دراسة بيئية لنهري ابو غرب والوهابي في محافظة النجف

صادق كاظم لفته الزرفي رشا عامر الطفيلي مقداد عبد الاله طاهر
كلية العلوم / جامعة الكوفة كلية العلوم / جامعة الكوفة كلية العلوم / جامعة الكوفة

الخلاصة :

تضمن البحث دراسة بيئية لنهري ابو غرب والوهابي المتفرعين في محافظة النجف متمثلة بدراسة بعض الخواص الفيزيائية و الكيميائية والعدد الكلي للهائمات النباتية وعزل بعض انواع البكتريا والطفيليات المتواجدة فيهما ، و قد اختيرت ستة محطات ضمن النهرين لكل نهر ثلاث محطات .

أجريت الفحوصات ثلاث مرات خلال أشهر (شباط ، اذار ، نيسان) 2007 لملاحظة مدى التلوث والتغاير و الاختلاف في تلك الخصائص خلال مدة الدراسة .

أظهرت النتائج مقدار الترابط بين مختلف العوامل الفيزيائية و الكيميائية المقاسة كالترابط الوثيق بين قيم التوصيل الكهربائي و المواد الذائبة العالقة و كذلك بين درجة الحرارة و كمية الأوكسجين المذاب و بين مقدار التلوث و تركيز الفوسفات و النترات حيث سجلت قيم مرتفعة لها في المحطة (2) الوهابي .

و بينت الفحوصات أن مقدار الأس الهايدروجيني pH لمياه نهري ابو غرب والوهابي تقع جميعاً ضمن المدى الطبيعي للمياه السطحية و هو دائماً ضمن الدالة القاعدية حيث سجل أعلى مقدار له (9.14) في المحطة (6) ابو غرب في شهر اذار 2007 فيما سجل أقل مقدار (pH=6.71) في المحطة (5) أيضاً في شهر نيسان 2007 . وقد لوحظ أن أعلى سرعة سجلت لتيار الماء كانت في المحطة رقم (4) ابو غرب طوال مدة الدراسة حيث يكون انحدار النهر عالياً في تلك المنطقة . إن مياه نهري الوهابي وابوغرب يمكن تصنيفها على أنها (عسرة hard من 150-300 ملغرام/لتر) إلى (عسرة جداً very hard أكثر من 300 ملغرام/لتر) حيث سجلت المحطات (2 و 3) أعلى قيم للعسرة خلال شهر نيسان.

كذلك حسبت اعداد الطحالب الدايتومية والطحالب غير الدايتومية في مواقع الدراسة اذ كانت اكثر غزارة في اذار 2007 فقد بلغ العدد الكلي للطحالب الدايتومية 11147.5 خلية / مل في محطة (3) ، اما الطحالب غير الدايتومية فسجلت اعلى قيمة لها في نفس المحطة فكانت (5525.9) خلية / مل.

وحسبت اعداد بكتريا *Pseudomonas* و *Staphylococus* و *E.coli* وسجلت المحطة (6) اعلى قيمة لاعداد بكتريا *Pseudomonas* وكانت 7.3×10^6 خلية /100مل خلال شهر نيسان واعلى قيمة سجلت لبكتريا *Staphylococus* كانت في المحطة (2) الوهابي وبلغت 9.4×10^6 خلية /100مل خلال شهر اذار اما بكتريا القولون E.coli فسجلت اعلى قيمة لها في المحطة (6) ابو غرب فكانت 20×10^6 خلية /100مل خلال شهر اذار اما الفحوصات الطفيلية فسجلت المحطة (1) و (2) الوهابي اكثر تلوثا ببيوض الطفيلي *Enterobius vermicularis* وبيوض طفيلي *Ascaris lumbricoides* خلال مدة الدراسة اما بيوض الطفيلي *Taenia saginata* وبيوض الطفيلي *Fasciola hepatica* سجل اكثر تلوثا في المحطتين (5و6) ابوغرب خلال شهر شباط 2007 . وقد وجد ايضا تلوث المياه بطفيليات دموية وظهور البيوض لطفيلي *Schistosoma mansoni* و*Schistosoma haematobium* في المحطتين (5و6) ابوغرب خلال شهري شباط واذار 2007 .

المقدمة

تبرز أهمية نهري الوهابي وابو غرب المتفرعان من شط العباسية من خلال تغذية المناطق الزراعية والسكنية حيث يستخدم قسم كبير من سكان تلك المناطق مياه النهر بشكل مباشر لأغراض الشرب و الاستخدامات المنزلية . يبلغ امتداد نهري الوهابي وابو غرب (وفقاً لبيانات شعبة الموارد المائية في النجف) الوهابي 18 كم وتصريفه حوالي 6م^3/ثانية وابو غرب حوالي 16 كم و تصريفه 6م^3/ثانية ، و يؤمن نهر الوهابي في تلك المنطقة مياه الري لحوالي 10 ألاف دونم منها 1000 دونم سيح و 9000 دونم ضخ ونهر ابو غرب يؤمن 12 ألف دونم منه 200 دونم سيح و11800 دونم تعتمد على المضخات تحتل مزارع الرز (الشلب)، ويصبان كلا النهرين بهور ابن نجم في ناحية الحرية . أن الماء الملوث يسبب الكثير من الأمراض وخصوصاً أمراض الإسهال عند الأطفال ،ومن الامراض المنقولة غالباً بواسطة المياه كالكوليرا / التيفوئيد والتهاب الكبد الفيروسي صنف (A) وداء الجياردیات وداء الاميبيات وداء التنينات في حين هناك امراض ذات علاقة بالاصحاح غير الملائم كالديدان الشعرية والاسكارس وداء الصفريات وداء شعرية الذيل والدودة الشصية الانكلستوما وهناك امراض يقضي الطفيلي فيها جزءاً من دورة حياته في المياه/ كداء المنشقات (البلهارزيا) اما داء التنينات (الدودة الغينية) فهي من الامراض التي يقضي الناقل فيها جزءاً من دورة حياته في المياه وكذلك الملاريا.(Graun,1989 ;Donald,2001;Elmun *et al*,1999). ان الدراسات العديدة التي اجريت في الاونة الاخيرة تؤكد ماذكرهُ(Rzoska,1980) حول اهمية اجراء مسوحات شاملة للمياه العراقية لسد الثغرات في تلك المعلومات (السعدي ، 1994) ومن الملاحظ كذلك ان الجزء الجنوبي من العراق حظي باهتمام اكبر خلال الحقبة الماضية لوجود مؤسسات علمية تعني باهمية البيئة في تلك المنطقة ولكن في الظروف الاخيرة والوضع الراهن الذي يمر فيه بلدنا حصلت تجاوزات كثيرة على الانهر العراقية لعدم المراقبة وقلة البحوث التي تنشر حول اهمية تلوث الانهر بالملوثات الصناعية والمنزلية واستخدام مياه النهر بشكل مباشر للشرب والاستخدامات المنزلية وعدم اهتمام المسؤولين بهذه الامور التي قد تسبب مشاكل خطيرة تؤدي الى هلاك الانسان واصابته بالامراض الخطيرة . ومن الملوثات المهمة هي الملوثات الكيميائية و هي بدورها تقسمها بعض المصادر (APHA, 1995)إلى قسمين :

ملوثات غير قابلة للتحلل (non-persistent pollutants) و تشمل بعض المبيدات مثل (Dieldrin,DDT) ، البترول ومشتقاته ، النيوكليدات المشعة Radionuclides، الهيدروكاربونات البولي اروماتية (polyaromatic hydrocarbonates PAHs) ، و بعض المعادن مثل الرصاص و الزئبق و الكادميوم فضلا عن الحوامض و القواعد و المواد اللاعضوية المتدفقة من مبازل مياه المناجم و المصانع و غيرها (مولود وجماعته ، 1990) . و هذه الملوثات تبقى في الماء فترة طويلة و يكون الضرر الناتج عنها صعب الإزالة (Irreversible) و غير قابل للإصلاح إلا بعد عقود من الزمن. أما النوع الثاني من الملوثات الكيميائية فهي الملوثات القابلة للتحلل (persistent pollutants) degradable و تشمل المجاري المنزلية domestic sewage ، الأسمدة fertilizers، الفضلات الصناعية industrial wastes، و بقايا الحيوانات و النباتات ،حيث تمتاز هذه الملوثات بإمكانية تحللها أو تدهورها إما بالتفاعلات الكيميائية أو بواسطة الأحياء المجهرية (خاصة البكتريا) ولذلك تتحول في الغالب الى مواد بسيطة غير ملوثة كغاز ثنائي اوكسيد الكاربون و النتروجين ، كما يؤدي تأكسد هذه المواد (كيميائياً أو حيوياً) الى انخفاض تركيز الأوكسجين المذاب في المياه و ربما الى نفاد الاوكسجين depletion إذا كان التلوث عالياً (Smith *et al* , 1991 ; Paerl & Pinckney, 1996) كما إنها من المسببات الرئيسية لظاهرة الإثراء النباتي Eutrophication (مولود وجماعته ، 1990) . وتشمل الملوثات البايولوجية Biological Pollutants (APHA, 1995) :

(1) بكتريا القولون Coliform Bacteria

و قد وضعت في مجموعة لوحدها لأنها مؤشر indicator قوي جداً على تلوث المياه بالمواد البرازية fecal materials و المواد العضوية الأخرى و بالتالي دق ناقوس الخطر عن وجود القسم الآخر من الملوثات البايولوجية(وهي الأحياء المجهرية الممرضة pathogens) ، إن تلوث المياه بالمجاري المنزلية و طرح فضلات الإنسان و الحيوان يعدان من المصادر المهمة لبكتريا القولون (Manja et al , 1982) .

(2) الكائنات الممرضة Pathogens

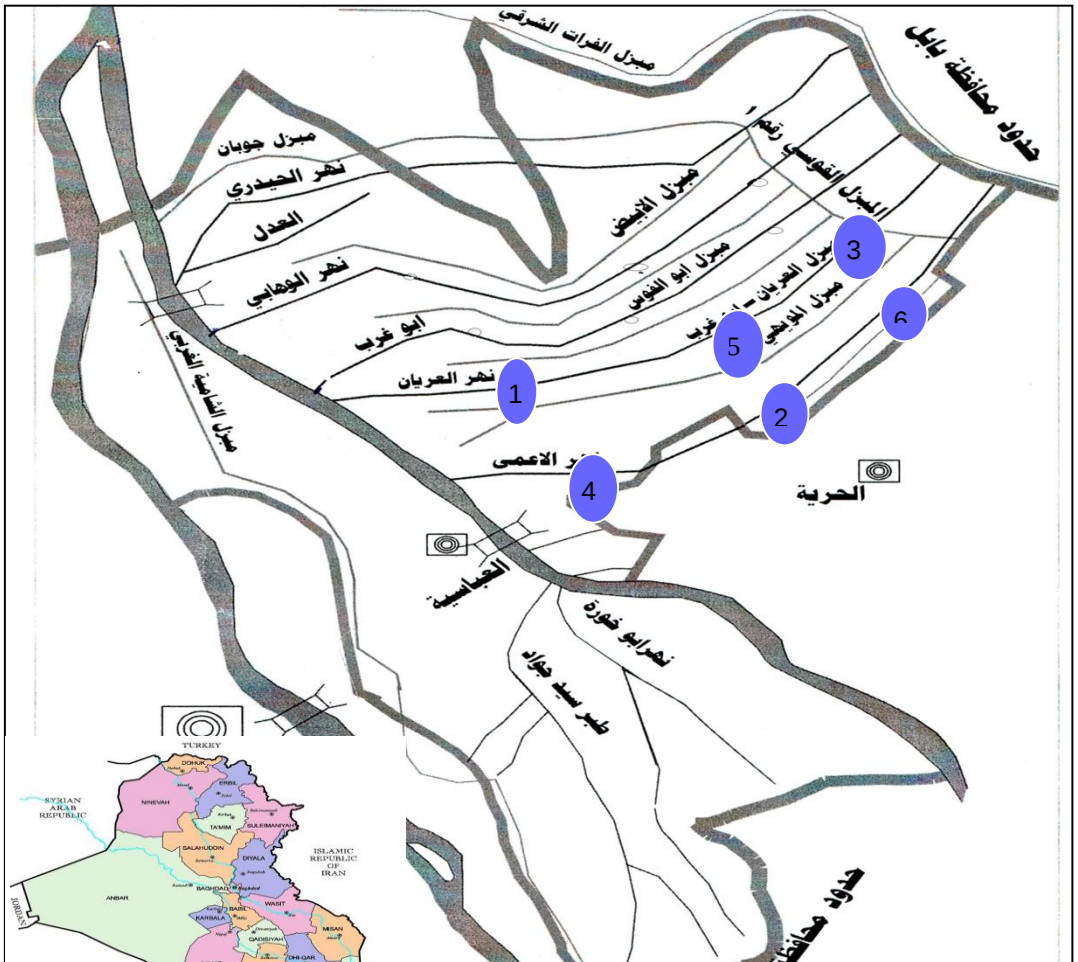
تشمل العديد من البكتريا و الفيروسات و الطفيليات المسببة لمختلف الأمراض و خاصة أمراض التيفوئيد و الزحار و التهابات الأمعاء و المعدة و التهاب الكبد و نسبة قليلة من أمراض الجلد ، تدخل هذه الملوثات إلى المياه من مصادر مختلفة كالمجاري غير المعاملة و فضلات أنظمة التعقيم و انجراف الترب الزراعية إضافة إلى جثث و فضلات الحيوانات. تلعب الخواص الفيزيائية و الكيميائية للماء دوراً مباشراً في توزيع و سلوك و تكيف الأحياء التي تعتمد معيشتها على الماء ، لذلك فإن دراسة هذه الخواص تساعد في تفسير العديد من الحقائق المتعلقة بأهمية الماء في البيئة (مولود وجماعته ، 1990) . اذ تلعب الصفات الفيزيائية والكيميائية دورا مباشرا في توزيع وسلوك وتكيف الاحياء المائية (Weiner,2000) . كذلك تعتمد هذه الصفات كمعيار لتقدير وتقييم نوعية المياه (Water Quality) وبالتالي تحديد مدى صلاحية هذه المياه للاستخدامات المختلفة (السعدي ،2006) . ان تلوث المياه بالمجاري المنزلية و فضلات الإنسان و الحيوان يعدان من المصادر المهمة لبكتريا القولون (Manja *et al* , 1982) ،وهذه البكتريا توجد بصورة طبيعية وغير مؤذية و باعداد عالية في احشاء الانسان وحيوانات الدم الحار التي تشمل الطيور(Shibata and Rose 2006). اجريت العديد من الدراسات التي تهتم ببيئة المسطحات المائية في العراق وفي دراسة السعدي (1994) حول البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها اشار الى العديد من الدراسات التي تعلقت بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه العراقية والتي دلت معضمها ان مياه المسطحات العراقية عسرة جدا وقاعدية خفيفة . ودراسة Hassan (1997) على نهر الحلة حيث وجد ان القاعدية قليلة والمياه عسرة ،وفي دراسة نعوم (1998) لمقارنة لتلوث مياه النهر والشرب في ماء بغداد ، ودراسة مشكور (2002) على نهر الفرات التي تهدف الى تاثير المياه الثقيلة والصناعية لمدينة السماوة على تلوث مياه نهر الفرات حيث اشار الى ارتفاع مستوى TDS (Total Dissolved Soild) TSS,(Total Suspended Soild)والعسرة الكلية والفوسفات الكلية والنترات والنتريت، والزرفي (2003) على نهر الكوفة الذي اكد على ارتفاع قيم التوصيلية في النهر وزيادة الملوحة الذي اعزي الى طرح فضلات الصرف الصحي، ودراسة سلمان وجماعته (2008) على نهر العباسية اذ وجدوا المياه قاعدية وعسرة جدا وتاثرت قيم الاوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للاوكسجين بمقدار الفضلات البشرية والصناعية ، ودراسة سلمان (2006) على نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة حيث درس الصفات الفيزيائية والكيميائية بالاضافة الى توزيع العناصر الثقيلة في المياه والرواسب لبعض الكائنات الحية .ومن الدراسات التي تم الحصول عليها لم يلاحظ وجود دراسة بيئية سابقة على نهر ي الوهابي وابوغرب لذلك تم اجراء هذه الدراسة لتقيم الواقع البيئي للنهرين و تحديد نوعية المياه water quality لنهري ابو غرب والوهابي على أساس الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و مدى تلوثه و صلاحيته للاستخدامات المختلفة ، وتقدير التكوين الكمي وملاحظة التغيرات الشهرية للطحالب والبكتريا والطفيليات المتواجدة في مناطق الدراسة .

منطقة الدراسة:

يتفرع نهر الفرات في ناحية الكفل التابعة لمحافظة بابل إلى فرعين هما : نهر العباسية و نهر الكوفة . و يستمر امتداد نهر العباسية ثم يجري في ناحية العباسية و الحرية و الشامية و غماس حتى يتصل بنهر الفرات في قضاء الشنافية في محافظة القادسية . ويتفرع من نهر العباسية حوالي (9) فروع نهرية على كلا الجانبين لتغذية المناطق الزراعية و السكنية حيث يستخدم قسم كبير من سكان تلك المناطق مياه النهر بشكل مباشر لأغراض الشرب و الاستخدامات المنزلية .وتتمثل الانهر الواقعة على ايسر النهر هي (نهر الاعمى ، نهر العريان ، نهر العدل ، نهر الحيدري ونهر ابو غرب ونهر الوهابي) يبلغ امتداد نهري الوهابي وابو غرب (وفقاً لبيانات شعبة الموارد المائية في النجف) الوهابي 18 كم وتصريفه حوالي 6م3/ثانية وابو غرب حوالي 16 كم و تصريفه 6م3/ثانية و هي المنطقة قيد الدراسة في هذا البحث –ويصبان كلا النهرين بهور ابو نجم في ناحية الحرية . والمسافة بين نهر الوهابي وابو غرب هي 1.6 كم تقريبا .

شمل البحث اختيار ست محطات ضمن نهري الوهابي وابو غرب على النحو الآتي (شكل رقم -1-) :

1. المحطة رقم (1) : تقع بعد بوابة نهر الوهابي أي على بعد 1 كم من تفرع النهر من نهر العباسية .
2. المحطة رقم (2) : تقع على بعد حوالي 6 كم المحطة الأولى .
3. المحطة رقم (3) : تقع على بعد حوالي 12 كم من المحطة الأولى.
4. المحطة رقم (4) : تقع بعد بوابة نهر ابو غرب أي على بعد 1 كم من تفرع النهر من نهر العباسية .
5. المحطة رقم (5) : تقع على بعد حوالي 7 كم المحطة الرابعة .
6. المحطة رقم (6) : تقع على بعد حوالي 13 كم من المحطة الرابعة.



شكل (1) خريطة اروائية لنهري ابو غرب والوهابي تمثل مواقع الدراسة (شعبة الموارد المائية)

طرائق العمل :

جمعت عينات المياه من عمق 10-15 سم تقريبا في أشهر (شباط ، اذار ، نيسان) 2007 من محطات الدراسة السته الواقعة في نهري الوهابي وابو غرب في ناحية العباسية بواسطة قناني بلاستيكية من نوع بولي أثيلين polyethylene سعة 1.5 لتر مع مراعاة شروط الحفظ لكل عينة و لكل تحليل و تم ترشيح العينات للاختبارات التي تحتاج إلى ترشيح بواسطة ورق ترشيح حجم 0.24 µm و بجهاز vacuum، و تم أخذ بعض القياسات مثل درجة الحرارة و الأس الهيدروجيني (pH) و التوصيل الكهربائي (EC) في المحطات ميدانيا بصورة مباشرة . أما عينات حساب الأوكسجين المذاب (DO) فقد جمعت بقناني زجاجية شفافة سعة 300 مل ، و استخدمت قناني زجاجية معتمة سعة 300 مل لحساب متطلب الأوكسجين البايوكيمياوي (BOD) و تم ملئ كلا المجموعتين من القناني تحت الماء لتجنب دخول فقاعات الهواء . استعمل الثرموميتر الزئبقي لقياس درجة حرارة الهواء و الماء و سجلت القيم بالقياس المئوي C° (APHA, 1995). واستعمل جهاز قياس قابلية التوصيل الكهربائي الحقلي Conductivity Portable Meter من نوع (BischofL 17) تؤخذ القراءات مباشرة من الجهاز ثم تعدل القيم المستحصلة عند درجة حرارة 25 م° على اعتبار أن هذه الدرجة قياسية للتوصيل الكهربائي وعبر عنها بالمايكروسيمينس/سم (APHA, 1995) . وتم قياس (TDS) و عبر عن القيم المستحصلة بالملغرام/لتر (APHA, 1995). تم قياس pH بواسطة جهاز pH meter من نوع Hana (APHA, 1995).وتم قياس سرعة جريان الماء بواسطة جهاز (المروحة المثقلة) تصنيع شركة General Oceanic حيث وضع بعد تصفيره في الماء في موقع مناسب بعكس اتجاه التيار و ترك لمدة دقيقة واحدة و سجلت السرعة بوحدة سم/دقيقة (APHA, 1995). تم قياس القاعدية الكلية بمعادلة العينات مع حامض قياسي هو حامض الهايدروكلوريك HCl و استعمل دليل صبغة المثيل البرتقالية كما جاء في (APHA, 1995) . تم قياس العسرة الكلية بطريقة التسحيح و ذلك باستعمال (EDTA) كما جاء في (APHA, 1995). وكذلك حسبت قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD5) (APHA ,2003) وعبر عن ذلك بوحدات (ملغم / لتر) . تم حساب TSS من خلال ترشيح حجم معين من النموذج بواسطة ورق ترشيح حجم 0.24 مايكرومتر ، ثم جففت أوراق الترشيح بواسطة وضعها في جهاز الفرن oven وبدرجة حرارة 60 م و لمدة يومين ، تحسب TSS (APHA, 1995) . استخدم جهاز photoLab من نوع S6 تصنيع شركة WTW في قياس الفوسفات حيث اتبعت خطوات العمل التالية :

1- يؤخذ 4 مل من النموذج المرشح و يضاف إلى انبوبة الإختبار الموجودة في الكت المخصصة لقياس الفوسفات و ترج الأنبوبة جيداً .
2- تضاف جرعة واحدة dose من PO_4^{-2} ذات الغطاء الأخضر و تقلب العينة جيداًً إلى الأعلى و الأسفل .
3- تسخن العينة بجهاز thermoreactor لمدة 30 دقيقة .
4- تبرد العينة بدرجة حرارة الغرفة .
5- تضاف جرعة واحدة dose من PO_4^{-3} ذات الغطاء الأزرق .
6- تضاف أربع قطرات drops من PO_4^{-4} ويمزج .
7- تترك لمدة 10 دقائق ثم تقاس بجهاز photoLab لاستخراج التركيز بوحدة ملغرام/لتر .

استخدم جهاز photoLab من نوع S6 تصنيع شركة (WTW) في قياس النترات حيث اتبعت خطوات العمل التالية:

1- يؤخذ 0.5 مل من النموذج المرشح و يضاف إلى انبوبة الإختبار الموجودة في خلية التفاعل المخصصة لقياس النترات (مع عدم الرج) .
2- يضاف 0.5 مل من محلول No_3^{-2} و ترج خلية التفاعل جيداً .
3- تترك لمدة عشر دقائق ثم تقاس بجهاز photoLab .

تم قياس الفحوصات البكترولوجية وذلك بجمع العينات بأنابيب اختبار ذات سداد محكم وذلك بمسك الأنبوب من قاعدته ويدخل عنقه اولاً بالماء وتغلق الأنابيب.تم العد الكلي للبكتريا في الماء من خلال طريقة عد الأطباق وذلك بزرع 1مل من العينة الأصلية او المخففة (1:10،1:100،1:1000) ، على وسط مكون من اذابة 5غم من التربتون و 2.5غم من مستخلص الخميرة و(1غم) من الكلوكوز و(15 غم) من الآكار في 1لتراو استعمال وسط الآكار المغذي (طريقة الزرع تكون بوضع 1مل من العينة في الطبق

وصب الوسط الزرعي وتحريك الطبق على شكل رقم 8) وتحضن بدرجة 35 مئوي لمدة 48 ساعة، يحسب بعد ذلك عدد المستعمرات في(1) مل وإذا تم التخفيف فيضرب المجموع في مقلوب التخفيف.

التحري عن بكتريا القولون والطفيليات:

تم حساب العدد الكلي لبكتريا القولون بطريقة العد الأكثر احتمالاً الواردة في (WHO ,1985) وبموجب جدول خاص يتم تقدير العدد الأكثر احتمالاً لبكتريا القولون في(100) مل من العينة الأصلية. واجري الفحص التأكيدي بتلقيح ثلاث مجاميع من الأنابيب التي تحتوي على مرق الماكونكي أحادي التركيز بواسطة اللوب من خلال عمل مزارع ثانوية من الأنابيب ذات التفاعلات الايجابية من الفحص السابق وحضنت بدرجة 44 مئوي لمدة 24 ساعة وتم بعد ذلك حساب عدد الأنابيب الموجبة وبموجب جدول خاص يتم أيجاد العدد الأكثر احتمالاً لبكتريا القولون البرازية في (100)مل من العينة.

وتم فحص الطفيليات المتواجدة من خلال اخذ كمية من العينة وتبقى لفترة لتترسب وبعدها يعمل لها طرد مركزي لفصل الراشح عن الراسب واخذ قطرة من الراسب وفحصها تحت المجهر الالكتروني وتشخيص بيوض ويرقات الطفيليات المتواجدة في المياه .

النتائج والمناقشة:-

يلاحظ من الجدول (1) ان أعلى سرعة سجلت لجريان الماء كانت في المحطة (4) حيث بلغت (89 سم/دقيقة) خلال شهر شباط ، بينما سجلت اقل سرعة هي (4 سم/دقيقة) في محطة (2) خلال شهر نيسان (جدول 3) وهذا الأمر يرجع إلى انحدار النهر العالي في هذه المحطة وتقع بعد البوابة (Wetzel,2001&Hynes, 1972).ان انشاء السدود والبوابات ومعدل التصريف يؤثر على سرعة التيار(Morgan *et al*.,1993) .

إن التغاير في درجات الحرارة المقاسة و إن لم يكن كبيراً جداً بسبب تقارب شهور جمع العينات إلا أنه أثر بشكل إجمالي بعض التأثيرات على العوامل الأخرى إذ إن ازدياد الحرارة يقلل من مستوى الإشباع للأوكسجين (Smith *et al* , 1991) ، فارتفاع درجة الحرارة النسبي في شهر شباط أدى إلى تناقص كمية الأوكسجين المذاب في كل المحطات فيما كانت تراكيز الأوكسجين متقاربة خلال شهري اذار و نيسان لأن درجات الحرارة كانت متقاربة أيضاً في هذين الشهرين (جدول 2 و3) . أما قيم الـ pH فقد كانت في جميع أشهر الدراسة تقع ضمن القيم الطبيعية للمياه السطحية التي تتراوح بين (6.68 – 9.14) و كانت جميعها ضمن الدالة القاعدية و تعود هذه القاعدية بشكل أساسي إلى أيونات الكاربونات و البيكاربونات المتواجدة في الصخور العراقية (Al-Lami *et al*, 1999 ; Al-Nimma, 1982) و سجلت أعلى قيمة للـ pH في المحطة رقم (6) في شهر اذار (جدول 2) و قد يعزى ذلك إلى بعض الفضلات التي ترمى في موقع قريب من المحطة السادسة و تشمل هذه الفضلات طرح (NaOH , $CaCO_3$, CO2) التي تزيد من قيمة الأس الهيدروجيني (Winget and Mangum ,1979) . وكذلك زيادة الاوكسجين المذاب وكثافة الهائمات النباتية والنباتات المائية تسبب زيادة تركيز pH (Golterman ,1975) بسبب العلاقة بين pH وتركيز CO_2 في المياه (Weiner ,2000) واستهلاك ثاني اوكسيد الكاربون في عملية التركيب الضوئي يقود الى زيادة تركيز pH (Sabri *et al* ,1989) . و لنفس الأسباب فقد سجلت أعلى قيمة للقاعدية في المحطة رقم (4) كانت (180) ملغم /لتر خلال شهر شباط (جدول 1) ، بالاتجاه نفسه فقد أثرت فضلات الحيوانات وانخفاض مجرى النهر على قيم العسرة التي سجلت مستويات مرتفعة في المحطتين (4 و 2) خلال شهري اذار ونيسان فكانت(1080 و 2360) ملغم /لتر على التوالي (جدول 2 و3) بسبب ارتفاع نسبة كاربونات الكالسيوم نتيجة اضافات محلية لهذا العنصر التي تعتبر أحد مسببات العسرة الرئيسية (USEPA, 1987).او يرتبط بالتبخر الذي يزيد ويركز مختلف الايونات الموجبة (Toma,2002) او بسبب الترسيب العالي لمرشحات التربة (سلمان ،2006) . بينما التراكيز الواطئة ربما تتعلق بعامل التخفيف(Toma,2002). إن موقع المحطة رقم (1) والمحطة (4) بعد السدود الواقعة على هذين النهرين يؤدي في أوقات إغلاق السدة إلى حصر الماء في هاتين المحطتين و عدم جريانه مما يزيد من تركيز الملوثات و الأيونات فيه و هذا يعتبر سبباً آخر لارتفاع قيم العسرة و القاعدية في هذه المحطات ، و قد أظهر البحث أن قيم العسرة الكلية كانت أعلى من القاعدية الكلية خلال أشهر الدراسة مما يدل على وجود أيونات أخرى غير الكالسيوم و المغنيسيوم تساهم في عسرة المياه كالحديد و الألمنيوم و المنغنيز و غيرها (عباوي و حسن ، 1990 ؛ Hynes, 1972 ; Lind, 1979) . ووفقاً لمعايير العسرة التي تذكرها بعض المصادر (USEPA, 1987) فإن مياه نهري الوهابي وابوغرب يمكن تصنيفها على أنها (عسرة hard من 150-300 ملغرام/لتر) إلى (عسرة جداً very hard أكثر من 300 ملغرام/لتر) وسجلت المحطات (2 و 3) أعلى قيم للعسرة خلال شهر نيسان (جدول 3) و قد يعود سبب هذه العسرة إلى ارتفاع تراكيز النترات بالنسبة للمحطة رقم (2) حيث تساهم في ارتفاع العسرة (عباوي و حسن ، 1990 & USEPA, 1987). و قد انعكست هذه الحالة أيضاً على سرعة جريان الماء ففي شهر اذار ونيسان 2007 سجلت هاتين المحطتين أدنى سرعة لتيار الماء مقارنة بشهر شباط الأمر الذي أدى إلى انخفاض قيمة الـ DO الذي يعتمد بصورة أساسية على حركة الأمواج النـي تمزج الهواء مع الماء (عباوي و حسن ، 1990 ; Smith *et al* , 1991) . هذا بالرغم من عدم وجود مصدر تلوث مباشر في مواقع الدراسة لذا يمكن أن نعزي زيادة الأيونات إلى الماء الراكد نسبياً حيث سجلت المحطة (5) أدنى مستوى لتيار الماء في شهر اذار (جدول 2) ، و بشكل عام فإن منسوب الماء المنخفض في هذا الشهر أدى ارتفاع قيم الـ TDS و EC في جميع المحطات بحيث تجاوزت القيم المسجلة في الشهور الأخرى حيث كانت اعلاها (2020) ملغم /لتر و(2460) مايكروسيمنز /سم في محطة (5) على التوالي (جدول 2) . و أظهرت القياسات ترابطاً واضحاً بين قيم TDS و EC لوجود التناسب الطردي بينهما (Swanson & Baldwin, 1975) و تستخدم هذه العوامل في الوقت الحاضر كمقياس للملوحة salinity و إذا أردنا تصنيف (نهري الوهابي وابو غرب) بدلالة المواد الذائبة الكلية وفقاً لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي (عباوي و حسن ، 1990) فإن مياه النهر تعطى درجة C_3 و تعني (عالية الملوحة) و هي المياه التي تتراوح قيم الـ TDS لها بين (480-1440) ملغرام/لتر و قد سجلت المحطة رقم (5) أعلى هذه التراكيز في شهر اذار (جدول

2) بسبب انحسار مياه النهر و انخفاض سرعة الجريان أثناء فترة القياس في ذلك الشهر مما يؤدي إلى تركيز الملوثات و منها الأملاح (مولود و جماعته ، 1990) . تجاوزت قيم الـ BOD الحد المسموح به بالنسبة لمياه الأنهار (و هو ما يزيد عن 6 ppm) و هذا مؤشر غير جيد على نوعية مياه النهر و لكن بالمعدل يمكن تصنيف (نهري الوهابي وابو غرب) بحسب مقياس الـ BOD لتلوث المياه الذي ذكره (السعدي ، 1986) على أنه بين (نظيف حيث الـ BOD = 2) و(مشكوك في نظافته حيث الـ BOD أكثر من 5) ، و بالرغم من أن التيار العالي في المحطة (2) قد قلل نسبة الملوثات إلى حد ما إلا أن هذه المحطة قد سجلت بعض التراكيز لقيم الفوسفات و النترات و قد يعود هذا الأمر إلى طرح بعض الفضلات الحيوانية في مياه النهر من قبل الحيوانات التي تسبح في النهر إذ يؤدي تحلل هذه الفضلات العضوية إلى ارتفاع قيم تلك الأيونات وانخفاض قيم الاوكسجين المذاب بسبب تحلل هذه الفضلات (Paerl & Pinckney, 1996 ; USEPA, 1987). و قد لوحظ زيادة المواد العالقة TSS في المحطات التي ترتفع فيها سرعة التيار إذ يجرف الماء السريع دقائق لتربة و الهائمات و المواد العالقة الأخرى ومقدار الزيادة يعتمد على نوعية التربة التي يمر بها النهر (Swanson & Baldwin, 1975) .

و تبين الجداول (1)،(2)،(3) أن قيم النترات المحسوبة تقع ضمن المدى المسموح به (أقل من 10 ملغرام/لتر) (USEPA, 1987) في جميع أشهر الدراسة و لجميع المحطات و هي أقل من القيم التي سجلها (الزرفي ، 2003 و طه و جماعته ، 2003) على مياه نهر الكوفة مما يؤشر أن مصادر التلوث لم تؤثر على قيم النترات التي سجلت ارتفاعاً بسيطاً في شهر نيسان ربما بسبب زيادة معدل عملية Nitrification التي تتطلب الحرارة المرتفعة نسبياً حيث تقوم بكتريا *Nitrosomonas* بتحويل الأمونيا إلى نتريت و تعمل بكتريا *Nitrobacter* على أكسدة النتريت إلى نترات (Paerl & Pinckney, 1996) ، أما مستويات الفوسفات فقد سجلت بعض الارتفاع و تجاوزت الحد المسموح به (0.2ملغرام/لتر) في محطة (2) خلال هذا الشهر و قد يعزى سبب هذا الارتفاع إلى :

1. مياه النهر كانت منخفضة في شهر اذار مما يزيد تركيز الملوثات.
2.. طرح الفضلات الحيوانية في المحطة رقم (2)
3. تلوث الماء بمساحيق الغسيل و المنظفات التي ترمي بها التجمعات السكنية الواقعة على جانبي نهر ي الوهابي وابوغرب و التي تعتبر من أهم مصادر الفوسفات(USEPA, 1987) .

إن المحطة رقم (2) تقع بعد سدة نهر الوهابي على بعد 5 كم من المحطة الأولى و في حالات إغلاق السدة تنخفض سرعة الماء إلى مستويات ملحوظة كما في شهر اذار مما أدى إلى رفع تركيز الأملاح و الأيونات فيها حيث سجلت قيم مرتفعة نسبياً لـ TDS في ذلك الشهر ،وهو السبب نفسه الذي جعل المحطة تسجل نتائج مرتفعة نسبياً للقاعدية والعسرة والنترات و الفوسفات في الشهر نفسه إضافة إلى الأسباب الأخرى المتعلقة بطرح الملوثات المختلفة .اما بالنسبة للطحالب الدايتومية (جدول 4) فقد اظهرت الدراسة انتشارا واسعاً لها في مياه نهري ابو غرب والوهابي وهو ما يتفق مع الدراسات الاخرى على المياه العراقية (اللامي وجماعته ،2001، كاظم ،2005 ، الفتلاوي ،2005) ، قد يعود الى عوامل عديدة منها ضحالة الماء في بعض المواقع مما يسمح بوصول اكبر كمية من ضوء الشمس الى الطبقات السفلى منه (Dere *et al*.,2002) او بسبب كثافة النباتات المائية الموجودة فيه والتي تمثل بيئة ملائمة لنمو انواع مختلفة من الطحالب (Kassim *et al*., 2001) كما ان لسرعة التيار دورا مباشرا في انتقال هذه الطحالب وانتشارها (Kolayli *et al*., 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 انواع الطحالب تستبدل بسيادة الدايتومات (Antoniades and Douglas, 2002) .ا ن الدراسة الكمية قد اظهرت زيادة واضحة في اعداد الدايتومات في اشهر اذار ونيسان من كلا موسمي الدراسة والذي قد يعود الى موسم ازدهار الطحالب في الربيع والصيف(Hassan and Al-saadi, 1995) . وظهر انخفاض اعداد هذه الطحالب في شهر شباط والذي قد يعود الى انخفاض تراكيز المغذيات (Antoniades and Douglas, 2002) او بسبب التخفيف بفعل الامطار (Kolayli *et al*., 1998) . وسجلت اكثر الانواع في الموقع رقم (6) والذي قد يعود الى تأثره بالملوثات الزراعية كالاسمدة والمغذيات النباتية . ومن التحليل الاحصائي ظهر وجود فروق معنوية ($P < 0.01$) في اعداد الطحالب الدايتومية بين مواقع الدراسة وكذلك بين الأشهر المدروسة . وبينت الدراسة أن مياه نهري ابو غرب والوهابي اكثر تلوثاً فيما لو قورنت نتائجها بنتائج (سلمان وجماعته 2008) على مياه نهر العباسية والزرفي (2003) على نهر الكوفة . وبين الجدول (5) ان اعلى قيمة سجلت لبكتريا القولون *E.coli* في المحطة (6) خلال شهر اذار فبلغت 20×10^6 خلية / 100مل ،ويعود السبب لهذا الارتفاع وذلك لوجود هذه البكتريا بصورة طبيعية في امعاء الانسان والحيوانات وباعداد كبيرة جدا (WHO,1986) وبالنظر للاستعمال المنزلي من قبل المواطنين الساكنين على ضفتي النهر واستخدامه لمياه الشرب من الطبيعي ان تزداد نسبة هذا النوع من البكتريا اذ من السهولة وصول هذه البكتريا الى مياه النهر من مصادرها الرئيسية المذكورة انفا (الانسان والحيوان) في حين لم تسجل ظهور هذه البكتريا في بعض المواقع قيد الدراسة يعزى السبب الى تفاوت بين الحين والاخر الى الارتفاع والانخفاض في عمق الماء اما بكتريا *Pseudomonas* فسجلت اعلى قيمة في المحطة (6) ايضا خلال شهر نيسان وبلغت 7.3×10^6 خلية / 100مل ويعزى السبب لارتفاع هذا النوع من البكتريا مقارنة ببكتريا القولون*E.coli* هو حدوث اختزال في اعداد بكتريا القولون*E.coli* عند وجود بكتريا *Pseudomonas* (Buringame *et al* ,1984) .اما بكتريا *Staphylococus* فسجلت اعلى قيمة لها في المحطة (2) خلال شهر اذار وبلغت 9.4×10^6 خلية / 100مل ، ويعزى السبب الى ارتفاع اعداد هذه الانواع البكتيرية في هذه المواقع الى تجمع الملوثات البيولوجية المتمثلة بالاحياء المجهرية المختلفة التي تاتي مع فضلات وجثث الحيوانات المختلفة التي يمكن ان ترمى الى الانهار حيث تعتبر محطة (6) هي نهاية النهر تقريبا فضلا عن تجمع المواد المغذية والتربة والاعضاء النباتية المتعفنة التي توفر بيئة جيدة لنمو البكتريا (WHO ,1985)، والارتفاع الشديد لبكتريا *E.coli* مقارنة بالانواع الاخرى يعزى الى ان هذه البكتريا تشكل نسبة تتراوح بين (60-90)% من مجموع بكتريا

القولون البرازي (Kress and Gifford,2001) . ومن ملاحظة جدول (6) يبين لنا مدى التلوث الطفيلي في مواقع الدراسة حيث ظهرت لنا الانواع الطفيلية حيث سجل الطفيلي *Enterobius vermicularis* ظهورا في نهر الوهابي بينما لم يظهر في نهر ابو غرب خلال مدة الدراسة ، اما الطفيلي *Ascaris lumbricoide* فسجل ظهورا ملحوظا خلال شهري شباط واذار في اغلب المحطات ويعود السبب الى ان بيوض الطفيلي لها القدرة على مقاومة المواد الكيماوية والجفاف ودرجات الحرارة الواطئة كما انها تبقى فعالة لعدة شهور او سنين في التربة(Roberts&Janovy,2009) بينما لوحظ الطفيلي *Taenia saginata* في المحطات (1و5و6) خلال شهر شباط ولم يلاحظ في بقية الاشهر .ومن خلال ملاحظة الجدول نلاحظ ظهور الطفيلي *Fasciola hepatica* في المحطتين (5و6) خلال شهر شباط وعدم ظهورها في بقية الاشهر من الدراسة اما الطفيليات الدموية والمتمثلة بالطفيلي*Schistosoma Mansoni* والطفيلي *Schistosoma haematobium* فوجدتن في المحطتين (2و3) خلال شهري شباط واذار ، . اغلب الانواع الطفيلية التي تم تشخيصها في مواقع الدراسة كانت في تحديد احد اطوار حياة الطفيليات العائدة للطفيليات المعوية والتي شخصت عن طريق الفحص المجهري المباشر للعينات اذ ان تحديد بيوض هذه الطفيليات يعطي تصور كامل عن نوع الاصابات الطفيلية وتشخيصها(Day *et al*,1997) وقد ظهرت معدلات عالية لتواجد الطفيليات المعوية في مياه نهري الوهابي وابوغرب وبشكل عام قد يعود السبب الى عدم توفير المراحيض ذات الدفع المائي في المنازل ورمي الفضلات البرازية في مياه النهر مباشرة مما يدل على وجود اصابات طفيلية لايستهان بها .

جدول رقم (1) : معدلات العوامل الفيزيائية و الكيميائية المقاسة خلال شهر شباط 2007 في مواقع الدراسة

العامل المقاس	الوحدة	محطة رقم (1)الوهابي	محطة رقم (2)الوهابي	محطة رقم (3)الوهابي	محطة رقم (4)أبو غرب	محطة رقم (5)أبو غرب	محطة رقم (6)أبو غرب
درجة حرارة الماء	مئوية	12.5	11.9	13	12.8	12.6	14
درجة حرارة الهواء	مئوية	22	20	20	22	22	23
سرعة جريان الماء	سم/دقيقة	30	25	18	89	14	12
pH		8.38	7.9	7.9	8.2	7.84	8.54
EC	µc/cm	620	650	570	610	640	540
TDS	ملغرام/لتر	220	240	200	210	240	190
TSS	ملغرام/لتر	55	87	50	58	64	61
DO	ملغرام/لتر	5.2	4	5.2	2.8	4	8.8
BOD	ملغرام/لتر	4.4	1.6	5.2	2.4	2	4.8
القاعدية الكلية	ملغرام/لتر	136	156	180	180	104	144

العسرة الكلية	ملغرام/لتر	384	480	260	367	453	460
النترات	ppm	0.8	0.5	0.4	0.5	0.6	0.4
الفوسفات	ppm	0.16	0.09	0.02	0.05	0.08	0.03

جدول رقم (2) : معدلات العوامل الفيزيائية و الكيميائية المقاسة خلال شهر اذار 2007 في مواقع الدراسة .

العامل المقاس	الوحدة	محطة رقم (1)الوهابي	محطة رقم (2)الوهابي	محطة رقم (3)الوهابي	محطة رقم (4)أبو غرب	محطة رقم (5)أبوغرب	محطة رقم (6)أبو غرب
درجة حرارة الماء	مئوية	16.4	18	17.1	15.9	16.3	16.8
درجة حرارة الهواء	مئوية	23	25	26	22	22	23
سرعة جريان الماء	سم/دقيقة	18	18.8	12	18	3	11
pH		7.56	8.87	7.79	8.83	9.1	9.14
EC	µc/cm	2120	2360	2240	1540	2460	1460
TDS	ملغرام/لتر	1710	1880	1770	1100	2020	1030
TSS	ملغرام/لتر	61	242	97	94	68	61
DO	ملغرام/لتر	8.4	9.6	10	13	8	10
BOD	ملغرام/لتر	2.4	8.4	6	6.2	4	3
القاعدية الكلية	ملغرام/لتر	164	112	108	132	172	116
العسرة الكلية	ملغرام/لتر	1040	980	680	1080	820	740
النترات	ملغرام/لتر	2.25	1.6	0.7	0.75	1.8	0.5
الفوسفات	ملغرام/لتر	0.1355	0.2156	0.154	0.1694	0.1848	0.1386

جدول رقم (3) : معدلات العوامل الفيزيائية و الكيميائية المقاسة خلال شهر نيسان 2007 في مواقع الدراسة .

العامل المقاس	الوحدة	محطة رقم (1)الوهابي	محطة رقم (2)الوهابي	محطة رقم (3)الوهابي	محطة رقم (4)أبو غرب	محطة رقم (5)أبو غرب	محطة رقم (6)أبو غرب
درجة حرارة الماء	مئوية	20.2	23.1	22	20	21.2	21.1
درجة حرارة الهواء	مئوية	26	26	26.2	25	25	25
سرعة جريان الماء	سم/دقيقة	15	4	12	17	18	5
pH		7.2	7.65	7.27	6.75	6.71	6.88
EC	µs/cm	1000	1470	1610	1010	1190	1560
TDS	ملغرام/لتر	610	1030	1210	620	780	1130
TSS	ملغرام/لتر	20	33	2	2	5	20
DO	ppm	10.4	12.8	11.2	9.4	8	5.2
BOD	ppm	1.8	8.4	4.4	2	2.4	3
القاعدية الكلية	ملغرام/لتر	116	124	64	124	112	136
العسرة الكلية	ملغرام/لتر	1170	2360	1546.6	493.3	413.3	600
النترات	ملغرام/لتر	0.5	8.5	1.5	5	5.5	6.5

الفوسفات	ملغرام/لتر	0.0154	0.0616	0.0462	0.0338	0.0308	0.077

جدول (4) يمثل معدل العدد الكلي للدايتومات والطحالب غير الدايتومية لشهر شباط مقاسة خلية / مل

مواقع الدراسة	شباط		اذار		نيسان	
	الطحالب الدايتومية	الطحالب غير الدايتومية	الطحالب الدايتومية	الطحالب غير الدايتومية	الطحالب الدايتومية	الطحالب غير الدايتومية
محطة 1 الوهابي	918	757.36	1606.5	9845.7	1836	1893.408
محطة2	1147.5	378.68	4131	4544.180	2524.5	2272.090
محطة 3	459	378.68	11147.5	5525.9	688.5	4544.18
محطة 4 ابو غرب	688.5	1893.4	1147.5	1893.4	688.5	1893.408
محطة 5	1147.5	1136.04	918	1514.7	918	1514.726
محطة 6	1606.5	1136.04	2065.5	2650.7	2754	2650.77

جدول (5) معدل العدد الكلي لبكتريا *Pseudomonas* و *Staphylococcus* و *E.coli* خلال مدة الدراسة مقاسة خلية لكل (100 مل) $\times 10^6$

مواقع الدراسة	شباط			اذار			نيسان		
	Pseudomonas	Staphylococus	E.coli	Pseudomonas	Staphylococus	E.coli	Pseudomonas	Staphylococus	E.coli
محطة 1	0	0.2	0.35	0.017	0	1.9	6.4	3.5	0
محطة2	0.2	0.1	0.4	1.3	9.4	0	3.8	1.5	1.17
محطة 3	0.15	0	0.32	0.2	0	14	4	1.27	0
محطة 4	0.1	0.2	0.3	0	0	9.8	6.6	0.6	9.9
محطة 5	0.3	0.15	0.6	0.5	0	1.19	6.9	1.1	1.3
محطة 6	0.25	0.2	1.1	0.7	6.2	20	7.3	9.3	2.37

جدول (6)) الانواع الطفيلية المتواجدة في مواقع الدراسة خلال مدة الدراسة

مواقـــع الدراسة	شباط						اذار						نيسان					
	E. v Ova	*A. l* ova	*T. s* ova	*F. h* ova	*S. m* ova	*S.h* ova	*E. v* Ova	*A. l* ova	*T. s* ova	*F. h* ova	*S. m* ova	*S.h* ova	*E. v* Ova	*A. l* ova	*T. s* ova	*F. h* ova	*S. m* ova	*S.h* ova
محطة 1	++	+	+	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	++++	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
محطة2	+++	+ +	Nil	Nil	Nil	Nil	+++	+	Nil	Nil	Nil	+	Nil	+	Nil	Nil	Nil	Nil
محطة 3	++	+	Nil	Nil	+	Nil	+	+	Nil	Nil	Nil	+	++	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
محطة 4	Nil	+	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
محطة 5	Nil	Nil	+	+	Nil	Nil	Nil	+	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
محطة 6	Nil	+	+	+	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil

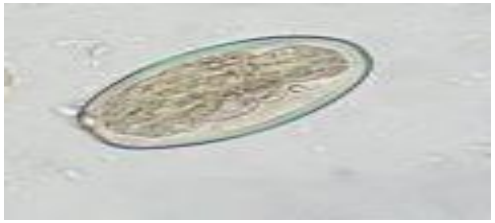
Schistosoma Mansoni

Taenia saginata

Fasciola hepatica

Ascaris lumbricoides

Schistosoma haematobium



Enterobius vermicularis

لوحة(1) انواع بيوض الطفيليات قيد الدراسة الملاحظة في نهري الوهابي وابوغرب

الاستنتاجات

1. امتلكت مياه نهري الوهابي وابوغرب خصائص فيزيائية و كيميائية تقع بعضها ضمن الحد المسموح به عالمياً و البعض الآخر تجاوز ذلك الحد .
2. أثرت الملوثات (الفضلات الحيوانية ، الاسمدة) التي ترمى في مياه النهر من جراء دخول الحيوانات وبزل بعض المبازل بشكل مباشر الى النهر على قيم العسرة و القاعدية و الفوسفات والنترات مما جعلها ترتفع في بعض المحطات و خلال بعض الشهور في حين لم تؤثر تلك الملوثات كثيراً في قيم الـ pH و DO و BOD.
3. إن مياه نهر الوهابي وابو غرب تعتبر بشكل عام أكثر تلوثاً إذا ما قورنت نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي حصل عليها (الزرفي ، 2003 و طه و جماعته ، 2003) على نهر الكوفة وسلمان وجماعته 2007 على نهر العباسية .
4. إن درجة الملوحة لمياه الوهابي وابو غرب التي بلغت C_3 (عالية الملوحة) وفقاً لمحتوى الأملاح الذائبة الكلية TDS يجعل مياهه ملائمة للري بالنسبة للنباتات المقاومة للملوحة (عباوي و حسن ، 1990) .
5. كانت السدود الواقعة في بداية كل نهر لها تأثير واضح على سرعة جريان الماء سواء في المحطة رقم (2) أو في المحطة رقم (5) والمحطة رقم (6) حيث يؤدي إغلاقها كلياً أو جزئياً إلى انخفاض سرعة جريان الماء مما أثر على نسبة و تركيز الأملاح و الملوثات .
6. مياه نهر الوهابي وابو غرب غير صالحة للشرب بشكل مباشر و كذا الحال بالنسبة للاستخدامات الأخرى كالطبخ و الغسل و غيرها .

التوصيات

1- يجب إنشاء مشاريع تصفية حديثة وفق مواصفات المياه تخضع فيها مياه نهري الوهابي وابوغرب للمعالجة و التنقية قبل إرسالها إلى التجمعات السكنية الواقعة على جانبي النهر لاستخدامه في الشرب و الطبخ و الغسل و غيرها و لا يجوز مطلقاً استخدام مياه النهر بشكل مباشر .
2- توفير الطاقة الكهربائية لمشاريع محطات التصفية باستمرار وكذلك الوقود لتشغيل المولدات عند انقطاع التيار الكهربائي.
3- اهتمام وسائل الاعلام بتوعية المواطنين حول تلوث البيئة ومخاطرها .
4- ضرورة إجراء المزيد من البحوث حول مياه نهري الوهابي وابوغرب والانهر الاخرى المتفرعة من نهر العباسية و المياه العراقية بشكل عام بحيث تشمل الخصائص البايولوجية إضافة إلى الفيزيائية و الكيميائية لتقدير حجم التلوث و أسبابه و وضع السبل الكفيلة لمواجهته .

المصادر

الزرفي ، صادق كاظم لفتة . (2003) . دراسة تأثير بعض المستخلصات النباتية على الطحالب . رسالة ماجستير . جامعة بابل . كلية العلوم .

السعدي ، حسين علي (1994)، البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها .وقائع مؤتمر البحث العلمي ودوره في حماية البيئة من مخاطر التلوث ص 59-88 . تحرير الدكتور حسين علي السعدي . دمشق 26-1993/9/28. اتحاد مجالس البحث العلمي العربية . الأمانة العامة – بغداد .

السعدي ، حسين علي . (1986) . علم البيئة المائية . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جامعة البصرة .

السعدي ، حسين علي . (2006) . اساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوردي – عمان /الاردن.

سلمان ، جاسم محمد . (2006) دراسة بيئية لبعض الملوثات المحتملة في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة – العراق . اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم – جامعة بابل .

سلمان ، جاسم محمد والزرفي ، صادق كاظم لفتة وجواد ،حسن جميل . (2008) . دراسة لمنولوجية على نهر العباسية – العراق .مجلة جامعة القادسية للعلوم الصرفة .المؤتمر العلمي لكلية العلوم، 13 (1) : 48 - 58

طه ، داخل حسين و مشكور ، مثنى صالح و زمام ، عزت حسين و فوزي ، عبير و رضا ، وجدان . (2003) . تأثير مخلفات مجاري مدينة الكوفة على نهر الفرات . مجلة جامعة كربلاء . العدد الخاص (ندوة التلوث البيئي الأولى في كربلاء) .

عباوي ، سعاد حسن و حسن ، محمد سليمان. (1990) . الهندسة العملية للبيئة – فحوصات الماء . دار الحكمة للطباعة و النشر . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة الموصل .

الفتلاوي ، حسن جميل جواد . (2005) دراسة لمنولوجية لنهر الفرات في الجزء الواقع بين سدة الهندية وناحية الكفل – العراق . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بابل .
كاظم ، نهى فالح . (2005) تنوع الطحالب والبروتين الافرازي ومدى علاقتها بالتلوث لنهر الحلة . 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 .

مشكور ، سامي كاظم . (2002) " تاثير المياه الثقيلة والصناعية لمدينة السماوة على تلوث مياه نهر الفرات ، مجلة القادسية ، 7 (2) : 29 – 38 .

مولود ، بهرام خضر و السعدي ، حسين علي و الأعظمي ، حسين احمد شريف . (1990) . علم البيئة و التلوث . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جامعة بغداد . كلية التربية للبنات .

نعوم ،سيماء البير ابراهيم .(1998) .دراسة مقارنة لتلوث مياه النهر والشرب لثلاث مواقع تابعة لاسالة ماء بغداد قبل وبعد الحصار.رسالة ماجستير ،كلية العلوم –الجامعة المستنصرية.

References

Al-Lami, A.A. , Kassim, T.I. & Al-Dulaymi, A.A (1999) . Alimnological features of Qadisia Lake . Al-Mustansiriyah J. Sci. 9 (2) : 59-66 .

Al-Nimma, B.A.B. (1982) . A Study on the lmnology of Tigris & Euphrates rivers . M.Sc. Thesis . Salahaddin , Univ. Iraq .

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 Helth Association) (2003) Standard methods for examination of water and wastewater , 20th Ed. Washington DC , USA.

APHA, (1995) AWWA,WPCF." Standard methods for the examination of water and wastewater". American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Pollution Control Federation. 19th edition, Washington, D.C .

Buringame,G.A.;Mcelhang,J.;Bennett,M.and Pipes,W.O.(1984).Bacterial interference with coliform colony sheen production on membrane filters.Appl.Environ. Microbial,47:56-60.

Dere , S. ; Karacaoglu , D. and Dalkiran , N. (2002) A study on the Eipiphytic Algae of the Nilufer stream (Bursa) Turk. J. Bot. , 26 : 219 – 233 .

Donald ,A.H.(2001).The history of water pollution.1st –ed.John Wiley and Sons,london.

Elmun ,G.K.;Allen,M.J;Rice,E.W.(1999).Comparison of Escherichia coli ,total coliform and fecal coliform populations as indicators of wast water treatment efficiency.Water environment research.71:332-339.

Golterman, H.L.(1975). Chemistary: In Witton, B.A.(1975).Riverecology.Black well scientific puplication. Oxford. London.

Graun ,G.F.(1989).Disease outbreaks caused by drinking water.JWPCF.53:133-140.

Hassan , F. M. (1997) Alimnological study on Hilla river . Al-Mustansiriya , J. Sci. 8 (1) : 22 – 30 .

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 .

Hynes , H.B.N. (1972) . The ecology of running waters , Liverpool Univ. Press.

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 .

Kress,M. and Gifford,G.F.(2001).Fecal coliform release from cattle fecal deposits .Water Resources Bulletin.20:61-66.

Lind ،O.T. (1979). Handbook of Common Methods in Limnology. C.V. Mosby Co. , St. Louis.

Manja, K.S., M.S. Maurya and K.M. Rao. 1982. A Simple Field Test for the Detection of Faecal Pollution inDrinking Water. World Health Organization Bulletin, 60:797-801.

Morgan,M.D.;Moorgan,J.M&Wiersma,J.H.(1993).Environmental science .Manging Biological &Physical Resource ,volum III.Wm .C Brown puplishers ,USA.

Paerl, H.W. & Pinckney, J.L. (1996) . A min- review of microbial consortia : The roles in aquatic production & biochemical cycling . Microbial Ecology , 31 : 720-726 .

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 .

Roberts, Larry S.; Janovy, John Jr.(2009). Foundations of Parasitology, Eight Edition. United States: McGraw-Hill.

Rzoska,J.(1980) Euphrates and Tigris, Mesopotamian ecology and desting. Vol(38). Monogr. Biol. W. Junk. The Hagueboston, London, 122pp.

Sabri,A.w., Maulood ,B,K.,& Sulaaiman ,N.E.(1989)," Limnological studies on River Tigris : Some physical & chemical characters" ,J.,Biol.,Sci.,Res.,Vol.20,No.3,pp305-319.

Shibata, T. and Rose, J.B.(2006). Preliminary Water Quality Testing Of Lake Huron Shoreline Muck Samples.Microbiological Water and Health Laboratory, Department of Fisheries and Wildlife, Michigan State University, 13 Natural Resources, East Lansing, MI 48824. October 19, 2006.

Smith, R.L., Howes B.L. and Garabedian S.P.(1991). Measurement of methane oxidation in groundwater using natural gradient tracer tests. Applied and Environmental Microbiology 57: 1997-2004.

Swanson, H.A., and Baldwin, H.L. (1975) " A Primer on Water Quality". U.S. Geological Survey.2nd ed.

Toma,J.J.(2002).Liminological study of Dokan lake, Kurdistan region,Iraq.M.Sc..thesis,Univ.of Salahaddin-Arbil.

U.S. EPA. (1987). Surface water monitoring: A framework for change. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Office of Policy Planning and Evaluation, Washington, D.C.

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 .

Winget, R.N. and F.A. Mangum. (1979). Biotic condition index: Integrated biological, physical, and chemical stream parameters for management. Intermountain Region, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Ogden, Utah.

World Health Organization (WHO).(1985).Guidelines for drinking water quality. 2nd –ed. Vol.3.Geneva.

World Health Organization (WHO).(1986).Guidelines for drinking water quality. Vol.1.Geneva.