة بمياه الامطار (Hutchinson , 1957) او نتيجة تدفق مياه مويلحه brackish water من المبازل المجاورة للنهر (اللامي وجماعته ، 2001) اما انخفاض هذه القيم فقد يعود الى تاثرها بعامل التخفيف (Al – Mousawi *etal.* , 1995) .

واظهرت قيم الاوكسجين الذائب تذبذباً ملحوظاً بين محطات الدراسة اذ كانت اقل قيمة هي (2.8) ملغم/لتر في المحطة (2) خلال ربيع 2006 وأعلى قيمة هي (13) ملغم /لتر في المحطة (1) خلال خريف 2005 ، ان تغاير قيم الاوكسجين الذائب قد يكون تبعاً لتغاير درجات الحرارة (Howard , 1998) والضغط وتركيز الايونات المختلفة في الماء (Wetzel and Linkens , 2000) وزيادة هذه القيم قد يكون بسبب التهوية الجيدة والخلط المستمر في مواقع الدراسة اضافة الى كثافة الهائمات والنباتات المائية (اللامي ، 2002 ؛ Hassan , 2004) وعلى الرغم من ارتفاع قيم الاوكسجين الذائب الا انه لوحظ ارتفاع قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD_5 في بعض المحطات اذ تراوح ذلك بين (5.5) ملغم/لتر في المحطة (1) والمحطة (4) كحد اعلى و (0.3) ملغم/لتر في المحطة (2) وقد يعود ارتفاع ذلك الى الاضافات المباشرة للفضلات العضوية الى مياه النهر (حسن وحسن ، 2004) وهذا ما لاحظته الدراسة من اضافة الفضلات العضوية الصناعية إلى النهر مباشرة من معمل المشروبات الغازية في المحطة (1) والفضلات البشرية وفضلات بقايا الحيوانات المذبوحة في المحطات (3 , 4) الا ان قيم BOD_5 في نهر العباسية اقل مما سجل في نهر شط الحلة (الطائي ، 1999) ونهر الفرات\ شط الكوفة (سلمان ،2006) .

وبينت الدراسة ان مياه النهر قاعدية خفيفة كما هو الحال في بقية المسطحات المائية في العراق (Hassan, 2004 , Hassan, 1997, Al-saadi , *etal*., 1998) . اذ تراوحت قيم ذلك بين (48) ملغم / لتر في المحطة (2) خلال شتاء 2006 كحد ادنى و (225) ملغم / لتر في المحطة (4) خلال ربيع 2005 كحد اعلى ، ان القيم العالية في قاعدية مياه النهر قد تعزى الى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات تحلل المواد العضوية ثم زيادة تحويل كاربونات الكالسيوم غير الذائبة الى بيكاربونات (حسن وجماعته ، 2005) . اما انخفاض قيم القاعدية في بعض المحطات فقد تعود الى تذبذب مناسيب المياه بفعل وجود سدة العباسية

واظهرت النتائج ان مياه النهر عسرة جدا اذ وصل الحد الاعلى للعسرة الى (478) ملغم / لتر في المحطة (2) خلال خريف 2005 وقد يعزى ذلك الى ما ينجرف الى المياه من الترب المجاورة خلال مواسم الامطار او بسبب ما يضاف الى النهرمن المخلفات الصناعية والبشرية والزراعية (سعد الله وجماعته، 2000) وهذا يتفق مع العديد من الدراسات التي اشارت الى ارتفاع العسرة الكلية في المياه العراقية (Al-saadi *etal*., 2001 , Hassan and Al-saadi ,1995 ، اللامي وجماعته ،2001 ، علكم وجماعته ،2002) .

سجلت النترات تباينا في قيمها تبعا لتغاير مواسم الدراسة والذي قد يكون نتيجة الاضافات الزراعية والبشرية (Gachter *etal*., 2004) اذ تراوحت قيم النترات بين (0.52) ملغم / لتر في المحطة (1) كحد ادنى و (3) ملغم / لتر في

المحطة 3,2 ، ان ارتفاع تراكيز النترات خلال الربيع والصيف ربما يعود الى زيادة التبخر بفعل ارتفاع درجة الحرارة والتي تسبب زيادة الاملاح الذائبة ، وزيادة التحلل العضوي (Al - Lami *etal*.,1999) .

وسجلت الدراسة تراكيز مرتفعة للكبريتات تراوحت بين (85) ملغم / لتر في المحطة (4) كحد ادنى و (173) ملغم / لتر في المحطة (3) كحد اعلى والذي قد يكون بسبب الطبيعة الجبسية للصخور الرسوبية والتي تعد مصدراً مباشراً للكبريتات الذائبة في المياه الطبيعية (طلك ، 2004) . الا ان القيم كانت اقل مما سجل في دراسات اخرى (اللامي وجماعته ، 2001 ، Hassan , 2004 ، الفتلاوي ، 2005 ، سلمان ، 2006) .

اما الفوسفات الفعالة فكانت تتراوح بين (0.06) ملغم/لتر كحد ادنى في المحطة (1) وبين (1.66) ملغم/لتر كحد اعلى في المحطة (3) ، وقد يعزى ذلك الى مرور النهر بمناطق زراعية واسعة وتعرضه لاضافة الاسمدة والمغذيات النباتية اضافة للفضلات البشرية والصناعية والمنظفات .

اما بالنسبة للطحالب الدايتومية (جدول 2) شكل (16) فقد اظهرت الدراسة انتشارا واسعاً لها في مياه نهر العباسية وهو ما يتفق مع الدراسات الاخرى على المياه العراقية (اللامي وجماعته ، 2001 ، كاظم ،2005 ، الفتلاوي ،2005) ، حيث سجلت بعض الاجناس تنوعا عاليا مثل *Nitizschia* , *Cymbella* , *Navicula* وامتاز النوع *Cocconics placentata* بالانتشار في جميع مواقع الدراسة ومعظم مواسم السنة وقد يعود ذلك الى قابليته لتحمل المدى الواسع من درجات الحرارة (قاسم ،1986) . ان سيادة اجناس مثل *Syndra* , *Nitizschia* , *Flagilaria* , *Cyclotella* *Cymbella* , قد يعود الى عوامل عديدة منها ضحالة الماء في بعض المواقع مما يسمح بوصول اكبر كمية من ضوء الشمس إلى الطبقات السفلى منه (Dere *etal*.,2002) او بسبب كثافة النباتات المائية الموجودة فيه والتي تمثل بيئة ملائمة لنمو انواع مختلفة من الطحالب (Kassim *etal*., 2001) كما ان لسرعة التيار دورا مباشرا في انتقال هذه الطحالب وانتشارها (Kolayli *etal*., 1998) .

يتاثر نمو هذه الطحالب بالعديد من العوامل منها الملوحة (Potapora and charles, 2003) والسليكات الفعالة اذ ان وفرة السليكات الذائبة يؤدي الى ان بقية أصناف الطحالب تستبدل بسيادة الدايتومات (Antoniades and Douglas, 2002) .

اما الدراسة الكمية فقد اظهرت زيادة واضحة في اعداد الدايتومات في فصل الربيع من كلا موسمي الدراسة والذي قد يعود الى موسم ازدهار الطحالب في الربيع والصيف (Hassan and Al-saadi, 1995 , Al-saadi *etal*., 1999) .

وظهر انخفاض اعداد هذه الطحالب في الخريف والشتاء والذي قد يعود الى انخفاض تراكيز المغذيات (Antoniades and Douglas, 2002) او بسبب التخفيف بفعل الامطار (Kolayli *etal*., 1998) .

وسجلت أكثر الأنواع في الموقع رقم (1) شكل (16) والذي قد يعود إلى تأثره بالفضلات العضوية لمعمل الكوفة للمشروبات الغازية إضافة إلى ما يطرح من الملوثات الزراعية كالأسمدة والمغذيات النباتية .

ومن التحليل الإحصائي ظهر وجود فروق معنوية ($P < 0.01$) في أعداد الطحالب الدايتومية بين مواقع الدراسة وكذلك بين المواسم المدروسة.

أظهرت النتائج إن نهر العباسية اقل تلوثاً من الأنهار الأخرى في وسط العراق كنهر الحلة (Hassan , 1997 ، كاظم ، 2005) ونهر الديوانية (Hassan , 2004) ونهر الفرات (شط الهندية) (الفتلاوي ، 2005 و سلمان ، 2006) . وذلك بما يتعلق بصفات الماء الفيزيائية والكيميائية ، وانه يمتاز بتنوع وغزارة الطحالب الدايتومية كما هو الحال في بقية المسطحات المائية العراقية والتي يمكن ان تعد دليلاً جيداً على نوعية المياه (Rey , *etal*. , 2004) .

جدول (1) يوضح المعدل و (المدى) للصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر العباسية خلال فترة الدراسة

الصفات المقاسة	المحطات			
	1	2	3	4
درجة حرارة الهواء ($م^0$)	23 (29-18)	23 (27-20)	24 (28-16)	26 (31-16)
درجة حرارة الماء ($م^0$)	17 (19-15)	18 (20-16)	18 (20-15)	18 (21-16)
سرعة الجريان (سم / دقيقة)	147.7 (300-30)	145 (287-36)	504 (618-400)	158 (199-120)
pH	7.9 (8.3-7.4)	8 (8.3-7.8)	8 (8.3-7.7)	8.2 (8.7-7.6)
E.C مايكروسيمنز/سم	(1310-1010) 1123	(1330-1060) 1143	(1140-1030) 1103	(1560-1040) 1187.5
TDS (ملغم / لتر)	774 (880-660)	792.5 (890-720)	790 (810-680)	827.5(1060-690)
TSS (ملغم / لتر)	3.12 (5.1-2.01)	5 (8.6-1.80)	5.9 (11-2.4)	4.1 (13-1.5)
DO (ملغم / لتر)	7.9(13-5.4)	6.8 (12.8-2.8)	6.9 (10.6-3.2)	8.4 (11.8-3.8)
BOD_5 (ملغم / لتر)	2.9 (5.5-0.6)	1.3 (2.6-0.3)	2.2 (4.8-0.9)	3.4(5.5-2.4)
القاعدية الكلية (ملغم / لتر)	163.6 (192-85)	166 (225-48)	155.6 (215-92)	165 225-96)
العسرة الكلية (ملغم / لتر)	309 (382-275)	341.8 (478-256)	313 (360-250)	262 (300-190)
النترات (ملغم / لتر)	1.4 (2.7-0.52)	1.9 (3-0.62)	1.4 (3-0.60)	0.92 (2.1-0.6)
الكبريتات (ملغم /لتر)	121 (135-115)	140.8 (155-125)	160 (173-132)	125.5 (164-85)
الفوسفات (ملغم / لتر)	0.16 (0.41-0.06)	0.36 (0.90-0.07)	0.65 1.66-0.12)	0.66 (1.61-0.29)

جدول (2) انواع الطحالب الدايتومية المسجلة في نهر العباسية حسب مواقع الدراسة

للفترة من شتاء 2005 ولغاية ربيع 2006

الوحدات التصنيفية Taxa	S1	S2	S3	S4
Bacillariophyceae				
Acnanthes ovalis	-	+	+	-
Bacillaria paradoxa	+	+	+	+
Cocconeis placentata	+	+	+	+
Cymbella minuta	+	+	+	+
Cymbella affinis	+	+	+	+
Cymbella lanceolta	-	+	+	+
Cymbella Ventricosa	+	+	+	+
Cymbella tumida	-	+	+	+
Cymbella aspera	+	+	+	+
Cyclotella meneghiana	+	+	-	-
Cyclotella comta	-	-	+	+
Ditoma hiemale	-	+	+	-
Ditoma valgare	-	-	+	+
Ditoma tenue	+	+	+	+
Flagilaria capucine	+	-	-	+
Flagilaria bervistriata	-	+	-	-
Gomphonem olivaceum	+	-	-	-
Gomphonem malham	-	+	+	-
Gomphonem acuminatum	-	-	-	+
Gomphonem Intricatum	+	-	-	+
Gyrosigma attennatm	+	-	-	+
Melosira variane	+	+	+	+
Melosira granulate	+	+	+	+
Navicula lanceolata	+	+	+	+
Navicula radiosa	-	+	+	-
Navicula cryptocephala	-	+	+	+
Nitzschia apiculata	+	-	+	-
Nitzschia fusciculata	+	+	-	+
Nitzschia obtusa	-	+	-	-
Nitzschia pulea	+	+	+	+
Nitzschia microcephala	-	+	-	+
Nitzschia vermicularis	+	-	+	-
Nitzschia dinticula	+	+	+	-
Syndra ulna	+	-	+	+
Syndra fasciculate	+	-	+	-
Syndra capitata	+	+	+	+
Stephanodiscus nigarae	-	-	-	+

المصادر العربية والانكليزية

- السعدي ، حسين علي . (2006) . أساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوردي – عمان /الاردن .
- الفتلاوي ، حسن جميل جواد . (2005) دراسة لمنولوجية لنهر الفرات في الجزء الواقع بين سدة الهندية وناحية الكفل – العراق . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بابل .
- اللامي ، علي عبد الزهرة وصبري ؛ انمار وهبي ؛ محسن ، كاظم عبد الامير والدليمي ، عامر عارف . (2001) التاثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة أ- الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية ، 3 (2) : 122 – 136 .
- الطائي ,ميسون مهدي صالح.(1999) العناصر النزره في مياه ورواسب ونباتات واسماك نهر الحلة- العراق.أطروحة دكتوراه,كلية العلوم-جامعة بابل.
- حسن ، سعد عزيز وحسن ، حسين حميد . (2004) تقييم التلوث العضوي لنهر الفرات / منطقة الكوفة – محافظة النجف . مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة والتطبيقية ، 9 (3) : 775 – 782 .
- حسن ، فكرت مجيد وصالح ، محمد جواد وحميد ، حمودي عباس . (2005) تقدير بعض العناصر الثقيلة في المياه العادمة لشركة الفرات العامة – العراق وتاثيراتها ، مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 8 (1) 51 – 75 .
- سعد الله ، علي اكبر وباصات ، صباح فرج والمختار ، عماد الدين عبد الهادي . (2000) دراسة تاثير خزان حمرين على بعض خصائص المياه في نهر ديالى ، مجلة ديالى / ج2 : 272 – 296 .
- سلمان ، جاسم محمد . (2006) دراسة بيئية لبعض الملوثات المحتملة في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة – العراق . اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم – جامعة بابل .
- صبري ، انمار وهبي ، يونس ، محمد حسن وسلطان ، حسن هندي . (2001) التلوث البكتيري في نهر الفرات ، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 4 (1) : 30 – 42 .
- طلك ، محمد عبد الكريم . (2004) تحديد الملوثات في مياه ينابيع وادي حقلان ودراسة تاثيرها على نهر الفرات ، مجلة العلوم والهندسة ، (5) : 61 – 75 .
- علكم ، فؤاد منحر ، حسن ، فكرت مجيد والسعدي ، حسين علي . (2002) . التغيرات الفصلية للخواص الفيزيائية والكيميائية لبحيرة ساوة ، العراق . مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 5 (2) : 55 – 65 .
- قاسم ، تانر ابراهيم . (1986) دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الاهوار في جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة البصرة .
- كاظم ، نهى فالح . (2005) تنوع الطحالب والبروتين الافرازي ومدى علاقتها بالتلوث لنهر الحلة . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بابل .
- مشكور ، سامي كاظم . (2002) " تاثير المياه الثقيلة والصناعية لمدينة السماوة على تلوث مياه نهر الفرات ، مجلة القادسية ، 7 (2) : 29 – 38 .

- **Al- Lami , A. A. ; Kassim , T. I. and Al- Dylymei , A. A. (1999) . A limnological study on Tigris river , Iraq . The scientific J. of Iraqi Atomic Energy Commission , Vol. 1 , 1999 .**
- **Al- Mussawi , A. H. A. ; Hussien , N. A. and Al- Aarajy (1995) The influence of sewage discharge on the physico – chemical properties of some ecosystem at Basrah city , Iraq . Basrah J. Science , 13 (1) : 135 – 148 .**
- **Al- Saadi , H. A. ; Al- Tamimi , A. N. and Al- Ghafily , A. A. (1998) On the Limnological features of Razzazah lake , Iraq . Mutah J. for Research and studies (Accepted for pub.) .**
- **Antoniades , D. and Douglas , M. S. V. (2002) Characterization of high arctic stream diatom assemblages from Cornwallis island , Nunarut , Canada . Can. J. Bot. , 80 : 50 – 58 .**
- **APHA (American public Health Association) (2003) Standard methods for examination of water and wastewater , 20th Ed. Washington DC , USA .**
- **Dere , S. ; Karacaoglu , D. and Dalkiran , N. (2002) A study on the Epiphytic Algae of the Nilufer stream (Bursa) Turk. J. Bot. , 26 : 219 – 233 .**
- **Furet , J. E. and Benson – Evans , K. (1982) An evaluation of the time required to obtain complet sedimentation of fixed algal particles prior to enumeration . Br. Phycol. J. , 17 : 253 – 258 .**
- **Gachter , R. ; Steingruber , S. M. ; Reinharadt , M. and Wehrli , B. (2004) Nutrient transfer from soil to surface waters : Differences between Nitrate and phosphate . Aquat. Sci. , 66 : 117 – 122 .**
- **Germani , H. (1981) " Flora dus Diatom phyceas scandouce at . sanmaters dumass of Armoricien ctdes contrecs voisinesd . Europe Occidentals ". Paris. Soc. Nour , Ed. Boubee .**
- **Hassan , F. M. (1997) Alimnological study on Hilla river . Al-Mustansiriya , J. Sci. 8 (1) : 22 – 30 .**
- **Hassan , F. M. (2004) Limnological features of Diwanyia river , Iraq. J. of Um – salama for Science , 1 (1) : 119 – 124 .**
- **Hassan , F. M. and Al-Saadi , H. A. (1995) On the seasonal variation of phytoplankton population in Hilla river . Iraq J. Coll. Educ. For woman . Univ. Baghdad , 6 (2) : 55 – 61 .**
- **Howard , A. G. (1998) Aquatic environment chemistry . Oxford Science Publications .**
- **Hustedt , F. (1985) The pinnate distoms 2-An English translation of Husted F. Dickiselgal genteilz with supplement by Jensen IV. Kocwingstein Gylcoeltz , Sci. , Books .**

- **Hutchinson , G. E. (1957) Atreatis on Limnology . Geography , Physics and Chemistry , New York , Vol. 1 .**
- **Kassim , T. I. ; Al – Saadi , H. A. ; Salman , S. K. and Faehan , R. K. (2001) Species composition and seasonal variation of phytoplankton in Habbaniya lake , Iraq . Iraqi J. of Biology , 1 (1) : 23 – 34 .**
- **Kolayli , S. and Baysal , A. and Sahin , B. (1998) A study on the Epipelic and Epilithic algae of sana River (Trabzon / Turkey) . Tr. J. of Botany , 22 : 163 – 170 .**
- **Lampert , W. and Sommer , U. (1997) Limnology . The ecology of lake and stream . Oxford Univ. press . Avenue – New York .**
- **Patrick , R. and Riemer , C. W. (1975) " The diatoms of United states . 2monographs Acad " Nat. Sci. Philadelphia . Vol. 13 , pp : 1 – 213 .**
- **Potapova , M. and Charles , D. (2003) Distribution of benthic diatoms in U. S. rivers in relation to conductivity and ionic composition . Freshwater Biology , 48 : 1311 – 1328 .**
- **Prescott , G. W. (1973) Algae of the western Great lake Area. William , C. , Brow , Co. Publishers , Dubuque , Lowa .**

- **Rey , P. D. ; Taylor , J. ; Lass , A. ; Rensburg , L. and Vosloo , A. (2004) . Determining the possible application value of diatoms as indicators of general water quality : A comparison with SASS 5 . water SA , 30 (3) : 325 – 330 .**
- **UNESCO (2002) The challenge of achieving gender parity in Basic Eduction , Astatistical Review .**
- **Weiner , E. R. (2000) Application of environmental chemistry . Lewis puplshers , London , New York .**
- **Wetzel , R. G. (2001) Limnology , lake and river ecosystems . 3rd ed. Acadimic pres , An Elsevier imprint , sanfrancisco , New York , London** .