دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل - العراق

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية العلوم - جامعة بابل

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم

في علوم الحياة - بيئة

من قبل

حسن جميل جواد الفتلاوي

تشرين الأول - ٢٠٠٥ **شوال ١٤٢٦**

ECOLOGICAL STUDY FOR EUPHRATES RIVER BETWEEN AL-HINDIA

RESERVOIR AND AL-KFL TOWN/ IRAQ

A Thesis
Submitted to the Council of the College of Sciences
University of Babylon
In partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
Of Master of Science in Biology / Ecology

By

Hassan Jamel Jawad AL-Fatlawi

November – ٢٠٠٥ **Shawal - ١٤٢٦**

بسم الله الرحمن الرحيم

((أَفَرَءَيتُمُ ٱلمَآءَ ٱلَّذِي تَشرَبُونَ ۞

ءَأَنتُم أَنزَلتُمُوهُ مِنَ

ٱلمُزنِ أَم نَحنُ ٱلمُنزِلُونَ، لو نشاء جعلناه اجاجاً فلولا

تشكرون))

صدق الله العلي العظيم

الواقعة

الاية (٦٨ -٦٩)

الإهداء

الى حامل لواء الوفاء.....

في طف كربلاء

الى ساقي العطاشى.....

إبي الفضل العباس

إجلالاً وتفضلاً وامتناناً

شكر وتقدير

الحمد لله على نعمه وآلائه وتطاوله في جبروته وعليائه والصلاة والسلام على خير أنبيائه محمد وعلى التقاة أوصيائه عليٍّ وآله. وأنا في نهاية هذا البحث وعلى أعتاب إكماله، أتقدم بشكري وامتناني لرئاسة قسم علوم الحياة وعمادة كلية العلوم ورئاسة جامعة بابل لتوفيرهم الفرصة لي لإكمال دراستي. لا بد لي من الاعتراف والامتنان والعرفان للأستاذين العزيزين الدكتور فكرت مجيد حسن والدكتورة ميسون مهدي صالح على رعايتهما الأبوية لي وإرشاداتهما المستمرة وعرفاناً بالجميل أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأخ الأستاذ جاسم محمد سلمان زميل الدراسة ورفيق الدرب على ما أبداه من تعاون ومساعدة والأخ كاظم محمد سلمان الذي وفر لنا وسائط النقل طيلة فترة البحث وكذلك لا بد من شكر الأخت الزميلة نهى فالح لما أبدته من مساعدة طيلة فترة البحث وأشكر الإخوة في المكتبة المركزية لتعاونهم في توفير مصادر البحث وأتقدم بالشكر الجزيل إلى زملائي طلبة الدراسات العليا. كما أتقدم بالشكر إلى السيدة ضحى خالد غزالة وإلى الزميلة إيفان إبراهيم لما أبدتاه من مساعدة في طبع الرسالة وإظهارها في هذا الشكل. وأخيراً أتقدم بشكري الكبير لعائلتي التي تحملت العبء الأكبر من أجل إكمال دراستي.

الباحث
حسن جميل

Summary

The present study was included five station which distribution along the Euphrates river from AL-Hindia reservoir to Al- Kfl town in the middle of Iraq. Sampling was started from May ٢٠٠٤ to Feb.٢٠٠٥. Some physical and chemical parameters in addition the qualitative and quantities study for phytoplankton .Therefore four trace elements was determined (Fe, Zn, Cu, Pb) in the rivers water.

The results showed that air and water temperature was ranged between (٦-٤٠) ْC and (١٠-٣٤) ْ C respectively . The electrical conductivity was arranged between (٤٠٠ – ١١٠٠) µs/ cm. The water of study area was low saline its arranged between (٠.٢٥ -٠.٧٠) ppt. Dissolved oxygen concentrations was ranging from (٤ - ١٣.٤) mg. $L^{-١}$. The B.O.D. values ranged between (٠.٢ – ٧.٢) mg. $L^{-١}$ it was excess in some months the limited Iraqi water. The pH levels arranged between (٧.٢ -٨.٩). The water alkalinity was arranged between (٩١ – ١٦٣) mg $CaCO_٣$ / l , the bicarbonate ions was dominant in all study period . The total hardness was arranged between (٢١٠ – ١٦٤٠) mg $CaCO_٣$ / l and the river water was account as very hard water .The sulfate values was ranged between (٢٦.٧٩ – ٤٦٥.٥) mg/l.

The Major nutrient showed different fluctuated in all study period accept the ($PO_٤$) it had no any fluctuate in their concentration which ranges in very low degree. The concentration of $NO_٣$ (١.٥٦ – ٣٦٠.٦٢), $NO_٢$ (٠.٣٨ - ٠.٨٤), $SiO_٢$ (٨٥.١٥ – ٥٩٧.٧١) ,$PO_٤$ (N.D. – ٠.٧٣)µg/l.

This study determined four of dissolved (Fe, Zn, Cu, Pb) (٠.١-٤٠٤) , (N.D. – ١.٢) , (N.D.- ٠.٧),(N.D.- ١.٢), (N.D.-١) ppm respectively.

(١٤٥) taxa were identified in the present study most of them belong to Bacillriophyceae (٩٢) taxa, Chlorophyacea (٣٣) taxa, Cyanophyceae (١٤) taxa , Euglenophyaceae (٢) taxa, Xanthophyaceae (٢) taxa, Dinophyceae (٢) taxa. The present study revealed there is (٨٥), (٦٩), (٦٢), (٦٠), (٥٥) taxonomic groupat tation (٢), (٣), (١), (٤), (٥) respectively.

The most common taxa that have the higher no. between the others taxa that include species which belog to following genus *Nitzschia sp.*, *Cymbella sp., Navicula sp. Synedra sp., Scenedesmus sp.*).

The following species were recorded for most of sampling period *Cyclotella ocellat*, *Cyclotella meneghian*, *Nitzschia* sp., *Scenedesmus* sp., *Meringosphaera spinosa*).

On the other hand a clear monthly variation was absorved in phytoplankton number, the count of phytoplankton was ranging between (١٣٦–٥٣١٢ cell/cm^{٣}).

الخلاصة

شملت الدراسة الحالية خمسة مواقع في نهر الفرات في المنطقة الممتدة من مشروع سدة الهندية إلى قضاء الكفل في وسط العراق للفترة من أذار عام ٢٠٠٤ م الى شباط عام ٢٠٠٥ م اذ هدفت الدراسة قياس بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية إضافة إلى دراسة نوعية الهائمات النباتية وكميتها كما تم قياس تركيزات أربعة من العناصر النزرة وهي الحديد والنحاس والخارصين والرصاص في مياه النهر.

أوضحت النتائج المستحصلة من هذه الدراسة أن معدلات درجة حرارة الهواء والماء تراوحت ما بين (٦-٤٠)°م و (١٠-٣٤) °م على التوالي وهي خاضعة للتغيرات المناخية، اذ سجلت النتائج الاحصائية ارتباط معنوي موجب (R=٠.٩٠) بين درجة حرارة الهواء والماء وبمستوى احتمالية (P<٠.٠٥). وسجلت التوصيلية الكهربائية قيماً تراوحت بين (٤٠٠ – ١١٠٠) مايكروسيمنز/سم في حين كانت المياه قليلة الملوحة حيث تراوحت بين (٠.٢٥ – ٠.٧٠) جزءاً بالألف وتراوحت قيم تركيزات الأوكسجين المذاب بين (٤.٠٠ – ١٣.٤٠) ملغم/لتر ولم تنعدم تركيزات الاوكسجين طيلة فترة الدراسة وتراوحت قيم المتطلب الأحيائيّ للأوكسجين (B.O.D.) بين (٠.٢ – ٧.٢) ملغم/لتر حيث تجاوزت في بعض الاشهر المحددات العراقية المسموح بها للمياه. أما قيم الأس الهيدروجينّي فتراوحت بين (٧.٢ – ٨.٩) حيث تعد مياه النهر قاعدية وكانت تركيزات القاعدية الكلية تتراوح بين (٩١ – ١٦٣) ملغم كاربونات الكالسيوم /لتر وهذا ما اشارت اليه الكثير من الدراسات على المسطحات المائية العراقية وسادت فيها ايونات البيكاربونات طيلة فترة الدراسة وتراوحت قيم العسرة بين (٢١٠ – ١٦٤٠) ملغم كاربونات الكالسيوم /لتر وعدت المياه عسرة جداً وكانت قيم المغذيات متذبذبة طيلة فترة الدراسة عدا الفوسفات الفعال اذ لم تشهد تركيزاته تذبذبات واضحة خلال فترة الدراسة اذ تراوحت ضمن مديات واطئة جداً أما تركيزات النترات والنتريت والسليكات والفوسفات فكانت (١.٥٦ – ٣٦٠.٦٢) و (٠.٣٨ – ٠.٨٤) و (٨٥.١٥ – ٥٩٧.٧١) و (غير محسوس – ٠.٧٣) مايكروغرام /لتر على التوالي.

حدد في الدراسة تركيزات أربعة من العناصر النزرة (Fe, Cu, Zn, Pb) اذ كانت تركيزاتها (٠.١-٤.٤) (N.D.-١.٢) و (N.D.-٠.٧) و (N.D.-٢.٢) جزء بالمليون على التوالي.

وتم شخيص (١٤٥) وحدة تصنيفية في هذه الدراسة تعود معظمها إلى صف الدايتومات (٩٢) وحدة تصنيفية وتلتها الطحالب الخضر (٣٣) وحدة تصنيفية ثم الطحالب الخضر المزرقة (١٤) وحدة تصنيفية ووحدتان تصنيفيتان تعود لكلّ من الطحالب اليوغلينية والطحالب ثنائية السوط والطحالب المصفرة. أظهرت الدراسة وجود (٨٥) و(٦٩) و (٦٢) و (٦٠) و (٥٥) وحدة تصنيفية في المواقع رقم (٢) و(٣) و(١) و(٤) و(٥) على التوالي أما الوحدات التصنيفية التي تميزت بأعلى عدد من الأنواع خلال فترة الدراسة فشملت (*Cymbella* Spp.) و *Nitzschia* Spp. و *Scenedesmus* Spp. و *Navicula* Spp. و *Synedra* Spp.) وسجلت بعض الوحدات التصنيفية سيادة في جميع المواقع وطيلة فترة الدراسة (*Cyclotella meneghian* و *Cyclotella ocellata* و *Meringosphaera spinosa* و *Scenedesmus* Spp. و *Nitzschia* Spp.) ولوحظ وجود تغايرات شهرية في أعداد الهائمات النباتية إذ تراوح العدد الكليّ للهائمات النباتية بين (١٦٣ – ٥٣١٢) خلية /سم^{٣}.

توصية الاستاذ المشرف

نشهد ان اعداد هذه الرسالة جرى تحت اشرافنا في قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة بابل كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة.

اسم المشرف: د. فكرت مجيد حسن
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد
التوقيع:
التاريخ: / / ٢٠٠٥

اسم المشرف:د. ميسون مهدي صالح
المرتبة العلمية: استاذ مساعد
العنوان: كلية العلوم- جامعة بابل
التوقيع:
التاريخ: / / ٢٠٠٥

توصية رئيس القسم

اشارة الى التوصية الى المقدمة من قبل الاستاذين المشرفين احيل هذه الرسالة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

الاسم: علي شعلان الاعرجي
المرتبة العلمية: استاذ
العنوان: كلية العلوم- جامعة بابل
التوقيع:
التاريخ: / /٢٠٠٥

إقرار لجنة المناقشة

نشـــهد نحـــن أعضـــاء لجنـــة المناقشـــة باطلاعنـــا علـــى هـــذه الرســـالة الموســـومة (دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل/ العراق) وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وكل ما يتعلق بها وذلك بتاريخ ١٧ / ١١ / ٢٠٠٥ ووجدنا انها جديرة بالقبول بدرجة (جيد جداً) لنيل درجة الماجستير علوم في علوم الحياة / بيئة.

التوقيع:
رئيس اللجنة: د. موسى ناجي الأعرجي
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية العلوم – جامعة البصرة
التاريخ: ١٧ / ١١ /٢٠٠٥

التوقيع:
العضو: د. فؤاد منحر علكم
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية التربية – جامعة القادسية
التاريخ: ١٧ / ١١ /٢٠٠٥

التوقيع:
العضو: د. عبد الرحمن عبد الجبار الكبيسي
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد
التاريخ: ١٧ / ١١ /٢٠٠٥

التوقيع:
المشرف:د. فكرت مجيد حسن
المرتبة العلمية: أستاذ
العنوان: كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد
التاريخ: ١٧ / ١١ /٢٠٠٥

التوقيع:
المشرف: د. ميسون مهدي صالح
المرتبة العلمية: أستاذ مساعد
العنوان: كلية العلوم – جامعة بابل
التاريخ: ١٧ / ١١ /٢٠٠٥

مصادقة مجلس كلية العلوم/ جامعة بابل

التوقيع:
الاسم: د.عودة مزعل ياسر
المرتبة العلمية: استاذ مساعد
العنوان: كلية العلوم- العميد
التاريخ: / / ٢٠٠٥

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الخلاصة بالعربية	I
المحتويات	II
قائمة بالجداول	VI
قائمة بالاشكال	VII
قائمة الملاحق	IX
١-الفصل الاول: المقدمة واستعراض المراجع	١
١-١: المقدمة	١
١-٢: استعراض المراجع Literature Review	٢
١-٣: الهدف من البحث	٨
٢- الفصل الثاني: المواد وطرائق العمل	٩
٢-١: وصف منطقة الدراسة Study Area	٩
٢-٢: جمع العينات Sampling	١٢
٢-٣: العمل الحقلي Field Work	١٢
٢-٣-١: درجة الحرارة Temperature	١٢
٢-٣-٢: التوصيلية الكهربائية والملوحة Electrical conductivity and Salinity	١٢
٢-٣-٣ : درجة الاس الهيدروجيني pH	١٢
٢-٣-٤: الاوكسجين المذاب Dissolved Oxygen	١٢
٢-٤: العمل المختبري Laboratory Work	١٣
٢-٤-: المتطلب الحياتي للاوكسجين (BOD_5)	١٣
٢-٤-٢: القاعدية الكلية Total Alkalinity	١٣
٢-٤-٣: العسرة الكلية Total Hardness	١٣
٢-٤-: الكالسيوم والمغنيسيوم Calcium and Magnesium	١٣
٢-٤-٥: الكبريتات Sulphate	١٤
الموضوع	**رقم الصفحة**
٢-٤-: النترات Nitrate	١٤
٢-٤-٧: النتريت Nitrite	١٤
٢-٤-٨: الفوسفات النشطة Reactive Phosphate	١٤
٢-٤-٩: السليكات النشطة Reactive Silicate	١٤
٢-٤-٩: العناصر النزرة الذائبة Dissolved Trace Elements	١٥
٢-٥: الهائمات النباتية Phytoplankton	١٥
٢-٥-١:الدراسة النوعية Qualitative Study	١٥
٢-٥-٢:الدراسة الكمية Quantative Study	١٦
٢-٦:التحليل الاحصائي Statistical Analysis	١٨

٣-الفصل الثالث	١٩
النتائج Results	١٩
٣-١: العوامل الفيزياوية والكيمياوية	١٩
٣-١-١: درجة حرارة الهواء والماء	١٩
٣-١-٢:التوصيلية الكهربائية Electrical conductivity	١٩
٣-١-٣: الملوحة Salinity	١٩
٣-١-٤: درجة الاس الهيدروجيني pH	١٩
٣-١-٥:الاوكسجين المذاب Dissolved Oxgen	٢٥
٣-١-٦:المتطلب الحياتي للاوكسجين (BOD_5)	٢٥
٣-١-٧:القاعدية الكلية Total Alkalinity	٢٥
٣-١-٨: العسرة الكلية Total Hardness	٢٩
٣-١-٩: الكالسيوم Calcium	٢٩
٣-١-١٠: المغنيسيوم Magnesium	٢٩
٣-١-١١:الكبريتات Sulphate	٢٩
الموضوع	**رقم الصفحة**
٣-١-١٢:النترات Nitrate	٢٩
٣-١-١٣:النتريت Nitrite	٢٩
٣-١-١٤: الفوسفات الفعالة Reactive Phosphate	٣٧
٣-١-١٥: السليكات الفعالة Reactive Silicate	٣٧
٣-١-١٦:العناصر النزرة الذائبة Dissolved Trace Elements	٣٧
٣-١-١٦-١: الرصاصLead	٣٧
٣-١-١٦-٢: النحاس Copper	٣٧
٣-١-١٦-٣: الحديد Iron	٣٧
٣-١-١٦-٤: الخارصين Zinc	٣٧
٣-٢ : الهائمات النباتية Phytoplankton	٥٥
٣-٢-١: الدراسة النوعية Qualitative Study	٤٥
٣-٢-٢: الدراسة الكمية Quantative Study	٤٥
٤-الفصل الرابع: المناقشة	٦٢
الاستنتاجات Conclusions	٧٣
التوصيات Commendations	٧٤
المصادر العربية	٧٥
المصادر الاجنبية	٨٠
الملاحق	٩٠
الخلاصة بالانكليزية	A

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
١	قائمة بأنواع الهائمات النباتية وتواجدها في مواقع الدراسة خلال فترة الدراسة	٤٧
٢	العدد الكلي للهائمات النباتية والاعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة في الموقع رقم (١)	٥٧
٣	العدد الكلي للهائمات النباتية والاعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة في الموقع رقم (٢)	٥٨
٤	العدد الكلي للهائمات النباتية والاعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة في الموقع رقم (٣)	٥٩
٥	العدد الكلي للهائمات النباتية والاعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة في الموقع رقم (٤)	٦٠
٦	العدد الكلي للهائمات النباتية والاعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة في الموقع رقم (٥)	٦١

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
١	خارطة تمثل المواقع المدروسة على نهر الفرات	١١
٢	التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الهواء في مواقع الدراسة	٢٠
٣	التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الماء في مواقع الدراسة	٢١
٤	التغيرات الشهرية للتوصيلية الكهربائية في مواقع الدراسة	٢٢
٥	التغيرات الشهرية للملوحة في مواقع الدراسة.	٢٣
٦	التغيرات الشهرية للاس الهيدروجيني في مواقع الدراسة	٢٤
٧	التغيرات الشهرية للاوكسجين المذاب في مواقع الدراسة	٢٦
٨	التغيرات الشهرية للمتطلب الحياتي للاوكسجين في مواقع الدراسة.	٢٧
٩	التغيرات الشهرية للقاعدية الكلية في مواقع الدراسة	٢٨
١٠	التغيرات الشهرية للعسرة الكلية في مواقع الدراسة	٣٠
١١	التغيرات الشهرية لعنصر الكالسيوم لخمس مواقع على نهر الفرات.	٣١
١٢	التغيرات الشهرية لعنصر المغيسيوم في مواقع الدراسة	٣٢
١٣	التغيرات الشهرية للكبريتات في مواقع الدراسة	٣٣
١٤	التغيرات الشهرية للنترات في مواقع الدراسة.	٣٤
١٥	التغيرات الشهرية للنتريت في مواقع الدراسة.	٣٥
١٦	التغيرات الشهرية للفوسفات في مواقع الدراسة.	٣٨
١٧	التغيرات الشهرية للسليكا لخمس مواقع على نهر الفرات.	٣٩
١٨	التغيرات الشهرية لعنصر الرصاص الذائب في مواقع الدراسة	٤٠
١٩	التغيرات الشهرية لعنصر النحاس الذائب في مواقع الدراسة.	٤١
٢٠	التغيرات الشهرية لعنصر الحديد الذائب في مواقع الدراسة	٤٢
٢١	التغيرات الشهرية لعنصر الخارصين الذائب في مواقع الدراسة	٤٣
٢٢	النسبة المئوية لتواجد الهائمات النباتية خلال فترة الدراسة	٤٤

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	رقم الصفحة
١	اعداد انواع الهائمات النباتية (خلية. سم^{٣}) في الموقع رقم (١)	A-١٠١
٢	اعداد انواع الهائمات النباتية (خلية. سم^{٣}) في الموقع رقم (٢)	B-١١١
٣	اعداد انواع الهائمات النباتية (خلية. سم^{٣}) في الموقع رقم (٣)	C-١٢٠
٤	اعداد انواع الهائمات النباتية (خلية. سم^{٣}) في الموقع رقم (٤)	D-١٢٩
٥	اعداد انواع الهائمات النباتية (خلية. سم^{٣}) في الموقع رقم (٥)	E-١٣٨

الهدف من البحث:-

بالنظر لقلة الدراسات الموجودة على نهر الفرات في الجزء الواقع ما بين سدة الهندية وقضاء الكفل كانت الدراسة تهدف إلى:-

١- دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية للماء شهرياً.
٢- دراسة كمية ونوعية للهائمات النباتية الموجودة شهرياً.
٣- دراسة تركيز بعض العناصر النزرة (الحديد والنحاس والخارصين والرصاص) الذائبة في الماء شهرياً.
٤- دراسة علاقة الهائمات النباتية ببعض العناصر النزرة (الحديد والنحاس والخارصين والرصاص).

الفصل الاول Chapter One

١-١: المقدمة Introduction

(وجعلنا من الماء كل شيء حي) صدق الله العلي العظيم " الأنبياء / ٣٠ " .

الماء هبة الله سبحانه لعباده وأساس الحياة لولاه لما وجد نظام بيئيّ أو حياة وتعدّ دراسة المياه وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية وتلوثها ذات اهمية بالغة نظراً لمساسها المباشر في حياة الانسان وما يرتبط به من كائنات حية تمثل مجتمعة النظام البيئي الارضي الذي يعد الماء اساس وجوده وديمومته يشهد العالم الان اهتماماً متزايداً بالموارد المائية وكيفية مجابهة الاخطار التي تهددها من نقص متزايد وترِد في نوعيتها يقابل ذلك تنامي الطلب وازدياده عليها نتيجة التطور الاقتصاديّ والاجتماعيّ والصناعيّ والزراعيّ في العالم إذ يبلغ معدل التزايد على طلب المياه أكثر من ضعف الزيادة السكانية في العالم (حسين،٢٠٠٠). تغطي المياه مساحة تقدر بحوالي ٧١% من سطح الكرة الأرضية وتشكل المحيطات حوالي ٩٨% من هذه المساحة وتشكل المياه العذبة حوالي ٢% منها وتستثمر هذه النسبة القليلة للأغراض البشرية المختلفة وتتعرض في الوقت نفسه إلى التلوث نتيجة لهذه الاستخدامات البشرية. إن دراسة العلاقات التركيبية والوظيفية للكائنات الحية الموجودة في المياه العذبة بجانب تأثرها بخصائص محيطها الفيزيائيّ والكيميائيّ والبايلوجيّ هو ما يعرف بعلم المياه العذبة (Wetzel,٢٠٠١). كما يمكن أن يعرف هذا العلم بأنه ذلك العلم الذي يتعلق بخصائص المياه العذبة والقوى والعمليات التي تشكل وتحافظ على سلامة هذه المياه والعلاقات الموجودة بين الماء وحوضه ومجمعات الكائنات الحية التي تعيش فيه (Reid,١٩٦١). وفي العراق الذي يحتضن مسطحات مائية مختلفة وعديدة مقارنة مع بقية الأقطار العربية إذ تركزت الدراسات البيئية لهذه المسطحات على بعض النظم البيئية وخصوصاً خلال العقدين الماضيين حيث حظيت الاهوار في الجنوب وخاصة هور الحمار بأهتمام واضح وكذلك مصب شط العرب. أما المسطحات المائية الأخرى كالبحيرات مثل بحيرة الحبانية والرزازة ودوكان والثرثار فضلاً عن بعض مناطق نهري دجلة والفرات وروافدهما فقد حظيت ببعض الدراسات (السعدي،١٩٩٤) ويفتقر الفرات والاهوار الشرقية إلى دراسات مستفيضة وجادة (السعدي ومولود،٢٠٠٠) إذ يبلغ طول نهر الفرات ٢٧٧٥ كيلومتراً ويمرّ بعدد من المدن الكبيرة ويستقبل أنواعاً مختلفة من المخلفات التي قد تؤثر في نوعية مياهه وبالتالي على الكائنات الحية الموجودة فيه.

١-٢ : استعراض المراجع Literature Review

نظراً لاهمية علم المياه العذبة وتطبيقاته المباشرة على حياة الانسان فقد أجريت العديد من الدراسات العالمية التي تناولت دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه الاجسام المائية (Coleman and Pettigrove,٢٠٠١, Rounds,٢٠٠١, Bilhimer *et al.*,٢٠٠٢, USEPA,٢٠٠٢, Minnesota pollution control agency,٢٠٠٣). وتناولت دراسات عالمية أخرى الهائمات النباتية من حيث التشخيص أو من حيث علاقتها بالعوامل البيئية المختلفة مثل (Wilhm *et al.*,١٩٧٩, Pfiester *et al.*,١٩٨٠, Kennedy & Pfiester,١٩٨٤, Gross and Pfiester,١٩٨٨, Kolayli and Baysal,١٩٨٨, Potapova and Calle,٢٠٠٣, Rey *et al.*,٢٠٠٤). يمتلك العراق مساحات مائية واسعة تضم نهري دجلة والفرات وروافدهما والبحيرات والخزانات والاهوار ومصب شط العرب والخليج العربي إذ تركزت معظم الدراسات في القسم الجنوبي من العراق وتناول قسم من هذه الدراسات العوامل الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب كدرجات الحرارة والمحتوى الملحيّ والمغذيات النباتية وأشارت هذه الدراسات إلى قاعدية مصب شط العرب واحتواء مياهه على المغذيات (غني، ١٩٨٨) نتيجة الانشطة الزراعية من استخدام الاسمدة والمبيدات أو بسبب المخلفات البشرية (الموسوي، ١٩٩٢، AL-Mousawi *et al.*,١٩٩٥، حسين

وجماعته،٢٠٠١ ، ٢٠٠٢ ,.Mahdi *et al*). وتناول قسم اخر من هذه الدراسات تشخيص الهائمات النباتية وعددها وارتباطها بالعوامل الفيزيائية والكيميائية المختلفة لمياه مصب شط العرب وقد سجلت أنواع لاول مرة في المياه العراقية (١٩٨٩,.*et al* ،AL-Handal-AL وAL-Hadi and ،Saboonchi,١٩٨٩ ،AL-Saadi *et al*.,١٩٩٠ ، AL-Saboonchi *et al*.,١٩٨٩ ، AL-Handal and Abdullah,١٩٩٤، جواد، ١٩٩٤). أما مناطق الاهوار الواقعة في جنوب العراق فقد حظيت بدراسات كثيرة ومستفيضة تناول قسم منها الخواص الفيزيائية والكيميائية كما درست فيها الهائمات النباتية وانتاجيتها وكذلك شخصت بعض الأنواع منها للمرة الاولى في القطر وأشارت معظم هذه الدراسات إلى ان الانتاجية في الاهوار أعلى مما هو موجود في مصب شط العرب (AL-Saboonchi,١٩٨٢، الزبيدي،١٩٨٥، قاسم،١٩٨٦، اللامي، ١٩٨٦ ، Hadi and AL-Zubaidi,١٩٩٢ ،AL-Mousawi,١٩٩٤، AL-Zubaidi, ٢٠٠٠). وتناول قسم اخر من الدراسات المنطقة الشمالية حيث تم تشخيص اثنين وعشرين نوعاً من الدايتومات في مياه ينابيع سرجنار والتي تعد من المياه الفقيرة بالتنوع بالهائمات النباتية (Maulood and Hinton,١٩٧٩) كما تم تشخيص (٨٤) وحدة تصنيفية للدايتومات في المياه العذبة في محافظة السليمانية (Hinton and Maulood , ١٩٧٩) وتم دراسة تأثير الفضلات المطروحة من معمل سكر السليمانية في نوعية مياه نهر قلياسان التي أدت إلى نقص عالٍ للاوكسجين المذاب مما أدى إلى هلاك العديد من الأحياء خصوصاً الأسماك (Maulood and Hinton,١٩٨٠). أما المنطقة الوسطى من العراق فقد حظي نهر دجلة وروافده بالكثير من الدراسات حيث أشارت معظمها إلى عملية المزج الجيد فيه وكذلك القاعدية المسجلة في نهر دجلة والتي كانت أعلى مما سجل من قيم للقاعدية في نهر الفرات كما ان مياه نهر دجلة تعد أكثر عذوبة من مياه نهر الفرات وتناولت هذه الدراسات العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر وروافده إضافة إلى دراسة الهائمات النباتية الموجودة فيه (مولود وجماعته،١٩٨٦، ١٩٩٩ ,.AL-Lami *et al* ، اللامي وجماعته،٢٠٠١، السعدي وجماعته،٢٠٠١، اللامي وجماعته،٢٠٠١، اللامي،٢٠٠٢، سليمان وجماعتها،٢٠٠٢). وتناول قسم اخر من الدراسات البحيرات والخزانات الواقعة في وسط العراق كبحيرة الرزازة والثرثار والحبانية والقادسية وسد حمرين وسد سامراء إذ تم تشخيص الهائمات النباتية الموجودة فيها وعلاقتها بالخواص الفيزيائية والكيميائية وكذلك انتاجيتها الاولية وأشارت معظم هذه الدراسات إلى عسرة هذه المياه العالية وملوحتها الكبيرة (Kassim *et al*.,١٩٩٥، اللامي والعبيدي،١٩٩٦، ١٩٩٨ ,.AL-Saadi *et al*، Sulaiman *et al*.,١٩٩٩، ٢٠٠٠ ,.AL-Saadi *et al*؛ سعد الله وجماعته،٢٠٠٠، ٢٠٠١ ,.Kassim *et al*، السعدي وجماعته،٢٠٠٢). هذا الجزء من نهر الفرات فلم يحظ بدراسات كالتي تناولت نهر دجلة حيث تركزت معظم الدراسات على نهر الحلة وبعض الدراسات على نهر الديوانية والسماوة وتناول بعضها الآخر أعالي الفرات أما الفرع الرئيس للفرات الذي يتفرع من سدة الهندية والذي يمر خلال قضاء الهندية والكفل فلم يدرس سابقاً ولم يحظ بأي اهتمام سابق وربما يعود السبب بذلك لعدم وجود مؤسسات اكاديمية متخصصة في المنطقة سابقاً. يتميز نهر الفرات بزيادة المواد العالقة فيه من الرواسب في اثناء فترة الفيضانات التي تؤدي إلى ارتفاع مستوى العكارة في مياهه ولكنها اقل من مستوى عكارة نهر دجلة حيث ان عمق منطقة البناء الضوئيّ Photosynthetic Zone في نهر الفرات كانت ٢.٣١ م بينما كان عمقها في نهر دجلة ١.٦٥ م (Saad and Kell,,١٩٧٥, Saad,١٩٧٧). وسجلت قيم المغذيات كالنترات في نهر الفرات ما بين (٣٠٠ – ١٠٠٠ مايكروغرام/ لتر) وهي أعلى قليلاً مما هو موجود في نهر دجلة (Talling *et al*.,١٩٨٠). وتعد مياه النهر عسرة حيث تجاوزت قيم العسرة فيها في بعض الفصول الحدود المسموح بها للاغراض المنزلية والصناعية (AL-Bedeyry and AL-Shukur,١٩٩٩) .وكذلك تمتاز مياه نهر الفرات بارتفاع نسبة الملوحة فيها (الطفيلي،٢٠٠٠). كما وجد أن قيم الأس الهيدروجينيّ في نهر الديوانية وهو جزء من نهر الفرات مطابقة للمواصفات العالمية إذ تراوحت القيم بين (٧.٢ – ٧.٨) (علكم وسرحان،٢٠٠١، علكم،٢٠٠٢). وسجلت قيم عالية للمتطلب الحياتيّ

للاوكسجين (B.O.D.) إذ بلغت (٦.٨ ملغم/لتر) في نهر الدغارة وهذا يدلّ على تلوث مياه النهر بملوثات عضوية في صورة كبيرة كما أشارت الدراسة إلى ارتفاع قيم المغذيات النباتية في النهر كالنترات والفوسفات (الناشيء، ٢٠٠٢). لوحظت الآثار السلبية لمواقع التلوث بالمياه الثقيلة على نهر الفرات عند مروره بمدينة السماوة والتي ادت إلى تغير في خصائص النهر الفيزيائية والكيميائية ولكن على الرغم من ذلك يمكن تصنيف مياه النهر على أنه يقع ضمن الأنهار النظيفة وذلك طبقاً لقيم الـ(B.O.D.) (مشكور،٢٠٠٢) بينما سجلت في مياه النهر أعلى قيمة لتركيز الفوسفات (١١٩.٢ مايكروغرام/لتر) مقارنة مع نهر المصب العام وذراع الثرثار ونهر دجلة (اللامي وجماعته،٢٠٠٢). وتم قياس بعض المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لنهر الفرات قبل دخوله في وادي حقلان في المنطقة الغربية وبعده ولبيان تأثير مياه الينابيع في هذه المنطقة على تلك المتغيرات لمياه النهر وجد ان قيم الكبريتات ارتفعت من ٢٥٠.٨ جزءاً بالمليون قبل دخول النهر إلى وادي حقلان إلى ٣٠٠ جزء بالمليون بعد مروره بالوادي (طلك،٢٠٠٤). وكذلك تم دراسة الهائمات النباتية وتشخيصها في اجزاء عديدة من نهر الفرات حيث وجد ان التركيب النوعي للهائمات النباتية يسوده صنف الدايتومات ثم تلاها صنف الخضر المزرقة خلال فترة الدراسة وفي جميع المحطات المختارة من نهر الحلة كما أشارت الدراسة إلى ان مياه النهر تعد فقيرة (Oligotrophic water) بالاعتماد على قيم الفوسفات والنترات (Hassan and AL-Saadi,١٩٩٥). وشخص (٨٠) وحدة تصنيفية من الطحالب في منطقة الفرات الاوسط حيث أشارت الدراسة إلى انتشار واسع لأنواع من الطحالب التي يدلّ وجودها على التلوث مثل *Scenedesmus* spp. (Sulaiman *et al.*,١٩٩٠). كما شخص (٦٧) وحدة تصنيفية في نهر الحلة من الهائمات النباتية إذ أشارت الدراسة إلى حدوث نموّ ثنائيّ الذروة خلال فصول الدراسة (Hassan,١٩٩٧) وفي اعالي الفرات تم تشخيص (١٣٥) وحدة تصنيفية إذ تم تسجيل (٩) أنواع جديدة سجلت لاول مرة في العراق (AL-Saadi *et al.*,٢٠٠٠) وسجل أعلى عدد للأنواع من الهائمات النباتية إذ شخص (١٢٦) نوعاً في مياه نهر الفرات مقارنة مع ما سجل في نفس الدراسة في نهر دجلة ونهر المصب العام وذراع الثرثار وقد أشارت الدراسة إلى ان أعلى كثافة للهائمات النباتية كانت في نهر دجلة وذراع الثرثار والفرات والمصب العام على التوالي (اللامي وسلمان،٢٠٠٣). كما تم دراسة تركيزات العناصر النزرة في بعض المسطحات المائية العالمية إذ تم قياس تركيز النحاس والرصاص والخارصين والكادميوم في نهر كورداليين في ولاية ايداهو الامريكية وأشارت الدراسة إلى تلوث مياه بحيرة كورداليين وبنسب عالية بهذه العناصر نتيجة لمرور مياه النهر الملوثة بهذه العناصر بمناطق توجد بها عمليات صناعة التعدين (Beckwith *et al.*,١٩٩٧). وصنف نهر سيانين في تركيا بأنه ملوث بالحديد والألمنيوم وملوث في صورة كبيرة بالرصاص (Yelmazer and Yaman,١٩٩٩). وان نسبة كبيرة من العناصر النزرة الذائبة الموجودة في الانظمة البيئية التي درست في بنغلادش ترتبط مع المواد العالقة بالماء والتي غالباً ما تكون عبارة عن طين حيث يكون ارتباطها على شكلين إما ان ترتبط بالموادالعالقة الصلبة الداخلة للنهر عن طريق التجوية التي سوف تترسب إلى القعر أو تدمص على سطوح المواد الدقائقية (Islam *et al.*,٢٠٠٠). كما ان التفاعلات التي تحدث في الرواسب ربما تستطيع ان تغير وتعيد توزيع العناصر النزرة بين الطورين الصلب والذائب في الماء وعند دراسة عناصر (الكروم والرصاص و التيتانيوم) في نهر سوارتكوبس في جنوب افريقيا وجد انها تتركز في الرواسب التي تعد مؤشراً على وجود هذه العناصر في المحيط المائي (Binning and Baird,٢٠٠١). كما تم قياس تركيز خمسة عناصر نزرة هي (Zn,Mn,Fe,Cu,Cd) في رواسب نهر فيرتفلاي في اليابان إذ وجد ان تركيزات هذه العناصر كانت واطئة (Anazawa *et al.*,٢٠٠٤).

أما على الصعيد المحلي فقد أنجزت بعض الدراسات عن واقع العناصر النزرة في المياه العراقية وتؤكد معظمها بأن تركيزاتها اقل من الحدود المسموح بها او ضمنها على وفق المحددات للانهار العراقية والنظيفة في العالم (السعدي،١٩٩٤). ان لدراسة تركيزات العناصر الاساسية اهمية كبيرة فقد قسمت إلى مجموعتين الاولى منها العناصر الأساسية Essential Trace Elements وهي عناصر لا يمكن للعديد من الفعاليات الحيوية ان تتم بدونها مثل الكوبلت والنحاس والحديد والمنغنيز والخارصين أما الثانية فهي العناصر النزرة غير الاساسية Non-Essential Trace Elements التي ليس لها اهمية حيوية كيمياوية وتضم الملوثات الأكثر اهمية في البيئة المائية (Viarengo,١٩٨٥) وبسبب انتقال العناصر مع المياه إلى مناطق بعيدة عن مصدرها وإلى ثباتيتها وعدم تحللها حياتياً وإلى تراكمها الحيويّ (Gangaiya *et al.*,٢٠٠١) ولتأثير بعضها السمي في الاحياء فقد درس تأثيرها مختبرياً في بعض الاحياء المائية كدراسة تأثير عنصري الخارصين والرصاص في بقاء ومعدل نموّ متشابهة الأرجل *Sphaeroma annandelei* وتحت درجتي حرارة مختلفتين إذ وجد ان عنصر الرصاص أكثر سمية للحيوان من عنصر الخارصين (Daoud & AL-Adhub,١٩٨٧) ودرس مختبرياً تأثير التراكم الحيويّ لبعض العناصر النزرة في طحلب *Chlorella vulgaris* إذ اظهرت نتائج معاملة الطحلب بأيونات النحاس في صورة منفردة زيادة في كميات النحاس المتراكمة في جسم الطحلب وذلك بزيادة التركيزات المضافة وزيادة فترة التعرض (علي وجماعته،١٩٩٩)

وفي دراسة مختبرية لمعرفة التأثير التراكمي لعنصري (الكادميوم والرصاص) في الطحلب *Scenedesmus quadricuada* أشارت الدراسة إلى ان زيادة سمية هذه العناصر تزداد مع طول فترة التعرض لتأثيرها (محمد وجماعته،٢٠٠٢). وفي دراسة مختبرية لمعرفة قابلية الكتلة الميتة لطحلب *Spirogyra SPP*.. على ادمصاص بعض العناصر النزرة (Zn, Pb,Ni, Hg,Fe,Cr,Cu,Cd) من البيئة المائية لازالة هذه الملوثات منها اظهرت نتائج الدراسة سلوك ادمصاص مختلف لهذه العناصر على سطح الكتلة الطحلبية وكذلك أشارت هذه الدراسة إلى امكانية استخدام هذا الطحلب لازالة العناصر النزرة من المياه (AL-Khazragy,٢٠٠٥). وفي تحليل لعينات رواسب سطحية في خور الزبير لتحديد تركيزات بعض العناصر النزرة كالنحاس والكوبلت والمنغنيز والخارصين وجدت الدراسة زيادة ملحوظة لتركيزات هذه العناصر ولكن يمكن عدّمياه المنطقة غير ملوثة بيئياً (AL-Mussauy and Salman,١٩٨٩). وكذلك تم تعيين تركيزات العناصر النزرة التالية في الرواسب السطحية في الجزء الشمالي لمياه شط العرب (الكادميوم والنحاس والحديد والرصاص والخارصين) حيث أشارت الدراسة إلى وجود تركيزات عالية للكادميوم والمنغنيز والرصاص والخارصين إذ كانت أعلى من المستوى الطبيعي لوجودها (AL-Aaragy.,١٩٩٢).كما ان لبعض النباتات المائية المدروسة في هور الحمار القابلية على تركيز العناصر النزرة مثل الكادميوم والفناديوم والرصاص والحديد والخارصين في انسجتها (AL-Saad *et al.*,١٩٩٤).وتم قياس تركيزات بعض العناصر النزرة في قناتي العشار والخندق المرتبطة بشط العرب حيث أشارت الدراسة إلى وجود تغايرات فصلية وموقعية في معدل تركيز العناصر المدروسة وأشارت كذلك إلى ان العناصر المدروسة تقع ضمن الحدود العالمية المسموح بها في المياه الداخلية (Taobi *et al.*, ٢٠٠٠) .ودرست عناصر (الكادميوم،النحاس،الحديد،المنغنيز،الرصاص والخارصين) في فرع الجبيلة المرتبط بمصب شط العرب وأشارت هذه الدراسة إلى ان تركيزات هذه العناصر في الرواسب أعلى منها في الطور الذائب (AL-khafaji, ٢٠٠٠) وفي دراسة لقياس مستوى العناصر النزرة في مصب شط العرب لم تسجل تغايرات فصلية أو موقعية معنوية في تركيزات العناصر النزرة وكانت تركيزاتها مقاربة للحدود المسموح بها دولياً (الامارة،٢٠٠١). كما تم التعرض لتركيزات النحاس والرصاص والخارصين الموجودة في فضلات معمل ١٤ رمضان للغزل والنسيج في منطقة الكاظمية والتي

تصب في نهر دجلة أشارت الدراسة إلى ان تركيزات عنصري النحاس والرصاص كانت عالية في اغلب المواقع وتتعدى الحدود المسموح بها بينما كانت تركيزات الخارصين اقل من المحددات في اغلب المواقع المدروسة (موسى وعبد علي، ١٩٨٥). وسجلت تركيزات الكادميوم والنيكل والحديد فروقاً ُمعنوية فصلية في حين لم تظهر فروق معنوية موقعية عند دراستها في نهر دجلة (عبد القادر، ٢٠٠٢). وقدر كمياً تأثير بعض العناصر النزرة (الكادميوم والحديد والنيكل) في تركيزات كلوروفيل (أ) للهائمات النباتية في مياه نهر دجلة في المنطقة المحصورة بين تكريت وجنوب سامراء واوضحت الدراسة ان تركيزات الكلوروفيل (أ) المسجلة تتأثر سلباً بتركيزات النيكل والكادميوم وايجابـــــــــــــــاً بتركيـــــــــــــــزات الحديـــــــــــــــد (عبد القادر،٢٠٠٣) . وفي دراسة شاملة لقياس تركيز عشرة من العناصر النزرة وتوزيعها في نهر الحلة وهي (الكادميوم والكوبلت والكروم والنحاس والحديد والزئبق والمنغنيز والنيكل والرصاص والخارصين) وبشكليه الذائب والدقائقي وكذلك الرواسب بجزءها المتبادل والمتبقي وتركيز هذه العناصر في ثلاثة أنواع من الأسماك المعزولة من مياه نهر الحلة ونوعين من النباتات المائية في المنطقة المدروسة إذ أشارت الدراسة إلى وجود تغايرات فصلية في تركيز العناصر المدروسة في مياه نهر الحلة بشكليها الذائب والدقائقي كما أشارت الدراسة إلى حدوث تركيز كبير لهذه العناصر في انسجة النباتات والأسماك والرواسب المدروسة مقارنة بالماء (الطائي،١٩٩٩). وفي اشارة إلى تأثير نوعية الغذاء المتوفر في البيئة وإلى عادات التغذية والتي تعزى اليها الاختلافات الفصلية في تركيزات عشرة عناصر نزرة في عضلات ثلاثة أنواع من الأسماك عزلت من نهر الحلة وهي الكطان والشبوط والجري تم دراسة تركيزات (الكادميوم والكوبلت والكروم والنحاس والحديد والمنغنيز والنيكل والرصاص والخارصين) (الزبيدي وصالح،٢٠٠١). كما وجد ان ثمانية من هذه العناصر تأخذ النظام التصاعدي التالي وفي الطور الذائب في الماء في نهر الحلة Co وCu و Pb وCr و Fe وZn وni و Ca وMn (صالح،٢٠٠١). ووجد ان تركيز عنصر الخارصين المذاب في مياه نهر الديوانية أعلى من بقية العناصر يليه المنغنيز والنحاس ثم الرصاص وأشارت الدراسة إلى ان جميع تركيزات العناصر المدروسة كانت اقل من المستويات العليا المحددة في المياه (علكم،٢٠٠٢). وفي دراسة لتقييم مستويات العناصر النزرة في خمسة انهار وهي (دجلة والفرات والعز وشط العرب والمصب العامّ) وجد ان التذبذب في تركيز العناصر النزرة في هذه الانهار يعزى إلى ما يضاف اليها من العمليات المختلفة اضافة إلى الخواص الهدرولوجية والجيوكيمياوية للميــاه .(AL-Imara *et al.*,٢٠٠٠)

الفصل الثاني Chapter Two

٢- الموادّ وطرائق العمل Materials & Methods

٢-١: وصف منطقة الدراسة Study Area

تتأثر صفات المياه العراقية وخواصها بالمواصفات الموجودة في نهري دجلة والفرات حيث ينبع نهر الفرات من المنطقة الجبلية الواقعة في جنوب شرق تركيا شمال منطقة ارضروم التي يزيد ارتفاعها عن ٣٠٠٠ م فوق مستوى سطح البحر وتقدر مساحة حوضه حوالي ٢٨.٣٠٠كيلومتراً وطوله حوالي ٢٩٠٠ كيلومتراً (المسعوديّ،٢٠٠٠). أما منطقة الدراسة فقد امتدت من مشروع سدة الهندية مروراً بمدينة السدة وقضاء الهندية واخيراً قضاء الكفل أي حوالي ١٨٠ كيلومتراً من طول النهر (الموسوي،١٩٨٩). تقع سدة الهندية على نهر الفرات على مسافة ١٥٠ كيلومتراً جنوب سدة الرمادي و١٣٥ كيلومتراً جنوب سدة الفلوجة. وقد بدأ العمل بمشروع السدة الجديدة عام ١٩٨٦ وانتهى عام ١٩٨٩ م حيث تم بناء السدة على الارض اليابسة في الجانب الايسر من نهر الفرات في المنطقة التي يتفرع منها نهر الفرات إلى فرعيه الرئيسين (نهر الحلة ونهر الهندية). تحتوي السدة (٣٦) فتحة عرض الواحدة منها (٥) امتار ويبلغ معدل التصريف السنوي لنهر الفرات عند سدة الهندية (٥٢٥ م^3/ ثانية) (المسعودي،٢٠٠٠). وتستخدم السدة لتنظيم توزيع مياه نهر الفرات بين الجداول التي في مقدمتها وبين نهر الهندية.

اختيرت خمسة مواقع على طول نهر الفرات من منطقة مشروع سدة الهندية إلى قضاء الكفل كما في (الشكل - ١).

الموقع الاول (Site ١)

ويقع ضمن منطقة سدة الهندية إذ تم أخذ العينات من المنطقة الواقعة قبل البوابات أي من نهر الفرات الرئيسي وقبل تفرعه بعد السدة ويبعد هذا الموقع حوالي (١٠) كيلومترات عن مركز مدينة السدة ويتميز هذا الموقع بأرتفاع منسوب المياه فيه طيلة فترة الدراسة نظراً لكون المياه تكون محجوزة بوساطة مشروع السدة ويتميز هذا الموقع بوجود أنواع عديدة من النباتات المائية مثل القصب *Phragmites australis* والبردي *Typha domingensis* والـ *Ceratophyllum* والـ*Potamogeton* والـ *Rubia martima* علماً بأن النباتات المائية شخصت في معشب جامعة بابل.

الموقع الثاني (Site٢)

ويقع بعد مشروع سدة الهندية على نهر الفرات فرع الهندية وبعد مرور النهر بمدينة السدة ويبعد حوالي ١٥ كيلومتراً عن الموقع الاول ويتأثر هذا الموقع بالنشاط البشري والزراعي لمدينة السدة ويتميز بانخفاض مناسيب المياه فيه تبعاً للحاجة للاغراض الاروائية أو فترات الفيضانات وكذلك يتميز بوجود النباتات المائية في وسط النهر وبكثافة مثل جنس *Phragmites australis* و *Typha domingensis*.

الموقع الثالث (Site٣)

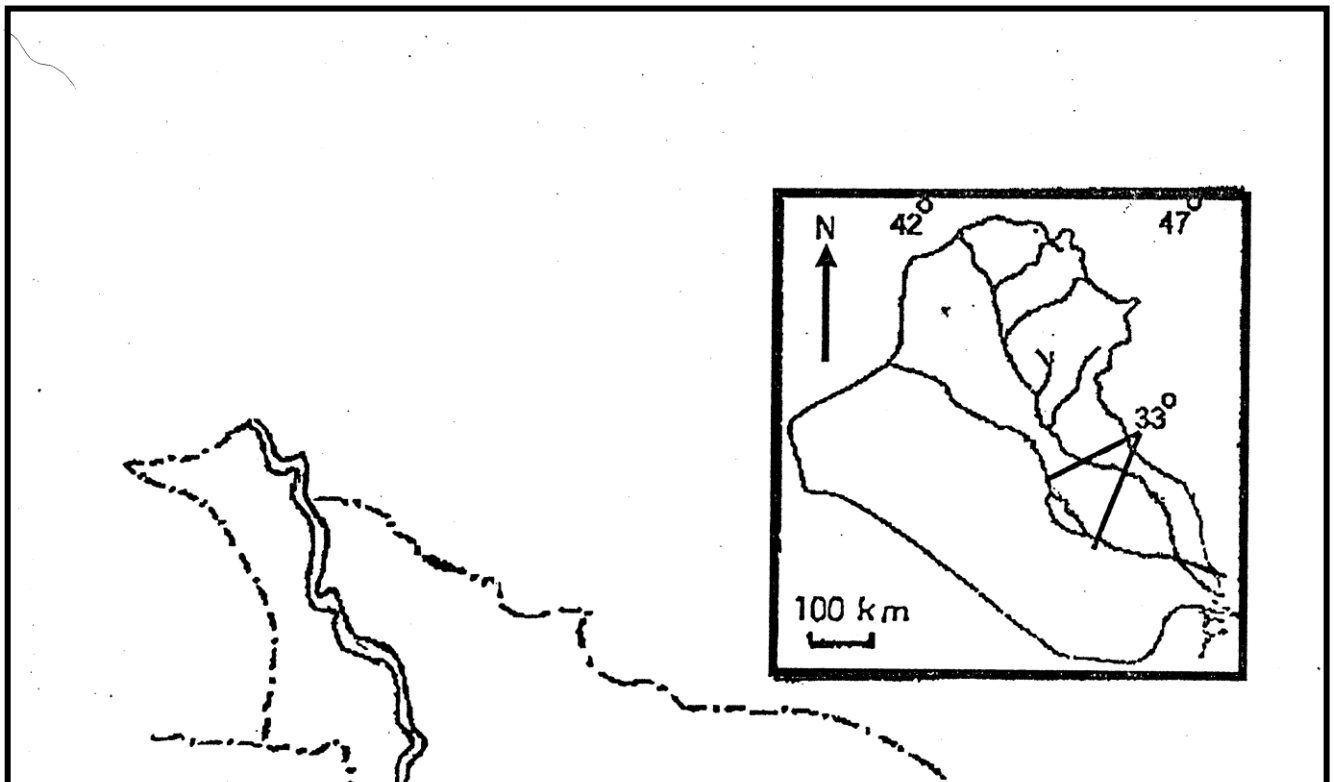
ويقع على نهر الفرات قبل دخول النهر إلى مركز المدينة ويبعد حوالي (٥) كيلومترات عن الموقع الرابع إذ يجري نهر الفرات ضمن الحدود الادارية لمدينة الهندية حوالي (٤٠) كيلومتراً ويشطر القضاء إلى شطرين ويسمى نهر الفرات بـ(شط الهندية) ويدخل المدينة عند الكيلو (٦٢٦) ويصل عرض النهر عند مدينة الهندية (٢٢٥) متراً. ويتميز هذا الموقع بوجود النشاط الزراعي وعلى جانبي النهر وعلى طول المنطقة الممتدة بين الموقعين الثاني والثالث وتتأثر مناسيب المياه فيه اعتماداً على ما يضخ فيه من مياه يتم التحكم بها عن طريق مشروع سدة الهندية.

الموقع الرابع (Site ٤)

يبعد هذا الموقع حوالي (٥) كيلومترات عن الموقع الثالث وبعد مرور النهر بمركز مدينة الهندية ويتميز هذا الموقع بوقوعه قرب منطقة سكنية وتعرضه لطرح الفضلات المنزلية إضافة إلى وجود مصادر أخرى للتلوث كأنابيب طرح الفضلات الصناعية والبلدية لمدينة الهندية. ويتميز هذا الموقع بوجود نباتات القصب والبردي وسط النهر ويتأثر منسوب المياه فيه ارتفاعاً وانخفاضاً حسب ما يضخ اليه من مياه يتم التحكم بمناسيبها عن طريق مشروع سدة الهندية.

الموقع الخامس (Site ٥)

يقع هذا الموقع عند قضاء الكفل بعد مرور النهر لمسافة طويلة بأراضٍ زراعية من الموقع الرابع إلى الموقع الخامس



٢-٢ : جمع العينات Sampling

تم جمع العينات بصورة شهرية ابتداً من شهر إذار / ٢٠٠٤ ولغاية شباط/ ٢٠٠٥ من نهر الفرات المار في سدة الهندية- قضاء الهندية – قضاء الكفل. ووضعت العينات في قناني بلاستيكية سعة (٥) لتر وبواقع ثلاث مكررات لتر لاجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية. إذ تم جمع العينات من عمق (١٠) سم تحت سطح الماء.

٢-٣: العمل الحقلي Field Work

٢-٣-١: درجة الحرارة Temperature

تم قياس درجتي حرارة الهواء والماء في الحقل مباشرة وبأستخدام المحرار الاعتيادي المدرج من (صفر – ١٠٠) درجة مئوية.

٢-٣-٢: التوصيلية الكهربائية والملوحة Electrical Conductivity & Salinity

تم قياس التوصيلية الكهربائية للماء حقلياً بأستخدام جهاز التوصيلية الكهربائية Conductivity meter نوع L١٧ صنع شركة Bischof الالمانية وعبر عنها بـ مايكرو سيمنز/ سم وتم حساب قيمة الملوحة بدلالة التوصيلية الكهربائية معبراً عنها بجزء بالالف (APHA ,١٩٨٥).

٢-٣-٢ : درجة الاس الهيدروجيني pH

استخدم جهاز قياس الاس الهيدروجيني Microprocessor pH-meter نوع ١٩٨٤ صنع شركة HANNA بعد معايرته بالمحاليل الدارئة القياسية (Buffer solutions).

٢-٣-٤: الاوكسجين المذاب Dissolved Oxygen

تم اتباع طريقة تحوير الازايد Azide modification لطريقة ونكلر الموضحة من قبل منظمة الصحة العامة الامريكية (APHA، ١٩٨٥) لتحديد كمية الاوكسجين المذاب بعد تثبيتها حقلياً وعبر عن الناتج بـ ملغم/ لتر.

٢-٤: العمل المختبري Laboratory Work

٢-٤-١ المتطلب الحياتيّ للاوكسجين Biological Oxygen Demand (BOD_5)

تم تعيين متطلب الاوكسجين الحياتيّ باتباع طريقة وينكلر (WPCF,AWWA, APHA,١٩٧٦). لقياس الاوكسجين وتم حساب الـ(BOD_5) كما يأتي:-
متطلب الاوكسجين الحياتي (ملغم/ لتر)= الاوكسجين المذاب البدائيّ – الاوكسجين المذاب النهائيّ.

٢-٤-٢: القاعدية الكلية Total Alkalinity

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل (APHA,١٩٨٥) بتسحيح ١٠٠ ملليتر من النموذج مع محلول حامض الكبريتيك (٠.٠٢) عياري وحددت القاعدية الكلية بالاعتماد على نتائج التسحيح وعبر عن الناتج بـ ملغم/ لتر.

٢-٤-٣: العسرة الكلية Total Hardness

تـم قيـاس تركيـز العسـرة الكليـة وذلـك بتسـحيح (٢٥ ملليتـر) مـن العينـة مـع محلـول EDTA-Na٢ القياسيّ (٠.٠١) عياري وباستخدام Eriochrome black T دليلاً وذلك على وفق الطريقة الموضحة من قبل (APHA,١٩٨٥).

٢-٤-٤ الكالسيوم والمغنسيوم Calcium & Magnesium

تـم قيـاس الكالسـيوم بالتسـحيح مـع محلـول EDTA-Na٢ القياسـي (٠.٠١) عيـاري وحسـب الطريقة المذكورة في (APHA، ١٩٨٥) واستخرجت قيم المغنيسيوم بالطريقة الحسابية وكما يلي:-

$$mg\ Mg^{+2} \text{per liter} = ١٢.١٦\ [\ m\ Eq\ hardness - m\ Eq\ Ca^{+2}\ per\ liter]$$

$$m\ Eq\ hardness = [\ mg\ hardness]\ ٠.٠١٩٨٨$$

$$m\ Eq\ Ca^{+2} = mg\ Ca^{+2}\ per\ liter\ X\ ٠.٠٤٩٩$$

وعبر عن الناتج بـ ملغم/ لتر.

٢-٤-٥: الكبريتات Sulphate

تم قياس الكبريتات حسب الطريقة المذكورة في (APHA، ١٩٨٥) حيث يأخذ (٢٠ ملليتر) من العينة المرشحة ويكمل إلى (١٠٠ ملليتر) ويضاف لـه (٥ ملليترات) من محلول المادة المكيفة ويمزج جيداً ويضاف اليه (٠.٣ غم) من كلوريد الباريوم. وعبر عن الناتج بـ (ملغم/لتر).

اما بالنسبة للمغذيات:

٢-٤-٦: النترات Nitrate

اتبعـت الطريقـة الموضـحة مـن قبـل (Parsons *et al.*,١٩٨٤) المـأخوذة مـن (Wood & Armstrong, ١٩٦٧) باختزال النترات إلى نتريت وتقرأ الامتصاصية على طول مـوجي ٥٤٣ نـانومتراً باسـتخدام جهـاز المطيـاف الضـوئي نـوع ٦٠١-Spectronic شـركة BAUSCH and LOMB وعبر عن الناتج بـ مايكرو غرام / لتر.

٢-٤-٧: النتريت Nitrate

لقياس تركيز النتريت تم استخدام الطريقة الموضحة من قبل (Parsons *et al.*,١٩٨٤) وباستخدام جهاز المطياف الضوئي وعلى طول موجي ٥٤٣ نانومتراً وعبر عن الناتج بـ مايكرو غرام / لتر .

٢-٤-٨: الفوسفات النشطة Reactive Phosphate

اسـتخدمت طريقـة (Murphy & Riely,١٩٦٢) الموضـحة مـن قبـل (Parsons *et al.*,١٩٨٤) لقياس تركيزات الفوسفات الفعالة وذلك باستخدام جهاز المطياف الضوئي على طول موجي ٨٨٥ نانومتراً وعبر عن الناتج بـ مايكروغرام/ لتر.

٢-٤-٩: السليكات النشطة Reactive Silicate

تـم قيـاس تركيـزات السـليكا وذلـك بالاعتمـاد علـى الطريقـة المـذكورة مـن قبـل (Parsons *et al.*,١٩٨٤) وهي تحوير لطريقة (Mulline & Riley, ١٩٥٥). إذ تعتمد الطريقة على تكوين اللون وذلك بتكوين Silico-Molybdate إذ يختزل اللون الاصفر إلى اللون الازرق

وتقاس شدته باستخدام المطياف الضوئيّ على طول موجي ٨١٠ نانومتراً وعّبر عن الناتجبـ (مايكروغرام/لتر).

٢-٤-٩: العناصر النزرة الذائبة Dissolved Trace Element

تم نقل نماذج المياه إلى المختبر حيث رشح (١لتر) من الماء عبر ورق الترشيح ملي بور قطر فتحاته (٠.٤٥ مايكرون) نوع Sartorius بعد ان نظفت بحامض النتريك المخفف (٠.٠٥) عياري وبالماء الخالي من الأيونات Deionized distilled water وجففت في درجة حرارة (٨٠° م) في الفرن (APHA، ١٩٨٥) ثم أضيف إلى الماء المرشح (٥ سم^{٣}) من حامض النتريك المركز. تم قياس أربعة عناصر نزرة هي الحديد والخارصين والنحاس والرصاص وباستخدام جهاز الامتصاص الذريّ اللهبيّ Flame Atomic Absorption Spectrophotometer موديل V٦.p ٢١٠ نوع Buck Scientific الموجودة في مركز حماية وتحسين البيئة في محافظة القادسية وعبر عن الناتج بجزء من المليون ppm.

٢-٥: الهائمات النباتية Phytoplankton

٢-٥-١: الدراسة النوعية Qualitive Study

تم استخدام شبكة الهائمات النباتية قطر فتحتها (٢٠ مايكروميتراً) لجمع العينات حيث تلقى الشبكة بالماء وتسحب بسرعة مناسبة لفترة (١٠ – ١٥) دقيقة ثم وضعت محتويات الشبكة في قنينة بولي اثيلين معدة ونظيفة وتحفظ العينات بإضافة فورمالين بتركيز (٤٠ %) لحين الفحص المجهري.

تم تشخيص الدايتومات بعد تذويب المادة العضوية وإيضاح هيكلها وذلك باستخدام حامض النتريك المركز وفحصت تحت قوة تكبير ١٠٠X في مجهر نوع Motic Bseries وتم الاعتماد على المصادر الاتية في تشخيص الدايتومات (Hadi *et al*., ١٩٨٤, Germain, ١٩٨١, Foged, ١٩٧٦, Hustedt, ١٩٣٠, ١٩٨٥) .

أما الأنواع العائدة لغير صنف الدايتومات من الهائمات النباتية فقد صنفت بالاعتماد على المصادر الآتية (Prescott, ١٩٧٣, Desikachary,١٩٥٩).

٢-٥-٢: الدراسة الكمية Quantitative Study

تم اتباع الطريقة الموضحة من قبل (الزبيدي،١٩٨٥) في دراسة العدد الكلي للهائمات النباتية وشملت:-

١- الترسيب والحفظ:- تم استخدام طريقة السيفون في ترسيب الهائمات النباتية بعد اخذ (١ لتر) من ماء العينة وتركيزها إلى (١٠ سم^3) بوساطة اسطوانة مدرجة وإضافة (١٠ سم^3) من محلول لوكل Luggols Solution (١٠ غرامات من الايودين النقي و٢٠ غراماً من ايوديد البوتاسيوم وتذاب في (٢٠٠) سم^3 مل من الماء المقطر ثم يضاف (٢٠) سم^3 من حامض الخليك الثلجيّ ويترك لمدة عدة أيام قبل الاستعمال. تترك العينة لمدة عشرة أيام بدون تحريك ثم يتم سحب (٥٠٠ سم^3) من العينة وتترك العينة المتبقية لمدة عشرة أيام لتترسب ثم يعاد سحب (٤٠٠ سم^3) من العينة وتنقل إلى الـ١٠٠ سم^3 إلى اسطوانة مدرجة وتترك لعشرة أيام أخرى ثم يسحب (٩٠ سم^3) وتؤخذ الـ ١٠ سم^3 المتبقية لغرض العدّ والفحص.

٢- تحضير شرائح وعدّ الخلايا الدايتومية:

تؤخذ شريحة مجهر نظيفة وتوضع على صفيحة ساخنة (٧٠ ْم) ويؤخذ بوساطة ماصة دقيقة (٠.٠٥ سم^3) من العينة المركزة بعد ان ترجّ جيداً وتوضع في مركز الشريحة الزجاجية وتترك القطرة لتجف في صورة كاملة ثم توضع قطرة من حامض النتريك المركز في مركز القطرة المجففة وبعد ان تتبخر قطرة الحامض تؤخذ كمية صغيرة من مادة كندا بلسم وتوضع على غطاء الشريحة ثم يقلب هذا الغطاء على القطرة الجافة مع الضغط بهدوء لضمان انتشار مادة كندا بلسم ولتجنب حدوث فقاعات قرب حافات غطاء الشريحة ثم تصبح بذلك جاهزة للعد (الزبيدي، ١٩٨٥).

تم حساب الدايتومات حسب طريقة القطاع المستعرض حيث يمثل المساحة المرئية خلال المجهر عند تحريك الشريحة من احدى حافات القطرة في جانب معين إلى الحافة الأخرى في الجانب الآخر وعلى قوة X ٤٠.

تم حساب الدايتومات في (١ سم^3) من العينة الاولية وباستخدام معاملات التحويل حسب الطريقة الآتية:-

عدد خلايا الهائمات النباتية = عدد الخلايا في قطاع مستعرض واحد × معامل التحويل في (١ سم^3) من ماء العينة الاصلية

معامل التحويل= معامل تركيز العينة × عدد القطاعات المستعرضة في (١ سم^3) من العينة المركزة
معامل التركيز= ٠.٠١ لعينة مركزة من (١٠٠ سم^3) إلى (١٠ سم^3)

$$\text{عدد القطاعات المستعرضة في (١) سم}^3 \text{ من العينة المركزة} = \frac{\text{مساحة القطرة}}{\text{مساحة القطاع المستعرض الواحد}} \times ٢٠$$

٣- عد الخلايا النباتية من غير صنف الدايتومات:

بعد ان ترج العينة المرسبة في صورة جيدة توضع قطرتان على سطح كل ردهة من ردهتي الهيموسايتوميتر Haemocytometer ثم يوضع غطاء الشريحة بحيث يستقر على دعامات الشريحة وبعد ذلك يتم العد بعدد من الحقول المجهرية المأخوذة وحساب عدد الخلايا فيها حسب المعادلات التالية:

عدد خلايا الهائمات النباتية = عدد الخلايا المحسوبة في حقل مجهري واحد × معامل التحويل في (١ سم^{٣}) من العينة الاصلية
معامل التحويل= عدد الحقول المجهرية في (١ سم^{٣}) من العينة المركزة × معامل تركيز العينة
معامل تركيز العينة= ٠.٠١ لعينة مركزة من ١٠٠٠ سم^{٣} إلى ١٠ سم^{٣}

عدد الحقول المجهرية في (١ سم^{٣}) من العينة المركزة = $\frac{١٠٠٠\ m^{٣}}{\text{حجم العينة المركزة في الحقل الواحد}}$

حجم العينة المركزة في = مساحة الحقل المجهريّ الواحد $mm^{٢}$ × ٠.١ mm

٢-٦: التحليل الإحصائّي Statistical Analysis

استخدم التصميم التام العشوائي Completely Randomized Design (CRD) واستخرجت قيمة اقل فرق معنوي (L.S.D.) للمقارنة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية ما بين المواقع المدروسة وعلى مستوى احتمالية (٠.٠٥). كما استخدم اختبار (t-test) للمقارنة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية باختلاف الاشهر ضمن الموقع الواحد. واستخرجت قيمة معامل الارتباط Correlation Factor (r) لإيجاد مدى العلاقة ما بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية (الراوي، ١٩٩١).

الفصل الثالث Chapter Three

٣- النتائج Results

٣-١: العوامل الفيزياوية والكيمياوية

٣-١-١: درجة حرارة الهواء والماء

تراوحت درجة حرارة الهواء بين (٦ –٤٠)° م خلال الشهرين كانون الأول وتموز في المواقع رقم (١ و ٥) والمواقع (٤ و ٥) على التوالي (الشكل-٢). وتراوحت درجة حرارة الماء بين (١٠ – ٣٤)°م في شهر كانون الثاني وشهري (آب وايلول) وفي الموقعين رقم (١ و٢) والموقعين رقم (٤ و ٥) على التوالي (الشكل-٣). كانت التغيرات الفصلية والموقعية واضحة خلال فترة الدراسة.

٣-١-٢: التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity (EC)

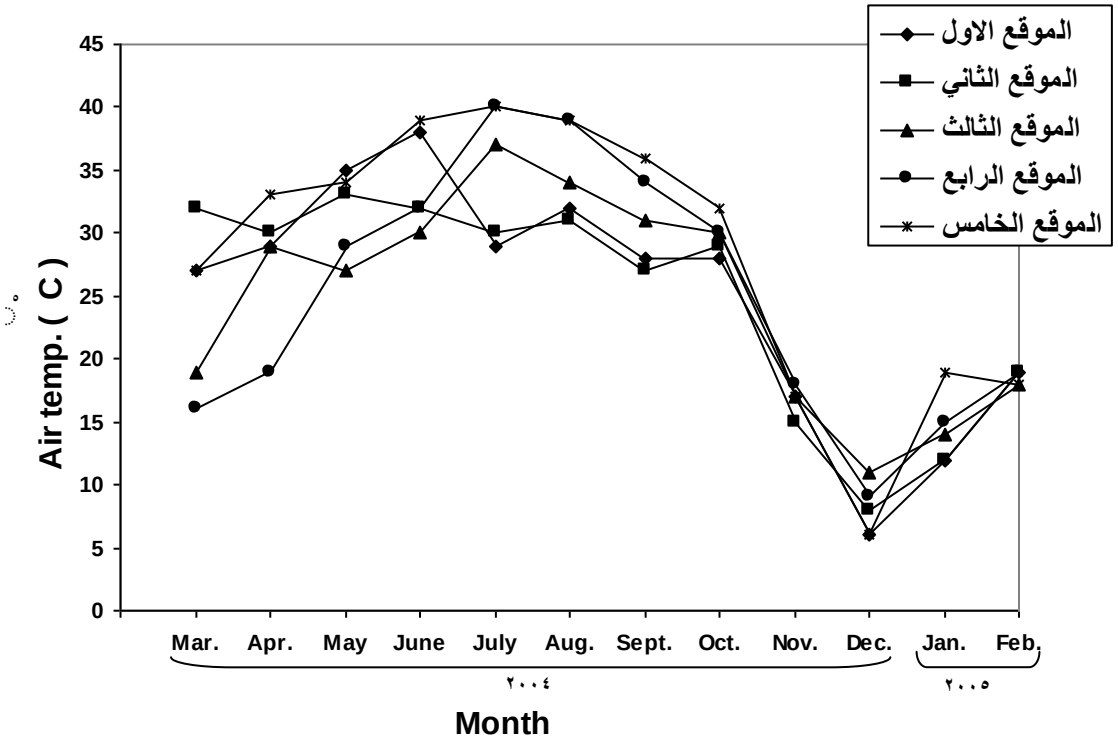
سجلت أدنى قيمة للتوصيلية الكهربائية في الموقع رقم (١) وكانت ٤٠٠ مايكروسيمنز/سم خلال شهر نيسان بينما سجلت أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية في الموقع رقم (٤) خلال شهر آذار إذ بلغت (١١٠٠ مايكروسيمنز/ سم) (الشكل-٤). ولم تسجل فروق معنوية فصلية بين مواقع الدراسة في قيم التوصيلية الكهربائية في حين سجلت فروقات شهرية لهذه القيم عند مستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

٣-١-٣: الملوحة Salinity

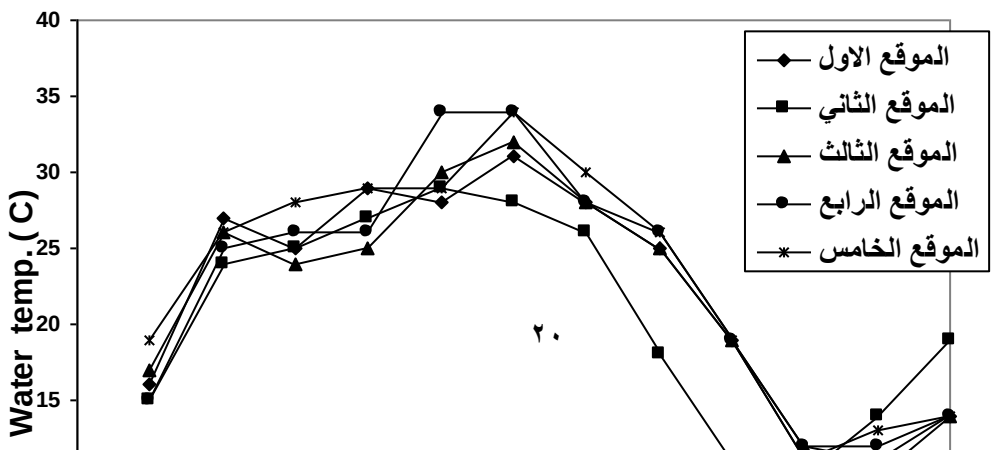
سجلت أدنى قيمة للملوحة في الموقع رقم (١) خلال شهر نيسان وكانت (٠.٢٥ ‰)، بينما سجلت أعلى قيمة في الموقع رقم (٤) خلال شهر آذار وكانت (٠.٧ ‰) (الشكل-٥). أشارت نتائج الاحصاء إلى وجود تغيرات فصلية في قيم الملوحة بين الموقع رقم (١) والمواقع رقم (٢ و٣ و٤) على التوالي وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥) وسجلت فروق معنوية شهرية لقيم الملوحة وفي جميع المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

٣-١-٤: الأس الهيدروجينيّ pH

تراوحت قيم الأس الهيدروجينّيخلال فترة الدراسة بين (٧.٢– ٨.٩) في الموقعين رقم (١) و(٥) خلال الشهرين تشرين الثاني وكانون الأول على التوالي كما في (الشكل-٦) ولم تسجل تغايرات فصلية لقيم الأس الهيدروجينّيخلال فترة الدراسة في حين سجلت فروقات معنوية شهرية ولجميع المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

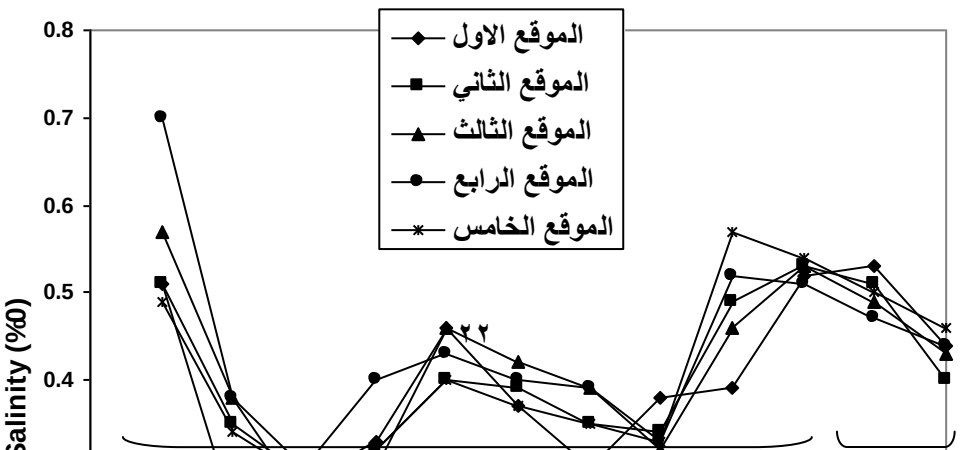


شكل (٢) التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الهواء في مواقع الدراسة.

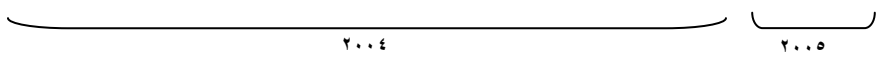


٢٠٠٤ ٢٠٠٥

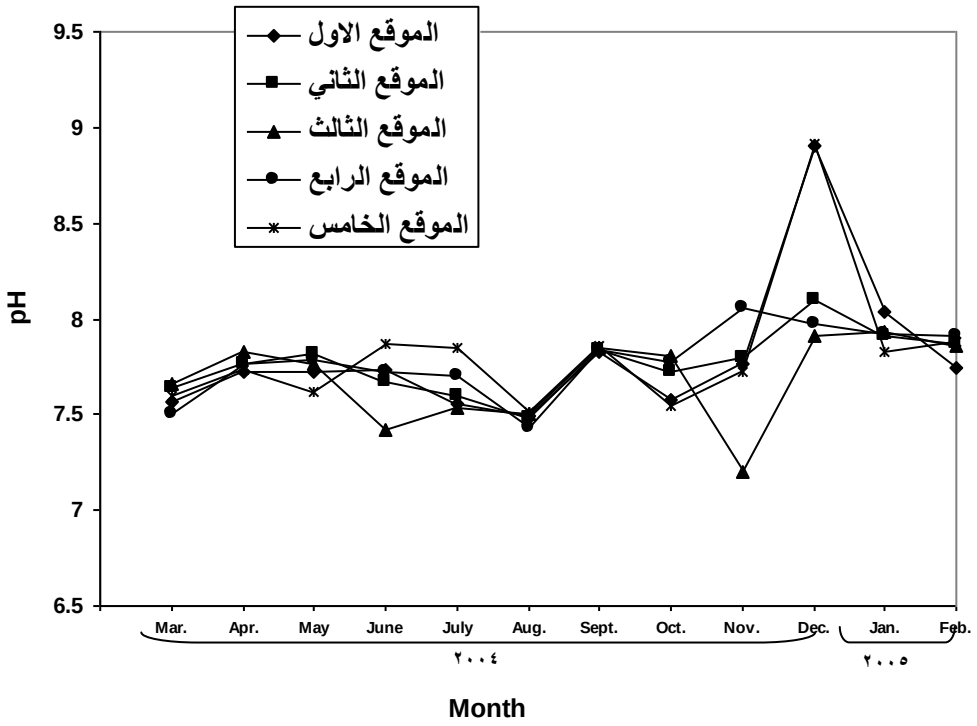
شكل (٣) التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الماء في مواقع الدراسة.



شكل (٤) التغيرات الشهرية للتوصيلية الكهربائية في مواقع الدراسة.



شكل (٥) التغيرات الشهرية للملوحة في مواقع الدراسة.



شكل (٦) التغيرات الشهرية للاس الهيدروجيني في مواقع الدراسة.

٣-١-٥: الاوكسجين المذاب Dissollved Oxygen

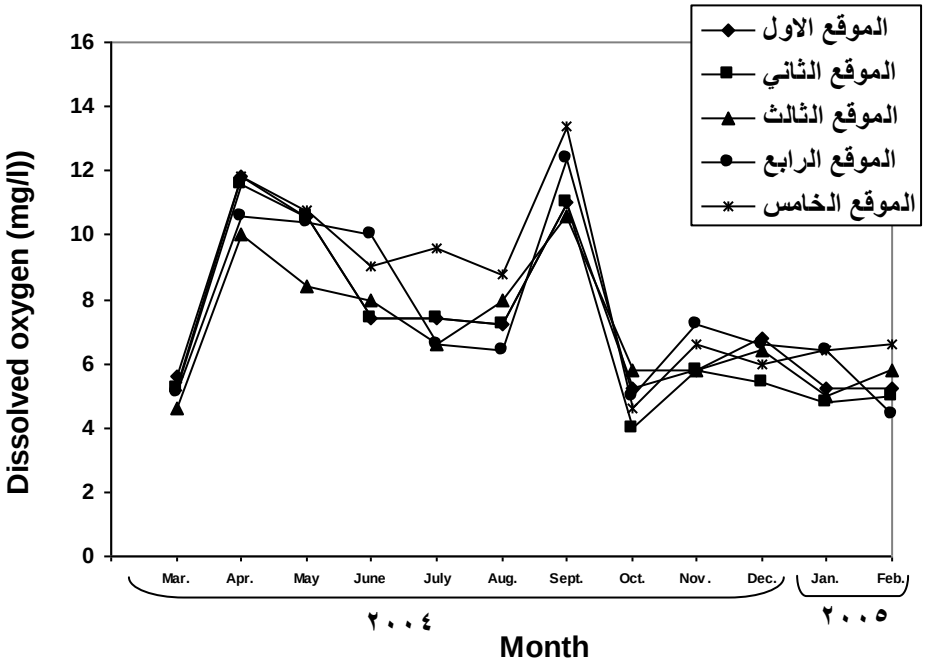
سجلت تغايرات شهرية واضحة في قيم الاوكسجين المذاب خلال فترة الدراسة وفي جميع مواقع الدراسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥)،إذ تراوحت قيم الاوكسجين المذاب بين (٤.٠٠ – ١٣.٤٠) ملغراماً/ لتر في الموقعين رقم (٢) ورقم (٥) خلال الشهرين تشرين الأول وأيلول على التوالي (الشكل-٧).

٣-١-٥: المتطلب الحياتيّ للأوكسجين Biological Oxygen Demand (BOD_5)

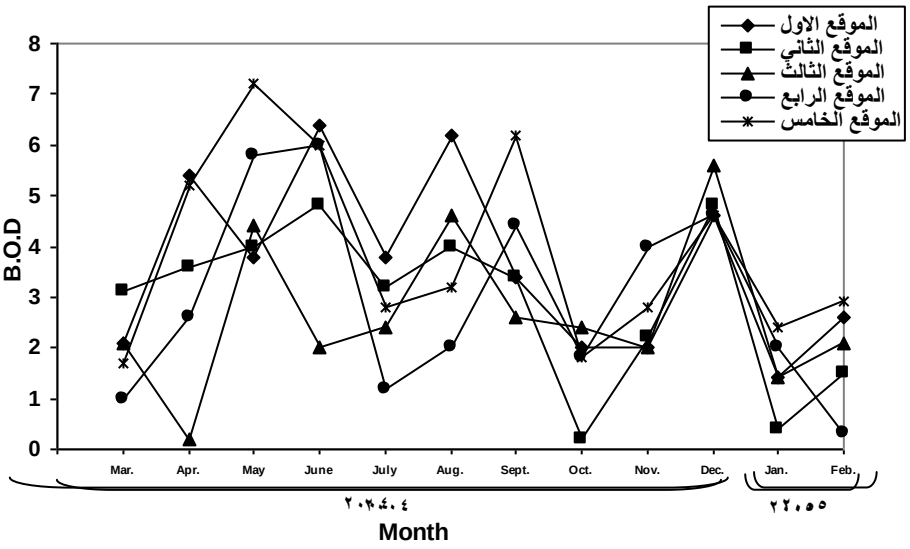
تراوحت القيم للمتطلب الكيميائي الحياتي للاوكسجين بين (٠.٢ – ٧.٢) ملغراماً / لتر في الموقعين رقم (٢ و٥) خلال شهري تشرين الأول وآيار على التوالي (الشكل-٨). سجلت تغايرات شهرية في جميع المواقع خلال فترة الدراسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

٣-١-٧: القاعدية الكلية Total Alkalinity

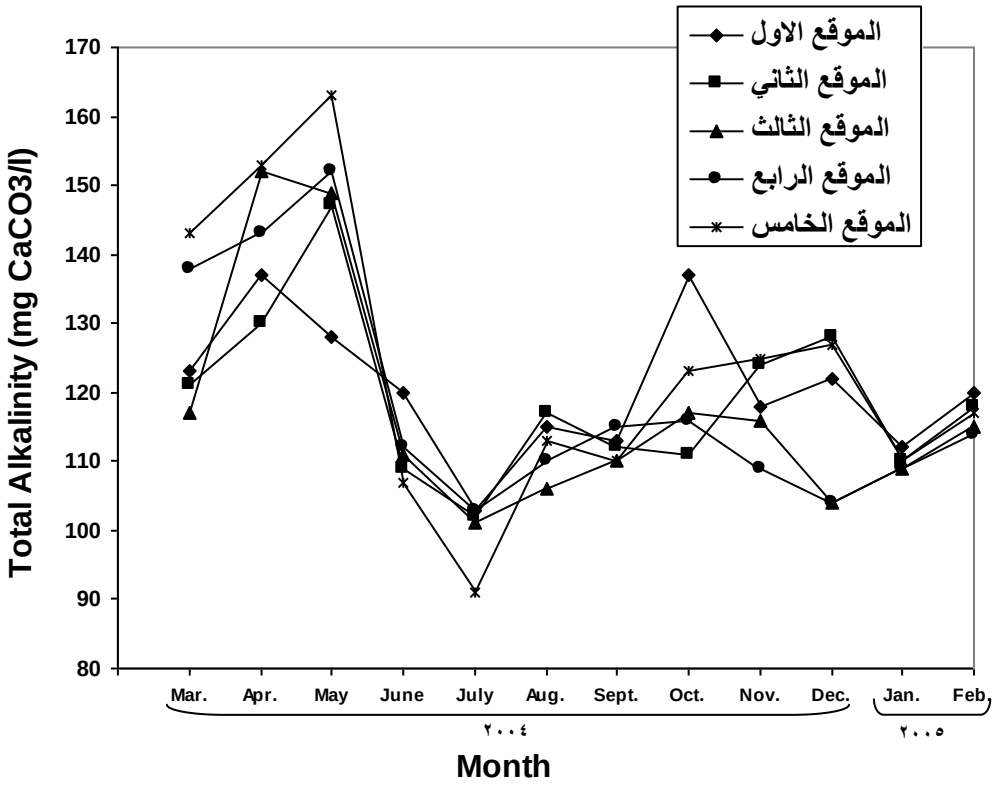
تراوحت قيم القاعدية الكلية بين (٩١ – ١٦٣) ملغراماً كاربونات/ لتر في الموقع رقم (٥) خلال شهري تموز وأيار على التوالي (الشكل-٩) وكانت التغايرات الشهرية واضحة في المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).



شكل (٧) التغيرات الشهرية للاوكسجين المذاب في مواقع الدراسة.



شكل (٨) التغيرات الشهرية للمتطلب الحياتي للاوكسجين في مواقع الدراسة



شكل (٩) التغيرات الشهرية للقاعدية الكلية في مواقع الدراسة.

٣-١-٨: العسرة الكلية Total Hardness

تراوحت قيم العسرة الكلية بين (٢١٠ – ١٦٤٠) ملغراماً كاربونات/ لتر في الموقعين رقم (٣ و ٥) خلال شهري أيار وآذار على التوالي (الشكل-١٠). وأشارت النتائج الاحصائية إلى وجود تغايرات شهرية واضحة في قيم العسرة الكلية في جميع المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

٣-١-٩: الكالسيوم Calcium

تراوحت قيم الكالسيوم بين (٨٠.١٦ – ٢٧٢.٢) ملغراماً/لتر خلال شهري آذار ومايس وفي الموقعين رقم (٤ و٥) على التوالي (الشكل-١١) وكانت التغايرات الشهرية واضحة في قيم الكالسيوم في جميع مواقع الدراسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

٣-١-١٠: المغنيسيوم Magnesium

سجلت قيم المغنيسيوم تغايرات شهرية واضحة في جميع المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥)، حيث تراوحت قيم المغنيسيوم بين (٢.٣١ – ٣٣٠.٣٥) ملغراماً/ لتر خلال شهري حزيران وآذار في الموقعين رقم (٣ و٥) على التوال (الشكل-١٢).

٣-١-١١: الكبريتات Sulphate

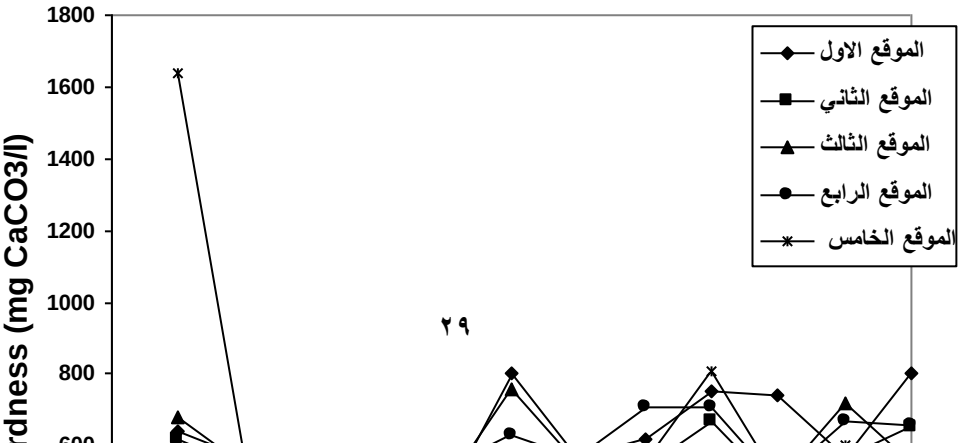
وجدت فروق معنوية شهرية لتركيزات الكبريتات لجميع المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥) إذ تراوحت قيم تركيزات الكبريتات بين (٢٦.٧٩ – ٤٦٥.٥) ملغراماً/لتر خلال شهري آب وكانون الثاني في الموقعين رقم (٥ و٤) على التوالي (الشكل-١٣).

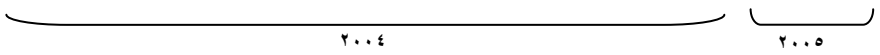
٣-١-١٢: النترات Nitrate

تراوحت قيم النترات الفعالة بين (١.٥٦ – ٣٦٠.٦٢) مايكروغراماً ذرة نتروجين. نترات/لتر خلال شهري كانون الأول وايار في الموقع رقم (٣) (الشكل-١٤). وسجلت فروق معنوية شهرية لجميع مواقع الدراسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

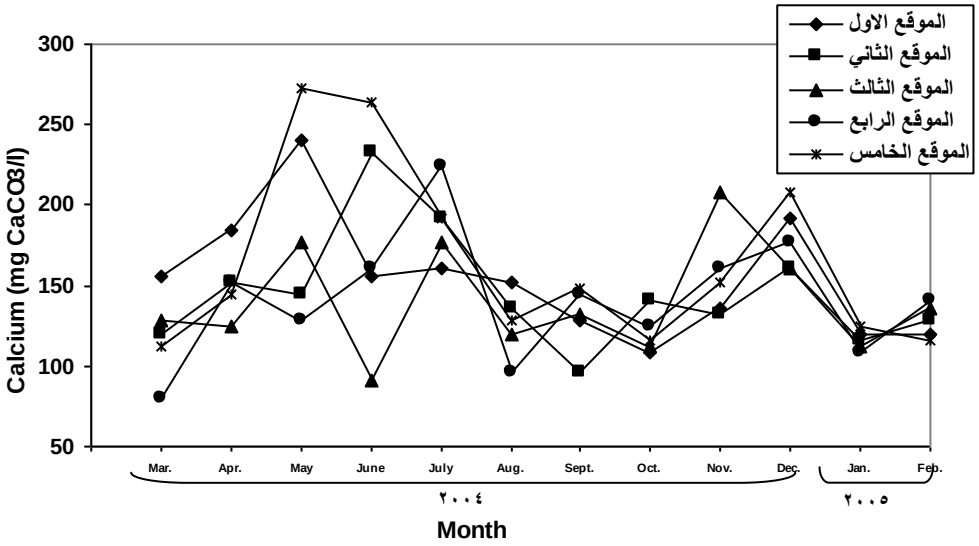
٣-١-١٣: النتريت Nitrite

تراوحت القيم المسجلة لتركيزات النتريت بين (٠.٣٨ – ٠.٨٤) مايكروغرامز ذرة نتروجينز نتريت/ لتر في المواقع (٢ و ٤ و ٥) خلال شهر أيلول وتموز وآب والموقع (٣) خلال شهر نيسان (شكل-١٥). سجلت تركيزات النتريت فروقات شهرية في جميع المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

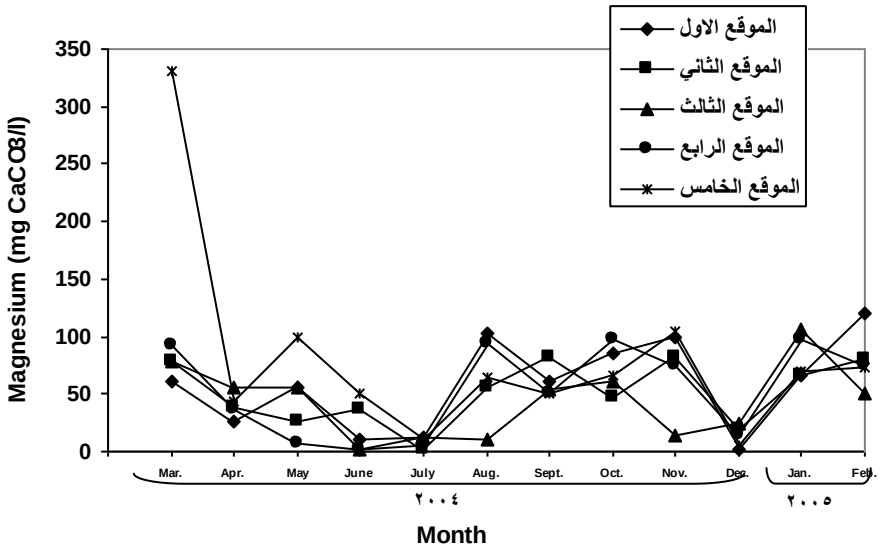




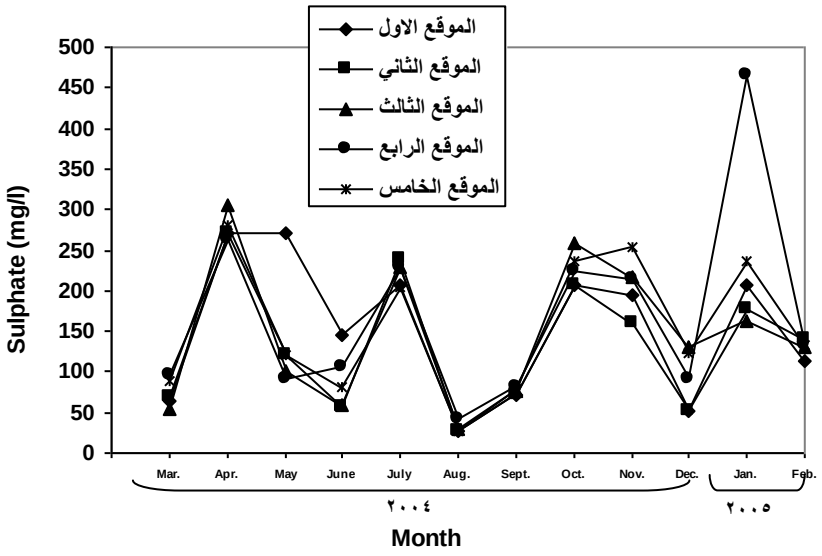
شكل (١٠) التغيرات الشهرية للعسرة الكلية في مواقع الدراسة.



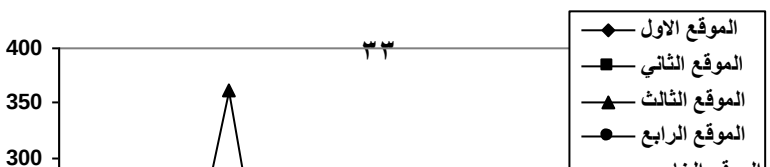
شكل (١١) التغيرات الشهرية لقيم الكالسيوم في مواقع الدراسة.



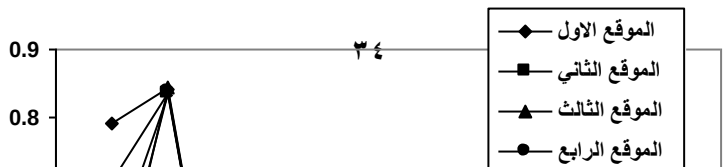
شكل (١٢) التغيرات الشهرية لقيم المغيسيوم في مواقع الدراسة.

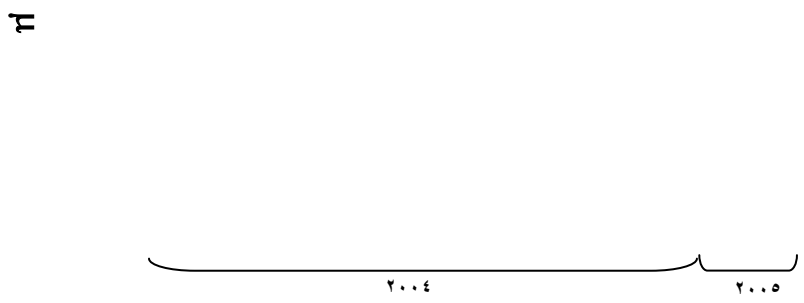


شكل (١٣) التغيرات الشهرية للكبريتات في مواقع الدراسة.



شكل (١٤) التغيرات الشهرية للنترات في مواقع الدراسة.





شكل (١٥) التغيرات الشهرية للنتريت في مواقع الدراسة.

٣-١-١٤: الفوسفات الفعالة Reactive Phosphate

كانت قيم تركيزات الفوسفات الفعالة غير محسوسة خلال الأشهر شباط وآذار ونيسان وحزيران وتشرين الأول في المواقع (٢ و١ و٤ و٣ و٥) وأعلى قيمة لتركيزات الفوسفات كانت (٠.٧٣ مايكروغرام / لتر) خلال شهر كانون الثاني في الموقع رقم (٥) (الشكل-١٦). ولم تسجل فروقات معنوية شهرية لتركيزات الفوسفات في جميع مواقع الدراسة.

٣-١-١٥: السليكا الفعالة Reactive Silicate

تراوحت قيم السليكا بين (٨٥.١٥ – ٥٩٧.٧١) مايكروغراماً/ لتر خلال شهري شباط/٢٠٠٥ وتشرين الثاني/٢٠٠٤ في الموقعين (٢ و٣) والموقع (٥) على التوالي (الشكل-١٧) . وسجلت نتائج التحليل الإحصائيّ وجود فروقات معنوية شهرية لقيم السليكا في المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية ($P>0.05$).

٣-١-١٦: العناصر النزرة الذائبة Dissolved Trace Elements

٣-١-١٦-١: الرصاص Lead

تشير النتائج إلى ان تركيز عنصر الرصاص كان غير محسوس في الأشهر (نيسان وايار وحزيران وتموز وآب وتشرين الأول) والأشهر (نيسان وايار وتموز واب) والأشهر (آذار ونيسان وايار واب) والأشهر (آذار ونيسان وايار وتموز وآب وتشرين الأول) والأشهر (آذار ونيسان وايار وتموز وآب وأيلول وتشرين الأول) وفي المواقع (١) و(٢) و(٣) و(٤)و (٥) على التوالي. كما وجد ان أعلى تركيز للرصاص الذائب كان ٢.٢ جزءاً بالمليون خلال شهر تشرين الثاني في الموقع رقم (١) (الشكل-١٨).

وقد أشارت نتائج التحليل الإحصائيّ إلى عدم وجود فروق معنوية فصلية في تركيز عنصر الرصاص بين المواقع المدروسة طيلة فترة الدراسة في حين سجلت فروق معنوية فصلية لقيم الرصاص في الموقع رقم (١) ورقم(٢) ورقم (٣) على مستوى احتمالية ($P>0.05$)، في حين لم تسجل فروق معنوية شهرية للعنصر في الموقعين رقم (١) ورقم (٥) ولكن سجلت فروقات معنوية شهرية لتركيز العنصر في الموقع رقم (٢ و٣ و٤) وبمستوى احتمالية ($P>0.05$).

٣-١-١٦-٢: النحاس Copper

تشير النتائج إلى ان تركيز عنصر النحاس كان غير محسوس في الأشهر (تموز وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول) والأشهر (تموز وأيلول وتشرين الأول وكانون الأول وكانون الثاني) والأشهر (تموز وآب وأيلول وتشرين الثاني وكانون الأول) وشهر تشرين الثاني والأشهر (أيلول وتشرين الثاني وشباط) في المواقع (١ و٢ و٣ و٤ و٥) على التوالي. كما وجد ان أعلى تركيز لعنصر النحاس هو (١.٢) جزء بالمليون خلال شهر نيسان في المواقع (٣ و٤ و٥) (شكل-١٩). اوضحت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية فصلية لعنصر النحاس بين المواقع المدروسة طيلة فترة الدراسة في حين سجل فرق معنوي شهري لتركيز العنصر في كافة المواقع وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

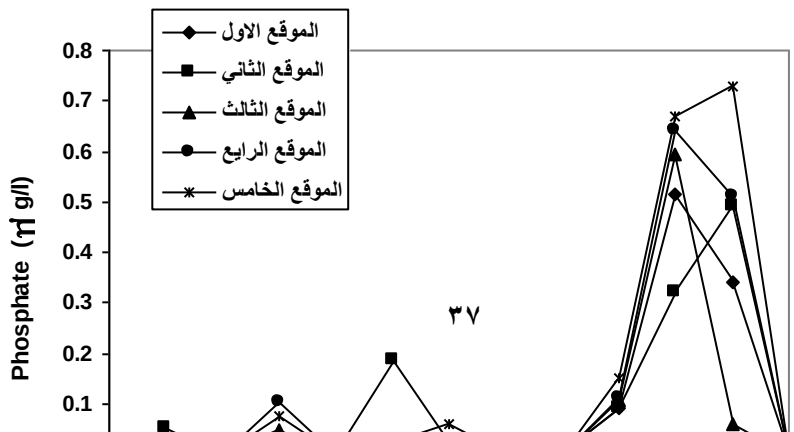
٣-١-١٦-٣: الحديد Iron

سجلت أدنى قيمة للحديد الذائب وهي (٠.١) جزء بالمليون خلال شهري تموز وأيلول في الموقعين رقم (١) ورقم (٤) على التوالي وأعلى قيمة (٤.٤) اجزاء بالمليون في شهر تشرين الثاني في الموقع رقم (٢) (الشكل-٢٠). لم تلاحظ فروق معنوية فصلية لتركيزات عنصر الحديد الذائب بين المواقع المدروسة في حين وجد فرق معنويّ فصليّ في الموقع رقم (٢) والموقع رقم (٣) والموقع رقم (٥) وبمستوى معنوية (P>٠.٠٥). وسجل فرق معنويّ شهريّ لتركيز عنصر الحديد المذاب لكافة المواقع وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

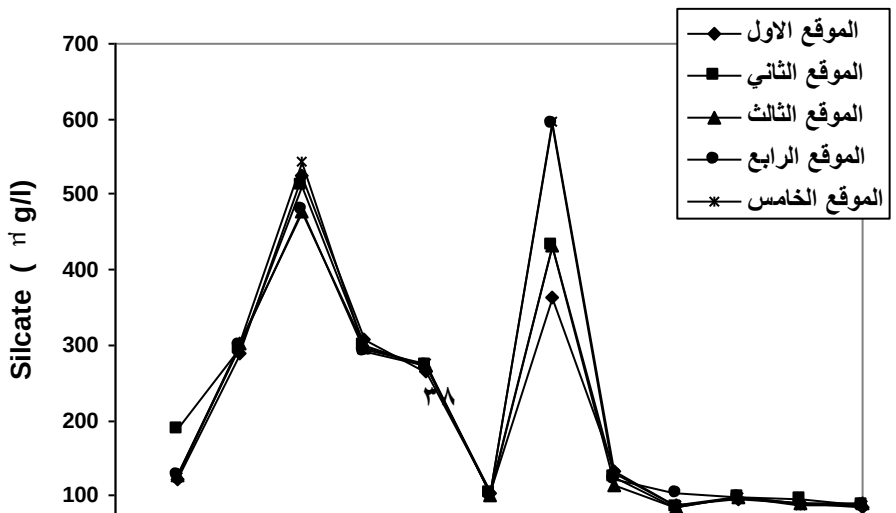
٣-١-١٦-٤: الخارصين Zinc

تشير النتائج إلى ان تركيزات عنصر الخارصين كانت غير محسوسة في الأشهر (نيسان وأيار وحزيران وتموز وأيلول تشرين الأول) والأشهر (نيسان وايار وحزيران وتموز وآب تشرين الأول) والأشهر (نيسان وايار وحزيران وتموز وآب وأيلول تشرين الأول) والأشهر (نيسان وايار وحزيران وآب وأيلول تشرين الأول) في المواقع (١) و(٢) و(٣ و٤) و(٥) على التوالي (شكل-٢١). ان أعلى قيمة (٠.٧) في شهر تشرين الثاني في الموقع (٢) .

لم تسجل فروق معنوية فصلية لتركيزات عنصر الخارصين بين المواقع المدروسة ، في حين سجل فرق معنويّ شهريّ لكافة المواقع لتركيز العنصر وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥).

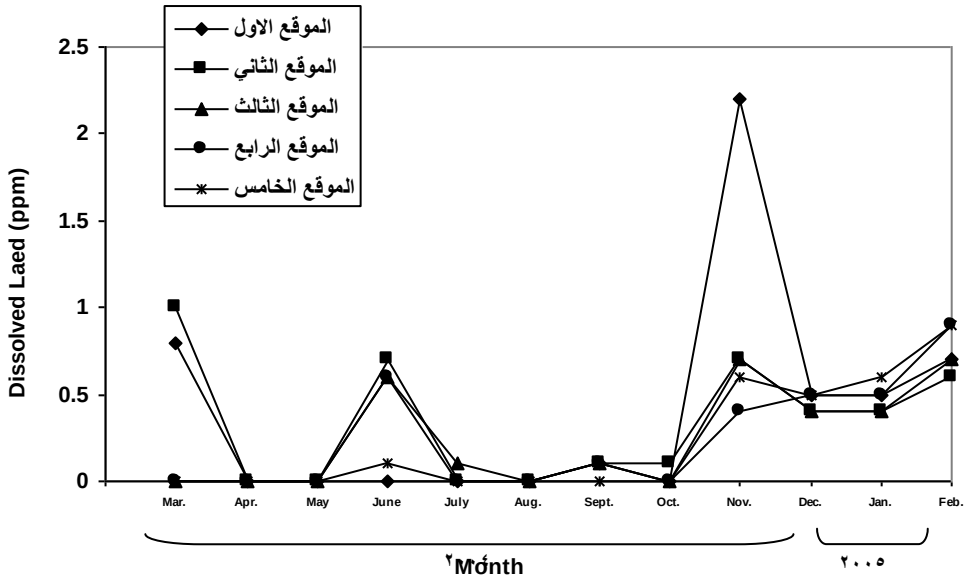


شكل (١٦) التغيرات الشهرية للفوسفات في مواقع الدراسة.

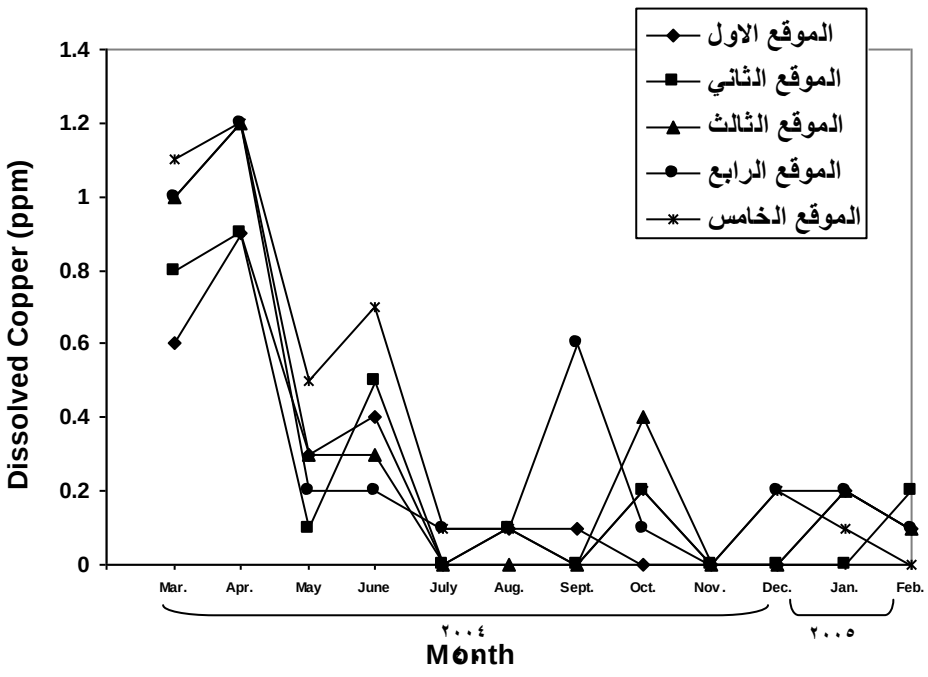


٢٠٠٤ ٢٠٠٥

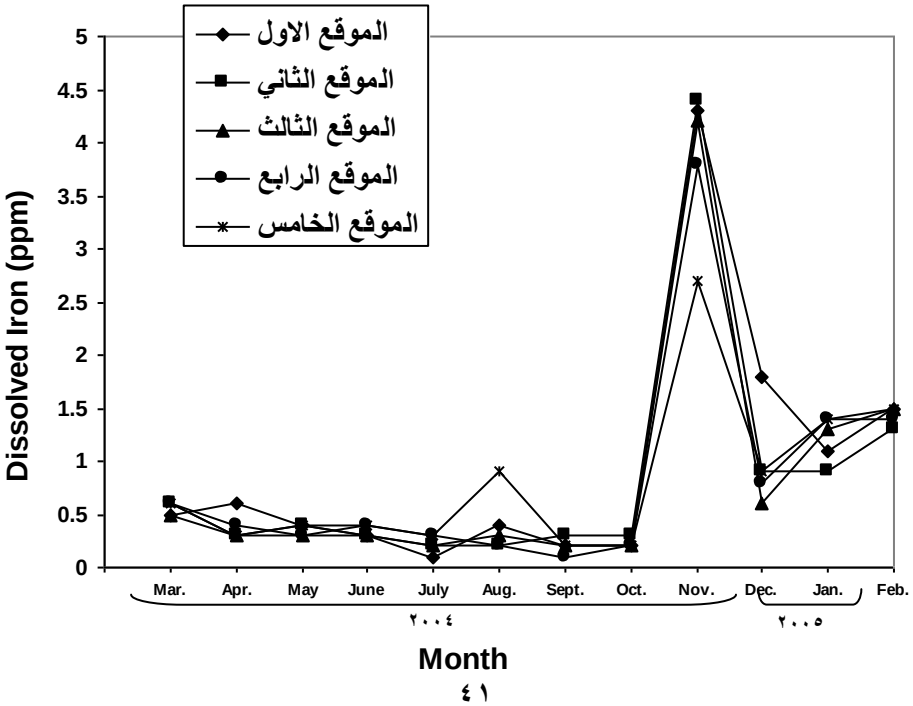
شكل (١٧) التغيرات الشهرية للسليكا في مواقع الدراسة



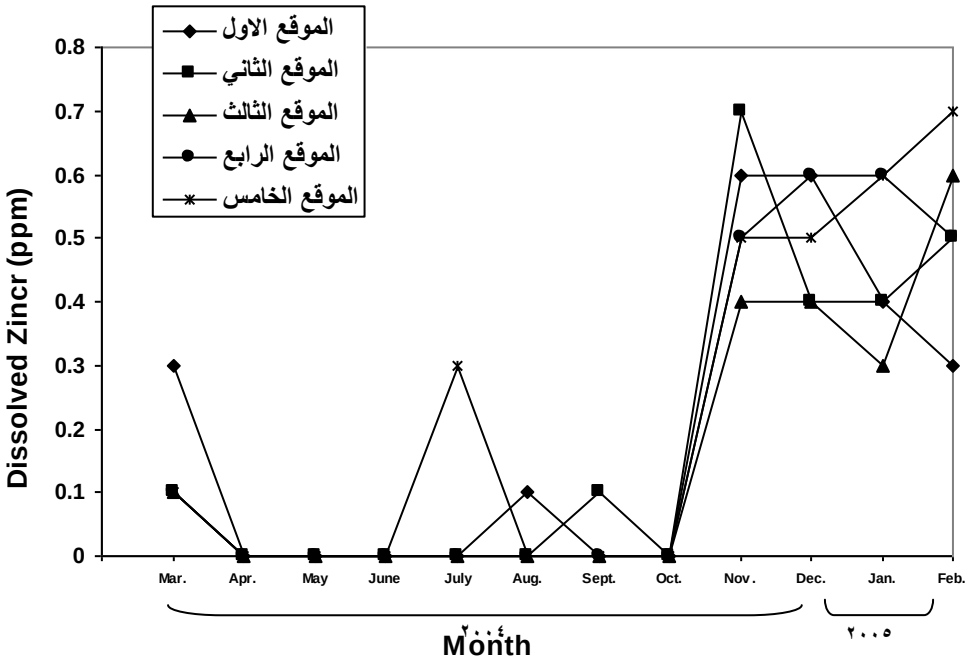
شكل (١٨) التغيرات الشهرية لقيم الرصاص الذائب في مواقع الدراسة.



شكل (١٩) التغيرات الشهرية لقيم النحاس الذائب في مواقع الدراسة.



شكل (٢٠) التغيرات الشهرية لقيم الحديد الذائب في مواقع الدراسة.



شكل (٢١) التغيرات الشهرية لقيم الخارصين الذائب في مواقع الدراسة.

٣-٢: الهائمات النباتية Phytoplankton

٣-٢-١: الدراسة النوعية

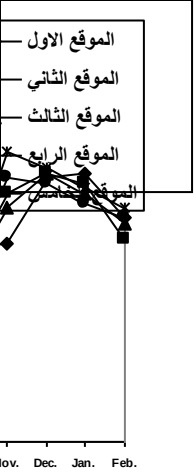
شخصت خلال فترة الدراسة الحالية (١٤٥) وحدة تصنيفية تعود الاغلبية منها إلى صنف الدايتومات (٩٢) وحدة تصنيفية ثم تلتها الطحالب الخضر (٣٣) وحدة تصنيفية ثم الطحالب الخضر المزرقة (١٤) وحدة تصنيفية. أما الطحالب الاخرى وهي الطحالب ثنائية السوط Dinoflagelate والطحالب اليوغلينية والطحالب المصفرة Xanthophyta سجلت نوعين لكل منها (شكل ، جدول). تميز الموقع رقم (٢) بأعلى عدد من الانواع المسجلة (٨٥) وحدة تصنيفية ثم تلاه الموقع رقم (٣) متمثلاً بـ(٦٩) وحدة تصنيفية ثم الموقع رقم (١) بـ(٦٢) وحدة تصنيفية ثم الموقع رقم (٤) بـ(٦٠) وحدة تصنيفية وسجل اوطأ عدد للانواع في الموقع رقم (٥) بـ(٥٥) وحدة تصنيفية. كان عدد الانواع المشتركة بين المواقع (١٩) وحدة تصنيفية أما الانواع المشتركة بين الموقعين (١ و٢) فكانت (٤٥) وحدة تصنيفية وبين الموقعين (٢ و٣) فكانت (٤٦) وحدة تصنيفية وبين الموقعين (٣ و٤) فكانت (٣٩) وحدة تصنيفية والموقعين (٤ و٥) فكانت (٢٩) وحدة تصنيفية.

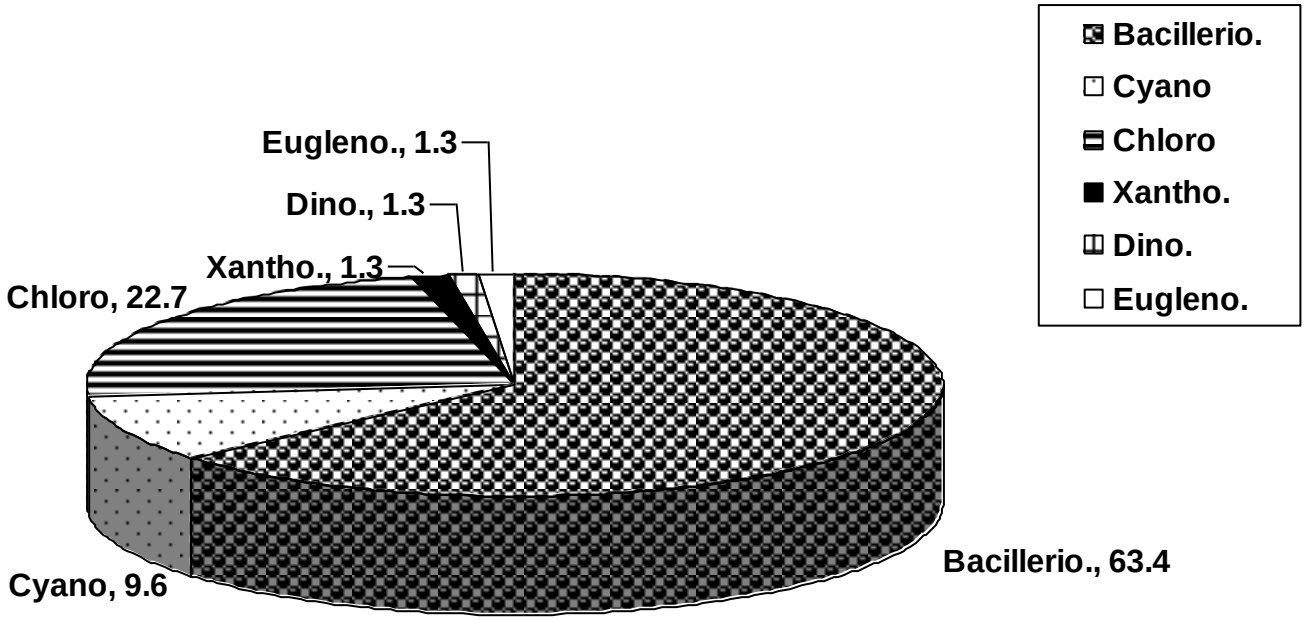
تمثلت خمسة اجناس بأعلى عدد من الانواع المشخصة (*Cymbella* Spp, *Nitzschia* Spp, *Navicula* Spp, *Synedra* Spp, *Scenedesmus* Spp) وكذلك شخصت بعض الوحدات التصنيفية سيادة في جميع المواقع وطيلة فترة الدراسة (*Cyclotella ocellata*, *Cyclotella meneghiana*, *Nitzschia* Spp,*Scenedesmus* Spp.

٣-٢-٢: الدراسة الكمية Quantative Study

سجلت أعلى قيمة للعدد الكلي للهائمات النباتية في الموقع رقم (٤) حيث تراوحت بين (٣٢٢ – ٥٣١٢) خلية.سم^3 خلال شهري حزيران وآب على التوالي وتراوحت قيم الاعداد الكلية للهائمات النباتية في الموقع رقم (٢) بين (٤٤٨ – ٤٤٥٦) خلية.سم^3 خلال شهري تشرين الأول وآذار على التوالي. وتراوحت قيم الموقع رقم (٣) بين (٢٨٥ – ٤٢٩٦) خلية.سم^3 خلال شهري أيلول وآب على التوالي . اما قيم الاعداد الكلية للهائمات النباتية في الموقع رقم (١) فتراوحت بين (٦١١ – ٣٩٣٤) خلية.سم^3 خلال شهري تشرين الأول وكانون الثاني على التوالي وكانت أدنى قيمة للاعداد الكلية للهائمات النباتية طيلة فترة الدراسة في الموقع رقم (٥) حيث تراوحت بين (١٣٦ – ٣٥٠٠) خلية.سم^3 خلال شهري آب وحزيران على التوالي.

تراوحت أعداد الدايتومات بين (٢٠-٤٣٨٠) خلية.سم^3 في الموقعين (٥ و ٤) خلال الشهرين آب وحزيران على التوالي. بينما تراوحت اعداد الطحالب الخضر بين (صفر-١٥٩٤) خلال الأشهر (ايار وكانون الثاني ونيسان) في الموقع (٢ و٥) وشهر تشرين الثاني في الموقع رقم (٤) على التوالي. في حين لم يلاحظ وجود الطحالب الخضر في الأشهر ايار وكانون الثاني ونيسان في المواقع (٢ و٥). بينما سجل أعلى عدد لها هو (١٥٩٤) خلال شهر تشرين الثاني في الموقع رقم (٤). ولم يلاحظ وجود الطحالب الخضر المزرقة خلال الأشهر نيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني في الموقع الأول والأشهر آذار وتشرين الأول في الموقع الثاني والأشهر نيسان وأيار وتشرين الأول في الموقع الرابع والأشهر شباط ونيسان وأيار وتشرين الثاني في الموقع الخامس، بينما أعلى عدد كان(٦٩٠) في الموقع الأول والثاني خلال شهري حزيران وكانون الثاني على التوالي.


الموقع الاول
الموقع الثاني
الموقع الثالث
الموقع الرابع
الموقع الخامس
lov.
Dec.
Jan.
Feb.



شكل (٢٢): النسبة المئوية لوجود الهائمات النباتية خلال فترة الدراسة

جدول (١): يمثل قائمة بأنواع الهائمات النباتية ووجودها في مواقع الدراسة خلال فترة الدراسة .

(-): النوع غير موجود

(+): النوع موجود

الوحدات التصنيفية المشخصة / المواقع	S١	S٢	S٣	S٤	S٥
Cyanophyta					
Chroococcus minor	+	+	-	+	-
Chroococcus limneticus	+	+	+	+	-
Chroococcus turgidus	+	+	-	-	-
Gloeocapsa punctata	-	+	-	-	-
Aphanocapsa rivularis	-	-	-	+	-
Microcystis aeruginosa	-	-	+	+	-
Merisopedia glauca	+	+	+	+	-
Merisopedia tenuissima	+		+	+	+
Merisopedia elegans	-	+	+	-	-
Daetylococcopsis smithii	+	+	+	+	+
Spirolina sp	-	-	-	-	+
Oscillatoria spp	+	+	+	+	+
Anabeana spp	+	+	-	-	-
Nostoc spp	+	+	+	+	-
Chorophyta					
Chlamydomonas sp.	+	+	+	+	+

Carteria klebsii	+	+	-	-	-
Astenococcus superbus		+	-	-	-
Astenococcus limneticus	+	-	-	+	+
Basicladia chelonum	-	+	-	-	-
Ulothrix spp.	+	+	+	+	-
Geminella spp.	+	+	+	+	-
Oedogonium microgonium	-	-	+	-	-
Acanthosphaera zachariasi	-	-	+	-	-
Chlorella spp.	+	+	+	+	+
Ankistrodesmus convolutes	+	+	+	+	+
Ankistrodesmus falcatus	-	+	-	-	-
Kirchneriella contorta	-	-	-	+	-
Actinastrum gracillmum	-	-	+	-	-
Actinastrum hantzschii	-	+	-	-	-
Scenedesmus dimorphus	+	-	-	+	-
Scenedesmus bijuga	+	-	-	-	-
Scenedesmus armatus	-	+	-	-	-
Scenedesmus quadricauda var westii	-	-	-	-	+
Scenedesmus longus	-	+	-	-	-
Scenedesmus acumiratus	-	-	+	-	-
Scenedesmus spp.	-	-	+	+	+
Closteriopsis longissima	-	+	+	+	+
Staurastrum gracile	-	-	-	-	-
Tetraedron hastatum	-	+	-	+	-

Tetraedron regular	-	-	-	+	-
Tetraedron trigonum		-	-	-	-
Spirogera spp.	-	-	+	+	+
Pediastrum duplex	-	-	-	-	-
Pediastrum simplex	+	+	+	-	+
Pediastrum boryanum	-	-	-	-	+
Pediastrum sculptatum	-	+	-	-	-
Pediastrum spp.	+	+	+	+	+
Xanthophyceae					
Meringosphaera spinosa	+	+	+	+	+
Pleurogaster lunaris	+	+	-	-	-
Dinophyceae					
Ceratium hirundrnella	-	+	+	+	-
Peridinium spp.	-	+	+	-	-
Bacillariophyta (Centrales)					
Cyclotella ocellata	+	+	+	+	+
Cyclotella atomus	+	+	+	-	-
Cyclotella meneghiniana	+	+	+	+	+
Cyclotella comta	-	-	-	+	+
Stephanodiscus niagarae	-	-	-	+	-
Melosira granulata	+	-	-	-	-
Melosira jurgensi	+	-	-	-	-
Melosira distance	-	-	-	-	-
Bacillariophyta (Pennales)					

Diatoma vulgare	+	+	+	+	+
Diatoma hiemale	+	+	+	+	+
Amphora ovalis	+	+	-	-	+
Amphora veneta	-	-	-	-	+
Amphora sp	-	-	-	-	+
Caloneis amphisbaena	-	+	-	-	+
Caloneis permagna	-	-	+	-	-
Achnanthes bioreti	+	-	-	-	-
Achnanthes lanceolata	-	-	-	-	+
Achnanthes minutissima	-	+	-	-	-
Mastogloia elliptica	-	-	+	-	-
Mastogloia smithii	+	-	-	-	-
Gyrosigma acuminatum	-	-	+	-	+
Gyrosigma scalpriodes	-	-	-	-	+
Gyrosigma balticum	-	-	-	+	-
Gyrosigma sp	+	+	-	-	+
Gomphonema longiceps	+	+	-	-	+
Gomphonema constrictum	+	+	+	-	+
Gomphonema spp	+	+	+	+	+
Gomphoneis olivacea	-	+	-	-	-
Gomphoneis herculaeana	-	+	-	-	-
Gomphoneis subtile	+	-	+	+	+
Surirella ovalis	-	+	+	+	+
Surirella ovata	+	+	-	-	-

Surirella spp	+	-	-	-	-
Bacillaria paxillifer	-	+	+	-	-
Fragilaria contonensis	+	-	-	-	+
Fragilaria capucina	+	-	+	-	-
Fragilaria intermedia	-	+	+	-	-
Cocconeis placentula	+	+	+	+	+
Cocconeis pediculus	+	+	+	+	+
Cocconeis disculus	-	-	+	-	-
Neidium affine	-	+	-	-	-
Navicula gastrum	-	-	-	+	-
Navicula halophila	-	+	-	-	+
Navicula pupula	-	+	-	-	-
Navicula radiosa	+	-	-	+	-
Navicula viridula	-	-	+	-	-
Navicula peregrina	-	+	-	-	-
Navicula graciloides	-	-	+	+	-
Navicula schroeteri	-	-	+	-	-
Navicula crucicula	-	-	-	-	-
Navicula pusilla	-	+	-	+	-
Navicula humerosa	-	+	-	-	-
Navicula jueruefeltii	-	-	-	+	-
Navicula caspidata	-	-	-	-	-
Epithemia sorex	-	+	-	-	-
Nitzschia tryblionella	-	-	-	-	+

Nitzschia hungarica	-	-	-	-	-
Nitzschia linearis	+	+	+	+	+
Nitzschia dissipata	-	-	-	+	-
Nitzschia palea	-	+	-	+	-
Nitzschia subcapitellata	-	+	-	-	-
Nitzschia closterium	-	-	-	+	-
Nitzschia acicularis	+	+	+	-	+
Nitzschia longissima	-	+	-	-	-
Nitzschia sigmoidea	-	+	-	-	+
Nitzschia vermicularis	+	+	+	+	+
Nitzschia capitellata	-	-	-	-	-
Nitzschia hantzschiana	-	-	-	-	-
Rhoicosphenia curvata	+	-	-	-	-
Cymatoplurea solea	+	-	-	-	-
Synedra acus	-	-	-	-	-
Synedra delicatissima	-	-	-	-	-
Synedra tabulata	+	-	-	-	-
Synedra capitata	-	-	-	-	-
Synedra insisa	-	-	-	-	-
Synedra ulna	+	-	-	-	-
Synedra pulchella	+	-	-	-	-
Synedra rumens	-	-	-	-	-
Synedra leptocera	+	-	-	-	-
Cymbella tumida	-	-	-	-	-

Cymbella helvetica		-	-	-	-
Cymbella affinis	+	-	-	-	-
Cymbella ventricosa	+	-	-	-	-
Cymbella tumidula	+	-	-	-	-
Cymbella parra	+	-	-	-	-
Cymbella naviculiformis	+	-	-	-	-
Cymbella ehrenbergii	-	-	-	-	-
Cymbella cesatii	-	-	-	-	-
Cymbella cistula	-	-	-	-	-
Cymbella amphicephala	-	-	-	-	-
Cymbella minuta	+	-	-	-	-
Euglenophyta					
Euglena spp.	+	+	+	+	+
Phacus	-	+	+	+	-

جدول (٢) : يمثل العدد الكليّ للهائمات النباتية والأعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة (خلية.سم^{٣}) في المحطة رقم (١).

صف الطحالب / الشهر	Jan.	Feb.	March	Apr.	May	Jun.	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	A
Cyanophyta	٦٩٠	٧٠	٢٣	-	٢٣	٨٥	٧٩	٢١٢	٣٧٩	-	-	٧١	١٦٣٢
Chlorophyta	٢٣	١٤٢	٩٣	٢٣	١٤٢	١٢٩	١١٨	٤٦	١٤٠	٩٥	٩٩٨	١٢٧	٢٠٧٦
Xanthophyta	٤٧	٧١	٢٣	-	٢١٤	٧٦٨	٨٣١	٤٧	٢٣٨	١٤	٧١	٧١	٢٣٩٥
Dinophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bacillnophyta	٣٦٦	٣٢٨	٩١٤	١٤٣٧	٦٢٤	٢٨٠٠	٩٧٨	٣١٣	١٣٣٢	٣٨٢٥	٥١٩	٥١٩	١٣٩٥٥
Euglenophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٩٥	-	٩٥
Total No. of Phytoplankton	١١٢٦	٦١١	١٠٥٣	١٤٦٠	١٠٠٣	٣٧٨٢	٢٠٠٦	٦١٨	٢٠٨٩	٣٩٣٤	١٦٨٣	٧٨٨	٢٠١٥٣

(A) العدد الكليّ لكلّ صنف

جدول (٣) : يمثل العدد الكليّ للهائمات النباتية والأعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة (خلية.سم^{٣}) في المحطة رقم (٢).

صف الطحالب / الشهر	Jan.	Feb.	March	Apr.	May	Jun.	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	A
Cyanophyta	٦٩٠	٤٧	-	٢٣	٤٦	١٠٤	١٠٣	٢٨٢	٢٥٩	-	٢٣	٤٦	٩٣٣
Chlorophyta	٢٣	١٦٦	١١٨	٢٣	-	٦٢	٣٤	٥١٩	١٦٤	٥٩٣	٨٥٤	٩٥	٢٦٥١
Xanthophyta	٤٧	١١٩	١٦٦	٢٣	٣٥٧	٧	٧١	٧١	٤١٤	١٢٠٣	٢١٣	١١٩	٢٧٦٣
Dinophyta	-	-	-	-	-	-	-	٢٣	-	-	-	-	٢٣
Bacillnophyta	٥١٣	٧٦٩	١٦٤	١٤٤	٤٥٤	١٦٦٩	٣٧٣	٣٣٠	٣٥١٠	٢٥٧٢	٣٢٩٥	٤٥٥	١٤٥٩٣
Euglenophyta	٩٥	٢٣	-	-	-	-	-	-	-	-	٧١	-	١٨٩
Total No. of Phytoplankton	٦٣١	١١٢٤	٤٤٨	٢١٣	٨٥٧	١٨٤٢	٥٨١	١٢٢٥	٤٣٤٧	٤٣٦٨	٤٤٥٦	٧١٥	٢١١٥٢

جدول (٤) : يمثل العدد الكليّ للهائمات النباتية والأعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة (خلية.سم^{٣}) في المحطة رقم (٣).

صف الطحالب / الشهر	Jan.	Feb.	March	Apr.	May	Jun.	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	A
Cyanophyta	٧٠	-	٢١٤	-	-	٢٣	١٠٣	٩٣	٤٧٤	٤٦	-	٤٧	١٠٧٠
Chlorophyta	٢٣	٥٤٧	١١٨	٢٣	٤٦	٩٢	٣٤	٤٦	٣٢٩	١٩٠	١٤٧٤	٥٢٢	٣٤٤٤
Xanthophyta	-	-	١٤٢	٢٣	٣٥٧	٧٦١	٧١	٢٣	٣٥٧	٧٣٨	١٩٠	١٩٠	٢٨٥٢
Dinophyta	-	-	-	٢٣	-	-	-	٢٣	-	-	-	-	٤٦
Bacillnophyta	٨٠٦	٣٨٩	١٢٠	٣٤٥	١٢٨٨	١٩٨٠	٦٣٩	١٠٠	٣١٣٦	٢٧٨٢	١١١٠	٩٥٦	١٣٦٥١
Euglenophyta	٢٣	٢٣	-	-	-	-	-	-	-	٢٣	٢٣	٤٧	١٣٩
Total No. of Phytoplankton	٩٢٢	٩٥٩	٥٩٤	٤١٤	١٦٩١	٢٨٥٦	٨٤٧	٢٨٥	٤٢٩٦	٣٧٧٩	٢٧٩٧	١٧٦٢	٢١٢٠٢

جدول (٥) : يمثل العدد الكليّ للهائمات النباتية والأعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة (خلية.سم^{٣}) في المحطة رقم (٤).

صف الطحالب / الشهر	Jan.	Feb.	March	Apr.	May	Jun.	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	A
Cyanophyta	-	-	١٦٥	-	-	٢٣	٨٠	٧١	٥٦٨	٢٣	-	٢٣	٩٥٣
Chlorophyta	٤٧	٤٧٦	٣٧٩	٢٣	٤٦	١٤٨	٢٢	١٦٥	١٦٥	٩٣	١٥٩٤	٣٣٢	٣٤٩٠
Xanthophyta	١١٩	١٣٨	-	-	٢٦١	٧٦١	٣٥	٢٣	٢٣٨	١٩٠	١٩٠	٤٧	٢٠٠٢
Dinophyta	-	-	-	-	-	-	-	٢٣	-	-	-	-	٢٣
Bacillnophyta	٤٧٦	٢٦٦	٧٠٢	٣٣٣	١٠٠١	٤٣٨٠	٨٣٥	٤٠	١٦٠٦	٢٠٣٥	١٥٨٣	٣٧٠	١٣٦٢٧
Euglenophyta	-	٢٣	-	-	-	-	-	-	-	-	٧١	٤٧	١٤١
Total No. of Phytoplankton	٦٤٢	٩٠٣	١٢٤٦	٣٥٦	١٣٠٨	٥٣١٢	٩٧٢	٣٢٢	٢٥٧٧	٢٣٤١	٣٤٣٨	٨١٩	٢٠٢٣٦

(A)العدد الكليّ لكلّ صنف

جدول (٦) : يمثل العدد الكليّ للهائمات النباتية والأعداد الكلية لصفوف الطحالب المختلفة (خلية.سم^{٣}) في المحطة رقم (٥).

صف الطحالب / الشهر	Jan.	Feb.	March	Apr.	May	Jun.	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	A
Cyanophyta	-	-	٩٥	-	-	٢٣	٥٧	٤٧	٤٢٦	٤٧	-	٢٣	٧١٨
Chlorophyta	-	٤٥١	٢٣	-	٢٣	١١٨	١١	٦٩	٤٠٢	٧٠	٣٠٩	٢٣٧	١٧١٣
Xanthophyta	٤٧	-	-	-	١١٩	٣٠٩	٨٢	-	٣٠٩	٧١	-	٢٣	٩٦٠
Dinophyta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bacillnophyta	١٦٣	١٢٨٨	٤٣٢	٣٣١	٨٤٧	٣٠٥٠	٥١٥	٢٠	١٧١١	١٢٨٦	٦١٨	٣٥٠	١٠٦١٣
Euglenophyta	٢٣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٧١	٩٤	١٨٨
Total No. of Phytoplankton	٢٣٣	١٧٣٩	٥٥٠	٣٣١	٩٨٩	٣٥٠٠	٦٦٥	١٣٦	٢٨٤٨	١٤٧٤	٩٩٨	٧٢٧	١٤١٩٢

(A)العدد الكليّ لكلّ صنف

الفصل الرابع Chapter Four

٤- المناقشة Discussion

كانت التغايرات الشهرية واضحة في درجات حرارة الهواء والماء حيث لوحظت درجات الحرارة العالية خلال أشهر الصيف والمنخفضة خلال أشهر الشتاء وقد يفسر ذلك بطبيعة مناخ العراق وهذه التغايرات أشارت اليها العديد من الدراسات (Hassan,١٩٩٧؛ اللاميّ، ٢٠٠٢).

كما أن درجة حرارة الماء كانت مرتبطة مع درجة حرارة الهواء إذ ان درجة الحرارة في المياه الجارية تتبع تلك التي في الهواء وترتبط بها ارتباطاً موجباً (R=٠.٩٠) (Nurul- Islam *et al.*,١٩٧٤). إذ أشارت النتائج الاحصائية إلى هذا الارتباط وبمستوى احتمالية (P>٠.٠٥) لوحظ ان التذبذب اليومي في درجة حرارة الماء يكون اقل من التذبذب الحاصل في درجة حرارة الهواء وذلك قد يعزى إلى ان الماء يمتلك خواص حرارية احادية تتحدد تلك الخواص للتقليل من التغيرات الحرارية. كما ان الأنهر الكبيرة لها سعة حرارية عالية وتمتلك تذبذباً يومياً واطئاً لقيم درجات الحرارة (Lampert and Sommer,١٩٩٧) . إذ ان لدرجة الحرارة تأثيراً جوهرياً على العديد من الكائنات الحية التي تعيش فيه فالعمليات الفسلجية لها درجة حرارة مثلى واي تغيير في هذه الدرجة الحرارية قد يؤدي إلى هلاك تلك الكائنات (Coleman and Pettigrove, ٢٠٠١). وبما ان درجة حرارة الماء لم تقل عن (١٠ ْم) فلا يعتقد ان لها تأثيراً على نمو الهائمات النباتية في المياه العذبة تقع (١٠-١٥ و ٢٠-٢٥) ْم (Hassan *et al.*,٢٠٠١).

تعرف التوصيلية الكهربائية بأنها قيمة عددية تشير إلى قابلية الماء على حمل التيار الكهربائي وتعتمد هذه القيمة على تركيز الأيونات الذائبة وتكافئها. اظهرت قيم التوصيلية الكهربائية اختلافات واضحة حيث سجلت القيم العالية في أشهر الشتاء والربيع وربما يعزى ذلك إلى عمليات غسل التربة وإذابة الاملاح بوساطة مياه الامطار التي تزيد من قيم التوصيلية الكهربائية (Htuhinson, ١٩٥٧). وربما يعزى ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية إلى عمليات الخلط العالية بسبب الامواج وارتفاع المواد من الطبقات العميقة إلى الطبقات السطحية (الموسويّ، ١٩٩٢). توافقت نتائج هذه الدراسة في ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية في فصل الشتاء مع عدد من الدراسات الاخرى التي اجريت على عدد من المسطحات المائية العراقية (AL-Mousawi *et al.*, ١٩٩٤ ؛ الموسويّ، ١٩٩٢). وقد يعزى انخفاض قيم التوصيلية الكهربائية في فصل الصيف إلى فعل التخفيف بسبب ارتفاع مناسيب المياه (AL-Mousawi *et al.*, ١٩٩٤).وما ذكر عن التوصيلية الكهربائية ينطبق على قيم تركيزات الملوحة حيث ان قيمها استخرجت من قيم التوصيلية الكهربائية وتعد الملوحة التعبير الاصح عن التركيز الكليّ للايونات في المياه العذبة وتوجد ثلاث آليات للسيطرة على الملوحة في المسطحات المائية السطحية وهي الصخور السائدة والترسبات الجوية وعمليات التبخر- الترسيب (Wetzel,٢٠٠١). وصنفت مياه النهر بأنها قليلة الملوحة Oligohaline حسب التصنيف المذكور من قبل (Ried, ١٩٦١) حيث اشار إلى ان المياه الحاوية مدى ملوحة (٠.٥ – ٥.٠%) هي مياه قليلة الملوحة ولوحظ من النتائج ان قيم الملوحة المسجلة كانت تقع ضمن هذا المدى وتتفق هذه القيم مع عدد من الدراسات التي اجريت على نهر الفرات (Hassan, ١٩٩٧؛ اللامي وجماعته، ٢٠٠٢). وسجلت اختلافات واضحة في قيم الملوحة بين الموقع رقم (١) والمواقع (٣ و٤ و٥) إذ كانت القيم في الموقع رقم (١) اوطأ من القيم المسجلة للملوحة في المواقع المذكورة وذلك قد يعزى إلى ان هذا الموقع يقع ضمن الفرات الرئيس وقبل تفرعه عند مشروع سدة الهندية إذ يتميز هذا الموقع بارتفاع مناسيب المياه فيه طيلة فترة الدراسة أما بقية المواقع فتتأثر ارتفاعاً وانخفاضاً بما يضخ من معدلات المياه من مشروع سدة الهندية إذ ان

ارتفاع مناسيب المياه في هذا الموقع يؤدي إلى خفض قيمة الملوحة نتيجة لعامل التخفيف (AL-Mousawi *et al.*, ١٩٩٤).

ان قيم الأس الهيدروجينيّ في المياه الطبيعية يسيطر عليها في صورة كبيرة عن طريق العلاقة بين تركيز ايون الهيدروجين (H^+) المنفصل عن حامض الكاربونيك وجذر الهيدؤوكسيل (OH^-) الذي ينتج عن تحلل البيكاربونات (Wetzel,٢٠٠١). إذ ان محتوى مياه النهر من بيكاربونات الكالسيوم تعد العامل الرئيس الذي ينظم قيمة الأس الهيدروجينيّ (Hassan,٢٠٠٤). اتفقت القيم الحالية للدراسة مع معظم الدراسات السابقة التي أشارت إلى ان المياه العراقية تميل إلى القاعدية الخفيفة وكذلك المدى الضيق الذي تراوحت به قيم الأس الهيدروجينيّ (الزبيدي،١٩٨٥ ؛ اللامي،١٩٨٦ ؛ قاسم ، ١٩٨٦؛١٩٩٤ AL-Mousawi *et al.*,؛ Hassan,١٩٩٧؛ علكم وسرحان،٢٠٠١؛ اللامي وجماعته،٢٠٠٢). وقد يعزى ذلك إلى قابلية التنظيم العالية لدرجة الأس الهيدروجينيّ في المياه العسرة والغنية بالبيكاربونات (اللامي والعبيدي،١٩٩٦ ؛ اللامي،٢٠٠٢). لم تظهر تغايرات فصلية واضحة في قيم الأس الهيدروجينيّ في هذه الدراسة وهذا يتفق مع ما ذكره (AL-Saadi *et al.*,١٩٩٨ ; AL-Lami,١٩٩٩ ; AL-Saadi *et al.*,٢٠٠٠) .

تؤدي عملية انتاج الاوكسجين عن طريق الطحالب والنباتات المائية الجذرية بعملية البناء الضوئي خلال النهار تتبعها عملية استهلاك الاوكسجين بالتنفس وتوقت عمليات البناء الضوئي خلال الليل إلى حدوث تذبذب يومي في قيم الاوكسجين (Lampert & Sommer,١٩٩٧). وتعد الهائمات النباتية وشدة الاضاءة ودرجة الحرارة من العوامل الأكثر أهمية التي تؤثر في كمية الاوكسجين المتوفرة في مياه الانهر (Owens *et al.*,١٩٧٧). سجلت تغايرات شهرية في قيم الاوكسجين المذاب وبمستوى معنوية ($P>٠.٠٥$) في حين لم تسجل تغايرات فصلية كما لم تسجل علاقة معنوية سالبة بين درجة الحرارة للماء وكمية الاوكسجين المذاب التي غالباً ما تحدث خلال الأشهر الباردة في الشتاء وهذا لا يتفق مع أغلب الدراسات على المياه العراقية وقد يعزى ذلك إلى انحسار مجرى النهر وفي شكل كبير جداً قد يصل في بعض المناطق إلى ظهور قعر المجرى المائي وخصوصاً خلال الأشهر الثلاثة الاخيرة من فترة الدراسة وهي كانون الاول وكانون الثاني وشباط / ٢٠٠٥ إذ يتم التحكم بمستوى الماء في النهر عن طريق مشروع سدة الهندية فقد اشار سعد الله وجماعته (٢٠٠٠) الى ان ارتفاع عمود الماء وبالتالي الخلط الجيد سوف يزيد من ذوبانية الاوكسجين في الماء. كما ان الانهر الكبيرة يلاحظ فيها تذبذب عالٍ لتركيز الاوكسجين المذاب ويرتبط في صورة مباشرة مع ما يطرح من حمل من المواد العضوية (Wetzel,٢٠٠١). ولم تسجل حالات انعدام الاوكسجين خلال هذه الدراسة عدا الأشهر الاخيرة وربما يعود ذلك إلى عملية التركيب الضوئي التي تقوم بها الهائمات النباتية (الزبيدي،١٩٨٥).

يوفر المتطلب الحياتي للاوكسجين ($BOD_٥$) مقياساً لكمية الاوكسجين المستهلك خلال الاكسدة الاحيائية لمواد المخلفات العضوية تحت ظروف مسيطر عليها حيث تعطي قيم ($BOD_٥$) مؤشراً إلى كمية الاوكسجين في المجرى المائي التي من المحتمل استهلاكها عن طريق الكائنات التي تعتاش على المواد العضوية (Coleman & Pettigrove,٢٠٠١). سجلت قيم الـ$BOD_٥$ في منطقة الدراسة ارتفاعاً ملحوظاً تجاوز في بعض الأشهر المحددات المسموح بها وهي (٥ ملغم/ لتر) (عباوي وسلمان،١٩٩٠). حيث تراوحت القيم المسجلة بين (٠.٢ – ٧.٢ ملغم/لتر) وتغيرت قيم مرتفعة إذا ما قورنت مع دراسة (مشكور،٢٠٠٢) لمياه نهر الفرات في مدينة السماوة وهذا ربما يعزى إلى وجود ملوثات عضوية تستهلك الاوكسجين ويعزى ذلك إلى حدوث تصريف مياه الصرف الصحي وكذلك وجود الاراضي الزراعية على جانبي النهر وما يرافق الانشطة الزراعية من استخدام المبيدات والأسمدة كما ان جمع المياه وتخزينها خلال السدود والخزانات يسبب العديد من الآثار الجانبية غير المرغوب فيها (سرحان،٢٠٠٢).

تعزى القاعدية الكلية في مياه المنطقة المدروسة في نهر الفرات إلى قاعدية البيكاربونات ولم تلاحظ قاعدية الكاربونات طيلة فترة الدراسة وهذا ما أشارت اليه الكثير من الدراسات في

المسطحات المائية العراقية (اللامي وجماعته،٢٠٠١، ٢٠٠٢ Mahdi *et al.*, ، اللامي ،٢٠٠٢). سجلت تغايرات شهرية لقيم القاعية في جميع المواقع المدروسة وبمستوى احتمالية (٠.٠١ ،٠.٠٥) في حين لم تسجل تغايرات فصلية وقد يعزى الانخفاض في قيم القاعدية إلى استهلاك البيكاربونات في اثناء عملية التركيب الضوئي عند نمو الهائمات النباتية ، اما القيم العالية قد تعزى إلى ارتفاع درجات الحرارة وإلى زيادة معدل عمليات التحلل للمواد العضوية ثم زيادة تحويل كاربونات الكالسيوم غير الذائبة إلى بيكاربونات (حسن وجماعته، ٢٠٠٥). ويمكن ان تعزى في هذه الدراسة إلى ارتفاع مناسيب المياه وزيادة معدل التصريف (الزبيدي،١٩٨٥ ؛ اللامي،١٩٨٦)، وبالتالي فأن انخفاض مستوى المياه ومعدل التصريف من مشروع سدة الهندية قد يؤدي إلى انخفاض قيم القاعدية وذلك ما قد يفسر حدوث التذبذبات الشهرية لقيم القاعدية. وكانت قيم القاعدية المذكورة في هذه الدراسة التي تراوحت ما بين (٩١ – ١٦٣) ملغراماً كاربونات الكالسيوم/ لتر مقاربة لقيمها في نهر الفرات (اللامي وجماعته،٢٠٠٢) ونهر الحلة (Hassan,١٩٩٧)، وكذلك توافقت هذه القيم مع قيم عدد من الدراسات للمسطحات المائية العراقية الاخرى (AL-Saadi *et al.*,٢٠٠٠ , AL-Saadi *et al.*,١٩٩٨).

تمثل العسرة التركيز الكلي لايوني الكالسيوم والمغنيسيوم ويعبر عنها بـ ملغرام كاربونات الكالسيوم/ لتر وعند تساوي قيمة العسرة الكلية مع القاعدية او اعلى منها او اقل بقليل فأن هذه العسرة تعزى في صورة رئيسة إلى ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم أما في حالة زيادتها في صورة كبيرة عن قيم القاعدية الكلية وهذا يدل على وجود ايونات اخرى إضافة إلى هذين الأيونيين بكميات مؤثرة في العسرة الكلية (Lind,١٩٧٩). وهذا ما لوحظ في المنطقة المدروسة إذ ان قيم العسرة الكلية فاقت في صورة كبيرة قيم القاعدية الكلية . وتعد العسرة العالية حالة شائعة في المياه العراقية (Hassan,١٩٩٧ ؛ AL-Lami *et al.*,١٩٩٩ ؛ Al-Saadi *et al.*,٢٠٠١، علكم وسرحان،٢٠٠١). وهذا ما لوحظ في مياه المنطقة المدروسة وحسب تصنيف Lind (١٩٧٩). كانت التغيرات الشهرية واضحة في قيم العسرة الكلية في جميع مواقع الدراسة إذ سجلت اوطأ القيم خلال أشهر الصيف واعلى القيم في الأشهر المتبقية من السنة خصوصاً الشتاء ذلك قد يعزى إلى غسل التربة بمياه الامطار ولا سيما ان التربة العراقية كلسية (سعد الله وجماعته،٢٠٠٠). ويتفق ارتفاع قيم العسرة في الشتاء مع ما وجده (AL-Mousawi *et al.*,١٩٩٤) في هور الحمار إذ وجد ان العسرة تتأثر بانخفاض درجات الحرارة (اللامي،١٩٨٦).

يعد ايون الكالسيوم غالباً وليس دائماً هو الأيون الأكثر وفرة في المياه العذبة إذ يقوم بدور مركزي في نظام الأس الهيدروجينيّ -CO_2- البيكاربونات في المياه العذبة ولذا فهو يؤثر في تجهيز الكاربون المتوفر لفعالية التركيب الضوئي وايضاً يؤثر في فعالية الماء الدارئة للتذبذب في قيم الاس الهيروجيني وكلتا الآليتين تمثل الجزء الرئيس في السيطرة على فعالية التركيب الضوئي للهائمات النباتية وكذلك على التركيب النوعي لهذه الهائمات (AL-Mousawi *et al.*,١٩٩٤). يدخل ايون المغنيسيوم في تركيب جزيئة الكلوروفيل وفي انزيمات النقل في عملية الفسفرة الضوئية في الطحالب كما ان الحاجة لايون المغنيسيوم في العمليات الايضية قليلة بالمقارنة مع ما متوفر منه في المياه العذبة (Wetzel, ٢٠٠١). كانت تركيزات الكالسيوم اعلى من تركيزات المغنيسيوم معظم فترة الدراسة عدا شهري إذار وشباط في المواقع رقم (١) ورقم (٤ و ٥) على التوالي وقد يعزى ذلك إلى عدد من العوامل مثل انخفاض التصريف الذي قد يؤدي إلى ارتفاع تركيز المغنيسيوم كما ان مركبات المغيسيوم أكثر ذوباناً من مركبات الكالسيوم ومن العوامل الاخرى التي تؤدي إلى زيادة تركيز المغنيسيوم هو الانجراف الحاصل لهذا العنصر من الاراضي الزراعية المحيطة في حين قد يعزى انخفاض قيم

الكالسيوم في هذه الفترة إلى استهلاكه من قبل الهائمات النباتية أو تسرب هذا العنصر عند تكوينه مركبات غير ذائبة في الماء (Lind, ١٩٧٩, AL-Saadi *et al*.,١٩٩٨, Wetzel,٢٠٠١). وقد يعزى ارتفاع تركيز ايون الكالسيوم على قيم المغنيسيوم معظم فترة الدراسة إلى ان تفاعل غاز ثاني اوكسيد الكاربون مع الكالسيوم اكبر واقوى من تفاعله مع المغيسيوم وبالتالي فأن كميات اكبر من الكالسيوم تتحول إلى بيكاربونات ذائبة (قاسم، ١٩٨٦) أو قد يعود ذلك إلى وجود نسبة عالية من الكبريتات الذائبة التي قد تعمل على ترسيب المغنيسيوم على هيئة كبريتات (Jamil,١٩٧٢). وتتفق الدراسة الحالية في ارتفاع قيم الكالسيوم على قيم المغنيسيوم مع عدد من الدراسات المحلية (قاسم،١٩٨٦ ؛ AL-Mousawi *et al*,١٩٩٤) .

كانت تركيزات الكبريتات في هذه الدراسة مرتفعة واعلى مما ذكره (طلك،٢٠٠٤) عند دراسته لنهر الفرات ي منطقة وادي حقلان في المنطقة الغربية إذ تراوحت التركيزات بين (٢٠.٧٩ – ٥٠.٤٦٥) ملغراماً/ لتر وهذا قد يعزى إلى ارتفاع تركيزات الكبريتات خاصة ثاني اوكسيد الكبريت في الغلاف الجوي والناتج عن احراق الوقود الحجري ووقود المركبات والذي قد يصل إلى سطح الارض والمحيط المائي إما عن طريق المطر أو أن يسقط في شكل دقائق جافة إذ تعد هذه من المصادر الاساسية للكبريت في المياه العذبة اضافة إلى عمليات التعرية للصخور والتربة مما يجعل الكبريت موجوداً بكميات كبيرة في المحيط المائي بما يتلائم مع حاجة الكائنات العالية له في صنع البروتين (Wetzel,٢٠٠١).

النترات هي الشكل الشائع للنتروجين غير العضوي ويدخل في المياه العذبة مع ما يطرح في حوضه من المياه السطحية والجوفية وما يطرح من فعاليات الانسان المختلفة (Wetzel,٢٠٠١). اظهرت تركيزات النترات تغايرات شهرية واضحة في جميع مواقع الدراسة إذ ان تركيزات النترات في المياه العذبة تتذبذب في صورة كبيرة نتيجة النشاطات الزراعية والمخلفات البشرية والمياه الجوفية. ولم تحدث تغايرات فصلية لقيم النترات وذلك قد يعزى إلى ان المياه الجارية تختلف عن البحيرات التي يحدث فيها التطبق الحراري إذ ان حركة التيار القوية وعمليات الخلط تجعل المياه الجارية عديمة التطبق (Lampert and Sommer,١٩٩٧). سجلت تركيزات النترات في الدراسة الحالية قيماً تراوحت بين (١.٥٦ – ٣٦٠.٦) مايكروغراماً / لتر وتعّدهذه القيم اعلى من ما ذكره Hassan (١٩٩٧) لتركيزات النترات في نهر الحلة حيث كانت تركيزاتها ما بين (١٤.١١٢- ١٢٥.٧٢) مايكروغرام/ لتر وهذا الارتفاع في الدراسة الحالية قد يعزى إلى العمليات الحياتية الحاصلة في الترب المجاورة وكذلك استخدام المخصبات الزراعية. ظهرت التركيزات العالية للنترات في الأشهر الحارة وقد يعود ارتفاع هذه التركيزات إلى ارتفاع درجات الحرارة التي سوف تزيد من نسبة الاملاح المذابة وكذلك عمليات التحلل العضوي التي تزداد في هذه الفترة نتيجة زيادة درجة الحرارة (AL-Lami *et al*.,١٩٩٩). وجاءت هذه السيادة للنترات متوافقة مع ما ذكره (الزبيدي،١٩٨٥؛ اللامي،١٩٨٦ ؛ الموسوي،١٩٩٢). كما ان انخفاض تركيزات النترات في أشهر الشتاء جاء متوافقاً مع ما وجده (الموسوي،١٩٩٢) . كانت قيم النتريت المسجلة في هذه الدراسة تتراوح بين (٠.٣٦ – ٠.٨٤) مايكروغرام/لتر وهي اقل من ما ذكره اللامي وجماعته (٢٠٠٢) في دراستهم لنهر الفرات حيث كانت القيم تتراوح بين غير محسوس- ٨٣.٨ مايكروغرام/لتر.

تلعب الفوسفات بالدور الرئيس في الايض الحياتي بالمقارنة مع بقية المغذيات التي تحتاجها الكائنات الحية إذ يعد الفوسفات من المغذيات الاقل جاهزية وعادةً ما يحدد الانتاجية الحياتية وتعد الاورثوفوسفات (PO^{-3}) الشكل الوحيد الذي يستخدم في صورة مباشرة من قبل الكائنات الحية فوسفات لاعضوياً ذائباً (Wetzel,٢٠٠١). تراوحت تركيزات الفوسفات الفعالة في هذه الدراسة ما بين غير محسوس- ٠.٧٣ مايكروغرام وتعتبر هذه التركيزات واطئة إذا ما قورنت مع دراسة (Hassan,١٩٩٧ ؛ AL-Lami *et al*.,١٩٩٩ ؛اللامي وجماعته، ٢٠٠٢) وقد يعزى انخفاض تركيزات الفوسفات إلى عسرة المياه العالية والتي تجعل الفوسفات الذائبة

مركبات قليلة الجاهزية لاستخدامها من قبل الهائمات النباتية. وقد يعزى انخفاض تركيزات الفوسفات الذائبة إلى ان الرواسب غالباً ما تكون اعلى من تركيزها في الماء (Nalewajko,١٩٨٠) . يمكن عدّمياه النهر من النوع الفقير التغذية Oligotrophic. ذكر Ried (١٩٦٩) ان المياه تعد فقيرة الغذاء إذا كانت تركيزات الفوسفات فيها تتراوح بين (٠.٣-١) مايكروغرام / لتر. قد يعزى ارتفاع تركيزات الفوسفات الفعالة وانخفاضها إلى النشاط الزراعي للاراضي المجاورة للنهر والتي يستخدم فيها مخصبات كيمياوية (AL-Saadi *et al.*,٢٠٠٠). كانت تركيزات الفوسفات الفعالة عالية في أشهر الشتاء وهذا قد يعزى إلى قلة اعداد النباتات المائية والهائمات النباتية خلال هذه الفترة وبالتالي قلة استهلاكه مما يؤدي إلى زيادة تركيزاته في المياه (Rounds,٢٠٠١).

توجد السليكا بوفرة في المياه الطبيعية كحامض السلسليك ذائباً أو في شكل دقائقي مرتبط معظمه مع الجدار السليكوني للدايتومات الحية والميتة حيث ان الطحالب الدايتومية تجمع كميات كبيرة من السليكا وقد تغير في صورة ملحوظة تدفق السليكا في البحيرات والمياه الجارية ومتى ما قل تركيز السليكا عن ٠.٥ ملغم/لتر فأن انواعاً كثيرة من الدايتومات لا تستطيع ان تتنافس بفعالية مع الطحالب غير السليكية التركيب وهذا يؤدي إلى انحدار قيم وجودها (Wetzel,٢٠٠١). ويعد السليكا هو الشكل الذائب الفعال المتوفر والذي يستخدم من قبل الهائمات النباتية. كما وجد ان الوقت اللازم لتكوين المصراعين السليكين يستغرق (١٠-٢٠) دقيقة واعتماداً على نوع الطحالب الدايتومية وخلال النمو العالي للدايتومات فأن كل السليكا الاحيائية المرتبطة في شكل معقدات في الكائنات الحية تكون موجودة في الخلايا الحية للهائمات النباتية. سجلت تغايرات شهرية في قيم السليكا إذ ان اعلى القيم لوحظت خلال أشهر الصيف والخريف وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة خلال هذين الفصلين والتي تؤدي إلى زيادة ذوبان الاملاح المغذية إضافة إلى التيارات العالية التي تسبب صعود مواد من القاع إلى السطح (قاسم، ١٩٨٦). كانت العلاقة بين العدد الكلي للهائمات النباتية وتركيزات السليكا غير واضحة في معظم مواقع الدراسة وذلك قد يعزى إلى وجود السليكا بكميات تفوق حاجة الدايتومات أو قد يعود إلى التحرر المستمر للسليكا من رواسب القعر حيث ان السليكا تتحرر إلى الشكل الذائب بعد موت خلايا الهائمات النباتية (الزبيدي، ١٩٨٥ ؛ AL-Mousawi *et al.*,١٩٩٤).

تتميز العناصر النزرة بكونها الأكثر بقاءً في المواطن البيئية المختلفة لكونها لا تتحول ولا تتحلل ولكنها قد تتحد لتكون مركبات مختلفة معقدة ومن ما يزيد من خطورتها انتشارها لمسافات بعيدة عن مواضع نشوئها وطرحها ولعل اخطر ما فيها قابلية بعضها على التراكم الحيوي Bioaccumulation في انسجة اعضاء الكائنات الحية (Gangaiya *et al.*,٢٠٠١) . وان التركيزات العالية من العناصر النزرة بدون شك لها تأثير سمي في النظام البيئي المائي وعلى الرغم من ان قسماً منها يعد من العناصر الاساسية لنمو الاحياء المائية وبتركيزات قليلة كالحديد والنحاس ولكن الزيادة في تركيزاتها تؤدي إلى السمية وتخفض معدل النمو والانتاج وقد تؤدي إلى الموت بسبب التغيرات التشريحية لبعض الاعضاء (السعدي،١٩٩٤). وجد في الدراسة الحالية ان تركيزات العناصر النزرة المقاسة وهي الحديد والخارصين والرصاص والنحاس تراوحت بين (١.٠-٤.٤) و (غير محسوس- ٠.٧) و(غير محسوس-٢.٢) و(غير محسوس-١.٢) جزء بالمليون وعلى التوالي. وكانت هذه التركيزات ادنى مما ذكره الطائي(١٩٩٩) في نهر الحلة حيث كانت معدلاتها على النحو الاتي (٦.٧٤) و(٨.٧٣) و(٤.٢١)و (١.٨١) مايكروغرام/ لتر لكل من الحديد والخارصين والرصاص والنحاس على التوالي. وعلى الرغم من ارتفاع هذه المعدلات الا انها تقع ضمن المحددات العراقية لمياه الشرب لسنة ١٩٨٦ والمحددات الدولية لمياه الشرب من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) لسنة ١٩٨٤ و ١٩٩٦. في حين كانت النتائج المستحصلة في هذه الدراسة مقاربة لتركيزات بعض العناصر المقاسة في نهر الفرات عند مروره في مدينة الديوانية (علكم،٢٠٠٢). وادنى مما وجد

في نهر سيهان في تركيا إذ عدّالنهر ملوثاً بالعناصر النزرة كالحديد والالمنيوم والنيكل وملوث في صورة شديدة بالرصاص (Yilmazer and Yaman,١٩٩٩). سجلت تركيزات عناصر الحديد والخارصين والنحاس ارتفاعاً ملحوظاً في فصل الشتاء وهذا لا يتوافق مع ما ذكره (الطائي،١٩٩٩؛علكم ، ٢٠٠٢) إذ أشارت دراساتهم إلى ان تركيز العناصر النزرة قد انخفضت في فصل الشتاء نتيجة لعامل التخفيف لارتفاع منسوب المياه أما في الدراسة الحالية فأن مناسيب المياه في الأشهر الاخيرة للدراسة كانون الاول وكانون الثاني وشباط كانت منخفضة في صورة كبيرة وذلك قد يفسر ارتفاع تركيزات العناصر النزرة المدروسة في فصل الشتاء.

كانت تركيزات العناصر النزرة المقاسة منخفضة عن الدراسات السابقة وهذا قد يعزى إلى توقف العمليات الصناعية خلال الفترة المنصرمة وقلة ما يطرح من مخلفات صناعية تحتوي على تركيزات عالية من العناصر النزرة إذ ان المياه السطحية غير الملوثة توجد فيها العناصر النزرة عادة بتركيزات قليلة جداً وغالباً ما تتعرض هذه البيئة إلى طرح تركيزات من العناصر النزرة من مصادر مختلفة وتعد الفضلات المطروحة من المخلفات الصناعية ومياه المجاري هي المصدر الاساس والرئيس لوجود هذه العناصر في المياه السطحية (Hassan *et al.*,٢٠٠٥ ؛السعدي،١٩٩٤). وقد يعزى انخفاض تركيزات العناصر النزرة إلى ان الطحالب لها القابلية على زيادة تركيزات العناصر النزرة في اجسامها مقارنة بالوسط الموجودة فيه أو ادمصاص العناصر على سطوح المواد الدقائقية (علي وجماعته،١٩٩٩). إذ وجد ان الكتلة الميتة للطحلب من جنس *Spirogyra* spp لها القابلية على امتزاز العناصر النزرة إذ اظهرت كفاءة لازالة العناصر النزرة من الماء وذلك اعتماداً على صفات العناصر الممتزة (AL-Khazrajy,٢٠٠٥). كما يمكن ان يعزى هذا الانخفاض بقيم وتركيزات العناصر النزرة إلى انها تفضل الانتقال من الشكل الذائب إلى الشكل الدقائقي حيث ان تركيزات هذه العناصر في عمود الماء تكون اقل من تركيزاتها في الرواسب ويعتمد تراكم هذه العناصر في الرواسب على عدد من العوامل البيئية مثل pH و EC والحالة الأيونية وما يطرح عن طريق الانسان إلى البيئة المائية كذلك نوع العوامل الرابطة ligans العضوية وغير العضوية وتوفر المساحة للامتزاز والتي تعتمد على حجم الحبيبات والدقائق المتوفرة إذ وجد ان الكميات الكبيرة من هذه الدقائق والعوامل المركبة الموجودة في مياه الانهار توضح فقدان سمية العناصر النزرة في الانهار التي تتستلم كميات كبيرة من المياه الثقيلة (Gangaiyi *et al.*,٢٠٠١; Binning and Baird,٢٠٠١). كما وجد في الدراسة الحالية علاقة معنوية موجبة بين عنصري الخارصين والحديد والعدد الكلي للهائمات النباتية في الموقعين (٢ و٣)، إذ تعد بعض العناصر النزرة ذات اهمية في العمليات البايلوجية فهي قادرة على تفعيل الانزيمات وتؤثر على نفاذية غشاء الخلية (Hunter *et al.*,,١٩٩٩). يعد عنصر الحديد من العناصر المهمة التي تحتاجها الهائمات النباتية فبالإضافة إلى دخوله في تفاعلات الاكسدة والاختزال يعد عاملاً مهماً في تخليق الكلوروفيل (Revan *et al.*, ١٩٩٩). كما وجد ان عنصر الخارصين يعمل على تنظيم وظيفة غشاء الخلية ويدخل كعامل مساعد في تركيب الانزيمات التي تعمل على تكرار استنساخ الاحماض النووية عاملاً مساعداً (السعد وجماعته،٢٠٠٣). وتحتاج الكائنات الحية الى بعض العناصر النزرة بتركيزات واطئة جداً وتؤدي زيادة تركيزاتها أو انخفاضها عن هذه الحدود إلى حدوث اضرار فسلجية فعنصر النحاس مثلاً يدخل في تركيب عدد من الانزيمات وزيادته عن الحدود المسموح بها يؤدي إلى تثبيط النمو وخفض عمليات البناء الضوئي (محمد وجماعته،٢٠٠٢). كما ان للحالة الكيميائية التي يوجد بها العنصر دوراً في ذلك إذ ان الشكل الحر غير المرتبط للنحاس هو الذي يسبب السمية للطحالب ويثبط انقسام الخلايا في حين ان ارتباط هذا العنصر بمعقدات يؤدي إلى التقليل من سميته (Stokes *et al.*,١٩٧٣). ويعد عنصر الرصاص ساماً للاحياء المائية حيث يسبب اضراراً بيئية وفسلجية إذ ان لهذا العنصر

القدرة على الارتباط بمجموعات SH الموجودة في تركيب بعض الانزيمات الضرورية لبعض الفعاليات الايضية مما يؤدي إلى تثبيطها (Wundram *et al.*,١٩٩٦). كما ان توفره في شكل حر ربما يسبب اختزالاً واضحاً في عملية انتاج الكلوروفيل (Davies,١٩٧٨). وبسبب استخدام رابع مثيل الرصاص عاملاً مضاداً للفرقعة في وقود السيارات إذ يضاف بكمية (٣.٥ غم لكل غالون) وكذلك احتراق الوقود الحجري فإن الرصاص يدخل بكميات كبيرة إلى المحيط المائي (Wetzel, ٢٠٠١). سجلت الاجناس التالية تنوعاً عالياً مقارنة مع بقية الاجناس المشخصة إذ سجل بعض الاجناس مثل *Nitzchia* و *Navicula* وجنس *Cymbella* اعلى عدد من الانواع المسجلة تمثل بـ(١٣) نوعاً لكل جنس وتلاها جنساً *Synedra* متمثلاً بـ(٩) انواع ثم جنس الـ *Scenedesmus* بـ(٧) انواع ويمكن عدّهذه الاجناس شائعة في المياه العراقية (اللامي وسلمان، ٢٠٠٣). إذ سجلت الانواع العائدة للاجناس مثل *Nitzschia* و *Navicula* وجنس *Cymbella* اعلى تنوع بالهائمات لنباتية في نهر الثرثار (اللامي وجماعته،٢٠٠١). تميز الوقع رقم (٢) بظهور اعلى عدد من الانواع المشخصة (٨٥) وحدة تصنيفية وذلك قد يعزى إلى اختلاف الظروف البيئية لهذا الموقع من كثافة النباتات المائية الموجودة فيه والتي تساعد على توفير بيئة ملائمة لنمو انواع متعددة من الطحالب الملتصقة على النباتات وكذلك ضحالة الماء إذ ان ضوء الشمس قد يصل إلى قاع النهر وهذا قد يؤدي إلى نمو الطحالب الملتصقة على الطين والتي قد تنفصل عن وسطها لاسباب مختلفة وبالتالي تنتشر في الماء مما يؤدي إلى زيادة ظهور الانواع المختلفة في هذا الموقع وهذا يتفق مع ما وجده (الزبيدي، ١٩٨٥؛ اللامي، ١٩٨٦) وبأستثناء عدد من الهائمات النباتية الحقيقية المشخصة في هذه الدراسة مثل *Euglena* spp و *Cyclotella* Spp. و *Bacillaria paradoxa* و *Stephanodiscus* Spp. و *Scendesmuss* Spp. فأن معظم الانواع المسجلة في المواقع الخمسة هي ملتصقة الاصل benthic على الطين epipilic أو على النباتات epiphytic إذ ان سرعة التيار تعد من العوامل المهمة في المياه الجارية والتي تؤدي إلى انتقال هذه الانواع من الطحالب وانتشارها (Pfiester *et al.*,١٩٨٠; Kolayli and Buysal,١٩٩٨). كما سجل في هذا الموقع علاقة معنوية سالبة بين العدد الكلي للهائمات النباتية وتركيزات السليكا الذائبة في الماء وهذا قد يفسر بأرتفاع عدد الدايتومات وبالتالي استهلاكها للسليكا الذائبة إذ ان السليكا هي المكون الرئيس لجدار الخلية في الدايتومات وفي حالة وفرة السليكا في المياه فأن بقية انواع الطحالب سوف تستبدل بسيادة الدايتومات (Wetzel,٢٠٠١). كما سجلت بعض الانواع ظهوراً في جميع المواقع المدروسة مثل *Cyclotella ocellata* و *Cyclotella meneghian* و *Nitzschia* Spp. و *Scendesmus* Spp. . سجلت الاعداد الكلية للهائمات النباتية توزيعاً ثنائي النموذج فكانت الزيادة الاولى شهر حزيران في حين كانت الزيادة الصغرى الثانية في الخريف خلال أشهر ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني. لوحظ التوزيع الثنائي النموذج في عدد كبير من الدراسات المحلية والعالمية (الزبيدي،١٩٨٥ ؛ Hadi and AL-Saboonchi, ١٩٨٩ ؛ Hassan, ١٩٩٧؛ الزبيدي،٢٠٠٠؛ Polat and Sarihan,٢٠٠٠ ؛ Polat and Isik,٢٠٠٢) . واتفق حصول الذروتين في اعداد الهائمات النباتية في فصلي الربيع والخريف مع ما وجده في بحيرة الرزازة ودراسة (Hassan and AL-Saadi,١٩٩٥) . في نهر الحلة إذ اظهرت اعداد الهائمات النباتية زيادة في فصلي الخريف والربيع. وسجل اعلى عدد للهائمات النباتية في الموقع رقم (٤) وقد يعزى ذلك إلى وقوعه في مركز مدينة الهندية ووجود عدد من مصادر التلوث البلدي قربه واضافة إلى ما يطرح من الفضلات المنزلية مما يؤدي إلى ارتفاع تركيزات المغذيات وبالتالي نمو اعداد الهائمات النباتية وارتفاعها (AL-Saadi *et al.*, ١٩٨٩) . اضافة إلى درجات الحرارة المرتفعة التي قد تؤدي إلى تحلل المواد العضوية وتحرر المغذيات وزيادة الاضاءة لطول ساعات النهار كل ذلك قد يؤدي إلى ارتفاع اعداد الهائمات النباتية في هذا الموقع (Talling *et al.*, ١٩٨٠). وقد اشار اللامي وسلمان (٢٠٠٣) إلى ان ازدهار الهائمات النباتية في نهر الفرات يحصل في فصل الخريف

وهذا يتوافق مع الدراسة الحالية إذ ان ملائمة درجة الحرارة والاضاءة وقلة الكدرة في فصلي الربيع والخريف يؤدي إلى ارتفاع اعداد الهائمات النباتية ونموها (اللامي وجماعته،٢٠٠١).

الاستنتاجات Conclusions

١- سيادة الطحالب الدايتومية كماً ونوعاً على بقية انواع الطحالب الاخرى.
٢- ظهور ن الطحالب الخضر- المزرقة خلال الأشهر الحارة وعدم ظهورها في بقية اشهر السنة.
٣- انخفاض ملحوظ في تركيزات العناصر النزرة في مياه النهر والذي قد يعزى إلى توقف العمليات الصناعية خلال الفترة الماضية.
٤- ان لوجود السدود والخزانات المائية تأثيرات سلبية على نوعية المياه للانهر والموارد المائية إذ تعمل على تغيير صفاتها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية.
٥- كانت المياه عسرة وقاعدية ونسبة الكبريتات فيها مرتفعة.
٦- وجود علاقة بين الاعداد الكلية للهائمات النباتية وبعض العناصر النزرة الذائبة المقاسة كالحديد والخارصين.

التوصيات Recommendations

١- اجراء دراسات عن الهائمات النباتية الملتصقة على الطين و الهائمات النباتية الملتصقة على النباتات في منطقة الدراسة.
٢- اجراء دراسات نوعية حول الهائمات النباتية وعلاقتها بالملوثات الموجودة في البيئة المائية كالمواد العضوية والعناصر النزرة واستخدام الهائمات كأدلة حياتية على التلوث بهذه المواد والعناصر.
٣- انشاء محطات مراقبة لمياه النهر لبيان نوعية المياه ومدى تأثرها بالعوامل البيئية المختلفة.
٤- دراسة التجمع الاحيائي للعناصر النزرة في داخل الكائنات الحية الموجودة في النهر وبيان مدى تأثرها خلال الفترة السابقة.
٥- اجراء فحوصات دورية لمستوى تركيزات العناصر النزرة وما يطرح في نهر الفرات من مواد عضوية بدون معالجة.

المصادر

المصادر العربية

الامارة، فارس جاسم محمد (٢٠٠١)." مستوى المعادن النزرة في مياه شط العرب عند مدينة البصرة"، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، ١٦(١): ٢٥٧-٢٦٥.

الراوي، عادل والدوري، علي (١٩٩١). المدخل الى الاحصاء. الطبعة الاولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. ص ١-٤٦٣.

الزبيدي، عبد الجليل محمد (١٩٨٥). " دراسة بيئية على الطحالب (الهائمات النباتية) لبعض مناطق الاهوار القريبة من القرنة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة. ص ١-١٤٣

الزبيدي، فوزي شناوة وصالح ، ميسون مهدي. (٢٠٠١)." دراسة لبعض العناصر النزرة في عضلات اسماك الشبوط *Barbus grpus* والكطان *Burbus zanthopterus* والجري *Silurus triostegus* في نهر شط الحلة" مجلة جامعة بابل، ٦ (٣): ٤٠٣ – ٤١٣.

السعد، حامد طالب، مهيوب، عبد الرحمن سعيد وسلمان، نادر (٢٠٠٣). "التلوث البحري"، جامعة الحديدة، الجمهورية اليمنية. ص: ١-٢٩٣.

السعدي، حسين علي (١٩٩٤). " البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها" وقائع مؤتمر البحث العلمي ودوره في حماية البيئة من مخاطر التلوث، تحرير الدكتور حسين علي السعدي، دمشق، ٢٦ – ١٩٩٣/٩/٢٨، اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، الامانة العامة – بغداد، صفحة ٥٩ – ٨٨.

السعدي، حسين علي (١٩٩٨). " واقع تلوث المياه بالعناصر الثقيلة في العراق" ، ندوة الواقع البيئي في القطر خلال العقدين الماضيين ٢٤ -١٩٩٨/٢/٢٥، كلية التربية، جامعة بغداد.

السعدي، حسين علي ومولود، بهرام خضر (٢٠٠٠). " البيئة المائية العراقية في خدمة التنمية" مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، العدد (٢): ٨ -١٢.

السعدي، حسين علي؛ سليمان، نضال ادريس واسماعيل، عباس مرتضى (٢٠٠١). " دراسة الصفات اللمنولوجية لثلاثة انظمة مائية جارية وسط العراق"، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية.(قبول للنشر).

السعدي، حسين علي؛ قاسم، ثائر ابراهيم؛ شكير، حيدر كاظم ورشيد، رغد سالم (٢٠٠٢). " الطحالب الملتصقة على لنباتات في بحيرة الحبانية، العراق، مجلة القادسية، ٧(٤): ١٢٠ - ١٢٤.

الطائي، ميسون مهدي صالح (١٩٩٩). " العناصر لنزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات شط الحلة، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل. ص: ١-١٢٨.

الطفيلي، محمد عبد مسلم عبد الله (٢٠٠٠). " فعالية القوة الايونية للاملاح في مياه نهر الفرات على نسبة الازالة باستخدام مادة الشب" ، مجلة جامعة بابل، ٥ (٥): ٥٨١ – ٥٨٧.

اللامي، علي عبد الزهرة (١٩٨٦). " دراسة بيئية على الهائمات النباتية لبعض مناطق الاهوار في جنوب العراق" ، رسالة ماجستير، كلية العلوم- جامعة البصرة. ص: ١-١٤٤.

اللامي، علي عبد الزهرة (٢٠٠٢). " نوعية مياه ورواسب نهر دجلة قبل وبعد مدينة بغداد – العراق" ، المجلة العراقية لعلم الاحياء، ٢(٢): ٢٨٩ – ٢٩٦.

اللامي، علي عبد الزهرة والعبيدي، خنساء حميد (١٩٩٦)" ، دراسة بعض الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لخزان الثرثار- العراق، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٧(٢): ٢٠ - ٢٨.

اللامي، علي عبد الزهرة وسلمان، سعاد كاظم (٢٠٠٣). " التنوع الحياتي للهائمات النباتية في اربعة انهار متدرجةالملوحة، وسط العراق، مجلة القادسية، (قبول للنشر).
اللامي، علي عبد الزهرة؛ راضي، اسيل ازي؛ الدليمي، عامر عارف؛ رشيد، رغد سالم وعبد علي، حسن (٢٠٠٢). " دراسة بعض العوامل البيئية لاربعة انظمة مائية جارية متباينة الملوحة، وسط العراق، مجلة تكريت العلوم الصرفة، (قبول للنشر).
اللامي، علي عبد الزهرة؛ صبري، انمار وهبي؛ محسن،كاظم عبد الامير و الدليمي، عامر عارف(٢٠٠١). " التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة (أ- الخصائص الفيزياوية والكيمياوية)، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية، ٣(٢): ١٢٢ – ١٣٦.
اللامي، علي عبد الزهرة؛ محسن،كاظم عبد الامير ؛ صبري، انمار وهبي؛ وسلمان، سعاد كاظم(٢٠٠١). " التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة (ب- الهائمات النباتية)، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية، ٣(٢): ١٠٥ – ١١٥.

المسعودي، رياض محمد علي عودة (٢٠٠٠). " الموارد المائية ودورها في الانتاج الزراعي في محافظة كربلاء" ، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد. ص ١٤٠.
الموسوي، علي صاحب (١٩٨٩). " دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة البصرة. ص: ١-١٣٨.
الموسوي، نداء جاسم محمد (١٩٩٢). " دراسة بيئية لمصب شط العرب عند مدينة البصرة/ العراق "، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة. ص: ١-١٤٤.
الناشيء، علي عبد الرحيم (٢٠٠٢)." الاثراء الغذائي في نهر الدغارة وانعكاساته على صلاحية استخدامات المياه في مدينة عفك، مجلة القادسية، ٧ (١): ٥٢ – ٥٨.
جواد، عبد الحميد محمد (١٩٩٤). "دراسة لبعض المؤشرات الكيمياوية والفيزياوية لمياه شط العرب في مدينة البصرة". مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، ٩ (٢): ٣٧٧ – ٣٩٦.
حسن، فكرت مجيد؛ صالح، محمد جواد وحميد، حمودي عباس (٢٠٠٥). تقدير بعض العناصر الثقيلة في المياه القادمة لشركة الفرات العامة-العراق وتأثيراتها. مجلة ابحاث البيئة والتنمية ٨(١).
حسين، عبد الستار سلمان (٢٠٠٠). " واقع الموارد المائية في الوطن العربي" ، مجلة الموارد المائية، ١٩ (١): ١ – ٨.
حسين، نجاح عبود؛ المنصوري، فائق يونس والحلو، عبد الزهرة رسول (٢٠٠١). " بعض الصفات الكيمياوية لمياه مصب شط العرب". مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، ١٦ (٢): ٣١١ – ٣٢٩.
سرحان، عبد الرضا طه (٢٠٠٢). " شحة الموارد المائية وانعكاساتها على نوعية المياه وتلوثها" ، مجلة القادسية، ٧ (٤): ٣٣ – ١٤٧.
سعد الله، حسن علي اكبر؛ باصات ، صباح فرج والمختار، عماد الدين عبد الهادي (٢٠٠٠). " دراسة تأثير خزان حمرين على بعض خصائص المياه في نهر ديالى" ، مجلة ديالى، ٨ (٢): ٢٧٢ – ٢٨٩.
سليمان، نضال ادريس؛ الدوري، ميسلون والمولى، نهلة (٢٠٠٢). " دراسة بيئية مقارنة بين ثلاثة مسطحات مائية في محافظة ديالى/ العراق" ، مجلة مؤتة للبحوث والدراسات. (قبول للنشر).

صالح، ميسون مهدي (٢٠٠١)." التراكم الحيوي لبعض العناصر النزرة في اوراق النبات المائي *Ruppia mairtima*" ، مجلة جامعة بابل ، ٦ (٣): ٤٢٧ – ٤٣٤.

طلك، محمد عبد الكريم (٢٠٠٤). " تحديد الملوثات في مياه ينابيع وادي حقلان ودراسة تأثيرها على نهر الفرات" ، مجلة العلوم والهندسة، (٥): ٦١ -٧٥.
عباوي، سعاد محمد وحسن، محمد سليمان (١٩٩٠) الهندسة العملية للبيئة. فحوصات الماء. دار الحكمة لطباعة والنشر- الموصل. جامعة الموصل. ص: ١-٢٨٣.
عبد القادر، رشيد صباح (٢٠٠٢)." تقدير التأثير الكمي لعناصر الكادميوم والنيكل والحديد في قيم اجمالي الانتاجية الاولية للهائمات النباتية في مياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين" ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، ٨ (١).
عبد القادر، رشيد صباح (٢٠٠٣)." التقدير الكمي لتأثير بعض لعناصر الثقيلة والمغذية الدقيقة في تراكيز كلوروفيل الهائمات النباتية في مياه نهر دجلة" ، المؤتمر العلمي الرابع، جامعة تكريت، كلية التربية (قبول نشر).
عبد الله، داود سلمان محمد (١٩٩٦). " التغيرات اليومية في الانتاجية الاولية والكلوروفيل- أ للهائمات النباتية في مياه مصب شط العرب عند مدينة الفاو" ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، ١١ (١): ١٥٣ – ١٦٠.
علكم، فؤاد منحر (٢٠٠٢). " تركيز بعض العناصر النزرة في مياه ونباتات نهر الديوانية، العراق " مجلة القادسية، ٧(٤): ١٩٠ – ١٩٦.
علكم، فؤاد منحر (٢٠٠٢)." اثر التلوث المائي في نهر الديوانية على كفاءة المجمعات المائية لقريتي النواصر وآل حمادي/ محافظة القادسية" ، مجلة القادسية، ٧ (٣): ١٦ -٢١.
علكم، فؤاد منحر وسرحان، عبد الرضاطة (٢٠٠١). " تلوث مياه نهر الديوانية وأثره على مواصفات مياه الشرب في محطتي اسالة ماء الديوانية والحمزة" ، مجلة القادسية، ٦ (٣): ٥٢ – ٥٩.
علي، بتول زينل؛ الحجاج، مكية مهلهل تعوبي، عبد الامير (١٩٩٩) " التراكم الحيوي لبعض المعادن الثقيلة في طحلب *Chlorella vulgaris* " ، مجلة الفتح، ديالى، (قبول للنشر).
غني، علي احمد (١٩٨٨). " دراسة التغيرات الفصلية لبعض الاملاح المغذية والمؤثرات الاخرى ذات العلاقة في مياه خور الزبير وشط العرب" ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، ٣ (١): ١٠٣ – ١١٤.

قاسم، ثائر ابراهيم (١٩٨٦). " دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الاهوار في جنوب العراق" ، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة. ص: ١-١٤٤.
محمد، موفق حسين؛ السعدي، حسين علي وقاسم، ثائر ابراهيم (٢٠٠٢). " التأثير التراكمي لبعض المعادن الثقيلة في طحلب *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) de Brebisson". المجلة العراقية لعلم الاحياء ٢ (١): ٢٤ -٣١.
مشكور، سامي كاظم (٢٠٠٢). " تأثير المياه الثقيلة والصناعية لمدينة السماوة على تلوث مياه نهر الفرات" ، مجلة القادسية، ٧(٢): ٢٩ -٣٨.
موسى، سهير ازهر وعبد علي، اسماء (١٩٨٥). " تلوث نهر دجلة ببعض العناصر الثقيلة المطروحة من معمل ١٤ رمضان للغزل والنسيج في الكاظمية" ، مجلة بحوث علوم الحياة ١٦٦ (٢): ١٣ – ٢٣.
مولود، بهرام خضر؛ سلمان، نضال ادريس وعبد الاحد، صباح فرج (١٩٨٦). " دراسة بيئية مقارنة للطحالب في اليوسفية والراشدية. بغداد، مجلة بحوث علوم الحياة، ١٧(٢): ١٣ – ٢٩.

المصادر الاجنبية:

Al-Aarajy, Mousa, J.; AL-Zubaidy, S.R. and AL-Mousawi, Abdulla, H. (١٩٩٢). Effect of heavy metals on selected algae isolated from some polluted canals at Basrah city, Iraq. Basrah J. Agric. Sci, ٥(٢): ٢٧٣ – ٢٩٢.

AL- Bedeyry, N.K. and AL-Shukur, A. H.K.(١٩٩٩). Study of the qualitative properties for Shatt AL-Hilla river for domestic, industrial and irrigational uses, J. Baby. Sci. ٤ (٥): ١٢٠٣ -١٢١٢.

AL-Handal, A.Y.; AL-Assa, S.A. and AL-Mukhtar, M. A.(١٩٨٩). Occrence of some filamentous algae in the river Shatt AL-Arab. Iraq. Marina. Mesopotamica, ٤(١):٦٧–٨١.

AL-Handal, A.Y. and Abdulla, D.S. (١٩٩٤). On the diatoms ecology of Basrah district south Iraq, Marina Mesopotamica ٩(٢): ٣٢٩- ٣٤٢.

AL-Imarah, F. J.; Ghadban,R.A. and Shaway,S.F. (٢٠٠٠). Levels of trace metals in water from southern part of Iraq. Marina Mesopotamica, ١٥ (٢): ٣٦٥–٣٧٢.

AL- Khafaji, B.Y. (٢٠٠٠). Preliminary survey of selected heavy metals in AL-Jubayla creek connected with Shatt AL-Arab,Marina Mesopotamica. ١٥(١): ٦٩-٨٠.

AL-Khazrajy,S. M. (٢٠٠٥). Efficacy of dead biomas of *Spirogyra* spp. In adsorptionof cadmium, copper, cobalt, iron, lead, nickel, mercuy and zinc ions from aqueous solution, the third national conference of Biology, Kerbala university. P ٥٥.

AL-Lami,A.A.; Kassim, T.I. and AL-Dylymei, A. A. (١٩٩٩). Limnological study on Tigris river, Iraq. the scientific Journal of Iraqi atomic energy commission (١): ٨٣ – ٩٨.

AL-Mousawi, A. H. A.; AL-Saadi, H. A. and Hassan, F. M. (١٩٩٤). Spatial and seasonal variations of phytoplankton population and related environments in AL- Hammar marsh, Iraq. Basrah J. Sci.e, B, ١٢ (١): ٩-٢٠.

AL-Mousawi, A.H. A.; Hussien, N. A. and AL-aragy, M. J. (١٩٩٥). The influences of sewage dischare on the physico chemical properties of some ecosystems at Basrah city, Iraq. Basrah J. science, ١٣ (١): ١٣٥ – ١٤٨.

AL- Mussawy, S.N. and Salman, H. H. (١٩٨٩). Heavy metals distribution in Khor AL- Zubair sediments NW Arabian Gulf. Marina Mesopotamica. ٤ (٢): ٣٠٩ - ٣١٨.

AL-Saad, H. T.; Mustafa,Y. Z. and AL-Timeri, A. (١٩٩٤). Concentration of trace metals in aquatic plants of the AL- Hammer marsh, Iraq. Marina Mesopotamica. ٩(٢): ٣٢٣ – ٣٢٨.

AL-Saadi, H.A.; Hadi, R.A.M.; Schiewer, U. and Al- Mousawi, A.H. (١٩٨٩). On the influence of sewage drainage from Basrah city on the phytoplankton and related nutrient in the Shatt AL-Arab estuary, Iraq. Arch- Hydrobiot. Stuttgrat, Januat ١١٤ (٣): ٤٤٣ – ٤٥٢.

AL-Saadi, H. A.; AL-Tamimi, A. N. and AL-Ghafily, A. A. (١٩٩٨). On the limnological features of razzazah lake, Iraq. Mutah J. for research and studies (Accepted for Pub.).

AL-Saadi, H. A.; AL-Tamimi, A. N. and AL-Ghafily, A. A. (٢٠٠٠). Effect of Karbala drain on the ecological characters of Razzazah lake, Iraq. Diyala J. (Accepted for Pub.).

AL-Saadi, H.A.; Kassum, T. I.; AL-Lami, A.A. and Salmon, S. K. (٢٠٠٠). Spatial and seasonal variation of phytoplankton population in the upper region of Euphrates river, Iraq. http:// www. Urbanfischer.de/ journals/ limno.limnologica ٣٠: ٨٣ -٩٠.

AL-Saadi, H. A.; Sulaiman, N. A. and Smail, A. M. (٢٠٠١). On some limnological characters of three lotic water system, Middle of Iraq. . (Accepted for Pub.).

AL-Saboonchi, A.A.; Mohamed, A. R., M. and Barak, N. A. (١٩٨٢). A study of phytoplankton in the Garma marshes, Iraq. Iraqi J. of marina science ١(١): ٦٧ – ٧٨.

AL-Saboonchi, A.A.; Ghani, A.A. and Abdul- Hussein, M.M. (١٩٩٠). Non-diatom algae from the Shatt Alarab river Iraq, marina Mesopotamica ٥ (١):٨٩ –١٢٦.

AL-Zubaidi, A. J.M. (٢٠٠٠). Species composition and seasonal variations of epipeli diatoms in some southern Iraqi marshes.marina Mesopotamica ١٥ (١): ٥٣- ٦٧.

Anazawa, K.; Kaida, Y.; Shinonura, Y.; Tomiyasa, T. and Sakamato, H.(٢٠٠٤). Heavy metals distribution in river water and sediments around " firefly village", Shikoku, Japan: Application of multivariate analysis. Analytical sciences ٢٠: ٧٩-٨٤.

American public Helth Association (APHA, AwwA and WPCf) (١٩٧٦). Standard methods for the examination of water and wastewater American public Pealth Association publication office, Washington, ١٤ th. Ed., ٧٥٩ p.

American public Helth Association (APHA) (١٩٨٥). Standard methods for examination of water and wast water, ١٦ th Ed. Washington D.C,U.S.A.

Beckwith, M. A.; Woods, P. F. and Berenbrock (١٩٩٧). Trace – element concentrations transport in the Coeur D'Alene river, IDAHO, United State department of interior U.S. Geological Survey.

Bilhimer, D.; Carroll, J.; O' Neal, S. and Pelletier, G. (٢٠٠٢). Wenatchee river temperature, dissolved oxygen and pH total maximum daily load year ١. Technical study, Department of ecology home page on the world web. At http:// www.ecy.wa.gov/biblio/٠٢٠٣٠٦٩.html.

Binning, K. and Baird, D. (٢٠٠١). Survey of heavy metals in the sediments of swartkops river estuary, port Elizabeth south Africa. ISSN ٠٣٧٨ – ٤٧٣٨ water SA ٢٧ (٤): ٤٦١ – ٤٦٥.

Comin, F. A.; Alonso, M.; Lopez, P. and Comelles, M. (١٩٨٣). Limnology of Gallocanta lake, north eastern Spain. Hydrobiologia ١٠٥: ٢٠٧ – ٢٢١.

Coleman, R. and Pettigrove, V. (٢٠٠١).Water way assessment in th western port catchment: the health of the lang river. Water ways group Melbourne water corporation.

Daoud, Y.T. and AL-adhub, A.H.Y. (١٩٨٧). The effect of zinc and lead on the longevity and metabolic rate of the isopod *Sphaeroma annandlei* in the Shatt AL- Arab river, marina Mesopotamica, ٢ (١): ٩٧ – ١٠٢.

Davies, A. G.(١٩٨٣). The effects of heavy metals upon natural marine Phytoplankton population, in round, F.E. and Chapman, D.J. progress in phycological research, Vol. ٢ . Elsevier science publishers B. V. , P. Obok ٢١١, ١٠٠٠ AE Amsterdam the Netherlands. P ١١٣-١٤٧.

Desikachary, F.R. (١٩٥٩). Cyanophyta, London, Acad. Press.

Foged, N. (١٩٧٦)Fresh water diatoms in sprilanka (ceylon). Bibliotheca phycologia. Herausgegeben Von J. Cramer Bond (٢٣).

Foged, N. (١٩٧٧). Fresh water Diatoms in Ireland. Bibliotheca phycologia .. Herausgegeben Von J. Cramer Bond ٣٤.

Gangaiya, P. ; Tabudravu, J.; South, R. and Sotheeswarna, S.(٢٠٠١). Heavy metal contamination of the lami coastal environment, Frji.S. Pac. J. Nat-Sci., ١٩: ٢٤-٢٩.

Germain, H. (١٩٨١). " Flora dus diatoms, diatom phyceae scandouce at saumares dumass if armoricien ctdes contrecce voisinesd Europ occidental" , Soc., Nour. Ed., Boubee.

Goldman, C. R. and Horne, A.J. (١٩٨٣). Limnology- megraw hillint. B. Co., U.S.A.

Golterman, H. L.(١٩٧٥). Chemistry : in whitton, B.A. river ecology. great Britain at the Alden press, Oxford and bound by mansell bookbrinders.

Gross, J. J. and Pfiester,L. A.(١٩٨٨). Blue- reen algae of lake Thunderbird- proc. Okla. Acad. Sci. ٦٨: ٣٩ – ٤٤.

Hadi,R.A. and AL-Saboonchi,A.A. (١٩٨٩).Seasonal variation of phytoplankton, epiphytic and epipelic algae in the Shatt Al-Arab river at Basrah, Iraq. marina Mesopotamica, ٤ (٢): ٢١١-٢٣٢.

Hadi, R. A. and ALZubaidi, A.J. (١٩٩٢). Contribution of diatom flora of the marshes near Qurna, southern Iraq. marina Mesopotamica, ٧ (٢): ٢٠٣-٢٤٠.

Hassan, F.M. (١٩٩٧). Alimnological study on Hilla river, AL- Mustansiriya J. Sci. ٨ (١): ٢٢ – ٣٠.

Hassan, F.M and AL-Saadi, H. A. (١٩٩٥). On the seasonal variations of phytoplankton populations in Hilla river. Iraq J. Coll. Educ. For woman. Univ. Baghdad, ٦(٢): ٥٥ – ٦٠.

Hinton,G.C. F. and Maulood, R. K. (١٩٧٩). Fresh diatoms from Sulaimaniya, Iraq. Nova Hedwigia. ٣١: ٤٤٩-٤٦٦.

Hustedt, F. (١٩٨٥). "The pennate diatoms ٢-An English translation of Husted F. Dickiselal genteilz", with supplement by Jensen IV. Kocwingstein, Gylcoeltz, sci., Books.

Hutchinson, G.E. (١٩٥٧). Atreatis on limnology. ١, Geography physics and chemistry, New York, ٣٧٥ pp.

Huntsman, S.A. and Sunda, W. G. (١٩٨٠). The role of trace metals in regulting phytoplankton growth, In Morris, I. physiological ecology of phytoplankton, Blackwell scientific publications, Editorial offices: Osney mead, Oxford. Oxz.DEL.

Islam, M. D.R.; Lahermo, P.; Salminen, R. ; Rojstaczer, S. and Peurauiemi, P.(٢٠٠٠). Lake and reservoir water quality affected by metals leaching from tropical soils, Bangladesh. Research articale environment geology, ٣٤ (١١٠).

Kassim, T.I.; AL-Saadi, H.A.; AL-Lami, A.A. and Abood, S.M. (١٩٩٥). Seasonal and spatial variations of epipelic and epilithic algae in Qudisia lake, Iraq. Basrah J. Science, ١٣(١):١-١٠.

Kassim, T.I; Sabri, A.W. and AL-Lami, A.A.(٢٠٠٢). Ecological study on epiphytic algae community in river Trgris at samara impoundment, Iraq. The Scientific J. of Iraqi atomic energy commission ٢: ٣٣ – ٥١.

Kassim, T.I.; AL-Saadi, H.A.; Salman, S.K. and Farhan, R.K. (٢٠٠١). Species composition and seasonal variation of phytoplankton in tlabbaniya lake, Iraq, Iraqi J. of Biology, ١ (١):٢٣-٣٤.

Kendey, M.T. and Pfiester, L. (١٩٨٤). New additions to the diatom (*Bacillariophyceae)* flora of Oklahoma. Proc. Olka. Acad. Sci. ٦٤:٣٧-٣٩.

Kolayli, S. and Baysal, A.(١٩٩٨). A study on the epipelic and epilithic algae of Sana eiver (Trabzon-Turkey). Tr. J. of Botany, ٢٢: ١٦٣-١٧٠.

Lampert, W. and Sommer, U. (١٩٩٧). Limnology: The ecology of lake and stream, Oxford Univ. press. Inc., ١٩٨ Madisrn. Avenue- New York, ١٠٠١٦.

Lind, G. T.(١٩٧٩). Handbook of common methods in Limnology, ٢ nd ed., London, ١٩٩١ pp.

Machereth, F. J. H., and Talling, J. T.(١٩٧٨). Water analysis some revised method for limnologist, Sci. pub. Fresh water, Bio. Ass. (England) ٣٦: ١-١٢٠.

Mackereth, F.J.H., Heron, J. & Talling, J.T. (١٩٧٨).Water analysis some revised method for liminologist , Sci. Publ. Fresh water, Biol. Ass.(England)٣٦: ١-١٢٠.

Mahdi, A.A.; Mahmood, A.A. and AL-Imarah, F. J. M. (٢٠٠٢). Variations of nutrient in Shatt Al-Arab river during last two decades. marina Mesopotamica, ١٧ (٢): ٣٥٥-٣٦٣.

Moulood, B. K. and Hinton, G. C. F. (١٩٧٩). Tychoplanktonic diatoms from A stenothermal spring in Iraqi Kurdistan. Br. Physcol. J. ١٤:١٧٥-١٨٣.

Moulood, B. K. and Hinton,G. C. F. (١٩٨٠). A study on the pollution ecology of Kiliasan river with particular referene of Sulaimania sugar factory , Zanco, series A, ٦ (١): ٩٧- ١٢٤.

Mc Carthy, J. J. (١٩٨٠). Nitrogen, In Morris, I. physiological ecology of phytoplankton, Blackwell scientific publications, Editional offices: Osnen mead, Oxford. Oxz. DEL.

Miettinen, J. K. (١٩٦٩). Inorganic trace elements as water pollutants: Their implications to the health of man and the aquatic biota, In Jenkins, S. H. advances in water pollution research, per Gamon press p: ١١٣-١٣٧.

Minnesota Pollution Control Agency (٢٠٠٣). Dissolved oxygen problem in he lower Minnesotal river.

Mullin, J.B & Riley, J.P. (١٩٥٥). The spectrophotometric determination of Niitrate in natural water with particular references to sea water Anal. Chem. Acta. ١٢:٤٦٤-٤٨٠.

Murphy, J. and Riley, J.R (١٩٦٢). A modificational signle solution method for determination of phosphate in natural water,chem. Acta, ٢٧:٣١-٣٦.

Nalewajko, C. (١٩٨٠). Phosphorus: in Morris, I. Physiologyical ecology of phytoplankton. Blackwell scientific publications, Editional offices: Osney mead, Oxford, Oxz. DEL

Odum, E. P. and Odum, H. T. (١٩٥٩). Fundamentals of ecology. ٢ nd ed., Phildelphia: WB Saun- dres. ٥٤ pp.

Olsen, R. D. and Sommerfield, M. R. (١٩٧٧). The physical chemical limnology of desert resevior- Hydrobiol., ٥٣ (٢): ١١٧- ١٢٩.

Owens, M.; Knowles, G. and Clark, A.(١٩٧٧). The prediction of the distribution of dissolved oxygen in river, In coulston, Frederic and mark, Emil., water quality, Academic press , INC. London, LTD: p. ١٢٥-١٣٧.

Paasche, E. (١٩٨٠). Silicon, in morris, I. physiological ecology of phytoplankton, Blackwell scientific publications, Editional offices : Osney mead, Oxford, Oxz.DEl.

Parson, T.R.; Mait Y. and Laulli, C.M. (١٩٤٨)A manual of chemical and bilogical methods for seawater analysis Pergamone prass Oxford.

Perscott, G.W. (١٩٧٣). Algea of the western Great Lakes Area. William, C., Brow, Co., publishers, Dubuque, Lowa., ٩٧٧pp.

Pfiester, L. A.; Lnch, R. and Wright, T.L. (١٩٨٠). Species composition and driversity of phytoplankton in the Grand river DAM area, Oklahoma. Proc. Olka. Acad. Sci. ٦٠: ٦٣.

Polate, S.; Shrihan, E. and Koray, T. (٢٠٠٠). Seasonal changes in phytoplankton of north eastern Mediterranean (Bay of Iskendrun) Turk. J. Bot. ٢٤:١-٢.

Polate, S.; Isik, Oya. (٢٠٠٢. phytoplankton distribution, diversity and nutrient at north eastern Mediterranean coast of Turkey (Karatas-Adana)- Turk. J. Bot. (٢٦):٧٧-٨٦.

Potapova, M. and Charles, D.F. (٢٠٠٣). Distributon of benthic diatoms in U.S. river in relation to conductivity and ionic composition, fresh water biology ٤٨:١٣١١-١٣٢٨.

Prescot, G. W. (١٩٧٣). Algae of the western Great lakes area William, C. Brown, co., publicationers, Dubuque, Lowa., ٩٧٧.pp

Prescot, G. W. (١٩٨٤). The algae: Areview, Bishen singh maendra pal singh and Otto koels science publishers, ١-٣٣٣ pp.

Ried, G. K. (١٩٦١). Ecology of inland water and estuaries. Peinhold publishing corporation, New York, U.S.A.

Ray, P.A. De. La.; Taylor, JC. ; Las, A.; Rensburg, L. Van and Vosloo, A. (٢٠٠٤). Determining the possible application value of diatoms as indicators of general water quality: Acomparission with SASS ٥. ISSN ٠٣٧٨-٤٧٣٨, water SA ٣٠ (٣): ٣٢٥-٣٣٠.

Reynolds, C. S. (١٩٨٦). The ecology of fresh water phytoplankton. the press syndicate of the university of Cambridge, p:١-١٩١.

Rounds, S. A. (٢٠٠١). Modelin water quality in the Tualatin river: Achievements and limitations warwick, John, J. led. American water resources Association. Middle brg, Virginia, Tps- ٠١-١,p:١١٥-١١٢٠.

Saad, A. H. M. and Kell, V. (١٩٧٥). Observation on some environmental condition as well as phytoplankton blooms in he lower reaches of Tigris and Euphrates. Der. Univ. Rostock ٢٤ (٦): ٧٨١-٧٨٧.

Saad, A. H. M.(١٩٧٧). Studies on the bottom deposits of the lower reaches of Tigris and Euphrates, Iraq. Bull. Coll. Sci. Basrah. ٦:١٢-٢٣.

Stokes, P. M. (١٩٨٣). Responses of fresh water algae to metals, In Round, F. E. and Chapman, D. J. progress in phycological research volum ٢, Elsevier science publishers B. V. , P. Obok ٢١١, ١٠٠٠ AE Amsterdam the Netherlands. P ٧٨-١١٢.

Sulaiman, N.; Saadalla, H..A.A. and AL-Saraf, M. A.A.C. (١٩٩٠). Algal composition of some water systems at mid Euphrates area, Iraq. Mutah. J. for research and studies (Accepted for pub.).

Sulaiman, N.; Saadalla, H.A.A. and Ismail, A. M (١٩٩٩). Aquaalitaive study on regulation of hermeen reservoir on phytoplankton in river diyyla, Iraq, The international J. Environmental study. (Accepted for pub.).

Taha, D., N. (١٩٩٩). Disribution of Mn, Ag and Cr in Shatt AL- Hilla sediments. J. Baby. Sci. ٤ (٣): ٧٩٥-٨٠١.

Talling, J. F.; F. R. S. and K.E. Banister (١٩٨٠). Euphrates and Tigris Mesopotamian ecology and destines ed. J. IKa. ٣٨:٦١-٨٦.

Taobi, A.A.H.; Ali, B.Z. and Al- Hejuje, M. M. (٢٠٠٠). Distribution of heavy elements and water chemistry in AL- Ashar and AL- Khandak canals connected with Shatt AL- Arab river- Basrah. Basrah J. science, B. ١٨:٦٤-٨٠.

United States Environmental Protect Agency (USEPA) (٢٠٠٢). Ouachita river TMDIS for dissolved oxygen and nutrient, FTN.

Viarengo, A. (١٩٨٥). Biochemical effects of trace metals. Mar. pollut. Bull. ١٦ (٤): ١٣٥-١٥٨.

Wetzel, R. G. (٢٠٠١). Limnology lake and river ecology, ٣ th ed. Academic press. An Elsevier science imprint.

Whitton, B. A. (١٩٧٥). Algae in Whitton, B. A.river ecology, great Britain at the Alden press, Oxford and bound by Mansell bookbinders.

Whitton, B. A. and Say, P. J. (١٩٧٥). Heavy metals, In Whitton, B. A. river ecology, great Britain at the Alden press, Oxford and bound by Mansell bookbinders.

Wilhm, J.; Cooper, J. and Burks, St. (١٩٧٩). Species composition of algae and Benthic Macroinvertebrates in the blue and Kramichi rivers. Proc. Olka. Acad. Sci., ٥٩-٨٥.

Willm, J. Cooper, J. and Burks, S.T. (١٩٧٩). Species composition of algae and benthic macroinvertebrates in the blue and Kramichi rivers. Proc. Kla. Acad. Sci., ٥٩-٨٥.

Wood, E.D.; Armstrong, F.A. & Richards, F.A. (١٩٦٧). Determination to nitrate in sea water by cadmium-copper reducation to nitrate J. Mar. Biol. Ass. ٤٧:٢٣-٣١.

Yilmazer, D. and Yaman, S. (١٩٩٩). Heavy metals pollution and chemical profile of Ceyhan river (Adana-Turkey). Truk. J.Engineering and Environmental science ٢٣: ٥٩-٦١.